

3. Die Soolquellen des Westfälischen Kreidegebirges, ihr Vorkommen und muthmaasslicher Ursprung.

Von Herrn AUG. HUYSSEN in Berlin.

(Hierzu die Tafeln I—VI.)

Erster Abschnitt.

Das soolenführende Gebirge.

Mit dem Namen des Münsterschen Beckens haben die Geographen und Geognosten übereinstimmend jenes nur von einigen niedrigen Hügelgruppen unterbrochene Flachland Westfalens bezeichnet, welches im Süden durch den nördlichen Abhang des Rheinisch-Westfälischen Schiefergebirges im Osten, und Nordosten durch den Teutoburger Wald begrenzt wird, nach Westen aber offen ist und mit dem Holländischen Küstenlande unmittelbar zusammenhängt. Ein Blick auf die Karte lässt sogleich die dreiseitige Gestalt dieses Beckens und die der Mitte des Dreiecks angenäherte Lage der Stadt Münster erkennen und bringt auf die durch viele andre Thatsachen zur Gewissheit erhobene Vermuthung, dass man hier einen ehemaligen Meerbusen vor sich habe, der einst nach Westen mit dem offenen Meere zusammenhing.

Das Becken ist mit geschichteten Gesteinen angefüllt, welche sich rücksichtlich ihrer Lagerung der Form desselben genau anschliessen, also eine Mulde bilden; sie gehören zur Kreideformation und stehen an sehr vielen Stellen zutage an, sind aber meistens von bald mehr bald minder mächtig abgelagerten Diluvialmassen bedeckt. Die Stärke der Kreidegebilde selbst nimmt, soweit man Aufschlüsse darüber hat, überall nach der Mitte des Beckens hin zu; an den Rändern steigen sie zu einer absoluten Höhe an, welche im Verhältnisse zu der geringen Erhebung der Hügel im Innern beträchtlich zu nennen ist, und es erscheinen die Muldensüdflügel dem Steinkohlengebirge, die Nordflügel dem Wälderthon und der Trias aufgelagert. Aeltere als

Kreidgesteine treten innerhalb des eigentlichen Beckens, d. h. zwischen den erhabenen Schenkeln des Dreiecks gar nicht, wohl aber in dem Raume zwischen den westlich verlängert gedachten Schenkeln, aber auch hier nur in geringer Verbreitung auf; es sind Glieder der Wälderthon- und an einem einzigen Punkte auch der Keuperformation; sie erheben sich theils gar nicht, theils nur sehr wenig über die Ebene.

Die Gebirge, welche den nordöstlichen und den südlichen Saum des Beckens bilden, nehmen von Osten nach Westen im allgemeinen an Höhe ab. Dies gilt auch insbesondere von den Kreidebildungen, welche am Südrande einen zwar flachen, aber schmalen, nach Norden sanft, nach Süden steil abfallenden Gebirgsrücken, die Haar genannt, bilden, welcher in seinem östlichen Theile breiter wird, den Charakter einer Hochebene annimmt und das Sindfeld heisst. Die Höhenabnahme dieses Rückens von Osten nach Westen ist aus folgenden Messungen *) deutlich zu ersehen:

Hohe Lau bei Oisdorf, nördl. v. Stadtberge	1399 Fuss,	
Essentho	1381	-
Die Sindfelder Linde bei Wünnenberg . .	1252	-
Die Haar zwischen Westernkotten und Belecke	1113	-
Bischofshaar, südlich von Soest	929	-
Die Klus, südlich von Unna	640	-
Höchster Punkt der Dortmund-Hörder Kunst-		
strasse	391	- **)
Bochum	315	- ***)
Rücken südlich von Essen (auf der Kunst-		
strasse nach Steele).	357	- †)

*) Diese Messungen rühren, mit Ausnahme der drei letzten, von dem verstorbenen Salinendirector Geh. Bergrath ROLLMANN zu Königsborn her. Sie bedürfen zum Theil der Berichtigung, haben aber für den vorliegenden Zweck genügende Genauigkeit. — Hier, wie in allen weiter unten folgenden Höhenangaben, ist der Nullpunkt des Amsterdamer Pegels und Preussisches Fussmaass zugrundegelegt.

***) Nach den Nivellements der Köln-Mündener Eisenbahn.

****) Nach markscheiderischer Ermittlung. Die Angabe bezieht sich auf die Seehöhe der Fensterbrüstung des Sitzungszimmers im ersten Stock des Bergamtsgebäudes. Die Bochumer Vöde, wie die ganze Gegend östlich der Stadt bis Harpen liegt höher, und mag mindestens die Seehöhe des Rückens zwischen Essen und Steele erreichen.

†) Nach dem Wegebaunivellement.

Weiter westlich verschwindet die schon bei Bochum und Essen nicht mehr als deutlich zusammenhängender Bergrücken auftretende Erhebung in der dort 110 bis 120 Fuss über dem Meere liegenden Ebene des Rheinthals, welche nach dem Strome selbst sich nur wenig mehr verflacht. Südlich des Haarrückens liegen, ihm parallel und das eine fast eine Fortsetzung des anderen bildend, die Thäler der Ruhr und der Möhne, letzteres bei Belecke 846, beide am Vereinigungspunkte bei Neheim (südlich von Werl) 507, ersteres bei Dellwig (südlich von der Klus) 334 Fuss, bei Herbede 236 und bei Steele 187 Fuss über dem Meere gelegen. Dies Thal berührt die Kreideformation nicht, läuft jedoch ihrem Rande und der Richtung ihrer Schichten im allgemeinen parallel; es bildet aber einen Winkel mit dem Hauptstreichen des Kohlengebirges, in welchem es liegt, und welches sammt dem darunter befindlichen und gleichförmig abgelagerten Grauwackengebirge südlich dieser Einsenkung sich zu beträchtlichen und im ganzen von Norden nach Süden zunehmenden Höhen erhebt.

Auch im Norden finden wir die Haar von einem ihr parallelen Thale begleitet, welches durch die uralte Handelsstrasse Westfalens, den „Hellweg“, bezeichnet und mit einer Reihe in gerader Linie vom Rheinstrom bis zum Eggegebirge aufeinanderfolgender wohlhabenden Städte und Dörfer besetzt ist. Obschon dieses Thal nicht das Bette eines einzigen oder einiger Flüsse bildet, sondern von den Gewässern grösstentheils schräg durchschnitten und nur für kürzere Erstreckungen in der Längsrichtung durchlaufen wird, so haben doch die Querrücken, die dasselbe durchziehen, nur eine sehr geringe Höhe, und das Thal lässt sich in seiner mit dem Hauptstreichen der Kreideschichten übereinstimmenden Richtung meistens sehr deutlich verfolgen. An der Stelle, wo die Haar aus einem schmalen Rücken sich zu einer Hochebene verbreitert, wendet sich das Thal in einem sanften Bogen ein wenig nordwärts und nimmt statt der bisherigen, fast westöstlichen Richtung eine solche nach Ostnordosten an. Ganz entsprechend der allmäligen Höhenabnahme des Haarrückens, senkt auch der Hellweg sich im allgemeinen von Osten nach Westen, wie aus folgenden Angaben *) hervor-

*) Nach den für den Eisenbahnbau, für bergmännische und für salinistische Zwecke angestellten Messungen.

geht, denen die Unterschiede der Seehöhen der Thalpunkte gegen die obigen, 'in gleicher Querlinie befindlichen Höhenpunkte in Klammern beigesezt sind:

Westfälische Eisenbahn, 1 Meile östlich von

Paderborn	580 Fuss	(819)
Paderborn, Nullpunkt des Pegels an der Schwanenmühle	336	- (1045)
Salzkotten, Hängebank des Soolschachtes .	316	- (936)
Geseke, Bahnhof	329	-
Westernkotten, Hängebank des Bohrlochs No. XX.	263	- (850)
Sassendorf, Hängebank des Hauptbrunnens	312	- (617)
Soest, Bahnhof.	311	-
Ampen	266	-
Höppe bei Werl, Hängebank des Sool- brunnens	266	-
Hemmerde, Soest - Dortmund Eisenbahn (Bahnkrone)	255	-
Königsborn, Hängebank des Hauptbrunnens	216	- (424)
- - - Bohrlochs Litt. Y	212	-
Niedermassen	224	-
Wickede	229	-
Asseln	236	-
Wambel	244	- (147)
Dortmund, Bahnhof	254	-
Dorstfeld, Kapelle.	234	-
Rudolf-Grube bei Bochum, Hängebank des Bohrschachts	224	-
Essen, Bahnhof	156	- (201)

Man erkennt schon aus diesen wenigen Zahlen, wie auch die Unterschiede der Höhen- gegen die Tiefpunkte von Osten nach Westen im allgemeinen abnehmen. Das Thal selbst enthält mehrere Einsenkungen, die, wie bereits erwähnt, durch flache Erhebungen von einander getrennt sind. Die kenntlichsten und tiefsten derselben finden sich — abgesehen von den Furchen der Flüsse — zu Salzkotten, Oster-Schledde, zu Westernkotten, zu Sassendorf, zu Soest, bei Ampen und Kloster Paradies, bei Werl, zu Königsborn, bei Dorstfeld und bei Bochum. Die absolute Tiefe der Einsenkungen nimmt von Osten nach Westen ab; nur das Westernkottener und das Königsborner Becken ma-

chen hiervon eine Ausnahme, da sie tiefer liegen als die nach Westen hin auf sie folgenden Einsenkungen.

Im Norden wird das Thal des Hellwegs durch einen dem Haarrücken parallelen Höhenzug von geringer Erhebung begrenzt, der zwar vom Laufe der Flüsse mehrfach durchschnitten wird und nicht ganz ununterbrochen fortsetzt, dennoch aber für die ganze Längenerstreckung nachgewiesen werden kann. Derselbe ragt nördlich von Sassendorf 40, zwischen Soest und Hamm 80, zwischen Unna und Heeren 23, zwischen Dortmund und Lünen 62 Fuss über der Thalsole des Hellwegs hervor und bildet an letzterer Stelle für eine kurze Strecke die Wasserscheide zwischen Emsche und Lippe. Nördlich dieses Höhenzuges liegt das Thal der Lippe, welches in der Gegend von Paderborn mit dem Hellweg zusammenläuft, übrigens aber durchweg tiefer eingesenkt ist als dieses, wie aus folgenden, dem geometrischen Nivellementsnetze entnommenen Höhenangaben hervorgeht. Der Unterschied der Seehöhen dieser Tiefpunkte gegen die im Hellwege in gleicher Querlinie liegenden ist in Klammern beigesetzt worden:

Lippstadt, Unterdrempel der Schiffsschleuse .	228 Fuss (35)
Hamm, Nullpunkt am Unterpegel der Lippe-	
Schiffsschleuse	175 - (91)
Werne, an der Brücke	163 - (49)
Lünen, Nullpunkt des Pegels an der Lippebrücke	148 - (92)

Der Eisenbahnhof von Lippstadt liegt 250, und der von Hamm 201 Fuss über dem Meeresspiegel, jener also 13 Fuss unter der Hängebank des in gleicher Querlinie befindlichen Bohrl. No. XX. bei Westernkotten, und dieser 65 Fuss unter derjenigen des Höpener Soolbrunnens bei Werl. Als Seitenthäler des Lippethales, die sich auf dem linken Ufer mit demselben vereinigen, sind noch das der Aase und das der Seseke zu erwähnen. Beide Flüsschen nehmen im Hellwege ihren Ursprung, durchqueren den obgedachten Höhenzug und nehmen dann eine vorherrschend ostwestliche, also der Lippe, mit der sie sich bei Hamm und bei Lünen vereinigen, fast parallele Richtung an. Die Aase hat zwischen Lippstadt und Soest bei der Ueberbrückung durch die Westf. Eisenbahn nach dem für letztere ausgeführten Niv. 279 Fuss Seehöhe, und der höchste Punkt dieser Bahn zwischen dort und Lippstadt liegt 294 Fuss hoch. Von der 244 Fuss hoch gelegenen Station Welver an nach W. folgt die Bahnlinie der Aase

auf deren linkem Ufer bis Hamm. Zwischen Welper und Soest hat sie die südliche Wasserscheide der Aase, die sich dort 280 Fuss über dem Meere und 24 Fuss über dem Planum der Bahn erhebt, mit dem Bogeler Einschnitte überwunden. Im Seseke-thale liegt u. a. der Rollmannsbrunnen bei Heeren mit seiner Hängebank 203, der Bahnhof zu Kamen 198, und die Fahrbahn der Sesekebrücke zu Schwansbell unweit Lünen 168 Fuss über dem Meeresspiegel. Die Wasserscheide der Seseke und Lippe erhebt sich da, wo sie von der Köln-Mindener Eisenbahn zwischen Kamen und Hamm überschritten wird, bis zu 243 Fuss. Unterhalb Kamen vereinigt sich mit der Seseke die Körne, welche von Westen nach Osten fließend, zwischen Dortmund und Unna die Wasser des Hellwegs aufammelt, bei Kurl ein niedriges Terrain von nur 202 Fuss Seehöhe durchströmt und zwischen Westick und Südkamen den Höhenzug, der den Hellweg vom Seseke-thale trennt, schneidet. Diese Höhe beträgt da, wo die Eisenbahn darüber wegführt, 223 Fuss.

Nach Aufnahme der Seseke macht die Lippe westlich von Lünen eine Wendung nach Nordwesten, und die Emsche, welche von Süden her kommt und, nachdem sie vor den sich westlich vorlegenden Höhen zwischen Dorstfeld und Lütgendortmund den Hellweg bei ersterem Dorfe durchschnitten hat, ihre anfängliche querlaufende Richtung mehr dem westöstlichen Streichen der Höhenzüge und Gebirgsschichten annähert, tritt in die bisherige Richtung der Lippe ein, sodass wir ihr Thal gewissermaassen als eine Fortsetzung des Lippethals ansehen dürfen. Die Angabe einiger Tiefpunkte (nach den Köln-Mindener Eisenbahnnivellements) wird von Interesse sein:

Dorstfeld (Plinthe der Kapelle)	234 Fuss,
Mengede (Plinthe des Wohnhauses von Rittershofen).	207 -
- Wasserspiegel der Emsche daselbst	193 -
Kastrop, Erdfläche an der Vogelstange bei Börnig	186 -
Bladenhorst, Niveau der Eisenbahn	182 -
Gelsenkirchen, Bahnhof ($1\frac{1}{2}$ Mi. südl. der Emsche	171 -

Weiter westlich lassen sich der Hellweg und das Emsche-thal nicht mehr als getrennte Vertiefungen unterscheiden. Der Bahnhof von Essen liegt 156, der von Oberhausen 118, und der von Duisburg 105 Fuss über der Nordsee. — Die Wasser-

scheide zwischen Lippe und Emsche erhebt sich nur wenig über beide Thäler, wie aus folgenden Messungen hervorgeht:

Brechten, höchster Punkt der Kunststrasse von Dortmund nach Lünen	320 Fuss,
Tockhausen, Fuss des Kreuzes am Wege von Elmenhorst	266 -
Distelkamp, Plinthe des Hauses (zwischen Waltrop, Lünen und Mengede)	277 -

Wir verfolgen die Bodenverhältnisse im Innern des Beckens an dieser Stelle nicht weiter, weil dies für die vorliegende Besprechung zwecklos sein würde. —

Durch die Hochebene des Sindfeldes hängt der Haarrücken im Osten unmittelbar mit dem Eggegebirge, dem südlichen Theile des Teutoburger Waldes, zusammen. Sowohl die Gipfel-punkte wie auch das Gebirge im allgemeinen steigen an dieser Stelle des Zusammentreffens der beiden Schenkel, die das Dreieck des Münsterschen Beckens umgeben, zu einer grösseren Höhe an, als man sie in der Haar oder im Teutoburger Walde selbst antrifft. Nach HOFFMANN *) ist der höchste Punkt, die Velmer Stoot 1491, und die mittlere Erhebung des Rückens 1328 Fuss hoch; selbst der verhältnissmässig tief liegende Punkt, wo die Westfälische Eisenbahn die Egge überschreitet, hat nach dem Niv. 1091 Fuss Seehöhe. Nahe dem Abhange dieses, sich nach Westen ziemlich regelmässig mit der Neigung 1 zu 100 abdachenden Gebirges liegt im Münsterschen Becken Lippspringe 443, und etwas weiter entfernt Paderborn (der Bahnhof) 380 Fuss hoch.

Während die Hauptrichtung des Eggegebirges eine süd-nördliche ist, so beginnt nicht weit von der Velmer Stoot jene Richtung nach Nordwesten, welche der Teutoburger Wald auf seine ganze Länge beibehält. Der Abfall desselben gegen das Münstersche Becken wird steiler, der Uebergang aus der Ebene zum Kamm plötzlicher und ist nicht mehr wie bei der Haar und der Egge durch sanftes Ansteigen vermittelt. Die Berghöhen nehmen von Osten nach Westen ab; während dieselben in der Nähe des Eggegebirges noch 1300 Fuss erreichen, ist (nach HOFFM.) die grosse Egge bei Halle nur 962 Fuss hoch, also

*) Uebersicht der orographischen Verhältnisse vom nordwestlichen Deutschland. S. 179. Die HOFFMANN'schen Angaben sind hier auf Preussische Fuss zurückgeführt worden.

558 Fuss über der Ebene erhaben. Bei Borgholzhausen erhebt sich der Barenberg bis zu 904, und der Ravensberg bis zu 692 Fuss. Der höchste Punkt auf dem Rücken des Ankenül hat jedoch wieder eine Höhe von 1045 Fuss, hinter welcher die übrigen Berge dieses Strichs zurückbleiben. Der wegen der weiten und herrlichen Aussicht, die er gewährt, bekannte Hülsberg nördlich von Rothenfelde misst nicht mehr als 812 Fuss, während die übrigen Höhen hier meist unter 700 Fuss bleiben. Sie verflachen sich nach Westen immer mehr, und die Höhen der letzten Erhebungen bei Bevergern schätzt HOFFMANN nur zu 310 und 466 Fuss.

Bemerkenswerth ist noch die an dem Fusse des Teutoburger Waldes befindliche Hügelgruppe bei Rothenfelde, wo auf der Länge von einer Meile drei langgestreckte flache Erhebungen der Richtung des Gebirges parallel auftreten. Der höchste Punkt dieser Hügelgruppe, der Aschendorfer Berg, erhebt sich nach HOFFMANN bis zu 625 Fuss, während deren Grundfläche 294 bis 358 Fuss hoch liegt.

Weiter westlich sinkt das Niveau der Ebene mehr und mehr, sodass Lengerich nur 241 und Bevergern am Westende des Teutoburger Waldes 155 Fuss Seehöhe hat. Noch eine Meile weiter nach Westen liegt die Furche des Emsthales bei Rheine nur 92 Fuss hoch. Die Quelle der Ems liegt bei Stuckbrook in der Sandebene „die Senne“ 346 Fuss über dem Meere, $\frac{3}{4}$ Meile vom Fusse des 805 Fuss hohen Loobshorns. Von hier entfernt sich dieser Fluss mehr und mehr von dem Nordostrande des Beckens und nähert sich dessen Mitte, wo der Bahnhof von Rheda 231, Telgte 180 Fuss, und 1 Meile von der Ems entfernt, aber noch in deren Thal, Münster 164 Fuss hoch liegt. Weiter abwärts hat die Ems eine mehr nördliche Richtung und nähert sich dadurch wieder dem Teutoburger Walde, dessen Streichungslinie sie aber erst erreicht und überschreitet, nachdem dieser Gebirgsrücken sein Ende erreicht hat.

Im Westen fehlt es dem Münsterschen Becken an einer natürlichen geographischen Begrenzung. Nehmen wir statt einer solchen die politischen Grenzen des gleichnamigen Regierungsbezirks an, so sind in deren Nähe noch folgende Tiefpunkte bemerkenswerth *):

*) Nach dem geometrischen Nivellementsnetze, mit Ausnahme des zweiten, aus HOFFMANN'S angeführtem Werke entlehnten Höhenpunktes.

Spiegel der Emsche bei Oberhausen	104 Fuss,
Lippethal bei Dorsten	99 -
Ysselburg an der Yssel	64 -
Fachbaum der Königsmühle zu Bocholt an der Ahe	67 -
Fachbaum der Mühle zu Vreden an der Berkel .	111 -
Fachbaum der Mühle zu Nienburg an der Dinkel	147 -
Oberdremmel der Schiffsschleuse der Ems zu Rheine	89 -

Die tiefsten Einsenkungen sind also die an den sehr nahe bei einander befindlichen Flüsschen Yssel und Ahe und die an der Ems. Zwischen diesen finden sich bei Epe und Ochtrup einige flache Erhebungen. Nehmen wir auf diese keine Rücksicht, so ergibt sich die mittlere Höhe des Bodens an der Westgrenze des Münsterlandes zu 90 Fuss. Sie steigt von hier aus nach Osten äusserst langsam, z. B. bis Rheda auf 14 Meilen 141 Fuss, also etwa im Verhältnisse 1 zu 2300 an, aber dies Ansteigen ist, wenn man von den örtlich zwischengeschobenen geringen Erhebungen absieht, ganz regelmässig und ununterbrochen, und sowohl durch die Höhenmessungen wie durch den ostwestlichen Lauf aller Flüsse unverkennbar nachgewiesen. Dasselbe hält an bis zur Egge, welche im Osten den Scheitel des Beckens und zugleich den Knotenpunkt bildet, von welchem die Haar und der Teutoburger Wald auslaufen, die ebenfalls von Osten nach Westen an Höhe abnehmen und im Süden und Nordosten das Becken umsäumen — die Haar mit flacher Abdachung, der Teutoburger Wald als steil aufgerichteter Rand, beide in gleichen Querlinien sich zu fast gleichen Höhen erhebend.

Ein allgemeines Bild der geognostischen Verhältnisse des Münsterschen Beckens giebt die RÖMER'sche Uebersichtskarte *), nach welcher die beiliegende Tafel I. angefertigt ist; auf letzterer sind alle Formationen von höherem Alter als die Kreide mit senkrechten Strichen schraffirt worden.

Der nördliche Abfall der Haar hat eine sehr sanfte, der Richtung nach mit dem Einfallen des Kreidegebirges übereinstimmende Abdachung nach Norden, welche, so sanft sie ist,

*) Verhandlungen des naturhistor. Vereins f. Rheinl. u. Westf. XI. Taf. 3.; Zeitschr. d. Deutschen geol. Gesellschaft. VI. Taf. 1. Vergl. auch die zweite Profiltafel in HOFFMANN's geognostischem Atlas vom nordwestlichen Deutschland, besonders das V. Profil.

doch an vielen Stellen dem Neigungswinkel der Schichten gleichkommt. Letzterer ist nämlich überall sehr gering und nur wenig Abweichungen unterworfen; er beträgt zwischen $1\frac{1}{2}$ und 4 und ist meist ungefähr 3 Grad *). Im einzelnen ist derselbe jedoch durchaus abhängig von der Unterlage der Kreideformation, d. h. von der Oberfläche des Steinkohlengebirges, dessen Vertiefungen das jüngere Gestein überall folgt, wodurch für dieses untergeordnete Mulden entstehen, welche die sonst so gleichmässige Neigung gegen Norden örtlich unterbrechen. So richtig daher im grossen Ganzen die Ansicht von einer Zunahme der (lothrecht gemessenen) Stärke des Kreidegebirges von Süden nach Norden in dieser Gegend ist, so dürfen jene Ausnahmen doch nicht übersehen werden. Mit solchen, durch cretacische Gebilde ausgefüllten Vertiefungen des Kohlengebirges stehen jedoch dessen Mulden in gar keinem Zusammenhange, sondern jene sind lediglich Auswaschungen, die in einer Zeit entstanden, als das Kohlengebirge mit seinen Sätteln, Mulden, Falten, Ueberschiebungen und Verwerfungen fertig ausgebildet war, so wie wir es jetzt antreffen. Keine Muldung und keine Störung dieses älteren Gebirges ist in den aufgelagerten Massen als fortsetzend nachgewiesen. Die wenigen Sprünge, die man überhaupt in der Westfälischen Kreide kennt, sind an sich unbedeutend und ganz gewiss nur dadurch, und zwar in neuer Zeit entstanden, dass unterhalb der betroffenen Stelle das ältere Gebirge durch die Wirkungen des Wassers oder durch den Bergbau ausgehöhlt und örtlich zum Sinken veranlasst wurde **).

Wir haben uns also in der Periode der Kreide das Kohlengebirge des heutigen Ruhrgebietes als einen am Südrande des Meerestheils, der damals die Stelle des Beckens von Münster einnahm, flach nach Norden eingesenkten Meeresgrund zu denken, der nicht ganz eben, sondern von mannigfachen Vertiefungen unterbrochen war, welche das Wasser an solchen Stellen, wo das Gestein wenig Widerstand darbot, ausgespült hatte. Auf

*) KARSTEN'S Salinenkunde (I. S. 238) giebt unrichtig 20 Grad an, wozu wahrscheinlich ein Profil, das nach einem grösseren Höhen- als Längenmaassstabe gezeichnet ist, die Veranlassung gegeben hat.

**) Ein Fall der letzten Art ist bei Hörde an dem Zechenwege von der Hermannshütte nach der Grube Freie Vogel und Unverhofft bekannt, und ein Fall, der nur der ersten Art zugerechnet werden darf, wurde auf der Anna-Grube unweit Essen beim Schachtabteufen beobachtet.

diese Unterlage setzte des Meer in grösstentheils sehr feinen Schlämmen jene vorherrschend thonig-kalkigen, zum Theil aber auch sandigen Schichten ab, welche das Westfälische Kreidegebirge bilden, und zu welchen die Grauwacken- und die Steinkohlenformation den Stoff hergeben mussten, der denselben durch das Wasser entführt und in das Meer gebracht wurde. Schon die Abdachung nach Norden, welche jene älteren Formationen in Westfalen zeigen, und der heutige Lauf der Gewässer deuten auf diesen Weg hin. Höchst wahrscheinlich ist es hauptsächlich der Stringocephalenkalk gewesen, der für die kalkigen Gebilde der Kreide in der angedeuteten Weise ausgebeutet wurde, indem alle Umstände dafür sprechen, dass dieses jetzt über dem Westfälischen Schiefergebirge nur noch in zerstreuten Mulden verbreitete Glied der mitteldevonischen Formation ehemals zusammenhängend ausgedehnte Massen gebildet habe. Die oberdevonischen kalkigen und mergeligen Schichten scheinen nächstdem das meiste Material hergegeben zu haben; auch sie waren muthmaasslich einst zusammenhängend über den älteren devonischen Gesteinen verbreitet. Dass auch das Kohlengebirge an der Kreidebildung Antheil hatte, geht unter andern aus dem Vorkommen von Steinkohlenbrocken in dem Plänermergel hervor; sein Beitrag ist jedoch — wenigstens in Ansehung der oberen, bauwürdige Kohlenflötze führenden Abtheilung — wohl geringer gewesen, da die Kreide es grösstentheils und damals in noch weiterer Ausdehnung als jetzt überdeckt hat, wovon z. B. die dem Grünsande von Essen angehörigen Sandsteinblöcke bei Bleiwäsche, Kallenhardt und Brilon, und die fast ganz von der Hauptmasse losgetrennte kleine Kreidegebirgspartie bei Billmerich unweit Unna, wie auch die ganz abgerissene Partie zwischen Werl und Neheim, Zeugniss ablegen. Eine Wegspülung beträchtlicher Massen des Kohlengebirges, insbesondere auch der jetzt fehlenden und deshalb „Luftsättel“ benannten oberen Theile vieler Sättel, hat unbedingt schon vor Ablagerung der Kreide stattgefunden; denn unsere Grubenbaue lehren, dass unter dieser die Sättel ganz in derselben Weise abgestutzt sind, wie da wo das Kohlengebirge zutage ansteht.

Die geringe und gleichmässige Schichtenneigung, die durch Schächte und Bohrlöcher nachgewiesene Zunahme der Mächtigkeit einzelner Glieder nach der Tiefe zu, die Abwesenheit von Gebirgsstörungen, der Mangel anderer als ganz flacher, allem

Anseine nach nur durch Unebenheit der Auflagerungsfläche bedingter Zwischensättel lassen vermuthen, dass die Kreidegebilde an der Haar und nördlich derselben sich in Beziehung zu einander und zu ihrer nächsten Umgebung noch in ihrer ursprünglichen Lage befinden und keinen andern Hebungen unterworfen gewesen sind, als solchen, durch welche das ganze Gebiet aus dem Meere emporstieg, um die heutige über dessen Spiegel erhabene Lage einzunehmen. Unverkennbare Spuren von Störungen in der ursprünglichen Lagerung der Kreide zeigen sich erst östlich von Paderborn, da wo die Schichten bereits ein dem Rücken der Egge paralleles südnördliches Hauptstreichen angenommen haben. Hier wechseln untergeordnete Mulden und Sättel in rascher Folge, und die Flügel derselben zeigen nicht mehr die flache Neigung, in der man, von der Haar kommend, die Kreideschichten zu sehen gewohnt ist. Vielleicht stehen die flacheren und minder häufigen Biegungen südlich von Salzkotten und Paderborn, wo das Hauptstreichen noch westöstlich ist, mit diesen Falten in genetischer Verbindung.

Im Gegensatz zu der muthmaasslich noch unveränderten Lagerung der Südflügel der Münsterschen Kreidemulde muss von den Nordflügeln die geschehene Hebung behauptet werden. Die steile Aufrichtung der Schichten für die ganze Länge, und deren übergekippte Stellung für eine sehr bedeutende Erstreckung am Teutoburger Walde zeigt dies auf das unwidersprechlichste. Ob aber die Einwirkung der Hebung sich auch bis in das Innere des Beckens erstreckt habe, ist nicht zu entscheiden, weil dessen Sandmassen überall bis dicht an den Rand des Gebirges reichen. Nur die Hügelgruppe bei Rothenfelde und Aschendorf, wo den drei oben erwähnten streichenden Erhebungen drei niedrige Sättel in Pläner entsprechen, lässt eine solche Einwirkung vermuthen.

Obgleich nun an dem ganzen Nordrande mit der Kreide die älteren Formationen, der Wälderthon, der Jura und die Trias, aufrichtet sind, und diese sich dort sicherlich bis zu einer gewissen Tiefe in das Becken mit hinabziehen, so spricht doch nichts für die Annahme, dass sie auch in allen andern Beziehungen an den Lagerungsverhältnissen der Kreide im ganzen Antheil haben, und es ist eine unbewiesene Voraussetzung, ihr Niedergehen bis in das Tiefste des Kreidebeckens, ihr Fortsetzen bis auf dessen Südflügel und das Zusammenfallen ihres Tiefsten

mit der Muldenlinie der Kreide anzunehmen. Die in Westfalen vorhandenen Partien der Trias bilden einen Theil des grossen Beckens von Hessen und Thüringen, dessen westlicher Rand durch den Zechsteinsaum an dem östlichen Abhange des Rheinisch-Westfälischen Schiefergebirges so deutlich hervortritt und bei Essentho unweit Stadtberge von der Kreideformation ungleichförmig überlagert wird. Nordwestlich sehen wir bei den Kohlengebirgsinseln von Ibbenbüren, am Hüggel und am Piesberge den Zechstein und mit ihm die Trias wieder auftauchen. Das Münstersche Kreidebecken überdeckt den westlichen Theil dieses Triasbeckens, dessen ursprünglicher Rand sich durch eine von Essentho nach dem westlichsten Triasvorkommniß der Gegend von Ibbenbüren (oder vielleicht von Ochtrup) gezogene Linie annähernd bestimmt. Westlich dieses Randes dürfte eine Ablagerung von Trias- und Zechsteingebilden ebenso wenig stattgefunden haben, wie in den Districten, wo heutzutage die Grauwacke und das Kohlengebirge im Sauerlande und an der Ruhr zutage ansteht. Mit dem letzteren stehen die erwähnten Kohlengebirgspartien nördlich des Teutoburger Waldes zwar höchst wahrscheinlich in unmittelbarem unterirdischen Zusammenhange, allein durchaus nicht in dem Verhältnisse wie einander gegenüber zutage ausgehende Flügel einer Mulde, sondern lediglich als zufällig an der Oberfläche getrennt erscheinende Theile, zwischen welchen jüngere Schichten in ganz abweichender Lagerung und mit durchaus selbstständiger Muldenbildung den nicht zutage tretenden Theil bedecken. Zunächst waren es der Zechstein mit der Trias, welche sich bis zu der obgedachten Grenzlinie, in welcher damals das Meeresufer gelegen haben muss, ausbreiteten und, dem Meeresboden entsprechend, eine dem östlich befindlichen Tiefsten des Beckens zugewandte Einsenkung annahmen. Später, in der Zwischenzeit zwischen der Trias- und der Kreideperiode scheint ungefähr nach der Richtung des Rückens des spätern Teutoburger Waldes eine Erhebung des Bodens stattgefunden zu haben, verbunden mit einer Senkung des westlicheren Festlandes, welches dadurch unter den Meeresspiegel gelangte, sodass ein Busen entstand, der schon annähernd die Form des Münsterschen Beckens hatte, und in welchem sich die Kreide abgelagerte. Zu jener Zeit würde ein durch den heutigen Teutoburger Wald gelegtes Querprofil von Nordosten nach Südwesten etwa folgende Gestalt gehabt haben:

S.W.

N.O.



K Kreideformation.

T Formationen zwischen dem Kreide- und dem Steinkohlengebirge.

S Steinkohlen- und Grauwackenformation.

a Erhebungslinie des Teutoburger Waldes.

Nach Ablagerung der Kreide fand dann eine neue, beträchtlichere Erhebung in derselben Streichrichtung und in einer mit der östlichen und nordöstlichen Kreidegrenze zusammenfallenden Linie statt, welche dem obigen Profil die nachstehend skizzierte Gestalt verlieh und den Rand der Trias- und Juraablagerung in der Art umbog, dass die Schichten eine steile westliche und südwestliche statt der bisherigen flachen östlichen und nordöstlichen Neigung annahmen.

S.W.

N.O.



Die Buchstaben bedeuten dasselbe wie im ersten Holzschnitte; *b* ist der durch diese zweite Erhebung entstandene Teutoburger Wald.

Aus Obigem wird es anschaulich geworden sein, dass die Trias- und Zechsteinmulde einer- und die Kreidemulde andererseits in ihrer Lagerung ursprünglich gar nichts mit einander gemein hatten, nur dass ein Theil der ersten von einem Theile der zweiten übergriffen wurde. Erst die Entstehung des Teutoburger Waldes, welche in eine jüngere als die Kreideperiode gefallen ist, hat bei Gelegenheit der Aufbiegung des Nordostrandes der Kreidemulde den darunter befindlichen Westrand der Triasmulde umgebogen und bewirkt, dass die ehemaligen Ausgehenden des westlichen Flügels dieser Mulde mit den nächsten, zwar

in der ursprünglichen Richtung des Einfallens gebliebenen, jedoch steiler aufgerichteten Partien nunmehr einen Sattel bilden, dessen Südwestflügel sich vermuthlich nach der Tiefe zu unter der Kreidebedeckung sehr bald auskeilen.

Die Lagerung der Jura- und der Wälderthonformation ist am Teutoburger Walde meist ähnlich wie die der Trias, es kommt jedoch auf deren Verhalten hier nichts an.

Die nähere Ausführung der berührten Ansichten gehört nicht an diesen Ort, indessen dürfte das Gesagte genügen, um den Satz zu begründen, dass das Vorkommen der Trias und des Zechsteins südwestlich der von Ibbenbüren oder von Ochtrup nach Essentho gedachten Linie mindestens als sehr zweifelhaft, und deren Forterstrecken bis unter den Südflügel der Münstersehen Kreidemulde unwahrscheinlich ist.

Die Bohrarbeiten nach Steinkohle und Salzsoole haben sich hier bis 2 Meilen von der südlichen Kreidegrenze nach Norden hin erstreckt und überall, wo sie das Kreidegebirge ganz durchsunken haben, unmittelbar darunter das Steinkohlengebirge angetroffen. *)

*) Die Anzahl der Punkte, wo dies geschehen ist, beträgt einschliesslich der Schächte mindestens 200. Die am weitesten nach dem Innern der Mulde liegenden derselben sind: die Bohrlöcher bei Oberhausen, bei Herne, 1 Meile von der südlichen Kreidegrenze, 400 Fuss unter den heutigen Meeresspiegel reichend; das Bohrloch No. XIX. der Saline Königsborn bei Rottum, $1\frac{3}{4}$ Meilen von der Kreidegrenze, wo in 1080 Fuss Tiefe d. h. 866 Fuss unter dem Meeresspiegel das Kohlengebirge unmittelbar unter dem Grünsand von Essen erschroten wurde; das Bohrloch an der Höpener Linde bei Werl, 1 M. nördlich der Kreidegrenze, wo man bei 576 Fuss Tiefe, also reichlich 300 Fuss unter dem Meeresspiegel, ebenfalls gleich unter jenem Grünsand das Kohlengebirge erreichte.

In allen den Fällen, wo man in dortiger Gegend zwischen der Kreide und dem Kohlengebirge eine andre Formation angetroffen zu haben glaubte, hat sich der Irrthum bald herausgestellt. So ist in dem Bohrloche No. III. an dem s. g. Rüsseltenplatze bei der Saline Sassendorf im Pläner wenige Fuss unter dem eingelagerten Grünsandstein bei $626\frac{1}{2}$ Fuss Tiefe ein lebhaft dunkelroth gefärbter Mergel erbohrt worden, dem bei $627\frac{1}{2}$ Fuss hellrother, bei $629\frac{7}{8}$ Fuss ein röthlich weisser folgte. Man war geneigt, dieses Gestein der Kenperformation zuzurechnen, aber unmittelbar darauf folgte wieder der gewöhnliche hellgrane Mergel des Pläners, in welchem man bei meiner Anwesenheit im October 1853 mit 1010 Tiefe noch stand. Ueberhaupt kommen rothe Mergel hie und da, wenschon nicht häufig im Westfälischen Pläner vor. — In einem andern

Die westliche geognostische Grenze des Münsterschen Beckens fällt ungefähr in eine Linie, die wir uns von der Saline Gottesgabe über Ochtrup und Vreden nach Ruhrort gezogen denken. Stellt sich die auch schon von Herrn ROEMER *) angedeutete Vermuthung als richtig heraus, dass der östlich einfallende kreideähnliche Kalk von Ahaus, Stadtlohn, Oeding u. s. w., unmittelbar östlich obiger Linie, dem Pläner angehört, also älter ist als die senonischen Schichten in der Mitte der Mulde zwischen Lippe und Ems, so findet sich für dies Becken hier der natürliche Abschluss, und es erscheint als rings umschlossen, indem man darin allerwärts vom Rande nach der Mitte zu von älteren auf jüngere Glieder stösst. Als Unterlage der bei dieser Annahme wirklich vorhandenen Westflügel der Mulde würden wir den Wälderthon anzusehen haben, der im Westen der bezeichneten Linie an vielen Punkten auf mehr als 6 Meilen Länge aus der starken Diluvialbedeckung hervortaucht und einen Damm bildet, der die Verbreitung der Kreide nach Westen begrenzt, ohne sich höher als etwa 70 Fuss über die Ebene zu erheben, also zu 160 bis 180 Fuss Seehöhe, gegen welche die östlich benachbarten Erhebungen der Kreideformation um 30 bis 40 Fuss zurückbleiben.

Sollte sich dagegen die obige Vermuthung nicht bestätigen, und der Kreidekalk von Ahaus als jünger wie der Kalkmergel von Koesfeld zu betrachten sein, so muss zwischen den einander so nahen und sich fast berührenden Formationen des Wälderthons und der Kreide eine Hauptverwerfung angenommen werden, in einer Linie, welche Rathum, Vreden, Gronau, Ochtrup links, und Oeding, Stadtlohn, Graes, Weteringen, Rheine rechts liegen lässt. Durch diese Hauptverwerfung würde das westliche Gebiet um einige tausend Fuss gehoben oder, was dasselbe sagen will, das östliche gesenkt sein. Das im Gebiete der Vechte weit nach Süden vorgestreckte Vorkommen der unteren Abtheilung der Kreideformation (des Hils) bei Losser, womit die Verbreitung eines offenbar aus diesem Sandstein entstandenen groben

Falle, wo man unter der Kreide den Keuper angebohrt zu haben vermeinte, nämlich bei Wasser-Kurl zwischen Dortmund und Unna, hat die genauere Untersuchung ergeben, dass man rothgefärbten Schieferthon der Kohlenformation vor sich hatte.

*) Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. VI. S. 174. Verhandl. d. naturhistor. Vereins f. Rheinl. u. Westf. XI. S. 111.

Sandes in der Gegend von Gronau in Verbindung steht; die verhältnissmässig hohe Erhebung der aus festem Gestein bestehenden Hügel des Wälderthons zwischen Rathum und Bentheim; das Dasein der bis zu 300 Fuss Seehöhe erhobenen Hügelgruppe von Bentheim und Gildehaus südlich der verlängert gedachten Erhebungslinie des Teutoburger Waldes — einer Gruppe, die ausser anderen orographischen und geognostischen Gründen auch deshalb nicht als die Fortsetzung dieser Gebirgskette angesehen werden darf, weil das Streichen der zwischen beiden im Emsbette entblösten Schichten gegen dasjenige, welches im Teutoburger Walde allgemein herrscht, rechtwinklig gerichtet ist —; dies alles sind Gründe, durch welche das Vorhandensein einer solchen Verwerfung wahrscheinlich wird*), falls die obige Vermuthung, dass die Mulde auch im Westen einen natürlichen Abschluss habe, widerlegt werden sollte. Indem alsdann durch die Erhebung des Bodens der Wälderthon emporstieg, schloss derselbe das bis dahin nach Westen offene Becken ab und trennte dasselbe von dem Weltmeere, im Falle es mit diesem noch bis zu jener Zeit zusammengehangen haben sollte.

Die Hauptmuldenlinie des Münsterschen Beckens dürfte mit einer durch die Städte Paderborn, Münster und Ahaus gezogenen Linie zusammenfallen. Der im Gegensatze zu der sanften Neigung der Südflügel steile Abfall der Nordflügel, das Streichen der Schichten, die Biegungen der Schichten zwischen Paderborn und der Egge, sowie bei Stromberg, welches von dieser Linie fast berührt wird, vor allem aber die Richtung des Teutoburger Waldes und des Haarrückens deuten auf obige Lage der Mittellinie hin. Dass die jüngsten Gebilde der Westfälischen Kreide, jene sandigen Gesteine von Kappenberg, der hohen Mark und der Haard nur südlich dieser Linie verbreitet sind, während man sie in der Mitte des Beckens erwarten sollte, darf nicht irre machen und am wenigsten dazu verleiten die Mittellinie weiter nach Süden zu legen; denn diese Gesteine bilden, wo sie auftre-

*) Die beträchtliche Höhe des Verwurfs kann nicht überraschen. Es kann z. B. durch Berechnung nachgewiesen werden, dass die Rüdinger Hauptverwerfung, zwischen den Steinkohlengruben Johannes Erb-
stolln und Vereinigte Hamburg bei Witten an der Ruhr, eine Senkung, also andererseits eine Hebung von 3000 Fuss hervorgebracht haben muss, und ähnlicher Fälle von bedeutender Sprunghöhe sind durch den Steinkohlenbergbau noch manche aufgeschlossen worden.

ten, Hügelgruppen, die zum Theil mit schroffem Abfall auf die Unterlage aufgesetzt erscheinen und kaum unter das Niveau der Ebene hinabreichen. Nähern wir uns der bezeichneten Muldenlinie, von Süden oder von Norden her, so gelangen wir — abgesehen von dieser einen Ausnahme — überall von älteren Gesteinen auf jüngere, und ebenso, wenn wir ihr von Osten nach Westen folgen. Hieraus folgt, dass eine Einsenkung der Muldenlinie von Osten nach Westen stattfindet. Ob sie sich in der Nähe der Westgrenze des Beckens wieder hebt, ist nicht eher zu entscheiden, als bis jene Frage über das Alter der Schichten von Ahaus zum Austrage gekommen sein wird. In dem einen Falle haben wir den tiefsten Punkt der Mulde in der Gegend von Ahaus und Graes gleich östlich jener Linie zu suchen, welche die Richtung der gemuthmaassten Verwerfung andeutet. Nehmen wir an, dass hier von der südlichen Kreidegrenze zwischen Ruhr und Emsche bis zur Muldenlinie die Schichtenneigung der Südflügel durchschnittlich $1\frac{1}{2}$ Grad betrage, so berechnet sich für das Tiefste an der Stelle der grössten Breite der Mulde, die sich auf reichlich 12 Meilen beläuft, ein Niedersetzen bis zu fast 5900 Fuss unter der Erdoberfläche oder ungefähr 5800 Fuss unter dem Meeresspiegel. Unter gleichen Voraussetzungen bekommt man in der Querlinie Hörde-Münster-Brochterbeck eine Tiefe von 4560 Fuss unter der Oberfläche oder etwa 4400 Fuss unter dem Meeresspiegel. Für das mittlere Einfallen der Schichten ist $1\frac{1}{2}$ Grad jedenfalls als ein Minimum anzusehen, daher auch die Tiefe der Mulde eher mehr wie weniger beträgt als hier berechnet ist. *) Die Tiefe der Mulde in der letztgenannten Querlinie ist unabhängig von der Frage, ob an der Westgrenze des Beckens eine Muldenaushebung oder eine Verwerfung, oder vielleicht beides zugleich anzunehmen sei. In dem ersten Falle würde das Tiefste etwa in der Querlinie von Bochum nach Billerbeck zu suchen sein und gegen 5100 Fuss unter dem Meeresspiegel betragen. An dem Eggegebirge mag die Auflagerungsebene der Kreideformation ungefähr 900 Fuss hoch liegen. Sie würde also bis Ahaus auf 19 Meilen etwa 6700 Fuss und bis Billerbeck auf reichlich 16 Meilen etwa 5700 Fuss, d. h. durchschnittlich unter einem Winkel von 50 Minuten nach Ostnordosten einfallen.

*) KARSTEN berechnet für die Querlinie von Münster bei dieser Stadt 10000 Fuss Tiefe. Salinenkunde I. S. 229.

Diesem von Osten nach Westen gerichteten Einsenken der Muldenlinie entspricht die schon erwähnte allmälige Abdachung sowohl in den erhabenen Rändern wie in dem flachen Innern der Mulde von der Egge abwärts einerseits nach Mühlheim an der Ruhr und andererseits nach Bevergern, sowie von Paderborn nach Münster und weiterfort nach der Holländischen Grenze — eine Abdachung, die wir ganz ebenso in dem Rheinisch-Westfälischen Schiefergebirge von den höchsten Punkten des Sauerlandes bis zum Rheinthale beobachten können. Wir lassen dahingestellt, ob dieselbe auch noch andern Ursachen als der Wirkung der Gewässer zuzuschreiben, deren Lauf in dem ganzen Gebiete übereinstimmend von Osten nach Westen gerichtet ist. Freilich setzt dieser Lauf der Gewässer eine Erhebung an dem Eggegebirge (und von da südlich in der Richtung nach dem Winterberge) voraus, welche von vornherein als Wasserscheide diene, und von deren Vorhandensein ausser der Aufrichtung der Schichten auch die Gasexhalationen in den Quellen von Altenbeken (Bullerborn), Driburg, Reelsen, Schönenberg, Vinsebeck, Meinberg (letztere 5 Orte in einer der Egge parallelen Linie); dann Schmechten, Istrup, Saatzten u. s. w. Zeugniß ablegen, wobei nicht zu übersehen ist, dass das am weitesten nach Norden vorliegende Basaltvorkommen im Osten des Münsterschen Beckens, nämlich das bei Sandebeck unweit Horn nur $\frac{1}{6}$ Meile von der östlichen Grenze der Kreide, d. h. des Hilssandsteins, der an der Egge westlich einfällt und nach Osten einen steilen Abhang bildet, und nur $\frac{1}{4}$ Meile von dem höchsten Punkte des ganzen Gebietes, der Velmer Stoot entfernt ist. Ein allgemein durchgreifendes, jedoch in der Stärke ihrer Wirkung mit der Entfernung vom Ausgangspunkte, also von Osten nach Westen abnehmendes Heben des ganzen Westfälischen Bodens gleichzeitig mit der Erhebung des Eggegebirges ist nicht unwahrscheinlich und würde die Abnahme der Gebirgshöhe der Haar und des Teutoburger Waldes von Osten nach Westen um so erklärlicher machen. Dem sei nun aber wie ihm wolle: wenn eine solche allgemeine Bodenerhebung wirklich stattfand, so war sie doch auf die speciellen Lagerungsverhältnisse am Südrande des Münsterschen Beckens nicht von merklichem Einflusse und hatte namentlich keine örtlichen Gebirgsstörungen zur Folge. Dies geht aus der völlig regelmässigen Lagerung, die man am Hellwege überall beobachtet, mit Bestimmtheit hervor; ausserdem sei noch an die

völlige Abwesenheit von eruptiven Gesteinen und von Gasexhalationen in diesem ganzen Landstriche erinnert. —

Nachdem F. ROEMER's ausgezeichnete Monographie über die Westfälischen Kreidebildungen*) veröffentlicht ist, würde es unnütz sein, hier eine Schilderung des geognostischen Charakters dieser Gebilde zu geben. Wir begnügen uns mit der Anführung der für den vorliegenden Zweck besonders wichtigen That-sachen, namentlich der von ROEMER nicht mit angeführten.

Der Hils tritt an der Egge und dem Teutoburger Walde als ein sehr zerklüfteter Quadersandstein auf, der die darauf niederfallenden Wasser bis zu der nächsten dichten Gebirgslage versinken lässt, welche in der Egge durch die mergeligen Glieder der Trias- und der Juraformation, im Teutoburger Walde grösstentheils durch den Wälderthon gebildet wird. Da der Hils die höchsten Gipfel und Rücken des Gebirges zusammensetzt, so erhalten die darin niedergegangenen Wasser eine nicht geringe Steigkraft, vermöge welcher sie am Fusse des Gebirgszuges wieder emporsteigen.

Nicht anders verhält sich der früher als Glied des vorigen betrachtete, von Herrn F. ROEMER als Gault bestimmte braunrothe, lockere Sandstein, welcher den Hilssandstein überlagert, und ebenfalls beträchtliche Höhen erreicht. Die rothen Sandmassen und Sandsteinbrocken des Rothenberges bei Wetteringen, unter welchen der mit grösster Wahrscheinlichkeit zum Gault gehörige schwarze Thon mit Sphärosideritnieren liegt, der ausserdem im Emsbette unterhalb Rheine und in den unterirdischen Bauen der Saline Gottesgabe aufgeschlossen ist, rühren wahrscheinlich von einem ähnlichen Gaultsandsteine her, wodurch dieser sich im Verhältniss zu dem Thone als ein jüngerer Glied erweisen würde. Aus diesem Thone entspringen sowohl am Rothenberge wie zu Gottesgabe Salzquellen, während die nicht weit von dort zu Salzesk bei Bevergern hervorbrechende Soole in sehr naher Berührung mit dem Hilssandsteine zu stehen scheint. Die übrigen Soolquellen des Münsterschen Beckens gehören den jüngern Gliedern der Kreide an, welche wir nun besprechen wollen.

*) In der Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellsch. VI. S. 99 ff. und in den Verhandlungen des naturhistor. Vereins der Preuss. Rheinlande und Westfalens XI. S. 29 ff.

An dem Südrande des Beckens bildet Grünsand von Essen das unterste Glied. So wie derselbe in sehr wenigen der zahlreichen durch die Kreideformation hindurch bis auf das Kohlengebirge niedergebrachten Schächte und Bohrlöcher gefehlt hat, so begleitet auch an der Oberfläche sein Ausgehendes als ein selten unterbrochener schmaler Saum die übrigen Kreideablagerungen. Dieser Saum schmiegt sich den Biegungen des durch das Kohlengebirge gebildeten vormaligen Meerufers treu an und lässt eine Reihe untergeordneter kleiner Mulden deutlich wahrnehmen, z. B. bei Winkhausen (östlich von Mühlheim an der Ruhr), bei Essen, dann östlich von Steele, ferner bei Oespel, bei Grossbarop (beides zwischen Langendreer und Hörde), bei Sölde, dann zwischen Obermassen und Bilmerich, und unmittelbar bei letzterem südlich von Unna gelegenen Dorfe. Manche dieser Muldungen sind auch bei den hangenderen Gebirggliedern in Wendungen, welche diese im Streichen machen, sehr deutlich, obschon nicht auf weite Erstreckung ausgedrückt. Dies gilt namentlich von den beiden zuletzt genannten, welche mit der schon oben erwähnten Oberflächeneinsenkung von Königsborn zusammenfallen, deren erste Ursache sie vielleicht gewesen sind. Auch weiter nach Osten vermissen wir solche entschiedenen Wendungen in der örtlichen Streichrichtung des Grünsandes nicht; die wichtigsten sind: die südöstlich von Werl unweit Neheim, die bei Bergheim südlich von Sassendorf, und die bei Rüthen, welche letztere vielleicht mit der nördlich davon bei Westernkotten bemerkten Einsenkung der Erdoberfläche in Verbindung zu bringen ist.

Die Mächtigkeit dieses Grünsandes ist gegen die gewaltige Entwicklung der übrigen Formationsglieder sehr gering und hat an den bisherigen Beobachtungspunkten 45 Fuss nicht überstiegen. Indessen steht eine Zunahme nach der Tiefe hin zu vermuthen, da eine solche in dem vom Bergbau aufgeschlossenen Theile entschieden nachgewiesen ist. Im allgemeinen schwankt die Mächtigkeit sehr; oft, namentlich am Ausgehenden beträgt sie nur wenige Fuss. Dies Verhalten kann nicht befremden, weil dem Grünsande zunächst die Aufgabe zugefallen ist, die Unebenheiten des Meeresbodens auszugleichen, daher er denn auch mitunter (obschon, wie erwähnt, selten) ganz fehlt, was an allen den Stellen eintreten musste, wo hohe Klippen des Kohlengebirges hervorragten.

Die Zerklüftung des den Grünsand von Essen überlagern-

den Plänermergels scheint in diesen nicht fortzusetzen. Der Grünsand ist daher stellenweise, und zwar da wo, wie es bisweilen der Fall ist, das Bindemittel eine vorherrschend thonige, oder das ganze Gestein eine thonig-kalkige Beschaffenheit annimmt, mehr oder weniger und hie und da ganz wasserdicht. Ein Beweis hierfür liegt darin, dass wenn bei dem unterhalb umgehenden Bergbaue Brüche durch gehörige Bergfesten vermieden werden, auch da wo der niemals wasserdichte Kohlsandstein unmittelbar den Grünsand berührt, verhältnissmässig nur wenig und oft gar kein Wasser aus der meistens sehr damit angefüllten Kreideformation in die Grubenbaue dringt — ausgenommen natürlich, wenn man versäumt hat, die Schächte wasserdicht zu vermachen. Wo in dem Grünsandsteine das thonige Bindemittel mehr zurücktritt oder fehlt, da bildet er gleichsam einen Schwamm, in welchem sich die in den hangendern Schichten und in ihm selbst vom Ausgehenden her niedersinkenden Wasser ansammeln. Diese können nur dann tiefer sinken, wenn unmittelbar darunter Kohlsandstein ansteht. Ist also letzteres nicht der Fall, so muss man mit Bohrlöchern und Schächten entweder nahe über oder in diesem Grünsande Wasser antreffen. —

Der Pläner bildet das Hangende des Grünsandes von Essen. Derselbe hat die Eigenthümlichkeit, dass Structur und Festigkeit von Westen nach Osten am Südrande des Beckens eine sehr allmählig eintretende Veränderung zeigen; an dem ganzen Ost- und Nordrande stimmt das Verhalten mit dem in dem östlichen Theile des Südrandes beobachteten genau überein. Die Zunahme der Festigkeit ist sehr auffallend. Während man bei Duisburg und Essen sehr bequem den ganzen Pläner mit der Schabbe durch blosses Drehen im Kreise an wagerechten Drehstangen zu durchbohren vermag, kommt man bei Bochum und Herne auf diese Weise nur mit Mühe durch, und bei Unna ist schon die Anwendung des Meisselbohrers und des Schwengels durchaus erforderlich. Bei Oberhausen teufte die Bergbaugesellschaft Concordia ihren Tiefbauschacht in einem Monate 10 Lachter im Pläner ab, bei Bochum ist in solchen Fällen 6, und bei Dortmund 4 Lachter das Höchste gewesen was erreicht worden. Bei Essen, bei Bochum, bei Dortmund und selbst noch weiter östlich wird das Gestein gegraben und zum Mergeln des Feldes benutzt; bei Unna schon verwendet man es mitunter zum Bauen für Gemäuer, die der Luft (an der es bald zerfällt) gar nicht

ausgesetzt sind, und mehrere Meilen ostwärts wird es ein gutes Wegematerial und ein vortrefflicher Baustein, aus welchem unter andern Paderborns majestätischer Dom errichtet worden ist, der nun mehr denn 8 Jahrhunderte den Stürmen trotz. — Gleichzeitig mit der Festigkeit ändert sich die Structur des Gesteins. Im Westen treffen wir es in mergeligem und dünnschiefriem Zustande an, und der volksthümliche Name der ganzen Kreideformation ist in dortiger Gegend schlechtweg „der Mergel“. Im Osten ist zwar der unterste Theil des Pläners auch mergelig, aber die Hauptmasse besteht aus Bänken von compactem Kalksteine, zwischen welchen sich nur untergeordnet und in geringer Stärke mergelige Lagen vorfinden.

Die Farbe des Plänermergels ist vorherrschend hellgrau, dabei meist mit einem Stich ins Grünliche, in den einzelnen Lagen bald dunkler bald heller, oft bläulich, auch gelblich, was als Folge der Oxydation des Eisenoxydulgehaltes durch Verwitterung anzusehen ist. Rothe und röthliche Mergellagen gehören zu den Seltenheiten, kommen aber vor (s. o.) Als ganz gewöhnliche untergeordnete Vorkommnisse sind zu nennen: grüne, im wesentlichen aus Eisensilikat bestehende sehr kleine Körnchen — dann Schwefelkies, sowohl in feinsten Einsprengung durch das ganze Gestein verbreitet, wie auch in grösseren Partien auf den Kluftflächen — endlich Kalkspath, der die gewöhnliche Ausfüllung der nicht oder nur theilweise offenen Klüfte bildet. Die grünen Körner finden sich in einzelnen Lagen besonders häufig und verleihen diesen, zumal wenn noch Körner von reinem Quarze hinzutreten, einen sandsteinartigen Charakter. Es lassen sich fast für die ganze Länge des Südrandes der Mulde zwei solcher Grünsandsteinlagen unterscheiden, die, wengleich ihre Mächtigkeit sehr wechselt, auch nicht selten eine Theilung derselben stattfindet, und die Menge der darin vertheilten grünen Körner ungemein schwankend ist, doch ununterbrochen fortzusetzen scheinen. Aehnliche Lagen finden sich auch am Nordrande des Beckens im Teutoburger Walde wieder. Da wo sie sich an der Haar im Osten verlieren, vermissen wir gleichzeitig die grünliche Färbung einzelner Schichten der Plänerformation. Wir kommen auf diese Grünsandlager noch einmal zurück.

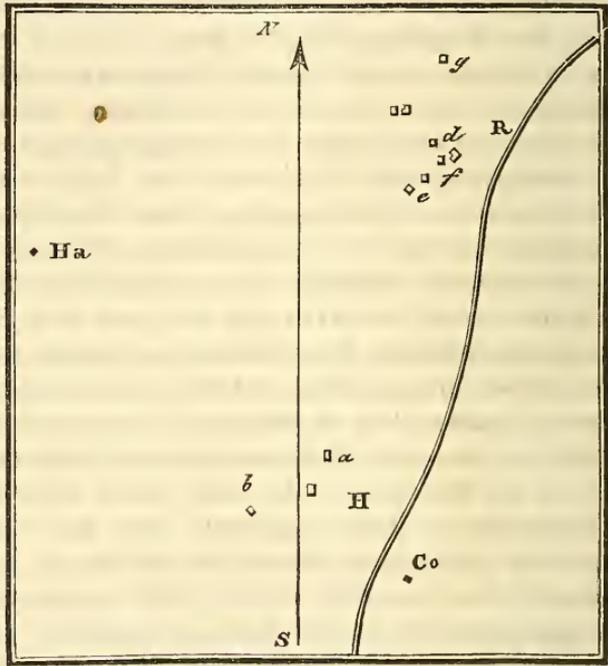
Der Kalkstein des Westfälischen Pläners besitzt einen hohen Grad von Porosität, vermöge deren er vom Wasser durchdrungen wird und die Eigenschaft vieler Gesteine, beim Durchschla-

gen — insbesondere nach anhaltendem Regen — auf dem frischen Bruche feucht zu sein, in starkem Maasse besitzt. Daher ist er, auch wo keine Klüfte durchsetzen, nicht wasserdicht. Doch kommen einzelne dichte Lagen vor, wie aus der Möglichkeit, Brunnen darin anzulegen, hervorgeht. Es scheinen dies vorzüglich die zwischengelagerten mergeligen Schichten zu sein. Da wo am Südrande des Beckens statt des Kalksteins Kalkmergel vorkommt, findet eine grössere Wasserdichtigkeit statt, und man kennt Lagen von grosser Mächtigkeit, die sich wassertragend gezeigt haben. Die zahlreichen zwischen Unna und Mühlheim im Pläner abgeteuften Schächte haben hierüber schöne Aufschlüsse geliefert und viele Fälle ergeben, in denen man über gewissen Schichten starke Wasserzugänge erschroten hat, welche auch nach fortgesetztem Abteufen und oft noch nach vielen Jahren immer an derselben Stelle und nicht tiefer aus den Schachtstössen hervortreten. Eine solche wasserdichte Lage ist z. B. in der Gegend von Bochum eine fast ganz aus flach auf den Schichtungsebenen liegenden Schalen des *Inoceramus mytiloides* zusammengesetzte Schicht, die sich in geringer Stärke meist ungefähr 10 Lachter über dem Grünsand von Essen im Pläner vorgefunden hat.

Sowohl dem Mergel wie dem Kalkstein, jedoch letzterem noch mehr als ersterem, kommt die Eigenschaft einer ausserordentlichen Zerklüftung zu. Dieselbe ist sammt der rhomboedrischen Absonderung des Kalksteins, die dem Mergel hie und da ebenfalls zukommt, von Herrn Professor G. BISCHOF im ersten Abschnitte seines Lehrbuchs der chemischen und physikalischen Geologie so klar und vortrefflich geschildert, dass ich hier nur Gesagtes zu wiederholen hätte. Deshalb beschränke ich mich darauf, ergänzend anzuführen, dass die Klüfte zwar oft auf weite Erstreckungen miteinander in Verbindung stehen, dieser Zusammenhang aber auch oft seine engen Grenzen hat, und dass bestimmte Netze zusammenhängender Klüfte vorhanden sind, deren jedes einen abgeschlossenen, dem Wasser zugänglichen Behälter bildet, dass aber diese Gebiete unter sich in keiner oder höchstens in einer untergeordneten Verbindung stehen. Wir haben an den Tiefbauschächten der Steinkohlengruben Dorstfeld und Vereinigte Karlsruhlück bei Dortmund ein Beispiel. Sie liegen 283 Ruthen von einander; beide waren zugleich in der Abteufung im Plänermergel begriffen und standen meist

in fast gleichen Tiefen; Karlsruhlück aber liegt südlich von der Dorstfeld-Grube und durchschnit in derselben Querlinie jede einzelne Gebirgsschicht früher als diese. Man hätte also erwarten sollen, dass die erste Grube der zweiten die Wasserzuflüsse vorweggenommen. Dies traf aber keineswegs ein, sondern dem Karlsruhlücker Schachte flossen in der Regel 6, dann 16 und erst zuletzt als Maximum 25 Körperfuss Wasser in der Minute zu, während in dem Dorstfelder Schachte deren 110 und oft noch weit mehr zu sumpfen waren. Offenbar liegen die beiden Schächte in verschiedenen Netzen von Klüften des Pläners, welche durch eine unterirdische Wasserscheide von einander getrennt sind. — Für die Steinkohlengrube Hagenbeck bei Essen wurde ein Schacht fast ganz ohne Wasserzugänge durch die Kreideformation abgesunken, während in der unmittelbaren Nähe ein in dieser stehender Brunnen reichliche Wasser hatte und behielt. — Die benachbarte Grube Schölerpad hat durch ihre, ohne gehörige Bergfesten geführten Baue Brüche im Gebirge und Risse verursacht, die bis zutage gehen; und doch steht, umgeben von den klaffenden Spalten, dort ein Brunnen im Plänermergel, der Wasser hält. — Der neue Tiefbauschacht der Steinkohlengrube Sellerbeck bei Mühlheim an der Ruhr wurde durch den Pläner und Grünsand von Essen abgeteuft, ohne dass demselben jemals mehr als $\frac{1}{2}$ Körperfuss Wasser in der Minute zuflossen, und gleichzeitig hatte der noch nicht $\frac{1}{4}$ Meile nordwestlich davon niedergebrachte Schacht der Roland-Grube in jeder Minute 60 bis 70 Körperfuss Wasserzugänge. — Manche Bohrlöcher in der unmittelbaren Nähe sehr wasserreicher Stellen sind ganz trocken geblieben. So wird man auch in der nachfolgenden Darstellung eine grosse Menge von Fällen finden, wo sehr nahe bei einander süsse und salzige Wasser vorkommen, die entschieden ohne gegenseitige Verbindung sind. Besonders die Gegend von Werl ist in dieser Hinsicht merkwürdig. — Weiterer Bedarf es wohl nicht für das Vorhandensein unterirdischer Dämme im Pläner, welche verschiedene, mit Wasser gefüllte Systeme zusammenhängender Klüfte von einander scheiden. Die Ausdehnung der einzelnen geschlossenen Wassergebiete scheint in dem Kalksteine oft sehr bedeutend, im Mergel scheint sie im allgemeinen nicht sehr gross zu sein. Die grösste, die mir bekannt geworden, ergab sich in nachstehendem Falle. Nördlich von Bochum waren vor kurzem im Pläner die Schächte der

Steinkohlenmuthungen Hannibal und Constantin der Grosse in der Abteufung begriffen; die gerade Entfernung beider Punkte von einander beträgt 720 Lachter oder $\frac{1}{5}$ Meile, jedoch liegt der Hannibaler Schacht 500 Lachter weiter nach Norden und in dem Einfallen der Kreidegebirgsschichten weiter vor als der Constantiner Schacht, dem Streichen nach aber 540



Lachter westwärts. Zwischen beiden — sie sind in dem vorstehenden Holzschnitte durch *Ha* und *Co* bezeichnet — liegt bei *H* die Bauerschaft Hofstede, von welcher theils an, theils westlich von der in der Zeichnung angegebenen Herne-Bochumer Kunststrasse die Bauerschaft Riemke *R* etwa 500 Lachter nordnordöstlich gelegen ist. Das Gebirge neigt sich nach Norden, und zwar in der Art, dass die gleichen Schichten bei *Ha* 21 und bei *R* 42 Lachter tiefer liegen als bei *Co*. Durch den Betrieb der beiden Schächte nun verloren die artesischen Brunnen der Bauernhöfe *a* und *b* zu Hofstede und *d*, *e*, *f* und *g* zu Riemke ihre aufsteigenden Quellen. Starke Wasserzuflüsse, mit denen beide Gruben zu kämpfen hatten, manche andere Betriebsstörungen, der Zeitaufwand zur Aufstellung von Dampfmaschinen u. dgl. brachten beide Gruben zeitweise zum Still-

stande, und jene Brunnenwasser sprangen wieder zutage; sobald aber wieder in dem einen oder in dem andern der beiden Schächte gearbeitet, und das Wasser kurz gehalten wurde, traten die artesischen Quellen wieder zurück. Es leuchtet ein, dass die beiden Schächte und die Brunnen in demselben unterirdischen Wassergebiete liegen, innerhalb dessen aufsteigende Quellen unmöglich sind, solange durch die kräftigen Pumpen eines der Schächte oder beider der Wasserstand bis zu der Tiefe, in welcher jedesmal das Abteufen steht, erniedrigt wird. Es ist dies zugleich ein Fall, in welchem sich unverkennbar zeigt, dass die Verbindungskanäle des Wassers nicht sowohl auf den Schichtungsebenen, als vielmehr in Querklüften liegen, da die Schichten, in welchen die Brunnenbohrlöcher der Gehöfte *d, e, f, g* zu Riemke stehen, von keinem der beiden Schächte berührt worden sind. Wir haben hier ein Netz von mehr als 360000 Quadratlacher Flächenausdehnung vor uns, für welches der Zusammenhang der Klüfte nachgewiesen ist. Im ganzen gehören aber Fälle, in welchen dieses auf so weite Erstreckungen möglich ist, zu den seltenen. Wie bedeutende Wassermassen sich in dem Gebiete der Gruben Hannibal und Constantin d. Gr. ansammeln, geht daraus hervor, dass bei der Abteufung im Kreidegebirge die erste 75 und die andere 150 Kfs. in der Min. zu wältigen hatte.

Ein Zusammenhang dieser Wassergebiete mit den untergeordneten Mulden, welche sich am Rande der Formation bemerkbar machen, ist nirgends erwiesen; sie sind vielmehr ausschliesslich von der Zerklüftung abhängig. Auch scheinen sich diese Muldungen, welche ohnehin nicht durch scharf hervortretende Sättel begrenzt sind, nach dem Innern der Hauptmulde zu verlieren; sie sind nicht weiter als bis auf eine Meile vom Rande nachweisbar, und scheinen auf das Ansammeln und Hervortreten der Gewässer nur in so fern einen Einfluss zu haben, als sie mit den Höhenverhältnissen der Oberfläche zusammenhängen, was dem Anscheine nach z. B. bei der Massen-Billmericher Mulde in Bezug auf das Königsborner Thal der Fall ist.

Von entschiedener Wichtigkeit sind dagegen für die Ansammlung und den Lauf der Gewässer die beiden im Pläner vorkommenden Hauptgrünsandlagen, welche in Herrn A. ROEMER's Monographie *) und in den ungedruckten Ausar-

*) Zeitschrift der Deutschen geol. Gesellschaft VI. S. 162 ff. u. 166 ff. Verhandl. d. naturhistor. Vereins XI. S. 99 ff. u. 103 ff.

beitungen von Herrn BECKS und Herrn HEINRICH ausführlich beschrieben sind, deren deutliches erstes Auftreten ich aber weiter nach Westen verlegen möchte als es Herr ROEMER thut, da die untere derselben, wenngleich sie erst in der Nähe von Bochum am Ausgehenden mit Bestimmtheit nachzuweisen ist, doch schon bei Oberhausen **) durch unterirdische Arbeiten sicher aufgeschlossen, und auch die obere schon westlich Gelsenkirchen bekannt ist. Jene untere grüne Schicht hat nach Osten schon in der Gegend von Unna ihre Selbstständigkeit zum Theil eingebüsst; sie besteht auf der Wilhelmshöhe eigentlich nur noch aus gewöhnlichem grauem Plänermergel mit eingesprengten grünen Körnern und ist in dieser Beschaffenheit auch in den Königsborner Bohrlöchern erschroten worden, wo sich die Menge der grünen Körner oft so gering zeigte, dass die Schicht mehrmals übersehen und in den Bohrregistern nur als „Mergel von grünlichem Scheine“ aufgezeichnet wurde. Weiter östlich verlieren sich die grünen Körner mehr und mehr, und bei Werl ist das ganze Lager weder am Ausgehenden noch in den Bohrlöchern kenntlich. Das obere Lager nimmt seine ausgezeichnete Entwicklung in der Gegend von Unna an, also da, wo das untere seine Selbstständigkeit zu verlieren anfängt. Bis nach Steinhaus in der Querlinie von Büren und Geseke ist es seinem ganzen Fortstreichen nach durch eine sehr grosse Anzahl von Steinbrüchen allerwärts in höchst charakteristischer Weise aufgeschlossen und in den bis zur gehörigen Tiefe eingedrungenen Bohrlöchern erschroten. Wie der Pläner nach Osten hin überhaupt an Mächtigkeit zunimmt, so schieben sich auch in die Abtheilung zwischen dem Grünsande von Essen und diesem untergeordneten Grünsandlager allmählig stärkere Mergel- und Kalksteinschichten ein, sodass letztere östlich ein höheres Niveau einnimmt als westlich und sich an der Oberfläche nach Osten hin immer weiter von dem Südrande des Beckens entfernt. Ebenso wie das untere Grünsandlager, verliert auch das obere sich ganz allmählig. Die letzten undeutlichen Spuren finden sich in dem Kalksteine bei Wewelsburg an der Alme in der Querlinie von

*) Die Angabe von Herrn GEINITZ („das Quadersandsteingebirge in Deutschland“ S. 22), wonach in dem Schachte der Roland-Grube bei Oberhausen beide Grünsandlagen durchteuft wären, ist irrig. Die untere erscheint hier, wie oft, durch eine Mergelschicht getheilt.

Salzkotten *). Es muss übrigens hier an die auch von Herrn ROEMER hervorgehobene Thatsache erinnert werden, dass ausser diesen zwei Hauptlagern noch andere minder entwickelte und schwächere Grünsandschichten von geringer streichender Ausdehnung untergeordnet im Pläner vorkommen.

Diese Grünsandlager nun, und unter ihnen besonders das obere Hauptlager, welches bei normaler Entwicklung 12 Fuss mächtig ist und durch sein graues, die Eisensilikat- und Quarzkörner umhüllendes, festes thonig-kalkiges Bindemittel eine sehr compacte Masse bildet, sind sehr häufig für das Wasser undurchdringlich. Da sie ausserdem in vielen Fällen die Zerklüftung des Kalkmergels oder Kalksteins unterbrechen, so bilden sie dichte Lagen, über welchen sich einerseits die Wasser ansammeln können, und welche andererseits den unter ihnen angesammelten Wassern, die etwa durch einen darauf lastenden Druck aufzusteigen geneigt sind, dies wehren, welche daher künstlich durchbrochen werden müssen, um das Zutagekommen der unter ihnen in den Klüften des Pläners stehenden Wasser zu ermöglichen. Diese grünen Schichten sind deshalb für das Vorkommen der Quellen von ausserordentlicher Wichtigkeit. Sie sind aber nicht überall wasserdicht; bald mag es die veränderte Beschaffenheit des Gesteines selbst sein, welche die Undurchdringlichkeit aufhebt, bald mag demselben eine eigenthümliche Zerklüftung zukommen, die eine Verbindung der ober- und unterhalb befindlichen Spalten im Kalkmergel und Kalkstein gestattet, bald mag die Zerklüftung der ganzen Masse auch das Grünsandlager mit durchsetzen und dadurch dessen Continuität und Wasserdichtigkeit unterbrechen.

Am Nordrande des Beckens ist der Pläner viel weniger durch künstliche Aufschlüsse untersucht als am Südrande. Ein etwaiges regelmässiges Fortsetzen der darin vorhandenen, jenen untergeordneten Grünsandlagern entsprechenden Schichten ist noch nicht nachgewiesen. Die Zerklüftung des Kalksteins lässt sich in derselben Weise beobachten wie am Südrande. Man darf voraussetzen, dass auch jene Zwischenlager in betreff der Quellenverhältnisse dieselbe Rolle spielen wie dort, zumal sie von sehr thoniger Beschaffenheit sind. —

*) Auf der beiliegenden Uebersichtskarte Taf. I. ist dieses Grünsandlager bis an den östlichsten nachweisbaren Aufschluss unweit der Erpenburg an der Alme fortgezeichnet worden.

Dem Pläner lagern sich, auf der Oberfläche an dem Südrande durch die Alluvionen des nördlich vom Hellwege vorkommenden Längenthales, in welchem die Seseke und die Aase fließen, und am Ost- und Nordrande durch noch ausgedehntere Sand- und Geröllmassen und durch die Ems davon getrennt, senonische Bildungen auf, die im wesentlichen aus Thonmergeln mit eingelagerten Kalksteinbänken oder auch aus Kalksteinbänken mit zwischengelagerten Thonmergeln bestehen. Sie kommen nirgends mit den Rändern des Beckens in Berührung, erheben sich nicht zu bedeutenden Höhen und theilen nicht die eigenthümlichen Zerklüftungsverhältnisse des Pläners. Sie können daher nirgends so vollständig die darauf niederfallenden Wasser verschlucken, um gleich diesem an andern Stellen zahllose Quellen in unglaublicher Ergiebigkeit hervortreten zu lassen — schon die immer wiederkehrenden, meistens dichten Thonmergellagen sind ein Hinderniss —; jener grelle Unterschied zwischen dem grössten Reichthum an Wasser und der dürrsten Armuth ist dem senonischen Gebiete fremd; es bildet bei angemessener Vertheilung der Gewässer eine vortreffliche Unterlage für die Ackererde und damit die Grundlage eines auf Feldbau beruhenden ausgebreiteten Wohlstandes.

Die über den Schichten von Kamen, Beckum u. s. w. abgelagerten jüngeren senonischen Gebilde haben für den Zweck der vorliegenden Abhandlung kein Interesse.

Zweiter Abschnitt.

Die Soolquellen.

A. Die Soolquellen des Hellwegs.

Wir haben also am Südrande der Münsterschen Mulde einen langsam ansteigenden breiten Bergrücken, „die Haar“ oder „den Haarstrang“, welcher aus stark zerklüftetem Gesteine mit nordwärts abfallenden Schichten besteht, und dessen Fuss an der Nordseite ein Längenthal „der Hellweg“ begleitet, welches im Norden durch eine jenem Rücken parallele, nur zu sehr mässiger Höhe ansteigende Erhebung begrenzt wird. Das Thal besteht wieder aus einer Reihe durch einzelne sanfte Erhebungen geschiedener flacher Einsenkungen.

Unter diesen Verhältnissen kann der Quellenreichtum des Hellwegs und insbesondere seiner tiefsten Stellen nicht auffallen. Die Plänergesteine auf der Haar verschlucken die sich darauf niederschlagenden meteorischen Wasser, lassen sie bis auf die nächste wassertragende Gebirgsmasse hinabsinken, nämlich entweder bis auf eine der untergeordneten thonigen Grünsandsteinlagen, oder bis auf eine dichte Mergelschicht, oder auch bis auf den Grünsand von Essen oder ein thoniges Glied des Steinkohlengebirges. Die beträchtliche Höhe, welche die Wasser auf diese Weise hinabsinken, giebt ihnen eine entsprechende Steigkraft. Im Hellwege finden sie den geringsten Widerstand im Wiederaufsteigen: es ist der nächste tiefe Punkt, und weiter nördlich folgt ihm wieder jener andere Höhenzug. Also müssen in diesem Thale überall Quellen hervorbrechen, wo durch Klüfte eine Verbindung der Tiefe mit dem Tage besteht, und das Empordringen des Wassers nicht durch dichte Gebirgslagen verhindert wird. Es ist ferner klar, dass ein solches Hinderniss durch künstlich hergestellte Verbindung des unterirdischen Wassernetzes mit der Oberfläche, also durch Schächte und Bohrlöcher beseitigt werden kann, dass daher für die ganze Länge des Hellwegs artesische Brunnenanlagen stets eine hohe Wahrscheinlichkeit des Gelingens für sich haben. Man hat das Längenthal passend mit dem Namen der Westfälischen Quellenlinie belegt.

Die allgemeinen Verhältnisse dieser Quellen, besonders derer im östlichen Gebiete, sind der Gegenstand der sorgfältigsten Untersuchungen GUSTAV BISCHOF'S in Bonn gewesen, der die Ergebnisse in seiner „Lehre von der Wärme im Innern des Erdkörpers“ (1837) und im ersten Bande seines „Lehrbuchs der chemischen und physikalischen Geologie“ (1846) niedergelegt hat. Ausserdem hat sich BECK'S in seinen „geognostischen Bemerkungen über einige Theile des Münsterlandes“*) ausführlich darüber verbreitet. Es würde hier nicht am Orte sein, die von diesen Forschern gelieferten vortrefflichen Darstellungen, wenn auch nur im Auszuge, zu wiederholen.

Auch des Vorkommens von kochsalzhaltigen Quellen zwischen den trinkbaren haben sie gedacht, und es haben hierüber

*) Abgedruckt im Archiv für Mineralogie u. s. w. Bd. VIII. (1835). S. 275 ff.

ausser ihnen noch BUFF in seinen „geognostischen Bemerkungen über das Kreidegebirge in der Grafschaft Mark und im Herzogthum Westfalen, und über dessen Soolführung“ *); KEFERSTEIN in den „geognostisch-geologischen Untersuchungen über das Steinsalz, die Salzquellen und die Salzbildung im allgemeinen“ **); EGEN in seinem „Beitrag zur Naturgeschichte der Westfälischen Soolquellen“ ***); endlich KARSTEN im ersten Theile seines „Lehrbuchs der Salinenkunde“ †) mehr oder minder in's einzelne gehende Darstellungen geliefert. Die Vorkommnisse sind von KEFERSTEIN unter Benutzung der Notizen des Geheimen Bergraths DUNKER am vollständigsten aufgezählt worden. Dennoch fehlt auch in seiner Zusammenstellung eine sehr grosse Menge bekannter Quellen, namentlich, wie sich von selbst versteht, die ganze Anzahl derjenigen Soolvorkommnisse, welche erst in neuerer Zeit durch den Bergbau und durch die Bohrarbeiten der Salinen erschlossen worden sind. Die jetzt bekannten Salzquellen sollen in dem Folgenden nach Möglichkeit vollständig und in der Reihenfolge von Westen nach Osten namhaft gemacht und beschrieben werden.

I. Die Gegend zwischen dem Rheinstrome und der Stadt Essen.

1. Steinkohlengrube Oberhausen der Bergbaugesellschaft Concordia. Mit dem am Köln-Mindener Bahnhofe zu Oberhausen gelegenen Tiefbauschachte dieser Grube wurden $5\frac{1}{4}$ Lachter Grand und dann der Pläner und der Grünsand von Essen durchsunken, bis man bei 30 Lachter Tiefe das Steinkohlengebirge erreichte, in welchem dann 68 Lachter unter tage der Betrieb dadurch eröffnet wurde, dass man nach Norden und Süden Querschläge trieb, mit welchen 10 Kohlenflötze angefahren sind. Man bemerkte, dass aus dem Hangenden aller Flötze und meist auch aus deren Liegendem salzige Wasser in

*) Geschrieben im Anfange d. J. 1823 und in NÖCKERATH'S Zeitschrift „Das Gebirge in Rheinland-Westfalen nach mineralogischen und chemischem Bezuge“ Bd. III. S. 42 ff. abgedruckt.

**) In seiner Zeitschrift „Teutschland“ Bd. II. (1823) S. 301 ff. Bd. III. (1824) S. 240 f.

***) KARSTEN'S Archiv für Bergbau und Hüttenwesen. Bd. XIII. (1826). S. 283 ff.

†) Erschienen im Jahre 1846. Von den Salinen und Salzquellen am Hellwege wird S. 226–248 gehandelt.

geringer Menge hervortraten *) und fand, solange man die Grubenwasser zur Speisung der Dampfkessel benutzte, den Kesselstein zum Theil aus Kochsalz bestehend, was ganz aufgehört hat, seitdem man hierzu Wasser aus dem Grande verwendet, der die Kreideformation bedeckt. Eine reichere Salzquelle wurde aufgeschlossen, als man weiter östlich in derselben Sohle im Sommer 1853 einen anderen Querschlag trieb und mit diesem $3\frac{1}{2}$ Lachter im Hangenden eines Kohlenflötzes einen auffallend klüftigen Sandstein antrieb. — Die in der Grube aufgefangene Soole zeigte in drei verschiedenen Proben bei 15 Grad R. ein spec. Gewicht = 1,0145, 1,0114 und 1,111, also einen Kochsalzgehalt = 1,94, 1,51 und 1,48 pCt. Sie entwickelt einen starken Schwefelwasserstoff-Geruch. Ihre Temperatur war, wie es bei Grubenwassern (die ja mit seltenen Ausnahmen auf ziemlich kurzem Wege vom Tage her durch das Gestein in die Baue zu dringen pflegen) gewöhnlich der Fall ist, geringer als die der Grubenluft. — Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass diese salzigen Wasser aus dem Kreide- in das Steinkohlengebirge durch Klüfte niedergefallen sind, und dass deren Anwesenheit beim Durchteufen des ersten nur wegen der zu grossen Verdünnung mit süßen Wassern nicht bemerkt worden. Schon die Richtung, in der dieselben in die Strecken dringen, und die niedrige Temperatur deuten auf diesen Ursprung, da der Grand dort notorisch kein Kochsalz führt. Der anfängliche Sitz der Soole würde also zwischen $5\frac{1}{4}$ und 30 Lachter unter Tage, d. h. zwischen 83 Fuss über und 82 Fuss unter dem Meerespiegel zu suchen sein.

2. Steinkohlengrube Roland. Der zwischen Oberhausen und Mühlheim an der Ruhr abgeteufte Tiefbauschacht traf im Jahre 1850 bei $50\frac{1}{2}$ Lachter Tiefe, 29 Lachter unter der Auflagerungsebene der Kreide, im Kohlensandsteine nach Durchhauung einer 3 Fuss mächtigen Schieferthonlage eine 4 Zoll breite Kluft, welche 8 bis 10 Kfs. Wasser in der Mitte bringt. Diese, wie auch alle übrigen Wasser, welche auf der Roland-Grube im Kreidegebirge und in dem nördlichen und südlichen Querschläge der $48\frac{1}{2}$ -Lachtersohle (im Juni 1853 zusammen

*) Die gesammten Zuflüsse der Grube betragen im Juni 1853, wo der Schacht bereits 80 Lachter tief war, $6\frac{1}{2}$ Kfs. Nur ein Theil davon war salzig.

363 Lachter lang) im Kohlengebirge angetroffen sind, in letzterem aber namentlich die Wasser aus dem das Liegende des Kohlenflötzes No. 5. bildenden klüftigen Sandsteine, zeigen sich salzhaltig. Man ging deshalb auch hier dazu über, zur Dampfkesselspeisung nicht Grubenwasser, sondern süsse Wasser aus dem aufgeschwemmten Gebirge zu verwenden. Die zutage ausgegossenen Wasser zogen der Gewerkschaft sehr unangenehme Händel mit den Eigenthümern der Oberfläche wegen Beschädigung des Pflanzenwuchses durch das Salz zu. Der Rohsalzgehalt hat sich je nach den verschiedenen Stellen, wo die Soole aufgefangen war, verschieden und zwischen 0,050 und 3,066, durchschnittlich aber zu 1,0061 pCt. ergeben. Die allmälige Verminderung des Salzgehaltes ist merklich. Auch hier kann nach dem ganzen Vorkommen ein Zweifel über den Ursprung der im Steinkohlengebirge angehauenen Salzwasser nicht obwalten, zumal auch das Kreidegebirge selbst sich soolführend zeigte. Dieses liegt hier ungefähr zwischen 140 und 0 Fuss über dem Meeresspiegel.

3. Steinkohlengrube Sellerbeck. Man hat daselbst beim Schachte Humboldt auf den Böden der Dampfkessel, in denen Grubenwasser, welche aus der Kreide stammen, verwendet werden, in dem abgesetzten Kesselsteine einen sehr bedeutenden Gehalt an Kochsalz bemerkt. Die Kreideformation reicht hier bis zu 20 Lachter Tiefe und liegt ungefähr zwischen 70 und 200 Fuss über dem Meere.

4. Steinkohlengrube Kronprinz. Im Jahre 1838 wurde auf dieser, nun im Fristen liegenden Grube mit dem Kunstschachte bei $61\frac{3}{4}$ Lachter Tiefe, d. h. 14 Lachter unter dem hier $47\frac{3}{4}$ Lachter starken Kreidegebirge, ein sehr klüftiger Kohlen-sandstein, und in diesem beträchtliche Wasserzuflüsse angehauen, die einen salzigen Geschmack hatten. Ausserdem litten nach einer Nachricht aus dem Jahre 1839 die Dampfkessel dieser Grube sehr durch die Verwendung der salzigen Grubenwasser zur Speisung. Das Kreidegebirge, aus dem die Salzquellen durch den klüftigen Sandstein in den Schacht zu gelangen scheinen, liegt hier zwischen 319 und 2 Fuss über dem Nullpunkte des Amsterdamer Pegels.

5. Steinkohlengrube Wolfsbank. Die Hängebank des Tiefbauschachtes liegt 255 Fuss über dem Meere, und die Kreide reicht daselbst bis 66 Fuss unter tage. Der Schacht

ist nicht ausgemauert und die Wasser dieser Formation fließen ungehindert durch denselben in die Baue. Man bemerkte von Anfang an sowohl den salzigen Geschmack der Grubenwasser, als auch deren nachtheiligen Einfluss auf die eisernen Schachtpumpen und die Dampfkessel, in denen auch der Steinabsatz Salztheile enthielt. Später zeigten sich diese Wirkungen in geringerem Maasse; Stellen, an welchen man in der Grube vorzüglich das Hervortreten sehr salziger Wasser wahrnahm, sind: das Sandsteinmittel zwischen den Flötzen No. 1. und 2. (auf andern Gruben des Essenschen Bezirks „Sonnenschein“ und „Wasserfall“ benannt) und der Sandstein, im Liegenden des unter No. 1. befindlichen Flötzes „Schöttelchen“, beides in der 78-Lachtersohle. Der Salzgehalt der Wasser ist an beiden Stellen nicht mehr so gross als anfänglich.

6. Steinkohlengrube Neu-Wesel. Man hat auf diesem Werke, dessen Schacht bis zu $341\frac{2}{3}$ Fuss tief in der Kreideformation steht und mit seiner Hängebank $270\frac{1}{2}$ Fuss über dem Spiegel der Nordsee liegt, Kochsalzabsätze an den Wechsellagen der Dampfrohre und eine nachtheilige Einwirkung der aus den Grubenwassern entnommenen Dampfkessel-Speisewasser auf das Eisen beobachtet. Auch hier treten die Wasser aus der Kreideformation ungehindert in die Baue. Eine Stelle, wo in diesen der Salzgehalt der hervortretenden Wasser sehr merklich war, findet sich in dem Liegenden des Flötzes No. 1. („Sonnenschein“) auf der 80-Lachtersohle; es liegt hier unmittelbar unter dem Flötze sandiger Schieferthon und dann Sandstein. Die Menge der salzigen Wasser daselbst war aber nicht gross und betrug nur etwa $\frac{1}{4}$ Kfs. in der Minute.

Steinkohlengrube Neu-Köln. Auf der $87\frac{3}{4}$ -Lachtersohle wurden im Liegenden des Flötzes No. 5. kochsalzhaltige Wasser angetroffen, deren Menge anfangs $1\frac{1}{2}$, späterhin aber nur noch $\frac{1}{2}$ Kfs. in der Minute betrug. Da aber jenes Gestein aus Schieferthon besteht, und dieser nicht wie der Sandstein die höhern Wasser fallen zu lassen pflegt, so kann nicht mit Bestimmtheit behauptet werden, diese Soole stamme aus dem Kreidegebirge. Letzteres ist hier der Steinkohlenformation ungefähr 420 Fuss stark aufgelagert, und die Schachthängebank hat etwa 158 Fuss Seelöhe.

7. Steinkohlengrube Anna. In dem nördlichen Querschlage der $71\frac{6}{8}$ -Lachtersohle wurden im Jahre 1851 in dem Sandsteinmittel zwischen den Kohlenflötzen No. 2. und 3.

einige salzige Wasser angehauen, deren Menge zwar allmählig abnahm, die aber noch nach 2 Jahren einen schädlichen Einfluss auf die Gezähe ausübten, im ganzen jedoch zu sehr mit süßsen Grubenwassern vermengt wurden, als dass diese sich überhaupt merkbar salzig hätten zeigen können. Das Steinkohlengebirge liegt beim Schachte dieser Grube $316\frac{2}{3}$ Fuss tief, und die Hängebank fast in derselben Höhe wie die des Neukölner Schachtes.

Da das Steinkohlengebirge an der Ruhr auch an einigen Stellen, wo es nicht mit der Kreideformation in Berührung steht, kochsalzhaltige Wasser führt, so ist es möglich, dass demselben auch ein Theil der obigen Soolen unmittelbar entspringt. Aber wo sich letztere schon bei der Durchteufung der Kreide einfanden, ist mit Gewissheit, und wo sie in dem von der Kreide überlagerten Kohlengebirge aus Sandstein hervorbrechen, ist mit grösster Wahrscheinlichkeit auf den Ursprung aus der Kreide zu schliessen, zumal alle diese salzigen Quellen keine höhere Temperatur gezeigt haben, als die übrigen Grubenwasser, von denen es feststeht, dass sie aus der Kreide in das Kohlengebirge niederfallen, und die im allgemeinen keine constante Wärme haben. Die auf Neu-Köln hervorquillende Soole soll, weil ihr Ursprung zweifelhaft ist, hier nicht mitgezählt werden. Die Kreideglieder, welche in dieser Gegend vorkommen, sind: der Grünsand von Essen, und darüber der Pläner.

II. Der Landstrich zwischen Essen und Dortmund.

1. Bohrloch in der Bauerschaft Schalke, westlich von Gelsenkirchen. Man hat daselbst vor mehreren Jahren etwa 25 Lachter südlich der Wohnung des Bauern SCHALKE und in geringer östlicher Entfernung von dem Schalker Busche in einer Wiese nach Steinkohlen gebohrt, das Bohrloch aber vor Erreichung des Kohlengebirges wegen eines Gestängebruchs verlassen. Aus diesem im Plänermergel stehenden Bohrloche steigt eine beträchtliche Menge von Wasser empor, welche den Graswuchs in der Nähe verdirbt. Es schmeckt nach Kochsalz und riecht nach Schwefelwasserstoff. Das specifische Gewicht einer im Sommer des Jahres 1853 geschöpften Probe beträgt bei 15 Grad R. 1,00375, wonach sich der Kochsalzgehalt zu 0,533 pCt. ermittelt. Die Hängebank des Bohrlochs kann in der Höhe nicht

sehr von dem $171\frac{1}{2}$ Fuss über dem Meere befindlichen Bahnhofe zu Gelsenkirchen verschieden sein.

2. Bohrloch in der Bauerschaft Bulmke. Oestlich von Gelsenkirchen, nahe bei diesem Orte, und zwar nördlich der Köln-Mindener Eisenbahn, ungefähr 25 Lachter südwestlich des Wohnhauses des Landwirthes BERNHARD DÖRRMANN ist im Jahre 1847 in dessen Wiese nach Steinkohlen gebohrt worden. Man traf mit dem Bohrloche in 30 Lachter Tiefe eine freiwillig abfließende Salzquelle und gleich darauf die dem Pläner dort eingelagerte Grünsandsteinschicht. Das Bohrloch ist verlassen worden, der Angabe nach bei 37 Lachter Tiefe. Es liegt im Felde der Muthung Christianenglück. Nach einer nicht sehr zuverlässigen Untersuchung hatte die Soole 4, nach derjenigen des Königsborner Salzamtes hatte sie bei $16\frac{1}{4}$ Grad R. 0,5 pCt. Rohsalzgehalt*). Man hat auf die Oeffnung des Bohrlochs, die nicht viel tiefer als der Gelsenkirchener Bahnhof liegt, ein 50 Zoll hohes Röhrenstück aufgesetzt, aus welcher die Soole noch immer in reichlicher Menge aufsteigt und zum Tränken des Viehes benutzt wird. Auf den Graswuchs der Wiese wirkt sie übrigens nachtheilig ein. Eine im Sommer 1853 geschöpfte Probe ergab ein spec. Gewicht = 1,00328 bei 15 Grad R. oder einen Procentgehalt = 0,466.

3. Hennekens Wiese. Die älteste Nachricht über die Salzquellen der Gegend von Bochum enthalten zwei in den oberbergamtlichen Acten zu Dortmund befindliche Briefe; der eine datirt vom 17. November 1602 und ist von der Herzogin ANTOINETTE VON CLEVE, JÜLICH UND BERG, der andere ist von einem ihrer Vasallen, DIETERICH VON DER RECK DROSSART ZU BOKUM, welcher die Anzeige macht, es hätten sich in seiner Baillage „Salzadern“ gefunden, und um die Erlaubniss bittet, eine Saline darauf anlegen zu dürfen. Ein Weiteres findet sich hierüber nicht, jedoch machen spätere Nachrichten, die sich in einer Abhandlung von G. V. DOLFFS**) zusammengestellt finden, es sehr wahrscheinlich, dass im 17. Jahrhundert zur Zugutmachung der in zwei Soolbrunnen $\frac{1}{2}$ Stunde westlich der Stadt

*) Vergl. den Westfälischen Merkur vom 15. Juli 1847, wo an das Ergebniss der ersterwähnten Untersuchung sehr ausschweifende Hoffnungen geknüpft werden.

**) „Die Salzbrunnen bei Bochum“ in KARSTEN'S Archiv f. Bergbau u. Hüttenwesen. XX. S. 227 ff.

Bochum in Hennekens Wiese vorfindlichen Soole ein Salzwerk betrieben worden. Hierauf wird auch das unter den dortigen Landleuten umlaufende Gerede zu beziehen sein, dass in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts bei den Soolbrunnen Salz gesotten sei, und zwar durch Arbeiter von auswärts, welche dies erst nach Aufnahme der landesherrlichen Siederei bei Unna aufgegeben hätten. — Ein zwischen Wattenscheid und Bochum und wahrscheinlich nicht weit von dieser Stelle 74 Fuss tief niedergebrachtes Bohrloch soll 2procentige, zutage ausfliessende Soole erschroten haben. Später, nämlich im Jahre 1744 ist ganz in der Nähe der alten Soolbrunnen an zwei Stellen gebohrt, und das eine Mal bei 58 Fuss Tiefe eine $1\frac{1}{8}$, das andere Mal bei 37 Fuss eine 1, dann bei 80 Fuss eine $1\frac{1}{4}$ und weitere 9 Fuss tiefer eine $1\frac{1}{2}$ pCt. Rohsalz haltende Quelle angetroffen worden. Die aus einem dieser Bohrlöcher ausfliessende Soole hatte im Jahre 1764 $\frac{3}{8}$ pCt.; man bohrte ganz in der Nähe von neuem $33\frac{1}{4}$ Fuss tief, ohne eine reichere als $\frac{3}{8}$ procentige Soole zu finden. Aus den Mittheilungen über das durchbohrte Gestein geht nur hervor, dass man u. a. im Grünsande von Essen gebohrt hat; man scheint übrigens bis in das Steinkohlengebirge gekommen zu sein. — Bei einer im Jahre 1816 von Königl. Berg- und Salinenbeamten vorgenommenen örtlichen Untersuchung fanden sich zwei offene Löcher zwischen dem Klusen- und dem Mittelbache unweit des an der Essen-Bochumer Kunststrasse gelegenen Kötterhauses BITTERS WILM in einer nördlich davon gelegenen Wiese vor. Sie waren offen und mit wildem Wasser gefüllt, welches nicht salzig schmeckte; wahrscheinlich sind dies die alten Soolbrunnen. Im Jahre 1828 ist dort noch einmal ein Bohrversuch gemacht worden, mit welchem man 51 Fuss 10 Zoll tief eindrang und davon 89 Zoll im Kohlengebirge gebohrt hat. Nach einem Berichte des Bergamts zu Bochum vom 26. März 1832 finden sich am Kabeisenbache etwa 100 Lachter nördlich der erwähnten Kunststrasse in der Richtung nach Overdyk Bruchstücke von Bohrröhren im Erdreich. Dies scheint also die Stelle der alten Versuche zu sein, da nach v. DOLFFS's Abhandlung die obgedachten Bohrlöcher verröhrt worden waren.

4. Die Steinkohlengrube Karolinenglück liegt dieser Stelle nahe. Man hat daselbst zwar bei der Durchteufung des Pläners, der darin eingelagerten untergeordneten Grünsandsteinschicht und des Grünsandes von Essen, die hier sämmtlich

stark zerklüftet waren und dem Schachte bis zu 124 Kfs. Wasser in der Minute zuführten, einen Salzgehalt der letzteren nicht bemerkt, da derselbe bei diesem Grade der Verdünnung sich nicht mehr von selbst kundgeben konnte. Indessen wurden im Jahre 1850 bei dem späteren Grubenbaue, nämlich beim Streckenbetriebe in einem von Sandstein bedeckten Kohlenflötze salzige Wasser angetroffen, die theils durch Schnitte dieses Sandsteins, der das Kreidegebirge unmittelbar berührt, theils aus Sprungklüften, die auch wahrscheinlich nach oben bis dahin fortsetzen, hervortreten, und deren Menge $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Kfs. in der Minute beträgt. Nach einer zu Königsborn vorgenommenen Wägung ist das spec. Gewicht dieser Soole bei 15 Grad R. 1,0066 und ihr Procentgehalt 0,931. Im Sommer 1853 floss sie noch aus. Der Schacht der Karolinen Glück-Grube liegt mit seiner Hängebank gegen 230 Fuss über dem Meere und hat das Kohlengebirge bei 173 Fuss Tiefe erreicht. Die Sohle, in der sich die Salzquellen zeigen, liegt $413\frac{1}{3}$ Fuss unter tage. Der Kochsalzgehalt der Grubenwasser hat sich auch in schönen wasserhellen Krystallen (Würfeln mit bis zu $\frac{1}{3}$ Zoll Seite), die sich in den Dampfkesseln nach deren Ausblasen vorfanden, bemerklich gemacht.

5. Steinkohlengrube Vereinigte Präsident. Bei der Auffahrung des nördlichen Querschlags in der Wettersohle, welche $250\frac{2}{3}$ Fuss unter tage und 110 Fuss unter der Tiefe liegt, wo hier das Steinkohlengebirge getroffen wurde, hat man in einem Sandsteine, der oben in unmittelbarer Berührung mit der Kreideformation steht, im Jahre 1845 eine mit Gewalt hervorstürzende Quelle von salzigem Geschmack und ungefähr 3 Kfs. Ergiebigkeit in der Minute angehauen. Sie wurde durch einen Mauerdamm abgedämmt. Nachdem dieser nach einigen Jahren während deren die tiefere Sohle in Angriff genommen ist, entfernt worden, hat sich die Quelle nicht wieder gefunden. Das Wasser scheint in den tieferen Bauen hervorzutreten, ein Salzgehalt aber ist im Sommer 1853 nicht mehr bemerkbar gewesen. Die Hängebank des Kunstschachtes der Präsident-Grube liegt $248\frac{3}{4}$ Fuss über dem Meere. Man hatte auch hier den Grünsand und Mergel des Pläners und den Grünsand von Essen durchsunken, ohne einen Salzgehalt in den sehr starken Wasserzuflüssen bemerkt zu haben.

6. Steinkohlenmuthung Constantin der Grosse. Bei dem Abteufen des Schürf- und Tiefbauschachtes traf man

in 190 Fuss Tiefe gleich nach Durchsinking des Grünsands von Essen in dem darunter liegenden Kohlensandsteine eine ergiebige Salzquelle, deren spec. Gewicht bei 15 Grad R. 1,003 betrug, was auf 0,419 pCt. Rohsalzgehalt schliessen lässt. Eine chemische Untersuchung ergab den Gehalt an Chlornatrium zu 0,31 pCt. Der Stein, der sich in den Dampfkesseln, die mit den Grubenwassern gespeist wurden, nach deren Ausblasen abgesetzt hat, besteht vorzugsweise aus Kohlensäurer Kalkerde und Kochsalz; erstere scheint also den zweiten Hauptbestandtheil des Rohsalzes zu bilden. Das Kochsalz fand sich in schönen Würfeln krystallisirt. Der Plänermergel, wie auch der Grünsand, zeigte sich beim Schachtabteufen sehr zerklüftet und wasserreich. Aus obiger Erscheinung in den Dampfkesseln zu schliessen, waren alle diese Wasser (deren Menge bis zu 180 Kfs. in der Minute betragen haben soll) kochsalzhaltig, wenn auch nicht so stark, als die zuerst erwähnte Quelle. Unter letzterer traf man eine wasserdichte Schicht, auf welche die Schachtmauer zur Abdämmung der Kreidewasser fundamentirt worden ist.

7. Steinkohlenmuthung Hannibal. Auch hier haben sich während des Schachtabteufens im Kreidegebirge die in grosser Menge zufließenden Wasser kochsalzhaltig gezeigt. Man verwendete diese Wasser zur Dampferzeugung und fand in den Kesseln beim Ausblasen Absätze von Kochsalz, während sich merkwürdigerweise fast gar kein kalkiger Kesselstein bildete. Ein an Kochsalz reicheres Wasser traf man bei 346 Fuss Tiefe im Kohlensandstein unter dem zerklüfteten Grünsand von Essen, der bis zu 333 Fuss hinabreicht. Dieser Schacht ist nun ebenfalls ausgemauert worden*).

8. Bohrloch bei Herne. Ein Bohrloch, welches im Jahre 1847 nicht weit südlich des Köln-Mindener Bahnhofes zu Herne (188 Fuss Seehöhe) in einem mit diesem ungefähr gleichen, schon zur Niederung des Emschethales gehörigen Niveau zur Erschürfung von Steinkohlen niedergestossen wurde, traf freiwillig ausfließende Wasser in nicht geringer Menge, die ich zu einer Zeit, als das Bohrloch 400 Fuss tief war, schwach salzig schmeckend und nach Schwefelwasserstoff riechend fand.

*) Die durchsunkenen Gebirgsschichten giebt F. ROEMER an. Zeitschrift der Deutschen geol. Ges. VI. S. 163.; Naturhistor. Verein. XI. S. 100.

Denselben Geruch und den für sehr schwache Kochsalzlösungen eigenthümlichen faden Geschmack bemerkte ich damals auch bei den Brunnenwassern der benachbarten Bauerngüter. Nach ROEMER's geognostischer Uebersichtskarte muss der obere Theil jenes Bohrlochs in den Thonmergeln von Beckum stehen. Der Uebergang dieser Gebilde in die Plänermergel war in dem Bohrmehle nicht kenntlich, daher es dahin gestellt bleiben muss, welchem dieser beiden Glieder der Kreideformation die Soole ihren Ursprung verdankt.

9. Brunnenbohrloch zu Haus Bladenhorst. In dem inneren Hofe des Hauptwohngebäudes dieser Beszung des Freiherrn v. ROMBERG bohrte man im Jahre 1841 nach süßem Wasser. Bis zu 40 Fuss stand man in einem Sande, der einzelne schwimmende Lagen enthielt, und kam dann in weiche, graugefärbte Mergel (zu den Thonmergeln von Beckum gehörig), in denen bei 140 Fuss Tiefe eine Quelle erschroten wurde, die in einem $\frac{1}{2}$ Zoll starken Strahle 3 Zoll über den Rand des Bohrlochs hervorsprudelte, aber an Ergiebigkeit nach einiger Zeit abnahm. Das Wasser war trübe und schmeckte salzig. Nach einer, jedoch nicht ganz zuverlässigen Angabe soll der Gehalt 3 bis 4 pCt. betragen haben. Man bohrte noch 90 Fuss und kam dabei in gelblichen und grünlichen Mergel, der wahrscheinlich dem Pläner angehört; süße Wasser wurden nicht aufgefunden, aber der Salzgehalt der erbohrten Quelle verringerte sich allmählig. Bei 270 Fuss Tiefe stellte man die Arbeit ein. Die Thürschwelle des Pastoratgebäudes zu Bladenhost, mit welcher die Hängebank des Bohrlochs ungefähr gleiche Höhe hat, liegt 178,59 Fuss über dem Meeresspiegel.

10. Bohrloch zu Nette. In einem zwischen Mengede und Dortmund zu Nette befindlichen Bohrloche ist in den vierziger Jahren zufällig eine salzige Quelle, die zu Tage ausfließt, angetroffen worden. Nach der auf Veranlassung des Herrn BÖLLING daselbst angestellten Untersuchung beläuft sich der Rohsalzgehalt auf 1 pCt. Der Spiegel des Nettebaches bei der Ueberbrückung durch die Köln-Mindener Eisenbahn liegt 209,35 Fuss hoch, und die Hängebank des Bohrloches höchstens einige Fuss höher.

III. Die Umgegend von Dortmund und der Landstrich bis Königsborn.

1. Steinkohlengrube Tremonia. Südwestlich von Dortmund zwischen der alten Baroper Mühle und der Vogtskuhle teufte man im Jahre 1840 in der Emscher Wiese 4 Lachter von dem Flüsschen entfernt zur Entblössung des dort erbohrten und gemutheten Steinkohlenflötzes einen Schacht $33\frac{1}{3}$ Fuss ab, der mit 20 Fuss Tiefe das Kreidegebirge durchsunken hatte und in's Kohlengebirge kam; man bohrte dann noch 2 Fuss tief. Die Wasser, die man auf der Scheide bei den Formationen antraf, hatten einen salzigen Geschmack und ergaben $1\frac{1}{2}$ pCt. Rohsalzgehalt. Diese Soole war nach unten hin am reichsten, besonders der Theil, der sich in dem Bohrloche ansammelte. Da die Erdoberfläche hier nur $7\frac{1}{2}$ Fuss über dem Emschespiegel liegt, so ist eine Verbindung der Soole mit dem Flusswasser sehr wahrscheinlich. Die Emsche hat an dieser Stelle ungefähr 250 Fuss Seehöhe.

Dieser Fund gab Veranlassung, dort im J. 1842 für Rechnung der Bergbauhilfskasse Versuchsarbeiten zu machen, mit welchen man etwas weiter nach Norden vorging. An zwei Bohrpunkten gelang es des stark nachdringenden Schlammes wegen nicht, Wasser zu schöpfen und auf einen etwaigen Salzgehalt zu prüfen. Dann wurde ein kleiner Schacht abgeteuft, und damit bei $33\frac{1}{3}$ Fuss die Scheide zwischen Kreide- und Kohlengebirge erreicht; auch hier traf man salziges Wasser.

2. Steinkohlengrube Vereinigte Karlsglück. Während man den Tiefbauschacht dieser Grube, welcher 317,15 Fuss über dem Meeresspiegel angesetzt ist und bei 178,3 Fuss Tiefe die Scheide der Kohlen- und der Kreideformation erreichte, in der letzteren abteufte, wurde an den Probirhähnen und an allen undichten Stellen der Dampfkessel, die man mit den Wassern aus dem Schachte speiste, der Ansatz von Kochsalzkrusten bemerkt, woraus auf einen, wenn auch geringen Salzgehalt dieses Wasser geschlossen werden muss.

3. Steinkohlengrube Dorstfeld. Hier zeigte sich während des Schachtabteufens dieselbe Erscheinung wie auf der Karlsglück-Grube. Eine stärkere Soole hat sich aber im Steinkohlengebirge selbst in 400 Fuss Saigerteufe 20 Fuss vom Schachte entfernt bei der Auffahrung des nordwestlichen Querschlags gefunden. Dasselbst steht ein von zahlreichen, rechtwink-

lig gegen das Streichen durchsetzenden offenen Klüften vielfach durchzogener Sandstein an, in den sich die Wasser des Kreidegebirges nothwendig hinabziehen müssen. Diese Soole enthält 0,612 Procent feste Theile, worunter 0,550 Chlornatrium. — Der Rand des Schachtes liegt 291,05 Fuss über der Nordsee, und die Scheidung der Gebirgsformationen 243,3 Fuss unter jenem.

4. Bohrloch im Westerholze. Zwischen Ritterhausen's Teich und der s. g. schmalen Wiese im s. g. Westerholze nahe bei Dortmund wurde im J. 1853 etwa 300 Schritte nördlich des Hauses von Breddemann in einer Wiese nach süßen Wassern gebohrt. Man bekam bei 100 Fuss Tiefe eine stark nach Schwefelwasserstoff riechende Quelle, die zutage ausfließt, salzig schmeckt und 0,5 Procent Rohsalzgehalt zeigt.

5. Bohrloch im Sunderholze bei Dortmund. Im J. 1847 wurde dort ein Bohrloch niedergestossen, welches eine mit 2 bis $2\frac{1}{2}$ Kfs. in der Minute ausfließende Quelle ergeben hat. Nach der kurz vor oder kurz nach Neujahr 1848 von den Herren OTTO RÖDER und A. VON DER BECKE angestellten Beobachtung stiegen aus dem kleinen Wasserbassin (dem ehemaligen Bohrschachte), in welchem das Bohrloch steht, in kurzen Zwischenräumen kleine Blasen auf. Das Gas bestand grösstentheils aus Sumpfgas, zum Theil auch aus Kohlensäure. Die Temperatur der Quelle ergab sich zu 8 Grad. Die Tiefe des Bohrlochs ist nicht bekannt, dürfte aber nicht viel über 100 Fuss betragen. Das Wasser ergab 0,3184 feste Bestandtheile, worunter 0,2033 Chlornatrium (s. u.).

6. Bohrloch an der Rappeschen Lohmühle. Etwa $\frac{1}{2}$ Stunde nördlich der Stadt Dortmund, 30 Lachter westlich der Kunststrasse nach Lünen wurde im J. 1853 bei der Rappeschen Lohmühle am Aalbache nach Steinkohlen gebohrt. Nachdem man bereits eine nicht geringe Menge süßer zutage ausfließender Wasser erschroten hatte, traf man bei $166\frac{2}{3}$ Fuss Tiefe, also nicht viel über der Stelle, wo das dem Pläner eingelagerte, am Ausgehenden bei Dorstfeld bekannte Grünsandsteinlager sich finden muss, eine salzige Quelle, die plötzlich mit solcher Gewalt empordrang, dass sich an der Mündung des Bohrlochs um die dort durch das aufgeschwemmte Gebirge bis auf den Plänermergel hinabreichende Bohrröhre herum das Erdreich trichterförmig bis zu 5 Fuss Weite auskesselte, und bei Gelegenheit der dadurch nöthig werdenden Auswechslung der Bohrröhre

in der aufgesetzten neuen Röhre das Wasser 10 Fuss hoch über die Erdoberfläche aufstieg. Die Ergiebigkeit ist kurz nachher zu 30 Kfs. in der Minute bestimmt worden; sie zeigte sich jedoch bei einer wiederholten Besichtigung etwa 3 Wochen nach der Erbohrung schon um etwas geringer. Die Quelle hatte ein spezifisches Gewicht von 1,0028 bei 25 Grad R., also 0,391 Procent Rohsalzgehalt. Sie führte freie Kohlensäure, welche sich beim Ausfliessen in Blasen entwickelte. Die Temperatur war $8\frac{3}{4}$ Grad R. Die Hängebank des Bohrlochs liegt ungefähr 240 Fuss über dem Meere, und 70 bis 80 Fuss tiefer als das Ausgehende des erwähnten Grünsandsteinlagers bei Dortmund. So gering der Procentgehalt dieser Quelle sein mag, so brachte sie doch in jeder Minute 7,74 Pfund, also in einem Jahre 1017 Lasten Rohsalz zutage.

7. Bohrloch am Fredenbaum. Dieser Punkt liegt 10 Minuten nördlich von dem vorigen in dem Hofraume des Gastwirthes SCHRÖDER an der Lünen-Dortmunder Kunststrasse. Es befand sich daselbst ein im Plänermergel stehendes Trinkwasserbohrloch von 250 Fuss Tiefe. Als dieses sich verschlammte hatte und kein reines Wasser mehr gab, bohrte man es neu aus, und kam dabei 1 Fuss tiefer. Sofort stieg mit grosser Gewalt eine reiche Quelle zutage, welche selbst noch aus einem aufgesetzten 8 Fuss hohen Rohre überfloss. Aber es war kein trinkbares Wasser, sondern eine schwache Soole mit etwas freier Kohlensäure. Herr O. RÖDER erhielt daraus durch Abdampfung 0,499 Procent feste Theile, hauptsächlich Chlornatrium. Die Temperatur dieser Quelle, auf welche der Eigenthümer bei ihrer grossen Ergiebigkeit eine sehr besuchte Badeanstalt begründet hat, beträgt 9 Grad R., entspricht also beinahe der Tiefe, aus welcher sie stammt. Nach dem, was ich über das durchsunkene Gestein habe in Erfahrung bringen können, steht das Bohrloch ganz in Mergel. Nach der Berechnung muss aber das grüne sandige Zwischenlager hier ungefähr in der Tiefe, die das Bohrloch hat, durchsetzen; dasselbe bildet also wahrscheinlich die Unterlage, auf welcher sich die Soole ansammelt, und nicht weit über ihm muss im Mergel eine ebenfalls wasserdichte Schicht liegen, über welcher die süsse Quelle liegt, und welche, als man das Bohrloch um einen Fuss vertiefte, völlig durchbrochen wurde und das Aufsteigen der darunter angespannten Wasser zu verhindern aufhörte. Die Quelle ist dieselbe, welche 6 Jahre später an der Rappe-

schen Lohmühle erbohrt ist (No. 6), denn nach Erreichung der letzteren hörte die Fredenbaumer Quelle auf zutage zu steigen; die Wasser traten in dem dortigen Bohrloche allmählig zurück, und ihr Spiegel blieb 2 Fuss unter der Hängebank. Nachdem man jedoch an der Lohmühle bei 50 Lachter Tiefe das Steinkohlengebirge und bei 80 Lachter ein Kohlenflötz in demselben erbohrt, und darauf das Schürfbohrloch zum Zwecke der Zurückhaltung der Mergelwasser aus dem künftigen Grubenbaue sorgfältig verdichtet hatte, sodass die Quelle völlig verstopft war, so begann am Fredenbaume die Quelle wieder in der früheren Art aufzusteigen und ist seitdem nicht mehr versiegt. Die Hängebänke beider Bohrlöcher liegen ungefähr in gleicher Höhe.

8. Bohrloch bei Wasser-Kurl. Die genannten 7 Soolvorkommnisse bei Dortmund liegen sämmtlich in der Einsenkung, welche der Durchschnitt der Furche des Emscheflusses mit dem Hellwege macht. Nicht weit östlich sehen wir im Osterholze die Wasserscheide zwischen dem Aalbache und der Körne, welche letztere in die Seseke fließt und zum Lippegebiete gehört. Oestlich von Dortmund und Fredenbaum war auf eine Länge von $1\frac{3}{4}$ Meilen bis in die Gegend von Königsborn noch vor kurzer Zeit keine Soolquelle bekannt, wie denn überhaupt das dortige Bohrloch No. 15. bei Höinghausen allgemein für das westlichste Vorkommniss von Soole am Hellwege galt. Es war daher ein wichtiges Ereigniss, als im Anfange des J. 1854 bei Wasser-Kurl zwischen Dortmund und Königsborn in einem zur Erschürfung von Steinkohlen niedergestossenen Bohrloche bei etwa 350 Fuss Tiefe eine ergiebige Soolquelle angetroffen wurde, die mit 25 bis 30 Kfs. in der Minute zutage ausfloss und 3,8 Procent Salz führte, sich jedoch in dem Gehalte allmählig verschlechterte. Nehmen wir durchschnittlich nur eine dem Procentgehalte = 3 ungefähr entsprechende Pfündigkeit = 2 und eine Ergiebigkeit von 25 Kfs. an, so werden hier in der Minute 50 Pfund, also in einem Jahre 6570 Lasten Rohsalz aus dem Erdinnern an die Oberfläche geführt. Dieses Bohrloch liegt in dem Wassergebiete der Körne, zu welchem auch Königsborn gehört. Die Seehöhe ist noch nicht gemessen; mit Rücksicht auf die bekannten Höhen in der Nähe muss sie zwischen 200 und 220 Fuss betragen.

9. Bohrloch bei Reckerdings Mühle (auf der Generalstabskarte als Recklingsmühle angegeben). Ungefähr in der

Mitte zwischen Afferde und Niedermassen an dem beide Orte verbindenden Feldwege, etwa 1000 Schritt westlich genannter Mühle ist im Winter 18 $\frac{5}{5}$ in einem von der Massener Gesellschaft für Kohlenbergbau niedergestossenen Bohrloche in dem obern Grünsandstein bei 247 Fuss Tiefe eine mit 9 Kfs. in der Minute ausfliessende 3,039 procentige und 9 Grad warme Soolquelle angetroffen worden. Schon in den hangendern Mergelschichten hatte das aufsteigende Wasser einen schwachen Kochsalzgehalt gezeigt. Als das Bohrloch einige Wochen später 300 Fuss tief geworden war, floss obige Soole noch unverändert zutage.

IV. Königsborn.

Die Gegend der $\frac{1}{4}$ Stunde nördlich von Unna gelegenen Königlichen Saline Königsborn ist in Westfalen und vielleicht überhaupt diejenige, wo auf dem engsten Raume die beträchtlichste Anzahl von Soolquellen auftritt. Der grösste und wichtigste Theil dieses Gebietes findet sich auf der zweiten der beigefügten Tafeln dargestellt; für den übrigen Theil wolle man die erste dieser Tafeln, die Uebersichtskarte und die Section Dortmund der Generalstabkarte von Westfalen vergleichen.

Der auf dieser angegebene Weg von Niedermassen nach Königsborn und dessen östliche bei Essler und Schulze zu Brockhausen vorbeiführende Fortsetzung bezeichnen ziemlich genau den Fuss der Unnaer Anhöhe, oder allgemeiner: den nördlichen Fuss des Haarrückens, der sich in der 1400 Ruthen südlich gelegenen Klus, dem höchsten Punkte der Umgegend, bis zu 640, d. h. um etwa 420 Fuss über seiner Sohle erhebt, während die Stadt Unna an der Stelle, wo daselbst das obere Grünsandlager des Pläners zutage ausgeht, 339 Fuss Seehöhe hat. Ein Blick auf die Karte zeigt einen grossen Wasserreichthum, der hier den Abfall des Gebirges begleitet: am Massener Born, auf Rademachers und Schneiders Kamp, am Küchenkamp und zu Brockhausen treten Gewässer hervor, die schon beim Ursprung eine nicht geringe Wassermenge führen, sich aber hierin durchaus von den atmosphärischen Niederschlägen auf der Haar abhängig zeigen. Auch weiter nach Osten, z. B. bei Schulze-Höing, zu Uelzen und zu Mühlhausen, und nach Westen zu Wickede, Asseln, Brackel und bis nach Dortmund hin ist überall der Fuss der Unnaer Höhe von ergiebigen Quellen begleitet, welche, soweit sie beob-

achtet sind, eine Temperatur von ungefähr 8,5 Grad R. *), die also die mittlere Ortswärme, für die wir 7,34 Grad **) annehmen dürfen, um etwa 1,16 Grad übersteigt, zeigen.

Etwa 40 Ruthen weiter nördlich und in einem 10 bis 20 Fuss tieferen Terrain als die süßen Quellen treten seit Menschengedenken salzige Quellen hervor, die schon in sehr frühen Zeiten ***) zur Bereitung von Kochsalz benutzt wurden und zur Herstellung künstlicher Soolbrunnen veranlassten. Man findet in STEIN'S Westfälischer Geschichte Nachrichten von einer 3 procentigen Soole, die benutzt worden, und als etwas Bemerkenswerthes wird erwähnt, dass einmal eine 6 procentige Soole angetroffen sei. Es bestanden mehrere getrennt betriebene Salzwerke mit besonderen

*) So unter ändern der Brunnen der Directorialwohnung (in des Situationsplans).

**) Zu Königsborn wird seit einer langen Reihe von Jahren die Luftwärme täglich 3mal beobachtet. Leider geschah dies aber bisher nicht zu den regelmässigen Zeiten, sondern: morgens um 6 Uhr oder bei späterem Sonnenaufgang mit diesem, mittags um 12 Uhr, und abends um 6 Uhr oder mit Sonnenuntergang an den Tagen wo dieser früher eintrat. Es leuchtet ein, dass solche Beobachtungen sehr unregelmässige und im allgemeinen zu hohe Temperaturmittel ergeben müssen. In der That berechnet sich aus den Jahresdurchschnitten der 35jährigen Periode von 1819 bis 1853 eine mittlere Ortswärme = 8,16 Grad R., und aus kürzern Zeiträumen, z. B. für den von 1839—44 sogar 8,43, von 1845—51 8,33 Grad, während sich für andere gar nicht sehr entfernt liegende Orte Westfalens nach der im Berliner meteorologischen Institut auf Grund richtigerer Beobachtungen angestellten Berechnungen viel weniger ergeben hat. So für Bochum nach 22jährigem Durchschnitte 7,34, für Elberfeld aus 12 Jahren 7,28, für Gütersloh aus 18 Jahren 7,07, für Salzuflen aus dem Durchschnitte der 5 Jahre 1848—52 6,68 Grad. Da Königsborn mit Bochum ziemlich genau in gleicher Breite und fast gleicher Seehöhe liegt, auch übereinstimmende Boden- und Klimaverhältnisse hat, so kann ohne Gefahr eines erheblichen Fehlers die mittlere Ortswärme von Bochum auch für Königsborn angenommen werden. — Es war Herrn Salinendirector BISCNOF vorbehalten, auch an diesem Orte mit Beginn des J. 1853 die allgemein angenommenen Beobachtungsstunden (6 Uhr morgens, 2 Uhr nachmittags und 10 Uhr abends) einzuführen.

***) Im 13. Jahrhundert und wahrscheinlich auch schon früher. Vgl. ROLLMANN „historisch-technische Beschreibung der K. Saline Königsborn bei Unna“ in der „Sammlung nützlicher Aufsätze und Nachrichten, die Baukunst betreffend“. Jahrg. 1799 I. Bd. S. 90 ff.; 1800 I. Bd. S. 67 ff. und 1803 I. Bd. S. 113 ff.

Soolbrunnen, über welche es jedoch an genauern Nachrichten fehlt, die uns erst aus der Zeit des landesherrlichen Betriebes zugebote stehen. Von Soolbrunnen, die im Privatbesitze standen, sind den Namen nach auf uns gekommen:

- 1—4. Vier Zahnsche Salzpütten*): 2 auf dem Uebelgönner Kampe, daher auch Uebelgönner Brunnen genannt, an der Stelle des jetzigen neuen Cocturhofes (Siedepfanne No. 20 bis 29); 1 auf dem Westkampe und 1 auf dem Hessenplatze, wo jetzt der s. g. alte Cocturhof (Siedepfannen No. 1 bis 19) ist;
5. 6. zwei Westfalsche Brunnen, von denen einer auch Radbrunnen hiess und sich am längsten erhalten hat;
7. der Garten-Pütt*);
8. der Voss-Pütt;
9. der Plass-Pütt;
10. der Ohrt-Pütt;
11. der grosse Pütt — diese 5 lagen auf dem Hessenplatze; sie sind im dritten Viertel des 18. Jahrhunderts zugefüllt worden.
12. Der Bührensche Salzpütt.

Diese Brunnen, mit Ausnahme der Westfalschen, deren Stelle nicht mehr auszumitteln war, sind auf den beiliegenden Situationsplan aufgetragen worden. Da der Bührensche mit dem später nach seiner Aufräumung und weiteren Vertiefung (auf landesherrliche Rechnung) Hörder Pütt genannten Brunnen identisch ist, so reducirt sich ihre Zahl auf 11. Jedoch unterliegt es keinem Zweifel, dass die Zahl der alten verschütteten Privat-Soolbrunnen noch grösser ist.

Die seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts bis in die neueste Zeit für Königliche Rechnung hergestellten Soolbrunnen und Bohrlöcher führen wir nachstehend in tabellarischer Form und chronologischer Reihenfolge dem Leser vor. Man kann sich

*) Das Niederdeutsche „Putz“ oder „Pütt“ (Holländisch *put* — Aussprache zwischen Pütt und Pött) ist gleichbedeutend mit Brunnen. Englisch: *pit*, das Loch, die Grube, der Schacht. Französisch *puit*, der Brunnen, die Grube, der Schacht.

*) ROLLMANN nennt a. a. O. I. 91 zwei Gartenbrunnen (No. I. und No. II.). Einer derselben scheint mit dem Zahnschen Brunnen auf dem Hessenplatze identisch zu sein.

dieselben nach Herrn v. DECHEN's Vorgänge*) ihrer Lage nach in 4 Abtheilungen gesondert denken, welchen sich, wenn wir die heutigen Betriebsverhältnisse der Saline berücksichtigen, noch eine fünfte, nordwärts von Königsborn gelegene Gruppe anschliesst.

I. Die erste umfasst das obere oder alte Soolfeld, nämlich die Gegend zunächst am Fusse der Unnaer Anhöhe, die durch das ursprüngliche Hervorbrechen salziger Quellen zuerst die Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat, und worin sämtliche 11 Privatbrunnen liegen. Dies ist das Terrain der beiden Cocturhöfe und der Gradirhäuser Glückauf und Friedrichsborn. Dasselbe ist nach Norden bis zum Zimmerplatze, nach Westen bis an die Külwer und nach Osten bis zum Soolbade und zum Hause Brockhausen untersucht worden, also im Streichen auf eine Länge von etwa 300 und nach dem Einfallen auf eine Breite von etwa 165 Ruthen.

II. An dieses schliesst sich nördlich das mittlere Soolfeld, welches vom Kösterland bis „in den Kämpen“ auf 450 Ruthen Länge durch Schächte und Bohrlöcher untersucht ist und etwa 75 Ruthen Breite hat.

III. Hierauf folgt das untere oder tiefe Königsborner Soolfeld, von Höinghausen bis in die Unnaer Haide auf 800 Ruthen Länge und durchschnittlich 170 Ruthen Breite untersucht.

IV. Die zwischen der Saline und der Südkamenschen Anhöhe am südlichen Abfalle der letzteren gelegenen Bohrlöcher können wir in eine vierte Gruppe zusammenfassen, welche für den Betrieb der Saline keine Bedeutung erhalten hat, weil sie nicht benutzt worden ist.

V. Eine letzte Gruppe endlich bilden die Soolvorkommnisse nördlich der Südkamenschen Anhöhe, welche seit 1846 von der Saline benutzt werden, die wir aber erst weiter unten näher in Betracht ziehen können, da sie ausserhalb des Hellwegs liegen.

*) In einem mir zur Benutzung gütigst verstatteten, für den älteren Betrieb und die Soolquellenverhältnisse zu Königsborn ausserordentlich lehrreichen (nicht gedruckten) Promemoria aus dem Jahre 1833. Die Abtheilungen sind übrigens hier mit Rücksicht auf die veränderten Umstände etwas anders gefasst worden.

Laufende No.	Jahr der Herstellung	Benennung der Soolbrunnen und Bohrlöcher	Abtheilung des Soolfeldes	Seehöhe der Hängebank	Ganze Tiefe	Tiefe, in		
						die obere	die untere	der Grünsand von Essen
						Grünsandlage des Pläners		
						getroffen worden		
						Rheinländische		
12	?	Hörder Brunnen	I. w.	?	84	—	—	—
13	1735	Königsborn	I. ö.	229,17	25	—	—	—
—	1744	3 Bohrlöcher	I.	?	?	?	—	—
14	1745	Missgunst Brunnen	I. w.	224,5	51	—	—	—
15	1746	Vaersthäuser Brunnen	I. w.	225,00	24	—	—	—
16	1746	Lecke Brunnen	I. w.	?	25	—	—	—
17	1746	Clevische Favorit Br.	II. w.	224,00	90	—	—	—
18	1746	Goldene Sonne Br.	I. ö.	226,00	35	—	—	—
	(1788)	dessgl., Bohrloch			242	?	—	—
19	1746	Glückauf Brunnen	I. w.	224,00	25	—	—	—
	(1789)	dessgl., Bohrloch			223	94	—	—
20	1747	Friedrichsborn	I. ö.	225,00	40	—	—	—
21	1765	Bohrloch No. I.	I. ö.	226,00	141,5	110	—	—
22	1765	Bohrloch No. II.	I. w.	225,00	117,75	103,25	—	—
23	1765	Bohrloch No. III.	I. ö.	226,00	86,25	—	—	—
24	1765	Bohrloch No. IV.	I. ö.	229,00	115	65	—	—
25	1765	Bohrloch No. V.	I. ö.	229,00	98	67	—	—
—	1765	Bohrloch No. VI.	I. ö.	?	?	?	—	—
26	17 $\frac{6}{7}$	Ludwigsborn	I. w.	225,00	137,75	103	—	—
27	1766	Bohrloch Litt. A.	I. ö.	226,00	81,25	—	—	—
28	1766	Bohrloch Litt. B.	I. w.	225,00	115	105	—	—
—	1766	Bohrloch Litt. C.	I. w.	225,00	80	—	—	—
29	1766	Bohrloch Litt. D.	I. w.	224,00	106	92	—	—

welcher		Salz- gehalt dieser reich- sten Soole	Höch- ste Er- giebig- keit Kfs. in der Min.	Dauer der Be- nutz- ung Jahre	Bemerkungen.
das Stein- koh- lenge- birge	die reich- ste Soole				
den ist Fuss		pCt.			
—	84	5	?	?	1—11. sind die oben genannten älteren Soolbrunnen.
—	25	5	?	15	12. Der Soolbrunnen des alten Bührenschen Salzwerks, welches im dreissig-jährigen Kriege zerstört wurde. 1739 bis 1740 aufgeräumt. Der Soolbrunnen 33, das Bohrloch 51 F. tief. Salzgehalt 1750 nur noch 1,975 pCt. 1762 im Kriege zerstört.
—	—	—	—	—	
—	51	5,75	?	?	
—	24	3,5	?	?	
—	25	4	?	3 (?)	13. Seehöhe nicht gemessen, hier derjenigen gleichgesetzt, welche die Erdoberfläche an dem nahen Siedesoolenbehälter ehemals hatte. 1750: 4 pCt.
—	90	5,75		4	
—	35	6,75	2,5	25	14. Brunnen 15, Bohrloch 36 F. tief. 1750: 3,625 pCt. Seehöhe abgeschätzt.
—	180	5,5	4,28	10	
—	25	5,125	?	51	15. Seehöhe gleich der von No. XIII. angenommen. Salzgehalt 1750: 2,75, später 0,5 pCt.
—	220	6,375	4,28		
—	40	3,625	?	?	16. Bei Abfall des Gehalts auf 1,975 pCt. verlassen; 1750 nur noch 0,75 pCt.
—	140	5,125	?	—	17. Seehöhe gleich der von No. X. angenommen. Brunnen 15, Bohrloch 75 F. tief. 1750 wegen Abfall des Gehalts auf 0,75 pCt. verlassen.
—	105	5,5	?	—	
—	85	3,625	?	—	18. Wurde 1746—71 und 1789—98 benutzt; 1806 verstopft.
—	90	1,375	?	—	
—	90	1,75	?	—	20. Seehöhe gleich der von Litt. G. angenommen. Gehalt 1794: 2,375, 1795: 2,25 pCt.
—	—	—	—	—	
—	105	5,625	?	28	21—25. Nicht benutzt und 1765 verstopft. 23. (No. III.) dient als Trinkquelle des Soolbades.
—	75	3,975	?	?	
—	105	5,375	?	?	No. VI. Keine ausfliessende Soole getroffen. Sonst fehlen alle Nachrichten.
—	—	—	—	—	27. Badequelle des Soolbades.
—	100	5,25	?	?	Litt. C. gab keine ausfliessende Quelle.
—	—	—	—	—	29. Wegen Abfall des Gehalts verlassen; 1806 verstopft.

Laufende No.	Jahr der Herstellung	Benennung der Soolbrunnen und Bohrlöcher	Abtheilung des Soolfeldes	Seehöhe der Hängebank	Ganze Tiefe		Tiefe, in		
					Rh. Fuss	Rh. Fuss	die obere	die untere	der Grünsand von Essen
							Grünsandlage des Pläners		
							Rheinländische		
30	1767	Bohrloch Litt. D'	II. w.	219,50	100	—	—	—	
	(1771)	- - H.	II. w.	219,50	174,33	154	—	—	
31	1767	Bohrloch Litt. E.	I. w.	225,00	120,8	104	—	—	
32	1767	Bohrloch Litt. F.	I. w.	225,00	94,5	69	—	—	
33	1768	Bohrloch Litt. F'	I. w.	224,00	120,16	81	—	—	
34	1769	Bohrloch Litt. G.	I. w.	225,00	111,42	97	—	—	
35	1771	Bohrloch Litt. J.	II. w.	220,00	122,33	—	—	—	
—	1771	Bohrloch Litt. K.	III. ö.	219,00	185,83	—	—	—	
36	1777 $\frac{1}{3}$	Bohrloch Litt. L.	III. w.	218,53	176,5	—	—	—	
37	1778 $\frac{8}{9}$	Bohrloch Litt. M.	III. w.	218,75	280	228,33	—	—	
38	1781 $\frac{1}{2}$	Bohrloch Litt. N.	III. w.	213,92	200,33	163	—	—	
39	1783 $\frac{9}{9}$	Friedrich Anton Br.	II. w.	222,08	222	151	—	—	
40	1794	Bohrloch Litt. O.	I. w.	225,00	171,1	105,1	—	—	
41	1794	Bohrloch Litt. P.	II. ö.	224,66	135,75	112	—	—	
42	1794	Bohrloch Litt. Q.	III. w.	216,34	190	161	—	—	
	(1833 $\frac{1}{3}$)	- - -	III. w.	216,34	424,8	161	305	363	
—	1795	Bohrl. am Bockenweg	I. w.	276,00	40	30	—	—	
—	1795	Bohrloch Litt. R.	IV. w.	229,00	300	253,5	—	—	
—	1797	Bohrloch Litt. S.	IV. w.	229,00	235	219	—	—	
43	1797	Bohrloch Litt. T.	I. w.	226,00	197	105	—	—	
44	1797	Bohrloch Litt. U.	III. w.	215,50	200	160	—	—	
45	1798	Bohrloch Litt. V.	III. w.	219,50	200	160,6	—	—	
	1803 $\frac{2}{3}$	- - -	III. w.	219,50	452,75	160,6	304	373	

welcher		Salz- gehalt dieser reich- sten Soole	Höch- ste Er- giebig- keit	Dauer der Be- nutz- ung	Bemerkungen.
das Stein- koh- lenge- birge	die reich- ste Soole				
den ist Fuss		pCt.	Kfs. in der Min.	Jahre	
—	—	—	—	—	30. Litt. D' nicht betrieben, später unter der Benennung Litt. H. vertieft; dann benützt und endlich wegen Gehaltsverminderung verlassen. 1806 verstopft.
—	149	5,625	12	12—13	
—	105	5,25	?	?	
—	75	3,5	?	—	31. Aus demselben Grunde verlassen und 1806 verstopft.
—	105	4,875	?	?	32. Nicht betrieben.
—	103	5,75	3,7	ca. 27	33. Auch wohl als Litt. D. aufgeführt. Wegen Abfall des Gehalts verlassen.
—	101	3,375	1,75	—	
—	—	—	—	—	34. Lieferte 1797 0,23 Kfs. mit 2,625 pCt. Wegen Abfall des Gehalts verlassen. Benutzung, wie es scheint, mit vielen Unterbrechungen.
—	175	6,875	7,5	ca. 16	
—	280	4,5	1,5	?	
—	165	6,75	6	18	35. Nicht benützt und 1806 verstopft.
—	180	5,625	12	2	Litt. K. ohne ausfließende Soole.
—	170	6,25	2,4	5	36. Wurde 1806 verstopft.
—	98	3	3,53	—	38. Auch „Neuer Vaersthäuser Brunnen“ genannt. Der Schacht 26 F. tief.
—	160	5,75	3	33	39. Der Schacht 84, das Bohrloch, 138 F. tief. 1806 verstopft.
395,6	363	3,94	9		41. Nicht benützt.
—	—	—	—	—	42. Wurde 1795—98, 1808—37 und 1839—42 benützt, 1845 verstopft.
—	—	—	—	—	43. Ist 1807 verstopft.
—	177	6,125	1,67	2	45. Wurde in den J. 1798—1801, 1803—46 und 1853—54 benützt.
—	180	4,75	2	ca. 2	
—	125	6,375	4	4	
384	300	6,5	6,6	45	

Laufende No.	Jahr der Herstellung	Benennung der Soolbrunnen und Bohrlöcher	Abtheilung des Soolfeldes	Seehöhe der Hängebank	Ganze Tiefe	Tiefe, in			
						die obere	die untere	der Grünsand von Essen	
						Grünsandlage des Pläners			
						getroffen worden Rheinländische			
46	1798	Bohrloch Litt. W.	III. w.	218,60	200,5	175	—	—	
47	$\frac{1797}{1800}$	Hauptbrunnen	III. w.	216,00	492,5	160,6	307	379,67	
48	1807	Bohrloch Litt. X.	III. w.	217,83	409,33	166	?	386	
49	1807	Bohrloch No. 2.	III. w.	218,75	200,16	176	—	—	
50	1807	Bohrloch No. 3.	III. w.	218,75	250	?	—	—	
51	1807	Bohrloch No. VII.	III. w.	218,75	233,1	167	—	—	
52	1807	Bohrloch No. VIII.	III. w.	216,00	173,1		—	—	
53	1820	Bohrloch Litt. Y.	III. w.	212,33	180	146	—	—	
	1836	- - -			251	146	—	—	
—	1820	Bohrloch Litt. Z.	III. w.	217,50	210	152	—	—	
54	1821	Bohrloch No. IX.	II. w.	224,00	202	125	—	—	
55	1822	Bohrloch No. X.	II. w.	224,00	156,13	119	—	—	
56	$18\frac{3}{4}$	Bohrloch No. XI.	III. w.	220,16	500	180	?	404	
57	$18\frac{3}{5}$	Bohrloch No. XII.	IV. ö.	229,60	1154	388	515	615	
58	1840	Bohrloch No. XIII.	I. w.	225,00	161	69	—	—	
59	1841	Bohrloch No. XIV.	III. w.	207,50	409,33	216	?	—	
60	1842	Bohrloch No. XV.	III. w.	203,75	283	—	—	—	
61	1854	Bohrloch No. XXII.	IV. ö.	214,64	270	176,16	—	—	
—									
1	$18\frac{1}{3}$	Bohrloch No. XVI.	V.	203,07	776	639	745,6	—	
2	$18\frac{8}{10}$	Bohrloch No. XVII.	V.	203,07	876	631,5	714	820,3	
3	$18\frac{9}{10}$	Bohrloch No. XVIII.	V.	208,99	?	1254,5	1391	1561,25	
4	$18\frac{1}{4}$	Bohrloch No. XIX.	V.	214,41	1127,5	826,7	937	1052	

welcher		Salz- gehalt dieser reich- sten Soole	Höch- ste Er- giebig- keit Kfs. in der Min.	Dauer der Be- nutz- ung Jahre	Bemerkungen.
das Stein- koh- leng- birge	die reich- ste Soole				
den ist Fuss		pCt.			
—	160	5,625	8	29	46. 1798—1814, 1816—26 und 1828, aber meist sehr schwach betrieben. 1845 verstopft.
405	379	6,56	39,9	43	47. Der Schacht 164 F. tief. 1803 bis 1806, 1808—46 u. 1853—54 betrieben. Ausfluss an der Hängebank nie mehr als 4,13 Kfs., nur in der Tiefe durch Pumpen mehr.
408	405	5,19	2	—	48. Nicht benutzt und 1807 verstopft.
—	197	5,875	0,7	—	49. 50. Nicht benutzt.
—	180	5,625	1,25	—	51. 1808—12, 1814, 1816—34 betrieben; 1845 verstopft.
—	167	5,875	2,3	25	52. Nicht benutzt; 1808 verstopft.
—	110	4,5	20	—	53. 1834—46 betrieben.
—	170	4,0	3,3	13	54—56. Nicht benutzt. 56. wurde 1841 verstopft.
—	238,5	4,375	6		57. Liegt beim neuen Gradirhause 426 Ruthen nordöstlich vom Hauptbrunnen, ausserhalb Taf. II. Kein Ausfluss.
—	—	—	—	—	58. Nicht benutzt; 1841 verstopft.
—	170	1,5	?	—	59. 1842—46 betrieben.
—	152	3,375	2,25	—	60. 1842—45 betrieben. Liegt bei Höinghausen 204 Ruthen nordwestlich von No. XIV., ausserhalb Taf. II.
425	411	6,125	0,395	—	61. Ebenfalls ausserhalb des Situationsplans, in nordöstlicher Richtung von der Saline, bei Herbrecht.
646	1154	6,19	—	—	
—	138	1,06	?	—	
—	259	5,25	6,67	5	1. Heisst auch „der Rollmannsbrunnen“, liegt bei Heeren und befindet sich noch in Benutzung.
—	280	5,125	20	4	2. Liegt südwestlich von 1.
—	101	2,75	30	—	3. Bei Pelkm. Die Bohrarbeit ist noch im Gange. Die Soole fliesst nicht aus.
—	—	—	—	—	4. Bei Rottum.
—	759	6,875	43	9	Inbetreff der Nummerung der Bohrlöcher wird bemerkt, dass No. 4. 5. 6. projectirt, aber wahrscheinlich nicht hergestellt, dass No. 1 a. und No. 1 b. in der Gegend von Werl, und No. XX. und XXI. bei Westernkotten niedergebracht sind.
852	560	5,25	50	5	
1579,5	1400	6,0	—	—	
1101	1125	2,996	—	—	

In der vorstehenden Tabelle giebt die vierte Spalte die Nummer des Soolfeldes an, worin der betroffene Brunnen oder das Bohrloch steht; das beigesezte ö. oder w. deutet an, ob der Punkt östlich oder westlich der von Unna nach Kamen führenden Kunststrasse liegt. Die laufenden Nummern schliessen sich an die früher angegebenen Privat-Soolbrunnen an, und solche Punkte, an welchen zwar nach Soole geschürft, aber keine oder wenigstens keine zutage ausfliessende Soole getroffen ist, sind ohne Nummer an der ihnen der Jahrszahl nach zukommenden Stelle aufgeführt. Der beigefügte Situationsplan Taf. II. weist die Lage aller dieser Punkte nach, mit Ausnahme der 3 Bohrlöcher von 1744, deren Lage man nicht mehr genau kennt, und der Bohrlöcher No. XII., XV. und XXII., welche nordöstlich, westlich und beziehungsweise östlich ausserhalb des Bereiches desselben liegen. Die letzten drei Punkte sind jedoch auf der Uebersichtskarte Taf. I. unter Beifügung der Zahlen 13. 15. und 22. angegeben worden. Ein Querprofil durch das ganze Königsborner Soolfeld folgt unten bei Besprechung des Rollmannsbrunnens.

Ueber die Höhenangaben ist zu bemerken, dass sie in Rheinländischen oder Preussischen Fussen über dem Nullpunkte des Amsterdamer Pegels gemacht und auf die Höhe des Hauptbrunnens (No. 47.) bezogen sind. Dieser liegt nach ROLLMANN's Messung 216 Preuss. Fuss hoch. *) Nach einem geometrischen Nivellement, welches vor 1831 gemacht worden, beträgt die Höhe mehr, nämlich 225,9 Pariser = 233,8 Preuss. Fuss. Ein neueres, im Jahre 1854 von Herrn Sections-Baumeister BRANDHOFF von einem Festpunkte der Soest-Dortmunder Eisenbahn aus gemachtes Nivellement hat 214,53, und eine Reduction auf die Messungen der Köln-Mindener Eisenbahn hat 214,8 Preuss. Fuss ergeben. Die beiden letzten, nur wenig von einander abweichenden Zahlen müssen als die richtigsten gelten. Jedoch ist die ROLLMANN'sche Messung (216 Fuss) davon so wenig verschieden, dass man Bedenken tragen muss, diese einmal in die Litteratur und die Acten eingeführte Grundzahl abzuändern, zumal die höhere Zahl, welche das besagte ältere geometrische

*) Das Gebirge in Rheinland-Westfalen, herausgegeben von J. NÖGGERATH, III. Band (1924), Tabelle zu S. 56. Die ROLLMANN'schen Nivellements und barometrischen Höhenbestimmungen dieses und anderer Punkte finden sich in den Acten des Königsborner Salzamtes und der höheren Bergbehörden.

Nivellement ergeben hat, darauf hinweist, dass wenn etwa ein Fehler in dem neueren Nivellement steckt, dessen Resultat eher für zu niedrig als für zu hoch gelten muss. Die Lage der übrigen Punkte gegen den Hauptbrunnen ist durch Markscheider des Bergamtes zu Bochum ermittelt worden und kann als zuverlässig gelten.

Sämmtliche Punkte, mit Ausnahme der Bohrlöcher No. XVIII. und XIX., liegen im Gebiete der Plänerformation.

Wir schliessen hieran ausführlichere Nachrichten über die wichtigsten der obigen Punkte, wobei wir zugleich Gelegenheit für die zur Erläuterung der Tabelle noch nöthigen Bemerkungen finden werden.

a. Oberes Königsborner Soolfeld.

In dem oberen Soolfelde wurden auf königliche Rechnung in der Periode von 1735 bis 1767 9 Brunnen hergestellt, welche sämmtlich nach längerer oder kürzerer Benutzung wegen Abnahme des Salzgehalts verlassen werden mussten; wir wollen die Geschichte einiger derselben kurz verfolgen.

Der Brunnen **Goldene Sonne** (No. 18. obiger Tabelle) verlor schon 1 Jahr nach seiner Herstellung beträchtlich an Procentgehalt, indem die ursprünglich $6\frac{3}{4}$ procentige Soole auf 5 pCt. herabsank, als man nördlich davon den Friedrichsborn und westlich den Glückaufbrunnen in 55, beziehungsweise 110 Ruthen Entfernung herstellte. Eine spätere Angabe vom Jahre 1750 besagt 5,375 pCt. Die weitere Abnahme des Salzgehalts war Veranlassung, den Brunnen im Jahre 1771 zu verlassen. 17 Jahre später wurde dann in demselben bis zu 242 Fuss Tiefe gebohrt, und dadurch zwar keine reichere, aber eine ergiebigere Quelle erhalten, welche bis 1798, dann aber wegen Verminderung des Salzgehaltes nicht mehr benutzt worden ist. Sie gab 1793 in der Minute 4 Kfs. Soole von 3,125 pCt., 1794 4,23 Kfs. von demselben Gehalt, 1795 4 Kfs. von 3 pCt., 1796 aber eine nur 2,875procentige Soole.

Seit dem Jahre 1838 hat man in diesem, wie auch in dem **Friedrich**-Brunnen, der Regel nach von Woche zu Woche die Temperatur und den Gehalt der schwach ausfliessenden Soole beobachtet, wobei sich folgende Jahresdurchschnitte ergeben haben:

Jahr	Friedrichsborn		Goldene Sonne Brunnen	
	Salzgehalt pCt.	Wärme Grad R.	Salzgehalt pCt.	Wärme Grad R.
1839	1,713	9,497	2,500	?
1840	1,672	9,507	2,292	9,550
1841	1,625	9,863	2,290	9,536
1842	1,603	9,368	2,515	9,625
1843	1,732	9,650	2,360	9,466
1844	1,494	9,362	2,426	9,549
1845	1,458	9,628	1,783	9,603
1846	1,498	9,845	2,237	10,038
1847	1,660	9,330	1,981	9,788
1848	1,805	9,510	2,000	9,649
1849	1,767	9,544	2,233	9,142
1850	1,641	?	2,255	?
1851	?	?	2,672	?
1852	1,516	9,90	2,328	9,98
1853	1,597	9,75	2,220	10
Mittel	—	9,643	—	9,249

Beide Brunnen zeigten im Jahre 1846, wo auch die mittlere Luftwärme zu Königsborn das Maximum erreichte, die höchste Temperatur; die Minima fallen nicht zusammen, und auch im übrigen ist das Steigen und Fallen der Jahresmittel nicht immer übereinstimmend. Die Abhängigkeit von der Luftwärme tritt in dem Detail der Beobachtungen sehr bestimmt hervor, da beim Friedrichsborn die Quellenwärme im Winter gewöhnlich bis auf 8,25 Grad R. hinunter und in heissen Sommertagen bis 10 Grad hinaufgeht, und beim Brunnen Goldene Sonne je nach der Jahreszeit die Temperatur sogar zwischen 8 und 11 Grad schwankt; inbetreff dieser Schwankungen ist die völlige beiderseitige Uebereinstimmung der zwei Brunnen nachgewiesen. Da sie bei dem Brunnen Goldene Sonne mehr betragen als beim Friedrichsborn, so ist anzunehmen, dass ein Theil der Soole des letzteren aus grösserer Tiefe stammt als die des ersteren, was auch mit dem zwischen den Mitteln aus den obigen 15jährigen Beobachtungen bestehenden Unterschiede (9,643 — 9,249 = 0,394 Grad) übereinstimmt, welcher letztere auf einen Tiefenunterschied von etwa 45 Fuss hindeuten würde, wenn nicht erwiesen wäre, dass ein Theil der in beiden Brunnen

erschrotenen Quellen mit einander communiciren. Diese Verbindung findet aber nicht für die im Tiefsten des Brunnens Goldene Sonne entspringende Soole statt, denn diese ist von Anfang an und bis auf den heutigen Tag salzreicher gewesen als die Friedrichsborner Quellen.

Die Temperatur der Goldenesonnenquelle entspricht ungefähr dem Grade, welcher bei der bekannten Zunahme der Wärme nach dem Erdinnern zu in der von dem Bohrloche erreichten Tiefe herrschen muss, wogegen der Friedrichsbrunnen jene Tiefe, in welcher noch die mittlere Bodenwärme herrscht, kaum überschritten hat.

Soolbrunnen Glückauf (No. 19. der Tabelle). Nachdem die anfänglich 5,125 procentige Soole in dem 1746 (oder 1747) hergestellten, 25 Fuss tiefen Schachte im Laufe der Zeit an Gehalt erheblich verloren hatte, gelang es im Jahre 1789 durch ein darin niedergebrachtes Bohrloch 6,375 procentige Soole zu erhalten; aber auch diese fiel rasch ab. Im September 1792 hielt sie bei vollem Brunnen nur 3,627, bei abgewältigtem Brunnen 3,25 pCt. Nach Notizen aus 1795 lieferte der Brunnen in diesem Jahre durch Pumpenbetrieb 4,28, durch freien Ausfluss aber nur 1,62 Kfs. einer durchschnittlich 3,5 procentigen Soole; dann ebenfalls durch Pumpenbetrieb 1794: 4 Kfs. mit 3,125, und 1795: 4 Kfs. mit 3 pCt. Salzgehalt. Ob die geringe Verminderung der Ergiebigkeit wirklich stattgefunden, oder ob eine solche nur scheinbar und durch minder angestregten Pumpenbetrieb hervortretend war, steht nicht fest. In dem folgenden Jahre wurde die reichere Bohrlochssoole getrennt, und man hatte nun 5 bis 5,125 pCt. Gehalt, aber noch nicht $\frac{1}{4}$ der früheren Quantität. Auch noch im Jahre 1797 wurde als Durchschnittsgehalt 5,125 pCt. beobachtet*), im Jahre 1798 aber nur 4,250 pCt., ohne dass man eine Abnahme der Quantität bemerkt hätte, die auch damals noch 0,57 Kfs. in der Minute betrug. Seit 1798 ist der Brunnen nicht mehr benutzt, und die Soole desselben auch nicht untersucht worden.

Ludwigsborn (No. 26. der Tab.) Der Schacht reicht bis 27, das Bohrloch bis 137,76 Fuss Tiefe. Man hatte zu An-

*) Bei einer Untersuchung mit dem Soollöffel fand man in 30 bis 60 Fuss Tiefe eine Zunahme des Gehalts von 3,19 bis 3,75 und in 120 bis 130 Fuss Tiefe eine solche von 5,19 bis 5,5 pCt.

fang (im Jahre 1767) 5,625procentige zutage ausfliessende Soole, die in dem oberen Grünsandlager im Pläner erbohrt war, aber eine geringe Menge lieferte. 1793 wurden 0,29, und 1794 0,22 Kfs. Ausfluss in der Minute beobachtet. Der Gehalt fiel bis zum Jahre 1778 schon auf 4,75 und 1789 auf 4,375. Drei Jahre später (1792) hatte man nicht mehr als 2,875, 1793 2,125, dann 1794 nach einer Stillstandszeit 2,25 pCt. Seitdem wurde der Brunnen weder benutzt noch beobachtet.

Die übrigen auf königliche Rechnung in diesem oberen Felde hergestellten Soolbrunnen heissen: **Königsborn, Hörder Brunnen, Missgunst, Vaersthäuser Br., Lecke Br., Friedrichsborn.** Sie sind sämmtlich wegen allmäliger Abnahme des Salzgehaltes verlassen worden. Dieselbe Ursache machte die oben genannten, in diesem Gebiete befindlichen 11 Privatsoolbrunnen nach und nach unbenutzbar. Die Brunnen hatten meistens einen freien Ausfluss von Soole, aber ihre Ergiebigkeit war ungleich grösser, wenn man die Soole, wie es gewöhnlich geschah, durch Pumpen hob. Den Gehalt anlangend, so machte man die Erfahrung, dass derselbe, wenn beim Pumpenbetriebe der Soolspiegel sehr niedrig gehalten wurde, abnahm; bei höherm Soolspiegel war er grösser. Dessgleichen bemerkte man, dass bei angestregtem Pumpenbetriebe der Procentgehalt der Soole geringer war als bei minder starkem Betriebe. Diese Erfahrungen brachten auf die durch den Erfolg als unrichtig erwiesene Vermuthung, die Soole würde, dem freien Ausflusse überlassen, im Gehalte unverändert bleiben, und man ging, hierauf gestützt, zu einer neuen Betriebsweise über, teufte nicht mehr wie bisher Schächte zur Soolförderung mittelst Pumpen ab, sondern stellte Bohrlöcher her, die dem freien Ausflusse überlassen wurden, und bei denen man erst später nach weiteren Erfahrungen ebenfalls den Pumpenbetrieb eingeführt hat.

Schon im Jahre 1744 waren 3 Bohrlöcher hergestellt, deren Lage man jedoch nicht mehr kennt; es scheint als hätten sie gar keine, oder doch keine hinlänglich reiche Soole gegeben; von einer Benutzung derselben wenigstens weiss man nichts. In den Jahren 1765 bis 1769 jedoch wurden 14 Bohrlöcher niedergebracht, von denen einige während längerer oder kürzerer Zeit benutzt worden sind, und in späteren Jahren stellte man noch 4 Bohrlöcher in diesem Felde her.

Das am weitesten nach Osten liegende Bohrloch **No. VI.** beim Hause Brockhausen gab keine zutage ausfliessende Soole und war die Veranlassung, mit den Bohrarbeiten nicht weiter nach dieser Weltgegend vorzugehen. Auch **No. V.** und **No. IV.,** welche in der Nähe liegen, gaben nur schwache Soole. Wahrscheinlich war bei allen drei Bohrlöchern die unmittelbare Nähe der älteren Soolbrunnen die Ursache des nicht günstigen Erfolges.

Die Bohrlöcher **No. I., No. III.** und **Litt. A.** bei dem heutigen Soolbade liegen ebenfalls weit nach Osten, aber **No. I.,** welches zuerst, also in einem noch unverritzten Felde niedergebracht wurde, lieferte das beste Ergebniss, nämlich eine 5,125procentige, bis zu 1,5 Fuss über die Hängebank aufsteigende Soole, während bei **No. III.** und **Litt. A.** nur 3,625 und 3,875 pCt. zu beobachten waren. Von diesen Bohrquellen wurde nur **Litt. A.** eine Zeitlang zur Salzerzeugung benutzt; zwei derselben dienen aber noch für das Soolbad, nämlich **Litt. A.** als Bade- und **No. III.** als Trinkquelle. Letztere wird aus einem auf das Bohrloch aufgesetzten Rohre 2 Fuss über der Hängebank mittelst eines Hahnes abgelassen; sie hatte im Oct. 1854 bei 9 Grad R. ein spec. Gewicht von 1,00625, also nach Reduction auf 15 Grad R. 0,721 pCt. Salzgehalt. Die Badequelle hatte zu derselben Zeit 1,0072 spec. Gewicht und bei 9 Grad R., also bei 15 Grad 0,853 pCt.; sie fliesst in grosser Mächtigkeit $1\frac{1}{2}$ Fuss über der Hängebank aus. Für die Bohrlöcher **No. III.** und **No. I.** ist der unterirdische Zusammenhang der Quellen erwiesen.

Weiter westlich in der Gegend wo man um dieselbe Zeit den Ludwigsborn herstellte, bohrte man die Löcher **No. II.** und **Litt. B. C. E. G.** ab, von denen **Litt. C.** wahrscheinlich wegen der Nähe des Ludwigsborns und des Bohrlochs **Litt. B.,** welche beide vorangingen, keine ausfliessende Soole gab, wogegen man an den übrigen Punkten Soole von ungefähr demselben Gehalte wie im Ludwigsborn (reichlich 5,5 pCt.) bekam. Die ergiebigste Quelle traf man in **Litt. G.,** wo anfänglich 3,7 Kfs. in der Minute zugebotestanden, die jedoch, nachdem noch mehr Bohrlöcher in jener Gegend hergestellt waren, nach einer Beobachtung aus dem Jahre 1797 bis auf 0,23 Kfs. zurückgegangen sind. Um dieselbe Zeit betrug der Gehalt, der ursprünglich 5,75 pCt. war, nur noch 2,625 pCt. Man räumte das Bohrloch auf und brachte eine kupferne Röhre ein, wodurch es zwar ge-

lang, wieder 4 Kfs. 3,125 procentiger Soole zu erhalten; aber nach 14tägigem Betriebe hatte man nur 3 Kfs. mit 2,75 pCt.

Eine dritte Gruppe von Bohrlöchern aus jener Zeit liegt unweit des Gradirhauses Glückauf, also in der Nähe der westlicheren Soolbrunnen. Dies sind **Litt. D.**, **Litt. F'** und **Litt. F**. Das letzte ist seiner schwachen Soole halber nie betrieben, die beiden ersten wegen Abfalls des Salzgehaltes bald verlassen worden. Sehr nahe bei Litt. F. teufte man später im Jahre 1849 das Bohrloch **No. XIII.** ab und bekam eine nur 1procentige Soole, obschon man 76,5 Fuss tiefer, nämlich bis 161 Fuss bohrte.

Für die im oberen Soolgebiete am weitesten nach Westen liegenden Bohrlöcher **Litt. O.** und **Litt. T.** hatte man ein noch weniger verritztes Feld ausgewählt, und traf in dem ersten 1794 eine 6,26-, in dem andern 1797 eine 6,125procentige Soole. Beim Bohrloch Litt. O. floss dieselbe der hohen Lage der Hängebank wegen nicht zutage aus, sondern stieg nur bis 7 Fuss unter den Rasen empor. Aus einer Tiefe von 20 Fuss lieferte eine eingehängte Soolpumpe 2,33 Kfs. in der Minute. Kurz nach Erbohrung der Quelle ergab eine mit dem Soollöffel vorgenommene Untersuchung in allen Tiefen des Bohrloches den gleichen Gehalt von 6,25 pCt. Zwei Jahre später fand man bei 13 Fuss Tiefe 2,625, bei 30 Fuss 3,5, bei 40 Fuss 5,375, bei 50 Fuss 5,625, bei 60 und 70 Fuss 5,875, bei 80 Fuss 6 und bei 90 und 100 Fuss 6,25 pCt. Rohsalz. Der mittlere Gehalt der Soole, der 1795, als man durchschnittlich 1,43 Kfs. in der Minute förderte, noch 4,25 und 1796 3 pCt. betragen hatte, war bis in das Jahr 1797 bei 2,4 Kfs. Ergiebigkeit schon auf 2,75 pCt. herabgegangen. Man trennte nun die ärmeren Quellen von den reichen und förderte letztere allein, wobei 1,51 Kfs. 5,75procentige Soole in der Minute erhalten wurden. Nachdem dann im Jahre 1798 die Quelle bei unveränderter Ergiebigkeit wieder auf 5 pCt. abgefallen war, setzte man das Bohrloch ausser Betrieb. Bemerkenswerth ist noch, dass dies Bohrloch mit dem 64 Ruthen entfernten Brunnen Glückauf in keinem Zusammenhange steht, wie daraus hervorgeht, dass die beiden Quellen keiner Veränderung unterworfen waren, man mochte nun die eine oder die andere oder beide zugleich betreiben. — Die Soole in Litt. T., welche unmittelbar nach ihrer Erbohrung 1,3 Kfs., bald nachher aber nur 1,67 Kfs. in der Minute gegeben hatte,

war im Jahre 1797 auf 5,75 und 1798 auf 5 pCt. abgefallen; die Menge Soole dagegen, welche man mittels einer Pumpe aus dem Bohrloche zu schöpfen vermogte, blieb unverändert.

Das südlichste der für die Saline Königsborn niedergebrachten Bohrlöcher ist das am Bockenwege. Es liegt am Abhange der Unnaer Anhöhe, 150 Ruthen südlich der Brunnen am alten Cocturhofe, und mit seiner Hängebank 67 Fuss über diesen. Nachdem man mit 40 Fuss Tiefe den dem Pläner eingelagerten oberen Grünsand durchsunken hatte, ohne einen Ausfluss von Soole zu erhalten, gab man den Bohrversuch auf. Die aufgestellte Behauptung aber, es fehle hier überhaupt an Soole, ist durchaus nicht erwiesen.

b. Mittleres Königsborner Soolfeld.

Man hat in dem mittlern Soolfelde 2 Soolbrunnen und 6 Bohrlöcher hergestellt.

Einer der ersten, **die Clevische Favorit**, gehört dem Jahre 1746 an und wurde schon nach 4jähriger Benutzung wegen Abfall des Salzgehaltes verlassen; für's übrige bewegte sich der Betrieb in diesem Felde hauptsächlich in der Periode von 1787 bis 1794, und erst 27 Jahre später machte man darin von neuem Versuche.

Der **Friedrich Anton** oder **Abichsche Brunnen** wurde an einer nördlich des bisher benutzten Soolgebietes von den alten Brunnen aus im Einfallenden nahe bei der Hauptwasserkunst gelegenen Stelle in der Absicht begonnen, tiefer als bei früheren Versuchen und bis auf den vermutheten ursprünglichen Sitz der Quellen niederzugehen. In 19,75 Fuss Tiefe fand man auch eine 4,875procentige Soole. Indessen schon bei 84 Fuss traf man wilde Wasser, die in einer Zuflussmenge von 12 Kfs. in der Minute von der Wasserkunst nicht gewältigt werden konnten. Man gab das Schachtabteufen auf und bohrte. In 124 Fuss Tiefe wurde 2,125procentige Soole erschroten, deren Quantität in der Minute 12 Kfs. war. Es gelang, die obige reichere Soole von den übrigen Zuflüssen zu trennen und für sich allein mittelst einer Pumpe zu fördern; aber durch die Benutzung nahm sie rasch an Gehalt ab: 1791 war dieser 4,125, 1792 2,875, 1793 2,125 pCt. Dabei vermehrte sich der Zufluss der wilden Wasser wieder, und man hatte deren zeitweise bis

zu 30 Kfs. in der Minute. Endlich wurde im Jahre 1806 der Ausfluss verstopft. Nach einer langen Zwischenperiode, in welcher der Brunnen unbenutzt blieb, hat man seit 1839 begonnen, Gehalt und Temperatur des Soolenausflusses (in der Regel wöchentlicher) zu beobachten. Die Jahresmittel sind:

Jahr	Salzgehalt pCt.	Wärme Grad R.	Jahr	Salzgehalt pCt.	Wärme Grad R.
1839	1,407	9,697	1847	1,356	9,835
1840	1,383	9,779	1848	1,456	10,000
1841	1,365	9,935	1849	1,598	9,942
1842	1,361	9,915	1850	1,328	?
1843	1,412	9,930	1851	1,378	?
1844	1,301	10,015	1852	1,134	10,75
1845	1,286	10,915	1853	1,159	10,5
1846	1,307	10,139	Mittel	1,349	10,035

Es findet also, was den Gehalt betrifft, fortdauernd, wenn auch mit einigen Schwankungen und vorübergehenden Vermehrungen, eine Abnahme statt. Die Temperatur des Ausflusses zeigt in den einzelnen Beobachtungen bedeutende Schwankungen, die von der Luftwärme abhängig zu sein scheinen. In den Wintermonaten sinkt die Quelltemperatur bis auf 9,250 und 8,5 Grad herab, wogegen sie an heißen Tagen bis 11,5 Grad steigt. Die mittlere Wärme nach dem Durchschnitte der obigen 13 Jahre würde für den Ursprung der Quelle auf eine Tiefe von $(10,035 - 7,34) 100 \div 36 = 305,5$ Fuss deuten, wenn wir nämlich die Bodenwärme = der mittleren Ortstemperatur = 7,34 Grad R. und die Tiefe, bis zu welcher diese ohne Zunahme hinabreicht, = 36 Fuss, für jede 100 Fuss Mehrtiefe aber 1 Grad R. annehmen*). Man hat also an dieser Stelle in 19,75 Fuss eine mit einer solchen Tiefe (in welcher hier der Berechnung zufolge das zweite Grünsandflötz des Pläners liegen muss) in Zusammen-

*) Nach den mit dem Hauptbrunnen und andern Arbeiten im Westfälischen Plänermergel erlangten Aufschlüssen sind durchschnittlich nicht mehr als 100 Fuss anzunehmen. Für das Bohrloch No. XVII. zu Heeren berechnen sich 100,3, für No. XIX. zu Rottum 80,5, für No. VII. zu Königsborn 80,6 und für No. XII. beim neuen Königsborner Gradirhause genau 100 Fuss. Das Nähere hierüber wird unten bei Besprechung der betreffenden Bohrlöcher mitgetheilt werden.

hang stehende offene Kluft angetroffen, durch die diese Quelle aufsteigt, und die mit derjenigen Kluft welche die wilden Wasser, und mit derjenigen welche die ergiebige arme Soolquelle brachte, nicht, oder doch höchstens sehr untergeordnet in Zusammenhang steht.

Es hat den Anschein, als stünden die Klüfte, welche dem Friedrich Anton Brunnen die starken Zuflüsse brachten, mit den zu jener Zeit in Gebrauch stehenden Soolquellen der Brunnen Goldene Sonne, Glückauf, Ludwig und Friedrich in Verbindung, denn diese alle zeigten in den Jahren 1788 bis 1792 zu gleicher Zeit eine sehr merkliche Verminderung des Salzgehaltes. Wahrscheinlich wurde ihnen dieser in starker Verdünnung durch die wilden Wasser entzogen.

Im Jahre 1767 wurde unter der Benennung **Litt. D.** das auf dem Situationsplane Taf. II. und in der tabellarischen Uebersicht S. 68. mit Litt. D¹ bezeichnete Bohrloch 100 Fuss niedergebracht, ohne ausfließende Soole anzutreffen; später wurde es unter der Benennung **Litt. H.** 84 Fuss 4 Zoll vertieft. Schon zwischen dem 101ten und 102ten Fusse (von der Hängebank aus) traf man eine mit 4,75 pCt. Salzgehalt ausfließende Soole; bei grösserer Tiefe nahm Gehalt und Ausgabemenge mehr und mehr zu. Bei 135 Fuss hatte man in der Minute 5 Kfs. Soole von 5,375 pCt., in 142 Fuss Tiefe 7,5 Kfs. bei gleichem Gehalte, endlich bei 149 Fuss 12 Kfs. mit 5,625 pCt. Gehalt. 5 Fuss tiefer wurde das obere Grünsandlager erbohrt, welches hier 16 Fuss mächtig ist, und auf welchem die Soole zu ruhen scheint. Bei der fortgesetzten Vertiefung des Bohrloches traf man durchaus keine Quellen weiter. Die erschotene reiche Quelle nahm jedoch schon nach kurzer Zeit an Gehalt und Ergiebigkeit ab. Im Jahre 1778 belief sich der Ausfluss nur noch auf 8,57 Kfs. 4,625procentiger Soole, die bis in's Jahr 1781 weiter bis auf 3,5 pCt. abfiel. Im Jahre 1793 beobachtete man eine Ausgabemenge von 4,28 Kfs. bei 2,375 pCt., 1794 3,71 Kfs. bei 2,5 pCt., 1795 4 Kfs. bei 2,25 pCt. Gehalt, 1797 aber 5 Kfs. Man untersuchte damals das Bohrloch mit dem Soollöffel und fand bis zu 165 Fuss Tiefe unverändert den Gehalt von 2,25 pCt., zwischen 165 und 170 Fuss aber einen solchen von 3,5 bis 3,625 pCt. Das Bohrloch wurde nun nicht mehr benutzt, sondern verstopft. Nach einer im Jahre 1835 vorgenommenen Aufräumung bekam man einen 1,625 pCt. Salz haltigen 8,57 Kfs.

in der Minute starken Tageausfluss, und fand diese Soole in der Tiefe 1,937procentig.

Der am weitesten nach Westen liegende Aufschluss in dieser Abtheilung des Königsborner Soolgebietes ist das Bohrloch **No. IX.**, in welchem jedoch nur eine sehr schwache Soole erschroten worden ist, vielleicht weil die älteren Bohrlöcher des tiefen Soolfeldes (insbesondere auch der Hauptbrunnen), welche im Einfallenden verliegen und in bedeutend grössere Tiefen eingedrungen sind, diesem Punkte die Soole schon im voraus entzogen hatten.

Das Bohrloch **No. X.** wurde in der unmittelbaren Nähe des Brunnens Clevische Favorit, also ebenfalls in einem bereits benutzten Gebiete angesetzt. Man traf in 61 Fuss Tiefe die erste süsse Quelle und bei 89 Fuss die ersten Spuren von Soole, welche bis zu 15 Zoll unter der Hängebank aufstieg und, als man mit dem Orte in einer Tiefe von 127 bis 156 Fuss stehend, sie aufpumpte, 0,375 bis 0,625 pCt. Salzgehalt hatte. Bei weiterem Fortgange der Arbeit nahm der Gehalt zu, und zeigte sich bei einem angestellten Versuche in 126 Fuss Tiefe zu 3, in 136 Fuss zu 3,75, in 146 Fuss zu 4,44 und in 156 Fuss Tiefe zu 3,5, durchschnittlich aber zu 3,75 pCt. Eine bis zu 60 Fuss eingesenkte Pumpe goss 2,25 Kfs. in der Minute aus. Bei 156 Fuss 2 Zoll Tiefe gab man die Bohrarbeit auf und ordnete die Verstopfung des Loches an. Die Temperatur der hier erbohrten Soole war in max. 10, in min. 8, im Mittel 8,5 Grad. Danach berechnet sich also für dieselbe eine Ursprungstiefe von $(8,5 - 7,34) 100 \div 36 = 152$ Fuss.

Von den übrigen Bohrlöchern der mittlern Feldesabtheilung haben **Litt. J.** und **P.** nur schwache Soole in geringer Menge geliefert, sind daher nicht in Betrieb genommen. Litt. P. ist von dieser Gruppe das östlichste Bohrloch und liegt weiter nach dieser Weltgegend vor, als irgend ein Bohrloch oder Brunnen der drei ersten Soolgebiete. In dem ebenfalls östlich liegenden Bohrloch Litt. K wurden keine Quellen getroffen.

c. Das untere Königsborner Soolfeld.

Dasselbe liegt nördlich von dem vorigen und 6 bis 20 Fuss tiefer, erstreckt sich aber nach Westen hin weiter und nach Osten weniger weit; es schliesst sich der Furche des zum Betriebe der Hauptwasserkunst und der Afferder Mühle dienenden

Baches an, der von Osten nach Westen fliesst und den grössten Theil der bei Königsborn am Fusse der Unnaischen Anhöhe entspringenden Gewässer der Körne zuführt. Dem Laufe des Wassers entsprechend, senkt sich das Erdreich in diesem Gebiete von Osten nach Westen ein, und bei einer Entfernung von 700 Ruthen hat das westliche Bohrloch dieses Feldes eine um 15 Fuss tiefere Hängebank als das östlichste. Man hat hier in den Jahren 1777 bis 1834 in einer fast geraden Linie von 545 Ruthen Länge 14 Bohrlöcher und 2 Brunnen hergestellt und grösstentheils zur Soolförderung benutzt; 2 andere Bohrlöcher sind in nordwestlicher Richtung von diesem Striche in den Jahren 1841—42 niedergebracht und ebenfalls ausgebeutet worden. Wir verfolgen die einzelnen Anschlüsse von Osten nach Westen.

Die östlichen Bohrlöcher des unteren Königsborner Feldes und der neue Vaersthäuser Brunnen.

Das östlichste Bohrloch wurde **Litt. M.** benannt. Man bekam daselbst nach Erreichung von 150 Fuss Tiefe eine schwach ausfliessende Soole mit 0,25 pCt. Salz, die bei tieferem Bohren allmählig an Gehalt und Menge zunahm, am merklichsten kurz vor und bei Erreichung des oberen Grünsandlagers, welches hier 228,33 Fuss tief liegt und 14 bis 15 Fuss mächtig ist; in dieser Tiefe hatte man 1,15 Kfs. 4procentiger Soole. Eine weitere Steigerung zeigte sich in 259,17 Fuss Tiefe, wo man 1,5 Kfs. und 4,375 pCt. hatte. In beiden Fällen scheint ein auf wasserdichter Unterlage ruhender Soolenbehälter angetroffen zu sein, da sich die Ausflussmengen bei tieferem Bohren beide Male verminderten. Zuletzt hatte man bei 280 Fuss Tiefe 1,11 Kfs. 4,5procentiger Soole, die wenig oder gar nicht benutzt zu sein scheint.

Im J. 1836 wurde das Bohrloch Litt. M. einer sorgfältigen Untersuchung unterworfen. Man fand die Soole am Ausflusse $1\frac{6}{16}$ procentig und deren Menge = 0,86 Kfs. in der Minute. Bei dem langjährigen ungehinderten Ausflusse hatte sich also dieser nicht erheblich, der Gehalt aber auf $\frac{1}{3}$ der früheren Höhe vermindert. Man schöpfte aus allen Teufen von 10 zu 10 Fuss Soole aus und fand deren Gehalt

bei 10. 20. 30. 40. 50. u. 60 Fuss Tiefe	$1\frac{6}{16}$ procentig
- 70. u. 80	- - $1\frac{7}{16}$ -
- 90	- - $1\frac{6}{16}$ -

bei 100. 110. 120. 130. 140. u. 150 Fuss Tiefe	$1\frac{7}{16}$	procentig
- 160. 170. 180. 190. 200. 210. u. 220	-	$1\frac{6}{16}$
- 230	-	$1\frac{8}{16}$
- 240. 250. 260. und 266	-	$1\frac{7}{16}$

Diese Beobachtungen in einem fast ein halbes Jahrhundert sich selbst überlassen gebliebenen Bohrloche beweisen, wie selbst das stets wirksame Bestreben der reicheren und schwereren Soole, nach unten zu sinken, die durch das Hervortreten verschiedenhaltiger Quellen in verschiedenen Höhen bedingten Unterschiede nicht ganz aufzuheben vermag, und wie häufig reichere Soolen über ärmeren entspringen. Letztere Erscheinung tritt in diesem Falle viel klarer hervor, als wenn sie, wie auch sehr häufig beobachtet ist, während des Vordringens der Bohrarbeit wahrgenommen wird, wo sich mit zunehmender Tiefe die Zuflüsse meistens vermehren, eine Verringerung des Salzgehaltes also auch der grösseren Verdünnung der Soole zugeschrieben werden kann.

Das Bohrloch **Litt. L.** floss bei 127,33 Fuss Tiefe zuerst aus, und zwar mit 5,5 pCt. Gehalt. Die Ergiebigkeit (nicht aber der Gehalt) steigerte sich, als man bei 135—136 Fuss eine offene Kluft durchbohrte. Als man 156,9 Fuss tief stand, wurden 5,875 pCt. und 1,7 Kfs. Ausflussmenge in der Minute beobachtet. In 173,85 Fuss Tiefe (der Berechnung zufolge nur wenige Fuss über dem Grünsandlager) traf man wieder eine offene Kluft, und sofort stiegen in der Min. $7\frac{1}{2}$ Kfs. Soole von 6 pCt. Gehalt zutage. Diese reiche und ergiebige Quelle wurde einige Zeit zur Salzerzeugung benutzt, war aber ebensowenig von Dauer wie die übrigen. Schon nach 3 Jahren (1781) hielt sie nur 5 pCt. Salz und floss, wie es scheint, auch schon in geringerer Menge aus. 1793 beobachtete man 2,625 pCt. Gehalt und 4,13 Kfs. Ergiebigkeit in der Min., 1794 2,875 pCt. und 3 Kfs., 1795 2,625 pCt. und ebenfalls 3 Kfs., 1797 endlich 2,375 pCt. Man gab damals den Betrieb dieses Bohrloches auf und verstopfte es. 1835 wurde versuchsweise die Verstopfung wieder durchstossen: man bekam sogleich eine mit 6 Kfs. in der Min., also fast so stark wie ursprünglich zutage ausfliessende Soole mit 1,9 pCt. Salzgehalt, welcher in der Tiefe bis 2 pCt. anwuchs. Von weiterer Benutzung stand man ab.

Im Bohrloch **No. VIII.** traf man bei 40 Fuss Tiefe eine 2procentige Soole, die bis zu 150 Fuss im Gehalte allmählig auf 2,75 stieg, dann aber wieder abnahm, wie es scheint, durch Ver-

mischung mit den tiefer erbohrten leichteren Quellen. Als man 165 Fuss tief eingedrungen war, betrug die Ausgabemenge 20 Kfs. in der Min. und der Gehalt 2,125 pCt. Mit 173,1 Fuss Tiefe stellte man die Arbeit ein. Der Berechnung nach musste hier ungefähr die obere Grünsandlage angetroffen werden; ob es geschehen, findet sich nicht angegeben.

Mit dem Bohrloche **Litt. N.** bohrte man in 110 Fuss Tiefe zuerst Soole an, die bis 3 Fuss unter der Hängebank emporstieg und 2,25 pCt. Salz hielt. Sie nahm im Gehalte zu, und fing bei 116,67 Fuss Tiefe auszufließen an, und zwar 4,125-procentig. Gehalt und Menge nahmen dann stufenweise zu. Als man 160,75 Fuss tief war und etwa 3 Fuss über dem Grünsandlager stand, betrug der Ausfluss bei 6,75 pCt. Salzgehalt 1,87 Kfs. in der Minute, und die mittelst einer Pumpe gehobene Menge bei gleicher Schwere das Doppelte; aus einer aufgesetzten 10 Fuss hohen Röhre aber betrug der minutliche Ausfluss 1 Kfs., aus einer 9 Fuss hohen Röhre 1,07 Kfs. u. s. w., um so mehr, je niedriger der Aufsatz. Der Salzgehalt der Quelle stieg bei weiterer Fortsetzung der Arbeit nicht mehr, die frei über die Hängebank ausfließende Menge jedoch wuchs bis 200,33 Fuss Tiefe allmähig auf 2,5 Kfs. in der Minute.

An derselben Stelle teufte man nun einen Schacht, den **Neuen Vaersthäuser Brunnen** 26 Fuss ab. Hierbei wurde schon zwischen dem 13. und 17. Fuss der Tiefe die erste Soole getroffen, und daneben spärliche, nicht merkbar salzige Quellen, die man abdämmte. Von der Sohle des Schachtes aus rampte man eine Röhre in das Bohrloch ein, und aus dieser floss ein Quantum von 6 Kfs. 6,75 procentiger Soole in der Minute aus. Aus einer aufgesetzten 9 Fuss über die Erdoberfläche hervorragenden Röhre betrug der Ausfluss nun 1,2 Kfs., also sehr wenig mehr als früher, was in Witterungsverhältnissen begründet sein wird. — Der Brunnen wurde in Gebrauch genommen, und mittelst Pumpen eine lebhaftere Soolförderung darauf unterhalten. Der Salzgehalt zeigte jedoch schon bald eine Abnahme. Ob die damalige Abteufung des Brunnens Friedrich Anton in 178 Ruthen südlicher Entfernung (s. S. 79) darauf Einfluss geübt hat, bleibe dahingestellt; genug, man hatte im J. 1787 nur eine 6,125-, im J. 1792 nur eine 5,75procentige Soole, die 1795 auf 5,5 und bis 1797 auf 5 pCt. herabging. Gleichzeitig minderte sich die Ausgabemenge; 1793 hatte man 2,02, 1794 1,88, und 1795 nur

1,46 Kfs. in der Minute; bei Benutzung der Pumpe freilich liess sich ein beträchtlicheres Quantum fördern. Der Abfall erfolgte jedoch nicht so rasch als bei den meisten übrigen Soolgewinnungspunkten der Saline, und dieser günstige Umstand brachte den Entschluss zuwege, sich mit den ferneren Versuchsarbeiten in der Nähe zu halten, zumal die im weiteren Umkreise ausgeführten Bohrarbeiten (Litt. R. S. u. s. w.) minder günstige Ergebnisse lieferten. Die später im J. 1799 stattgefundene Steigerung des Salzgehaltes in dem Bohrloch Litt. N. soll weiter unten besprochen werden.

Das Bohrloch **Litt. U.** wurde 10 Ruthen südsüdöstlich von Litt. N. angesetzt. Man traf bis 179 Fuss Tiefe gar keine Quelle, und dann bei dieser Tiefe nicht weit unter dem hier etwa 10 Fuss mächtigen Grünsandlager eine 4,375procentige Soole, von welcher sich mittels einer 23 Fuss hohen Pumpe in der Minute 1,43 Kfs fördern liessen. Zuletzt hatte man 4,75procentige Soole in einer Menge von 2 Kfs. für die Minute. Dieses Bohrloch scheint also in einem, von dem so nahe liegenden Bohrloche Litt. N. völlig getrennten Netze von Klüften zu stehen und seine Zuflüsse aus einer ganz verschiedenen Richtung zu erhalten.

Der Königsborner Hauptbrunnen.

Zwischen den beiden letzterwähnten Punkten liegt der **Hauptbrunnen**, ein für die obersten 140 Fuss 11 und 16, für die grössere Tiefe aber nur 7 und 12 Fuss weiter, in Bolzenschrotzimmerung stehender Schacht. Auch hier traf man bei der Abteufung in oberer Höhe wenig Zuflüsse; sie waren schwach gesalzen. In 56 Fuss Tiefe waren es 2 Kfs. in der Minute mit nur 2 pCt Salzgehalt, nachdem letzterer bei 50 Fuss bereits 3,375 betragen hatte. 42 Fuss von dem Hauptbrunnen entfernt begann man einen Wildewasserschacht abzuteufen, gab dies jedoch nach Erreichung von 26 Fuss Tiefe wieder auf, da sich nur wenig Zuflüsse einstellten, und der Mangel des offenen Zusammenhangs dieser Stelle mit dem vom Soolschachte durchschnittenen Gebirge sich erwies. Mit letzterem traf man bei allmählichem Vorgehen in der Tiefe nach und nach reichere Quellen, die zum Theil sichtlich aus vorhandenen Gebirgsspalten hervortraten, aber nur in kärglicher Menge, und erst in 136,5 Fuss Tiefe hieb man eine ergiebiger Quelle an; während sämmtliche Zuflüsse vorher nur 5,5 Kfs. in der Minute betragen und 4,25 pCt. hielten, hatte

man jetzt 9,9 Kfs. mit 4,5 pCt. Gehalt. Anfangs lieferte also diese neue Quelle 4,4 Kfs., aber tags darauf ergaben sich nur noch 4 Kfs. Diese Verminderung deutet darauf hin, dass man in eine Ansammlung von Soole hineingebauen hatte, die sich allmählig entleerte und dann nicht mehr als die fortdauernd zufließende Menge abgab. Auch das ist bemerkenswerth, dass alle auf Dämmen an der Schachtzimmerung aufgefangenen Zuflüsse, die einer Messung und Wägung unterzogen wurden, an Gehalt und Menge abnahmen. Bei der weiteren Vertiefung wurden bis zum 158. Fusse nur Quellen von durchschnittlich 4,75 pCt. in einer Gesamtmenge von 3,27 Kfs. (auf die Minute) erschroten, dann aber traf man zwischen 158 und 160 Fuss Tiefe eine Quelle von 1,83 Kfs. mit 6,75 bis 7 pCt. Rohsalz. Ergiebigerer, aber etwas ärmerer Quellen zeigten sich in dem gleich darauf erreichten 12 Fuss mächtigen oberen Grünsandlager selbst: 9,6 Kfs. mit 5,625 bis 5,875 pCt. Das Gemenge aller Zuflüsse hielt damals 5,125 pCt. und maass 24,6 Kfs. in der Minute; 4 Tage später waren es nur 21,9 Kfs. mit 5 pCt. Wahrscheinlich waren es hauptsächlich die zuletzt erschrotenen Zuflüsse, welche sich vermindert hatten und vermuthlich gleich der oberen starken Quelle nur zum Theil dauernd fließenden unterirdischen Gewässern, zum Theil dagegen einer allmählig entleerten Ansammlung von Soole ihren Ursprung verdankten. Beide an Salz nicht sehr reichen Quellen müssen auch mit den Bohrlöchern Litt. U. und Litt. N. im Zusammenhange stehen; denn als die obere derselben bei 137 Fuss Tiefe angehauen war, stieg bei Litt. N. der Gehalt der Soole von 5 auf 6,25, und bei Litt. U. von 4,75 bis 5 ebenfalls auf 6,25 pCt., und als die untere starke Quelle im Hauptbrunnen bei 164 Fuss erschlossen worden, erhöhte sich der Gehalt von 6,25 bei Litt. N. auf 6,375 und bei Litt. U. auf 6,625 pCt. Vermuthlich wurden also diesen Bohrlöchern durch den Hauptbrunnen arme Quellen, welche vorher mit den reichern gemischt hervorkamen, entzogen.

Man hielt nun mit dem Abteufen inne und bohrte, nachdem dafür gesorgt war, dass die zu erbohrende Soole sich nicht mit der im Schachte erschrotenen Menge. Von der Brunnensohle bis zu 268 Fuss Tiefe unter Tage wurden Quellen getroffen, deren Gehalt zwischen 6,25 und 6,375 pCt. betrug, und deren Ergiebigkeit allmählig mit der Tiefe von 0,75 bis 2,31 Kfs. in der Minute zunahm. Dann folgte ein trockenes, soolenleeres Gebirge

(darin von 307 bis 330 Fuss das untere Grünsandlager des Pläners, welches auf der Wilhelmshöhe südlich Unna zutage ausgeht*), bis man bei 359 Fuss Tiefe eine 2 Kfs. ausgebende Quelle von 7 pCt. antraf. Unter dieser lagen aber wieder ärmere Soolen, denn bei 374 Fuss hatte man aus dem Bohrloche einen Ausfluss von 5 Kfs. mit nur 6,375 pCt. Gehalt, die sich bei 378 Fuss auf 9,2 Kfs. und 6,56 pCt. steigerten und sich 1 Fuss tiefer auf 12 Kfs. bei gleichem Gehalte steigerten. Unmittelbar darunter erbohrte man den Grünsand von Essen 379,67 Fuss unter tage. Die Quelle war im September 1800 erbohrt. Eine in dem darauf folgenden Winter vor Fortsetzung der Bohrarbeit angestellte Messung derselben ergab 15 Kfs. mit 6 pCt. Rohsalz. Die Gehaltsverminderung mag daher rühren, dass man es auch an dieser Stelle mit einem kleinen Behälter stagnirter Soole zu thun hatte, welche nach einiger Zeit ausgeflossen war. Möglich auch, dass Tagewasser, indem sie die Ergiebigkeit vermehrten, die Soole verdünnten.

Der Grünsand von Essen zeigte sich nach der späteren Wiederbelegung der Bohrarbeit 25,33 Fuss mächtig und dem Steinkohlengebirge aufgelagert. Als das Ort in diesem 445,6 Fuss unter tage stand, fing aus der dem Bohrloche aufgesetzten Röhre plötzlich eine mit dem früheren Ausflusse mehr als 20 Kfs. in der Minute ausgehende 5,75procentige aufsteigende Soole auszufließen an, welche aber nicht erst in dieser Tiefe erbohrt ist**), sondern allem Anscheine nach aus dem obersten Grünsande herkommt und vielleicht durch die Erweiterung des Bohrlochs eröffnet worden ist. Das Kohlengebirge ist an dieser Stelle vorherrschend thonig, daher ganz geeignet, der ergiebigen im Grünsande von Essen getroffenen Quelle als Unterlage zu dienen. Nachdem in demselben auch ein Steinkohlenflötz durchsunken war, gab man bei 492,5 Fuss Tiefe die Arbeit auf, ohne eine weitere Vermehrung des Gehalts oder der Ausgabemenge der Quelle erzielt zu haben.

Eine am 9. März 1802 vorgenommene Messung ergab bei

*) Vergl. ROEMER, a. a. O. Zeitschr. der deutsch. geol. Gesell. VI. S. 167. Verhandl. d. naturh. Vereins XI. S. 104.

**) Dass man unter 400 Fuss Tiefe hier keine aufsteigende Quelle erbohrt hat, ergibt sich aus den später in dieser Tiefe bemerkten sehr starken Schlammabsätzen, welche von einer aufsteigenden Quelle nothwendig hätten fortgeführt werden müssen,

der Bohrlochssoole 13,2 Kfs. und 5,75 pCt., und bei der Brunnensoole 26,7 Kfs. mit 3,25 pCt. Bei letzterer war gegen eine frühere Beobachtung eine Abnahme im Gehalte, und in der Ergiebigkeit eine Zunahme bemerkbar. Dagegen zeigte sich am 30. Mai dess. J. die aus 96 Fuss Tiefe des Brunnens (also 68 Fuss über dessen Sohle) gehobene Quelle 5,625procentig und 10,71 Kfs. minutlich stark, und die Brunnenquelle bei 22,27 Kfs. Ausgabe 3,375procentig; die letzte hob man aus 98,67 Fuss Tiefe. Andere Beobachtungen, die man noch im J. 1802 anstellte, ergaben, dass alle im Schachte und Bohrloche getroffenen Quellen in Gehalt und Ergiebigkeit sehr schwankten, so namentlich die im obersten und untersten Grünsande. Eine Untersuchung des Bohrlochs mit dem Soollöffel ergab in 170 Fuss unter tage 5,75, bei 180 Fuss 6, bei 190 Fuss 6,125, bei 200 Fuss 6,375 pCt. und bei 250 Fuss ebensoviel Salzgehalt. Die reiche 6,56procentige Soole war also bereits merklich abgefallen; noch mehr aber die früher 5,125procentigen Brunnenquellen, welche in 3 Jahren auf 3,375 herabgegangen waren. Man brachte in dem Bohrloche eine 3 Zoll weite dichte Röhre an, durch welche die unterste reiche Quelle nur allein aufsteigen musste. Sie that dies im December 1803 in einer Ergiebigkeit von 12 Kfs. und mit 5,375 pCt. Salzgehalt. Gleichzeitig flossen neben der Röhre 5,5 Kfs. 3,31procentiger Soole aus dem Bohrloche aus. Brunnen und Bohrloch gaben 39,9 Kfs., welche in jeder Minute 94 Pfund Salz mit zutage brachten. Gleichzeitig ergab eine neue Untersuchung mit dem Soollöffel gegen die obgedachte, $1\frac{1}{2}$ Jahre früher vorgenommene eine beträchtliche Verminderung des Gehalts an allen einzelnen Stellen, da sich bei 174 Fuss nur 5, bei 184 Fuss 5,25, bei 194 Fuss 5,375 und bei 264 Fuss 5,5 pCt. herausstellten.

Diese Abnahme war Veranlassung, den Hauptbrunnen schon im Sommer 1804 nicht anhaltend zu betreiben; und wahrscheinlich ist dieser Maassregel der günstige Erfolg zuzuschreiben, dass man die Bohrlochsquellen im März 1805 bei 9,23 Kfs. Ausgabe mit 5,875 pCt. Gehalt fördern konnte. Jedoch nach weiterer Benutzung derselben hatte man schon im November nur noch 5,375 pCt. und 8,07 Kfs. Im Anfange des J. 1806 zeigte sich nach 3monatigem Stillstande der Pumpen die Bohrlochsquelle nur noch 5- bis 5,25procentig bei 8 Kfs. Ausgabe, da aber zu gleicher Zeit die (schon vorher unter Verminderung des Gehaltes in der Quantität verstärkten) Schachtsquellen von 30,96 Kfs.

und 3,125 pCt. Rohsalz auf 34,29 Kfs. anwachsen, ohne im Gehalte zu fallen, so muss auf eine Vermischung derselben mit den Bohrlochsquellen geschlossen werden. Der Sommer 1806 brachte dann eine anscheinend mit der Trockenheit der Witterung im Zusammenhang stehende Verminderung aller dieser Quellen sowohl im Gehalte wie in der Ergiebigkeit: das Bohrloch gab anfangs August nur 5,62 Kfs. von 4,875 pCt. und der Schacht 30 Kfs. von 2,875 pCt. Die Quellen des letzten vermehrten sich schon im September wieder um 2 Kfs. Im November wurde die Einstellung der Förderung beim Hauptbrunnen angeordnet, was wiederum eine Steigerung des Salzgehalts zur Folge hatte, denn während die mittlere Löhigkeit sämtlicher Quellen im Gemisch vorher nur 3,16 pCt. betragen hatte, fand man dieselbe nach 6 Monaten an der Hängebank bis 3,25 pCt. heraufgegangen, bei 30 Fuss Tiefe aber 3,5, bei 90 Fuss 3,75, bei 120 und 144 Fuss Tiefe 3,875procentig.

Es finden sich keine Angaben, ob schon damals der anfänglich fehlende Ausfluss über die Hängebank vorhanden war; eine Zunahme desselben hat erwiesenermaassen stattgefunden. Im August 1808 flossen in der Minute 4,13 Kfs. und anfangs September 3,75 Kfs. 4procentiger Soole aus, die bis Ende desselben Monats im Gehalte auf 4,25 pCt. bei einer Quantität von 3,63 Kfs. zunahm. Die Förderung wurde nun wieder eröffnet und lieferte, indem man die Soole bis 6 Fuss unter der Hängebank zu Sumpfe hielt, in der Minute 6 Kfs. 4,25procentiger Soole. Da sich jedoch Ausgabemenge und Gehalt bei fortgesetztem Pumpen rasch verminderten, so wältigte man den Brunnen tiefer, erst bis 12, dann bis 25 Fuss, und seit dem J. 1814 bis 27 Fuss 2 Zoll Tiefe, wobei man reichere Soole und in letztgenanntem Jahre eine solche von 5,2 bis 5,65 pCt. erhielt.*) Inzwischen hatte man im J. 1812 die Wältigung bis auf 80 Fuss unter der Hängebank versucht und dabei minutlich 10 Kfs. erhalten, aber eine rasche

*) Im J. 1816 stellte sich heraus, dass die benutzte Soolwage unrichtig war und die zu 5,5 pCt. angegebene Soole in der That nur 5 pCt. hielt. Wie lange die falschen Wägungen datiren, zu denen die oben zuletzt angeführten gehören, ist nicht zu ermitteln. Dieselben scheinen das auffallende Zunehmen des Gehalts von 1808 bis 1814 mit veranlasst zu haben, welches also wohl nicht allein der tieferen Wältigung der Soole zuzuschreiben ist. Von 1816 an ist mit einer berichtigten Spindel gewogen worden.

Abnahme des Salzgehaltes bemerkt, der bei höherem Stande des Soolspiegels im Schachte wieder stieg. Bei den hierüber im August und September 1815 angestellten genauen Versuchen ergab sich bei einer Wältigungsteufe von 36 Fuss eine Ausgabemenge von 6 Kfs. und ein Gehalt von 5,5 pCt.*); letzterer blieb bis zu 69 Fuss Wältigungsteufe, während die Ergiebigkeit allmählig bis 8,57 Kfs. zunahm; als man ferner bei einem 80 Fuss tief liegenden Soolspiegel stümpfte, nahm die Ausgabe bis auf 12 Kfs., und der Gehalt, der bei 69 Fuss nur 5,25 pCt. betragen hatte, gleichzeitig auf 5,375 pCt. zu. Man liess dann die Soole wieder höher auftreten und bemerkte eine Abnahme der Quantität ohne Zuwachs im Gehalt, der sich im Gegentheil bei dem anhaltenden Pumpen auf 5,125 pCt. verminderte; erstere ging jedoch bei 36 Fuss nicht wieder so weit herab als früher, sondern hielt sich auffallenderweise auf 8,57 Kfs. in der Minute. Vor genauerer Ergründung dieses Verhaltens mussten die Versuche eingestellt werden.

Mit der oben erwähnten allmählichen Vergrösserung der Wältigungsteufe seit dem Jahre 1809, wo der Hauptbrunnen wieder in regelmässigen Betrieb kam, fand gleichzeitig eine Vermehrung des Procentgehaltes statt. Man hatte nach den mit der älteren Soolwage angestellten, aber auf die neuere reducirten Beobachtungen im J. 1810 durchschnittlich 4, 1811 4,125, 1812 4,5, 1813 4,625, 1814 5, und 1815 4,875, und nach Beobachtungen mit den neuern Soolwagen im J. 1816 5, 1817 5,079, 1818 5,17 und 1819 5,219procentige Soole. Von 1816 bis 1819 behielt man meist die Tiefe von 36 Fuss bei und nahm sie nur im Winter geringer. Von November 1819 bis Juni 1824 dagegen stümpfte man in der Regel bis zu einer Tiefe von 60 Fuss und von Juni 1824 bis März 1831 bis zu einer solchen von 65, seitdem aber bis Februar 1834 aus 75 Fuss; für die Periode von Februar 1834 bis Mitte October 1835 hob man darauf wieder aus nur 65 Fuss Tiefe ab, dann aber bis zur Einstellung des Betriebs 1846 wieder aus 75 Fuss. Nur ausnahmsweise und für kurze Zeit liess man die Soole höher aufgehen.

Der mittlere Procentgehalt und die Ausgabemenge seit dem Jahre 1819 finden sich in der unten beigefügten Tabelle A. angegeben, auf welche der Kürze halber hier verwiesen wird. Da der Brunnen fast fortdauernd so stark als möglich betrieben wurde, so

*) Alles nach der nicht berichtigten Soolwage.

stimmt die in der Minute geförderte Soolenmenge ziemlich genau mit der wirklichen Ergiebigkeit überein. Diese hat in jeder der obigen Perioden abgenommen und sich bei jedem tieferen Senken der Wältigungshöhe oder des Soolspiegels im Schachte vermehrt, jedoch nur um von neuem allmählig zurückzugehen. Im allgemeinen hat sie sich vermindert.

Aus der vorhin erwähnten Steigerung der Procente fester Theile in der Soole ist keineswegs eine Erhöhung der durch die Quelle in einer bestimmten Zeit zutage geführten Salzmenge zu folgern. Diese hat, wie aus nachstehender für die Jahre 1816 bis 1833 berechneten Uebersicht hervorgeht, nicht zugenommen, sondern war von 1816 bis 1819 bei fortdauerndem Wachsen des Procentgehalts anfangs im Sinken, nachher im Steigen begriffen, und stieg, als dieser wieder abnahm, in den Jahren 1820. 21 durch die Vermehrung der Ausgabemenge.

Jahr	Wältigungs- teufe Fuss	Salzgehalt pCt.	Ausgabemenge in der Minute	
			Soole Kfs.	Salz Pfund
1810	12	4,00	7,5	20,59
1811	12	4,125	6,31	17,18
1812	12	4,50	5,7	16,95
1813	25	4,625	6,3	19,23
1814	25 u. 27	5,00	5,0	16,50
1815	36. 78. 26	4,875	6,7	21,56
1816	36	5,00	6,744	23,05
1817	36	5,094	6,01	20,94
1818	36	5,17	5,38	19,03
1819	36 u. 60	5,219	5,05	18,05
1820	60	5,157	6,53	23,04
1821	60	5,141	6,583	23,16
1822	60	5,088	6,097	21,22
1823	60	5,137	5,46	19,19
1824	60 u. 65	5,141	5,917	20,81
1825	65	5,053	6,077	21,00
1826	65	5,02	5,699	19,32
1827	65	5,06	5,91	20,45
1828	65	5,052	5,746	19,85
1829	65	5,107	5,694	19,59
1830	65	5,073	5,486	19,04
1831	65 u. 75	4,914	6,195	20,94
1832	75	4,897	6,18	20,67
1833	75	4,834	5,909	16,27

Das tiefere Herabziehen der Wältigungsteufe hatte wohl für den Augenblick die Gewinnung einer reicheren Soole, allein im allgemeinen öfters die Verminderung der geförderten Salzmenge zur Folge, wie sich in den Jahren 1814 und 1819 besonders deutlich herausgestellt hat. In den Jahren 1816 und 1824 aber trat diese Wirkung gar nicht, und bei der 1831 geschehenen Herabziehung des Soolspiegels trat sie erst sehr spät, und vielleicht aus andern Ursachen ein.

Inbetreff des Salzgehalts wurde beim Hauptbrunnen, wie bei den übrigen Soolgewinnungspunkten zu Königsborn noch die Erfahrung gemacht, dass regelmässig auf einen Stillstand der Förderung und oft auch auf eine Periode mit schwachem Betriebe eine Zunahme der Löthigkeit, und damit eine Unterbrechung der im allgemeinen stattfindenden Abnahme folgte, und dass diese Abnahme um so rascher geschah, je stärker und ununterbrochener die Pumpen gingen. Die in den Acten der Bergbehörden enthaltenen Tabellen über die von Woche zu Woche angestellten Beobachtungen geben den Zahlenbeweis für diese in den Berichten und Protokollen vielfach zur Sprache gebrachte Thatsache.

Eine Uebersicht über die periodischen Schwankungen der Ergiebigkeit und des Salzgehaltes nach den einzelnen Monaten der Jahre 1832 bis 1845 giebt die angeheftete Tabelle B., welche ausserdem die Regenhöhen nach den zu Königsborn angestellten Beobachtungen nachweist (s. u.). Letztere geschahen bis zum Jahre 1844 einschliesslich auf dem jetzt nicht mehr vorhandenen Gradirhause Ludwigsborn (bei dem Soolbrunnen gleichen Namens) 261,92 Fuss über dem Nullpunkte des Amsterdamer Pegels, seit Anfang 1845 aber auf dem Gradirhause Glückauf in 265,12 Fuss Seehöhe. Die Jahresmittel finden sich in der Tabelle A., konnten daher hier weggelassen werden. Im einzelnen ist zu der Uebersicht folgendes zu bemerken:

1832. Max. des Salzgehalts im März, verbunden mit mittlerer Ergiebigkeit; in den beiden vorhergehenden Monaten schwacher Betrieb. Von März an starker Betrieb und fortdauernder Abfall des Gehalts bis Nov.; im Dec. Steigerung des Gehalts und schwacher Betrieb. Max. des Regens im August, ohne Einfluss auf Gehalt und Ausgabemenge. Max. der letzteren im Dec., verbunden mit starken atmosph. Niederschlägen; auch im Nov. viel Regen und Zunahme der Ergiebigkeit. Im Jan. u.

Febr. hohe Ausgabemenge bei sehr wenig Niederschlag, aber zugleich noch nicht während der halben Zeit Betrieb.

1833. Höchster Gehalt im Frühjahr nach völligem Stillstand im Jan. und schwachem Betrieb der Soolförderung im Febr. Min. im Sept. fällt mit dem Min. der Ergiebigkeit zusammen. Beide wachsen im October bei nicht viel Regen. Max. der Ergiebigkeit im Febr. bei viel atmosph. Niederschlägen und nach einer Betriebsruhe. Demnächst hat der Dec. die höchste Ausgabemenge und gleichzeitig das Max. der Niederschläge.

1834. Geringster Gehalt im Jan., noch eine Folge des starken Betriebs vom J. 1833; höchster Gehalt im Febr. u. März, nachdem fast den ganzen Jan. und den halben Febr. Ruhe war; von März an Abnahme. Max. des Regens im Juli, ohne Einfluss; Min. im Febr., zugleich Abnahme der Ergiebigkeit. Diese hatte ihr Max. im Jan., infolge der starken atmosph. Niederschläge im Dec., und im Anfange des Jan. Das Min. der Ergiebigkeit folgt im Oct. auf den regenarmen Sept.; die Regen des Oct. bringen für den Nov. eine Vermehrung zuwege. Im Dec. wieder Verminderung, nachdem es im Nov. nicht viel geregnet hat. Nach dem Jahresdurchschnitte nur 5,037 Kfs. minutlich (1833: 5,909 Kfs.); Abnahme infolge Verlegung der Wältigungsteufe aus 75 in 65 Fuss unter d. Hängebank. Durchschnittlicher Gehalt 1833: 4,887 und 1834: 4,9 pCt., also statt der sonst gewöhnlichen Abnahme eine, wenn auch geringe Verstärkung.

1835. Min. des Gehalts im Febr. aus nicht erklärter Ursache, trotz dem Stillstande im Jan. Ebenso wenig ist die Steigerung im März erklärt; die im Sept. und Dec. dagegen kann der Abnahme der Ergiebigkeit, d. h. einer geringern Verdünnung der Soole zugeschrieben werden. Im Jan. viel atmosph. Niederschläge, und darauf im Febr. namhafte Steigerung der Ausgabemenge gegen Dec. 1834. Max. des Regens im Mai, ohne Einfluss. Von April an stetige Abnahme der Ergiebigkeit bis October, wo man die Abgewältigung des Brunnens auf 75 statt auf 65 Fuss wieder einführte; dadurch mehr Soole, namentlich im Nov., trotz der nicht grossen Regenmenge; im Dec. schon wieder etwas weniger. Bei der tieferen Wältigung hatte man im allgemeinen einen höheren Gehalt. Jahresmittel 5,023 pCt.

1836. Gehalt im Jahresmittel, bei fortdauernder Lage des Soolspiegels in 75 Fuss Tiefe, 5,024 pCt. Max. im Jan. durch

den schwachen Betrieb. Dann unausgesetzte Verminderung bis zum Jahresschluss bei ununterbrochener Förderung. Min. des Soolenquantums im Jan., weil man bei Stockung des Ganges der Dampfkunst den Soolspiegel mit Handpumpen nicht tiefer als 30 Fuss halten konnte. So auch in der ersten Hälfte Febr. Dann wieder Wältigung auf 75 Fuss. Im März sehr viel Regen und viel Soole, und im April viel Regen und Vermehrung der Ergiebigkeit, die infolge dessen im Mai ihr Maximum erreichte, von da an aber trotz der Gewitterregen des Juni wieder abnahm. Auch die Gewitterregen des September ohne Einfluss, wogegen die anhaltenden schwächeren Regen des Nov. und Dec. die Ergiebigkeit steigerten.

1837. Das Max. des Gehalts folgt im März auf die Ruhe des Jan. und den schwachen Betrieb des Febr. Min. im Oct. Darauf wieder Steigerung infolge der Schwächung der Soolförderung im Oct. und Nov. auf $\frac{2}{3}$ und im Dec. auf $\frac{1}{2}$ der gewöhnlichen Zeit. Max. der Ausgabe im Oct., mit dem des Gehalts zusammenfallend und in Verbindung mit sehr viel Regen; auch im Nov. und Dec. viel Regen und grosse Ergiebigkeit. Max. der Niederschläge im Mai, theils durch Gewitter-, theils durch gewöhnlichen Regen; gleichzeitig eine Vermehrung der Soolmenge, aber keine beträchtliche.

1838. Max. des Gehalts im Febr. und März nach der Ruhe. Von da an Abnahme bis Juni, und dann unverändert. Max. der Regenmenge durch Gewitter im August ohne allen Einfluss, sogar in Verbindung mit einer dem Min. sehr nahe stehenden Ergiebigkeit. Dagegen Max. des Soolenquantums im Nov. nach den Herbstregen; und darauf im Dec. wo es fast keinen Regen, aber Schnee und Frost gab, das Min.

1839. Den höchsten Gehalt hatte der Hauptbrunnen wieder im März, doch ist der Unterschied gegen den im Febr. ganz geringfügig. Die in letzterem gegen den Monat Jan. und im Jan. gegen den Dec. 1838 beobachtete Erhöhung ist der äusserst schwachen Förderung im Jan. zuzuschreiben; auch im Febr. noch nicht die regelmässige Stärke des Betriebs. Seit April nahm die Löhigkeit wieder ab. Regenmenge und Ergiebigkeit waren gleichzeitig im Oct. am kleinsten, und im Jan. und Dec. am grössten. Im Juli und im Nov. waren beide gleichzeitig sehr gering.

1840. Nach dem Stillstande der Soolförderung im Jan.

war im Febr. der Gehalt am höchsten; von da an ununterbrochene Abnahme bis zum Monat Oct., in welchem nur 321 Stunden lang gefördert wurde; im Dec. wieder Steigerung, weil nur $\frac{2}{3}$ der Zeit Betrieb stattfand. Inbetreff der Regenmenge und der Ergiebigkeit der Quellen ist zu bemerken, dass das Min. der letzteren in den sehr trockenen Monat Dec. fällt; das Max. fand im Febr. statt, infolge des Schneeschmelzens und der Ruhezeit des Jan., welche schon durch die Soolenmenge, die man auspumpte, um den Spiegel wieder auf 75 Fuss hinabzubringen, Einfluss auf den Durchschnitt ausübte.*) Im März erfolgte dann eine Abnahme, theils weil dieser letzte Umstand nicht mehr wirkte, theils weil der Febr. nur sehr wenig und der März selbst nur eine mässige Menge atmosph. Niederschläge brachte. Das Min. der Regenmenge fällt in den April und ist mit einer merklichen Abnahme der Ergiebigkeit gegen den vorhergehenden Monat verbunden. Die darauf im Mai durch das Max. der atmosph. Niederschläge hervorgerufene Erhöhung der Ausgabemenge ist nicht bedeutend, vielleicht deshalb nicht, weil nach der Trockniss im April ein grosser Theil des neuen Regens zunächst die Spalten des Gebirges ausfüllen musste, bevor ein merklicher Einfluss auf die hervortretende Quellwassermenge statthaben konnte, vielleicht auch weil in der That damals eine dauernde Abnahme der Zuflüsse im Hauptbrunnen neben den periodischen Schwankungen vor sich ging, deren Veranlassung wohl dieselbe sein mag, wie sie überhaupt nicht selten das Schwinden oder gänzliche Ausbleiben von Quellen bewirkt. Wir sehen nämlich trotz der ziemlich bedeutenden Regenmengen, die der Juni, Juli und auch der August brachten, in dieser Zeit ein unausgesetztes Abnehmen der Ergiebigkeit; zum grossen Theile freilich waren es Gewitterregen. Erst im Monat Oct. nimmt das Soolenquantum wieder zu, worauf jedoch ausser dem reichlichen Regen auch die Betriebsruhe von Einfluss gewesen sein wird. Von da an bis Schluss d. J. Abnahme. — Trotz des Wasserreichthums des J. 1840 (es gab 39,99 Zoll Regenhöhe, also viel mehr als den Durchschnitt, der für die Periode von 1831 bis 1846 einschl.

*) Diese Ursache wirkte auch in allen andern Jahren erhöhend auf die Angaben der durchschnittlichen Quellenergiebigkeit des Februar, indem des Kaltlagers bei der Siedung und der für die Gradirung ungünstigen Witterung wegen im Januar höchstens an einigen Tagen Soole gefördert wird.

29,77 Zoll war) sehen wir also die Ergiebigkeit der Quellen im Hauptbrunnen von 5,412 Kfs., auf welche sich das Mittel des J. 1839 belaufen hatte, auf 5,152 Kfs. in der Min. schwinden.

1841. Noch auffallender tritt die letzte Erscheinung für das folgende Jahr hervor, in welchem die Regenhöhe 42,0 s Zoll und das mittlere minutliche Soolenquantum, welches die Pumpe des Hauptbrunnens lieferte, nur 4,970 Kfs. betrug. Indessen ging diese Menge in den folgenden Jahren, deren keins wieder so wasserreich war, noch mehr herunter, woraus sich schliessen lässt, dass die Zuflüsse sich einen andern Weg gebahnt haben; nur das Jahr 1843 mit seiner 36,178 Zoll betragenden Regenhöhe hat wieder eine vorübergehende Zunahme der Ergiebigkeit gebracht. — Das Max. der Regenhöhe fiel für 1841 in den Jan., für welchen des Stillstandes der Förderung wegen das Soolenquantum nicht bekannt ist; der Einfluss lässt sich aber in der hohen Ergiebigkeit der Quelle im Febr. noch deutlich genug erkennen. Das Min. der Regenhöhe fand im März statt, wo auch die Ausgabemenge sehr niedrig ausfiel. Letztere hatte ihr Max. im Dec. nach den sehr beträchtlichen Regen der 3 letzten Monate des Jahres, mit welchen auch schon für Oct. und Nov. die grosse Ergiebigkeit in Zusammenhang steht. — Das Min. derselben sehen wir diesmal im Juni, ohne die Ursache erklären zu können; der Monat hatte viel Regen, die nicht bloss von Gewittern herrührten. — Die Löhigkeit war im März am grössten; wobei zu erinnern ist, dass nach dem völligen Stillstande im Jan. nicht viel mehr als die Hälfte der Februartage der Soolförderung gewidmet waren. Das Min. trat im Sept. ein, gleichzeitig mit einer sehr niedrigen Ausgabemenge, und wir sehen dann in den folgenden Monaten auch beide gleichzeitig zunehmen — eine auffallende Thatsache, die sich bei den Soolquellen am Hellwege öfters wiederholt, und deren Erklärung wir weiter unten versuchen wollen.

1842. Der Monat des schwächsten Betriebs war der Febr.; im Jan. wurde diesmal in 554 Stunden gefördert und dabei eine Abnahme des Gehalts gegen Dec. 1841 bemerkt, dagegen im Febr. eine Zunahme. Von da bis Mai keine Abnahme; darauf aber im Juni das Min., und mit dieser Verminderung gleichzeitig die der Ergiebigkeit; dann im Juli Abnahme der letztern und Steigerung des Gehalts; worauf im August die gleichzeitige Steigerung und im Sept. die gleichzeitige Abnahme beider folgt. Dagegen fällt das Min. der Ergiebigkeit im Nov. mit

einer freilich nur geringen Gehaltsvermehrung zusammen, die vielleicht eben in der geringeren Verdünnung begründet ist. Max. der Ergiebigkeit im Febr., merkwürdigerweise mit dem Min. der Regenhöhe zusammenfallend, aber durch das Schneeschmelzen und den Betriebsstillstand zu erklären. Darauf im März Max. des Regens und Abnahme der Ergiebigkeit, die erst für April wieder zunimmt, dann aber merklich. Die Märzregen gehörten den ersten und den letzten Tagen des Monats an, dessen mittlerer Theil trocken war. Auf die Regen der letzten Tage des Juli ist im Aug., und auf die des Sept., welche auch grösstentheils gegen Ende des Monats niederfielen, ist im Oct. eine Steigerung der Ausgabemenge gefolgt, während diese in jenen beiden regnigten Monaten selbst geringer ausfiel als vorher.

1843. Im Jan. schwacher Betrieb und eine geringe, im Febr. viel schwächerer Betrieb und eine merklichere Zunahme im Gehalt, dann Abnahme bis zum Min. im Nov.; im Dec. bei wenig verringerter Betriebszeit eine geringe Zunahme. Max. der Ausgabe wieder im Febr. nach beträchtlichen Regen- und Schneemassen im Jan. und Febr. Min. der Regenhöhe im März, wenig Regen im April, darauf Abnahme der Ergiebigkeit im März, April und Mai. Viel Regen im Mai, Juni, Juli, und Zunahme des Soolenquantums in den beiden letzten Monaten; dagegen der Einfluss der Augustregen erst im Sept. sichtbar. Das Max. der Regenhöhe im Sept. vermehrte die Soolenmenge schon für denselben, noch mehr aber für den folgenden Monat, und in Verbindung mit den ziemlich heftigen Regen des Nov. auch für den Dec., der bei verhältnissmässig trockener Witterung doch nächst dem Febr. der ergiebigste Monat war.

1844. Max. der Löthigkeit im März nach dem Stillstand im Jan. und dem sehr schwachen Betriebe des Febr., in welchem sich der Gehalt nicht viel unter dem Max. zeigte; im April beginnt wieder die Abnahme. Max. der Ergiebigkeit im Febr., die gleichwohl trotz der langen Ruhezeit bei den nur mässigen Mengen von Niederschlägen im Jan. u. Febr. die Höhe des Dec. 1843 nicht wieder erreicht. Min. im Juli, nach fortdauernder Abnahme seit Febr., welche mit der Trockniss des April und der geringen Höhe des Regens im Juni zusammenhängen wird. Das Max. des Regens im August, von dem nur ein sehr kleiner Theil von Gewittern herrührt, bewirkt sofort eine sehr beträchtliche Zunahme der Soolenmenge. So trifft auch im Dec. das

Min. des Regens mit einer verhältnissmässig geringen Quellen-ergiebigkeit zusammen. Die tiefere Wältigung aus 78, statt aus 75 Fuss blieb ohne Einfluss auf das Verhalten der Quellen.

1845. Max. des Gehalts und der Ergiebigkeit in den März zusammenfallend, von da an der erste ganz, die zweite beinahe ununterbrochen abnehmend. Min. der atmosphär. Niederschläge im Febr. und Jan., ohne Einfluss auf das durchschnittliche Soolquantum des März, weil dieses durch die Abgewältigung des Brunnens bis auf den Normalspiegel nach dem Stillstande der Pumpen vorübergehend erhöht wird, was bei der kurzen Betriebszeit dieses Monats (138 Stunden) schon von grossem Gewicht ist, mit dem Aufhören obiger Ursache und dem stärkeren Betriebe im April rasche Verminderung. Das Max. des Regens im Dec. konnte erst auf das folgende Jahr einwirken, da im letzten Viertel dieses Monats schon keine Soolförderung mehr stattfand.

Betrachten wir nun die aus den 14jährigen Jahresmitteln berechneten Durchschnitte, so sehen wir das Maximum der Ergiebigkeit im Februar neben dem Minimum der atmosphärischen Niederschläge, woraus jedoch keineswegs auf die Unabhängigkeit beider von einander geschlossen werden darf, da es für die Quellen nicht darauf ankommt, wie viel Wasser auf die Erde niederfällt, sondern wie viel in diese eindringt. Für Westfalen fällt fast stets in den Februar und März das Wegschmelzen des Schnees, was bei der noch nicht hohen Luftwärme meistens langsam geschieht, sodass viel Wasser Gelegenheit hat einzudringen und die Quellen zu speisen, wie sich in dortiger Gegend auch an den Süsswasserquellen wahrnehmen lässt, welche ebenfalls um diese Zeit ihre höchste mittlere Ergiebigkeit zu besitzen pflegen*). Ein zweiter Umstand, der auf die Ausgabemenge der Soolquellen im Februar grossen Einfluss übt, ist die Betriebsruhe, welche in den 14 Jahren 7mal den ganzen, jedesmal aber einen sehr grossen Theil des Monats Januar, oft auch noch einen Theil des Februar dauerte. Während dieser Zeit steigt nicht nur im Brunnen, sondern auch in dem ganzen Netze der mit diesem in offener Verbindung stehenden unterirdischen Kanäle die Soole auf; es ist daher klar, dass beim Wiederanlas-

*) Eine Ausnahme bilden die Quellen, welche versinkenden Bächen ihren Ursprung verdanken, und deren Wasser einen langen unterirdischen Lauf haben.

sen der Pumpen diese mehr Soole geben müssen als die fort-dauernden Zuflüsse betragen, und dies so lange bis der Wasser-spiegel in dem ganzen Systeme auf die normale Höhe, aus wel-cher gestümpft wird, also in der inredestehenden Periode meistens bis auf 75 Fuss unter der Hängebank hinuntergezogen ist. Die-selbe Ursache wirkt im Januar, der ebenfalls eine sehr hohe Ergiebigkeit an Soole hat, in noch höherem Maasse, da die Zahl der Betriebsstunden in diesem Monate fast regelmässig noch viel geringer gewesen ist als im Febr. — Wir sehen in dem Durch-schnitte ferner für den Monat März bei einem mittleren Quan-tum von atmosphärischen Niederschlägen eine gegen den Fe-bruar etwas verminderte Soolenergiebigkeit, was dadurch zu erklären, dass von den in jenem Monate wirksamen Ursachen im März nur noch die erste, und höchstens ganz ausnahmsweise (wie im J. 1845) auch die zweite von Einwirkung zu sein vermag. Da wir also in diesem Monate die Ausgabe der Pumpen als ziemlich genau mit der Zuflussmenge der Quellen übereinstim-mend ansehen dürfen*), und die Einwirkung der obigen zweiten Ursache nicht geringer zu veranschlagen ist, als der Unterschied zwischen der für März und der für Februar nachgewiesenen Soolmenge beträgt, so müssen wir den März als mit dem vor-hergehenden Monate mindestens gleichstehend ansehen und ihm vielleicht gar das wahre Maximum der Quellenergiebigkeit zu-sprechen. In den amtlichen Berichten findet sich öfters wieder-holt, dass die Ergiebigkeit der Soolquellen jedesmal kurz nach dem Beginne des Schneeschmelzens im Frühjahre merklich zu-nehme. Die Zunahme wird schon nach 3 bis 5 Tagen merkbar und hält für mehrere Wochen an. Ein Beispiel soll weiter un-ten gegeben werden.

Der April hat nächst dem Februar nach dem 14jährigen Durchschnitte das geringste Regenquantum, und wir sehen gleich-

*) Richtig ist diese Annahme nur im grossen Durchschnitte, wie etwa in demjenigen eines ganzen Monates mit regelmässigem Betriebe. Für einzelne Tage und selbst für Wochen würde sie zu Irrthümern ver-anlassen, weil Verschlammungen in den Pumpentheilen die Ausgabe-menge für den Augenblick herabziehen und weil von Zeit zu Zeit Still-stände von einer Stunde bis zu einigen Tagen ganz unvermeidlich sind. — Im Hauptbrunnen, wie auch der Regel nach bei den übrigen Soolgewin-nungspunkten, hatte man den Pumpen solche Abmessungen gegeben, dass sie mehr Soole liefern konnten als das Maximum der Zuflüsse.

zeitig die Quellenergiebigkeit im Hauptbrunnen abnehmen. Die Verringerung geht voran bis zum August, weil in keinem der zwischenliegenden Monate so viel Wasser in das Erdinnere zu dringen pflegt wie im Februar und März; wie denn auch der Durchschnitt keine sehr grossen Regenmengen nachweist, wobei wir auch daran erinnern, dass die heftigen Gewitterregen der Sommermonate keineswegs eine der von ihnen in dem Beobachtungsgefässe verursachten Regenhöhe entsprechende Wassermenge in das Innere der Erde bringen. Das Maximum der Regenhöhe fällt in den August, und wir können dessen Einwirkung an einer Zunahme der Ergiebigkeit wahrnehmen, auf welche auch die grosse Regenmenge des Juli von Einfluss sein mag. In dem trockenern Sept. tritt wieder eine Abnahme ein, und es wird das 0,614 Kfs. unter dem Maximum stehende Minimum erreicht. Dann aber sehen wir in den Monaten Oct., Nov. und Dec. wieder eine fortdauernde Steigerung bis zu einem mittleren Maasse der Ergiebigkeit, welches zwischen dem des April und dem des Mai liegt, wie denn auch die im Herbste niedergefallenen Regen eine mittlere Höhe erreichten.

Das Maximum der Ergiebigkeit kam innerhalb der 14 Jahre 1mal im Oct., 1mal im Nov., 2mal im Dec., 2mal im Jan., 6mal im Febr., 1mal im März, also 13mal im Winterhalbjahr und nur 1mal im Sommerhalbjahr, aber auch dann nicht im eigentlichen Sommer, sondern im Mai vor. Das Minimum dagegen fiel 2mal in den Mai, 2mal in den Juli, 3mal in den Sept., also 7mal in das Sommerhalbjahr, und 2mal in den Oct., 1mal in den Nov., 3mal in den Dec., 1mal in den Jan., also 7mal in das Winterhalbjahr, wobei daran erinnert wird, dass im Dec. und Jan. nur ein Theil und oft gar nichts von den atmosphärischen Niederschlägen sogleich, sondern das als Schnee niedergefallene Wasser erst im Frühjahr in die Erde gelangen kann. In den Monaten Febr., März und April ist in den 14 Jahren das Minimum der Ergiebigkeit niemals vorgekommen, das Maximum 7mal. Die Monate Oct., Nov. und Dec. haben in Westfalen in verschiedenen Jahren sehr verschiedene Witterungszustände: oft haben sie, im Oct. bei sehr gelinder, im Dec. bei kalter Temperatur ein durchaus schönes Wetter mit ganz heiterer Luft; in andern Jahren sind gerade diese Monate die regnigtsten. So zeigt uns die Tabelle in den 14 Jahren für den Oct. eine zwischen 0,5825 und 6,515 Zoll, für den Nov. eine zwischen 0,9775 und 4,4075 Zoll,

und für den Dec. eine zwischen 0,3375 und 5,51 Zoll schwankende Regenhöhe. Diesen Verschiedenheiten genau entsprechend schwankt die Ergiebigkeit der Soolquellen, und daher kommt es, dass in diese 3 Monate deren Maximum 4mal und deren Minimum 5mal gefallen ist.

Einen andern Gang beobachtet der Salzgehalt. Das Maximum desselben fällt in den März, und wir bemerken von da an ein regelmässig fortschreitendes Sinken bis einschliesslich Juli, darauf aber im August gleichzeitig mit der Steigerung der Quantität auch eine solche in der Qualität. Diese fällt dann wieder von Monat zu Monat mehr ab und erreicht im Nov. ihr Minimum; sie steigt dann wieder im Dec., einem Monate, in dem wegen des nach und nach, je mit dem Fertigwerden der einzelnen Siedewerke beginnenden Kaltlagers der Siedepfannen die Soolförderung im allgemeinen schwächer betrieben wird. In den Jahren, wo dies nicht der Fall war, hat der Dec. das Minimum des Salzgehalts (5mal in den 14 Jahren); war es aber der Fall, dann beobachtete man entweder eine Erhöhung oder ein Gleichbleiben der Löthigkeit. Im wesentlichen stimmt der Gang der Zu- und Abnahme des Gehalts in dem Hauptdurchschnitte mit demjenigen in den einzelnen Jahren überein, und der entscheidende Einfluss der Pausen im Betriebe und angestregten Förderung ist ganz unverkennbar. Eine Abnahme im Gehalte bei vermehrter oder eine Zunahme bei verminderter Ergiebigkeit ist nur in sehr wenigen Fällen nachgewiesen, wo nicht zugleich der Einfluss des stärkern oder schwächern Betriebes hervortritt; dagegen sind die Fälle einer mit der Quantitätsvermehrung gleichzeitigen Anreicherung gar nicht selten.

Zieht man die Fälle, wo für mehrere Monate eines Jahrs derselbe Salzgehalt der Soolquellen notirt ist, mit in Rechnung, so fiel während des 14jährigen Zeitraums das Maximum 1mal in den Jan., 5mal in den Febr., 10mal in den März, 1mal in den April und 1mal in den Mai, also 18 mal in die erste Hälfte des Jahres, dagegen 1mal in den Aug. und 1mal in den Dec., im ganzen also nur 2mal in die zweite Hälfte; das Minimum jedoch 1mal in den Jan., 2mal in den Mai und 4mal in den Juni, also 7mal in die erste Jahreshälfte, aber 4mal in den Juli, 3mal in den August, 5mal in den Sept., ebenso oft in den Oct., 4mal in den Nov. und 5mal in den Dec., zusammen 26mal in die zweite Hälfte.

Die Löthigkeit ist also in dieser Periode, welche den Schluss der regelmässigen Benutzung des Hauptbrunnens bildet, da das Jahr 1846 nur noch 8 Betriebsmonate zählte, fast allein davon abhängig, ob die Soole dem Brunnen mehr oder minder anhaltend durch den Pumpenbetrieb entzogen worden.

Die Jahre 1820 bis einschl. 1823, in welchen man den Soolspiegel auf 60 Fuss hielt, und die Jahre 1825 bis einschl. 1830, in welchen man aus 65 Fuss Tiefe pumpte, geben einen interessanten Vergleich, für welchen wir eine von Herrn v. DECHEN berechnete kleine Tabelle einschalten.

Monate	Durchschnittliche Monatsmittel der Jahre:			
	1820 - 23		1825 - 30	
	Soolenmenge Kfs.	Gehalt pCt.	Soolenmenge Kfs.	Gehalt pCt.
Januar	4,93	5,22	5,73	5,12
Februar	5,22	5,26	6,26	5,28
März	6,56	5,23	5,98	5,19
April	6,68	5,20	5,59	5,09
Mai	6,64	5,12	5,81	5,06
Juni	6,64	5,09	5,72	5,00
Juli	6,34	5,08	5,69	4,98
August	6,29	5,05	5,72	4,98
September	6,18	5,05	5,62	5,00
October	6,15	5,06	5,57	5,01
November	6,26	5,06	5,76	5,02
December	6,26	5,16	5,59	5,04

Hier sehen wir, wenn wir die Monate Jan. und Febr. mit ihren aus unregelmässigem Betriebe entspringenden Abnormitäten unberücksichtigt lassen, in beiden Zeitabschnitten das Minimum der Ergiebigkeit im Oct., und von dem Maximum im Frühjahr an bis zum Oct. ein stetiges Abnehmen, dann wieder eine langsame Vermehrung. Das Min. des Gehalts fällt für die J. 1820—23 in den Aug. und Sept., und für die J. 1825—30 in den Juli und Aug.; von da an findet eine mit der Zunahme in der Ergiebigkeit meist Schritt haltende geringe Anreicherung statt. Da von Oct. bis Dec. die Gewaltigung fortdauernd erfolgte, so müssen ausser der Benutzung der Quelle andere Umstände auf die Qualität der Soole eingewirkt haben, und der Einfluss derselben

muss so gross gewesen sein, dass dadurch der sonst beim Hauptbrunnen wie bei allen andern Königsborner Soolquellen nachgewiesene Abfall des Gehalts durch anhaltenden Betrieb nicht nur aufgehoben, sondern dass sogar die entgegengesetzte Wirkung veranlasst wurde, obschon unter gewöhnlichen Verhältnissen die gleichzeitige Zunahme der Quantität eine grössere Verdünnung der Soole hätte erwarten lassen. Wir sehen hier also Qualität und Quantität der Soole zu gleicher Zeit zunehmen — eine auffallende Erscheinung, die wir später zu erklären versuchen werden. — Interessant ist auch die Thatsache, dass der Einfluss der Stärke der Förderung in der letzten Betriebsperiode nach langjähriger Benutzung des Brunnens viel stärker hervortritt, als in den frühern Zeitabschnitten.

Die Jahresmittel der minutlichen Ausgabemenge, des Gehalts und der Temperatur der Soolquellen des Hauptbrunnens, sowie auch die Betriebszeit und das jährliche Förderquantum für die Periode von 1819 bis 1853 enthält die unten folgende Tabelle A. Wir behalten uns vor, die Betrachtungen, zu welchen dieselbe Veranlassung giebt, in Verbindung mit den übrigen in diesem Zeitraume benutzten Soolgewinnungspunkten anzustellen, und begnügen uns hier, auf den allmäligen stetigen Abfall des durchschnittlichen Salzgehaltes aufmerksam zu machen. Wo dieser unterbrochen wird, ist die Ursache meistens leicht nachzuweisen. Für das J. 1824 war es die Wältigung aus 65 statt aus 60 Fuss Tiefe, für das J. 1834 der schwächere Betrieb, für das J. 1835 die Wältigung aus 75 statt aus 65 Fuss Tiefe, und für das J. 1841 war es die schwächere Benutzung in diesem wie in dem vorhergehenden Jahre, welche eine geringe Steigerung der Löhigkeit hervorbrachte. In andern Jahren, z. B. 1827, wo die Erhöhung mit der grösseren Ausgabemenge zugleich eingetreten ist, scheint sie auf andern Ursachen zu beruhen, auf welche wir, wie gesagt, weiter unten zurückkommen wollen.

Ein Beispiel, wie durch Betriebsruhe der Abfall des Gehalts unterbrochen werden kann, geben noch die Jahresmittel des Zeitraums 1847 bis 1849, während dessen der Brunnen keine andere Soole abgab, als die freiwillig über die Hängebank zutage ausfliessende geringe Quantität, wobei sich eine stufenweise Vermehrung der Procente ergeben hat. Von 1850 an ist der Procentgehalt wieder herabgegangen, und wenn man im J.

1853 bei Wiedereröffnung des Betriebes dieses Brunnens eine Vermehrung gegen das J. 1852 wahrgenommen hat, so ist diese dem Abheben der Soole aus tieferem Niveau zuzuschreiben, da bekanntlich die reichere Soole, weil sie die schwerere ist, nach unten sinkt. Der Ausfluss des Brunnens hatte sich im J. 1853 vor der Wiederbenutzung im Mittel nur 2,314procentig gezeigt. Ob sich der Abnahme des Salzgehalts seit 1850 durch Hemmung des Ausflusses hätte vorbeugen lassen, steht nicht fest, da man es nicht versucht hat. Bemerkenswerth ist jedoch, dass der jetzige Procentgehalt noch bedeutend höher ist als derjenige vor der 7jährigen Stillstandsperiode. Die letzte Beobachtung aus dem J. 1846 ergab nämlich nur 3,250 pCt., also beträgt trotz des Abfalls seit 1849 die Zunahme doch 0,907 pCt. Nachdem man jedoch die Soole von neuem angefangen hat zu fördern, ist deren Gehalt auch schon wieder gewichen; denn statt der im J. 1853 beobachteten 4,157 pCt. hat sich das Mittel für 1854 nur auf 3,900 pCt. gestellt und es hat in diesem Jahre die Abnahme ununterbrochen von Monat zu Monat stattgefunden.

Eine Trennung der armen und der reichen Quellen des Hauptbrunnens und des von dessen Sohle aus niedergestossenen Bohrloches hat seit der Wiederaufnahme der Förderung im J. 1808 nicht stattgefunden.

Daher fehlt es denn auch an Beobachtungen der Temperaturen der einzelnen, in verschiedenen Tiefen erschotenen Quellen. Man hat nur die des Gemisches am Ausgusse der Pumpen oder beim Stillstande der Soolförderung am freiwilligen Ausflusse an der Hängebank mit dem Thermometer ermittelt. Dies geschah wöchentlich einmal. Ein Blick in die hierüber geführten Aufschriften belehrt uns sofort, wie die Quellenwärme mit der Luftwärme steigt und fällt, im Sommer am höchsten, im Winter am niedrigsten ist. Um diese periodische Bewegung nachzuweisen, braucht nur irgend ein beliebiges Jahr herausgegriffen zu werden. Der Brunnen wurde im J. 1841, auf welches sich umstehende Tabelle bezieht, mit alleiniger Ausnahme des Monats Januar und der ersten $1\frac{1}{2}$ Wochen des Februar, fortdauernd und bei einem 75 Fuss unter der Hängebank liegenden Soolspiegel betrieben. Zum Vergleiche sind die monatlichen Mittel der Lufttemperatur nach den Königsborner Beobachtungen daneben gestellt; letztere dürfen zwar aus früher angegebenen Gründen an sich nicht als ganz richtig gelten, sondern sind im allgemeinen

zu hoch, aber sie können wenigstens zum Vergleiche der einzelnen Monate gegen einander dienen.

Zeit der Beobachtung		Wärme der Soole	Salzgehalt	Zeit der Beobachtung		Wärme der Soole	Salzgehalt
Monat (und dessen mittlere Temperatur)	Tag			Monat (und dessen mittlere Temperatur)	Tag		
		Grad R.	pCt.			Grad R.	pCt.
Januar (+0,7°)	1.	8,50	5,000	Juli (13,3°)	2.	11,25	5,000
	8.	8,00	5,000		9.	11,00	5,000
	22.	9,00	5,125		16.	11,00	5,000
	29.	8,75	5,062		23.	11,00	5,000
Februar (-0,6°)	5.	8,00	5,125	August (14,7°)	30.	11,00	5,000
	12.	9,50	5,125		6.	11,00	5,000
	19.	10,75	5,000		13.	11,25	5,000
	26.	10,50	5,000		20.	11,25	5,000
März (+6,6°)	5.	10,50	5,125	Septbr. (14,4°)	27.	11,25	5,000
	12.	10,75	5,125		3.	11,25	4,875
	19.	11,00	5,000		10.	11,25	4,875
	26.	11,00	5,125		17.	11,25	4,875
April (9,1°)	2.	11,00	5,125	October (9,2°)	24.	11,25	4,937
	9.	11,00	5,062		1.	11,25	4,937
	16.	11,00	5,000		8.	11,00	4,937
	23.	11,00	5,000		15.	11,00	4,937
Mai (14,5°)	30.	11,00	5,000	Novbr. (5,5°)	22.	11,00	4,937
	7.	11,00	5,000		29.	11,00	4,937
	14.	11,00	5,000		5.	11,00	4,937
	21.	11,25	5,000		12.	11,00	4,937
Juni (13,1°)	28.	11,00	5,000	Decbr. (4,0°)	19.	10,75	4,937
	4.	11,00	5,000		26.	11,00	4,937
	11.	11,00	5,000		3.	11,00	5,000
	18.	11,00	5,000		10.	11,00	5,000
	25.	11,25	5,000		17.	11,00	4,937
					24.	11,00	4,937
					31.	10,75	4,937

Die Abhängigkeit der Quellen- von der Luftwärme springt in die Augen. Eine unmittelbare Einwirkung der Lufttemperatur auf die Soole während ihrer Bewegung in den Pumpen kann zwar nicht in Abrede gestellt werden, indessen ist diese Bewegung eine zu rasche, ihr Weg ein zu kurzer, und die gehobene Masse eine zu beträchtliche, als dass dadurch so grosse Unterschiede ent-

stehen konnten, wie wir sie vor uns sehen. Leider geht die Genauigkeit der Beobachtung nicht über $\frac{1}{4}$ Grad hinaus, daher die Veränderlichkeit in den aufeinanderfolgenden Beobachtungen viel geringer erscheint als sie in der Wirklichkeit ist.

Die geringste bei den langjährigen Beobachtungen an der Brunnensoole wahrgenommene Temperatur ist 8, die höchste 12,5 Grad; Unterschied 4,5 Grad. Die Schwankungen innerhalb eines einzigen Jahres haben bis zu 3,5 Grad betragen.

Vorstehende Tabelle giebt zugleich die wöchentlichen Beobachtungen des Salzgehalts an und zeigt auf das deutlichste, dass zwischen diesem und der Temperatur keine Beziehungen obwalten. In der That ist es mir bei der aufmerksamen Durchsicht der zahlreichen in den Acten enthaltenen Uebersichten ähnlicher Art nicht geglückt, auch nur einen einzigen Fall aufzufinden, in welchem eine Abhängigkeit der Wärme irgend einer der Hellweger Soolquellen von ihrem Salzgehalte, oder des Salzgehaltes von der Wärme nachweisbar wäre.

Lassen wir die seit dem Jahre 1847 am freien Ausflusse angestellten Beobachtungen, als zu sehr vom Einflusse der Luftwärme abhängig, unberücksichtigt, so ergiebt sich aus den in Tabelle A. mitgetheilten Jahresmitteln für die Quellen des Hauptbrunnens in der 28jährigen Periode von 1819 bis 1846 eine durchschnittliche Temperatur von 10,559 Grad R. Die einzelnen vermischt geförderten Quellen kommen jedoch aus verschiedenen Tiefen und werden ursprünglich eine verschiedene Wärme, theils über, theils unter diesem Mittel haben. Ist die mittlere Bodenwärme zu Königsborn der zu Bochum gleich, nämlich 7,34 Grad R., und herrscht diese bis zu einer Tiefe von 36 Fuss, um sich dann von 100 zu 100 Fuss um 1 Grad zu vergrössern, so würde obige Temperatur auf eine Ursprungstiefe von $(10,559 - 7,34) 100 \div 36 = 356$ Fuss hindeuten. Wir wissen, dass die stärksten Quellen in 137, 164, 359 und 379 Fuss Tiefe erschroten, und dass in grösserer als 400 Fuss Tiefe keine aufsteigenden Quellen weiter erbohrt worden sind (s. o. S. 87 f.); wir würden daher bei Annahme von mehr als je 100 Fuss Tiefe auf 1 Grad Wärmezunahme mit der Wirklichkeit in Widerspruch gerathen, indem z. B. bei 115 Fuss Steigerung die Ursprungstiefe sich schon zu 406 Fuss berechnen würde, während wir doch wissen, dass tiefer als in 400 Fuss hier keine aufsteigenden Quellen mehr getroffen worden sind. Die vorhin zugrunde-

gelegten 100 Fuss müssen folglich als ein Maximum gelten, indem auch die in einigen neuern Bohrlöchern vor Ort angestellten Temperaturbeobachtungen darauf hinweisen, dass in dem Westfälischen Pläner die Temperaturzunahme von 1 Grad R. nicht langsamer stattfindet als je auf 100 Fuss Mehrteufe. Wir wollen daher auch für die späteren ähnlichen Berechnungen bei der Annahme von 100 Fuss stehen bleiben.

Die dem Hauptbrunnen für die Erzeugung von Kochsalz entnommene Soolenmenge ist sehr gross. In dem Zeitraume von 1816 bis 1832 waren es laut den Betriebsnachweisungen der Saline 47,5 Millionen Kfs. mit 164,8 Millionen Pfund Rohsalz; von 1833 bis 1846 32,7 Mill. Kfs. Soole mit 111,8 Mill. Pfund Rohsalz. Für die Förderung in der Periode vor 1816, sammt dem geringen in neuester Zeit diesem Brunnen entnommenen und dem durch freiwilligen Ausfluss verloren gegangenen Quantum können wir nach angenäherter Schätzung mehr als 100 Mill. Pfund annehmen, sodass hier im ganzen an 377 Mill. Pfund Salz zutage gelangt sein mögen. Kein anderer Soolförderpunkt in Westfalen hat eine gleiche Quantität geliefert. —

Wir gehen zu den übrigen Soolvorkommnissen des tiefen Königsborner Soolfeldes über.

Die vom Königsborner Hauptbrunnen in westlicher Richtung liegenden Bohrlöcher.

Nach Westen steht das Bohrloch **Litt. X.** dem Hauptbrunnen am nächsten. Man traf hier (1807) bei 50 Fuss Tiefe die erste Soole; sie hielt 4 pCt. und nahm im Pläner an Gehalt bis zu 4,75 pCt., im Grünsand von Essen aber bis zu 5,19 pCt. zu. Der Ausfluss wurde nicht reicher als 4,25 pCt. und war kärglich, mit einer Pumpe jedoch gewann man 2 Kfs. in der Minute. Ein Zusammenhang mit dem nur 34 Ruthen entfernten Hauptbrunnen ist nicht nachgewiesen. Das Bohrloch wurde nicht benutzt, sondern gleich verstopft. —

Weitere 48 Ruthen westlich war schon im J. 1798 das Bohrloch **Litt. V.** niedergestossen. Bei 120 Fuss war die erste Spur einer 6procentigen Soole getroffen, die bei 125 Fuss 6,375 pCt. hielt und mit 0,37 Kfs., bei 130 Fuss Tiefe aber ohne Gehaltsverbesserung mit 0,5 Kfs. zutage ausfloss, eine Quantität,

die nach der Durchbohrung des hier 12 Fuss mächtigen oberen Grünsandes nur auf 0,51 anwuchs; jedoch lieferte eine provisorisch aufgesetzte Pumpe damals 4,5 Kfs. Ohne merkliche Veränderung an den Quellen bohrte man noch bis 200 Fuss Tiefe, und nahm dann die obige Soole in Benutzung. Dabei lieferte die eingegangene Pumpe von vornherein nur 3 Kfs. Eine Abnahme des Gehalts und der Ergiebigkeit erfolgte auch hier, denn im J. 1802 hatte man nur noch 2,25 Kfs. 6,25procentiger Soole. Da inzwischen im Hauptbrunnen in grösserer Tiefe ergiebige Quellen gefunden waren, hoffte man auch hier auf ein gleiches Resultat, und bohrte in den Jahren 1802 und 1803 bis in das Steinkohlengebirge, welches an dieser Stelle aus Schieferthon mit Spuren von Kohle besteht und sich durchaus frei von Quellen jeder Art zeigte. Auch der Grünsand von Essen war hier quellenleer, wahrscheinlich weil das Gebiet des Hauptbrunnens, der höher hinauf nur sehr mittelbar in Verbindung mit diesem Bohrloche zu stehen scheint, in dieser Tiefe so weit reichen mag, indem sonst über dem Schieferthon Zuflüsse hätten getroffen werden müssen. Bemerkenswerth ist, dass zunächst unter dem oberen Grünsand des Pläners nur 4procentige Soole lag, während in und über diesem die Soole 6,375 pCt. hielt. Bis zu einer Tiefe von 320 Fuss vermehrte sich der Gehalt auf 6,5 pCt. Versuche mit dem Soollöffel tiefer einzudringen, stiessen nur auf Schlamm Massen, deren Anhäufung die Abwesenheit von aufsteigenden Quellen in grösserer Tiefe erweist. Das Bohrloch wurde oben von 3 auf 4 Zoll erweitert, mit einer Pumpe versehen und in Förderung gesetzt, welche vom Frühjahr 1803 bis zum October 1819 ohne längere Unterbrechungen, jedoch nicht unter günstigen Umständen betrieben worden ist, als vor der Vertiefung und vor der Erweiterung. Denn wenn auch anfänglich 3 Kfs. Soole in der Minute vorhanden waren, so gingen diese doch sogleich auf 2,5 Kfs. zurück. Vorübergehend hat sich diese Menge zwar wieder bis 2,6 Kfs. gesteigert, aber im allgemeinen nahm sie stetig ab, und um so rascher, je weniger Unterbrechungen des Pumpenbetriebs vorkamen. Im J. 1819 hatte man nur noch 1,7 Kfs. Gleichzeitig ist der Gehalt von durchschnittlich 5,625 pCt. bis zum J. 1815 auf 5,5 pCt. zurückgegangen — beide, wie auch die obigen Angaben nach der alten Soolwage. Von 1816 bis 1819 wurde eine Gehaltsabnahme von 5 auf 4,739 pCt. (nach der neuen Soolwage) beobachtet. Im J. 1808, als der Haupt-

brunnen nach mehrjährigem Stillstande wieder in Betrieb genommen wurde, ging der Salzgehalt im Bohrloche Litt. V. von 5,5 auf 5,625 pCt. (nach der alten Spindel) hinauf, eine Erscheinung, die wir oben auch bei den Bohrlöchern Litt. U. und N. kennen gelernt haben, und die auf einen, wenn auch untergeordneten Zusammenhang der Quellengebiete hindeutet; dass in der That die Verbindung nur theilweise vorhanden sein kann, folgt daraus, dass bei Abgewältigung des Hauptbrunnens die Quelle des Bohrlochs Litt. V. keinerlei Veränderung gezeigt hat, und ruhig zutage ausfloss, während dort der Soolspiegel 75 Fuss unter der Hängebank stand. Jene Gehaltsvermehrung aber ist um so merkwürdiger, da gleichzeitig, wahrscheinlich infolge nasser Witterung, auch die Ausgabemenge von 2,5 auf 2,6 Kfs. zunahm; beides war indessen nur eine vorübergehende Unterbrechung des allmäligen Abfalls der Soole.

Im J. 1819 wurde ein Schacht 20 Fuss tief auf das Bohrloch abgeteuft, und die Trennung der ärmern Quellen des letzten bewirkt. Darauf gab die Pumpe für den Betrieb des J. 1820 in jeder Min. 2,24 Kfs. Soole von durchschnittlich 5,099 pCt., jedoch schon im J. 1823 hatte man bei 2,28 Kfs. Ergiebigkeit nur noch 4,447 pCt. Man verröhrte nun im J. 1824 das Bohrloch bis zu 80 Fuss Tiefe, räumte es vollständig auf und hing die Pumpe so ein, dass sie aus 172 Fuss Tiefe schöpfte, wodurch man eine reichere und mehr Soole erhielt: $3\frac{1}{3}$ bis $3\frac{1}{2}$ Kfs. und anfänglich 5 pCt. Von dem Verhalten dieses Bohrlochs seit dem J. 1819 bis jetzt giebt die Uebersichtstabelle A. ein anschauliches Bild. Man sieht daraus, wie wenig Dauer der erzielte höhere Gehalt hatte, wie sich aber, während die Löhigkeit abnahm, die Ergiebigkeit seit dem J. 1824 steigerte, was zunächst eine Folge der beträchtlichen atmosphärischen Niederschläge in jener Zeit gewesen zu scheint. Die fernere Vermehrung in den Jahren 1826 und 1827 verdankt man der damals vorgenommenen Erweiterung des Bohrlochs auf 225 Fuss Tiefe von 3,5 bis zu 9 Zoll Durchmesser; hierdurch wurde der Ausfluss über die Hängebank momentan auf 0,9 Kfs. in der Minute gesteigert, sank aber bald wieder auf 0,17 Kfs. herab, während auf dem Hauptbrunnen die Dampfkunst von neuem angelassen wurde und diesen bis 65 Fuss Tiefe abwältigte. Es muss also im Laufe der Zeit eine Verbindung zwischen den beiden Soolgewinnungspunkten sich gebildet haben, was bei der nothwendig stattfindenden Einwirkung der

freie Säure führenden Quellen auf das der Hauptsache nach aus kohlenaurer Kalkerde bestehende Gestein leicht erklärlich ist.

Man senkte nun das Saugrohr der Pumpe bis zu 223 Fuss Tiefe und gewann dauernd eine grössere Quantität, aber keine salzreichere Soole als früher. Jedoch hat sich der Gehalt bis zum J. 1846, wo das Bohrloch auflässig wurde, nur wenig und sehr langsam vermindert, nämlich nur von 4,467 bis 4,168, also in 20 Jahren nur um 0,299 pCt. Die Versuche, durch sorgfältigere Absperrung der armen Quellen einen höhern Gehalt zu erzielen, erreichten diesen Zweck nicht, mögen aber die Veranlassung zu der Langsamkeit des Abfalls gewesen sein.

Im April 1830 förderte man versuchsweise nicht die vollen Zuflüsse des Bohrlochs, sondern nur 3,7 Kfs. in der Minute, wobei natürlich der Soolpiegel stieg. Der Erfolg war eine Steigerung der Löhigkeit, die aber zu gering war, um den Unterschied in der Quantität zu ersetzen. So hat sich auch nach Stillständen in der Soolförderung wie nach Perioden schwacher Betreibung fast ohne Ausnahme eine Zunahme des Salzgehalts herausgestellt, wogegen der angestrengte Betrieb, z. B. in den Jahren 1831. 32 eine raschere als die gewöhnliche Abnahme zur Folge gehabt hat. Die 7jährige Ruhezeit von 1846 bis 1853 hat eine merkliche Gehaltsverbesserung um mehr als 0,5 pCt. herbeigeführt, deren Anfang sich schon im Durchschnitte des J. 1846 kundgibt, in dessen letzten Monaten schon keine Benutzung mehr stattfand. Bei der Wiederaufnahme des Bohrlochs im Dec. 1853 hatte die Soole 4,517, dann nach dem Kaltlager des Jan. 1854 im Febr. 4,645, darauf von Monat zu Monat minder und im Dec. nur 4,488 pCt.

Das Bohrloch Litt. V. hat für den Betrieb der Saline

i. J. 1798—1815:	13 Mill. Kfs. Soole mit 44 Mill. Pfund Salz
- 1816—1825:	11,9 - - - - 39,4 - - -
- 1826—1832:	12,6 - - - - 35,5 - - -
- 1833—1846:	25,5 - - - - 69,4 - - -
- 1853—1854:	1,8 - - - - 5,7 - - -

zusammen 64,8 Mill. Kfs. Soole mit 194 Mill. Pfund Salz gegeben, wofür unter Hinzurechnung der freiwillig ausgeflossenen Soole nicht unter 220 Millionen Pfund anzunehmen sind. Die Angabe über die Zeit vor 1816 beruht auf Abschätzung.

Die Temperatur der Quelle ist seit 1819 von Woche zu Woche am Ausflusse der Pumpe, und während diese stille

stand, am natürlichen Ausflusse beobachtet worden. Tabelle A. weist die berechneten Jahresmittel nach, aus welchen sich, unter Weglassung der Jahre 1847—53 als Hauptdurchschnitt für die 28jährige Periode von 1819 bis 1846 9,412 Grad R. ergibt. Wir dürfen daraus unter den bei den andern Königsborner Quellen gemachten Annahmen auf eine mittlere Ursprungstiefe von 243 Fuss schliessen, was mit den Tiefen, in welchen die einzelnen Hauptzuflüsse erbohrt wurden, gut übereinstimmt.

In den Jahresdurchschnitten geben sich keine sehr grossen Unterschiede kund; dieselben liegen innerhalb der Grenzen von $1\frac{1}{2}$ Grad. Erheblich sind dagegen die periodischen Schwankungen in den einzelnen Jahren, welche sich zwischen 8 und 11,5 Grad bewegen und den zunächst vorhergehenden Veränderungen in der Luftwärme ganz genau entsprechen. Die in den einzelnen Jahren beobachteten Minima liegen zwischen 8 und 10,5, die Maxima zwischen 9,25 und 11,5 Grad. —

Das im J. 1807 nicht weit westlich von Litt. V. Bohrloch **No. 2.** lieferte schon bei 29 Fuss Tiefe eine 0,625procentige Soole, welche bis zu 200 Fuss zwar auf 5,875 pCt. im Gehalte stieg, aber nicht zum Ausflusse gelangte und bei einem Versuche mit der Pumpe nur 0,66 bis 0,75 Kfs. in der Minute ausgab, daher für den Betrieb zu spärlich war.

Mit dem gleichzeitig niedergebrachten Bohrloche **No. 3.** rückte man noch weiter nach Westen. Schon bei 10 Fuss Tiefe ward eine 0,33procentige Soole getroffen; der Gehalt nahm mit der Teufe zu und war in 180 und 220 Fuss am reichsten: 5,625 pCt. Bei 250 Fuss fing die Soole an freiwillig auszufliessen und lieferte in 1 Minute 0,3 Kfs. mit 4,5 pCt; ein gleich darauf mit der Pumpe gemachter Versuch ergab 1,28 Kfs. mit 3,625 pCt., wogegen man bei einem späteren Versuche nur 0,61 Kfs. mit 1,125 pCt. bekommen und zu derselben Zeit mit dem Soollöffel zwischen 180 und 200 Fuss nur eine 2,625procentige Soole geschöpft hat. Bei der Bohrarbeit ist man also in einen Behälter stagnirender Soole gerathen, der allmähig ausfloss und nur sehr spärliche neue Zuflüsse besass. Das Bohrloch blieb unbenutzt.

Allem Anscheine nach hat man bei No. 2. und 3. nur deshalb keine ergiebigen Quellen getroffen, weil diese schon früher durch die nur 23 und 25 Ruthen entfernten Bohrlöcher Litt. V. und W. einen Ausweg nach der Oberfläche erhalten hatten. —

Das Bohrloch **Litt. W.** wurde gleichzeitig mit Litt. V. niedergestossen, fast in der Mitte zwischen diesem und Litt. Q. Erst in 141,4 Fuss Tiefe bemerkte man Soole von 1,375 pCt. und schon bei 165 Fuss flossen minutlich 2,85 Kfs. mit 5,625 pCt. Salzgehalt freiwillig aus, während eine eingehangene Pumpe 6 bis 7 Kfs. ergab. Wenige Fuss darunter traf man denn auch das obere Grünsandflötz. In grösserer Teufe ist eine reichere Soole nicht getroffen, wohl aber vermehrte sich bei 180 Fuss Tiefe der Ausfluss bis auf 3,53 Kfs. Durch Einbringung einer Pumpe, welche bis unter die oberen leichten Quellen reichte, gelang es, sich eine 5,625 bis 5,75procentige Soole in einer minutlichen Ausgabemenge von 5 bis 8 Kfs. zu verschaffen.

Der natürliche Ausfluss dieses Bohrlochs verminderte sich bis auf 1,5 Kfs., seit auf Litt. V. die Pumpe anhaltend in Bewegung gesetzt wurde; der Ausfluss der Pumpe auf Litt. W. änderte sich aber dadurch nicht. Vermuthlich bestand also nur zwischen den oberen Zufüssen beider Förderpunkte eine Verbindung. Als die starke Quelle im Hauptbrunnen bei 136 Fuss Tiefe angehauen wurde, stieg im Bohrloche Litt. W. der Salzgehalt bis auf 6 pCt.

Auch dieses Bohrloch, welches man gleich in Gebrauch nahm, war der allmäligen Verunedlung ausgesetzt. Im April 1803 gab dasselbe nur noch eine 5,5- und im Anfange des J. 1804 nur eine 5,375procentige Soole. Doch blieb die Ausgabemenge unverändert. Eine damals vorgenommene Aufräumung hatte eine Gehaltsverbesserung der geförderten Soole bis zu 5,56 pCt. zur Folge. Bis zum J. 1804 wurde das Bohrloch nicht angestrengt betrieben, von da an aber viel stärker. Dies wirkte so nachtheilig auf den Gehalt, dass man im J. 1809 nur noch 4,125procentige Soole (nach der alten Spindel) hatte, wobei die Ergiebigkeit sich auf 8 Kfs. in der Minute hielt. In den folgenden Jahren benutzte man die Quelle weniger und meistens nur in besonders guten Gradirperioden. Diesem Verfahren ist es zuzuschreiben, dass die Löthigkeit wieder wuchs, und man in dem J. 1814 eine Soole von 4,25 pCt. fördern konnte, sowie dass im December 1815 der Ausfluss 4,75 pCt. hielt. Zu dieser Zeit wurde der Hauptbrunnen allein betrieben; sobald als man ausser ihm auch die Pumpen der Bohrlöcher Litt. V. und Litt. Q., zwischen welchen Litt. W. liegt, in Gang setzte, hörte bei diesem letzten der freiwillige Ausfluss auf.

Auch in den folgenden Jahren wurde dieses Bohrloch nicht anhaltend betrieben. Fast nach jeder Pause hatte man einen etwas höhern Salzgehalt als vorher, und während des Betriebs fand dann wieder eine Abnahme statt, wie sich aus der nachstehenden Uebersicht der 6 Jahre 1818—23 ergibt, zu welcher nur noch bemerkt wird, dass sämtliche Angaben sich auf Monatsmittel beziehen, dass also in den wenigen Fällen, wo dieselben keine Vermehrung des Salzgehaltes nach Betriebspausen ersehen lässt, wie im Juni 1818, im April 1819 und im Juli 1823, der Schluss, dass eine solche nicht stattgefunden, unge-rechtfertigt sein würde, da bei raschem Wiederabfall der Löthigkeit das Monatsmittel trotz einem anfänglichen Mehrgehalte ge-ringer ausfallen muss. Inbetrreff des December 1822 ist zu be-merken, dass der Salzgehalt zu Anfang des Monats 3,5 und zu Ende desselben 3,375, durchschnittlich aber 3,45 pCt. gewesen ist. Die im Juli 1822 beobachtete Steigerung der Löthigkeit ist eben-falls die Folge einer Ruhezeit von einigen Wochen, nicht minder als diejenige im September 1818.

Bohrloch Litt. W.

Jahre und Monate	Be- triebs- zeit Stunden	Geförderte Soole		Ge- halt der Soole pCt.	Jahre und Monate	Be- triebs- zeit Stunden	Geförderte Soole		Ge- halt der Soole pCt.
		in der Min. Kfs.	im ganzen Kfs.				in der Min. Kfs.	im ganzen Kfs.	
1817 Sept.	168	6	60480	3,37	1820 Juni	268	5	80400	3,25
1818 Jan.	—	—	—	?	— —	—	—	—	?
— Febr.	192	5,5	63360	3,43	1821 Nov.	—	—	—	3,5
— März	658	5,5	217140	3,37	— Dec.	318	5,5	104940	3,48
— A.u.M.	—	—	—	?	1822 Jan.	144	5,5	47520	3,25
— Juni	360	5,5	118800	3,25	— Febr.	—	—	—	?
— Juli	430	5,5	114900	3,25	— März	—	—	—	3,25
— Aug.	130	5,5	42900	3,00	— April	155	5	48500	3,25
— Sept.	317	5,5	104610	3,12	— Mai	311	5,5	102986	3,25
— O.N.D.	—	—	—	?	— Juni	701	5	231330	3,00
1819 Jan.	40	5,5	13920	3,37	— Juli	70	5	21000	3,19
— F.u.M.	—	—	—	?	— Aug.	672	5	201550	3,00
— April	336	5	100800	3,25	— Sept.	552	5	165600	2,98
— Mai	672	6,1	248496	3,00	— O.u.N.	—	—	—	?
— Juni	840	5,5	293040	3,00	— Dec.	144	5,5	43730	3,25
— Juli	672	5	201600	3,00	1823 —	—	—	—	?
— Aug.	669	5	200700	3,00	— Juli	404	4,44	107610	3,20
— Sept.	839	5	251700	3,06	— Aug.	128	5,5	42240	3,125
— Oct.	502	5	150600	3,06	— Sept.	264	5,5	87120	3,00
— —	—	—	—	?	— —	—	—	—	?
1820 Mai	743	5	222900	3,25	1824 April	36	5,16	11145	3,25

Diese Uebersicht ist eins der vielen Beispiele, die wir über die Zunahme des Salzgehaltes nach Betriebspausen und die Abnahme in der Förderungsperiode von jedem der in den letzten 40 Jahren betriebenen Königsborner Bohrlöcher geben könnten. Wir haben gerade dieses ausgewählt, weil die fragliche Erscheinung bei keinem andern Soolgewinnungspunkte sich in so kurzer Zeit so häufig wiederholt hat, da bei keinem andern die Förderung so oft unterbrochen worden ist. Bei der langsamen Ausnutzung der Quelle hat deren Gehalt nur sehr langsam abgenommen, und manche Jahresdurchschnitte zeigen gegen das Vorjahr eine Zunahme. Vgl. die Tabelle A. Die nach dem J. 1828, seit dem völligen Verlassen des Bohrloches an dessen natürlichem Ausflusse angestellten Beobachtungen beweisen, dass der Gehalt der Quellen, auch wenn man sie ganz sich selbst überlässt, doch abnimmt, sobald sie einen freien Abfluss haben. Ist dieser nur einigermaassen beträchtlich, so gelangt durch ihn nicht viel weniger Salz an die Erdoberfläche als bei schwacher Förderung.

Mit dem J. 1828 gab man die Benutzung dieser so sehr verunedelten Quelle auf, und verstopfte das Bohrloch, jedoch nur unvollständig. Als man 7 Jahre später eine Untersuchung desselben vornahm, fand sich der Gehalt bei 10 Fuss Tiefe zu $2\frac{5}{16}$ und bei 190 Fuss zu $2\frac{9}{16}$ bis $2\frac{1}{16}$ pCt., also seit der Betriebs-einstellung noch weiter abgefallen.

Für den Salinenbetrieb hat das Bohrloch Litt. W. in dem Zeitraume von 1816 ab 5 Millionen Körperfuss Soole mit 10,8 Millionen Pfund Salz geliefert. Vor 1816 mag demselben fast die doppelte Salzmenge entnommen worden sein, sodass wir im ganzen etwa 30 Millionen Pfund annehmen dürfen. Die dem Bohrloche auf natürlichem Wege entströmte Menge beträgt mindestens halb so viel; durch dasselbe sind also dem Gebirge in 55 Jahren ungefähr 45 Millionen Pfund Kochsalz entzogen worden.

Inbetreff der bei der Quelle Litt. W. angestellten Temperaturbeobachtungen, von welchen die Tabelle A. die Jahresmittel enthält, ist zu bemerken, dass sie meistens in Sommermonaten angestellt sind, dass daher bei dem bekannten Einflusse der Luftwärme auf die Königsborner Soolen der sich daraus ergebende Hauptdurchschnitt von 9,90 Grad R. wohl etwas höher ausfällt als die wahre mittlere Quellentemperatur, welcher die Durchschnitte der J. 1819 und 1821 am nächsten zu stehen scheinen. Auf alle Fälle ergibt sich, dass der Ursprung dieser Quelle nicht

in einer grösseren Tiefe gesucht zu werden braucht, als das Bohrloch erreicht hat.

Das Bohrloch **No. VII.** liegt 36 Ruthen westlich von Litt. W. Man kam hier schon bei 23 Fuss Tiefe auf 0,75procentige Soole, welche mit dem Fortgange der Arbeit reicher wurde, aber nicht höher als bis 9—12 Fuss unter der Hängebank aufstieg. Bei Erreichung des 155. Fusses nahe über dem oberen Grünsandflötze nahm der Gehalt von 3,625 auf 5,625 pCt. zu, und beim 167. Fusse, als man jenes selbst anbohrte, auf 5,875 pCt. Der Soolenspiegel erhöhte sich jedoch nicht; dies geschah erst nach Erreichung des 195. Fusses bis zu 5,33 und des 205. Fusses bis zu 1,4 Fuss unter der Hängebank; zum freiwilligen Ausflusse kam dieses Bohrloch nie. Durch Pumpenbetrieb lieferte es anfänglich 2,8 Kfs. Soole in der Minute, jedoch schon bald darauf weniger; wir dürfen vermuthen, dass die regelmässigen Zuflüsse nicht so viel betrogen. Während der ersten Betriebsjahre hatte man nach der alten Soolwage (mit einer 0,5 pCt. zuviel anzeigenden Scala), auf welche sich auch die vorstehenden Angaben beziehen:

1808	bei 1,53	Kfs. Ausgabe	und 5,375	pCt. Salzgehalt		
1809	- 1,51	-	-	5,250	-	-
1810	- 1,4	-	-	4,875	-	-
1811	- 1,5	-	-	4,625	-	-
1812	- 1,7	-	-	4,625	-	-
1814	- 1,87	-	-	4,625	-	-

ferner nach der neuen, berichtigten Soolwage:

1816	bei 19,25	Tagen Betriebszeit	2,45	Kfs. u.	4,5	pCt.
1817	- 215,5	-	-	2,7	-	4
1818	- 267,75	-	-	2,6	-	3,71
1819	- 266	-	-	2,41	-	3,72

In den Jahren 1813 und 1815 wurde das Bohrloch nicht benutzt. Man hatte nach dem ersten dieser Stillstände einen unveränderten und nach dem zweiten einen erhöhten Salzgehalt; die gleichzeitige Vermehrung der Ausgabemenge scheint einer Veränderung in der Höhe des Saugrohrs zugeschrieben werden zu müssen. Der fortgesetzte Betrieb in den folgenden Jahren hatte wieder eine Verminderung der Löhigkeit zur Folge, die für 1819 bei geringerer Ausgabemenge auf kurze Zeit stillestand. Die Beobachtungen seit dem J. 1819 findet man in der Tabelle A., in welcher wiederum sehr deutlich hervortritt, wie ein schwacher Betrieb jedesmal

die Erhöhung des mittlern Salzgehaltes der Quelle zur Folge hat, so in den Jahren 1820, 1824, 1828, 1835. Die Abnahme der Löthigkeit, welche sich aus den Beobachtungen 1843 und 1844 während des Stillstandes der Soolförderung ergibt, ist nur eine scheinbare und offenbar dadurch veranlasst, dass in dem Bohrloche, dessen Wassersäule nicht durch Aufsteigen und nicht durch Pumpenbetrieb in Bewegung erhalten wird, die reichere, schwerere Soole nach unten gesunken ist, daher denn der Spiegel, an welchem die Beobachtungen gemacht sind, ärmer erscheinen muss.

Das Bohrloch No. VII. hat in der Periode von 1816 bis 1835 an Soole 10 Millionen Körperfuss und darin an Rohsalz beinahe $23\frac{1}{2}$ Millionen Pfund zur Kochsalzerzeugung hergegeben; wie viel hierzu für die vorhergehenden 6 Betriebsjahre zuzuzählen ist, kann nicht mehr ermittelt werden, die Annahme von $10\frac{1}{2}$ Millionen Pfund Rohsalz ist jedoch gewiss nicht zu hoch. So hätte denn der Betrieb dieses Bohrloches überhaupt 34 Millionen Pfund feste Theile dem Erdreich entzogen.

Bei Berechnung der mittleren Quellenwärme dürfen wir nur die Durchschnitte derjenigen Jahre berücksichtigen, in welchen Soole gefördert wurde, da die aus den übrigen Jahren (1836, 1843 und 1844) vorhandenen Beobachtungen ein unrichtiges Resultat ergeben, weil sie an dem ruhigen und unter unmittelbarem Einflusse der Atmosphäre unter der Hängebank stehenden Soolspiegel angestellt sind. Der Durchschnitt der 17 Jahre 1819—35 ergibt $9,437$ Grad R. Unter Annahme der früheren Voraussetzungen wäre hieraus auf eine Ursprungstiefe von $245,7$ Fuss zu schliessen; das Bohrloch ist aber nicht so weit vorgegrungen, sondern nur bis $233,1$ Fuss und hat zuletzt bei 205 Fuss Tiefe eine grössere Quantität Soole getroffen, welche die im Bohrloche stehende Säule höher hinauftrieb als alle oberen Quellen und die Ergiebigkeit namhaft vermehrte. Da nun das Vorhandensein einer offenen Kluft, wie sie sich beim Bohren so häufig zu erkennen giebt, hier nicht nachgewiesen ist, so dürfen wir als wahrscheinlich annehmen, dass die Quelle 205 Fuss unter tage ihren Sitz habe, in welchem Falle sich schon auf je

$$\frac{205 - 36}{9,437 - 7,34} = 80,6 \text{ Fuss die Temperaturzunahme von } 1 \text{ Grad R.}$$

herausstellen würde. — Mag man übrigens die Lage der Quelle bei 205 oder bei $245,7$ Fuss annehmen: sie entspringt aus einer

Schicht der mittlern Plänermergel-Abtheilung zwischen dem oberen und dem zweiten der dieser Formation eingelagerten Grünsandflötze.

Die Schwankungen der Temperatur betreffend, so ist der grösste zwischen den einzelnen Jahresmitteln vorgekommene Unterschied 1,54; zwischen der höchsten und niedrigsten Beobachtung innerhalb eines Jahres hat derselbe manchmal nur 0,25, öfters 0,75 Grad betragen; keine Beobachtung hat weniger als 8,75 und keine mehr als 10,75 Grad ergeben; also liegen während 17 Jahren alle Schwankungen in dem Bereiche von 2 Grad. —

Diesem Bohrloche zunächst und nur 40 Ruthen davon entfernt liegt das bereits früher, nämlich in den Jahren 1794. 95 hergestellte Bohrloch **Litt. Q.**, welches lange Zeit das westlichste der Saline gewesen ist. Im westlichen Theile des Soolfeldes war vorher überhaupt nur das Bohrloch Litt. N. mit dem neuen Vaersthäuser Brunnen vorhanden. Das aufgeschwemmte Gebirge zeigte sich an dieser Stelle 23½ Fuss mächtig. Im Pläner traf man bei 120 Fuss Tiefe 3,375procentige und bald darauf auch reichere Soole: in 128 Fuss 4,25-, in 142 Fuss 5,5procentig; die Quellen waren aber nur schwach. Unmittelbar vor Erreichung des oberen Grünsandflötzes jedoch fand man in 160 Fuss Tiefe die Soole 5,75procentig, und als man noch einige Fuss gebohrt hatte, floss diese mit gleichem Gehalte und in einer minutlichen Menge von 0,45 Kfs. zutage aus, die sich bei 176 Fuss Tiefe unmittelbar nach völliger Durchbohrung des grünen Lagers auf 0,6, bei 182 Fuss auf 0,88 und bei 186,5 Fuss auf 1,05 Kfs. vermehrte, wobei der Gehalt immer unverändert blieb. Nachdem man dann in 190 Fuss Tiefe eine Sand, Gebirgsbruchstücke und Kalkspath führende Kluft erbohrt hatte, ohne eine reichere oder ergiebige Quelle zu treffen, und sich herausgestellt hatte, dass eine Pumpe aus 25 Fuss Tiefe in der Minute 3 Kfs. 5,8procentiger Soole zu schöpfen vermogte, so stellte man die Bohrarbeit ein und eröffnete die Förderung.

Schon nach 20 Monaten lieferte die Pumpe nur noch 4,25procentige Soole. Brachte man sie aber zum Stillstande, so stieg schon nach 2 Stunden der Gehalt der dann zum freien Ausflusse kommenden Soole auf 5,5 pCt., war dann also nur um 0,5 schlechter als zu anfang. Wahrscheinlich besitzen die reichen Quellen des Tiefsten so viel Steigkraft, dass sie die oberen leichten Quellen zurückzudrängen vermögen, wenn man das Bohrloch sich selbst

überlässt. Man verrührte deshalb die obersten 40 oder 50 Fuss und war dann imstande, mit der Pumpe minutlich 2,6 Kfs. 5,125-procentiger Soole zu fördern.

Man betrieb dieses Bohrloch von 1795 bis 1798 und dann nach 10-jähriger Pause, während welcher es sich selbst und dem freien Ausflusse überlassen wurde, von 1808 bis 1837 und von 1839 bis 1842 einschliesslich.

Aus der Vermehrung der Ausgabemenge, welche sich bei einer Verminderung des Gehalts im J. 1808 herausstellte, ist zu folgern, dass die im Jahre 1797 vorgenommene Absperrung der oberen wilden Wasser im Laufe der Zeit ihre Wirksamkeit verloren hat. Man förderte 1808 3,24 Kfs. 4,875procentige Soole (nach der alten Wage), deren Löthigkeit sich bis in das J. 1815 erhalten hat. Von 1816 bis 1819 fand jedoch eine Abnahme bis auf 4,699 pCt. (also bis auf 4,199 nach der neuen Wage) statt. Das Jahr 1820 ergab dann für dieses Bohrloch, wie auch für Litt. V., Litt. W. und No. VII., eine vielleicht mit der damals eingeführten tieferen Wältigung des Hauptbrunnens (von 36 auf 60 Fuss) zusammenhängende, noch nicht genügend erklärte Zunahme des Gehalts. Der aus Tab. A. ersichtliche weitere Gang zeigt seit 1820 einen von Jahr zu Jahr fortschreitenden Abfall, der nur dreimal, nämlich in den Jahren 1827 und 1831 durch eine ganz unbedeutliche, bloss 0,013 und 0,055 betragende, und für das J. 1837 infolge des sehr schwachen Betriebes in diesem und dem vorhergehenden Jahre durch eine merklichere Vermehrung unterbrochen erscheint. Die minutliche Ausgabemenge der Pumpe, welche 1811 und in den vorhergehenden Jahren 3,15 bis 3,33 Kfs. betragen hatte, ging in dem folgenden Jahre auf 2,6 Kfs. zurück — ob durch eine Veränderung der Quelle oder der Pumpe, steht nicht fest — sank dann aber nicht erheblich, da man 1836 noch 2,517 Kfs. förderte; die Schwankungen liegen zwischen dieser Zahl und 2,11. Der Gehalt sank bis zum Frühjahr 1837 auf 3,375 pCt. herab.

Man begann nun, in der Hoffnung tiefer eine bessere Soole zu erhalten, die Vertiefung dieses Bohrloches, und hatte das Glück, schon bei 232 Fuss eine Quelle, durch welche sich die Ausgabe des Bohrloches auf 3,5 Kfs. in der Minute und auf 3,625 pCt. steigerte, und 10 Fuss tiefer eine zweite Quelle zu treffen, durch die eine weitere Zunahme bis auf 6,5 Kfs. und 3,91 pCt. erfolgte. Damals war die Witterung sehr nass. Mit dem Eintritt trock-

nerer Zeit (vielleicht auch dadurch, dass der hier stehende Soolenvorrath ausgeflossen) nahm die Ausgabemenge zwar ab, aber doch vorläufig nicht unter 6 Kfs. und ohne Verminderung der Löthigkeit. Zufrieden mit dem Ergebnisse, stellte man die Bohrarbeit bei 251 Fuss Tiefe ein, zumal die nach einigen Tagen eintretende weitere Abnahme auf 5,2 Kfs. mit einer Steigerung des Gehalts auf 4 pCt. verbunden war, also keine Verminderung der zutage gelangenden Salztheile mit sich brachte. Bei der dann wieder erfolgenden Zunahme der Ergiebigkeit bis zu 6,32 Kfs. nahm der Gehalt auf 3,875 pCt. ab. Höherer Anordnung zufolge wurde die Bohrarbeit wieder aufgenommen, vorher aber das Loch von 3 auf 4 Zoll erweitert. Man durchbohrte im J. 1838 vom 363. bis 396. Fusse den Grünsand von Essen, in welchem eine ergiebige Soole angetroffen wurde, durch die der freiwillige Ausfluss auf 9 Kfs. 3,875 procentiger Soole anwuchs, und sank dann noch 32,2 Fuss im Steinkohlengebirge ab, ohne in diesem auf Zuflüsse zu stossen. Man hat also mit dem Bohrloche in der Tiefe keine so reiche Soole angetroffen, als in oberer Höhe, sondern nur einen Gehalt, der demjenigen ungefähr gleichkommt, welchen die im obersten Grünsandlager im J. 1794 erbohrte Quelle nach langjähriger Benutzung und beträchtlichem Abfall noch besass.

Während der Bohrarbeit war der Ausfluss vorübergehend bis auf 12,5 Kfs. in der Min. angewachsen, zu einer Zeit, wo das 70 Ruthen entfernte Bohrloch Litt. Y. (s. u. S. 122 ff.) ausser Betrieb war; gleich nach dem Wiederanlassen der Pumpe in diesem ging jene Quantität wieder auf 9 Kfs. zurück. Die im Grünsande von Essen mit Litt. Q. erbohrte Quelle communicirt also mit derjenigen in Litt. Y., was mit den in oberer Höhe durch erstgenanntes Bohrloch erschrotene Quellen nicht der Fall ist, indem den angestellten genauen Beobachtungen zufolge die Ausgabemenge von Litt. Y. und auch der Salzgehalt ganz unverändert blieb, als man die Quellen von Litt. Q. zuerst erschloss.

Da sich die Soole dieses Bohrlochs neben der Bohrröhre von selbst einen Ausfluss durch die Klüfte des Gebirges und die Dammerde bis zutage bahnte, wodurch die über die Hängebank ausfliessende Menge sich auf weniger als die Hälfte der früheren Ergiebigkeit minderte, so verröhrte und verschloss man das Bohrloch noch im Laufe des J. 1839 in der Art, dass nur die für den Betrieb nothwendige Quantität hervorkommen konnte.

Die Ausgabemenge wurde dadurch noch unter den Standpunkt von 1836 gebracht. Auch ging der seit 1837 erhöhte Gehalt der Quelle bald wieder zurück. Da derselbe im J. 1842 schon erheblich niedriger war als 1826, und da man die Benutzung des damals hergestellten Bohrloches No. XV., dessen Ausfluss, wenn man ihn nicht hemmte, denjenigen bei Litt. Q. völlig versiegen machte, vorzog: so ward der Betrieb dieses Bohrlochs eingestellt. Die Tabelle A. zeigt, wie nachher der Salzgehalt wieder in die Höhe gegangen ist. Um der nutzlosen Entführung von Salztheilen des Erdinnern durch den freien Ausfluss der Quelle vorzubeugen, ward das Bohrloch im J. 1845 vollständig verstopft.

Mit den in den Jahren 1837—39 an diesem Bohrloche vorgenommenen Veränderungen trat, wie aus den Jahresmitteln in der Tabelle A. ersichtlich ist, eine Vergrößerung der Quellentemperatur ein. Diese berechnet sich nämlich für die Periode von 1819 bis 1836 auf 9,450 und für die von 1837 bis 1843 auf 10,240 Grad, also 0,790 höher. Wenn nun auch durch diese Vergrößerung das in den drei warmen Jahren 1824. 25. 26. erreichte Maass nicht übertroffen wird, so ist sie doch zu gross und zu dauernd gewesen, als dass wir sie bloss vorübergehenden Einflüssen zuschreiben dürften. Sie kann nur von dem abgesonderten Aufsteigen der tieferen Quellen im Bohrloche herrühren. Legen wir deshalb der Tiefenberechnung das Mittel der Jahre 1837—43 zugrunde. Wir erhalten dann bei Annahme von 1 Grad Wärmezunahme auf je 100 Fuss Mehrtiefe für den Ursprung der Quellen $(10,240 - 7,31) \cdot 100 + 36 = 326$ Fuss. Da wir aber wissen, dass hier noch bei 363 Fuss eine aufsteigende Soolquelle erbohrt ist, so muss die Vermischung dieser letzten mit höher liegenden kälteren Zuflüssen vorausgesetzt, und angenommen werden, dass deren Abschluss nicht vollständig stattfand.

Das Maximum der überhaupt von 1837 bis 1843 gemachten Beobachtungen ist 11, das Minimum 9,5 Grad, der Unterschied beträgt also nicht mehr als 1,5 Grad. Beide äusserste Grenzen sind in einem Jahre vorgekommen. Die Bewegungen entsprechen ganz denen der Luftwärme. In dem Zeitraum von 1819 bis 1836 kamen grössere Unterschiede vor, indem das Maximum bis 11,5 Grad hinauf, das Minimum bis 9 Grad herunterging. Es kann nicht auffallen, dass die Theilnahme höher liegender Quellen an dem Gemische eine grössere Veränderlichkeit in dessen Temperatur hervorruft.

Das Bohrloch Litt. Q. hat zur Kochsalzerzeugung in der Zeit von 1816 bis 1837 an Soole 17,3 Mill. Kfs. und darin an Rohsalz 47,3 Mill. Pfund, ferner von 1839 bis 1842 1,6 Mill. Kfs. Soole mit 3,6 Mill. Pfund Rohsalz geliefert. In der Zeit vor 1816 mögen demselben für den Betrieb reichlich 25 Mill. Pfund Rohsalz entnommen sein. Das giebt zusammen ungefähr 76 Millionen. Rechnet man hierzu noch 24 Mill. Pfund, die nach angenäherter Schätzung durch den freien Ausfluss verloren gegangen sind, so würde die an dieser Stelle zutagegeführte Salzmenge etwa 100 Mill. Pfund betragen.

Bemerkenswerth ist noch das übereinstimmende Verhalten der Bohrlöcher No. VII. und Litt. Q., welches sich in der Tabelle A. gut übersehen lässt. Es werde hier nur auf die gleichzeitige Zunahme des Salzgehalts in den J. 1820, 1831—32 und auf das gleichzeitige Eintreten auffallend hoher Ausgabemengen im J. 1827, offenbar mit der grossen Regenmenge dieses Jahres zusammenhängend, aufmerksam gemacht. Wenn sich nun auch hieraus auf eine Verbindung beider Bohrlöcher schliessen lässt, so ist diese doch keine vollständige; vermuthlich haben beide einige gemeinschaftliche und übrigens ihre selbstständigen Quellen. —

Das Bohrloch Litt. Y. liegt mit den vorigen in derselben Linie, 46 Ruthen westlich von Litt. Q., und wurde im J. 1820 hergestellt. Bis zum 170. Fuss der Tiefe fanden sich nur wenig und geringhaltige Zuflüsse (bis zu 2 und 3,125 pCt.) vor, dann aber traf man eine 3,94 procentige Soole, die in jeder Minute 2,22 Kfs. zutage ausgoss, und im 180. Fusse eine 4 procentige von 1,15 Kfs. Ergiebigkeit, nach deren Erreichung man die Arbeit einstellte. *) Man beabsichtigte dies Bohrloch in Gebrauch

*) Nach den Bohrregistern sollen hier 3 „grüne Flötze“ im Plänermergel erbohrt sein: bei 123 Fuss Tiefe ein 11 Fuss mächtiges, bei 146 Fuss eins von 15 Fuss, und ein drittes bei 179 Fuss Tiefe. Das zweite muss das auch in allen benachbarten Bohrlöchern getroffene obere Grünsandlager des Pläners sein. Welche Bewandniss es mit den beiden andern hat, ist jetzt nicht mehr zu erforschen. Das dritte liegt zu hoch, als dass es das auf der Wilhelmshöhe zutage ausgehende sein könnte. Da man in den benachbarten Bohrlöchern inuerhalb des Pläners überall nur 2 grüne Lager kennt (die freilich zuweilen durch Mergelschichten, jedoch von nur geringer Stärke, unterbrochen erscheinen), und da bei Abfassung der Königsborner Bohrregister auf das charakteristische Merkmal der Grünsandlager, nämlich das Vorhandensein der grünen Körner, oft nicht geachtet ist, so handelt es sich in diesem Falle vermuthlich nur um zwei Schichten eigentlichen Mergels von etwas dunklerer Färbung als gewöhnlich.

zu nehmen, verspundete es aber einstweilen, damit nicht die Soole ausflösse und dem Erdreich Salz ungenützt entführe.

Erst im J. 1834 wurde das Bohrloch wirklich in Benutzung genommen. Nach der Wiedereröffnung im J. 1833 lieferte dasselbe bei freiem Ausflusse 1 Kfs., und durch eine Pumpe mit 30 Fuss langem Saugrohr 3,158 Kfs. Soole in der Min.; die Löthigkeit war 3,937 pCt., wurde also fast unverändert so wieder gefunden, wie man sie vor 13 Jahren verlassen hatte. Indessen schon die 2jährige Förderung der Soole liess den Gehalt merklich abfallen, weshalb man sich im J. 1836 zur Vertiefung des Bohrloches entschloss. Die Ergiebigkeit betrug damals zwischen 3,1 und 3,2 Kfs., wenn man mit der Pumpe förderte, und 1,07 Kfs. im freien Ausflusse.

Als man mit dem Tieferbohren in 198 Fuss unter Tage stand, wuchs der Ausfluss auf das Doppelte und zugleich der Gehalt auf 4 pCt. an. Eine zweite Hauptquelle traf man in 238,5 Fuss, durch welche sich der Ausfluss bis zu 6 Kfs. in der Min. und dessen Gehalt bis 4,375 pCt. vermehrte. Mittels Pumpenbetriebes bekam man 6,6 Kfs. Mit dem 251. Fuss der Tiefe stellte man, da der Zweck erreicht war, das Bohren ein.

Das Bohrloch wurde nun noch von 1836 an bis 1846, im ganzen also 13 Jahre benutzt, bald stärker, bald schwächer. Gehalt und Ausgabemenge nahmen in dieser Zeit stufenweise ab, jedoch inbetreff des ersten mit einer bemerkenswerthen Ausnahme im Jahre 1843, welche mit dem damaligen sehr schwachen Betriebe der Förderung zusammenhängt. Die für 1845 hervortretende geringe Gehaltserhöhung gegen 1844 ist ebenfalls die Folge schwacher Förderung. Da man diese in jenem Jahre wieder etwas stärker betrieb, so erfolgte 1846 abermals ein Abfall des Gehalts, und man gab, nachdem inzwischen die reiche Rollmannsquelle (s. u.) erbohrt worden, diesen Soolgewinnungspunkt gänzlich auf.

Derselbe hat für die Salzerzeugung ungefähr $21\frac{1}{4}$ Millionen Kfs. Soole mit 55 Millionen Pfund Rohsalz hergegeben. Schätzen wir das durch freien Ausfluss vor der Verstopfung und während der Betriebsruhen in der Benutzungsperiode, sowie nachher Verlorengegangene auf 15 Millionen Pfund, so ergibt sich die durch diesen Förderpunkt der Erde entzogene Salzmenge zu ungefähr 70 Millionen Pfund.

Die Temperatur der Soole im Bohrloch Litt. Y. belief sich

vor dem Tieferbohren im Mittel auf 9,33, später aber nach dem Durchschnitte der für die Zeit von 1837 bis 1846 berechneten Jahresmittel auf 10,002 Grad R. Diese letzten Mittel bewegen sich zwischen Grenzen, die nur 0,25 von einander stehen. Die höchste überhaupt in dieser Zeit beobachtete Temperatur war 10,75, die niedrigste 9,75 Grad; die grösste innerhalb eines Jahres beobachtete Schwankung betrug 0,25 Grad. Mehrmals hat die Temperatur das ganze Jahr hindurch unverändert 10 Grad betragen, jedoch ist in den meisten Jahren die mit der Luftwärme gleichmässige Veränderung der Quellenwärme beobachtet worden. Vor 1837 waren die Schwankungen bedeutender und bewegten sich zwischen 8,75 und 10 Grad, also in einem Raume von 1,25; innerhalb eines einzelnen Jahres betrug jedoch der Unterschied zwischen Maximum und Minimum nie mehr als 0,75.

Aus der mittlern Temperatur von 10,002, welche die des Ortes um 2,662 übertrifft, ergibt sich die Ursprungstiefe der Quelle = 302 Fuss, eine Tiefe, welche der Lage ungefähr entspricht, die das nicht mit dem Bohrloche erreichte zweite grüne Flötz, welches auf der Wilhelmshöhe südlich von Unna zutage ausgeht, der Berechnung zufolge hier einnehmen muss. Bei der auffallend geringen Veränderlichkeit der Quellenwärme dürfen wir annehmen, dass eine Vermischung mit oberen Zuflüssen nur in geringem Maasse statthabe, und dass die bei 238,5 getroffene Soole die Hauptmasse bilde und aus der berechneten Tiefe in Klüften aufsteige.

Das Bohrloch **Litt. Z.** wurde unmittelbar nach **Litt. Y.** westlich von diesem an einem 5,17 Fuss höhern Punkte abgebohrt, und traf, obschon man zu einer Tiefe vordrang, die bei jenem erst bei der späteren Vertiefung erreicht worden, keine Quellen, weder süsse noch salzige. Ob mit dem Bohrloche überhaupt gar kein Wasser erschroten ist, oder ob es bloss an zutage aufsteigendem Wasser gefehlt hat, was bei der hohen Lage nicht auffallen könnte, geht aus den vorhandenen Nachrichten nicht hervor.

Die Bohrlöcher nordwestlich vom Königsborner Hauptbrunnen.

In der durch die Bohrlöcher **Litt. M.**, No. VIII., **Litt. N.**, X., V., No. 2 und 3, **Litt. W.**, No. VII., **Litt. Q.**, Y. und Z. bezeichneten Linie, an welche sich der Hauptbrunnen und **Litt. U.**

anschliessen, sind über das Bohrloch Litt. Z. hinaus nach Westen keine Untersuchungen gemacht worden. Der ungünstige Erfolg dieses letzten Bohrversuchs hielt davon ab. Dagegen hat man in der durch die Bohrlöcher Litt. U. und X. angedeuteten, gegen jene Linie schiefwinklig liegenden Richtung weitere Arbeiten im westlichen Felde vorgenommen. Drei Bohrlöcher sind es, welche diese Gegend als soolführend und sogar verhältnissmässig als reich an Salz kennen gelehrt haben.

Zuerst brachte man in den Jahren 1832 bis 34 das Bohrloch **No. XI.** nieder, 43 Ruthen nordwestlich von Litt. V. und 75 Ruthen westnordwestlich von Litt. X. Erst nachdem man 210 Fuss tief und mehr als 20 Fuss unter das obere Grünsandflötz in den Pläner eingedrungen war, traf man Soole an, deren Gehalt jedoch 1 pCt. nicht überstieg. Auch in noch grösserer Tiefe zeigte sich keine ergiebiger oder reichere Quelle, bis man endlich bei 390 Fuss Tiefe eine offene Kluft und unter dieser den Grünsand von Essen antraf. An dieser Stelle fand sich eine 0,105 Kfs. ausgebende Soolquelle von 5,625 pCt., die an Ergiebigkeit und Gehalt zunahm, je tiefer man kam, und bei Erreichung des 411. Fusses 0,301 Kfs. 6,125procentiger, im 422. Fusse aber 0,395 Kfs. 6procentiger Soole in der Minute ausgab. Die Quelle steht mit dem Bohrloche Litt. V. in Verbindung, was sich ergab, als man später nach längerem Stillstande die Pumpe in letzterm wieder anliess, worauf bei No. XI. der Ausfluss sogleich aufhörte. Nahe unterhalb dieser Quelle ward der hier 21 Fuss mächtige Grünsand völlig durchbohrt, und man gelangte in ein Gebirge, welches sich beim 494. Fusse durch die Anwesenheit von Steinkohlen deutlich charakterisirte und zur Steinkohlenformation gerechnet werden muss. Es leuchtet ein, dass man mit diesem Bohrloche in ein durch die nahe benachbarten Soolgewinnungspunkte, deren Hängebänke mehrere Fuss tiefer liegen, bereits erschöpftes Gebirge gerathen war. Der Soolenausfluss von No. XI. wurde später während dreier Jahre regelmässig beobachtet; man fand im J. 1839 den mittleren Gehalt zu 5,619 pCt. und die mittlere Temperatur zu 8,045 Grad R., im J. 1840 den ersten zu 5,626 pCt. und die letzte zu 8,656 Grad, endlich im J. 1841 einen Procentgehalt von 5,044 und eine Wärme = 8,071 Grad. Der Gehalt hat also bei dem fortdauernden Ausfluss etwas abgenommen. Die Temperatur entspricht nicht ganz der Tiefe von 400 bis 422 Fuss, in der die Quellen angetroffen

sind. Wir werden dadurch auf die Vermuthung geführt, dass sie aus oberer Höhe dieser Stelle durch die daselbst befindliche offene Spalte zugeführt werden und nur sehr kurze Zeit in dieser Tiefe verweilen. Der Erbohrungstiefe würde nämlich eine Temperatur von 10,98 Grad entsprechen, und die oberhalb angetroffenen Zuflüsse sind zu spärlich, als dass man ihnen einen so beträchtlich vermindernden Einfluss auf die Temperatur der unteren Quelle zuschreiben könnte.

Nach diesem ungünstigen Versuche war es bei weiterer Verfolgung der angedeuteten Richtung sehr zweckmässig, gleich in eine grössere Entfernung zu gehen, und der Erfolg hat die Wahl des 240 Ruthen von No. XI. entfernten und 13,11 Fuss niedriger gelegenen Punktes bei der Afferdschen Mühle für das Bohrloch No. XIV. als durchaus zweckmässig erkennen lassen. Zwischen dem 105. und 115. Fusse der Tiefe traf man zuerst Soole, anfangs 1,25-, dann 1,313procentig. Schwerere Quellen fanden sich zwischen 125 und 135 Fuss tief: 2,375- bis 3,94procentig. Bei 445 Fuss stieg der Gehalt auf 4,06 pCt., und die Ergiebigkeit war 0,055 Kfs. in der Minute. Das obere grüne Flötz wurde bei 216 Fuss angetroffen; über demselben zeigte sich das Gebirge auf etwa 70 Fuss Höhe von Klüften durchzogen, deren Gegenwart sich unter andern auch durch eine grosse Menge von Kalkspath und Eisenkies verrieth. Dies Gebirge enthielt zahlreiche Soolquellen: die obersten 5,125-, die unteren sämmtlich 5procentig. Die Ausgabemenge nahm mit der Tiefe von 0,167 bis 1,07 Kfs. in der Min. zu. In dem Grünsandflötze selbst wurden durchaus keine Quellen getroffen. Es bildet hier eine wasserdichte Lage. 3 bis 4 Fuss darunter aber fand man schon wieder Soolquellen, durch welche bei unverändertem Gehalte (5 pCt.) der Ausfluss bis zu 1,2 Kfs. wuchs. Weiter abwärts traf man dann noch mehr Quellen. Diejenigen zwischen dem 252. und dem 272. Fusse zeigten sich reicher als die früheren, indem durch sie nicht nur der Ausfluss auf 4,286 Kfs. in der Min., sondern auch der Gehalt auf 5,25 pCt. stieg. Darunter liegen wieder ärmere Quellen, welche den Gehalt des ausfliessenden Gemisches auf 5 pCt. und dann bei 6 Kfs. Ergiebigkeit auf 4,93 pCt. herabzogen. Nach Erbohrung noch anderer Quellen hatte man endlich, in einem sehr zerklüfteten und Kalkspath führenden Mergel stehend, bei 390 Fuss Tiefe eine Ausgabemenge

von 6,67 Kfs. minutlich und einen Gehalt von 4,5 pCt. Das Maximum der Ergiebigkeit (7,5 Kfs.) war nur ganz vorübergehend gewesen. Bei 409 $\frac{1}{3}$ Fuss hörte man zu bohren auf, ohne den Grünsand von Essen erreicht zu haben.

Man nahm das Bohrloch sogleich, nämlich noch im J. 1842 in Betrieb und hat es 5 Jahre zur Soolförderung benutzt, endlich aber wegen Abfalls des Gehalts, der, wie Tabelle A. zeigt, von Jahr zu Jahr geringer wurde, verlassen, nachdem für die Salzerzeugung 3,3 Millionen Kfs. Soole mit ungefähr 9 Millionen Pfund Rohsalz daraus entnommen waren. Was hier ausserdem bis jetzt durch freien Ausfluss an Salz zutage geführt ist, kann man ebenso hoch schätzen. Durch dieses Bohrloch sind also dem Erdinnern etwa 18 Millionen Pfund Rohsalz entzogen worden.

Der Ausfluss des Bohrloches No. XIV. zeigte einen sehr genauen Zusammenhang mit den Witterungszuständen und hat mehrere Male nach starkem Regen 3 bis 4 Tage nachher eine erhebliche Vermehrung wahrnehmen lassen, ohne dass dabei der Salzgehalt geringer geworden wäre.

Die Temperaturbeobachtungen erstrecken sich nur über die kurze Periode von 6 Jahren, und noch dazu sind die des ersten dieser Jahre unsicher. Aus den Durchschnitten der 5 übrigen ergibt sich für die Quelle eine mittlere Wärme von 11,198 Grad R., welche auf eine Tiefe von 421,3 Fuss hindeutet, die zwar mit dem Bohrloche nicht erreicht, mit welcher aber eine offene Verbindung desselben durch die vorhin erwähnten Klüfte zu vermuthen ist.

Die höchste beobachtete Temperatur ist 12, die niedrigste 11 Grad. Die periodischen, mit der Luftwärme gleichförmigen Schwankungen innerhalb eines Jahres betragen meist nicht über 0,5, nur im J. 1842 stiegen sie bis 1 Grad.

Das Bohrloch **No. XV.** bei Höingsen oder Höinghausen, welches 1 Jahr später als No. XIV. 204 Ruthen westnordwestlich von diesem niedergebracht wurde, ist der westlichste der von Königsborn aus gemachten Soolenaufschlüsse. Nachdem man daselbst 154 Fuss tief in den Plänermergel eingedrungen, ward eine 1,25 procentige Soole erschroten. Sie nahm an Gehalt langsam zu, blieb aber inbetreff der Ergiebigkeit vorläufig noch sehr schwach; erst bei 206 Fuss Tiefe ergab eine Messung 0,33 Kfs. minutlich, wobei die Löthigkeit 4,25 pCt. war. Bis zur Tiefe

von 256 Fuss fand man noch mehrere Soolquellen, aber der Gehalt des Ausflusses stieg dadurch nicht über 4,687 pCt. und die minutliche Ergiebigkeit nicht über 0,167 Kfs. Erst als man am 6. Juli 1842 in 280 Fuss Tiefe in eine Kluft gerieth, die auf 18 Zoll Höhe offen war, erreichte man eine gute Quelle, welche mit 5,125 pCt. Rohsalzgehalt und 20 Kfs. minutlicher Ergiebigkeit zutage aufstieg, deren Quantität aber schon am andern Tage auf 18 Kfs. herabsank. Der Berechnung zufolge liegt dieser Punkt nahe über dem obersten Grünsandflötze.

Ein Theil dieser Quelle ist mit derjenigen des Bohrloches Litt. Q. identisch. Zwischen diesem und No. XV. liegt No. XIV. fast in gerader Linie, von dem ersten 1848, von dem zweiten 2448 Fuss entfernt; Litt. Y. liegt 552 Fuss westlich von Litt. Q. und 1776 Fuss südlich von No. XIV. Es ist daher eine auffallende Erscheinung, dass die Erbohrung der Quellen in No. XIV. keinen mindernden Einfluss auf die in Litt. Y. und Litt. Q. hatte, sondern dass diesen erst durch das weit jenseits von No. XIV. gelegene Bohrloch No. XV. Zufüsse entzogen wurden. Der Ausfluss aus Litt. Q. hörte 2 Stunden, nachdem aus No. XV. jene ergiebige Quelle auszufliessen begonnen, auf, und den ganzen folgenden Tag (7. Juli) gab Litt. Q. keine Soole; nachdem man dann aber andern Morgens um 10 Uhr auf das Bohrloch No. XV. ein 10 Fuss hohes Rohr aufgesetzt hatte, sodass unmittelbar über der Hängebank nichts mehr ausfliessen konnte, sondern die Soole um jene 10 Fuss höher zu steigen gezwungen wurde, wodurch deren Ausfluss von 18 auf 2,5—3 minutliche Körperfuss herabging, erst da, aber um 3 Stunden später, nämlich gegen 1 Uhr nachmittags begann Litt. Q. wieder zutage auszufliessen, und eine abends 6 Uhr angestellte Beobachtung ergab dabei die vorige Ergiebigkeit von 1,7 Kfs. in der Minute, jedoch einen Gehalt von nur 2,625 pCt., während dieser vorher 3,94 pCt. betragen hatte. Erst am 9. Juli war derselbe wieder auf 3 pCt. gestiegen; die frühere Höhe erreichte er nicht mehr. Aehnlich, doch nicht so weitgreifend war die Einwirkung auf die Bohrlöcher Litt. Y. und No. XIV. Das erste dieser beiden gab vor der Erbohrung der aufsteigenden Quelle von No. XV. im Mittel 4,8, und nachher nur etwa 3 Kfs. Soole in der Minute aus; diese war vorher 3,81-, nachher 3,875procentig; nach Anbringung des Aufsatzrohrs auf No. XV. gab Litt. Y. wieder 3,81 procentige Soole in der früheren Menge. Es ist also eine der leichteren Quellen dieses

Bohrloches, welche mit No. XV. communicirt. Die Soole von No. XIV. änderte sich bei dem fraglichen Ereignisse im Gehalte gar nicht; in der Ergiebigkeit wurde ein Sinken von 4,3 auf 4 Kfs. in der Minute beobachtet, die nach Aufsetzung jenes Rohrs ebenfalls wieder auf das frühere Maass heraufgingen. Mit dem ihm zunächst gelegenen Bohrloche steht No. XV. also nur in untergeordneter und mit den entferntern, in gleicher Richtung jenseits desselben liegenden in der vollständigsten Verbindung. Man kann daraus schliessen, wie unregelmässig an Gestalt und Ausdehnung die unterirdischen Flussnetze in den Klüften des Pläuers sein müssen. Die in jenen Tagen angestellten Beobachtungen wurden auch auf die Quellen des Hauptbrunnens und des Bohrloches Litt. V. ausgedehnt, an diesen jedoch keine Veränderungen wahrgenommen. — Am 28. Juli entfernte man die Aufsatzröhre auf No. XV. wieder, sodass die Soole über die Hängebank, also 10 Fuss niedriger ausfliessen konnte; es erfolgten hier wieder ungefähr 20 Kfs. in der Min., und „sofort“ (wie es in den Berichten des Salzamtes heisst) hörte bei Litt. Q. der Ausfluss ganz auf, und der Soolspiegel sank darin bis 5,5 Fuss unter der Hängebank; bei Litt. Y. nahm die Ergiebigkeit ebenso ab wie am 7. Juli, und der Gehalt stieg von 3,75 auf 3,875 pCt. Bohrloch No. XIV. wurde am 28. Juli gerade nicht betrieben; eine Abnahme in der Ausgabemenge bemerkte man, weiss aber nicht, um wie viel. Am 1. August ward der Aufsatz auf No. XV. von neuem angebracht: 2 Stunden 50 Minuten später begann Litt. Q. wieder auszufliessen; auch die Quellen von Litt. Y. und No. XIV. traten in den früheren Zustand zurück. An dem Bohrloche No. VII. wurde die Beobachtung gemacht, dass darin der Soolspiegel 7,5 Zoll höher stand, wenn No. XV. geschlossen, als wenn dieses Bohrloch seinem natürlichen Ausflusse überlassen war. Also auch hier waltet eine, wenn auch untergeordnete Verbindung ob. Die damals mit dem nicht weiter entfernt liegenden Bohrloche Litt. W. angestellten Versuche ergaben durchaus keine Veränderung an dessen Soole. So blieben auch der Hauptbrunnen und das Bohrloch Litt. V. in diesen Tagen sich ganz gleich. — So oft späterhin die Quelle von No. XV. sich selbst überlassen wurde, wiederholten sich die obigen Erscheinungen. Die gegenseitige Lage der erwähnten Soolgewinnungspunkte ist aus Tafel II. zu entnehmen, auf welcher nur das Bohrloch No. XV. nicht angegeben werden konnte, dessen Stelle sich

jedoch aus der Entfernung von No. XIV. = 2448, und vom Hauptbrunnen = 7800 Fuss ergibt. Die Hängebank des Bohrloches No. XV. liegt

3,75	Fuss	unter	der	des	Bohrloches	No.	XIV.
8,58	-	-	-	-	-	-	Litt. Y.
12,59	-	-	-	-	-	-	Litt. Q.
15,00	-	-	-	-	-	-	No. VII.

Angestellte Versuche bewiesen, dass das Bohrloch No. XV. bei Anbringung eines Aufsatzrohres von 10 Fuss Höhe in der Minute 4 Kfs. Soole von 4,85 pCt., bei einem solchen von 12,67 Fuss Höhe nur 4,375- und bei einem von 13,75 Fuss nur 4,25procentige Soole lieferte. Man brachte an der Aufsatzröhre in 9 Fuss Höhe ein Mundstück an, aus welchem 6,693 Kfs. in der Minute abflossen, welche für den Betrieb benutzt wurden. Dabei blieben die Nachbarbohrlöcher in ihrem Verhalten unverändert.

Der Salzgehalt der so reichlich sprudelnden Quelle von No. XV. hielt sich übrigens ebenso wenig wie der irgend einer der andern Bohrquellen. Schon gegen Ende des Jahres betrug derselbe nur 4,19 pCt., und bei der ferneren Benutzung ergab sich von Jahr zu Jahr ein niedrigerer Durchschnitt, wie der Leser aus der Tabelle A. ersehen wolle. Man entnahm die Soole fortdauernd aus 9 Fuss Höhe über der Hängebank und hat hier neben den von der Witterung abhängigen stetigen Schwankungen keine Abnahme in der Ergiebigkeit wahrgenommen. Mit Schluss des J. 1845 wurde die Benutzung dieses Bohrloches wegen des Abfalls im Gehalte der Soole aufgegeben. Darüber, ob die über die Hängebank selbst ausfliessende Quantität sich im Laufe der Zeit vermindert, waren keine Nachrichten zu erhalten. Die Abhängigkeit der Bohrlöcher Litt. Q., No. VII., No. XIV. und Litt. Y. von No. XV. blieb, dagegen zeigte sich dieses letztere als das tiefstliegende niemals von jenen abhängig. Die im Winter 1844—45 vorgenommene Verstopfung der Bohrlöcher Litt. Q., No. VII. und Litt. W. hat auf das Verhalten der Quellen in No. XV., No. XIV. und Litt. Y. durchaus keinen Einfluss ausgeübt.

Die Ergiebigkeit des Bohrloches No. XV. hat sich immer sehr abhängig von den Witterungszuständen gezeigt. Mehrere Male liess sich infolge anhaltender Regen eine schon nach 2 bis 4 Tagen eintretende Vermehrung des Ausflusses beobachten, zuweilen ohne, zuweilen mit einer sehr geringen Abnahme in der Löthigkeit.

Es ist nicht ohne Interesse, für diesen nicht mit Pumpen bewirthschafteten, sondern dem selbstständigen Ausflusse aus der Aufsatzröhre überlassenen Soolgewinnungspunkt das monatliche Verhalten in ähnlicher Weise zu verfolgen, wie es oben für den Hauptbrunnen geschah. Hierzu diene die untere Abtheilung der Tabelle B., zu welcher nur etwa noch folgendes zu bemerken ist:

1843. Das Max. der Ergiebigkeit trifft mit dem der Regenmenge zusammen in den Monat Oct. Das Min. der ersten fällt in den Mai, einen in diesem sehr nassen Jahre (mit 36,1775 Zoll Regen) verhältnissmässig trockenen Monat. Im Febr. und März bei langsamem Abgehen des Schnees hohe Quellenergiebigkeit. Dazu kommt die schwache Benutzung der Quelle in den 3 ersten Monaten des Jahrs mit nur 134 Betriebsstunden im Jan., 318 im Febr. und 321 im März. Die bedeutenden Regenmengen des Juni, Juli und August brachten in denselben Monaten eine nur sehr geringe Steigerung der Ausgabemengen zuwege. Der Gehalt zeigt sich ganz unabhängig von der Ergiebigkeit; er ist in den 3 ersten Monaten, in denen man die Quelle nur wenig benutzte, am grössten und nimmt dann stufenweise ab.

1844. Nachdem der Betrieb im Anfange des Jahrs 3 Monate geruht, hatte man im April einen höheren Gehalt als im Dec. 1843. Dieser schwindet aber durch die fortdauernde Benutzung bis Nov. wieder. Max. der Ergiebigkeit im Oct.; Zunahme seit September, wo nach der grossen Regenmenge des August noch starke Herbstregen fielen; Min. des Regens im April, trotzdem ziemlich hohe Ergiebigkeit wegen der vorhergehenden Ruhe, vielleicht auch wegen des Schneecabgangs.

1845. Im Mai und Juni sehen wir eine Steigerung des Gehalts bei Abnahme, und im Aug. u. Dec. bei Zunahme der Ergiebigkeit, und im Nov. eine Verringerung des Gehalts, ebenfalls bei Zunahme der Ergiebigkeit. Hieraus, wie aus unzähligen ändern Beispielen folgt, dass die Abhängigkeit der Salzführung von der Zuflussmenge nur eine sehr untergeordnete ist. Die sonst bei diesem Bohrloche stetig beobachtete allmälige Abnahme des Procentgehalts ist in diesem Jahre zwar im Hauptdurchschnitte, der gegen 1844 von 3,737 auf 3,482 fällt, nicht aber von Monat zu Monat bemerkbar. Es scheint dies mit der langen Ruhe von Anfang Dec. 1844 bis Anfang April 1845 in Zusammenhang zu stehen. Im Nov. und Dec. war der Betrieb

äusserst schwach, wodurch sich die Gehaltserhöhung für letzteren Monat erklärt. Die Ergiebigkeit war wieder aus leicht erklärlichen Gründen in dem ersten Betriebsmonate am grössten. Mit dem Max. der atmosph. Niederschläge im Dec. fällt eine sehr merkliche Steigerung der Ausgabemenge zusammen; eine solche tritt uns auch im Aug. nach der in diesem Monate niedergefallenen grossen Regenmenge entgegen.

Das Jahr 1842 musste in der tabellarischen Uebersicht übergangen werden, weil sich die erforderlichen Angaben darüber erst vom Monat September, in welchem die Benutzung der Quelle begonnen hat, finden. Die Jahresmittel konnten hier ganz wegfallen, da sie in der Tabelle A. bereits enthalten sind.

Verfolgen wir die Bewegung des Gehalts dieser Quelle nach dem Hauptdurchschnitte aus den in der 3jährigen Betriebszeit erlangten Ergebnissen, so stellt sich von März bis Nov. eine ununterbrochene Verringerung, für den Dec. aber eine durch das schon erläuterte Verhalten im J. 1845 veranlasste geringe Steigerung heraus. Die Mittel der ersten Monate sind für den Hauptdurchschnitt nicht von Bedeutung, da in ihnen nur in einem der 3 Jahre Betrieb stattfand. Die Ergiebigkeit war im Oct., Nov. und Dec. am grössten, im Frühjahr nicht viel geringer und in den Sommermonaten am kleinsten; Minimum im Juli, zusammenfallend mit dem Maximum der Regenmenge — ein neuer Beweis von dem verhältnissmässig geringen Einflusse heftiger, durch die Bäche rasch abgeführter Regengüsse auf solche Quellen, die sonst von der Einwirkung des atmosphärischen Wassers durchaus abhängig sind.

Das ebenfalls auf Tabelle B. dargestellte Verhalten des Hauptbrunnens beobachtet nicht durchweg denselben Gang wie das des Bohrloches No. XV., was sich hauptsächlich dadurch erklärt, dass alle atmosphärischen Einwirkungen bei dem ersten später wahrzunehmen sind als bei dem andern. Der Unterschied mag vielleicht 2 Wochen, manchmal auch mehr betragen. Ein durchgreifend genauer Vergleich ist übrigens wegen der beim Pumpenbetriebe niemals zu vermeidenden Ungleichheiten, Stillstände u. s. w. unmöglich.

Das Bohrloch No. XV. hat zur Darstellung von Kochsalz ungefähr 6,8 Mill. Kfs. Soole mit fast 17 Mill. Pfund Rohsalzgehalt geliefert. Durch freien Ausfluss mag dasselbe ebensoviel

abgegeben haben, sodass an diesem Punkte im ganzen gegen 34 Mill. Pfund zutage gekommen sind.

Die Temperaturbeobachtungen der 4 Betriebsjahre ergeben im Mittel 11,442 Grad R. Das Maximum hat bei regelmässigem Zustande nicht über 11,75, das Minimum nicht unter 11 Grad, die Schwankung innerhalb eines einzelnen Jahres gewöhnlich nicht über 0,5 betragen. Die Veränderungen liessen alle eine unmittelbare Abhängigkeit von der Luftwärme der nächstvorhergehenden Zeit erkennen.

Jene mittlere Quellenwärme deutet auf 446 Fuss Ursprungstiefe, 163 Fuss mehr als das Bohrloch erreicht hat. Die obgedachte offene Kluft, in welcher man die so sehr ergiebige Hauptquelle erbohrte, führt also diese aus einer grösseren Tiefe aufwärts. Das Bohrloch hat keine der bekannten Grünsandablagerungen erreicht. Die obere zweite derselben muss hier der Berechnung zufolge ungefähr 450 Fuss unter dem Rasen liegen, wonach der Vermuthung, dass die Quelle hier ihre wasserdichte Unterlage besitze, Raum gegeben werden darf. --

Wie bereits erwähnt, ist man seitens der Saline Königsborn mit der Untersuchung des Soolfeldes nach Westen nicht über Höinghausen hinausgegangen. Der dort in dem tief liegenden Boden sehr starke Andrang süsser Wasser einerseits, und andererseits der ungünstige Ausfall des Bohrversuchs Litt. Z. schreckten davon zurück, und die Erbohrung der reichen Quelle des Rollmannsbrunnens (Bohrloch No. XVI.) bei Heeren nördlich der Südkamenschen Anhöhe lenkte die Aufmerksamkeit mehr auf das nördliche Gebiet und von dem bisherigen Soolfelde ab. Dieselbe liess auch in den ersten Jahren alle weiteren Versuche als minder dringlich erscheinen. Dass indessen bei Höinghausen das Vorkommen gewinnenswürdiger Soolquellen keineswegs eine Gränze hat, wie wohl angenommen worden, geht aus den obigen Mittheilungen über die in neuester Zeit bei Kurl und bei Reckerdings Mühle gemachten Funde bestimmt hervor. Nachdem nun jetzt die Rollmannsquelle sowohl wie die des benachbarten Bohrlochs No. XVII. im Gehalte so sehr zurückgegangen sind, dass sie für das Bedürfniss der Saline schon längst nicht mehr ausreichen, und man die seit 1847 auflässlich gewordenen Förderpunkte: den Hauptbrunnen und das Bohrloch Litt. V. wieder in Betrieb hat nehmen müssen, indem die an andern Punkten: bei Pelkum, bei

Rottum, bei Westernkotten, bei Schulte-Höing angestellten Bohrversuche No. XVIII., No. XIX., No. XX. und No. XXI. unhoffliche Resultate ergeben haben, so möchte gerade jetzt die Aufmerksamkeit auf den westlichen Theil des tiefen Soolfeldes und im besondern auf die Gegend zwischen Höinghausen und Kurl zu richten sein. Eine Quelle, wie die des Bohrlochs No. XV. würde den Betrieb der Saline, deren Fortbestand jetzt sogar in Frage gestellt ist, auf geraume Zeit sichern. —

Das untere Soolfeld hat für den Betrieb der Saline das meiste Rohsalz hergegeben und ist länger benutzt worden als das mittlere, wenn auch nicht so lange als das alte oder obere Soolfeld, in welchem der Betrieb mindestens bis in das dreizehnte Jahrhundert hinaufreicht. Seit 1777 sind in dem tiefen Soolfelde 2 Salzbrunnen: der Neue Vaersthäuser und der Hauptbrunnen und (einschliesslich der zu diesen gehörigen beiden) 18 Bohrlöcher für die Saline niedergestossen worden, von welchen nur eines gar keine Soole (aber auch keine süssem Wasser) geliefert hat, 6 nicht in Benutzung gekommen sind, während 10 für mehr als zwei Drittel eines Jahrhunderts hindurch das Salzwerk mit Soole versorgt haben, und von zweien (Litt. M. und U.) es zweifelhaft ist, ob sie benutzt worden sind oder nicht. Nach der für die Bohrlöcher Litt. Q., V., W., Y., No. VII. XIV., XV. und den Hauptbrunnen von mir versuchten Berechnung der zur Salzerzeugung verwendeten und Abschätzung der ungenutzt aus den Bohrlöchern ausgeflossenen Soolemengen hat das inredestehende Feld, welches, so viel bekannt, nicht von der Natur, sondern erst auf künstlichem Wege eröffnet worden ist, mittelst genannter 8 Soolgewinnungsanstalten ein Rohsalzquantum von 898 Millionen Pfund abgegeben. Unter Hinzurechnung der Förderung aus dem lange und stark benutzten Bohrloche Litt. L. und dem Neuen Vaersthäuser Brunnen (Litt. N.), deren Abgabe sich jeder Berechnung entzieht, sowie der aus den übrigen Bohrlöchern zutage gekommenen Mengen wird man das ganze Quantum ohne grossen Fehler auf etwa 1000 Millionen Pfund schätzen dürfen.

d. Das nördliche Königsborner Feld.

Wir haben nun noch diejenigen Versuche zu erwähnen, welche ausserhalb der beschriebenen 3 Soolgebiete in der Nähe von Königsborn zur Erbohrung von bauwürdiger Soole gemacht worden sind, von denen jedoch keiner ein hoffliches Ergebniss hatte.

Die Bohrlöcher **Litt. R.** und **S.** liegen an der flachen Anhöhe zwischen Höinghausen und Schulte-Vaersthausen, welche mit der Südkamenschen Anhöhe zusammenhängend, die Furche des Salzaches und des Mühlengrabens, oder mit andern Worten, welche das tiefe Soolfeld und den Hellweg nördlich begränzt. Beide Hängebänke haben eine gleiche Höhe, 13 Fuss über dem Hauptbrunnen. **Litt. R.** liegt in der Querlinie des Bohrloches **Litt. W.**, 192 Ruthen nördlich von diesem, und **Litt. S.** in der Querlinie von **Litt. V.** in 127 Ruthen nördlicher Entfernung. Man hatte bei ihrer Abteufung den Zweck, das Einfallende der Gebirgsschichten, in denen die bisher benutzten Quellen hervortraten, zu untersuchen. Mit dem Bohrloche **Litt. R.** ist keine, oder vielleicht eine sehr schwache Soole getroffen worden; die, wie es scheint, nur ganz in oberer Höhe erschrotenen Tagewasser kamen nicht zum Ausflusse, sondern stiegen nur bis 5,5 Fuss unter der Hängebank auf. Bei **Litt. S.** dagegen kamen die wilden Wasser in einer Stärke von minutlich 0,5 Kfs. zum Ausflusse. Da auch hier keine Soole gefunden wurde, so nahm man an, das Gebirge sei in diesem Gebiete soolenleer, und stand von weiteren Versuchen ab. Dass indessen die mit diesen Bohrlöchern erschrotenen Wasser frei von Kochsalz gewesen, steht durchaus nicht fest, ist vielmehr sehr unwahrscheinlich. Dass aber in der Nähe der bereits vorher in dem tieferen Gebiete am Salzache vorhandenen sehr ergiebigen artesischen Soolquellen an höheren Punkten deren keine gefunden sind, darf nicht wundernehmen.

Ein mit grosser Ausdauer durchgeführter Versuch ist das Bohrloch **No. XII.**, 280 Ruthen nördlich von **Litt. R.** und 426 Ruthen nordöstlich vom Hauptbrunnen, 13,6 Fuss über dessen Hängebank, am südlichen Abhange der Südkamenschen Anhöhe gelegen, da wo man im J. 1851 das neue Gradirhaus errichtet hat. Auf **Taf. II.** konnte dieser Punkt nicht mit angegeben werden, aber man findet ihn auf **Taf. I.** Es sind weder süsse noch salzige Wasser zum Ausflusse gekommen. Soole traf man zuerst in 220 Fuss Tiefe, jedoch nur mit 0,312 pCt. Gehalt. Aehnliche schwache Soolquellen mit höchstens 2 bis 2,5 pCt. Salz wurden dann noch mehrere erbohrt. Einen höhern Salzgehalt jedoch zeigte die im Bohrloche stehende Wassersäule erst, nachdem man ins Stein-

kohlengebirge *) eingedrungen war, und zwar nahm sie an Gewicht zu, je tiefer man kam, bis sie im 1097. Fusse 5 und im 1154. Fusse, mit welchem man die Arbeit einstellte, 6,19 pCt. hatte. Es lässt sich vermuthen, dass diese Soole nicht dem Steinkohlengebirge eigenthümlich, sondern aus dem Pläner bei fortschreitender Bohrarbeit mit niedergezogen und durch das Sinken der specifisch schwereren Theile angereichert sei, obschon die entgegengesetzte Ansicht nicht bestimmt verneint werden kann, da im Westfälischen Steinkohlengebirge andererorts Salzquellen

*) Daran, dass die an dieser Stelle unter der Kreideformation angetroffenen Schichten zum Steinkohlengebirge gehören, kann nicht gezweifelt werden. Kaum 40 Fuss unter dem Grünsand von Essen wurde ein $4\frac{2}{3}$ Fuss mächtiges Steinkohlenflötz und weiter unten wurden deren noch 11 andere von geringerer Mächtigkeit erbohrt: eins von $2\frac{3}{4}$, eins von $2\frac{7}{12}$ Fuss, zwei von wenigen Zollen, die übrigen zwischen 1 und 2 Fuss mächtig. Man durchbohrte im ganzen auf 506 Fuss senkrechter Höhe 16 Fuss 1 Zoll Steinkohle — ein Reichthum, wie er nicht leicht in einer andern Formation vorkommt. Ausserdem fand sich Sandstein, Schieferthon, Brandschiefer. Einige Schieferthonstücke waren durch Pflanzenabdrücke ausgezeichnet, unter welchen *Sigillaria hexagona* deutlich erkannt worden ist. Zweifel über die Gebirgsbildung, in der man stände, erregten dagegen die ziemlich zahlreichen kalkigen und manche mergelig aussehenden Bohrproben. So wurde namentlich im 746. Fusse Kalkstein angetroffen. Derselbe gehört nun zwar in der oberen Abtheilung des Westfälischen Steinkohlengebirges zu den Seltenheiten, kommt aber doch vor, z. B. in den Bauen der Grube Friedrich Wilhelm bei Dortmund, auch bei Bochum. Ein Theil der während des Bohrens in der Tiefe mit dem Löffel zutagegeholtten kalkigen Massen ist übrigens auch dem Nachfall der Bohrlochswände aus dessen oberer, im Pläner stehenden Abtheilung zuzuschreiben. Das schlammartige Bohrmehl des Schieferthons aus dem Steinkohlengebirge konnte durch Beimengung solcher Theile leicht ein mergelartiges Ansehen gewinnen.

Das in dieser Gegend zwischen 8 und 14, meist aber 12 Fuss starke obere Grünsandlager des Pläners wurde hier mit gewöhnlicher Beschaffenheit in 388 Fuss Tiefe erreicht und 8,75 Fuss mächtig befunden. Das zweite bestand hier wie auf der Wilhelmshöhe aus hellgrauem thonigem Kalkmergel mit sparsamer eingestreuten grünen Körnchen; es zeigte sich 39 Fuss stark und durch ein 82 Fuss mächtiges Mergelmittel von dem oberen Lager geschieden. 62 Fuss darunter traf man den hier 28 Fuss mächtigen Grünsand von Essen, über welchem der Plänermergel ebenfalls theilweise mit grünen Körnchen versehen war, und unter welchem sich noch einige Fuss mergelartigen Gesteins vorfanden. Das Bohrloch liegt 10944 Fuss nördlich von der 80 Fuss höher gelegenen Stelle, wo in der Stadt Unna das obere Grünsandlager zutage ausgeht. Für dieses berechnet sich daher das Einfallen zu $2^{\circ} 27' 44''$.

bekannt sind*). Das Bohrloch zeigte sich bei einer im Mai 1854 vorgenommenen Untersuchung bis auf 200 Fuss unter der Hängebank zugeschlämmt, woraus wir schliessen dürfen, dass es unterhalb dieser Tiefe damals keine aufsteigenden Quellen mehr gegeben hat, obschon beim Abbohren erst in 220 Fuss die erste Soole erschroten war. Es haben also vermuthlich jene tieferen Zuflüsse nachgelassen, und in oberer Höhe neue sich gebildet, die aber in Qualität wie in Quantität nur unbedeutend sind, sich daher zur Benutzung nicht eignen. Denn der Gehalt der Soole ergab sich bei dieser Untersuchung bei 10 Fuss Tiefe zu 0,940 pCt. und dann sich langsam steigernd, bis man bei 30 Fuss 2,018, bei 40 Fuss 3,330, bei 75 Fuss 4,049 pCt. hatte, einen Gehalt, der sich bis 200 Fuss nur noch zu 4,407 pCt. vermehrte. Mit einer Pumpe vermochte man aus 20 Fuss Tiefe ein Quantum von durchschnittlich 0,17 Kfs. zu schöpfen; die so geförderte Soole hatte anfänglich 1,318 pCt. Rohsalz, fiel aber nach 4 tägigem Pumpen auf 0,567 pCt. ab. Die bis zu dieser Höhe aufsteigenden Zuflüsse sind also äusserst spärlich und besitzen ebenfalls die Eigenschaft, infolge Ausschöpfung sehr rasch an Gehalt zu verlieren, obschon sich dieselben bei langer Ruhe erheblich anreichern können, wie aus den beim Abbohren erhaltenen Resultaten hervorgeht.

Bei einer früheren, im Mai 1853 (welcher eine mittlere Monatstemperatur von 10,1 Grad R. hatte) vorgenommenen Untersuchung dieses Bohrloches, welche darin bestand, dass nach geschehener Reinigung desselben aus der ruhig darin stehenden Wassersäule Soole in verschiedenen Tiefen geschöpft und gewogen, und in den gleichen Tiefen die Temperaturen beobachtet wurden, stellte sich die Salzführung in den oberen Tiefen ganz anders und zwar höher, bei 100 und bei 200 Fuss aber ähnlich heraus; der Vorgang erklärt sich einfach daraus, dass die ganze Soolensäule im Bohrloche durch das Aufräumen gleich-

*) Man findet diese Punkte auf Taf. I.; es sind folgende: die Steinkohlengruben Mönkhoffsbank, Gewalt und Ver. Charlotte bei Steele, die Kampmannsche und Diergartensche Wiese bei Hattingen, ferner in der Kohlenkalkformation zwei Quellen bei Belecke; ausserdem werden noch zwei andre Punkte des Möhnethals: westlich von Völlinghausen und westlich von Mühlhausen angegeben. Weiter südlich kommen in der Devonformation bei Werdol ebenfalls Soolquellen vor.

sam umgerührt, und dem natürlichen Bestreben des Sinkens der schwerern Theile entgegengearbeitet war. Wichtiger sind die Temperaturbeobachtungen. Man fand:

	die Wärme:*)	den Salz-
		gehalt:
an der Hängebank (8) . 8 Grad R.		3,345 pCt.
in 10 Fuss Tiefe (8,25) . 8,5 -		3,563 -
- 20 - - (8,25) . 9 -		3,337 -
- 30 - - (8,5) . 9 -		3,823 -
40 - - (8,5) . 9 -		3,997 -
- 50 - - (8,5) . 9 -		3,127 -
- 60 - - — . 9 -		4,257 -
- 70 - - } 9 { . 9 -		4,387 -
- 80 - - } 9 { . 9 -		4,517 -
- 90 - - — . 9,25 -		4,647 -
- 100 - - (9,25) . 9,25 -		4,733 -
- 200 - - (9,75) . 9,75 -		4,777 -
- 250 - - — . 11 -		4,777 -
- 500 - - — . 12 -		4,777 -

Nimmt man die mittlere Jahreswärme von Königsborn der von Bochum gleich, nämlich zu 7,34 Grad R. und die Bodentemperatur bis zu 36 Fuss Tiefe ebenso hoch an, so berechnet sich aus der letzten dieser Beobachtungen für jeden Grad Wärmezunahme eine Mehrtiefe von $\frac{500-36}{12-7,34} = \frac{466}{4,66} = 100$ Fuss. Wenn sich für die oberen Höhen bei der mit Zugrundelegung dieser 100 Fuss angestellten Berechnung nicht eine der beobachteten gleiche Wärme findet, so ist daran zu erinnern, dass oberhalb des 200sten Fusses aufsteigende Quellen liegen, welche die Wassersäule beunruhigen und Theile derselben, die ursprünglich von verschiedener Temperatur sind, mengen. Jene 100 Fuss stimmen mit Beobachtungen in andern Bohrlöchern dieser und anderer Gegenden sehr nahe überein, und man wird sie als normal für die Plänerformation des Münsterschen Beckens annehmen dürfen.

Es muss hier jedoch noch der älteren, in der Zeit des Ab-

*) Die in Klammern beigeetzten Zahlen bedeuten die im Mai 1854 beobachteten Temperaturen, welche, wie man sieht, mit denen von 1853 sehr nahe übereinstimmen.

bohrens selbst angestellten Temperaturbeobachtungen gedacht werden. Man fand im J. 1838 bei 300 Fuss Tiefe 10, bei 600 Fuss 11,25 und bei 900 Fuss 14 Grad R., und bei einer genauern, durch Herrn v. DECHEN vorgenommenen Untersuchung in 970 Fuss Tiefe 13,9 Grad. Die Beobachtung in 300 Fuss stimmt gut mit der vorstehenden. Die übrigen geben ein erheblich kleineres Resultat, als sich bei der Berechnung mit Zugrundelegung von 1 Grad Zunahme auf je 100 Fuss herausstellt. Dies spricht für die Ansicht, dass der unterste Theil des Bohrlochs keine eigene Quelle hatte, sondern nur durch diejenigen der oberen Höhe, welchen nothwendig nur eine ihrer Ursprungstiefe entsprechende Temperatur zukommt, gefüllt wird. Man begreift, dass hierdurch die Wärme an dieser Stelle geringer ausfällt, als sich sonst in solcher Tiefe erwarten liesse. Die Veränderung der Temperaturverhältnisse in verschiedenen Tiefen ist eine natürliche Folge der veränderten Verhältnisse in dem Zuströmen der Quellen, kann daher nicht auffallen.

Zum freiwilligen Ausflusse ist das Bohrloch No. XII. nicht gekommen, offenbar wegen seiner hohen Lage; die Soole kann jedoch bis 3 Fuss 9 Zoll unter der Hängebank darin aufsteigen. Man beabsichtigt den Versuch, ob mittelst einer Pumpe eine so grosse Menge Soole gehoben werden kann, dass sich mit Vortheil der Betrieb darauf eröffnen lässt. —

In einem Seitenthale der Seseke, oberhalb Haus Heide, 603 Ruthen vom Königsborner Hauptbrunnen und 520 Ruthen von dem östlichen Ende des Gradirhauses Parallelbau, an einer anserhalb des Kartenrandes von Tafel II. fallenden, auf Tafel I. aber mit der Zahl 22. bezeichneten Stelle auf dem Herbrechtskamp hatte der Besitzer des so benannten Bauerngutes im Winter 1848 — 49 in einer Wiese nach süßem Wassern gebohrt, statt solcher aber in 160 Fuss Tiefe, also nicht hoch über dem obersten Grünsandflötze eine angeblich 4,625 procentige Soole erhalten. Dies gab Veranlassung, im J. 1854 für Rechnung des Staates durch Abteufung des Bohrloches **No. XXII.** die Stelle näher zu untersuchen. Dabei fand sich schon in 100 Fuss Tiefe eine 2 procentige Soole im Plänermergel; in den folgenden 50 Fuss stieg der Gehalt auf 2,75 pCt., und die Temperatur der Quelle ergab sich zu 15 Grad R. Bei 164 Fuss erbohrte man eine süße oder doch nur sehr wenig gesalzene

Quelle, welche ein Ausflussquantum von 1,5 Kfs. in der Minute hervorbrachte, jedoch die Salzführung bis auf 0,375 pCt. und die Temperatur auf 9 Grad erniedrigte. Die höher erbohrte Soole scheint ihrer Wärme nach einen gegen 600 Fuss tieferen Ursprung zu haben, als diese wilden Wasser, und dürfte etwa dem Grünsande von Essen entquillen. In das Bohrloch gelangt sie offenbar durch Spalten, die mit denen nicht in Verbindung stehen, durch welche die süsse Quelle ihren Lauf nimmt. Diese wilden Wasser scheinen nur die Vorläufer und einen Theil der sehr starken Quelle gebildet zu haben, welche man gleich nach geschehener Durchbohrung des Grünsandflötzes in 193 Fuss Tiefe in einer offenen Spalte antraf, in der der Meissel plötzlich 1 Fuss tief hinabsank. Der Ausfluss nahm fast in demselben Augenblicke bis 30 Kfs. in der Minute zu, ohne dass die Temperatur desselben (9 Grad) sich verändert hätte. Der Gehalt hielt sich ebenfalls auf 0,375 pCt. Beim Löffeln kamen sehr zahlreiche Gebirgsstücke mit zutage. In 269 Fuss Tiefe wurde dann im Plänermergel noch eine höchst ergiebige Quelle erschroten, welche den Ausfluss auf 50 Kfs. in der Minute vergrösserte. Man bohrte noch bis 270 Fuss; als sich dann aber das Loch, wie es scheint, durch ein eingeklemmtes Gebirgsstück verstopfte, sodass der Ausfluss aufhörte, wurde die Arbeit, bei der man nicht mehr auf günstige Ergebnisse rechnete, eingestellt, ohne die Versperrung wieder zu lösen. — Das Herbrechtsche Bohrloch war schon früher künstlich verstopft worden.

e. Allgemeine Bemerkungen über das Königsborner Soolgebiet.

Das Vorhandensein von Salzquellen westlich, östlich und nördlich der Königsborner Bodeneinsenkung ist durch die zuletzt erwähnten Bohrversuche hinlänglich nachgewiesen, und dadurch die in früherer Zeit ohne Grund vorausgesetzte enge Begränzung des Soolgebietes jeden Haltes beraubt. Es ist in der That gar nicht begränzt, da es durch die Bohrquellen bei Reckerdings Mühle und zu Kurl mit den westlichern Soolvorkommnissen, durch diejenigen bei Hemmerde mit dem Werler Soolfelde verbunden erscheint, und unmittelbar nördlich von Königsborn, wo schon seit alter Zeit freiwillig hervorquillende Soole

bekannt war, die Bohrlöcher No. XVI. und XVII. noch ein sehr reiches Soolgebiet aufgeschlossen haben. Hiervon weiter unten, nachdem wir die Quellenlinie des Hellwegs bis an ihr östliches Ende verfolgt haben werden. An dieser Stelle werden einige Betrachtungen am Orte sein, zu welchen die Tabelle A. uns noch Veranlassung bietet.

Dieselbe giebt eine Uebersicht der gesammten Soolförderung der Saline aus dem eigentlichen Königsborner Felde, also mit Ausschluss der Bohrlöcher No. XVI. und XVII., vom Jahre 1819 bis 1854. Die Jahresmittel aus den Beobachtungen über Quellen- und Luftwärme, die mittleren Barometerstände und die Regenhöhen sind beigelegt. Es wird dazu bemerkt, dass die meteorologischen Beobachtungen bis einschl. 1844 in 261,⁹², seit Anfang 1845 aber in 265,¹² Fuss Meereshöhe, d. h. 49,¹² Fuss über dem Hauptbrunnen auf einem Gradirhause angestellt wurden. Schon früher ist angeführt, dass die Königsborner Beobachtungen über die Luftwärme der Zuverlässigkeit ermangeln; es sind deshalb die Jahresmittel aus den richtigeren Bochumer Beobachtungen für die Jahre 1820 bis 1851 *) zum Vergleiche daneben gestellt worden.

Die Durchschnitte aus den Beobachtungen der Quellenwärme sind zwar nicht zu ganz genauen Vergleichen geeignet, indem sie der unvermeidlichen Unregelmässigkeit in der Soolförderung wegen mangelhaft sind, weil in dem einen Jahre mehr Winter-, in dem andern mehr Sommerbeobachtungen gemacht sind, und solche Verschiedenheiten bald bei dem einen, bald bei dem andern Bohrlöche vorliegen. Obschon daher sämmtliche Quellen den Einflüssen der Luftwärme nachweislich unmittelbar ausgesetzt sind und in ihrer Temperatur mit dieser steigen und fallen, so kann die Tabelle doch diese Gleichmässigkeit nicht durchweg nachweisen. Dennoch tritt in derselben für einige, nämlich für diejenigen Jahre, in welchen jene Unregelmässigkeiten seltener waren, die Uebereinstimmung der Quellen unter einander und mit der Luft sehr deutlich hervor. Einige Beispiele mögen hier Platz finden:

Die ersten verhältnissmässig warmen Jahre sind nach den

*) Nach „die Witterungsgeschichte des letzten Jahrzehnts 1840 bis 1850“ von H. W. DOVE. Berlin, 1853. S. 114 f.

Bochumer Beobachtungen: 1824. 25. 26. 27. Lassen wir davon das letzte, welches zu Königsborn kälter gewesen zu sein scheint, unberücksichtigt, so bemerken wir bei sämtlichen Salzquellen für dieselben drei Jahre auffallend hohe Temperaturmittel, wie aus folgendem Vergleiche mehrjähriger Durchschnitte übersichtlich hervorgeht:

	Hauptbr.	Litt. V.	Litt. Q.	No. VII.	
1819 — 21:	10,10	8,97	9,08	9,00	Grad.
1822 — 23:	10,49	9,16	9,35	9,27	-
1824 — 26:	11,43	10,23	10,43	10,26	-
1827 — 29:	10,52	9,41	9,55	9,52	-

Inbetreff des Bohrlochs Litt. W., bei welchem in den Jahren 1824—26 nach Tabelle A. ein ähnlicher Gang der Temperatur unverkennbar ist, muss bemerkt werden, dass die eingetragenen Beobachtungen darüber sich für das Jahr 1820 nur auf die Monate Mai und Juni, für 1821 nur auf December, für 1823 nur auf Juli, August und September, für 1824 auf Mai, Juni und Juli, für 1825 auf Juni, für 1826 auf September und für 1828 auf August beziehen.

Ein sehr warmes Jahr war ferner 1831, und wir sehen für dasselbe bei sämtlichen Quellen eine höhere Temperatur als im Jahre vorher und (mit alleiniger Ausnahme des Hauptbrunnens) auch als im Jahre nachher. — Dieselbe Erscheinung bemerken wir im J. 1841. — Das wärmste Jahr der hier umfassten Periode war sowohl nach den Königsborner wie nach den Bochumer Beobachtungen 1846; für den Hauptbrunnen nehmen wir darin eine beträchtliche, für die Bohrlöcher No. XIV., Litt. V. und Y. eine geringere, aber doch merkliche Temperaturerhöhung wahr.

Um endlich auch eine Uebersicht über die periodischen Temperaturveränderungen der Quellen zu geben, schalten wir nachstehende Tabelle ein, welche die im Jahre 1852 angestellten Beobachtungen vollständig enthält. Um wiederholt nachzuweisen, dass zwischen dem Salzgehalte und der Temperatur der Quellen keinerlei Beziehungen obwalten, ist der erstere, wie er sich an den Tagen der Temperaturbeobachtungen herausgestellt hat, beigesezt worden; die Reduction der Pfündigkeit (d. h. des Gehalts von 1 Kfs. Soole an festen Bestandtheilen, in Pfunden ausgedrückt) auf Procente erschien zwecklos, da es hier bloss auf den Vergleich der in der Tabelle stehenden Zahlen untereinander ankommt.

Tag der Beobachtung	Mittlere Luftwärme	Hauptbrunnen (ausser Betrieb)		Bohrloch Litt. V. (ausser Betrieb)		Brunnen Friedr. Anton (ausser Betrieb)		Friedrichsborn (ausser Betrieb)		Brunnen Goldene Sonne (ausser Betrieb)		Bohrloch No. XVI. (Rollmannsbrunnen)			Bohrloch No. XVII.						
		Quel- len- temp.	Pfünd- ig- keit	Quel- len- temp.	Pfünd- ig- keit	Quel- len- temp.	Pfünd- ig- keit	Quel- len- temp.	Pfünd- ig- keit	Quel- len- temp.	Pfünd- ig- keit	Quel- len- temp.	Salz in 1Kfs.	Ob in Be- trieb	Quel- len- temp.	Grad R.	Pfund	Ob in Be- trieb	Quel- len- temp.	Grad R.	Pfund
	Grad R.	Grad R.	Grad R.	Grad R.	Grad R.	Grad R.	Grad R.	Grad R.	Grad R.	Grad R.	Grad R.	Grad R.	Grad R.	Grad R.	Grad R.	Grad R.	Grad R.	Grad R.	Grad R.	Grad R.	Grad R.
31. Jan.	+ 4,1	8,25	2,804	9,25	3,016	11	0,795	9,25	1,003	8,25	1,719	15	3,108	ja	14	2,019	nein	14	14	2,019	nein
29. Febr.	3,0	8	2,864	9,25	3,016	11	0,796	9	0,944	8	1,689	15	3,108	nein	14	2,105	nein	14	14	2,105	nein
31. März	2,4	9	1,659	9,5	3,138	9,25	0,766	8	0,974	8,25	1,689	15	3,108	ja	14	1,929	nein	14	14	1,929	nein
30. April	5,1	11,25	1,360	10,25	2,986	10	0,736	9,75	1,092	10	1,659	15	3,108	ja	14	1,929	nein	14	14	1,929	nein
31. Mai	11,0	13	1,629	11	3,108	11,5	0,766	11,25	1,033	12	1,719	12	1,569	ja	14,75	2,441	ja	14,75	14,75	2,441	ja
30. Juni	13,1	14	1,569	12	3,047	12	0,766	11	0,974	12	1,569	12	1,569	ja	14,75	2,411	ja	14,75	14,75	2,411	ja
31. Juli	16,9	15	2,622	12,25	2,986	12	0,766	11,75	0,973	12	1,510	12	1,480	ja	14,75	2,381	ja	14,75	14,75	2,381	ja
31. Aug.	15,0	15	2,199	12,5	3,017	12,25	0,766	12	1,033	12	1,480	12	1,480	ja	14,75	2,381	ja	14,75	14,75	2,381	ja
30. Sept.	11,5	12	2,230	11	3,047	10,75	0,736	10	1,093	9,5	1,450	15	2,925	ja	14,75	2,320	ja	14,75	14,75	2,320	ja
31. Oct.	7,6	12	2,471	11,5	3,047	11,25	0,736	11	1,152	10,5	1,450	15	2,925	ja	14,75	2,320	ja	14,75	14,75	2,320	ja
30. Nov.	7,3	10,75	2,592	10	2,861	9,5	0,707	8	0,944	8,5	1,420	15	2,925	ja	14,75	2,320	ja	14,75	14,75	2,320	ja
31. Dec.	6,1	8	2,169	8,75	2,895	8,5	0,707	7,75	0,914	8,25	1,390	15	2,865	ja	14	2,019	nein	14	14	2,019	nein
Durchsch.	8,6	11,35	2,181	10,60	3,014	10,75	0,754	9,9	1,011	9,98	1,562	15	3,054							14,437	2,193

Man sieht, wie gleichmässig bei allen Quellen die Schwankungen sind, und wie nahe sie sich an die Bewegungen der Lufttemperatur anschliessen. Letztere ist nach den (etwas, vielleicht durchweg um $\frac{1}{2}$ Grad zu hohen) Ergebnissen der Königsborner Beobachtungen eingetragen.

Interessante Vergleichungspunkte bietet die Menge der atmosphärischen Niederschläge, von welchen die Quellenergiebigkeit hauptsächlich abhängt. Inzwischen ist beim Vergleiche beider Grössen mit Vorsicht zu verfahren, theils weil die Wältigungshöhe der Pumpen von grossem Einflusse ist, theils weil es einen wesentlichen Unterschied macht, ob die Regenmenge langsam oder in kurzer Zeit niedergefallen ist, und ein wie grosser Theil derselben ins Innere der Erde gelangt; ferner ist auch die jedesmalige Stufe des Abfalls der auch in der Quantität abnehmenden Quellen zu berücksichtigen. Es kann hier füglich auf das oben bei den einzelnen Soolförderpunkten Gesagte zurückverwiesen werden; um jedoch auch hier einige Beispiele aufzuführen, sei noch folgendes kurz erwähnt: Zu den trockensten Jahren gehörte 1822, wo wir sämmtliche Quellen in der Tabelle in ihrer Ausgabemenge vermindert sehen. Das nasse Jahr 1824 bringt beim Hauptbrunnen, bei Litt. V. und bei Litt. W. eine Vermehrung zuwege, so auch das Jahr 1827 mit seiner fast gleichen Regenhöhe bei allen damals benutzten Quellen ohne Ausnahme; bei Litt. V. hielt sich die grössere Ergiebigkeit auch für das folgende, nicht so nasse Jahr, bei den übrigen verlor sie sich wieder. Das trockene Jahr 1832 zeigt für alle diese Quellen, ausser Litt. V. eine Verminderung. Ebenso das Jahr 1834, wo jedoch auch No. VII., (vielleicht der damaligen sehr schwachen Benutzung wegen) eine Ausnahme macht.

Um die Wirkung der in das Erdreich eindringenden Wassermassen auf die Soolquellen noch an einem Beispiele zu verfolgen, soll die nachstehende kleine Tabelle über das Verhalten der Bohrlöcher Litt. Q. und Litt. Y. im April 1837 eingeschaltet werden.

Im März jenes Jahres hatte es nicht auffallend viel atmosphärische Niederschläge gegeben: 1,4275 Zoll, meist in Schnee bestehend. Darauf fiel nach einigen heitern kalten Tagen vom 5. bis 14. April viel Schnee, zusammen 1,67 Zoll Wasser gebend; auch von den vorhergehenden, grösstentheils kalten Monaten lag noch Schnee. Da trat Thauwetter ein, und die Tage wurden,

wie die Tabelle nachweist, warm; sehr geringe Regenmengen traten hinzu. Die Einwirkung zeigte sich beim Bohrloch Litt. Y. schon am 18. und noch mehr am 19. in vermehrter Ergiebigkeit ohne Abnahme des Gehalts, also in namhafter Vergrößerung des zutage gelangenden Salzquantums. Bei dem sehr nahe gelegenen Bohrloche Litt. Q. trat die Einwirkung erst am 20. und stärker am 21. hervor: auch hier vermehrte Ausgabemenge, verbunden mit geringer Verminderung des Gehalts, jedoch mit merklicher Steigerung der in einer bestimmten Zeit zutage gebrachten Menge von Salz. Die Veränderung hält sich während der folgenden Tage, bei Litt. Y. mit einigen Schwankungen, bei Litt. Q. ohne diese. Die geringe Ausgabemenge des erstgenannten Bohrloches am 25. liegt in Verhältnissen des Betriebs und ist nachher wieder eingebracht worden.

Tag	Thermometer			Regenmenge Zoll	Bohrloch Litt. Q.		Bohrloch Litt. Y.			
	bei Sonnen- aufgang	Mit- tags 12	bei Sonnen- untergang		Ausgabe in 24 St. Kfs.	Salz- ge- halt pCt.	Ausgabe in 24 St. Kfs.	Salz- ge- halt pCt.	Salz- menge in 24 St. Pfund	
15.	-3,8	7,0	+5,0	—	7513	$3\frac{1}{16}$	20075	9015	4	24476
16.	-2,0	10,3	10,0	—	7513	$3\frac{1}{16}$	20075	9015	4	24476
17.	-0,8	8,4	5,7	0,0475	7513	$3\frac{1}{16}$	20075	9627	4	26137
18.	-1,4	9,0	8,4	—	7513	$3\frac{1}{16}$	20075	10637	4	28876
19.	+0,0	8,0	7,8	0,0025	7513	$3\frac{1}{16}$	20075	10653	4	28923
20.	-0,7	7,5	8,9	0,0775	7854	$3\frac{1}{16}$	20986	10721	4	29108
21.	+1,9	11,1	9,2	—	8640	$3\frac{1}{16}$	22680	10742	4	29165
22.	1,0	10,0	10,0	—	8640	$3\frac{1}{16}$	22680	10740	4	29159
23.	1,4	11,5	9,8	0,015	8640	$3\frac{1}{16}$	22680	10810	4	29349
24.	0,4	13,1	11,2	—	9094	$3\frac{1}{16}$	23862	10218	4	27742
25.	1,3	14,2	12,0	0,005	9094	$3\frac{1}{16}$	23862	6722	4	18250
26.	1,9	14,2	11,3	0,005	9094	$3\frac{1}{16}$	23862	11156	4	30289
27.	5,7	10,0	10,0	0,040	9094	$3\frac{1}{16}$	23862	10862	4	29490
28.	1,3	12,8	8,7	0,015	9094	$3\frac{1}{16}$	23862	10805	4	29336
29.	2,7	12,0	11,0	0,090	9094	$3\frac{1}{16}$	23862	10825	4	29390
30.	5,0	13,3	13,0	0,0725	9094	$3\frac{1}{16}$	23862	10758	4	29208

Um neben diesem Beispiele von der Wirkung des Thauwetters, auch eins von dem Einflusse des Regens zu geben, soll

nachstehend das Verhalten des Hauptbrunnens und des Bohrloches No. XIV. im März 1842 übersichtlich dargestellt werden.

Tage	Ganze Regen- menge Zoll	Hauptbrunnen (Pumpenausguss)				Bohrloch No. XIV. (Freier Ausfluss)		
		Be- triebs- zeit Stun- den	Täg- liche Aus- gabe Kfs.	Salz- ge- halt pCt.	Salz- menge in 24 St. Pfund	Täg- liche Aus- gabe Kfs.	Salz- ge- halt pCt.	Salz- menge in 24 St. Pfund
1—28. Febr.	0,9225	258 $\frac{1}{2}$	6990	5	23830	8640	4,25	24961
1. März	0,0525	23	6992	5	23899	8640	4,25	24961
2. -	0,5275	23	6951	5	23759	8640	4,25	24961
3. -	1,4025	23	6992	5	23899	8640	4,25	24961
4. -	0,0550	24	6947	5	23755	8640	4,25	24961
5. -	0,2325	24	6947	5	23755	8640	4,25	24961
6. -	—	24	6990	5	23830	8640	4,25	24961
7. -	—	24	6992	5	23899	9600	4,25	27734
8. -	0,0075	24	7074	5	24179	9600	4,25	27734
9. -	0,0875	24	7154	5	24452	9600	4,25	27734
10. -	0,4275	24	7235	5	24729	9600	4,25	27734
11. -	0,1950	24	7321	5	25023	9600	4,25	27734
12—18. -	0,5525	166 $\frac{1}{2}$	7285	5	24900	9600	4,25	27734
19—25. -	1,5675	168	7282	5	24890	9600	4,232	27229
26—31. -	1,7125	143	7339	5	25085	9600	4,135	26986
1—30. April	1,2825	718 $\frac{1}{2}$	7500	5	25635	9664	4,084	26808

Das Frühlingsstauwetter war schon im Februar eingetreten und hatte eine reichliche Ergiebigkeit der Soolquellen hervorgerufen. In den ersten Märztagen fiel sehr viel Regen, namentlich am 2. und noch mehr am 3. Am 7. vermehrte sich im Bohrloche No. XIV. der schon vorher bedeutende Ausfluss um noch fast 1000 Kfs. in 24 Stunden, und zugleich, da der frühere Salzgehalt blieb, die von der Quelle dem Erdreich entführte Salzmenge. Dieselbe Wirkung trat auch beim Hauptbrunnen ein, aber nicht so schnell, nicht so plötzlich, und nicht in solchem Umfange. *) Die grössere Ausgabemenge an Wasser und Salz

*) Wir brauchen nicht daran zu erinnern, dass die völlige Uebereinstimmung der Ausgabemenge von Tag zu Tag beim Bohrloche

1842 und 1843 diese Erscheinung nicht. Wir lassen sie hier dahingestellt. Vielleicht findet die Frage künftig einmal eine genügende Erledigung.

Die zwei vorletzten Spalten der Tabelle A. geben die Gesamtmenge und den mittleren Procentgehalt der für die Saline geförderten Soole, und die letzte Spalte die darin enthaltene Salzmenge. Für den Zeitraum von 1819 bis einschliesslich 1845 enthalten diese Zahlen nur die Summen der Fördermengen aus den in den früheren Spalten der Tabelle aufgeführten Gewinnungspunkten; seit 1845 jedoch treten die weiter unten an geeigneter Stelle in einzelnen nachgewiesenen Soolenquanta aus den Bohrlöchern bei Heeren hinzu, und zwar für die Jahre 1846, 1847, 1848, 1851 und 1854 aus No. XVI., für 1849, 1850, 1852 und 1853 aber aus No. XVI. und No. XVII.

V. Die Gegend zwischen Königsborn und Werl.

Bei der durch den regelmässigen Gehaltsabfall der zu Königsborn nach und nach benutzten natürlichen und künstlichen Soolgewinnungspunkte herbeigeführten Nothwendigkeit, sich deren immer neue zu verschaffen, richtete sich die Aufmerksamkeit schon frühzeitig auf die östliche Gegend, wo die Werler Soolquellen, wenn auch in geringer Ergiebigkeit, doch mit verhältnissmässig hoher Salzführung hervortreten. Werl gehörte damals (1805) als Theil des ehemaligen Kurkölnischen Herzogthums Westfalen zum Gebiete von Hessen-Darmstadt, und die Preussische Verwaltung setzte sich mit ihren Bohrversuchen so dicht dabei an, als es die Lage der Landesgränze nur irgend gestattete.

Zuerst bohrte man beim Dorfe Sönnern oder Sundern, gleich südlich desselben, und nordnordwestlich von Werl, an einer 249,⁹⁸ Fuss über der Nordsee gelegenen Stelle. Das Bohrloch wurde 388,⁶⁷ Fuss tief und erreichte bei 376 Fuss das hier 10,³³ Fuss mächtige obere Grünsandflötz des Pläners, traf aber keine zum freiwilligen Ausflusse gelangende Quelle, obschon die Stelle tiefer als die Werler Soolbrunnen und im Einfallenen derselben liegt — ein klarer Beweis, dass nicht, wie wohl behauptet worden, die niedrige Lage eines Punktes es allein ist, welche in den dortigen Soolfeldern auf das Erreichen aufsteigou

Tabelle A.

Bohrloch No. XV.					Geförderte Soole überhaupt.			Jahr
Be- triebs- zeit	Geförderte Soole		Salz- ge- halt	Wär- me der Soole	Menge im Ganzen	Salzgehalt		
	im ganzen Jahre	in der Min.				durch- schnittl.	im Ganzen	
Stunden	Kfs.	Kfs.	pCt.	Grad R.	Kfs.	pCt.	Pfund	
—	—	—	—	—	6,619871	4,290	19,288318	1819
2	—	—	—	—	5,814987	4,880	19,352266	1820
3	—	—	—	—	5,968253	4,840	19,695235	1821
4	—	—	—	—	7,041547	4,566	21,878087	1822
2	—	—	—	—	5,327610	4,669	16,941780	1823
5	—	—	—	—	5,715207	4,828	18,843607	1824
35	—	—	—	—	5,814380	4,660	18,178091	1825
94	—	—	—	—	5,819103	4,652	18,489942	1826
94	—	—	—	—	5,152911	4,610	16,196113	1827
8	—	—	—	—	5,410754	4,551	16,781452	1828
6	—	—	—	—	5,432985	4,492	16,626020	1829
05	—	—	—	—	5,696167	4,449	17,259955	1830
31	—	—	—	—	6,271164	4,407	18,818509	1831
42	—	—	—	—	5,594802	4,381	16,631667	1832
90	—	—	—	—	6,265427	4,300	18,324152	1833
00	—	—	—	—	6,523628	4,165	18,496308	1834
00	—	—	—	—	6,374802	4,291	18,614252	1835
52	—	—	—	—	6,285106	4,422	18,909372	1836
68	—	—	—	—	4,806103	4,490	14,676880	1837
91	—	—	—	—	5,507542	4,475	16,763304	1838
38	—	—	—	—	6,188453	4,416	18,594012	1839
48	—	—	—	—	6,988614	4,357	20,697900	1840
55	—	—	—	—	7,528281	4,252	21,779316	1841
359	1944,5	780866	6,693	4,432	11,530	4,199	25,285740	1842
007	4996	2,032177	6,779	4,004	11,403	4,269	22,981416	1843
883	7245	2,025638	7,245	3,743	11,407	4,071	21,919036	1844
010	5340	1,969997	6,449	3,482	11,430	3,739	20,900632	1845
560	—	—	—	—	9,518999	5,313	34,659676	1846
32	—	—	—	—	8,498432	6,298	36,951184	1847
58	—	—	—	—	8,246674	5,903	33,488744	1848
32	—	—	—	—	7,213180	5,308	26,216200	1849
—	—	—	—	—	8,547476	4,570	26,625388	1850
—	—	—	—	—	9,478206	4,597	29,705544	1851
100	—	—	—	—	11,537988	4,267	33,515808	1852
—	—	—	—	—	10,720872	3,830	27,824884	1853
44	—	—	—	—	10,715752	3,823	27,776120	1854

Uebersicht der geförderten Soolmengen und des Verhaltens der Soolquellen zu Königsborn in den Jahren 1819—54.

Table with columns for Year (Jahr), Temperature (Mittl. Thermometerstand), Barometer (Mittl. Barometerstand), Rainfall (Regenmenge), and various boreholes (Hauptbrunnen, Bohrloch Litt. Q., V., W., VII., Y., XIV., XV.). It includes sub-columns for operating time, production volume, and salt content, and ends with 'Geförderte Soole überbanpt.' (Produced brine) and 'Jahr'.

der Quellen rechnen lässt. Es wurde indessen Soole getroffen, und zwar nach den mit dem Soollöffel sowohl während der Bohrarbeit als nach deren Vollendung angestellten Untersuchungen übereinstimmend in oberer Höhe reichere Soole als tiefer, und zwischen zwei Stellen mit reicherer Soole wieder ärmere. Die Hoffnung, im Grünsande eine bauwürdige Quelle zu treffen, blieb unerfüllt; der Gehalt stieg hier nicht über 1,5 pCt.; vorher im Mergel war derselbe 0,75 pCt., während man in oberer Höhe schon bis zu 3,625 pCt. gehabt hatte. Mit einer Pumpe gelang es, in der Minute 2 Kfs. Soole heraufzuholen. Das Bohrloch findet sich bald als No. 2., bald als **No. 1. a.** aufgeführt. Man hat dasselbe sogleich wieder verstopft. *)

Ferner wurde, ebenfalls im J. 1805, westlich von Werl in der Linie zwischen dieser Stadt und dem Königsborner Hauptbrunnen 3067 Ruthen von diesem entfernt, beim Dorfe Hemmerde, bei welchem Soole freiwillig zutage treten soll, unweit des Hofes von Schulze-Steinen ein Bohrloch niedergebracht, welches die Benennung No. 1. (auch wohl No. 1. b.) bekam. Der Punkt hat 284,19 Fuss Seehöhe. Man traf bei 175 Fuss den obern Grünsand und gab, als man diesen eben so soolenleer gefunden als den Mergel, bei 186 Fuss Tiefe den Versuch auf. Mit dem 154. Fusse war eine sehr mächtige aufsteigende Quelle (12 bis 20 Kfs. in der Min.) erschroten, in welcher jedoch kein Kochsalzgehalt bemerkt worden ist. Die gänzliche Abwesenheit desselben ist aber auch nicht nachgewiesen.

Der zu jener Zeit von dem nachmaligen Geheimen Berg-rath Herrn DUNCKER gemachte Vorschlag, die Linie zwischen diesem Punkte und Königsborn durch in regelmässigen Abständen von einander anzusetzende Bohrlöcher zu untersuchen, ist nicht zur Ausführung gekommen, was ebensowohl im Interesse der Naturgeschichte der Soolquellen wie des Betriebs der Saline sehr zu bedauern ist. Ueberhaupt dürfte es zur Erlangung guter Resultate angemessener sein, mit den Untersuchungsarbeiten bestimmte Richtungen verfolgen, als, wie es bisher geschehen, ohne einen festen Plan bald hier bald dort zu bohren, wodurch

*) Das Nähere über diesen wie über den folgenden Bohrversuch findet man in einem Aufsätze von Hrn. G. VON DOLFFS „über die zwischen Unna und Werl in den Jahren 1804—1806 vorgenommenen Bohrversuche“ im Archiv für Bergbau und Hüttenwesen XX. S. 217 ff.

eine genaue Kenntniss des Soolfeldes nur schwer zu erlangen, und in dem günstigsten Falle der Erreichung guter Soolen die häufige Verlegung der Soolförderung von dem einen nach dem andern Punkte und oft in weite Entfernung von dem vorigen nothwendig wird.

Als soolführende Punkte im Westen von Werl haben wir noch eine Stelle nördlich vom Hause **Borg** nach Hilbeck zu — eine solche westlich von **Büderich** nahe beim Hause Westrich — und zwei Vorkommnisse im östlichen Theile des **Schafhauser Holzes**, nach Schlückingen hin, zu erwähnen. Diese letzten sind die am weitesten nach Süden vorliegenden Punkte dieser Art, welche man östlich von Dortmund kennt. Der Lage nach gehören sie den Mergelschichten zwischen dem oberen grünen Flötze des Pläners und dem Grünsande von Essen an, in einer Gegend, wo das zweite grüne Flötz nicht mehr nachweisbar ist. Nicht ganz so weit nach Süden vorgestreckt ist das Soolvorkommniss bei **Blumenthal**, gleich westlich dieser Bauerschaft, 0,7 Meilen östlich von dem Schafhauser Holze. Ueber diese letzten 5 Punkte war weiter nichts zu erfahren als ihr Vorhandensein, welches man durch eine alte Karte, auf der sie sich angegeben finden, kennt; ich habe sie an Ort und Stelle vergeblich gesucht, musste mich daher begnügen, sie nach jenem Blatte auf die Taf. I. aufzutragen. Wahrscheinlich fliessen diese Quellen gar nicht mehr, oder doch nicht mehr als Soolquellen aus.

Hier ist endlich noch der Brunnen des **Holthoff** an der Kunststrasse von Werl nach Hamm zu nennen, der um das Jahr 1840 oder 1841 abgeteuft wurde, aber statt süsser Quellen Soole gab und deshalb, ohne benutzt werden zu können, wieder verschüttet wurde. Ein anderer, zu demselben Gehöfte gehöriger Brunnen enthält ebenfalls Wasser, welches seines Salzgehaltes wegen, wenn auch zu ökonomischen Zwecken, doch nicht zum Trinken gebraucht werden kann. Nach einer im Nov. 1845 vorgenommenen Wägung hat dasselbe 0,576 pCt. Rohsalzgehalt.

Die Anzahl der bekannten Soolvorkommnisse zwischen Königsborn und Werl innerhalb der Linie des Hellwegs ist also nicht gross. Dies kann nicht auffallen, wenn man bedenkt, dass in der fast 1,2 Meilen betragenden Strecke zwischen den für Königsborn niedergestossenen Bohrlöchern No. XXII. bei Herbrecht und No. 1. b. bei Schulze-Steinen nicht ein einziger Versuch auf

auptbrunnens undl 1843—45.

Juni		Juli			December			Jahr
Soole		Soole			Soole			
Kfs. in 1 Min.	Gehalt pCt.	Regen Zoll	Kfs. in 1 Min.	Gehalt pCt.	Regen Zoll	Kfs. in 1 Min.	Gehalt pCt.	
6,088	4,875	2,1525	6,496	4,875	2,03	6,607	4,937	1832
5,865	4,833	2,6125	5,660	4,812	5,81	6,004	4,812	1833
4,988	4,875	4,085	4,791	4,875	1,835	4,758	4,875	1834
5,108	5,000	0,4125	5,397	5,000	0,955	5,300	5,062	1835
5,486	5,000	2,365	5,173	5,000	2,63	5,347	4,977	1836
5,694	5,000	3,3425	5,690	4,940	3,155	5,751	5,000	1837
5,266	5,000	3,7825	5,660	5,000	1,67	5,222	5,000	1838
5,387	5,000	1,48	5,311	5,000	4,84	5,822	5,000	1839
5,132	4,967	4,77	4,902	4,875	0,7525	4,844	4,930	1840
4,736	5,000	4,6025	5,073	4,937	3,6875	5,354	4,968	1841
5,074	4,908	3,8975	4,650	4,937	2,2875	4,800	4,937	1842
4,824	4,875	4,3850	5,168	4,746	0,9550	5,377	4,750	1843
4,712	4,767	3,5275	4,825	4,750	0,3375	4,845	4,750	1844
4,410	4,146	3,1575	4,183	3,775	4,4375	4,127	3,750	1845
5,155	4,875	3,427	5,213	4,823	2,527	5,297	4,839	Durchsch.
6,046	4,000	4,3850	8,009	3,812	0,9550	8,565	3,761	1843
6,673	3,750	3,5275	7,905	3,536	0,3375	—	—	1844
6,099	3,500	3,1575	5,905	3,460	4,4375	6,188	3,500	1845
6,273	3,750	3,6900	7,273	3,602	1,9100	7,251	3,630	Durchsch.

Soole gemacht worden ist, und dass dieser Strich verhältnissmässig hoch liegt, sodass ein natürliches Hervorbrechen von Quellen daselbst nicht so leicht vorkommen kann, als in den tiefer gelegenen Gebieten von Königsborn und Werl. Die Lüternsche Anhöhe liegt 84,6 Fuss über dem Hauptbrunnen. Ausserdem ist die hier verhältnissmässig geringe Erhebung und das weniger deutlich als anderwärts ausgeprägte Hervortreten des Höhenzuges nördlich vom Hellwege, sowie die tiefe Einsenkung des Gebietes nördlich von diesem Höhenzuge zu berücksichtigen. Das letzte ist sehr reich an natürlichen Soolquellen, mit welchen wir uns später näher bekannt machen wollen.

VI. Werl, Neuwerk und Höpfe.

a. Soolquellen in der Stadt Werl und deren unmittelbarer Nähe.

Die Saline zu Werl reicht bis in eine sehr frühe Zeit und, wie es scheint, in eine noch frühere zurück als die zu Königsborn; alten Nachrichten zufolge hat sie schon zu Karl des Grossen Zeit bestanden, wahrscheinlich aber ist sie noch älter, und es unterliegt keinem Zweifel, dass die dortigen Salzquellen erst die Veranlassung zur Gründung des Ortes gewesen sind. Es trat daselbst an der Nordwestseite der Stadt an mehreren Stellen freiwillig Soole zutage, und man hat auf diese schon sehr früh Brunnen angelegt, deren zwei noch heute gangbar sind: der alte Werler Brunnen oder Michaels-Schacht, auch Stadtbrunnen genannt, und der alte Neuwerker Brunnen oder Maximilians-Schacht, der auch öfters als Grabenbrunnen aufgeführt wird. Vermuthlich ist der letzte der älteste. Derselbe war im J. 1288, wahrscheinlich wegen Abnahme des Salzgehaltes, verlassen und verschüttet worden; im J. 1627, nachdem die neuen Soolbrunnen in der Arlache und am Mailoh, die man 1625 u. 26. für die Kurfürstliche Saline „das neue Werk“ (später Neuwerk genannt) angelegt, sich als nicht ausreichend gezeigt hatten, wurde jener aufgewältigt und dessen Soole dorthin geleitet. Auch als im J. 1652 der Besitz dieser Saline in die Hände des auf das Werler Salzwerk berechtigten Erbsälzer-Collegiums überging, blieb dieser Brunnen, den man nun den neuen Brunnen nannte, für den Betrieb

des neuen Werks bestimmt. Im Anfange unseres Jahrhunderts benutzte man denselben auch gleichzeitig als Reserve für die Werler Saline; jetzt wird er wegen theurerer Instandhaltung und verhältnissmässig geringen Gehalts der Soole gar nicht mehr benutzt. Der andere Brunnen diente fortdauernd zur Versorgung der Saline zu Werl, welche in dessen Nähe bei der Stadtmauer und im Stadtgraben liegt; jedoch ist die Benutzung auch dieser Quelle aufgegeben worden.

Die dritte der beigefügten Tafeln, das Soolquellengebiet von Werl vorstellend, zeigt die Lage dieser beiden Brunnen. Der Michaels-Schacht ist der östlichere und liegt in der Stadt selbst, der Maximilians-Schacht dagegen im Stadtgraben (gegen dessen Wasser man ihn früher durch Verthonnung geschützt hatte), der erste 275, der andere 270 Fuss über dem Meeresspiegel (nach Rollmann). Die Lage muthmaasslich vorhanden gewesener älterer Soolbrunnen kennen wir nicht; auch fehlen alle geschichtlichen Nachrichten darüber.

Der **Maximilians-Schacht** im Stadtgraben ist, bei 10 Fuss 5 Zoll und 10 Fuss 4 Zoll lichter Weite, 19,5 Fuss tief, reicht aber nicht bis in das Kreidegebirge. Er ist mit einer vierseitigen Schrotzimmerung versehen. Die Soole steigt darin bis zur Hängebank auf und fliesst freiwillig aus, wenn deren Spiegel nicht künstlich durch Förderung niedergehalten wird. Bei einer im J. 1833 vorgenommenen Messung ergab sich die Quantität des freien Ausflusses zu 0,695 Kfs. in der Min., durch den Betrieb der Handpumpen erhielt man aber mehr und bis zu 2 Kfs. Das Schwanken der Ergiebigkeit und deren Abhängigkeit von den atmosphärischen Niederschlägen ist schon früh bemerkt worden; fortlaufende Beobachtungen aber fehlen darüber. Der Gehalt ist ebenfalls veränderlich und nimmt nach anhaltender Sumpfung ab, durch Betriebsruhen aber zu. Bei grosser Ergiebigkeit ist er im allgemeinen grösser oder wenigstens nicht kleiner als bei geringer. Die älteste zuverlässige Zahlenabgabe über denselben ist vom J. 1803 und besagt 6,5 pCt., ohne über die Beobachtungszeit etwas anzugeben. *) Nach einer Notiz aus 1819 betrug das Maximum in diesem Jahre 8,125, das Minimum

*) Die älteren Angaben sind zu Vergleichen nicht zu gebrauchen, weil die zur Reduction der mit den dortigen Soolspindeln angestellten Beobachtungen nöthigen Verhältnisszahlen nicht bekannt sind.

6,437 pCt. Eine Wägung im Winter 1822 — 23 ergab 6,75 pCt. bei 1,95 Kfs. Ausgabe. ROLLMANN hat 6,25 und EGEN *) hat 7,46 pCt. ermittelt, beide geben jedoch die Zeit ihrer dortigen Anwesenheit nicht an. Beobachtungen aus dem J. 1832, welche BECKS **) schon veröffentlicht hat, besagen 4,075 bis 8,329 pCt. und lassen das Minimum in den November, das Maximum in den April fallen. Der durchschnittliche Gehalt war 1832 7,106; 1833 6,106; 1834 6,155; 1835 6,272 pCt.; 1842 aber nach längerem Stillstande 8,37 pCt. Nach einer Angabe aus dem J. 1844 war in jener Zeit der Gehalt des Ausflusses im Winter, wenn nicht gefördert wurde, regelmässig 8 bis 8,5 pCt., und im Herbst nach anhaltender Benutzung vor dem Kaltlager kaum 3 pCt. Im J. 1846 wurden am 7. Jan. 7,52, am 31. Jan. 8,11, am 31. Mai auch 8,11, am 20. Juni 6,45, am 6. Juli ebenfalls 6,45 pCt. beobachtet. Die Schwankungen sind also viel bedeutender als bei irgend einer der bisher von uns betrachteten Soolquellen; der Grund scheint darin zu liegen, dass die Maximiliansquelle nicht in dem Kreidegebirge selbst, sondern erst nach ihrem Aufsteigen aus diesem im Alluvium gefasst ist. Beobachtungen aus den Jahren 1848 und 1849 haben zeitweise bei trockener Witterung eine Abnahme des Gehalts bis auf 1 pCt. ergeben, während der Durchschnitt aus denjenigen des erstgenannten Jahres 2,69 und aus denen des andern Jahres 4 pCt. besagt. Dieser Abfall des Gehalts ist die Hauptveranlassung, den Brunnen nicht mehr zu benutzen. Seit derselbe ruht, vermehrt sich die Salzführung wieder, und man beobachtete im April 1850 7,9 pCt. Als Beispiel für die durch fortdauernden Betrieb veranlasste Minderung des Gehaltes diene das Jahr 1832, in welchem sie von April bis November deutlich hervortritt.

März	8,193 pCt.	Juni	7,240 pCt.	Sept.	6,283 pCt.
April	8,329 -	Juli	6,694 -	Oct.	5,734 -
Mai	8,193 -	Aug.	6,557 -	Nov.	4,075 -

Im December, wo der Quelle Ruhe gegönnt wurde, stieg deren Gehalt wieder auf 6,967 pCt.

Der **Michaels-Schacht** ist $26\frac{3}{4}$ Fuss tief, oben $12\frac{5}{12}$ und $12\frac{7}{12}$, unten $10\frac{2}{3}$ und $9\frac{1}{4}$ Fuss weit; derselbe steht in halber Schrotzimmerung und ist zur Abdämmerung der süssen

*) Archiv für Bergb. u. Hüttenw. XIII. S. 305.

**) Archiv für Mineralogie u. s. w. VIII. S. 338.

Wasser mit einer Thonwand versehen. Er reicht bis in das feste Gestein der Kreideformation; die Soole quillt anscheinend aus der Spalte zwischen diesem und dem darüber abgelagerten Lehm hervor, steigt also wahrscheinlich seitwärts von dem Brunnen in Klüften des Plänermergels auf. Wenn der Soolspiegel nicht künstlich niedergehalten wird, findet freiwilliger Ausfluss über die Hängebank statt. Die Ausgabemenge ist sehr verschieden. Man findet sie in einer Aufzeichnung von 1833 zu 2,571 Kfs. angegeben, während eine andere im Winter 1822 — 23 angestellte Beobachtung 3,5 Kfs. ergab. Gegenwärtig kann man im Mittel 3 Kfs. annehmen. Nach Regenwetter und besonders nach dem Schneeabgang im Frühjahr nimmt die Ergiebigkeit zu. Der Gehalt ist im allgemeinen am grössten, wenn die Ausgabemenge die grösste ist, und bei trockener Jahreszeit am kleinsten. Für 1805 findet sich als mittlerer Gehalt 7,37, für 1819 ein Maximum von 7,94 und ein Minimum von 6,25 pCt., für den Winter 1823 bis 1824 im Durchschnitt 6,625 pCt. aufgezeichnet. Keine aus späterer Zeit bekannte Beobachtung hat so viel ergeben. Wir stellen hier, soweit sie vorhanden sind, die monatlichen Beobachtungen einiger Jahre neben einander:

	1832	1845	1846	1848
Jan. . ? . . . ? . . .	4,04 . . .	4,9		
Febr. . ? . . . ? . . .	3,73 . . .	4,77 — 4,9		
März 5,734 . . .	5,07 . . .	? . . .	5,03	
April 5,734 . . .	4,73 . . .	? . . .	?	
Mai 5,871 . . .	4,25 . . .	3,82 . . .	?	
Juni 4,352 . . .	3,99 . . .	4,51 . . .	3,43	
Juli 4,906 . . .	3,82 . . .	3,64 . . .	?	
Aug. 4,352 . . .	4,51 . . .	? . . .	?	
Sept. 4,491 . . .	4,76 . . .	? . . .	?	
Oct. 4,352 . . .	4,82 . . .	? . . .	3,34	
Nov. 4,352 . . .	4,82 . . .	? . . .	?	
Dec. 4,352 . . .	4,82 . . .	? . . .	?	

Diese Quelle ist also nicht, wie vielfach behauptet worden, constant in ihrer Salzföhrung, sondern, gleich den Königsborner Soolen, der allmöglichen Gehaltsverminderung ausgesetzt, und wir dürfen hiernach annehmen, dass sie in früherer Zeit noch reicher als zu Anfang dieses Jahrhunderts gewesen sei. In den wasserreichsten Monaten ist der Salzgehalt am grössten gewesen. Bei dem J. 1832, in welchem noch eine regelmässige Benutzung des

Brunnens statthatte, ist auch die bedeutende allmähliche Gehaltsverminderung infolge des stetigen Förderns zu beachten.

Ein altes Manuscript aus 1739 „Generaltabelle vom Gehalt „derer Saltz-Brunnen in Teutschland“, welches sich in der Bibliothek der Ministerialabtheilung für Berg-, Hütten- und Salinenwesen zu Berlin befindet, berichtet über diese Quelle wörtlich folgendes: „Sie ist vor ungefähr 70 Jahren, noch ehe der neue „Brunnen *) entdeckt worden**), einmahl 3 Jahre gar aussen geblieben, nach vielen angewandten Geistlich und Weltlich-Mitteln „aber, am Tage Michaelis zu grösster Freude der Saltz-Junkern „wieder hervorgekommen. Die natürlichen Ursachen „hiervon mögen wohl seyn, dass die Ordnung aus welcher die „Soole in den Brunn kömt, versintert, oder sonst von der Soole „selbst durch andere gröbere Berg-Arten verstopfet, und nachher „wieder gelöset worden“ — eine Erklärung, der wir nur beipflichten können.

Ueber die Temperatur der beiden Werler Soolbrunnen und der weiter unten näher erwähnten, nahe dabei befindlichen Bohrquellen A. und B. sind in den Jahren 1832 und 1833 sorgfältige fortlaufende Beobachtungen angestellt worden, welche zwar schon BISCHOF ***) der Oeffentlichkeit übergeben hat, die jedoch der Vollständigkeit halber hier nicht übergangen werden dürfen. Zum Vergleiche stelle ich die gleichzeitig zu Bochum beobachtete Luftwärme nach monatlichen Mitteln daneben. †) Alle Zahlen sind Grade der Reaumurschen Skala.

*) Nämlich der Neuwerker oder Maximilian-Brunnen.

**) Das heisst: wieder aufgefunden und aufgewältigt worden.

***) „Die Wärmelehre des Innern unsers Erdkörpers“ S. 64.

†) Entnommen aus der schon oben angeführten „Witterungsgeschichte des letzten Jahrzehnts 1840—1850“ von H. W. DOVE. Berlin, 1853. S. 114. Die von BECKS im Archiv für Mineralogie, Geognosie Bergbau und Hüttenwesen, Band VIII. S. 338 für die Luftwärme zu Werl angegebenen Mittel sind offenbar zu hoch und gründen sich wahrscheinlich bloss auf Beobachtungen der Temperaturen während der wärmeren Tageszeiten. Werl hat bei seiner um 20 bis 25 Fuss höheren und um ungefähr 4 Minuten nördlicheren Lage wohl eine etwas niedrigere Temperatur als Bochum, aber gross kann der Unterschied nicht sein, und der Gang der Temperaturveränderungen ist gewiss kaum verschieden.

Monat	1832				1833			
	Luft- wärme	Quellenwärme			Luft- wärme	Quellenwärme		
		Mi- chael	Maxi- milian	Bohrl. A. B.		Mi- chael	Maxi- milian	Bohrl. A. B.
Januar	-1,35	?	?	?	-3,17	5,63	9,87	7,68
Februar	+1,10	?	?	?	+3,57	7,00	9,33	8,00
März	2,55	6,68	9,37	8,22	1,94	6,77	9,24	8,08
April	8,80	8,65	10,11	9,18	5,03	7,49	10,39	9,38
Mai	10,06	9,45	9,70	9,41	13,84	8,54	10,81	10,64
Juni	13,43	9,29	10,09	9,98	15,03	9,30	10,45	10,45
Juli	14,06	9,62	10,32	10,16	13,39	9,74	11,25	10,63
August	15,58	9,60	10,30	10,17	11,45	9,61	11,00	10,03
September	11,00	9,40	10,15	10,04	11,17	9,20	10,60	10,40
October	8,90	8,64	9,42	9,20	8,61	9,12	9,17	10,20
November	2,80	7,50	8,03	8,19	4,07	8,50	7,85	9,76
December	2,22	6,31	9,00	8,06	3,58	7,20	9,12	9,38
Mittel	7,54	8,52	9,65	9,26	7,64	8,18	9,93	9,55
Diff. zw.								
Max. u. Min.	16,93	3,28	1,32	2,11	18,20	4,11	2,01	2,95

Man erkennt sofort die Uebereinstimmung in den Temperaturbewegungen der drei Quellen mit einander und mit der Luft, und gewinnt ebenfalls unmittelbar die Ueberzeugung, dass zwischen diesen Schwankungen und denjenigen des Procentgehaltes, welche wir von dem Jahre 1832 für die beiden Brunnen oben mitgetheilt haben und für die Bohrquelle unten folgen lassen, keinerlei Beziehungen obwalten.

Der Unterschied zwischen Maximum und Minimum ist beim Michaelsbrunnen am grössten, weil dieser dem unmittelbaren Zutritte der atmosphärischen Wasser ausgesetzt ist, daher bei diesem die obigen Beobachtungen zur Berechnung der Ursprungstiefe der Soolquelle sich wenig eignen. Will man sie dennoch dazu benutzen, so würde sich die Tiefe ergeben, in welcher an dieser Stelle das Grünsandlager im Pläner vorkommt. Nach einem Berichte des Oberbergamtes zu Bonn aus dem J. 1819 beträgt die Quellenwärme in diesem Brunnen sogar 10 bis 11 Grad — eine Angabe, welche sich wahrscheinlich auf Sommerbeobachtungen stützt, jedenfalls aber beweist, dass die Schwankungen noch grösser sind, als sie für die J. 1832—33 erschienen. ROLLMANN giebt im Mittel 9,6 Grad an.

Auch beim Maximiliansbrunnen sind die Schwankungen im allgemeinen noch grösser als die Monatsmittel der obigen zwei Jahre zeigen. Der erwähnte amtliche Bericht giebt 13 Grad an, was denn auch wohl das Maximum sein dürfte; die ältere ROLLMANN'sche Notiz besagt 10,2 Grad; EGEN hat am 16. Septbr. 1824 12,2 Grad beobachtet, also ebenfalls mehr als irgend einer der obigen Monatsdurchschnitte, welche übrigens die unmittelbar wahrgenommenen Maxima und Minima natürlich nicht nachweisen. Nach diesen Temperaturverhältnissen ist es wahrscheinlich, dass die Maximiliansquelle aus Schichten des Pläners stammt, welche gegen 100 Fuss unter dem Grünsandlager liegen.

So wie sich der Maximiliansbrunnen im Stadtgraben in der unmittelbaren Nachbarschaft, zwar nicht kochsalzfreier, aber doch trinkbarer Wasser befindet, so treten in der nördlichen Hälfte der Stadt überall salzige und nicht salzig schmeckende Quellen neben einander auf, und ganz nahe bei sehr ergiebigen Zufüssen der einen oder andern Art ist man beim Brunnenbohren oft in ganz trockenes Gebirge gerathen. Quellen erbohrte man in und bei Werl fast immer nur an solchen Stellen, wo sich das Vorhandensein einer Kluft bei der Arbeit deutlich zu erkennen gab, sodass wir auch hier die Thatsache, dass der Wasserreichthum des Gebirges in den Klüften liegt, bestätigt finden, wobei es rein zufällig zu sein scheint, ob eine Spalte schwache oder starke Soole oder nicht salzig schmeckendes Wasser führe. In einem Bohrloche, welches Herr FELIX VON LILIEN im J. 1833 bei seiner Wohnung nach süssem Wasser niederstossen liess, traf man in 64 Fuss Tiefe eine offene Kluft, in welcher das Gestänge 9 Zoll sank, und welche eine ergiebige trinkbare Quelle brachte, die fast bis an die Oberkante der Bohrröhre aufstieg; um eine höher aufsteigende Quelle zu erhalten, bohrte man weiter, erreichte bei 80 Fuss Tiefe das hier 10 Fuss mächtige obere Grünsandlager des Pläners, welches nahe südlich der Stadt zutage ausgeht und den Gegenstand ausgedehnter Steinbruchsbetriebe bildet, und gerieth endlich bei 144 Fuss Tiefe im Plänmergel abermals in eine offene Kluft, die aber nicht süssem Wasser, sondern Soole brachte. Das an dieser Stelle ganz trockene grüne Lager fand sich in andern Bohrlöchern innerhalb der Stadt mit Wassern angefüllt, die nicht salzig schmeckten, so in demjenigen, welches Herr CLÖER im J. 1845 an dem auf Tafel III. angegebenen Punkte für eine zu errichtende Bade-

anstalt auf dem vormals Bendittschen Hofe westlich vom Marktplatze herstellte, und aus welchem sich mit einer Pumpe 5 Kfs. in der Minute fördern liessen. 200 Fuss weiter südlich hatte Herr NORTHOFF im J. 1833 ebenfalls eine sehr ergiebige süsse Quelle erbohrt. In beiden Bohrlöchern hält sich der Wasserspiegel genau mit dem des grossen Teiches gleich, wonach wir auf deren Verbindung mit diesem schliessen dürfen. — Zweier beim Schlosse an der Südwestseite der Stadt Werl zur Erlangung süsser Wasser hergestellten Bohrlöcher D. und E. (welche mitunter auch mit No. 1. und 2. oder mit No. III. und IV. bezeichnet worden sind) thut schon BECKS *) Erwähnung. Dieselben geben süsse Wasser von veränderlicher Ausflussmenge und veränderlicher Temperatur (7 und 8 Grad R.). Beide hören nach BECKS's Mittheilung im Frühjahr auf und beginnen meistens im Herbste auszufliessen, würden sich also gerade entgegengesetzt wie alle bisher von uns beschriebenen Soolquellen verhalten. Es ist mir nicht gelungen, über diese auffallende Erscheinung Näheres zu erfahren. Nur durch fortgesetzte regelmässige Beobachtung der Quellen hätte man den erforderlichen Aufschluss darüber erhalten. Vielleicht stützt sich obige Nachricht bloss auf die Beobachtung eines oder einiger Jahre, wo zufällig der Herbst nass, und der Frühling trocken war; in diesem Falle wäre das Verhalten leicht zu erklären. — Das Bohrloch G. (auch wohl No. VI. genannt) an dem nördlichen Ende der Stadt, ebenfalls im Stadtgraben, im J. 1832 57 $\frac{2}{3}$ Fuss tief niedergetrieben, gab eine 8 Grad warme süsse Quelle, die am 27. April 1832 mit 0,8, am 22. April 1833 mit 1.025 Kfs. in der Min., im Sommer des letztgenannten Jahres aber gar nicht mehr ausfloss. Ein anderes im J. 1832 zur Erbohrung von süssem Wasser in der Nähe des Maximiliansbrunnens niedergestossenes Bohrloch, H. (oder auch No. VII.) genannt, traf in 67 Fuss Tiefe eine 8,5 Grad R. warme, 0,975 pCt. Rohsalz haltende, mit minutlichen 0,028 Kfs. über die Hängebank ausfliessende Soole. — Das Bohrloch F. (welches auch als No. V. aufgeführt wird) liegt dem genannten Brunnen ebenso nahe, aber nach der andern Seite; man traf mit demselben eine 8 Grad warme, in ihrer Ergiebigkeit sehr schwankende und unmittelbar von den atmosphärischen Niederschlägen abhängige Quelle von nicht sal-

*) Das Nähere ist an der betreffenden Stelle (a. a. O. S. 334) nachzusehen

zigem Geschmack, welche bis zu 8,5 Kfs. minutlich ausgiebt. — Wegen der Lage dieser Punkte vgl. Taf. III. — Nach der Versicherung des Herrn Salinenverwalters VON BRAND enthalten alle Brunnen in dem nördlichen Theile der Stadt etwas Soole.

b. Soolquellen zwischen Werl und Neuwerk.

Unmittelbar nördlich der Stadt wurden von den beiden Soolbrunnen aus im Einfallenden bei der ehemaligen Stadtmühle in den Jahren 1830 u. 1831 zwei Bohrlöcher nach Soole niedergestossen, die man No. I. und II. oder A. und B. benannte.

Das Bohrloch A. traf bei 84,5 Fuss Tiefe im Plänermergel über dem oberen Grünsandsteinlager eine 9,5 Grad warme, mit 1,167 Kfs. in der Min. ausfliessende, 8,063 pCt. Salz führende Quelle; in dem vom 93. bis 106. Fuss anhaltenden Sandsteine selbst vermehrte sich der übrigens unverändert bleibende Ausfluss bis auf 1,5 Kfs. Weitere Zufüsse traf man erst bei 188 Fuss; sie stiegen mit Gewalt auf und vermehrten den freiwilligen Ausfluss auf 2,67 Kfs., mit einer Pumpe jedoch liessen sich 10,5 Kfs. in der Min. schöpfen. Bei 191 Fuss 5 Zoll stellte man die Arbeit wegen eines Bruchs am Bohrer ein.

Das zu derselben Zeit und unter gleichen Verhältnissen niedergebrachte **Bohrloch B.** wurde 204 Fuss tief. Man hat darin dieselbe Quelle wie in A. Ihr Gehalt ist beträchtlichen periodischen Schwankungen ausgesetzt, wie aus nachstehender Uebersicht der Procente der aus 200 Fuss Tiefe herausgeholtten Soole erhellt:

	1832		1845		1846		1848	
Jan.	?	...	?	...	7,05	...	5,51	pCt.
Febr.	?	...	?	...	6,88	...	5,76	-
März	7,377	..	6,88—7,64	..	?	...	6,24	-
April	7,377	...	7,09	...	?	...	?	-
Mai	7,649	...	6,92	...	6,92	...	?	-
Juni	7,104	...	6,79	...	7,13	...	6,58	-
Juli	6,831	...	6,79	...	6,83	...	?	-
Aug.	6,557	...	6,71	...	?	...	?	-
Sept.	6,283	...	6,71	...	?	...	?	-
Oct.	5,871	...	6,79	...	?	...	5,68	-
Nov.	6,283	...	6,71	...	?	...	?	-
Dec.	6,557	...	6,79	...	?	...	?	-

Die Beobachtungen von Jan., Febr. und März 1849 ergaben 6,54 bis 6,58, die von April 1850 6,83 und die von April 1853 6,46 pCt. Berücksichtigt man, dass anfangs der Gehalt 8,063 pCt. war, so ist dessen allgemeine Abnahme unverkennbar. Die periodischen Schwankungen stimmen mit denjenigen der Königsborner Quellen nahe überein.

Die ausserordentlich grosse Veränderlichkeit des Salzgehaltes innerhalb kurzer Zeiträume geht noch deutlicher aus Beobachtungen hervor, die man im Januar 1850 anstellte. Es zeigte sich im Bohrloche A. am:

	14. Jan.	25. Jan.	26. Jan.
die Soole am Ausflusse	5,94 . .	5,85 . .	6,11procentig
- - aus 38,5 F. Tiefe	5,94 . .	5,85 . .	6,11 -
- - - 68,5 -	5,89 . .	5,76 . .	6,11 -
- - - 98,5 -	6,62 . .	6,54 . .	6,71 -
- - - 128,5 -	6,85 . .	6,71 . .	6,83 -
- - - 158,5 -	7,18 . .	6,88 . .	6,92 -
- - - 188,5 -	6,71 . .	7,26 . .	7,39 -

Wurde gleichzeitig mit diesen Bohrlöchern der Maximiliansbrunnen betrieben, so nahm der Procentgehalt ihrer Soole ab; man darf also auf eine gegenseitige Verbindung schliessen. Jene Erfahrung war mit eine der Ursachen für die Nichtbenutzung des genannten Brunnens. Nach den bereits oben mitgetheilten Beobachtungen über die Temperatur dieser Soole dürfte deren Ursprung etwas, aber nicht viel höher zu suchen sein, als der der Maximiliansquelle.

Seit Abwerfung des Michaelisbrunnens ist es die Soole der Bohrlöcher A. und B., welche man zur Salzerzeugung auf der Werler Saline benutzt; von nun an soll jedoch die Förderung auf das Bohrloch C. concentrirt werden, auf welchem zu dem Ende eine Dampfkunst aufgestellt wird.

Dieses im J. 1834 abgeteufte **Bohrloch C.** (No. VIII. der Werler Bohrlöcher) liegt etwa 90 Fuss nördlich von A. und B. Sobald man damit in den Plänermergel kam, floss Soole aus, doch erreichte man die erste stärkere Soolquelle erst bei 93 Fuss 8 Zoll der Tiefe; bei 113 Fuss vermehrte sich deren Quantität im Grünsandstein sehr merklich, und im 193. Fusse traf man über einer gelblichen thonigen Schicht eine noch ergiebigere Soolquelle. Während des Betriebs in A. und B. stand der Spiegel in dem damals 310 Fuss tiefen Bohrloche C. (wenn

dieses bei trockener Zeit nicht ausfloss) 6 Fuss tiefer, als wenn dort keine Soole gefördert wurde. Bei 365,75 Fuss traf man eine offene Kluft, in welcher der Bohrer 4,5 Fuss niedersank, und die vorher 6,15 pCt. haltende, 10 Grad warme Quelle nahm bis zu 6,79 pCt. und 10,5 Grad, in der Ergiebigkeit aber um 0,5 Kfs. zu. Anfangs Dec. 1833 fand nur dann freier Ausfluss statt, wenn A. und B. ausser Betrieb waren, Ende des Monats aber auch, wenn bei diesen die Förderung umging. Später beobachtete man im letzten Falle einen Soolenstand von 7 bis 10,5 Fuss unter der Hängebank, und beim Stillstande der Förderung in A. und B. freien Ausfluss bei C., und zwar wenn bei A. und B. der Ausfluss gehemmt wurde, durchschnittlich mit 2,67 Kfs., sonst aber mit 2,73 Kfs. in der Minute. Die fernere Vertiefung des Bohrlochs C. bis auf 447 Fuss 10 Zoll ergab keine neuen Zuflüsse, wohl aber eine Zunahme des Gehaltes, zeitweise sogar bis zu 9 pCt. Hierüber, wie über die in verschiedenen Tiefen des Bohrlochs herrschende Temperatur hat man viele Beobachtungen, deren Benutzung Herr Sälzeroberst Freiherr VON LILIEN mir freundlichst gestattete, und welche ich hier auszugsweise einschalten will. Dieselben machen die Veränderlichkeit auch dieser Quelle, besonders in den oberen Teufen des Bohrloches, anschaulich.

1843 6–10. Juni			Tiefe Fuss	1850					
Tiefe Fuss	Ge- halt pCt.	Tempe- ratur Grad R.		1. 4. 5. Februar		5. 6. 7. Februar		8. 9. Februar	
			Ge- halt pCt.	Tempe- ratur Grad R.	Ge- halt pCt.	Tempe- ratur Grad R.	Ge- halt pCt.	Tempe- ratur Grad R.	
8	4,91	10,2	15	6,54	8	5,29	7	5,98	8
50	5,55	10,5	45	7,73	8	5,68	7	7,47	8
—	—	—	75	7,39	9	6,88	7	7,47	8
100	8,24	11	105	8,28	9	8,03	8	8,15	8
—	—	—	135	8,28	9	8,20	9	8,24	7
150	8,03	11,2	165	8,20	6	8,24	7	8,24	7
200	8,29	11	195	8,24	7	8,20	9	8,24	7
—	—	—	225	8,32	6	8,20	9	8,24	7
250	8,29	11	255	8,24	7	8,24	10	8,24	7
—	—	—	285	8,32	6	8,24	10	8,20	9
300	8,20	11	315	8,37	7	8,20	9	8,20	9
350	7,90	11	345	8,24	7	8,28	8	8,20	9
—	—	—	375	8,24	7	8,24	7	8,20	9
400	7,90	11	405	8,24	7	8,28	8	8,20	9
—	—	—	435	8,24	7	8,28	8	8,20	9

Bei aller Veränderlichkeit ergaben gleichwohl alle Beobachtungen den höchsten Gehalt in der Gegend des 100. und des 200. Fusses, und unterhalb dieser beiden Stellen etwas ärmere Zuflüsse. Auffallend sind die Schwankungen der Temperatur in den verschiedenen Tiefen. Der unmittelbare Einfluss der Luftwärme giebt sich hier recht deutlich zu erkennen. Wir bemerken, dass die Beobachtungen im Februar 1850 bei starkem Regen und Thauwetter angestellt wurden, die Herabziehung der Bohrlochswärme daher nur dem Einflusse der rasch in das Erdreich eingedrungenen atmosphärischen Wasser zugeschrieben werden kann, weshalb denn auch von einer regelmässigen Wärmezunahme nach der Tiefe in diesem Falle nicht die Rede sein kann. Die im Juni 1843 wahrgenommenen Temperaturen stimmen mit den sonstigen Sommerbeobachtungen.

Abgesehen von obigen periodischen Schwankungen im Salzgehalte, findet auch eine allgemeine Abnahme desselben statt, denn im J. 1834 beobachtete man im Jan. in 365 Fuss Tiefe 8,625, im Febr. bei 424 Fuss 9,005, im März bei 430 Fuss 8,667 und im Juli bei 445 Fuss 8,604 pCt. War diese Abnahme bisher nicht bedeutend, so muss daran erinnert werden, dass die regelmässige Benutzung dieser Quelle jetzt beginnt.

Sehr nahe den Bohrlöchern A., B. und C. wurden in den Jahren 1841 u. 42 an den auf Tafel III. durch Kreuzchen angegebenen Stellen auf dem Leyschen Kampe beim s. g. Schluckspütt von dem Werler Sälzercollegium 3 Bohrlöcher abgestossen. Das erste und östlichste derselben wurde $128\frac{1}{2}$ Fuss, das zweite und westlichste $168\frac{1}{3}$ und das zuletzt niedergebrachte nördliche Bohrloch 157 Fuss tief. Hier in der unmittelbaren Nähe der sämmtlich nicht sehr ergiebigen Soolquellen wurden sehr reichliche Mengen nicht salzig schmeckender Wasser angetroffen. Man hat nach im J. 1846 angestellten Messungen in der Minute:

durch das I. Bohrloch	21	—	36	Kfs. Zuflüsse.
in dem dortigen Teiche	14,5	—	32,5	-
im Schluckspütt	19	—	36	-
			<hr/>	
			54,5	— 104,5
Hierzu der Grosse Teich mit	55	—	150	-
			<hr/>	
			109,5	— 254,5 Kfs. Zuflüsse.

Zunahme und Abnahme der Wassermenge fallen bei allen diesen

Punkten in die gleiche Zeit und richten sich ganz nach der Menge der atmosphärischen Niederschläge. Auch die Teichwasser rühren lediglich von aufsteigenden Quellen her. Das I. Bohrloch hatte bei 95,5 Fuss Tiefe im Mergel ein Sandlager und mit diesem seine reichlichen Zuflüsse getroffen, welche mit geringen periodischen Schwankungen eine Temperatur von 9 Grad R. besitzen. Durch das tiefere Bohren vermehrten sich dieselben nicht nachweisbar, wohl aber infolge der Erweiterung des Bohrloches von $3\frac{5}{8}$ auf 5,5 Zoll Durchmesser. Das II. Bohrloch traf keine eigenthümliche, sondern nur eine mit derjenigen des ersten in Verbindung stehende Quelle, wie sich unter andern daraus unzweifelhaft ergeben hat, dass, als man das II. Bohrloch von einer Verstopfung durch Bohrschlamm reinigte, das I. sogleich trübe ausfloss. Aus diesem erheben sich die Wasser in einer aufgesetzten Röhre bis zu $3\frac{1}{2}$ Fuss über die Erdoberfläche, jedoch nicht in voller Menge, sondern mit verminderter Ergiebigkeit. Der Wasserdruck ist also nicht so gross, die ganze Zuflussmenge bis zu dieser Höhe heraufpressen zu können. — Dicht neben dieser reichlichen Wassermasse hat das III. Bohrloch, obschon es tiefer als das I. und im Einfallenden von diesem angesetzt, auch in eine grössere Tiefe eingedrungen ist, nur spärliche Zuflüsse erschroten. Der Ausfluss betrug nicht mehr als 0,5 Kfs. in der Minute.

Wir schliessen hier sogleich dasjenige an, was über das ältere und schon von BECKS*) erwähnte **Bohrloch J.** an der Kuckler Mühle zu sagen ist. Man traf in demselben in dem mehrerwähnten Grünsandlager bei $162\frac{2}{12}$ Fuss Tiefe eine offene Kluft und gleichzeitig eine in reichlicher Menge aufsteigende Quelle, welche anfänglich 84 Kfs. in der Minute lieferte, aber rasch abnahm, sodass sie nach mehreren Tagen nur noch 32,25 Kfs. ausgab. Dieselbe wird durch einen Graben nach der Saline Neuwerk geleitet und dort als Aufschlagewasser eines Kunstrades zur Bespeisung der Gradirung benutzt. BECKS nennt sie zwar eine Süsswasserquelle, und auch ich habe sie auf Tafel III. als solche bezeichnet, indessen ist ihr Geschmack etwas salzig und sie enthält in der That 0,755 pCt. Rohsalz, wovon ungefähr die Hälfte aus Chlornatrium besteht.**)

*) A. a. O. S. 335.

**) Vgl. weiter unten die chemische Analyse dieser Quelle.

sind die obgedachten, ebenfalls meist als süsse Wasser angeführten Quellen frei von Kochsalz.

Nördlich der Bohrlöcher A., B. und C. wurde im J. 1847 von dem Sälzercollegium auf dem Grundstücke **an der Gottesgabe** nahe der Kunststrasse von Werl nach Hamm bei dem ursprünglich dem Freiherrn VON LILIEN-BORG gehörigen Gradirhause ein **Bohrloch** niedergestossen. Es befindet sich dort ein Brunnen zur Speisung der zur Gradirung gehörigen Dampfkunst, dessen Wasser sich salzig zeigten, sei es durch das Vorhandensein natürlicher Soole oder durch Verbindung mit dem dortigen Soolenbehälter. Ein Bohrversuch war auf alle Fälle von besonderem Interesse, obgleich der Punkt verhältnissmässig hoch und mehrere Fuss höher als die Werler Soolgewinnungspunkte liegt. Man bohrte damals nur bis zu $217\frac{1}{3}$ Fuss, nahm aber im December 1849 die Arbeit wieder auf und ging bis $248\frac{1}{2}$ Fuss nieder. Die angetroffene Soole ist nur in geringer Menge (im März 1850 minutlich 0,39 Kfs. 6,45 procentiger Soole) zum Ausflusse gelangt, auch niemals benutzt worden. Mittelst einer Pumpe vermochte man aus 37 Fuss Tiefe (im Februar 1850) 3—4 Kfs. in der Minute zu schöpfen; diese Soole hatte 5,81 bis 6,92 pCt. Salzgehalt. Die Untersuchungen mit dem Soollöffel, welche Hr. Salinenverwalter VON BRAND wiederholt angestellt hat, ergaben in verschiedener Tiefe sehr verschiedenen Gehalt und auch in gleicher Tiefe an verschiedenen Tagen sehr merkwürdige Abweichungen. Das Maximum von 7,98 pCt. fand sich bei 204 Fuss Tiefe. Weiter unterhalb ist der Gehalt geringer. Die Temperatur im Tiefsten war am 13. u. 14. Februar 1850 8, am 17. desselben Monats 9, und am 21. u. 22. sogar 10 Grad R. In oberer Höhe haben sich zu verschiedenen Zeiten 5 bis 11 Grad R. ergeben. Die Abhängigkeit der Bohrlochswärme von derjenigen der Luft und des in das Gebirge versinkenden Wassers ist unverkennbar.

Nordwestlich von der Gottesgabe liegt der Soolbrunnen der Saline **Höppe**. Zwischen beiden befindet sich, wie auf Tafel III. ersichtlich, ein Teich mit einer eigenen aufsteigenden Quelle, welche nicht salzig schmeckt, und die Brunnen der, der Saline gegenüber auf der Ostseite der Kunststrasse liegenden Häuser von KAMMANN und SCHNETGEN haben ein gutes, trinkbares Wasser. Dagegen ist dasjenige des Brunnens vom Hrn.

Salinenpächter BRUNE, der in dem Hause am Nordwestende des Höppener Gradirwerks wohnt, salzig.

Nach ROLLMANN'S Messung liegt der genannte Soolbrunnen 266 Fuss über der Meeresfläche und 9 Fuss tiefer als der Michaelsbrunnen. Derselbe ist 32 Fuss tief und steht in Bohlenzimmerung; seine Quelle trat ursprünglich aus einer von Lehm bedeckten Sandschicht über dem Plänermergel hervor, stieg also aus letzterem seitwärts von dem Brunnen auf. Nachrichten vom Jahre 1819 zufolge schwankte der Salzgehalt zwischen 7,75 und 8,375 pCt. Eine ältere Angabe aus 1816 besagt nur 7 pCt. Der Gehalt war im Frühjahr nach dem Kaltlager der Saline und dem Schmelzen des Schnees am stärksten, nach anhaltendem Betriebe am schwächsten. Die Ausgabe war sehr gering und betrug nach der höchsten der vorhandenen Angaben 1,5 Kfs. in der Minute; bei nasser Jahrzeit nahm sie zu. Die Soole floss aus, wenn ihr Spiegel im Brunnen nicht künstlich niedergehalten wurde. Die Temperatur derselben schwankte nach einer Beobachtung von 1819 zwischen 9,75 und 10 Grad R.; ROLLMANN giebt 9 Grad an, und bei einer Beobachtung im Winter 1822—23 fand man nur 7 Grad, woraus man auf eine bedeutendere Schwankung schliessen darf, welche muthmaasslich von der Luftwärme abhängt. Die Abnahme der Quelle in der Ergiebigkeit und, wie es scheint, auch im Gehalte gaben Veranlassung, im J. 1830 auf der Sohle des Brunnens ein Bohrloch anzusetzen. Vor Beginn dieser Arbeit hatte man minutlich 0,33 Kfs. 7,94 procentiger Soole 70 Fuss unter dem Rasen bohrte man eine 8,5 procentige Quelle an, welche 0,26 Kfs. ausgab, und bei $162\frac{1}{2}$ Fuss Tiefe schlug der Bohrer in eine Kluft ein, sank plötzlich 7 Zoll nieder, und es brach zugleich eine Soolquelle mit Gewalt hervor, welche 8,75 pCt. Rohsalz hielt und anfänglich 4,67, bald darauf aber nur 1,67 Kfs. in der Minute ausgab. Diese Quelle ruht wahrscheinlich auf dem oft erwähnten Grünsandlager, welches hier in der obigen Tiefe durchsetzen muss. Sie entwickelt so viel freie Kohlensäure, dass dadurch der Schacht häufig unfahrbar wird. Auch diese Quelle, welche noch heute auf der Saline Höppe zur Salzerzeugung benutzt wird, ist veränderlich in Gehalt, Ergiebigkeit und Temperatur, welche letztere im Mittel 10 Grad R. beträgt. Man hat hier noch bis zu 164,5 Fuss Gesamttiefe gebohrt und noch eine Kluft getroffen, in welcher der Bohrer 3 Zoll niedersank; es steht jedoch nicht fest, ob diese einen Einfluss auf die Soolen-

ausgabe gehabt hat. Einige spätere Beobachtungen über den Procentgehalt beweisen dessen periodische Veränderlichkeit; man hatte:

	1847	1848	1849
im Januar . . .	— . .	8,58 . .	8,37 pCt.
- Februar . . .	— . .	8,20 . .	8,07 -
- März . . .	8,24 . .	— . .	8,07 -
- Juni . . .	8,16 . .	8,32 . .	— -
- August . . .	8,32 . .	— . .	— -
- October . . .	— . .	8,15 . .	— -

Auch hier hängen die Schwankungen von der stärkeren oder schwächeren Benutzung der Quelle ab. In den letzten Jahren ist niemals ein höherer Gehalt als 8,49 pCt. beobachtet worden, und diese Höhe auch nur in der günstigsten Zeit, z. B. im April 1853. Eine geringe Abnahme der Salzführung scheint also stattgefunden zu haben; dass sie nicht erheblicher ist, hängt wohl damit zusammen, dass die Saline bei ihrer geringen Production von noch nicht 500 Lasten Salz jährlich nicht die ganze Soolmenge verbraucht, ein dauernd angestrebter Betrieb daher nicht vorkommt.

c. Die Soolquellen zu Neuwerk.

Zunächst sei der alte Soolschacht **am Mailoh** erwähnt, der im J. 1625 vor Anlage der Saline Neuwerk an einer Stelle, wo Soolquellen bekannt waren, hergestellt worden ist, aber nur eine schwache Soole lieferte, welche man nicht lange benutzt hat. Die Stelle dieses Soolbrunnens ist nicht mehr genau zu ermitteln, man kann indessen annehmen, dass sie sich auf dem Grundstück befand, welches noch heute „am Mailoh“ heisst und auf Tafel III. angegeben ist.

Den ersten Bohrversuch zu Neuwerk machte man im J. 1815; das Bohrloch wurde ehemals mit Litt. A. oder No. I. bezeichnet, neuerdings benennt man es **M.** Es ist nur 37 Fuss tief und gab 7,649 procentige Soole. Um das Bohrloch herum wurde ein $7\frac{1}{3}$ Fuss tiefer Schacht hergestellt.

Im J. 1816 brachte man dicht daneben das Bohrloch Litt. B. oder No. II. oder **N.** nieder, welches (einschl. des $7\frac{1}{4}$ Fuss tiefen Schachtes, von dessen Sohle aus man es abbohrte) 100 Fuss tief geworden ist und eine 6,695 procentige Soole von 10,5 Grad Wärme gab.

Diese 2 Soolförderpunkte versorgten lange Zeit hauptsächlich die Saline, welcher sie zusammen 4 Kfs. in der Min. lieferten. Ihre Verunedlung war die Veranlassung zu neuen Bohrversuchen.

Zunächst brachte man in den J. 1822 u. 23 das Bohrloch Litt. C. oder No. III. oder ~~II~~ nieder, nordöstlich von M. und N., an einer Stelle, welche 17,22 Fuss tiefer als die Hängebank des Höppener Soolbrunnens, also bei Zugrundelegung der ROLLMANN'schen Bestimmung dieser letztern Höhe 248,78 Fuss über dem Meere liegt. Das Bohrgestänge brach bei 257 Fuss Tiefe in eine offene Kluft ein und erschloss eine zutagesteigende, sehr viel Kohlensäure entwickelnde Soole von 8,5 pCt. Rohsalzgehalt und 6 Kfs. minutlicher Ergiebigkeit bei freiem Ausfluss. *) Sie stieg in einer aufgesetzten Röhre bis 24 Fuss über die Hängebank, gab dann aber nur 2 Kfs. Die letztere Höhe ist das Mittel zwischen derjenigen des Michaels- und des Maximilians-Brunnenrandes. Im J. 1824 bohrte man noch bis 305 Fuss, erreichte mit dem 260. Fusse das Grünsandlager, worauf die Steinbrüche bei der Werler Windmühle umgehen, und dann bei 275 Fuss Tiefe die reichste Soole; der Ausfluss vermehrte sich aber nicht. Auch bei allen späteren Beobachtungen bekam man aus 275 Fuss eine reichere Soole als in andern Schichten. Im J. 1826 stellte man um das Bohrloch herum einen Schacht von 10 und 14 Fuss Weite 21 Fuss tief her, auf dessen Sohle die Quelle nun mit 9 Kfs. in der Min. ausfloss. Die Ergiebigkeit besass nur im Anfange die oben angegebene Stärke; im J. 1832 war der Ausguss über die Hängebank im Mittel der neun Monate April bis December nur noch 1,768 Kfs. Ob die Verminderung sogleich und schnell, oder erst nach längerer Zeit und allmählig eingetreten, ist nicht mehr zu ermitteln. Man hat später die Einrichtung getroffen, dass die Soole des Bohrloches von dem Boden des Schachtes bis zu dessen Rand in einem Rohre aufsteigen muss, und erhält auf diese Weise (im J. 1853) 3,4 Kfs. in der Minute; lässt man dagegen die Soole frei im Schachte auftreten, so beträgt die Ergiebigkeit 4,5 bis 5,5 Kfs., also noch reichlich halb so viel wie im Anfange.

BECKS **) giebt auf Grund der auf der Saline im J. 1832

*) EGEN erzählt (a. a. O. S. 308), die heraufsprudelnde Quelle habe schwarze Erde und ein Eichenblatt mit zutage gebracht. Er schrieb seinen Aufsatz 1824, also sehr kurz nachher.

**) A. a. O. S. 336.

angestellten fortlaufenden Beobachtungen an, der Salzgehalt dieses Bohrloches sei constant. Dass er es nicht ist, geht schon daraus hervor, dass er damals 8,202 pCt., also weniger betrug, wie anfänglich. Dasselbe ergibt sich aus nachstehenden späteren Beobachtungen des Procentgehaltes:

	1847	1848	1849	1850	1853	1854
Januar	—	8,37	8,2	—	—	—
Februar	—	7,77	7,94	8,2	—	—
März	7,86	7,95	7,56	7,82	—	8,26 (freier Ausfl.)
April	—	—	—	—	8,4	7,64 (aus 22' gepumpt)
Mai	—	7,9	—	—	7,86	7,82 (- 22' -)
Juni	7,86	—	—	—	—	8,0 (- 10' -)
Juli	—	—	—	—	—	{ 7,64 (- 22' -) 8,0 (- 10' -)
August	8,07	—	—	—	—	7,32 (- 22' -)
Septemb.	—	—	—	—	—	7,9 (- 22' -)
October	—	8,03	—	—	—	{ 7,5 (- 22' -) 7,8 (- 22' -)

Im allgemeinen bleiben diese Zahlen hinter den Angaben aus 1832 und den frühern Jahren zurück, und wir dürfen auf eine mit der Benutzung der Soole für den Betrieb in Verbindung stehende allmähliche Abnahme des Gehaltes schliessen, die nur nach längerer Ruhe durch vorübergehende Erhöhung unterbrochen wird. Dass auch hier der angestregten Soolförderung eine Abnahme im Gehalte folgt, zeigt die tägliche Erfahrung.

Ebensowenig ist die Temperatur constant; sie beträgt am Ausflusse 10,5 bis 12 Grad R. Herr EGEN hat in etwa 200 Fuss Tiefe am 16. Sept. 1824 11,9 Grad, und Herr v. BRAND im April und Mai 1853 an dem Ausflusse auf der Schachtsohle 12 Grad R. beobachtet.

Südöstlich von den vorigen und ebenfalls unmittelbar bei der Saline Neuwerk liegt das Bohrloch Litt. D. oder L., welches im J. 1829 bis zu 60 Fuss Tiefe niedergetrieben ist und eine äusserst schwach zutage ausfliessende Soole von 5,96 pCt. und 8,25 Grad R. ergeben hat. Diese ist niemals für den Betrieb, wohl aber zum Baden verwendet und zu diesem Behufe mittelst einer Handpumpe gefördert worden.

In neuerer Zeit machte man zu Neuwerk noch zwei Bohrversuche, den einen östlich der Saline auf dem Grundstücke „an der Höppener Linde“ in den J. 1845—49, und nachdem dieser

zwar schöne Aufschlüsse über das Verhalten des Gebirges, aber keine bauwürdige Soole ergeben hatte, den andern im Jahre 1853 wieder auf der Saline selbst, sehr nahe beim Bohrloche L., nord-östlich von diesem. Gleich den früheren findet man auch diese Bohrlöcher auf Tafel III. angegeben.

Das neue Bohrloch — es würde, da der Unterscheidung von etwaigen weiteren Bohrarbeiten wegen eine besondere Benennung wünschenswerth ist, in der Reihenfolge mit dem Buchstaben Q. zu bezeichnen sein — wurde mit der grösseren Weite von 8 Zoll im Frühjahr 1853 hergestellt. Die Hängebank liegt 10 Fuss tiefer als beim Bohrloche K. Man hatte schon bei $30\frac{7}{12}$ Fuss Tiefe eine 5,5 procentige Soole, welche bis 6 Fuss, und bei $38\frac{5}{6}$ Fuss eine solche von 7,5 pCt., welche bis 4 Fuss unter die Erdoberfläche aufstieg. Ausfluss erfolgte zuerst, als man 62 Fuss tief war, aber zugleich trat eine Verminderung des Salzgehaltes ein, indem die auslaufende Soole (von 8 Grad Temperatur) nur 2,84 pCt. Salz hielt; man hat also unterhalb der ziemlich reichen Soole eine ärmere Quelle erschroten, welche sie verunedelt. Im 164. Fusse traf man dann wieder eine reichere Quelle, durch welche der Ausfluss stärker und salziger wurde. Bei 171 Fuss hielt die vor Ort geschöpfte Soole 6,32 pCt., während die auslaufende nur 4,82 pCt. hatte. Als man um diese Zeit den Schacht des Bohrloches K., in welchem man die Soole hatte auftreten lassen, leer pumpete, so hörte der Ausfluss ganz auf, begann jedoch auch während des Pumpenganges wieder, als beträchtliche Regenmengen in das Erdreich gedrungen waren; gleichzeitig nahm noch während des Fortganges der Arbeit bis auf 188 $\frac{1}{3}$ Fuss Tiefe, in welcher die Soole vor Ort 8,1 pCt. zeigte, der bis auf 1,5 pCt. heruntergekommene Gehalt des Ausflusses bis 5,2 pCt. zu. Die wechselseitige Verbindung dieses Bohrloches mit K. gab sich in der obigen Weise mehrfach zu erkennen. Bei 240 $\frac{1}{6}$ Fuss Tiefe endlich traf man eine von K. unabhängige Quelle, welche vor Ort 8,2 pCt. Salzgehalt und 18,5 Grad Temperatur zeigte, auch in der folgenden Nacht auszulaufen begann. Schon kurz vorher hatte man eine Steigerung der Wärme auf 17 Grad beobachtet. Der Ausfluss betrug 2,07 Kfs. in der Min. und hatte ebenfalls 8,2 pCt. Rohsalz. Die Soole auf dem Boden des Schachtes von K. hatte dabei ihre frühere Löslichkeit von 7,77—7,9 pCt. und ihre frühere Temperatur. Das Bohrloch steht ganz im Plänermergel und hat den darin abgela-

gerten Grünsandstein nicht erreicht. Nach den im J. 1854 durch Herrn v. BRAND angestellten Beobachtungen hatte diese Soolquelle im Monat:

März (frei ausfliessend) 8,4 pCt.	Juli (frei ausfliessend) 8,0 pCt.
April (- -) 8,1 -	August (aus 24' geförd.) 7,09 -
Mai (aus 24' geförd.) 7,07 -	Sept. (- - -) 7,3 -
Juni (frei ausfliessend) 8,0 -	Oct. (- - -) 6,9 -
Juli (aus 24' geförd.) 7,0 -	Ende Oct. (- - -) 7,3 -

Die Beobachtungen geschahen gleichzeitig mit den oben vom Bohrloche K. mitgetheilten. An beiden Punkten ergibt sich eine Uebereinstimmung in der Zu- und Abnahme, welche jedoch nicht minder von den beiderseits gleichmässig wirkenden Einflüssen der Witterung, der Förderung u. s. w., als von dem (übrigens völlig nachgewiesenen) Zusammenhange ihrer oberen Quellen herühren wird. Eine Gleichheit zeigt sich auch darin, dass bei beiden Bohrlöchern die Förderung aus grösserer Tiefe, und schon die Förderung überhaupt im Vergleiche zum freien Ausflusse eine Verminderung des Salzgehaltes zur Folge hat.

Die Soole aus diesem neuen Bohrloche und aus K. wird auf der Saline Neuwerk zugutegemacht; alle übrigen dortigen Salzquellen bleiben gegenwärtig unbenutzt.

Das Bohrloch **an der Höppener Linde** (in der Reihenfolge P.) liegt über dem vorigen auf einer von Alluvialmassen, besonders von Lehm gebildeten flachen Erhebung, deren höchster Punkt etwas nördlich des Namens „Arlache“ auf Taf. III. zu suchen ist. Man bohrte 37 Fuss im aufgeschwemmten Gebirge, ehe man den Pläner erreichte, in welchem das hier 13,75 Fuss mächtige obere Grünsandlager bei 238,25 Fuss angetroffen ward. In dem Bohrloche standen anfangs süsse Wasser, welche sich bis 6,75 und 8 Fuss unter die Hängebank erhoben; erst als man aus 252 Fuss schöpfte, fand man einen Gehalt von 6,83 pCt. Einige Tage später holte man eine Soole von 7,58 pCt. herauf. Damals (1846) stellte man die Arbeit bei 252 Fuss Tiefe ein. Im J. 1848 wurde dann das ursprünglich 3,5 Zoll weite Bohrloch auf 11 Zoll erweitert und in dieser grösseren Dimension fortgesetzt. Mit 564,6 Fuss Tiefe kam man in den Grünsand von Essen. Die bei Unna und Königsborn, wie auch weiter westlich, bekannte zweite untergeordnete Grünsandlage im Pläner fand sich hier nicht. Die Wägung der Soole ergab in verschiedenen Tiefen sehr verschiedene Resultate. Sie hatte bei

242 Fuss Tiefe 6,79 pCt., bei 312 Fuss 5,12 pCt., bei 321 Fuss 6,07 pCt., bei 349 Fuss 7,18 und bei 383 Fuss 6,28 pCt. Freiwilliger Ausfluss trat niemals ein. Bei 576,3 Fuss Tiefe ward ein schon zum Steinkohlengebirge gehöriger sandiger Schieferthon angebohrt. Man arbeitete in dieser Formation noch bis zu 1033 Fuss Tiefe fort, traf Sandstein und schmale Kohlenflötze, ohne dass an der Soole irgend welche Veränderung eingetreten wäre. Später, nachdem das Bohrloch $\frac{3}{4}$ Jahre lang ruhig gestanden, die Soole also Gelegenheit zum Stagniren gehabt hatte, ergab eine im April 1850 angestellte Beobachtung:

in 175 Fuss Tiefe	9,16	Grad Wärme	und	7,6	pCt.
- 200 - - -	9,5	- - -	-	7,52	-
- 225 - - -	9,6	- - -	-	7,39	-
- 250 - - -	9,6	- - -	-	7,3	-

Was die Temperatur anlangt, so ergibt sich aus der vorletzten Beobachtung bei Annahme der Bochumer mittleren Jahreswärme ($= 7,34$ Grad) auf je 83,6 Fuss und aus der letzten auf je 94,7 Fuss Mehrtiefe 1 Grad Wärmezunahme. Die beiden ersten Beobachtungen nähern sich dem Resultate der vorletzten am meisten.

Nehmen wir im Mittel 90 Fuss an, so berechnet sich für die 18,5 Grad warme Quelle des neuen Bohrloches (Q.) eine Ursprungstiefe von ungefähr 1000 Fuss. Das Grünsandlager des Pläners hat in dieser Gegend einen Neigungswinkel von $1^{\circ} 50'$; nehmen wir für die Auflagerungsebene der Kreide auf dem Kohlengebirge dieselbe Verflachung an, so reicht erstere Formation bei dem neuen Bohrloche bis in ungefähr 800 Fuss Tiefe hinab, also nicht so tief als der Ursprung jener Quelle gesucht werden muss. Jedoch bei der mit den Nachbarquellen, die entschieden der Kreide angehören, ganz gleichen Beschaffenheit dieser Soole dürfen wir deren Ursprung ebenfalls in der Kreide suchen, und werden dadurch zu der Annahme geführt, dass sie aus Klüften von Norden her, wo diese Formation sich tiefer einsenkt, gespeist wird. Schon 70 Ruthen nordwärts ist der Grünsand von Essen erst in etwa 1000 Fuss Tiefe zu suchen.

Endlich ist noch der alte Soolschacht **in der Arlache** zu nennen, welcher 1625 angelegt und mit demjenigen am Mailoh einige Zeit für die 1626 erbaute Saline Neuwerk benutzt, aber wegen Armuth und Unergiebigkeit der Soole verlassen

worden ist. Auf vorlängst bekannte Soolvorkommnisse in dieser Gegend deutet schon der Name des Grundstücks „Ar-Lache“ hin. Wie gross ehemals der Procentgehalt in diesem Brunnen war, ist nicht bekannt; im J. 1845 floss eine 2,47 procentige Soole aus. Man wältigte damals den 42,75 Fuss tiefen Schacht auf, reinigte ihn vollständig, und fand dann die darin aufgestiegene Soole unten 5,92- und an der Oberfläche 4,2-, im Gemenge 4,85-procentig und 9,53 Grad warm. Letztere Angabe deutet auf 233 Fuss Ursprungstiefe, in welcher hier ungefähr der Grünsandstein des Pläners liegen muss, wonach auf irgend einen Zusammenhang der Quelle mit diesem und mit grosser Wahrscheinlichkeit darauf zu schliessen ist, dass sie über ihm als wasserdichter Unterlage liegt. Man bohrte von der Sohle des Schachtes aus bis in eine Gesamttiefe von 106,75 Fuss in Schichten des Pläners, die theils aus Mergel, theils aus sandigen Massen bestanden und sich grösstentheils ockrig zeigten. Der Zufluss vermehrte sich sehr merklich, als man 103,6, und zum zweitenmale als man 104,75 Fuss tief anstand, in beiden Fällen jedoch auf Kosten des Gehalts, der zuerst auf 2 und dann auf 1,812 pCt. zurückwich. Der Zufluss belief sich zuletzt auf 2 Kfs. in der Min. Man gab die Bohrarbeit auf, mit welcher man offenbar in ein anderes, nur leichtere Soole führendes Kluftgebiet gerathen war, als worin der Schacht steht. Die Soole in diesem zeigte damals 3,213 pCt. Salzgehalt; dass sie beim Beginn der Arbeit reicher war, dürfte dem theilweise stagnirenden Zustande zuzuschreiben sein, in dem sie sich vorher befunden. Dass sie übrigens im Procentgehalte sehr schwankt, folgt aus nachstehenden späteren Beobachtungen:

	1847	1848	1849	1850
Januar	—	2,12	1,81	—
Februar	—	1,94	1,98	—
März	2,68	1,72	2,07	—
April	—	—	—	3,12
Juni	2,64	2,73	—	—
August	2,51	—	—	—
October	—	1,68	—	—

In der Nähe dieses alten Soolbrunnens, in der sog. kleinen Arlache, zeigen sich die Quellen in den Wassergräben salzhaltig.

VII. Der Landstrich zwischen Werl und Sassendorf.

Einer der Theile Westfalens, welche an natürlich hervortretenden Soolquellen den grössten Reichthum besitzen, ist der Strich des Hellwegs zwischen Werl und Sassendorf. Wir können daselbst 3 Gruppen unterscheiden, von denen die westliche sich an das Werler Soolquellengebiet anreihet und in der Menge und Salzführung seiner Quellen minder hervortritt, während von der mittleren, beim Dorfe Ampen befindlichen Gruppe und von der östlichen in der Stadt Soest Obiges im vollsten Maasse gilt. Eine regelmässige Benutzung dieser Soolquellen findet gegenwärtig nicht statt; ehemals bestand aber zu Soest eine Saline.

a. Die Gegend von Haus Loh.

Es gibt östlich der Stadt Werl viele Stellen, an denen das Wasser einen grösseren oder geringeren Kochsalzgehalt hat, so namentlich in dem Melster Felde südlich von dem, auch auf der Generalstabskarte angegebenen Melster Berge, einem flachen Rücken, der die Niederung des Hellweges dort nördlich begränzt. Alle diese Punkte liegen im Norden der am Gehänge des Haarrückens hinlaufenden Kunststrasse von Werl nach Soest.

Der nächste Punkt liegt im Werler Felde, 410 Ruthen ostnordostwärts von dem östlichen Thore dieser Stadt, jenseits der Kapelle. Die Quellen finden sich nach Aufnahmen des verstorbenen Geheimrath ROLLMANN aus dem J. 1804 auf einem in der Sammlung der Ministerialabtheilung für Bergwesen zu Berlin beruhenden Situationsplane aufgetragen. Es entspringt dort ein kleiner, nach Osten fliessender Bach.

Ferner liegt zwischen der Werler und der Haus-Lohschen Landwehr ein Grundstück „an der Salzstätte,“ dem Haus-Lohschen Bosquet nördlich gegenüber, an die Wiesen angränzend. Salzige Quellen habe ich daselbst zwar nicht mehr aufgefunden, aber der Name deutet mit Sicherheit auf deren ehemaliges Vorhandensein hin.

Nördlich von Haus Loh sind an zwei Stellen schwache Soolquellen bekannt und auf einer im Besitze des Werler Sälzercollegiums befindlichen Karte angegeben.

Dann ist noch der Salz bach zu erwähnen, der östlich von Werl unweit Ostönnen entspringt, anfangs ostwestlich, dann aber nach Nordwesten fließt, sich in der Nähe von Haus Loh nach Norden wendet und endlich in die Aase mündet. Das Wasser desselben ist zwar gegenwärtig nicht reicher an Kochsalz als alle übrigen Gewässer jenes Landstrichs, aber der Name deutet auf einen ehemals grösseren und ohne chemische Reagentien wahrnehmbaren Gehalt mit Bestimmtheit hin.

In der Gemeinde Scheidingen (nordöstlich von Werl) ist auf der Wiese „am Werler Baum“ eine Stelle, an welcher, wie mir von gut unterrichteter Seite erzählt wurde, in jedem Frühjahr Salzwasser entspringen soll, welches einen starken ockrigen Absatz bilde *) und den Graswuchs verderbe. Im Herbste zeigten sich die dortigen Gewässer nicht salzhaltig.

b. Die Gegend von Ampen und Kloster Paradies.

Westlich des vormaligen Klosters Paradies und nördlich des Dorfes Ampen (am Hellwege) entspringt ein kleiner Bach, welcher oberhalb Schwefe bei der Schwefe- oder Bockmühle in den Amper Bach einmündet und den Namen „Salzbach“ führt. Derselbe durchfließt einen flachen sumpfigen Boden, welcher sich auch bei niedrigem Wasser nicht mehr als 2 Fuss über dem Wasserspiegel erhebt, häufig aber unter Wasser steht. Die ganze Vegetation hat dort den Charakter, wie ihn die Anwesenheit des salzigen Wassers hervorzurufen pflegt, dabei finden sich überall ockrige und kalkige Absätze über dem Moorgrund, und man hat seit Menschengedenken bemerkt, dass die wilden Tauben sich zahlreich dort niederlassen. Dieses Terrain führt den Namen Salzbrink. In den Acten der Berg- und Salinenbehörde finden sich Andeutungen, dass man daselbst schon um die Mitte des 17. Jahrhunderts Salzquellen gekannt habe; aller Wahrscheinlichkeit nach geht indessen diese Kunde schon in eine viel frühere Zeit zurück, worauf auch die erwähnten sehr alten Benennungen des Baches und Sumpfbodens hindeuten. Es treten im Salzbrink an unzähligen Stellen, namentlich aber rings um eine dort befindliche niedrige Erhöhung herum kochsalzhaltige Quellen her-

*) Diesen ockrigen Absatz durch Niederschlag von Eisenoxydhydrat beim Entweichen der Kohlensäure, die das Eisen in dem Wasser gelöst hielt, bilden die Quellen östlich von Werl ganz allgemein.

vor, deren Gehalt zwischen 1 und 2,4 pCt. liegt. Im Jahre 1816 sind dort auf Staatsrechnung zur Untersuchung der Soole viele kleine Gruben bis zu 3 Fuss Tiefe gemacht worden, in welchen sich Soole von $\frac{9}{10}$ bis $3\frac{3}{6}$, meistens aber zwischen 1 und 2 pCt. Rohsalzgehalt sammelte. An der Stelle des reichsten Gehaltes wurde noch in demselben Jahre ein Bohrloch niedergestossen, in welchem jedoch die Soole, je tiefer man kam, an Gehalt abfiel, bis man mit dem 100. Fusse nur noch $1\frac{1}{6}$ pCt. hatte; der Ausfluss war $\frac{1}{4}$ Kfs. Die Ansprüche, welche das Soester Sälzercollegium auf alle in Soest und der Soester Börde (die Aemter Schwefe, Borgeln und Lohne) vorkommenden Soolquellen besitzt, waren Veranlassung, diese Versuche nicht weiter zu verfolgen.

Als EGEN im September 1824 die Gegend untersuchte, war die Bohrröhre noch vorhanden, und es floss daraus eine 9,6 Grad warme und 1,2 procentige Soole aus. Die natürlich ausfliessende Soole in der Nähe erreichte diesen Gehalt nicht. ROLLMANN giebt den Gehalt der Quellen im Salzbrink zu 2,5 bis 3 pCt. und deren Seehöhe zu 266 Fuss an. — Mit Rücksicht auf die obgedachte Temperatur der Bohrlochssohle dürfte deren Ursprung nicht viel höher als in 300 Fuss Tiefe zu suchen sein, wonach es nicht unwahrscheinlich ist, dass sie unmittelbar über oder in dem Grünsandlager des Pläners entspringt, dessen Ausgehendes unweit Ampen, dann am Kortmannshof und zwischen Soest und Hiddingsen, bei Opmündin und anderen Orten den Gegenstand bedeutender Steinbruchsbetriebe macht, und auf Taf. I. in seiner Streichrichtung angegeben ist.

In der Nähe sind noch viele salzige Quellen bekannt: so am Amper Bache, an welchem ebenfalls die Vegetation des sumpfigen Bodens darauf hindeutet, und sich auch ockrige Absätze finden, wo aber der Gehalt der Quellen $\frac{1}{2}$ pCt. nicht übersteigt; — dann im Dorfe Ampen selbst, in Lüdge-Ampen und in Marbke, welche Orte alle drei am Hellwege liegen; — endlich in dem tiefer und weiter nördlich gelegenen Dorfe Paradies, wo mehrere Brunnen salziges Wasser bis zum Gehalte von 1 pCt. führen. Diese schwachen Soolquellen werden von den Bewohnern vielfach zum Tränken des Viehes und anderen ökonomischen Zwecken benutzt. Es giebt ausser denselben in dortiger Gegend ohne Zweifel noch manche andere, die verbor-gen gehalten werden.

c. Soest.

In dem nördlichen Theile der Stadt Soest brechen an mehreren Stellen Soolquellen hervor, die vor Zeiten auch zur Salzerzeugung benutzt, indessen bereits seit Jahrhunderten, vermuthlich des grösseren Reichthums der Sassendorfer Quellen und des dort minder als in der Stadt gehemmten Gradirwindes wegen, verlassen worden sind; die Saline des letztern Ortes soll um das J. 1100 durch Sälzer von Halle an der Saale angelegt worden sein, und wahrscheinlich nahm die Saline Soest nicht viel später ein Ende. Indessen giebt es noch heute nahe am Brüderthore, dem nordöstlichen Thore der Stadt, eine lange Reihe sehr alter Wohnungen unter einem fortlaufenden Dache, welche den Namen „Leckhäuser“, der bekanntlich mit Gradirhäuser gleichbedeutend ist, führen. Welche der vorhandenen Quellen seitens der vormaligen Saline benutzt worden, weiss man nicht.

Der Soester Bach, der auch, und sicherlich nicht ohne Bedeutung, Salzbach genannt worden ist, obschon derselbe jetzt süsses Wasser führt, wird theils aus oberhalb der Stadt entspringenden Quellen gespeist, theils aus dem mitten in der Stadt gelegenen sogenannten Grossen Teiche, in welchem mehrere Quellen hervorbrechen. Es vereinigen sich dort schnell sehr beträchtliche Wassermassen, welche noch innerhalb der Stadt mehrere Mühlen treiben, deren eine die Salzmühle heisst. Der Bach fliesst nach Nordwesten. Auf beiden Ufern desselben entspringen an mehreren Stellen Salzquellen. Hier und da sind dort noch Spuren alter Soolleitungslutten aufgefunden worden.

Nahe dem Salzbahe befindet sich in der hauptsächlich für Soolbäder eingerichteten DUFOUER'schen Badeanstalt ein rund ausgemauerter Soolbrunnen von 7 Fuss lichtem Durchmesser und 36 Fuss Tiefe, in welchem der Soolspiegel bei meiner Anwesenheit anfangs October 1853 nach vorangegangenen Regentagen 4 Fuss unter der Hängebank stand; zum Ausflusse soll die Soole niemals kommen, sie wird mittelst Handpumpen gehoben. Die Zuflüsse sollen so reichlich sein, dass die Badeanstalt niemals Mangel gehabt; freilich hat sich der Bedarf meist nicht über 60 Bäder (zu höchstens 24 Kfs.) täglich erstreckt, sodass hiernach die Ergiebigkeit nicht mehr als etwa 1 Kfs. minutlich betragen zu haben braucht. Der Gehalt belief sich anfangs im Mittel auf 2 pCt., hat sich aber auf $1\frac{1}{2}$ pCt.

vermindert. Der Brunnen wurde im J. 1826 hergestellt und traf schon in 20 Fuss Tiefe die erste Soole. Ursprünglich war die Badeanstalt auf der entgegengesetzten Seite des Baches auf einem etwa 10 Fuss tiefer, und von allen Theilen der Stadt überhaupt am tiefsten gelegenen Grundstücke errichtet worden, woselbst ein gewisser UFLACKER im April 1823 bei 10 Fuss Tiefe noch vor Erreichung des festen Gebirges mit einem 4 Fuss ins Gevierte weiten Brunnen eine 5procentige Soole angetroffen hatte. Wir besitzen von EGEN mehrere Beobachtungen dieser Quelle aus dem J. 1824; er fand die Temperatur am 1. Sept. = 10,3 und am 15. Dec. = 9,3 Grad, und den Gehalt bei verschiedenen Wägungen im Nov., Dec. und Febr. = 4,91—5,49 pCt., und er glaubt auf eine Vermehrung der Löthigkeit bei nasser Witterung schliessen zu dürfen. So viel ist sicher, dass die Quelle weder in ihrer Salzführung noch in ihrer Wärme constant war. In den Jahren 1825 und 1826 hatte sie nach anhaltender Dürre nur 2 pCt.; in der Tiefe freilich war vermuthlich der Gehalt höher; in dem letzteren Jahre beobachtete man später 6 pCt. *) — 38 Schritte von dem jetzigen Soolbrunnen entfernt befindet sich dicht am Bache ein 24 Fuss tiefer Brunnen mit süßem Wasser. Zwischen dem alten und dem neuern Soolbrunnen tritt am Bache selbst ebenfalls eine schwache Soole hervor. Wir sehen also auch hier dicht neben einander salzige und trinkbare Quellen entspringen.

In den Acten der Bergbehörde findet sich ein Bericht über die im Januar 1835 vorgenommene Besichtigung eines andern reicheren Soolvorkommnisses. In dem kaum 12 Fuss von dem Bache entfernten BRESSEN'schen Hause No. 152 in der Brüderstrasse, unterhalb der Badeanstalt, war in einem Gemache ein ausgemauertes Loch vorhanden, welches mit $5\frac{3}{4}$ procentiger Soole angefüllt war. In demselben sprudelte mit ziemlich starker Kohlensäure-Entwickelung eine Quelle hervor, deren Salzgehalt man bei 7 Grad Wärme zu $5\frac{7}{8}$ pCt. und deren Ergiebigkeit man zu 0,1 bis 0,2 Kfs. in der Minute bestimmte.

Vor ungefähr 15 Jahren wurde im Hofe des KERSTEN'schen Hauses am Brüderthore nach süßem Wasser 150 Fuss

*) Das Soester Wochenblatt vom J. 1827 enthält über diese Soolquellen mehrere Mittheilungen, welche zum Theil hier benutzt worden sind.

tief gebohrt, statt dessen aber eine Soolquelle von mindestens 3 pCt. erhalten, welche aus einem auf das Bohrloch gesetzten Aufständer $2\frac{1}{2}$ Fuss hoch über der Erdoberfläche ausfliesst — am stärksten im Winter und nach nasser Witterung, am schwächsten und oft gar, nicht nach trockenem Wetter. Man hat gegenwärtig den Ausfluss in den Düngerhaufen geleitet und wirkt dadurch mit ausnehmend gutem Erfolge auf dessen Verbesserung ein.

Bei der FAHLE'schen Apotheke am Markte bohrte man ebenfalls vor einer Reihe von Jahren nach süssem Wasser. Man erreichte solches auch in 60 Fuss Tiefe, bohrte aber noch etwas tiefer und bekam dann statt der vorher ausfliessenden trinkbaren, einen Ausfluss salziger Wasser, deren Gehalt $2\frac{1}{2}$ pCt. betrug. Das Bohrloch wurde verstopft.

Auch in dem Nachbarhause stiess man beim Brunnenbohren in 67 Fuss Tiefe auf Soole von geringem Gehalte, nachdem oberhalb eine süsse Quelle getroffen war. Hier wurde nur der untere Theil des Bohrloches verstopft, sodass oberhalb das trinkbare Wasser nutzbar blieb.

Es soll ausser diesen noch manche andere Punkte im nördlichen Theile der Stadt Soest geben, wo man beim Brunnenbohren, gewöhnlich in 30 bis 36 Fuss Tiefe, auf Wasser von grösserem oder geringerem Salzgehalte gekommen ist.

VIII. Sassendorf.

Die Soolquellen von Sassendorf sollen schon vor Karl des Grossen Zeit bekannt gewesen sein. Die Urkunden im Salinenarchive reichen bis 1287 zurück. Der Ort verdankt den Quellen Entstehung und Namen; auf älteren Karten heisst derselbe Sassdorf und im Munde der Bevölkerung Sasstrop.

Es sind dort von alters her **drei Soolbrunnen** vorhanden, welche, wie Tafel IV. zeigt, in einer nicht ganz geraden Linie von N. nach S. auf einander folgen und der Haupt- oder der Grosse, der Caustiner und der Kleine Brunnen genannt werden. Die Seehöhe wird von ROLLMANN für alle drei gleichmässig zu 312 Fuss angegeben, was indessen um einige Fuss zu hoch erscheint, wenn man berücksichtigt, dass der Bahnhof der Westfälischen Eisenbahn zu Sassendorf nur $317,75$ Fuss hoch liegt.

Der Grosse Brunnen hat bei $26\frac{1}{2}$ Fuss Tiefe eine

Weite von 9 und 24 Fuss; die Quelle fliesst ihm von Osten her zu. Die ältesten zuverlässigen Nachrichten über das Verhalten derselben giebt ein amtlicher Bericht vom 30. Juni 1808, wonach der Gehalt damals 8 pCt. (früher $8\frac{1}{2}$ pCt.) betragen hat, zugleich aber wird angeführt, dass nach der Versicherung der Besitzer in trockener Jahreszeit ein Herabgehen bis zu 6,5, ausnahmsweise sogar bis zu 5 pCt. vorgekommen. Insbesondere wird erwähnt, dass im Frühjahr, zumal infolge Thauwetters nach schneereichem Winter der Gehalt sich steigere. Nach EGEN würden die Schwankungen nicht so gross sein, sondern zwischen 7 und $8,125$ pCt. liegen. Dieses Maximum kam im März 1822 vor; das Minimum tritt gewöhnlich im Juni und Juli ein. Die Zunahme des Gehalts bei nasser und die Abnahme bei trockener Witterung stellt EGEN (1824) als unzweifelhafte Thatsache hin, und die Beobachtungen der neuern Zeit haben nur dazu gedient, sie zu bestätigen. Der genannte Forscher führt ein Beispiel an, wonach im Spätherbste 1825 nach Eintritt anhaltend nasser Witterung im Sassendorfer Hauptbrunnen der Gehalt um $0,25$ pCt. zugenommen habe, 19 Tage später als der Einfluss der Nässe sich beim Kolk (Teich) in Soest durch hohen Wasserstand bemerklich gemacht; nach weiteren 7 Tagen sei abermals $0,25$ pCt. mehr beobachtet worden. Der vorhin erwähnte hohe Gehalt pflegt in neuerer Zeit nicht mehr einzutreten, auch beträgt die mittlere Löthigkeit, welche 1826 noch auf 7,5, und 1834 auf 7 geschätzt wurde, jetzt nur 3,5 bis 4 pCt. — Die Ergiebigkeit der Quelle schwankt nach der Jahreszeit zwischen 2,5 und 5 Kfs.; eine allgemeine Verminderung derselben neben den periodischen Veränderungen ist nicht nachgewiesen. — Die Temperatur wurde von ROLLMANN in einer nicht angegebenen Jahreszeit zu 9, von H. v. KUMMER im Winter 1822 — 23 zu 8, von EGEN am 10. Sept. 1824 zu $10,6$ Grad R. bestimmt. Fortlaufende Beobachtungen aus dem J. 1828, denen man indessen nur einen geringen Grad von Zuverlässigkeit beimessen darf, ergaben im Juli und August $11,5$ bis 12, im November 8 Grad, in den übrigen Monaten (ausser Januar und December, wo nicht beobachtet wurde) Temperaturen, welche zwischen diesen Gränzen liegen und in ihren Bewegungen denen der Luftwärme entsprechen.

Der Caustiner Brunnen ist $23,5$ Fuss tief und $3,5$ Fuss ins Gevierte weit. Derselbe ist, gleich dem vorigen, sehr alt, war aber im J. 1596 verschüttet worden und wurde erst im

J. 1800 wieder aufgewältigt. Nach dem obgedachten Berichte aus 1808 hat der Salzgehalt der Quelle damals 8 pCt. betragen, aber je nach der Witterung in ähnlicher Art geschwankt, wie der im grossen Brunnen. EGEN giebt als Maximum 7,75 bis 8, als Minimum 6 und im Durchschnitte 7,5 pCt. an. Für das J. 1826 wird der Durchschnitt nur zu 6,5 pCt. angegeben. In den vierziger Jahren dagegen wären es im Winter nur 5,5 bis 6, und im Sommer gar nur 2,5 pCt. Da man die Quelle nicht benutzte, war es sehr zweckmässig, sie zu verstopfen, was vor 9 Jahren geschehen ist. — Die Ergiebigkeit betrug im Mittel 1,5 Kfs., sie war nicht constant. — Die Temperatur wird von ROLLMANN zu 9, von EGEN (10. Sept. 1824) zu 9,5, von KARSTEN nach, ich weiss nicht, welcher Quelle zu 11 Grad R. angegeben. Im Winter 1822—23 wurden 8 Grad beobachtet.

Der Kleine Brunnen hat 17 Fuss Tiefe und ist mit Bruchsteinen bei $7\frac{5}{12}$ Fuss Durchmesser rund ausgemauert. Der Gehalt seiner Quelle ist ausserordentlich schwankend und lag zwischen 1,3 und 8 pCt., eine Höhe, welche schon seit einer Reihe von Jahren nicht mehr erreicht wird. EGEN führt von mehreren Jahren den Gehalt an:

1817 Mittel:	7,5	pCt.;	Min.	im	Dec.	6,5	pCt.
1818	-	?	-	;	-	-	5,5 -
1819	-	5,5	-	;	-	Nov., Dec.	3,5 -
1820	-	6,5	-	;	-	Nov.	4,75 -
1821	-	7,5	-	;	-	Sept.	7 -
1822	-	6,75	-	;	-	Dec.	4 -
1825	-	6,5	-	;	-	Sept.	2 -

Diese bedeutenden Schwankungen mögen theilweise durch die unmittelbar neben dem Soolbrunnen liegende süsse Quelle*) verursacht werden, allein die abwechselnd grössere oder geringere Vermengung mit süssem Wasser erklärt, wie schon EGEN bemerkt hat, diese Veränderlichkeit nicht, da die Schwankungen der Ergiebigkeit bei der süssen Quelle weit beträchtlicher sind als bei der Soole, indem die Steigerung durch nasses Wetter bei jener das 4- bis 10fache, bei dieser aber noch lange nicht das

*) Auch im Soolschachte ist eine süsse Quelle vorhanden, welche an dem der Soolquelle gegenüberliegenden Schachtstosse hervortrat, aber schon vor alters durch Mauerung abgedämmt ist. Obige süsse Quelle ist vielleicht die nämliche.

Doppelte der gewöhnlichen Zuflussmenge beträgt. Man kann für letztere 0,5 Kfs. in der Min. annehmen. Der Gehalt war 1826 im Mittel nur 4,5 pCt. (am 12. Juni 2,5, am 28. Aug. 2,25) und soll sich seitdem noch mehr verringert haben, was die Veranlassung war, im Laufe der vierziger Jahre den Brunnen zuzudämmen. — Die Temperatur der Quelle ist von ROLLMANN zu 10,6 und von EGEN zu 9,4 Grad bestimmt worden, scheint also nicht constant gewesen zu sein; H. v. KUMMER fand im Winter 1822—23 sogar nur 8 Grad.

Auch zu Sassendorf, wie auf den andern Salinen, hat die Veränderlichkeit der Brunnenquellen und die Hoffnung auf Erzielung reicherer Soolen zu Bohrversuchen gereizt. Der erste derselben wurde im J. 1824 zwischen dem Caustiner und dem Kleinen Brunnen begonnen, aber infolge einer Einklemmung des Bohrgestänges schon bei 52 Fuss Tiefe wieder aufgegeben. An derselben Stelle fing man dann im J. 1825 von neuem zu bohren an. Bei diesem Bohrloch **No. I.** war mit 15,5 Fuss das aufgeschwemmte Gebirge durchsunken und der Plänermergel erreicht, welcher schon im 29. Fuss eine 6,5 procentige Soole lieferte, die später auf 6 pCt. herabging, sich aber in 59½ Fuss der Tiefe auf 6,5 und bei 88 Fuss bis zu 6,75 pCt. anreicherte, und mittelst einer eingehängten Pumpe 1,3 Kfs. in der Min. ausgab. Als man 99 Fuss tief war, bemerkte man während der Bohrarbeit eine starke Trübung der in jenen Tagen 7,125 procentigen Caustiner Quelle, mit welcher ein Zusammenhang vorher nicht wahrgenommen war. Fand jetzt im Caustiner Schachte Pumpenbetrieb statt, und wurde dadurch in diesem das Niveau bis 10 Fuss unter der Hängebank niedergezogen, so sank die Soole im Bohrloche, umgekehrt aber fiel der Spiegel im Schachte nicht (stieg sogar einmal), während im Bohrloche gepumpt wurde. Bei 99,5 Fuss Tiefe gab man die Bohrarbeit aus Besorgniss, dem Caustiner Brunnen zu schaden, auf; vor Ort war damals die Soole 6,75, am Spiegel 4,5 procentig; es liessen sich minutlich 2,2 Kfs. daraus entnehmen. Zum Ausflusse gelangte diese Quelle nicht. — Im J. 1835 wurde die Arbeit wieder aufgenommen, und mit glücklichem Erfolge, denn schon bei 103,3 Fuss ward eine von selbst ausfliessende 8,125 procentige Soole erschroten. Der Gehalt des Ausflusses nahm jedoch beim weitem Vorrücken der Arbeit wieder auf 4,6 pCt. ab, während die aus obiger Tiefe geschöpfte Soole stets jenen hohen Gehalt zeigte,

die tieferen Zuflüsse aber ebenfalls darunter blieben. Erst als man in $261\frac{1}{2}$ Fuss stand, sank plötzlich der Bohrer um 8 Zoll, und gleichzeitig fiel das Niveau der (damals infolge trockener Witterung nicht ausfliessenden) Soole um 1 Fuss; dasselbe stieg später wieder, fiel, als man fortbohrte, noch einmal und erhob sich auch wieder, ohne dass im Gehalte und sonst Veränderungen wahrzunehmen gewesen wären. Offenbar war hier der Bohrer in eine leere Kluft gerathen, für welche derselbe eine Verbindung nach oben hin mit der im Bohrloche stehenden Soolensäule herstellte; diese musste mithin Soole abgeben, und ihr Spiegel musste sinken, bis jene Kluft gefüllt war, worauf die natürlichen Zuflüsse des Bohrloches allmählig wieder eine Erhebung des Niveaus hervorzubringen vermochten. So ist auch das wiederholte Sinken dem Erbohren einer zweiten ähnlichen Kluft zuzuschreiben. — Als man 264,75 Fuss tief war, hatte die Soole oben 8, und vor Ort 9,25 pCt.; sie war ganz klar, nicht wie bisher durch Bohrschlamm getrübt. Man schloss hieraus auf das Vorhandensein einer in jener Tiefe sich horizontal oder abwärts ergiessenden Quelle, welche den Schlamm hinwegführte. Ganz kurz darauf schlug der Bohrer abermals in eine offene Kluft ein, jedoch ohne Einwirkung auf die Soole; man zog das Gestänge aus; auch jetzt noch erfolgte kein Soolenausfluss; aber $\frac{1}{2}$ Stunde hernach stieg eine 9,25 procentige Quelle daraus auf, und zwar in einem aufgesetzten Rohre 4 Fuss hoch. Diese eigenthümliche Erscheinung dürfte sich dadurch erklären lassen, dass man zwischen der Spalte, in welche das Gestänge einschlug, und derjenigen, in welcher die Quelle ihren Sitz hat, eine dichte Gebirgswand annimmt, welche wahrscheinlich durch den niederfallenden Bohrer angeritzt, aber nicht völlig zerstoßen, dann aber allmählig von der Gewalt des steigkräftigen Wassers durchbrochen worden. Der Gehalt dieser zutage gedrungenen Soole nahm schon am folgenden Tage auf 8,25 und 8 pCt. ab. Jetzt ist sie durchschnittlich $6\frac{7}{8}$ —7 procentig, sinkt aber im Sommer und Herbste wohl bis $5\frac{1}{2}$ pCt. herab. Die freiwillige Ausgabemenge war anfänglich 4 Kfs. in der Minute, hat sich aber ebenfalls sehr bald auf weniger als die Hälfte, ja fast auf ein Drittel vermindert.

Gegenwärtig ist es dies Bohrloch No. I., aus welchem, nachdem es lange Jahre unbenutzt gestanden, die Saline ihren Bedarf an Soole zur Salzerzeugung entnimmt, während die drei Brun-

nen ausser Gebrauch gesetzt worden sind. Man förderte aus dem Bohrloche mittelst der darauf aufgestellten Dampfkunst in dem Jahre:

1851 in 4129 Betriebsstunden 1,846740 Kfs. Soole

1852 - 5973 - 2,412500 - -

Da während dieser Betriebszeit fast nichts in die wilde Fluth ging, so stellen diese Zahlen sehr nahe die wirkliche Ergiebigkeit der Quelle dar, die sich hiernach auf 1 Min. für 1851 auf 7,45 und für 1852 auf 6,71 Kfs. berechnet. In dem zweiten Jahre scheint der stärkere Betrieb die minutliche Ausgabemenge herabgezogen zu haben.

Wir müssen hier noch einer merkwürdigen Erscheinung gedenken, welche sich in diesem Bohrloche im Juni 1844 zuge- tragen. Der Ausfluss betrug am 24. in der Minute 1,18 Kfs. Vom 24. zum 25. vermehrte sich die Soolenmasse des Behälters, in welchen das Bohrloch ausgiesst, um 1083 Kfs., indem zur Be- speisung der Gradirwände nicht fortdauernd Soole gehoben wurde; hierdurch stieg der Soolspiegel dieses Behälters bis zu 20 Zoll. Am 25. mittags hörte der Zufluss plötzlich ganz auf, und die Soole des Behälters floss ins Bohrloch zurück; der Spiegel sank vom 25. zum 26. um $4\frac{1}{2}$, und am 26. von mittags 12 bis nach- mittags 3 Uhr noch um $2\frac{1}{2}$, zusammen um 7 Zoll, wonach sich eine Verminderung um 379 Kfs. ergibt; bis abends 6 Uhr ver- schwanden dann weitere 54 Kfs. Dabei stieg der Gehalt der Soole um fast 3 pCt., und die ihr sonst eigenthümliche bedeu- tende Menge von freier Kohlensäure war nicht mehr bemerkbar. Um sich über diese Vorgänge Aufklärung zu verschaffen, schöpfte man mit einem Soollöffel aus verschiedenen Tiefen des Bohrlo- ches Soole und wog diese, wobei die in umstehender kleinen Ta- belle aufgeführten Procentgehalte ermittelt wurden.

Tiefe Fuss	26. Juni		27. Juni			28. Juni		29. Juni	
	Nachm. 3	Nachm. 6	Vorm. 6	Mitt. 12	Nachm. 6	Vorm. 6	Nachm. 6	Vorm. 6	Nachm. 6
0	$7\frac{5}{8}$	—	—	—	—	—	—	—	—
10	$10\frac{3}{8}$	$10\frac{2}{8}$	$9\frac{7}{8}$	$9\frac{2}{8}$	9	9	$8\frac{6}{8}$	$8\frac{6}{8}$	$8\frac{3}{8}$
15	$10\frac{6}{8}$	—	—	—	—	$8\frac{6}{8}$	$8\frac{6}{8}$	$8\frac{6}{8}$	$8\frac{3}{8}$
20	$10\frac{6}{8}$	$10\frac{7}{8}$	$9\frac{7}{8}$	$9\frac{2}{8}$	9	$8\frac{6}{8}$	$8\frac{7}{8}$	$8\frac{2}{8}$	$8\frac{2}{8}$
30	$10\frac{6}{8}$	9	$8\frac{7}{8}$	—	—	—	—	—	—
50	$10\frac{6}{8}$	8	9	8	8	$7\frac{7}{8}$	8	$7\frac{15}{16}$	$7\frac{6}{8}$
100	$10\frac{6}{8}$	$8\frac{7}{8}$	9	$8\frac{2}{8}$	$8\frac{1}{8}$	8	8	8	$7\frac{7}{8}$
150	$10\frac{6}{8}$	—	—	$8\frac{7}{8}$	$8\frac{7}{8}$	8	8	8	$7\frac{7}{8}$
200	$10\frac{6}{8}$	—	$9\frac{2}{8}$	$8\frac{7}{8}$	$8\frac{6}{8}$	$8\frac{1}{8}$	$8\frac{1}{16}$	$8\frac{1}{8}$	8
210	$10\frac{6}{8}$	$8\frac{2}{8}$	—	—	—	—	—	—	—
265	$10\frac{6}{8}$	—	$8\frac{7}{8}$	$8\frac{6}{8}$	—	$8\frac{7}{8}$	$8\frac{1}{8}$	$8\frac{1}{8}$	8

Bemerkenswerth ist, dass in einem etwa 100 Schritt von dem Bohrloche entfernten Brunnen, dessen Wasser früher $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ pCt. Salz hielt, am 26. und 27. Juni dieser Gehalt auf $6\frac{1}{2}$ pCt. stieg, um dann in wenigen Tagen wieder auf $2\frac{1}{2}$ und nachher auf $\frac{3}{4}$ pCt. abzufallen. Die Bohrlochsquelle floss am 27. morgens wieder freiwillig in früherer Stärke aus, der Salzgehalt blieb aber, wie vorstehende Tabelle anschaulich macht, noch eine Zeitlang über dem gewöhnlichen Stande und sank erst am 29. auf diesen zurück. Die Temperatur der Soole war am 26. allerwärts in dem Bohrloche bis zu 262 Fuss hinab 13 Grad R. warm; auch am 27. beobachtete man 13 Grad; eine Steigerung gegen früher hatte nicht stattgefunden. Die in jenen Tagen geschöpfte Soole war meistens trübe, während man sonst bei dieser Bohrquelle völlige Klarheit gewohnt ist. — Die Erklärung dieser Erscheinung soll unten versucht, hier dagegen noch darauf aufmerksam gemacht werden, wie die in der Tabelle mitgetheilten Beobachtungen im allgemeinen das Maximum des Gehaltes nicht im Tiefsten, sondern bei 10 und 20 Fuss, das Minimum aber bei 50 Fuss, und unterhalb dieser Stelle wieder höhere Procente nachweisen.

Das Bohrloch **No. II.** liegt fast in derselben Linie wie die 3 Soolbrunnen und No. I., nördlich von diesen; siehe Taf. IV. Dasselbe stammt ebenfalls aus dem J. 1825. Man bekam auch

hier sehr bald eine 6 procentige Soole, gab jedoch die Arbeit schon mit ungefähr 100 Fuss Tiefe wegen eines Bohrlöffelbruches auf, ohne andere Schichten als die oberen des Plänermergels durchsunken zu haben. Die erschotene Quelle hat $6\frac{1}{8}$ bis $6\frac{3}{4}$, nach nasser Witterung auch wohl ausnahmsweise 7 pCt. Salzgehalt, und es können minutlich 3 Kfs. daraus entnommen werden. Auch diese Soole ist 13 Grad R. warm.

Das Bohrloch **No. III.** liegt nicht bei der Saline selbst, sondern unterhalb derselben an dem zu Sassendorf entspringenden Rosenögger Bache *) westlich des Hofes von RUMKER SCHULTE. **) Die im J. 1845 begonnene Bohrarbeit hatte zunächst 27,25 Fuss aufgeschwemmtes Gebirge zu durchsinken, in welchem bereits eine 1,625 procentige, bis zu 2 Fuss über den Spiegel des Baches aufsteigende Soolquelle angetroffen ist. Demnächst kam man in den Plänermergel und drang darin bis zur Tiefe von im ganzen 173,25 Fuss vor, ohne eine reichere als 4,5 procentige Quelle zu erhalten. Das mit 5 Zoll Weite begonnene Bohrloch wurde darauf aus technischen Gründen aufgegeben und an derselben Stelle ein neues mit 10 Zoll Weite in Angriff genommen. Dasselbe gab bei 164 Fuss eine am Ausflusse 5 procentige, nachher aber wieder eine schwächere Soole, die in den verschiedenen Tiefen in allen Abstufungen zwischen 3 und 4,5 pCt. schwankte, letzteren Gehalt aber nur einmal übertraf, indem man von 918 bis 942 Fuss Tiefe vorübergehend 4,75 pCt. hatte. Die vor Ort geschöpfte Soole freilich besass einen höhern Gehalt, nämlich aus 800 Fuss Tiefe 6 pCt. und dann bald mehr, bald weniger, aus 918 Fuss 7, aus 991 und 1008 Fuss 8, aus 1010 Fuss 7,125 pCt. Von Zeit zu Zeit war eine geringe Vermehrung des Ausflusses bemerklich; besonders ergiebige Quellen sind aber bis zum September 1853, wo man in der letztangegebenen Tiefe stand, nicht erschoten. Der Ausfluss ist nicht ganz constant; im Mittel beläuft er sich auf $\frac{1}{3}$ Kfs. in d. Min. Die durchbohrten Gebirgsschichten bestehen in Plänermergel von bald grösserer, bald geringerer Festigkeit und meistens heller grünlich-grauer

*) Dieser Bach tritt, gleich so manchen anderen im Westfälischen Kreidegebirge sofort mit einem grossen Wasserreichthum zutage; derselbe hat schon im Dorfe Sassendorf die ansehnliche Breite von 12 Fuss und treibt daselbst eine Mühle.

**) Auf der Generalstabskarte als „Bumken“ angegeben.

(von 626 bis $629\frac{7}{2}$ Fuss vorübergehend von rother) Färbung. *) In diesem Mergel fand man das, auch zu Neuwerk durchbohrte, südlich von Sassendorf am Ausgehenden in zahlreichen Steinbrüchen gebaute Grünsandsteinlager zwischen dem 610. und 624. Fusse. Die Soole veränderte sich bei Durchbohrung dieses Lagers nicht. — Ueber die Temperatur enthält das Bohrregister folgende Beobachtungen:

bei 465 Fuss Tiefe	10 Grad R.
- 591 - -	11 - -
- 825 - -	12 - -
- 845 - -	13 - -
- 886 - -	13 - -

Ist die mittlere Jahreswärme 7 Grad R.**), und die Tiefe, bis zu welcher eine constante Temperatur der Erdkruste fehlt, 36 Fuss, so ergiebt sich aus der ersten und der letzten dieser Beobachtungen übereinstimmend eine Zunahme von 1 Grad auf je 140 Fuss Mehrtiefe, also eine auffallend langsamere Steigerung, als für die anderen Punkte des Westfälischen Kreidegebirges, für welche wir zu einer derartigen Berechnung das Material hatten. Zugleich dürfen wir aus obigen Angaben schliessen, dass keine der übrigen Sassendorfer Quellen aus einer grösseren als der hier erreichten Tiefe stammt.

Das im J. 1851 niedergestossene Bohrloch **No. IV.** liegt südwestlich der Saline, gegen 200 Schritte davon entfernt, an

*) Dieses roth gefärbten Gebirges ist schon im ersten Abschnitte Erwähnung geschehen.

Die in diesem Bohrloche angetroffenen, sehr festen, braunen, quarzigen Massen mit Holzfaserstructur hat schon ROEMER erwähnt. Zeitschr. der geol. Ges. VI. S. 169. Man wird sie als verkieselte Baumstämme ansprechen müssen, die ja nicht so sehr selten sind. Zu bemerken ist, dass das betr. Bohrmehl mit wenig Rückstand verbrennt. Man traf solche Massen bis jetzt 4mal: zwischen 584 und 586,5, zwischen 888 und 891, zwischen 955 und 960 und zwischen 970 und 980 Fuss der Tiefe.

**) Wenn Bochum, wie mehrfach angeführt, nach dem Durchschnitte von 1820—51 eine mittlere Jahreswärme von $7,34$ Grad, nach dem Durchschnitte der warmen Jahre 1848—51 aber eine solche von $7,95$ hat, und sich für Paderborn (DOVE „über die klimatischen Verhältnisse des Preussischen Staates“) nach den Beobachtungen von 1848—52 im Mittel $6,91$ Grad, nach denen von 1848—51 aber $6,705$ Grad berechnen, so dürfte für Sassendorf die obige Annahme nicht weit von der Wahrheit entfernt sein.

dem Fahrwege von Soest nach Sassendorf, noch innerhalb dieses Dorfes. Dasselbe ist 240 Fuss tief und liefert eine mit 1,75 pCt. Salzgehalt ausfliessende, vor Ort 2,5 pCt. haltende Soole, welche nicht benutzt wird.

Das Bohrloch **No. V.** ist im J. 1853 hergestellt worden, in der Hoffnung, die Soole des Grossen Brunnens, auf dessen Boden dasselbe angesetzt ist, zu verbessern. Als man 79,75 Fuss tief stand, war die Soole vor Ort $8\frac{1}{4}$ procentig; man bohrte bis zu 83,4 Fuss und war dann im stande, minutlich 0,92 Kfs. Soole aus dem Bohrloche zu fördern, welche, wenn die Soole des Brunnens zuspumpe gehalten wurde, 7 pCt. hielt, aber auf 6,25 zurückfiel, sobald die Soole im Brunnen aufstieg. Der Zweck der Bohrarbeit ist also eigentlich nicht erreicht.

Ausser der obigen, giebt es zu Sassendorf noch mehrere Vorkommnisse schwächerer Soolen. Im allgemeinen sind die Wasser westlich des Baches fast alle mehr oder weniger gesalzen, was östlich nicht in dem Maasse der Fall ist. Wir nennen folgende Punkte: In dem Teiche des **DOLFFS**-schen Gutes steigt eine $2\frac{3}{4}$ procentige, und gegen 100 Schritt unterhalb dieser Stelle in einem Graben eine $1\frac{1}{2}$ procentige Soolquelle freiwillig zutage. Der Brunnen des Gastwirths **Lohöfer** zu Sassendorf (siehe Taf. IV.) enthält salziges Wasser; dasselbe war vor dem beim Bohrloche **No. I.** erwähnten Ereignisse vom Juni 1844 sehr schwach gesalzen; der Gehalt nahm, wie oben berichtet, plötzlich zu und fiel dann wieder ab. Südöstlich und nordwestlich von Sassendorf sind in der Nähe keine Soolquellen bekannt.

IX. Der Landstrich zwischen Sassendorf und Westernkotten.

Der nächste, bekannt gewordene soolführende Punkt östlich von Sassendorf ist der Hof von **Lörbrocks** *) bei **Lohne**, woselbst vor mehreren Jahren beim Brunnenbohren salziges Wasser angetroffen ist, dessen Zufluss jedoch vor näherer Untersuchung verstopft worden ist.

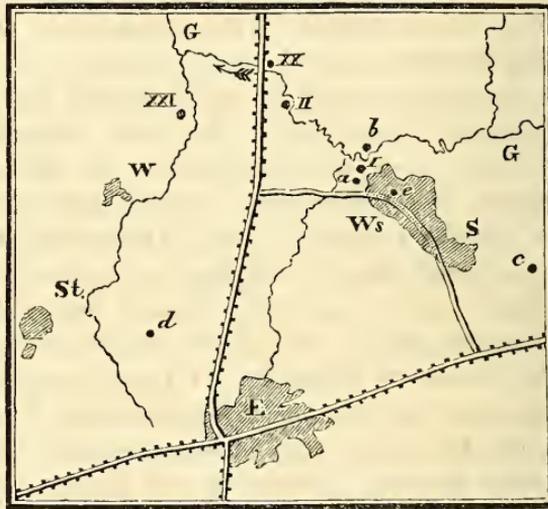
Weitere Soolvorkommnisse sind erst in der Gegend der Stadt **Erwitte** bekannt geworden, obschon es nicht wahr-

*) Auf der Generalstabskarte als „Lörbauks Hof“ angegeben.

scheinlich ist, dass sie in dem zwischenliegenden Striche ganz fehlen sollten. Einer nicht hinlänglich verbürgten Nachricht zufolge soll zu Erwitte eine Saline gestanden haben*), von der sich jedoch keinerlei Spuren mehr vorfinden. War sie vorhanden, so wird es in der unmittelbaren Nähe auch Soole gegeben haben.

Westlich von Erwitte etwa in der Mitte des Dreiecks zwischen der Stadt und den Ortschaften Weckinghausen und Stierpe tritt am s. g. Salzsprünge, dem mit *d* bezeichneten Punkte des beigedruckten Holzschnittes, eine arme Soolquelle hervor,

Norden.



E Erwitte.

Ws Westernkotten.

S Schäferkamp.

W Weckinghausen.

St Stierpe.

G Giesler Bach.

a. b. c. d. e. Natürliche Soolquellen.

I. II. XX. XXI. Bohrlöcher auf Soole.

welche seit Menschengedenken bekannt ist. Hr. Salinendirektor BISCHOF fand sie im Mai 1854 0,444procentig (bei 15 Grad R.) und 11 Grad warm, und schätzt die Ausflussmenge auf höchstens $\frac{1}{4}$ Kfs. in der Minute. Die Quelle geht einem naheliegenden Abflussgraben zu, der in der Richtung nach Weckinghausen läuft und sich in den Giesler Bach ergiesst.

*) KOCH-STERNFELD sagt in seinem Buche über die deutschen Salzwerke (München 1836) II. Abth. S. 60: „Ein Salzwerk auf Erwit, einst ein Königshof, ruht“. Die Saline Westernkotten ist nicht damit gemeint, da diese unmittelbar vorher schon genannt wird, auch damals nicht kalt lag.

Das in den Acten der Bergbehörden erwähnte Soolvorkommniß „auf dem Pundstein“ oder „auf dem Fundstein“ scheint mit dem obigen identisch zu sein.

Ausserdem will man noch an einem andern Punkte der unmittelbaren Umgebung von Erwitte, nämlich 7 Minuten nordöstlich der Stadt, am s. g. Flachsohre deutliche Spuren von Soole angetroffen haben. Sie sind weder auf dem vorstehenden Holzschnitte, noch auf Taf. I. angegeben, weil ich sie nicht aufzufinden vermochte, auch alle nähern Nachrichten darüber fehlen.

X. Westernkotten.

In der Ortschaft Westernkotten oder Dreckkotten, welche dem dortigen Salzwerke Entstehung und Namen verdankt, giebt es an der mit *e* bezeichneten Stelle des Holzschnittes auf voriger Seite seit alter Zeit **drei Soolbrunnen**, welche nahe bei einander in einer geraden, von O.S.O. nach W.N.W. streichenden Linie liegen und sämmtlich in dem dort zutage anstehenden weissen Plänermergel abgeteuft sind. Ihre oberen Theile sind in Bohlenzimmerung gesetzt; unten bedurften die festen Gebirgstösse einer solchen nicht. Der Kappelbrunnen ist der am weitesten nach Norden, d. h. nach der Fallrichtung des Gesteins vorgeschobene, und zugleich ist er der tiefste, indem er 55 Fuss misst. 40 Fuss ost-südöstlich von ihm liegt der Haupt- oder Mittelbrunnen von 45, und weitere 43 Fuss ost-südöstlich der Windmühlenbrunnen von ebenfalls 45 Fuss Tiefe. Die drei Brunnen haben ihre Hängebank 294 Fuss über der Meeresfläche*). Sie scheinen durch Gebirgsklüfte mit einander in Verbindung zu stehen, wenigstens ist es inbetreff des Kappelbrunnens, der die Schichten, worauf die Nachbarbrunnen mit ihrer Soole stehen, durchschnitten hat, und in ein etwas tieferes Niveau eingedrungen ist, erwiesen, dass er einen Theil seiner Zuflüsse, wenn nicht alle, aus ihnen erhält, daher derselbe, wenn diese durch den Betrieb stark in Anspruch genommen wurden, unergiebig war und beim Stillstande der in jenen aufgestellten Pumpen die meiste Soole führte.

*) Nach ROLLMANN'S Messungen 327 Fuss, was nach den neuern Bestimmungen der Höhen der benachbarten Bohrlöcher zu hoch gegriffen ist.

Aus allen drei Brunnen floss die Soole freiwillig zutage, wenn auch nur in der geringen Menge von $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ Kfs. in der Minute. Zur Soolförderung dienten, solange diese Brunnen für die Saline benutzt wurden, Pumpen, welche im Windmühlen- und im Hauptbrunnen durch eine gemeinschaftliche Rosskunst, und im Kappelbrunnen durch ein Tretrad bewegt wurden und mehr Soole als den erwähnten freiwilligen Ausfluss gaben. Die Ergiebigkeit der Quellen ist veränderlich und bei reginigtem Wetter, unter gleichzeitiger Zunahme des Salzgehaltes, grösser gewesen als bei trockener Witterung, wie wir schon in einer 1790 niedergeschriebenen Beschreibung des Westernkottener Salzwerks von Dr. SEETZEN erwähnt finden. *) An genauen und fortlaufenden Beobachtungen fehlt es übrigens auch hier, und es kann nur angeführt werden, dass bei angestrenzter Soolförderung der Hauptbrunnen der ergiebigste ist und im Jahre 1843 durchschnittlich jeden Tag 1920, der Windmühlenbrunnen 1280, beide zusammen also 3200 Kfs. lieferten, woraus sich für die Minute 2,22 Kfs. berechnen. Bei dieser Soolförderung wurden beide Brunnen vollständig zumpfe gehalten; da aber die geringe Production der Saline von 500 und später von 720 Lasten Salz nur etwa $\frac{3}{4}$ dieser Soolenmenge in Anspruch nahm, so fand in der Regel ein minder angestrenzter Betrieb statt. Beim Kappelbrunnen schwankt die Ergiebigkeit zwischen $\frac{2}{3}$ und $1\frac{1}{2}$ Kfs. Während des Betriebes der zwei Nachbarbrunnen war im Durchschnitte hier auf nicht mehr als 0,25 Kfs. in der Minute zu rechnen, sodass auf alle drei Brunnen zusammen 2,47 Kfs. kamen. Die neueste genaue Messung ist am 1. August 1845 vorgenommen worden und hat beim Windmühlenbrunnen 1228,8, beim Hauptbrunnen 1766,4 und beim Kappelbrunnen 571,2, zusammen 3566,4 Kfs. auf den Tag ergeben. Jetzt fliessen alle 3 Brunnen ungenutzt aus. Ob abgesehen von den periodischen Schwankungen die durchschnittliche Ergiebigkeit derselben im Laufe der Zeit sich gleich geblieben ist, weiss man nicht. Da eine regelmässige Messung des Ausflusses nie stattgefunden hat, und nicht die ganze Soolenmenge für den Salinenbetrieb benutzt worden ist, so konnte eine etwaige geringe Abnahme leicht unbemerkt bleiben.

*) Journal für Fabrik, Manufaktur, Handlung und Mode, XVIII. Band, S. 108.

Die Salzführung der Quellen ist, wie schon erwähnt, Veränderungen unterworfen, die mit den Witterungszuständen in Zusammenhang zu stehen scheinen. Die Litteratur enthält mehrere Angaben, welche der Zeit nach nicht weit aus einander liegen, daher einen Schluss auf das Vorhandensein und den Umfang dieser Schwankungen gestatten. KEFERSTEIN hat im J. 1823 den Gehalt der Soole, welche benutzt wird, zu 8,5 pCt. angegeben*), während ROLLMANN**) jede der drei Quellen zu $8\frac{1}{16}$ = 8,0625 procentig aufführt, und EGEN***) die des Windmühlenbrunnens zu 8,815, des Hauptbrunnens zu 8,378 und des Kappelbrunnens zu 8,057 pCt. bestimmt hat. Letzterer bemerkt ausdrücklich, er habe seine Beobachtungen zwischen Weihnachten und Neujahr 1824 angestellt und ist zweifelhaft, ob er den Unterschied seines Resultats gegen das ROLLMANN'sche der Ursache, dass er im Winter, wo die Soole ungewöhnlich reichhaltig war, beobachtete, oder derjenigen, dass er die Soole schöpfen liess, nachdem die Brunnen einige Zeit ausser Betrieb gewesen waren, zuschreiben soll. Ein geringer Unterschied ist jedenfalls auch auf Rechnung der Verschiedenheit der Instrumente zu schreiben. Die aus späterer Zeit bekannten Wägungen der Soole ergeben einen geringeren Salzgehalt; so besagen die Angaben in den jährlichen amtlichen Verwaltungsberichten durchschnittlich 8 pCt. für alle drei Quellen, und die von Herrn WEIERSTRASS aus dem J. 1843 für den Haupt- und den Windmühlenbrunnen ebenfalls nur 8 pCt.; doch fand derselbe Beobachter am 1. August 1845 8,16 pCt. Will man aus diesen Thatsachen nun auch nicht den bestimmten Schluss ziehen, dass der Salzgehalt jener Quellen mit der Zeit abgenommen habe†), so dienen sie doch wenigstens nicht dazu, die entgegengesetzte, vielfach ausgesprochene Ansicht von der Unveränderlichkeit jener Quellen wahrscheinlich zu machen. Es darf dabei nicht unerwähnt bleiben, dass der Betrieb der Saline Westerkotten in älterer Zeit ganz unbedeutend, also die Benutzung der Soolbrunnen und der Pum-

*) Teutschland, geognostisch-geologisch dargestellt. II. Band, 3. Heft S. 336 und III. Band, 1. Heft S. 180.

**) NÜGGERATH's Rheinland-Westfalen III. Bd., Tab. zu S. 56.

***) KARSTEN's Archiv für Bergbau und Hüttenwesen. XIII. Bd. S. 316.

†) Die älteren Verwaltungsberichte geben z. B. für die Jahre 1822 und 1823 ebenfalls nur 8 pCt. an. KARSTEN's Salinenkunde S. 246 im I. Thl. scheint diesen gefolgt zu sein.

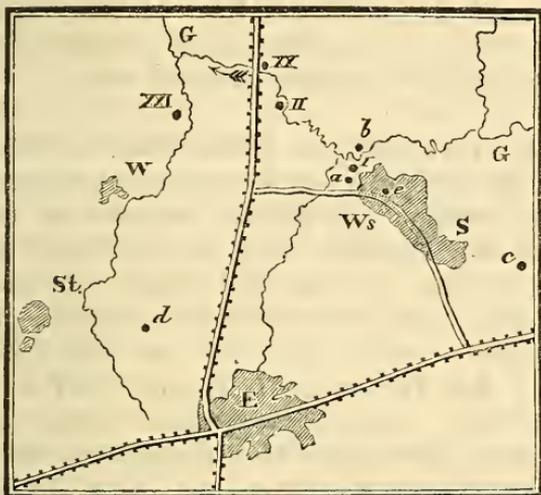
penbetrieb darauf nur sehr schwach gewesen ist; erst ungefähr seit 1780 und dann seit der Zeit der Französischen Continentsperre trat ein lebhafterer Betrieb ein, jedoch bis zuletzt wurde nur selten die ganze Zuflussmenge gefördert.

In mehreren der obgedachten Berichte findet sich erwähnt, dass die Ergiebigkeit sich in und nach trockener Jahreszeit am geringsten und im Frühjahr am stärksten gezeigt habe; die Zunahme der Quantität war nicht mit einer Verminderung, zuweilen aber mit einer Vergrößerung des Gehalts, die Abnahme der Quantität zuweilen, jedoch nicht immer mit einer Abnahme des Gehalts verbunden.

Aehnlichen Schwankungen, wie die Ergiebigkeit und der Gehalt, unterliegt auch die Wärme der Westernkottener Soole. ROLLMANN hat dieselbe für den Kappelbrunnen zu 11,4, für den Hauptbrunnen zu 11,9 und für den Windmühlenbrunnen zu 10,9 Grad R. bestimmt, man weiss aber nicht, zu welcher Jahreszeit. H. v. KUMMER fand im Winter 1822—23 die Kappel- und die Windmühlenquelle beide 11 Grad warm. EGEN's Beobachtungen aus dem December 1824 ergaben für den Hauptbrunnen 11,1 und für den Windmühlenbrunnen 10,5 Grad, während er die Temperatur des Kappelbrunnens nicht genau, sondern nur als zwischen 11 und 12 Grad liegend beobachtet hat. WEIERSTRASS hat am 1. August 1845 bei allen drei Brunnen 14,5 Grad beobachtet. Eine in den Acten enthaltene Nachricht aus 1819, der auch KARSTEN in seiner Salinenkunde gefolgt ist, giebt für alle drei Brunnen 13,75 Grad R. an. Obschon auch hier nicht gesagt ist, wann die Quellen diese Wärme gezeigt haben, so geht doch die Veränderlichkeit der Temperatur genügend aus den angeführten Zahlen hervor, und die oft gemachte Wahrnehmung, dass die Wärme dieser Quellen gleichzeitig mit der Lufttemperatur ab- und zunimmt, weist entschieden auf eine Abhängigkeit der ersteren von der letzteren hin. Dass die Temperatur der Kappeler Quelle (nach EGEN) zwischen derjenigen der beiden andern Brunnen liegt, obschon sie tiefer als diese beiden hervortritt, spricht sehr für die oben ausgesprochene Ansicht, wonach sie nicht selbstständig ist, sondern von jenen gespeist wird.

Die Westernkottener Soole zeichnet sich durch starke Ockerabsätze aus, die unter Entwicklung von Kohlensäure an der freien Luft von derselben niedergeschlagen werden.

In und bei Westernkotten sind noch manche andere freiwillig hervortretende Soolvorkommnisse bekannt. So bemerkt man bei der Dampfkunst des Gräflich-Landsbergischen Gradirhauses am s. g. Mühlenwege (bei *a* des beige-Norden.



E Erwitte. *S* Schäferkamp. *W* Weckinghausen.
St Stierpe. *Ws* Westernkotten. *GG* Giesler Bach.

druckten Holzschnittes), wenn nach nasser Witterung Trockniss eintritt, in nicht geringer Ausdehnung einen weissen Beschlag von Kochsalz über dem Erdreich verbreitet; die Salzquelle scheint hier nur bei dem durch den Regen veranlassten stärkeren Wasserdruk zutage treten zu können. Etwa 100 Schritte südlich dieses Punktes befindet sich ein Brunnen mit Trinkwasser, aber unmittelbar östlich von dort hat man beim Suchen nach süssem Wasser Soole angetroffen. Ferner zeigt in dem gegen 60 Ruthen nordwärts von hier befindlichen, reichlich 9 Fuss tiefen Brunnen des Hauses am Klossebaum unweit der Westernkottener Warte (bei *b* des obigen Holzschnittes) das Wasser einen Salzgehalt von $1\frac{1}{2}$ pCt., wobei der Erscheinung zu gedenken ist, dass der Spiegel in diesem Brunnen mehrere Fuss unter dem Niveau des ganz nahe vorbeifliessenden Giesler Baches zu bleiben pflegt. Wir haben hier also wieder ein paar Beispiele, wo auf ganz geringe Entfernung keine Verbindung in dem Wasserlaufe stattfindet, und auf die Dichtigkeit der dazwischenstehenden Gebirgsmasse geschlossen werden muss. Fast in der Mitte zwischen den Punkten *a* und *b* hat man in neuerer Zeit die reiche Quelle

des Bohrloches No. I. erschroten. Gleich östlich von der sich an Westernkotten südlich anschliessenden Ortschaft Schäferkamp tritt ebenfalls Soole zutage. In beiden Ortschaften ist fast alles Wasser schwach salzig, und gutes Trinkwasser ist schwer zu bekommen. Man traf beim Graben von Brunnen und Kellern öfters auf Soole, und schon EGEN erwähnt, dass die Bewohner das Wasser für den Hausbedarf aus dem vorbeifliessenden (Giesler) Bache zu schöpfen genöthigt seien.

Im Jahre 1844 wurde der Pfännerschaft der Westernkotten Saline die Erlaubniss zu Salzbohrversuchen in der Nähe ihres Werkes ertheilt. Die Arbeiten begannen an der in dem Holzschnitte auf voriger Seite mit I. und auf Tafel I. mit 1. bezeichneten, 36 Fuss von dem Giesler Bache entfernten, durch die rings herum bereits bekannten Soolvorkommnisse günstig erscheinenden Stelle am 27. Juni 1845 mit dem 4 Zoll weiten Bohrloche No. I., dessen Hängebank 276 Fuss über der Meeresfläche liegt. Das aufgeschwemmte Gebirge zeigte sich 15 Fuss mächtig und bis auf das Kreidegebirge aus

1	Fuss	8	Zoll	Dammerde,
2	-	4	-	gelbem Lehm,
4	-	--	-	Lehm mit Sand,
1	-	—	-	Gerölle mit Kieseln,
1	-	6	-	mergeligem Thon,
4	-	10	-	lockerem weissen Kalktuff*)

bestehend. In dem bis 7,5 Fuss unter der Hängebank im Bohrloche stehenden Wasser zeigte sich kein für die Soolspindel wahrnehmbarer Salzgehalt. Jedoch schon bei 16,25 Fuss Tiefe, als man eben in den Plänermergel eingedrungen war, bemerkte man einen schwachen Salzgehalt, der bei 20 Fuss 0,625 pCt. betrug, und sich bis zu 119 Fuss nicht, bei dieser Tiefe aber bis auf 1,5 pCt. vermehrte. Bei $127\frac{2}{12}$ Fuss erfolgte eine weitere

*) Dieser Kalktuff ist an dem Giesler Bache allgemein verbreitet. Er ist sehr locker und bildet, wenn — wie hier — Wasser darin steht, eine Art schwimmenden Gebirges. Die darin in Menge vorgefundenen Conchylien, die den lebenden Arten von *Helix*, *Limnaea*, *Bulimus* u. s. w. angehören, verweisen die Entstehung der Schicht, zu welcher der Kalkgehalt des Pläners das Material hergegeben hat, in die neue Zeit. — Aehnliche Kalktuffbildungen sind an vielen Bächen im Gebiete dieser Formation bekannt, z. B. an der Seseke unfern Kamen.

Steigerung bis auf 5, und bei $137\frac{7}{12}$ Fuss eine solche bis auf 5,875 pCt., wobei die Soole gleichzeitig über die Hängebank auszufließen begann, nachdem mit der Vermehrung des Gehalts auch deren Niveau allmählig gestiegen war. Bei der zuletzt angegebene Tiefe wurde der Gehalt vor Ort zu 6,5 und im Ausflusse zu 5,25 pCt. gemessen. Der letztere betrug, als man in $145\frac{9}{12}$ Fuss Tiefe vorgedrungen war, 0,04 Kfs. in der Minute, mit 7,5 pCt. Salzgehalt und 12 Grad R. Wärme. Ohne dass sich der Gehalt weiter gesteigert hätte, nahm die Wärme der Quelle, während man bis zu $224\frac{10}{12}$ Fuss niederbohrte, und die Ausflussmenge sich bis zu 1,02 Kfs. vermehrte, auf 13,7 Grad R. zu. Bei weiterer Fortsetzung der Arbeit beobachtete man dann am

27. Juli	bei 227 F.	6 Zoll	7,625 pCt.	13,8 ° R.	und 1,25 Kfs. Ausfl.
28. - -	229 - 9	- 7,625	- —	- 1,55	- -
29. - -	234 - 7	- 7,875	- 14,4	- 4	- -
30. - -	238 - 4	- 8	- 14,7	- 6	- -
31. - -	244 - 10	- 8	- 14,9	- 6	- -
1. Aug.	- 247 - 11	- 8,1	- 15,7	- ?	- -

Nach Erreichung dieser Tiefe fiel plötzlich das Gestein in der Bohrlöcher 16 Zoll hinab, und in dem nämlichen Augenblicke sprudelte schäumend mit grossem Getöse in einem hoch aufschiesenden Strahle die Soole hervor und übergoss die erstaunten Arbeiter wie mit einem Strome. Die ganze Tiefe, die man erreicht, war nun 249,25 Fuss. Schon seit dem 29. Juli hatte die Soole den Bohrschlamm mit zutage geführt und alles Löffeln entbehrlich gemacht, jetzt warf sie eine Menge Gebirgstrümmer von mehreren Loth Gewicht aus: weissen Mergel, wie der, worin die Bohrarbeit noch stand, darunter Stücke mit Kalkspathadern, ferner Gesteinsbrocken mit grünen Körnern, Kalkspath, Schwefelkies. Noch bis zum 3. August dauerte dies fort, dann aber zeigte sich die Soole ganz rein und krystallhell. Bei verschiedenen Beobachtungen, die man in der nächsten Zeit an dieser artesischen Quelle anstellte, ergab sich:

am 2. Aug.	8,1 pCt.	Rohsalz	und 15,8 Grad R.
- 3. -	8,2 -	-	- 15,9 - -
- 10. -	8,37 -	-	- 16,3 - -
- 9. Sept.	8,41 -	-	- 15,7 - -

während die Ausflussmenge 48 bis 50 Kfs. in der Minute war. Wie viel dieselbe unmittelbar nach Erschöpfung der Quelle be-

tragen, weiss man nicht, da eine Messvorrichtung von ausreichender Grösse erst am 2. August aufgestellt werden konnte.

Inbetreff des Salzgehaltes dieser Quelle ist zu bemerken, dass derselbe nach den Westernkottener Soolspindeln 8,31, nach einer Bestimmung des specifischen Gewichtes durch Hrn. Salinenverwalter VON BRAND zu Neuwerk jedoch 8,37, und nach einer solchen durch Hrn. Salinenadministrator WEIERSTRASS 8,41 pCt. betrug. Hr. Geh. Oberbergrath KARSTEN ermittelte den Procentgehalt einer nach Berlin versandten Quantität der Soole und fand 8,03722 pCt. Letztere Angabe ist für die amtlichen Nachweisungen als die gültige angenommen worden. Alle diese Zahlen beziehen sich auf eine Temperatur von 15 Grad R. Hr. WEIERSTRASS hat den Gehalt in den folgenden Jahren noch oft bestimmt und jedesmal zwischen 8,37 und 8,15 pCt. ermittelt; so fand er noch am 10. Oct. 1854 8,413 pCt. Hr. Salinendirector BISCHOF I. fand dagegen am 5. Aug. 1850 8,075 und am 3. März 1853 8,032 pCt. Schwankungen sind also, wenn auch zwischen engen Gränzen, vorhanden und hängen vermuthlich von ähnlichen Umständen ab, wie bei den übrigen Soolquellen am Hellwege; im ganzen scheint aber eine Abnahme noch nicht stattgefunden zu haben. Ob Ergiebigkeit und Temperatur ebenfalls unverändert geblieben sind, ist nicht bekannt, da die an dem Bohrloche getroffenen Einrichtungen die Beobachtung hindern.

Man hat nämlich dessen Mündung durch Aufsetzen eines Standrohres, und seit dem J. 1852 durch Fassung der Quelle in ein 3zölliges gusseisernes, senkrecht auf den Bohrtäucher aufgeschraubtes Rohr versperrt, aus welchem durch eine mittelst eines Hahnes verschliessbare Oeffnung nur die für den Betrieb der Westernkottener Saline erforderlichen Mengen von Soole, nämlich im Mittel $1\frac{3}{4}$ Kfs. in der Minute abfliessen, die man theils durch eine 2000 Fuss lange Röhrenfahrt nach dem 3 Fuss unter tage liegenden Soolenvertheilungskasten beim Hauptbrunnen, theils durch einen anderen Strang nach dem Gräfflich-Landsbergischen Gradirhause leitet, wozu es bei den günstigen Niveauverhältnissen keiner weiteren künstlichen Vorrichtungen bedarf. Ein 26 Fuss hohes hölzernes thurmartiges Brunnenhaus bedeckt das Bohrloch. Durch die angegebene Einrichtung wird diesem durchschnittlich noch nicht $\frac{1}{20}$ seiner anfänglich vorhandenen Soole entnommen, und der Rest darin zurückgehalten. Wie es scheint, ist diesem Verfahren das Gleichbleiben des Salzgehaltes zu verdanken. Ob

übrigens die Ergiebigkeit ebenfalls dieselbe geblieben ist, weiss man nicht, denn an Messungen fehlt es; nach dem bekannten Verhalten der anderen Soolquellen am Hellwege würde sich auch hier wahrscheinlich eine Verminderung der Ausgabemenge herausstellen, sobald man der Quelle einige Zeit den freien Ausfluss gestattete, und die Entleerung des in den Gebirgsspalten angesammelten Soolenbestandes zuliesse. Die grösste Höhe, bis zu welcher die Soole in dem Aufsatzrohre aufgestiegen, ist 15,75 Fuss über der Hängebank oder 289,75 Fuss über dem Meeresspiegel. Es sind jedoch hierin beträchtliche Schwankungen bemerkbar, welche allerdings auf eine Veränderlichkeit in den Zuflüssen schliessen lassen. An genauen Beobachtungen über einen Zusammenhang dieser Schwankungen mit den Witterungszuständen fehlt es; jedoch scheint Regen und Thauwetter einen höheren, trockene Jahreszeit einen niedrigeren Stand der Soole im Rohre zur Folge zu haben.

Die Temperatur der ausfliessenden Soole ist noch dieselbe wie früher; noch im Sommer des J. 1854 war sie 16,3 Grad.

Das plötzliche Niederfallen des Bohrers um 16 Zoll, welches der unerwarteten Erschrotung dieser Quelle voranging, und die Kalkspath- und Schwefelkiesbrocken, welche sie sogleich mit zutage brachte, erweisen, dass man in eine Gebirgsspalte gerathen ist, durch welche die aus grösserer Tiefe stammende Quelle ihren Weg nimmt. Die Bruchstücke eines dem Grünsandsteine nicht unähnlichen Gesteins, welche ebenfalls mit ausgeworfen wurden, liessen vermuthen, dass dieselbe mindestens aus der Tiefe stamme, in welcher dieses Gestein, das bei Anröchte in zahlreichen Brüchen gewonnen, und dessen gleichen in der ganzen, 1 Meile betragenden, vielfach über tage aufgeschlossenen Querbreite zwischen Anröchte und Westernkotten nirgends angetroffen wird, an letzterem Orte abgelagert ist. Das Grünsandsteinlager bildet bei Anröchte eine flache Mulde, auf welche nach Norden ein ebenfalls flacher Sattel folgt, dessen Nordflügel sich sanft, mit etwa 3 Grad Neigung, in die Ebene hinabsenkt und der Berechnung zufolge bei dem Bohrloche No. I. etwa 1000 Fuss unter dem Rasen liegen muss. Nehmen wir nun für die mittlere Jahreswärme zu Westernkotten rund 7 Grad R., und für die Tiefe, bis zu welcher die Erdkruste keine constante Wärme hat, 36 Fuss, sowie für jede 100 Mehrtiefe 1 Grad R. Temperaturzunahme an, so müsste die Quelle, falls sie wirklich aus dieser

Tiefe von 1000 Fuss stammt, eine Wärme von $\frac{1000 - 36}{100} + 7 = 16,64$ Grad R. besitzen. In der That ist das Maximum der an derselben beobachteten Wärme 16,3, der mittlere Durchschnitt aber 16 Grad R. Man gelangt dadurch zu der Annahme, dass das Grünsandsteinlager oder vielleicht die unmittelbar darunter liegende Schicht des Plänermergels diejenige wasserdichte Lage bilde, auf welcher sich die im Bohrloche No. I. hervortretende Quelle ansammelt, und dass es die am nördlichen Abhänge der Haar nördlich von Anröchte versinkenden Wasser sind, welche diese Quelle speisen, die durch den grossen Höhenunterschied jenen beträchtlichen Druck erleidet, der sie durch die Gebirgskluft und das Bohrloch aufwärts treibt und hoch über die Hängebank hinaufsprudeln lässt. Freilich ist es, wie wir unten sehen werden, durch die Ergebnisse der Bohrlöcher No. II. und No. XX. zweifelhaft geworden, ob der Grünsandstein von Anröchte zu Westernkotten vorkomme.

237,5 Ruthen nordwestlich von diesem Punkte, 32 Fuss von dem Ufer des Giesler Baches und auf dessen linker Seite, haben die Interessenten der Saline in der Hoffnung, eine noch reichere Soole oder gar Steinsalz zu treffen, ein Jahr hernach ein zweites Bohrloch mit 11 Zoll Weite begonnen. Die Hängebank dieses, in dem oben beige druckten Holzschnitte mit II. bezeichneten Bohrloches **No. III.** liegt 266 Fuss über dem Meeresspiegel. Das die Kreideformation bedeckende Tagegebirge zeigte sich $12\frac{5}{6}$ Fuss mächtig, indem es an dieser Stelle aus

1	Fuss	10	Zoll	Dammerde,
2	-	2	-	gelbem Lehm,
6	-	—	-	lockerem weissen Kalktuff,
2	-	10	-	fossilem Holze *)

**) Diese Ablagerung ist auch in dem nahen Bohrloche No. XX. durchsunken worden und lässt sich in dem Einschnitte, den der Giesler Bach in dem Alluvialgebirge gebildet hat, noch weit unterhalb dieses Punktes verfolgen. Sie besteht aus mehr oder weniger vermoderten und zum Theil in braunkohlenartige Substanz übergegangenen Resten von Pflanzen, die in derselben Gegend lebend vorkommen. Es fanden sich darin, z. B. Holzstücke mit Rinde und Aestchen von *Alnus glandinosa*, Blätter von Gramineen, Früchte von Carex-Arten, Stückchen von stängellosen Lebermosen u. s. w. Die Untersuchung verschiedener Proben ergab 24 bis 26,1 pCt. Asche, hauptsächlich aus kohlenaurer Kalkerde bestehend, welche demselben Ursprunge zuzuschreiben ist, wie der diese vegetabilische Ablagerung bedeckende Kalktuff.

besteht, worauf der weisse Mergel des Pläners folgt. Nachdem man $28\frac{2}{3}$ Fuss gebohrt hatte, liess das im Bohrloche bis 7 Fuss unter dessen Hängebank stehende Wasser einen geringen Salzgehalt spüren, der sich nach und nach vermehrte und bei $97\frac{7}{12}$ Fuss Tiefe $2,19$ pCt. betrug, dann bei $131\frac{7}{12}$ Fuss auf $3,25$ pCt. stieg, bei $156\frac{5}{12}$ Fuss aber nur noch 3 , und bei $202\frac{1}{2}$ Fuss gar nur $1,51$ pCt. betrug. Bemerkenswerth ist in diesem Bohrloche die hohe, mit der Tiefe in keinem Verhältnisse stehende Temperatur. Dieselbe fiel zuerst auf, als man in $355\frac{1}{2}$ Fuss Tiefe anstand. Man beobachtete damals in der, inzwischen auch noch salzreicher gewordenen Wassersäule im Bohrloche 20 , und bald darauf bei $367\frac{9}{12}$ Fuss Tiefe und 5 pCt. Gehalt $20,5$ Grad R. Wärme. Während letztere bis $21,5$ Grad stieg, sank der Salzgehalt wieder auf $4,3$ pCt. herab, bis endlich bei 462 Fuss Tiefe, nachdem im Bohrmehl Schwefelkies und viel Kalkspath gefunden, und man aller Wahrscheinlichkeit nach in eine mit diesen Mineralien ausgefüllte Kluft gerathen war, die Soole $6,25$ und bei $476\frac{3}{4}$ Fuss $7,1$ procentig wurde, während dieselbe nach Erreichung von 474 Fuss in der freilich geringen Ergiebigkeit von anfangs $0,11$, dann $0,33$ Kfs. (in der Minute) aus dem, $4\frac{1}{2}$ Fuss unter der Hängebank angebrachten Ausflussrohre auszulaufen begann. Bei 17 Grad Luftwärme zeigte damals die ausfliessende Soole 18 , und die vor Ort geschöpfte $21,5$ Grad. R. Die ausfliessende Soole enthielt sehr viel freie Kohlensäure, die sich zuweilen während mehrerer Tage bei starkem Schäumen der Soole auffallend stärker als gewöhnlich entwickelte. Der Schaum der Soole zeigte alsdann einen schwarzen Anflug, wie von Kohle, und einen durchdringend bituminösen, Schwefelwasserstoff-ähnlichen Geruch. Beim Tieferbohren bis zu $499\frac{1}{3}$ Fuss nahm Temperatur, Gehalt und Ausflussmenge der Quelle allmähig bis zu 23 Grad, $8,1$ pCt. und $0,3$ Kfs. (in der Minute) zu. Nachdem man dann die Arbeit bis zum $11.$ Nov. 1847 3 Monate lang unterbrochen hatte, zeigte sich bei unveränderter Ausflussmenge die Soole $9,1$ procentig, hatte sich also angereichert, nachdem sie eine Zeitlang sich selbst überlassen gewesen war. In dem sehr trockenen Monate November verminderte sich beim Tieferbohren, während die Temperatur vor Ort auf durchschnittlich 23 Grad stehen blieb, der Ausfluss bis zu $0,7$ Kfs., und gleichzeitig der Salzgehalt bis zu $8,9$ pCt. Die darauf bei Fortsetzung der Arbeit im Anfange des folgenden Jahres erhaltenen Resultate waren:

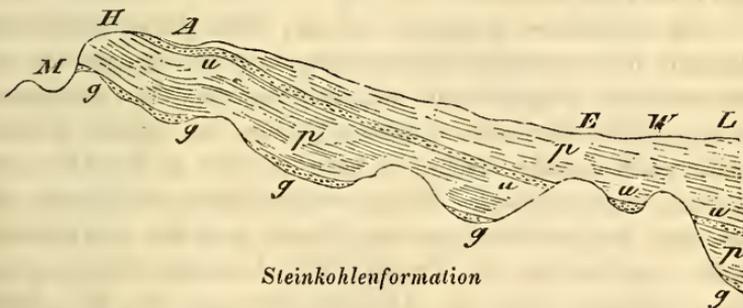
Datum	Tiefe des Bohrlochs	Temperatur vor Ort	Salzgehalt der Soole	Ausfluss- menge
3. Febr. 1848	614 Fuss 4 Zoll	24,3 ° R.	8,9 pCt.	1,2 Kfs.
22. - -	633 - 11 $\frac{3}{4}$ -	24,5 -	8,9 -	1,4 -
28. - -	641 - 4 $\frac{1}{4}$ -	24,7 -	8,9 -	? -
4. März -	649 - 3 $\frac{1}{2}$ -	25 -	8,8 -	? -
6. - -	651 - 1 -	? -	? -	1,5 -
16. - -	663 - 8 $\frac{3}{4}$ -	? -	? -	1,6 -
20. - -	668 - 7 $\frac{1}{2}$ -	25,3 -	8,8 -	1,6 -
20. April -	701 - 3 -	25,3 -	8,8 -	1,6 -

Die allmähliche Vermehrung des Ausflusses deutet darauf hin, dass neue spärliche Quellen erbohrt worden sind, welche theils gleichen, theils etwas geringeren Gehalt besitzen als die früheren, und daher eine, wenn auch unwesentliche Verminderung in der relativen Salzführung des Ausflusses verursachten. Ihre Temperatur muss aber eine grössere als die der höheren Zuflüsse sein. Den Frühlingswassern darf die Vermehrung des Ausflusses nicht zugeschrieben werden, weil dieselbe von Dauer gewesen, und weil mit ihr nicht eine Erniedrigung, sondern eine Erhöhung der Wärme vor Ort eingetreten ist. Die Beobachtungen des Mai ergaben dieselben Resultate, wie die vom 20. April. Im Juni fanden keine statt. Die nächste, am 17. Juli in 776 Fuss Tiefe angestellte Beobachtung ergab nur 25 Grad R. Wärme bei unverändertem Gehalte und wenigstens nicht nachweislich veränderter Ausflussmenge der Soole. Während des Sommers 1848 blieb die Temperatur vor Ort zwischen 25,0 und 25,2 Grad schwankend. Sie nahm dann im Winter beim weiteren Niederbohren wieder zu, und betrug am 17. Februar 1849 in 922 Fuss Tiefe 26,3 Grad, während die Soole 8,9 pCt. Salz enthielt und in einer Menge von 1,6 Kfs. ausfloss. Am 8. Februar 1850 war man 1017 $\frac{1}{2}$ Fuss tief und beobachtete vor Ort 26,5 Grad R. und dabei einen Salzgehalt von 9,3 pCt., den höchsten, welcher in diesem Bohrloche vorgekommen ist.

Bis zum 1037. Fusse hatte man nur den gewöhnlichen Plänermergel durchsunken, dessen Verhalten ganz normal war, dann aber nahm das Gebirge einen andern Charakter an: es wurde sehr fest, zeigte im Bohrmehle viel Quarz, weniger Feldspath, und Glimmer und Chlorit in noch geringerer Menge. Anfangs hielt man dies Gestein für eine eigenthümliche Abänderung des im Pläner untergeordnet vorkommenden Grünsandsteins, der in der Querlinie von Westernkotten bei Anröchte sein Ausgehendes

hat, und der angestellten Berechnung zufolge an der Stelle des Bohrlochs 1050 bis 1100 Fuss unter dem Rasen liegen müsste. Bei aller Verschiedenheit des Gesteins deutete doch die Aehnlichkeit einzelner, in dem Bohrmehle vorfindlicher grüner Körner mit denen jenes Sandsteins auf diesen Zusammenhang hin. Allein bei tieferem Niedergehen trat die Eigenthümlichkeit des Gesteins mehr und mehr hervor: es erschien als ein wesentlich quarziges Conglomerat mit rothem thonigem Bindemittel, welches letztere sich jedoch allmählig verloren hat, wodurch das Gestein einen ganz quarzigen Charakter erhalten hat. Man bohrte darin noch bis zu $1214\frac{1}{3}$ Fuss Gesammttiefe und gab dann im Laufe des J. 1854 den Versuch auf, da derselbe für die Erbohrung einer reicheren Soole keine Hoffnung mehr darbot.

Sehen wir uns unter den in der Umgegend anstehenden Gesteinen um, so ist von ihnen allen der zur Kohlenkalkformation gehörige Hornstein dasjenige, welchem das hier erbohrte Gebirge am ersten zugerechnet werden kann. Dieser Hornstein steht $2\frac{1}{4}$ Meilen südwärts bei Belecke genau in der Querlinie von Westernkotten an, in unmittelbarer Berührung mit der Kreideformation. Es ist ein zur Bildung hoch hervortretender Felsklippen sehr geneigtes Gestein, sodass wir der Ansicht wohl Raum geben dürfen, dass dasselbe zu Westernkotten in den Pläner hineinragende klippen- oder inselartige Erhebungen bilde, um welche herum sich die jüngern Schichten ungestört abgelagert haben, und welche von diesen, nachdem sie das Niveau des



M Möhnethal.
H Haarrücken.
A Anröchte.
E Erwitte.
W Westernkotten.
L Lippstadt.

gg... Grünsand von Essen.
ppp Pläner.
uu... Untergeordnetes Grünsand-
lager im Pläner.
Verhältniss der Höhe zur Länge
ungefähr = 1 : 60.

Gipfels erreicht hatten, überdeckt worden ist. Der vorstehende Holzschnitt, welcher ein von Süden nach Norden, vom Möhne- nach dem Lippethal, gelegtes Querprofil darstellt, wird dieses Verhältniss anschaulich machen. Derartige Inseln des Steinkohlengebirges sind, wie die in den Westfälischen Kohlenrevieren ausgeführten Bohr- und Abteufungsarbeiten bewiesen haben, innerhalb des Kreidegebietes nicht selten, und es ist sehr wohl denkbar, dass nahe daneben die Schichten des jüngeren Gebirges vollständig vorhanden sind. So mag unter dem Bohrloche No. I. der Grünsand des Pläners vielleicht noch vorkommen, von welchem sich in No. II. wenigstens auch einige Spuren zeigten.

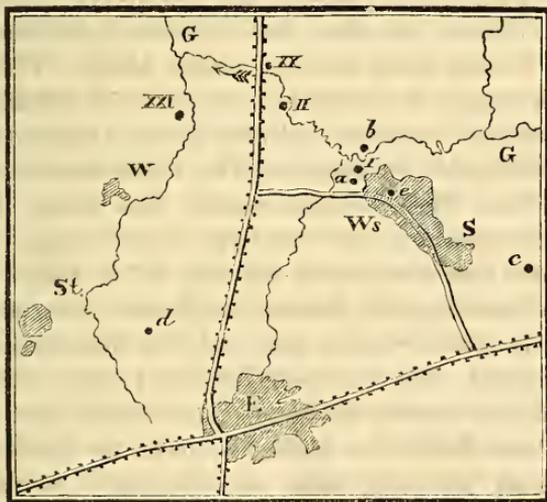
Während des Bohrens in dem quarzigen Gesteine hat weder die Wärme, noch der Gehalt, noch auch die Menge der früher in Plänermergel erschrotene Soole sich vermehrt, im Gegentheil haben die meisten Beobachtungen unter 9 pCt. ergeben, und der Ausfluss ist in der letzten Zeit von 1,6 auf 0,78 Kfs. herabgegangen; die Temperatur vor Ort stieg zwar momentan bis zu 27 Grad, wich aber bald wieder auf 26 Grad zurück und hat im Mittel immer $26\frac{1}{2}$ Grad betragen, ebensoviel wie zuletzt im Mergel beobachtet ist. Es gehören also die erbohrten Quellen nicht dem quarzigen Gesteine an — obschon dies bei Voraussetzung der Identität mit dem Hornsteine von Belecke sehr wohl möglich wäre, da bei diesem Orte Soolquellen hervorbrechen, und der dortige, in enger Verbindung mit dem Hornstein auftretende Kieselschiefer der angestellten Untersuchung zufolge Chlorsalze enthält.

Die stufenweise Zunahme und die, öfters durch momentane Abnahme herbeigeführten Schwankungen in der Temperatur der Bohrlochssoole deuten darauf hin, dass man mehrere verschiedene — sämmtlich aber sehr spärliche Quellen von höhern Wärmegraden nach einander erschrotet hat, und dass es deren Gemisch ist, was zutage ausfließt. Einige dieser Quellen, und gerade die wärmsten, werden nicht von dem Drucke gepresst, der erfordert würde, sie bis über die Erdoberfläche hinaufzutreiben; nur so ist es erklärlich, dass die Ausflussmenge seit dem 664. Fusse trotz der Wärmezunahme nicht mit vermehrt ist, und dass die Temperatur vor Ort stets viel höher war als am Ausflusse. Berechnen wir die muthmaassliche Ursprungstiefe der wärmsten dieser Quellen. Bei 7 Grad mittlerer Jahreswärme und 100 Fuss Mehrteufe auf jeden Grad Wärmezunahme ergibt sich

(27—7) · 100 + 36 = 2036 Fuss, was gegen 1000 Fuss mehr beträgt, als die Tiefe, bei welcher in dem Bohrloche der Mergel aufhörte, immerhin aber noch weniger ist, als die Tiefe, in welcher bei ganz regelmässiger Lagerung das Steinkohlengebirge hier zu erwarten wäre. Hiernach steht der Annahme nichts im Wege, den ursprünglichen Sitz der fraglichen Quellen im Kreidegebirge von Westernkotten zu suchen, aber an einer tiefgelegenen Stelle neben der erbohrten Hornsteinpartie. Die Soole hat nach dieser Voraussetzung, an dem hervorragenden älteren Gebirge vorbei, durch die Klüfte des Pläners aufsteigend, ihren Weg in das Bohrloch gefunden. Wenn sich aber während des Bohrens in dem quarzigen Gesteine die Ergiebigkeit der Quelle auf ungefähr die Hälfte verringert hat, so darf man annehmen, dass ein Theil in den Klüften des Hornsteins versunken sei.

In der Gegend von Westernkotten sind in der Absicht, nutzbare Soolquellen für die K. Saline Königsborn zu erschöpfen, zwei Bohrlöcher, No. XX. und No. XXI., auf Staatsrechnung niedergestossen worden, deren Lage durch die entsprechenden Zahlen in dem nachstehenden Holzschnitte angedeutet

Norden.



E Erwitte.

Ws Westernkotten.

S Schäferkamp.

W Weckinghausen.

St Stierpe.

GG Giesler Bach.

a. b. c. d. e. Natürliche Soolquellen.

I. II. XX. XXI. Bohrlöcher auf Soole.

ist. **No. XX.** wurde im J. 1852 begonnen und steht noch in Betrieb. Dasselbe liegt in $263\frac{1}{2}$ Fuss Seehöhe 112 Ruthen nordwestlich vom Bohrloche No. II., auf dem rechten Ufer der Giesler, dicht an der Erwitte-Lippstadter Kunststrasse.

Zunächst fand man das aufgeschwemmte Gebirge aus

- 5 Fuss Dammerde und Lehm,
- $2\frac{1}{2}$ - Lehm mit Kalktuff,
- 1 - weissem, lockeren Kalktuff,
- 5 - fossilem Holze,
- 2 - röthlichem, mergeligen Lehm,
- 1 - Geschieben des Pläners

bestehend, und kam dann in den Plänermergel. Die demnächst erhaltenen Aufschlüsse gleichen ganz denjenigen des Bohrloches No. II. Schon als man bei $337\frac{7}{2}$ Fuss die erste schwache Soole antraf, belief sich die Temperatur vor Ort auf 20 Grad. Das Maximum von 26 Grad erreichte dieselbe bei $733\frac{2}{3}$ Fuss Tiefe, als der Salzgehalt der vor Ort geschöpften Soole 6,75 pCt. betrug. Während des Fortganges der Arbeit traten dann Temperaturerniedrigungen bis zu 24 und 22 Grad ein, fast stets nach grosser Nässe über tage, sodass man nicht daran zweifeln darf, dass dieselben die Folge des Zudringens kälterer Tagewasser gewesen, zumal meistens die Soolensäule im Bohrloche ein höheres Niveau einnahm und zuweilen sogar auszufließen begann — freilich immer nur in geringer Menge. Während des weiteren Fortganges der Bohrarbeit steigerte sich allmähig, jedoch nicht fortdauernd, sondern mitunter durch Abnahme unterbrochen, der Salzgehalt der Soole vor Ort, dessen Maximum endlich in $1120\frac{1}{3}$ Fuss Tiefe erhalten wurde; dies betrug 8,25 pCt., wobei die Temperatur vor Ort 24,5 Grad betrug. Dieselbe Wärme hatte man unverändert seit dem 1071. Fusse, während bei dieser Vertiefung der Gehalt, der damals 7,565 pCt. betrug, um 0,685 pCt. erhöht worden war. Als das Maximum der Temperatur stattfand, war die Löthigkeit um 1,5 pCt. niedriger als in der Tiefe, wo letztere ihr Maximum erreichte. Die wärmsten Zuflüsse dieses Bohrloches sind also nicht die reichsten gewesen. — Auch hier kam man, nachdem bisher fortdauernd im Plänermergel gebohrt worden war, mit 1145 Fuss Tiefe in das quarzige Gebirge worin das pfännerschaftliche Bohrloch No. II. steht, und welches, wie wir oben gesehen haben, sehr wahrscheinlich der Hornstein der Kohlenkalkformation ist. Die Be-

schaffenheit des Gesteins ist, ebenso wie im Bohrloche No. II., manchen Wechselln unterworfen, namentlich in der Farbe, was ja beim Hornsteine so häufig ist. Man bohrt darin noch fort; doch hat sich bis Ende Mai 1855, wo man in 1265 Fuss Tiefe anstand, inbetreff der Soolenverhältnisse im wesentlichen nichts geändert. Der Vertiefung des Bohrloches entsprechend, ist die Temperatur vor Ort um 1 Grad, nämlich auf 25,5 Grad gestiegen, und der Ausfluss hat sich durch die Frühlingswasser auf 0,75 Kfs. in der Minute vermehrt, während der Salzgehalt vor Ort sich gleich geblieben, der des Ausflusses aber von 7,65 auf 7,18 pCt. herabgegangen ist, offenbar durch das Hinzutreten minder gesalzener Zuflüsse.

Das im Jahre 1854 niedergestossene Bohrloch **No. XXI.** *) liegt 260 Ruthen südwestlich von No. XX., 271 Fuss über dem Meeresspiegel, an einem Bache, der in die Giesler fließt. Das aufgeschwemmte Gebirge war hier 31 Fuss stark; darunter liegt der Plänermergel, worin man bis zu 443 Fuss Tiefe gebohrt hat, in welcher die Temperatur vor Ort 14,5 Grad und der Salzgehalt der Soole 5,34 pCt. betragen. Erstere war schon bei 130 Fuss 12 Grad, ein Beweis, dass man es auch hier mit aufsteigenden Quellen zu thun hat. Aber auch hier sind die wärmsten Quellen nicht immer die reichsten; denn, nachdem in 258 Fuss Tiefe 14 Grad Wärme und 3,25 pCt. Salzgehalt vor Ort beobachtet worden waren, ohne dass bis dahin an der Hängebank ein Ausfluss stattgefunden hätte, und dieser nach Erreichung von 284,5 Fuss Tiefe in einer Stärke von 0,88 Kfs. in der Minute eingetreten war, stieg zugleich der Salzgehalt vor Ort auf 5,08 pCt., während die Temperatur herabging; letztere betrug nämlich in 305 Fuss Tiefe nur 13 Grad. Bei fernerer Vertiefung stiegen dann Gehalt und Wärme allmähig bis zu den bereits vorhin erwähnten Standpunkten. Diese nicht befriedigenden Resultate waren Veranlassung, die Arbeit aufzugeben.

Dass man mit den Bohrlöchern No. II., XX. und XXI. nicht eine so ergiebige Quelle getroffen hat, wie mit No. I., ist lediglich der bekannten eigenthümlichen Zerklüftung des Pläners zuzuschreiben. Das Verhalten ist nicht anders, als wie wir es bei Werl und Königsborn kennen gelernt haben.

*) Bei Anfertigung der Uebersichtskarte Taf. I. war dies Bohrloch noch nicht vorhanden, daher es auf derselben fehlt.

XI. Soolquellen zwischen Westernkotten und Salzkotten.

Von Westernkotten nach Osten hin werden die Soolvorkommnisse am Hellwege seltener, und künstlich erschotene Salzquellen sind gar nicht mehr vorhanden.

Es ist zunächst ein noch in der Nähe von Westernkotten, etwa 5 Minuten davon entfernt gelegener Punkt zu erwähnen, bei dem Lüs-Teiche unweit Eikeloh, wo sich der Salzgehalt der Gewässer des Bodens durch Unfruchtbarkeit des Ackers und dadurch, dass die Tauben sich dort gern zusammenfinden, zu erkennen geben soll. Ferner sollen zu Langeneiken, auf der Hälfte des Weges zwischen Westernkotten und Gesecke, schwache Soolquellen zutage treten.

BECKS (a. a. O. S. 341) erwähnt einen Steinbruch im N. von Gesecke, wo „sich der Kochsalzgehalt im Wasser sowohl durch die Pflanzen als durch die Zunge zu erkennen giebt.“ Ich vermochte diesen Punkt zwar nicht aufzufinden, habe auch überhaupt nordwärts der Stadt keinen Steinbruch wahrgenommen; der von BECKS besuchte muss also verschüttet und eingeebnet sein; indessen erfuhr auch ich, was BECKS erwähnt, dass es mehrere salzige Stellen in der Nähe gebe, welche das Vieh gerne aufsuche, und dass man in Gesecke dem Genusse dieses Salzes den dortigen guten Viehstand zuschreibe. Die Stellen selbst wusste man mir aber nicht anzuweisen. Indessen ist das Vorkommen an und für sich deshalb nicht zu bezweifeln. — Das auf Taf. I. bei Gesecke angegebene Soolvorkommniß muss hiernach hinsichtlich seiner Lage als unbestimmt gelten.

Bei der Stelper Haide zwischen Gesecke und Salzkotten entspringt am westlichen Saume des Waldes ein Bach, der sich nach kurzem Laufe südlich des Hüsteder Busches in die Oster-Schledde ergießt. Das Wasser dieses Baches ist salzig. Bemerkenswerth ist, dass seiner Quelle sehr nahe der Stelper Brunnen mit reichlichem süßem Wasser liegt.

Andere soolführende Punkte sind mir in diesem Zwischenraume nicht bekannt geworden, mit Ausnahme derjenigen der unmittelbaren Umgebung von Salzkotten. SEETZEN (a. a. O. S. 114) führt deren zwei an, den einen beim Fischteiche des Pastors KORTE und den andern $\frac{1}{4}$ westlich der Stadt.

XII. Salzkotten.

Die seit mehr denn 6 Jahrhunderten betriebene Saline zu Salzkotten hat einen einzigen, in der Stadt an deren westlicher Seite gelegenen **Soolbrunnen**. Es ist dies ein im Lichten $7\frac{1}{2}$ Fuss ins Gevierte weiter, $16\frac{1}{2}$ Fuss tiefer, verzimmerter Schacht, welcher durchschnittlich auf eine Höhe von $7\frac{5}{6}$ Fuss mit Soole gefüllt ist. Die Soole setzt ausserordentlich viel ockrigen Kalktuff*) ab, der zu einem festen Gesteine erhärtet und um die jetzige Mündung der Quelle herum ein bis zu reichlich 8 Fuss starkes Lager über dem Alluvialgerölle gebildet hat, welches einen kleinen Hügel ausmacht, auf dem sich das Brunnennhaus erhebt. Unter diesem Lager tritt die Soole in dem Schachte in 5 bis 6 kleinen Quellen hervor. Allem Anscheine nach hat sich dieselbe ihre Mündung bereits öfters verstopft, um dann durch eine neue zutage zu treten. Der Brunnen muss daher auch zum öfteren von dem Ocker gereinigt werden, um benutzbar zu bleiben. Man leitet die Soole durch einen, unter dem Tufflager angebrachten Abflusskanal nach Westen unter dem Heder-Bache (dessen Wasser fast constant 9 Grad warm ist) hinweg in einen, auf dessen linkem Ufer befindlichen Behälter, aus welchem sie mittelst eines von jenem Bache betriebenen Wasserrades auf die Gradirung gehoben wird. Bei dieser giebt sich der hohe Gehalt der Soole an kohlensaurem Eisenoxydul noch auf den ersten Fällen durch die rothe Färbung des Dornsteins zu erkennen.

Die Höhe des Salzkottener Soolbrunnens über dem Meere giebt ROLLMANN zu 316 Fuss an. Diese Messung stimmt mit den neuern Nivellements ziemlich gut überein, nach welchen die Höhe des Eisenbahnhofes zu Salzkotten 319,05 Fuss beträgt.

Den Salzgehalt beobachtet man nicht fortlaufend, sondern begnügt sich, denselben nach irgend einer früheren Wägung unveränderlich zu 6 pCt. anzunehmen. Die einzelnen darüber vorhandenen Beobachtungen weichen indessen nicht unbedeutend von einander ab. Wägungen mit der Werler Spindel ergaben im Sept. 1845 6,339 und im Aug. 1847 6,36 pCt. EGEN giebt

*) Eine nähere Beschreibung dieses Lagers giebt EGEN in KARSTEN'S Archiv für Bergbau Bd. XIII. S. 319. Die Mächtigkeit hat er zu gering geschätzt, und die Schachttiefe zu gross angegeben.

nach seiner im April 1825 vorgenommenen Wägung 6,59 pCt. an; H. v. KUMMER nach einer Beobachtung im Winter 1822 — 23 giebt 5 pCt. an; KARSTEN in seiner Salinenkunde, wie es scheint, nach amtlichen Berichten 6,5 pCt.; SEETZEN*) 5 bis 7 Loth; LANGSDORF**) das eine Mal 5 bis 6, das andere Mal nur 5; KEFERSTEIN***) an einer Stelle 6,8 und an einer andern 5,25 bis 6,8 pCt.; LANGER†) 4 bis 7 Loth; ROLLMANN 5,25 pCt. Im Anfange des Mai 1852 hatte die Quelle 6,5 und im October 1853 5,3 pCt. Bei so verschiedenen Ergebnissen kann nicht bezweifelt werden, dass der Gehalt zu verschiedenen Zeiten verschieden, und die Annahme ihrer Unveränderlichkeit falsch ist.

Die Temperatur der Soole im Salzkottener Brunnen wird zwar von Woche zu Woche beobachtet, aber lediglich von dem mit derartigen Dingen durchaus nicht vertrauten Steuerdiener, ohne alle Anleitung und ohne Controle, so dass man den über eine Reihe von mehr als 30 Jahren vorliegenden Tabellen kaum einigen Werth beilegen darf. Dieselben besagen fast stets 15 Grad R., an kalten Tagen $14\frac{3}{4}$ und $14\frac{1}{2}$, an heißen Tagen $15\frac{1}{4}$ bis höchstens $15\frac{3}{4}$ Grad. KARSTEN's Angabe von 15 Grad scheint hieraus entnommen zu sein. Indessen besitzen wir einige zuverlässigere Nachrichten. ROLLMANN giebt 14,1 Grad an, ebenso KEFERSTEIN, EGEN 14,4, BISCHOF 14,9. Man ist berechtigt, hiernach auch der Temperatur der Salzkottener Quelle die Unveränderlichkeit zu bestreiten, da wenigstens die Beobachtungen von EGEN und BISCHOF als richtig gelten müssen.

Noch viel bedeutender sind die (schon im vorigen Jahrhundert von LANGER hervorgehobenen) Schwankungen in der Ergie-

*) Journal für Fabrik u. s. w. XVIII. S. 116.

**) Vollständige Anleitung zur Salzwärkskunde. 1784. S. 11 u. 19.

***) Teutschland, II. Bd. 2. Heft S. 336, III. Bd. 1. Heft S. 180.

†) Beitrag zu einer mineralogischen Geschichte der Hochstifter Paderborn und Hildesheim, 1789. S. 29: „Die rohe Sohle ist zwischen „6- und 7 löthig, doch hat man auch Zeiten erlebt, wo sie nur 4 löthig „war“. Mögen die Lothe der alten Salzkottener Soolwage einen Werth haben, welchen sie wollen, so ist doch die Veränderlichkeit des Gehalts bestimmt ausgesprochen. S. 30 sagt LANGER, „dass die rohe Sohle bei „nasser Witterung sowohl an Menge als Güte reicher ist, bei trockener „Witterung aber an beiden ärmer, so dass man schon oft durch Pum- „pen hinlängliche Sohle hat suchen müssen, und der Fall auch schon ein- „getreten ist, dass der Gradiemeister zu Zeiten nicht hinlängliche rohe „Sohle hat schaffen können.“

bigkeit der Quelle, die kaum bei irgend einer der übrigen Westfälischen Soolen zwischen so weiten Gränzen liegt; denn je nach der Witterung hat man 3 bis 10 Kfs. in der Minute. EGEN hat bei seiner Anwesenheit im April 1825 die sogar noch hinter diesem Minimum zurückbleibende Quantität von 3000 Kfs. täglich oder 2,0s für die Minute angegeben erhalten. Man kann im allgemeinen für die Sommerzeit 5 — 6 und für das Frühjahr 8—10 Kfs. annehmen. Eine Verringerung der Qualität infolge grosser Ergiebigkeit scheint niemals vorgekommen zu sein; denn sie hätte bei dem Salinenbetriebe bemerkt werden müssen. Bei der geringen jährlichen Production von etwa 750 Lasten Kochsalz wird nur ein Theil der ausfliessenden Soole auf der Saline zugutegemacht, das übrige geht ungenutzt in die Heder. Regelmässige Beobachtungen der Ergiebigkeit finden nicht statt.

Die nächste Umgebung von Salzkotten ist reich an Soolquellen. Gedenken wir zunächst jenes reichlich 4 Morgen grossen sumpfigen Terrains südwestlich der Stadt auf dem rechten Ufer der Heder, welches die Süldsoe oder **Sülzei** *) genannt wird, und in welchem allenthalben Soolquellen, freilich meist von geringer Ergiebigkeit hervortreten, deren Salzgehalt sich wegen der sofort stattfindenden Vermischung mit süssem Wasser schwer bestimmen lässt; indessen mehr als 4 pCt. dürfte derselbe bei keiner dieser Quellen betragen; bei mehreren ist er kaum 1 pCt. Auch in weiterer Erstreckung, bis $\frac{1}{4}$ Stunde nach Westen hin ist der Lauf der Heder von salzigen Quellen begleitet, die dort zwischen süssem Quellen zutage treten. So weit das Erdreich tief liegt und sumpfig ist, wird deren Gegenwart, ausser durch die unmittelbare Wahrnehmung ihres Salzgehalts, auch durch den Charakter der Vegetation erkannt, indem dort, wie schon BECKS **) anführt, nur solche Pflanzen, die den Salzboden besonders lieben, gedeihen. Viele dieser Soolquellen kommen

*) Es ist die Stelle, wo die Generalstabkarte den „Hof zum Brok“ anzeigt, der seit längerer Zeit abgebrochen ist.

**) KARSTEN'S und v. DECREN'S Archiv für Mineralogie u. s. w. VIII. S. 341. Dasselbst heisst es u. a.: „Ich fand in grösster Menge *Juncus bottnicus*, *Aster tripolium* und mehre Arten aus der Gattung *Atriplex*; „letztere mit jenen cylinderförmigen fleischigen Blättern, welche diese „Pflanzen nur auf Salzboden annehmen“ BECKS führt auch das durch's ganze Jahr fortdauernde Vorkommen zahlreicher Lachsforellen in der

nicht fortdauernd, sondern nur nach nasser Witterung hervor. Tritt dann nachher Dürre ein, so erscheinen die Stellen, von denen das Wasser nicht durch Abfluss, sondern durch Verdunstung entfernt worden ist, mit Kochsalz bedeckt. Die Anzahl dieser Quellen mag etwa 20 betragen, ihre Temperatur liegt nach BISCHOF *) zwischen 10,2 und 10,8 Grad R., während die der nahen, ausserordentlich ergiebigen süssen Quellen, aus denen die Heder entsteht, nach ihm 8,8 bis 8,9 Grad beträgt, und ROLLMANN die der benachbarten Süsswasserquellen überhaupt zu 9,5 Grad angiebt. Oestlich von Salzkotten ist keine Quelle mit salzigem Geschmacke bekannt, obschon auch dort, und z. B. auch bei Paderborn und darüber hinaus das Fluss-, wie das Brunnenwasser einen nachweisbaren Kochsalzgehalt besitzt **). Haus Drekburg nahe östlich bei Salzkotten hat eine reichliche Menge gutes Trinkwasser, und schon zwischen demselben und der Stadt ist eine zutage ausfliessende vortreffliche süsse Quelle bekannt. Zu Salzkotten selbst hat der östliche Stadttheil gutes Trinkwasser, während in der westlichen Hälfte des Ortes zwar keine freiwillig ausfliessenden Soolquellen bekannt sind, dagegen alle 5 bis 6 Fuss tief eindringenden Brunnen, Keller u. s. w. auf solche gestossen sind. So hat man auch in dem Brunnen auf dem dortigen Bahnhofs bei 6 Fuss Tiefe eine stark salzige Quelle angetroffen.

Wenn wir die Temperatur der Salzkottener Brunnensoole mit BISCHOF zu 14,9 Grad R. setzen, so erhalten wir für die Tiefe, aus welcher dieselbe mindestens stammen muss, beinahe 760 Fuss, wobei die übrigen Elemente der Berechnung ebenso wie bei Westerkotten angenommen sind, obschon die mittlere Jahreswärme wohl etwas geringer ist. Von dem Grünsandlager finden sich in der Querlinie von Salzkotten nur noch undeutliche Spuren; sollte es sich in der Tiefe anlegen, so würde

Heder, welche das salzige Wasser dieses Terrains aufnimmt, als wichtig an, — jenes Fisches, der sonst nur zur Laichzeit in die süssen Gewässer, besonders in so kleine Flüsse wie die Heder, aufsteige und in der Lippe selten oder nie vorkomme.

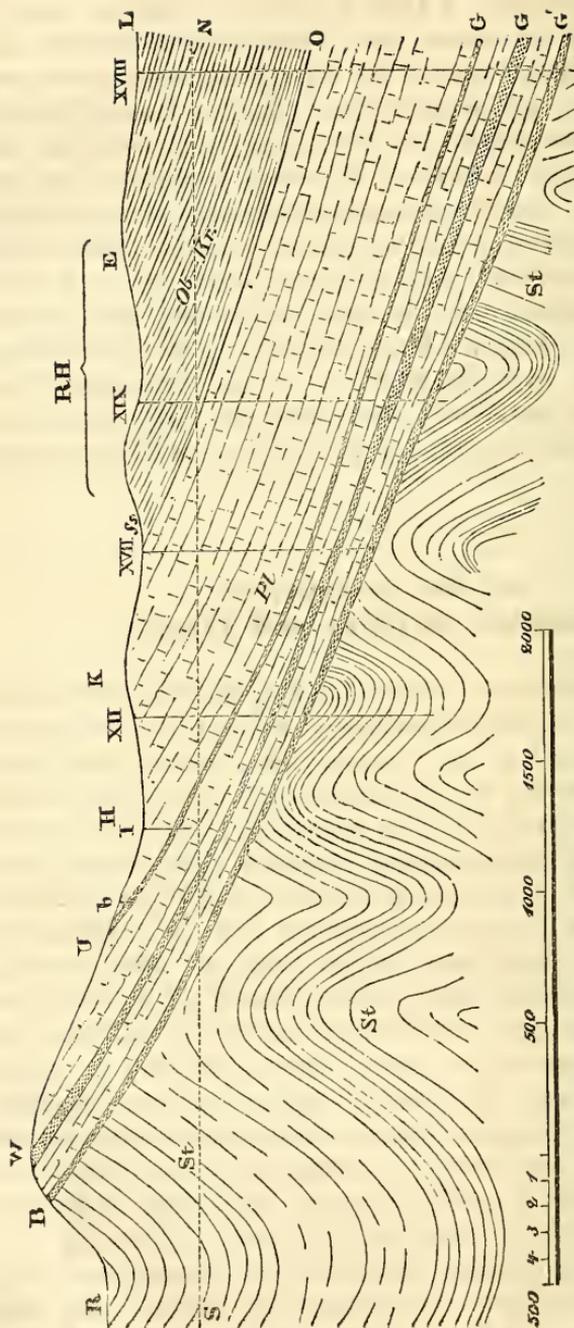
*) Lehrb. der chem. u. physikal. Geologie I. S. 141.

***) Z. B. die Mineralquelle auf der Benedictiner Insel bei Paderborn, welche in 16 Unzen 12,20 Gran oder 0,158 pCt. feste Theile enthält, führt nach Dr. WITTING 6,75 Gran oder 0,088 pCt. Chlornatrium. Westfäl. Provinzialblätter III. Bd. 2. Heft S. 97.

es, bei durchschnittlich 2 Grad nördlichem Einfallen, etwa in 1050 Fuss Tiefe zu suchen sein. Bildet dasselbe also die wasserdichte Schicht, auf welcher die Salzkottener Soole sich ansammelt, so erleidet diese im Aufsteigen, für welches durch die Anhöhe zwischen Salzkotten und Wewelsburg eine mehr als hinreichende Druckhöhe vorhanden ist, durch die Vermischung mit höheren Quellen eine Temperaturerniedrigung. Unter derselben Voraussetzung ist es nicht unmöglich, dass die benachbarten Salzquellen ebenfalls aus dieser, oder aus einer nicht viel geringeren Tiefe stammen. Es ist aber auch ebenso gut denkbar, dass der Pläner dort in höheren Regionen andere wasserdichte Lagen enthalte. Auf alle Fälle ist es eine interessante Thatsache, dass die Soolführung des Pläners am Hellwege hier im Osten in derselben Gegend aufhört, wo sich das Grünsandsteinlager verliert.

B. Die Soolquellen zwischen Hellweg und Lippe.

Die bei allen in der unmittelbaren Umgebung der Saline Königsborn seit einem Jahrhundert benutzten Soolbrunnen und artesischen Soolquellen nach längerer oder kürzerer Zeit eingetretene Verminderung des Salzgehaltes; der ungünstige Ausfall der in diesem Felde hie und da gemachten neuen Bohrversuche; die durch solche Versucharbeiten gewonnene Ueberzeugung, dass auf der Südkamenschen Anhöhe zunächst nördlich der Hellweger Niederung keine freiwillig ausfliessende Soole zu erlangen sei; die (nicht begründete) Scheu endlich, sich ost- oder westwärts zu wenden: alles dies führte seit 10 Jahren zur Untersuchung der nördlichen Gegend, zunächst nach der Seseke und dann näher nach der Lippe hin, — einer Gegend, nach welcher vorzüglich auch mehrere dort bereits vorlängst bekannte natürlich hervorbrechende Soolquellen lockten, welche weiter unten genannt werden sollen. Von den 4 in diesem nördlichen Gebiete für Rechnung der Saline niedergestossenen Bohrlöchern finden sich die allgemeinen Zahlenverhältnisse in der früher (Abschn. A. IV.) mitgetheilten tabellarischen Uebersicht der Königsborner Soolbrunnen und Bohrlöcher; zwei liegen bei Heeren (No. XVI. und XVII.), eins bei Rottum (No. XIX.) und eins bei Pel-



Ob. Kr. Obere Kreide (sononische Bildungen).
 Ss-O Muthmaassl. untere Gränze derselben.
 Pl. Pläner.
 Gund G Grünsandlager im Pläner.
 G' Grünsand von Essen.
 St. Steinkohlgebirge.

R Ruhrthal.
 B Bilmertich.
 W Wilhelmshöhe.
 U Unna.
 H Hellweg.
 S Süden, N Norden.

K Sidkamensche Höhe.
 Ss Ses-kethal.
 RH Reckkamensche Höhe.
 E Köln-Mindener Eisenbahn.
 L Lippethal.
 S-N Meeresspiegel.

b Bohrloch am Bockenwege.
 I - No. I. zu Königsborn.
 XVII - No. XII.
 XVII - No. XVII. und XVI. (Rollmannsbrunnen).
 XIX - No. XIX. zu Rottum.
 XVIII - No. XVIII. zu Felkum.

kum (No. XVIII.). Der nebenstehende Holzschnitt giebt ein Bild der durch dieselben aufgeschlossenen geognostischen Verhältnisse; dies Profil geht von der Ruhr *R* über die Wilhelmshöhe *W* und die Stadt Unna *U* durch die Bohrlöcher: am Bockenwege, No. I. No. XII., und No. XVII., dann in einer ein wenig östlich gewendeten Richtung durch No. XIX. und No. XVIII. Da auf Taf. I. die Nummern dieser Bohrlöcher beigeschrieben sind, so wird es leicht sein, den Lauf der Profillinie zu verfolgen.

I. Rollmannsbrunnen.

Im Anfange hatte man aus wohlbegründeten Rücksichten auf den Betrieb der Saline Scheu, sich weit nach Norden den Stellen zuzuwenden, wo die obgedachten natürlichen Soolquellen entspringen, und wählte auf der 2406 Ruthen langen Linie, welche eins der ausgezeichneteren dieser Vorkommen, das beim Hause Beck unweit Pelkum, mit dem Königsborner Hauptbrunnen verbindet, einen von diesem 1000 Ruthen entfernten Punkt im Sesekethal auf dem linken Ufer dieses Flösschens, zwischen Heeren und Kamen. Ausserdem gewährte der Umstand, dass man vor längerer Zeit in der Nähe von Kamen, 190 Ruthen südöstlich vom Südthore, auf dem Hofe von Schulze-Frieling beim Brunnengraben eine Salzquelle angetroffen haben soll, in dieser Gegend einige Aussicht auf günstigen Erfolg. Die Wahl war eine sehr glückliche, denn das hier abgestossene Bohrloch **No. XVI.**, später der Rollmannsbrunnen genannt, traf eine so ergiebige Quelle, wie man sie bis dahin auf keiner Saline Westfalens gehabt hatte, und die zugleich im Gehalt den besten der früher erschotenen mindestens gleichkam. Wir haben den durch Herrn KARSTEN in seiner Salinenkunde (I. 235 ff.) mitgetheilten speciellen Nachrichten hier nur wenig hinzuzufügen.

Die Hängebank des Bohrloches liegt noch im Gebiete des Pläners, und man traf vom 670. bis 759. Fusse der Tiefe in der Zeit von Dec. 1844 bis März 1845 innerhalb dieser Formation theils nahe über, theils in dem eingelagerten (oberen) Grünsandsteinflötze eine mit 43 Kfs. minutlich ausströmende Soole mit 6,875 pCt. Rohsalz und 15,75 Grad R., weiter unterhalb jedoch bei der bis 775 Fuss fortgesetzten Arbeit keine neuen Zufüsse, indem Gehalt, Ergiebigkeit und Wärme unverän-

dert blieben. Es wurde sogleich zur Herstellung einer Röhrenfahrt über die Südkamensche Anhöhe hinüber nach der Saline geschritten, auf dem Bohrloche eine Dampfkunst zur Förderung durch diese Röhren errichtet, und nach Vollendung dieser umfangreichen Anlagen im J. 1846 die Quelle in Gebrauch genommen, die bisherigen Königsborner Soolgewinnungspunkte aber sämmtlich aufgegeben.

Obschon reichlicher ausfliessend, zeigte sich die Rollmannsquelle doch in keiner Beziehung anders in ihrem Verhalten als die Königsborner Soolen. Die Ausgabemenge, welche zu anfang, wohl hauptsächlich durch einen in den Gebirgsklüften angesammelten unterirdischen Vorrath und durch die Witterungszustände des Frühjahrs so hoch gewesen, sank schon bald sehr merklich herab: eine im Juli 1845 etwa 4 Monate nach der Erbohrung angestellte Messung ergab nicht mehr als 32,433 Kfs. in der Minute, also nur $\frac{3}{4}$ der anfänglichen Menge. Man wird dieses Ausgabequantum als den damaligen fortdauernden Zuflüssen ungefähr entsprechend betrachten dürfen, die spätern Messungen haben jedoch noch eine weitere Verminderung ergeben. Wir kommen darauf zurück, um zunächst einen wichtigen Versuch zu erwähnen, welchen Herr Salinendirector BISCHOF im März 1851 angestellt hat. Derselbe liess nämlich auf das Bohrloch Röhren aufsetzen und bestimmte die Mengen der daraus in verschiedener Höhe ausfliessenden Soole. Die ursprüngliche Hängebank liegt 203,07 Fuss über dem Meere; aber der Boden eines um das Bohrloch herum angebrachten Behälters, aus welchem die Dampfkunst die zu fördernde Soole hebt, hat nur 198,82 Fuss Seehöhe, sodass man den Ausfluss an dieser tieferen Stelle stattfinden lassen kann. Herr BISCHOF fand nun, dass das Bohrloch damals

in 199,61 Fuss Höhe	32,25 Kfs.
- 205,61 - -	26,58 -
- 211,61 - -	20,37 -
- 217,61 - -	13,62 -
- 228,5 - -	0,00 -

in der Minute ausgab. Das Maximum, bis zu welchem den Beobachtungen zufolge die Quelle aufgestiegen ist, beträgt 30,25 Fuss über der Hängebank. Diese Höhe wird von derjenigen der Erhebung nördlich des Sesekethals noch hinlänglich übertroffen, um annehmen zu dürfen, dass der Druck der hier wirkenden Wassersäule die Quelle zum Steigen bringe. Diese Er-

hebung, steigt nämlich 82 Fuss über die Hängebank des Rollmannsbrunnens an. Die Südkamensche Anhöhe, welche das Sesekethal vom Hellwege trennt, erhebt sich nur 35,5 Fuss über diese Hängebank, würde also zur Erzeugung des erforderlichen Druckes nicht ausreichen. Nähmen wir also an, dass der Rollmannsbrunnen seine Zuflüsse von Süden her bekömmt, so müsste deren Ursprung auf dem Haarrücken gesucht werden.

In 75 Fuss südwestlicher Entfernung von diesem Bohrloche ging man im J. 1848 zu einer neuen Bohrarbeit, **No. XVII.** über. Dieses 10 Zoll weite Bohrloch, welches man mitunter auch Rollmannsbrunnen No. II. nennt, ward bis zum J. 1850 durch den ganzen Pläner und den Grünsand von Essen hindurch 876 Fuss tief bis in das Steinkohlengebirge hinab hergestellt. Alles Nähere über die dabei gewonnenen Resultate ergibt sich aus der von Herrn WESENER nach den Bohrregistern gefertigten graphischen Darstellung Taf. V., welche vorzüglich deshalb beigefügt wird, um ein anschauliches Bild von dem Vorkommen der Soelquellen in den Bohrlöchern überhaupt zu geben; denn ähnliche Verhältnisse der Temperatur, der Ausgabemengen u. s. w. haben sich bei allen am Südrande des Münsterschen Beckens ausgeführten Arbeiten dieser Art wiederholt.

Die stärksten der erschrotenen Quellen liegen zwischen dem oberen Plänergrünsand und dem Grünsand von Essen. Der ganze Ausfluss belief sich, als er am stärksten war, in der Minute auf 50 Kfs., ging aber ganz bald auf 40 Kfs. herab. Der Gehalt der Quellen oberhalb des obersten Grünsandes war durchschnittlich 4,041, derjenige der tieferen Zuflüsse 5,95 pCt. War also das Ergebniss minder glänzend wie beim Rollmannsbrunnen, so war es doch immerhin ein recht gutes, welches ohne einen solchen Vorgänger hoch willkommen gewesen wäre.

Die Temperatur der Quellen in No. XVII. war nur 15,25 Grad, also geringer wie bei No. XVI., obschon die Erbohrungstiefe grösser ist. Hieraus geht mit Bestimmtheit hervor, dass die Soole von No. XVI. ihren ursprünglichen Sitz tiefer habe, als die von No. XVII. Sehen wir von dem im Steinkohlengebirge hergestellten Theile des Bohrloches No. XVII. ab, so berechnet sich bei 7,34 Grad mittlerer Jahreswärme auf die Temperaturzunahme von je 1 Grad eine Tiefe von $\frac{852 - 36}{15,25 - 7,34} = 100,3$ Fuss, wonach die Hauptquellen von No. XVI. etwa aus $(15,75 - 7,34) 100 \cdot + 36 = 877$ Fuss,

also aus einer 118 bis 207 Fuss grösseren Tiefe stammen, als in welcher sie angetroffen sind. Sie gehen folglich dem Bohrloche durch Klüfte von der Seite her zu, und zwar aller Wahrscheinlichkeit nach von der nördlichen Seite her, wohin sich der Grünsand, in und über welchem sie erbohrt worden, einsenkt. Es würde sich nach dieser Voraussetzung das Quellengebiet des Rollmannsbrunnens gegen 300 bis 400 Ruthen nordwärts erstrecken müssen. Da ferner in diesem Bohrloche unterhalb, und in No. XVII. oberhalb des oberen Plänergrünsandes keine irgend beträchtlichen Zuflüsse gefunden sind, so müssen wir mit Rücksicht auf alle übrigen und namentlich auf die Temperatur-Verhältnisse annehmen, dass ursprünglich zwischen beiden Bohrlöchern trotz ihrer geringen gegenseitigen Entfernung höchstens ein sehr untergeordneter Zusammenhang bestanden habe. Wenn also in der Folge ein solcher nachgewiesen ist, so dürfte derselbe einer später durch die Wirkung der Quellen selbst eröffneten Verbindung zuzuschreiben sein. Dieser Canal befindet sich wahrscheinlich unterhalb des obersten Grünsandes im Mergel, in welchen, wie erwähnt, der Rollmannsbrunnen 16 Fuss tief eingedrungen ist, ohne Quellen anzutreffen.

Man hat im Mai und Juni 1850 den Versuch gemacht, die oberen leichteren Quellen des Bohrloches No. XVII. durch Verröhrung abzusperren, um die unteren reicheren Zuflüsse für sich allein fördern zu können. Man senkte die im Lichten 4 Zoll weiten Röhren bis fast auf das Steinkohlengebirge nieder, erlangte aber bei dem allmäligen Tiefersinken und den dann nach Erreichung verschiedener Tiefen gemachten Proben jedesmal nur eine augenblickliche Steigerung des Salzgehaltes in der ausfliessenden Soole, welcher bereits nach einer Stunde der Abfall auf den vorigen Standpunkt folgte. Daraus geht hervor, dass der grössere Salzgehalt in der Tiefe nur einem todtten Bestande zuzuschreiben, jedoch der wirkliche Eintritt der reichsten Zuflüsse in das Bohrloch nicht gerade im Tiefsten, auch überhaupt nicht an einem bestimmten Punkte, sondern an mehreren durch die ganze Höhe vertheilten Stellen stattfindet. Die Ergiebigkeit des Bohrlochs war vor der Verröhrung 37,5 und nachher 9 Kfs. in der Minute. Wie untergeordnet auch damals noch der Zusammenhang zwischen dem Kluftsysteme dieses Bohrloches und dem des Rollmannsbrunnens war, folgt daraus, dass der Ausguss des letzteren gleichzeitig nur um 4 Kfs., nämlich von dem augen-

blicklichen (geringen) Beträge von 20 auf 24 Kfs. minutlich zunahm, und zwar ohne Veränderung im Gehalte. Die im Frühjahr 1854 vorgenommene vollständige Verstopfung des Bohrloches No. XVII. hat auf No. XVI. keinen nachweisbaren Einfluss ausgeübt. Denn das seit jener Zeit bemerkbare Aufhören der Gehaltsabnahme erklärt sich durch den zu jener Zeit erfolgten Verschluss und die geringere Benutzung vollständig und kann jener Verstopfung nicht wohl zugeschrieben werden, da eine gleichzeitige Veränderung der Ergiebigkeit von No. XVI., durch welche sich der Einfluss doch zuerst hätte zeigen müssen, nicht beobachtet ist.

Seit 1849 wurden beide Bohrlöcher für den Betrieb der Saline benutzt, indem man die Soole von No. XVII. mit der von No. XVI. durch die Dampfkunst nach der Saline förderte.

Ueber das Verhalten beider Soolgewinnungspunkte giebt die nachstehende Tabelle einen Ueberblick. Dazu ist behufs richtiger Beurtheilung folgendes zu bemerken:

- a. Bei No. XVI. hat man in der Periode vom 29. April 1846, wo der Betrieb begann, bis zum Sept. 1850 alle Soole, welche nicht zur Salzerzeugung benutzt wurde, ohne weiteres in die Seseke abfließen lassen; von da bis Schluss April 1852 liess man nur so viel Soole ausfließen, als man bedurfte, und drängte das Uebrige zurück. In dieser Zeit sind also Ergiebigkeit und Förderung einander gleich. Für die Zeit nachher bis zum Frühjahr 1854 fehlen die Nachrichten über die ungenutzt abgeflossene Soole, und es sind deren nur über die nach der Saline geförderte und dort verwendete Quantität vorhanden. Der ganze benutzte und unbenutzte Soolenausfluss hat im J. 1852 ungefähr 11,000000, im J. 1853 13,770000 und im J. 1854 10,000000 Kfs. betragen, und es sind damit gegen 8250, 9228, beziehungsweise 6192 Lasten Rohsalz zutage gelangt. Im ganzen hat dieses Bohrloch bis Schluss 1854 ungefähr 123 Mill. Kfs. Soole und 450,5 Mill. Pfund Kochsalz ausgegeben.
- b. Bei No. XVII. tritt die wahre Ergiebigkeit in der Tabelle gar nicht hervor. In den Jahren 1849 und 1850 fand noch während des Fortgangs der Bohrarbeit die Benutzung statt; kurz darauf erfolgte die Verrohrung. In den J. 1852 und 53 sind die in der Tabelle angegebenen Mengen von Soole aus diesem Bohrloche zur Salzerzeugung benutzt. 1854 ist das Bohrloch völlig verstopft worden.

Jahr	Rollmannsbrunnen (Bohrloch No. XVI.)						Bohrloch No. XVII.						Regen- höhe zu Königs- born Zoll
	Ausgabemenge		Salzgehalt		Wärme		Ausgabemenge		Salzgehalt		Wärme		
	im ganzen Jahre Kfs.	in der Minute Kfs.	pCt.	in der ganzen So- lenmenge Lasten	der Soole Grad R.	im ganzen Jahre Kfs.	in der Minute Kfs.	pCt.	in der ganzen Menge Lasten	der Soole Grad R.			
1845	18,155275	34,512	6,780	21295	15,750	—	—	—	—	—	—	26,638	
1846	13,546814	25,771	6,613	15477	15,750	—	—	—	—	—	—	25,162	
1847	11,483309	21,818	6,297	12488	15,708	—	—	—	—	—	—	21,835	
1848	12,704826	24,106	5,879	12832	15,594	—	—	—	—	—	—	29,008	
1849	10,883599	20,707	5,273	9822	15,500	11,023934	20,974	4,630	8702	15,350	15,350	24,730	
1850	12,012588	22,855	4,691	9607	15,167	12,840408	24,430	3,996	8706	14,833	14,833	29,010	
1851	9,478206	18,033	4,597	7426	15,000	860933	1,638	3,250	700	14,000	14,000	33,140	
1852	9,651440	24,707	4,427	7269	15,000	1,886548	9,141	3,482	1100	14,750	14,750	33,275	
1853	9,256867	26,151	3,952	6204	15,000	1,416661	7,682	3,005	718	14,625	14,625	22,437	
1854	8,358102	24,313	3,652	5017	14,625	—	—	2,817	—	14,000	14,000	30,155	

Das allmälige, aber ununterbrochene Zurückgehen beider Quellen im Salzgehalte tritt sehr deutlich hervor. In den obiger Tabelle zugrundeliegenden Specialnachweisungen ist dieselbe Bewegung von Monat zu Monat bemerkbar. Der bereits erwähnte Verschluss des Rollmannsbrunnens hatte in dieser Beziehung einen sehr günstigen Einfluss, indem der raschen Gehaltsabnahme in der That Einhalt geschah; aber die zurückgedrängte Soole suchte sich seitwärts durch die Klüfte des Mergels Auswege, brach durch die Lehm- und Sandmassen des Alluviums hervor und verursachte auf den umliegenden Ländereien beträchtliche Beschädigungen. *) Diese zu vermeiden und zugleich in der Furcht, die Quelle möge dauernd ihren Lauf verändern, hob man endlich jenen Verschluss wieder auf und überliess das Bohrloch wie früher dem freien Ausflusse; aus diesem wird der für den Betrieb erforderliche Theil mittelst der Dampfkunst durch die Röhrenfahrt nach der Saline getrieben, der Rest aber in die Seseke entlassen. Während der Zeit des Verschlusses wurde die Beobachtung gemacht, dass ganz regelmässig der angestrengte Betrieb eine raschere Abnahme des Gehalts zur Folge hatte als der langsamere, dass das Ruhen der Förderung fast stets eine Erhöhung, mindestens aber einen Stillstand in der Verminderung bewirkte, und dass jene Erhöhung um so beträchtlicher ausfiel, je länger die Ruhe dauerte. Die Verbesserung war übrigens immer nur vorübergehend, indem mit Wiedereröffnung des Betriebs auch wieder ein Rückgang im Gehalte eintrat. Nachdem man es aufgegeben hatte, das Bohrloch während des Betriebsstillstandes zu verschliessen, stellte sich auch wieder die ununterbrochene Abnahme im Gehalte heraus; so sank dieser während des Kaltlagers im Winter 1853—54 in 79 Tagen von 3,78 auf 3,69 pCt. Man verschloss deshalb trotz obgedachtem Uebelstande das Bohrloch wieder während der Betriebsstillstände, und dieser Maassregel, sowie derjenigen, dass jetzt auch die älteren Gewinnungspunkte wieder mitbenutzt werden, der Rollmannsbrunnen daher mehr Ruhe hat, muss es zugeschrieben werden, dass sich der

*) Eine geringe Menge von Soole bahnte sich auch sonst bei gewöhnlichem Zustande dieses, wie des andern Bohrlochs seitwärts durch das Gebirge Weg, was seinen Grund einfach darin hatte, dass der Ausfluss künstlich über die Oberfläche der umliegenden Grundstücke erhöht worden war.

Gehalt der Soole vom Mai 1854 bis Jan. 1855 ohne wesentliche Veränderungen auf 3,649 pCt. erhalten hat.

Während der ganzen Betriebszeit beider Bohrlöcher machte man die Beobachtung, dass grosse Regenmengen bei der darauf folgenden vermehrten Ergiebigkeit der Soole keineswegs zugleich eine Verminderung des Salzgehaltes, oft aber dessen Steigerung bewirken, sodass in allen solchen Fällen die mit der Soole zutage gelangende Salzmasse grösser ausfällt.

Nähere Angaben über die Ergiebigkeit des Bohrloches No. XVII. würden der geschehenen Verrohung und der dadurch veränderten Verhältnisse wegen ohne Werth sein. Bei No. XVI. ist die Abnahme nicht wegzuleugnen, da nur in sehr nasser Jahreszeit, namentlich im Frühjahr nach dem Abgange des Winterschnees diejenige Ausgabemenge erreicht wird, welche früherhin die mittlere war. Neben dieser allgemeinen Abnahme und neben den periodischen Schwankungen innerhalb jedes einzelnen Jahres zeigen sich auch die Hauptjahresdurchschnitte sehr verschieden. Die Jahre 1846. 47. 48. 49. mit ihren, ganz der Regenhöhe entsprechend, steigenden und fallenden Ergiebigkeiten zeigen den Einfluss der Witterung recht deutlich; derselbe macht sich hier, wie zu Königsborn, schon nach sehr kurzer Zeit geltend. Im J. 1850 konnte der Einfluss der verhältnissmässig grossen Regenhöhe nicht entsprechend auf die Durchschnittszahl wirken, weil das Bohrloch seit dem Herbste nicht mehr dem freien Ausflusse überlassen war; für die Zeit aber, wo man die ganze vorhandene Soolenquantität benutzte, trat die Vermehrung entschieden hervor und war um so grösser, da gleichzeitig ein Theil der Soole von No. XVII. durch die dort vorgenommene mehrerwähnte Verrohung nach No. XVI. gedrängt wurde. Diesem letzteren Umstande ist der hohe Jahresdurchschnitt von 26,151 Kfs. für das ziemlich trockene Jahr 1853 zuzuschreiben; nach Abzug jener 4 Kfs. würde nämlich die Ausgabemenge dieses Jahres nicht viel mehr betragen haben als die des J. 1847. Für 1854 ist abermals eine Verminderung der Ergiebigkeit eingetreten. Die Jahre 1851 und 52 müssen wir aus bekannten Gründen von dieser Betrachtung ausschliessen. — Es wurden schon oben Angaben gemacht, wie bei höherer Lage des Ausgusses die Ergiebigkeit abnimmt. Umgekehrt ist auch die Höhe, bis zu welcher man die Soole in aufgesetzten Röhren aufsteigen lassen kann, der Ergiebigkeit proportional, — natürlich: denn

letztere ist am grössten, wenn das Erdreich am meisten mit Wasser gefüllt ist; dann aber ist zugleich der Wasserdruck am grössten, also, da nur dieser das Aufsteigen der Soole veranlasst, deren Steigkraft am beträchtlichsten. Das Beispiel eines ungewöhnlich hohen Aufsteigens hatte man im Februar 1852, in welchem die Soole sich in der Aufsatzröhre bis zu 30,25 Fuss über die Hängebank erhob; die Regenhöhe dieses Monats war 3,93, die des Januar 3,22 Zoll, und auch der vorhergehende Herbst war nass gewesen.

Die allgemeine Abnahme der Ergiebigkeit dieser Quelle kann nicht der Herstellung des Nachbarloches, überhaupt nicht einer unmittelbaren Entziehung durch andere künstliche Oeffnungen des Gebirges zugeschrieben werden, da solche nicht in solcher Nähe, die Einfluss haben könnte, gemacht worden sind; eine Abnahme der atmosphärischen Niederschläge, welche die Soole speisen, hat ausweise der Königsborner Regenbeobachtungen nicht stattgefunden: es bleibt uns also nur die Annahme, dass ein Theil der Quelle sich einen anderen Weg gesucht hat, was bekanntlich gar nicht selten vorkommt. Wir müssen uns zu dieser Ansicht um so entschiedener bekennen, weil sonst die aus der mitgetheilten Tabelle hervorgehende Abnahme der Quellenwärme, welcher keineswegs ein gleiches Verhalten der Lufttemperatur zur Seite geht, nicht erklärlich sein würde, während sich diese Thatsache als durchaus natürlich ergibt, sobald man annimmt, dass es die tiefsten der ehemaligen Zuflüsse sind, welche gegenwärtig ausbleiben. *) Da auch beim Bohrloche No. XVII. die Temperatur des Ausflusses in Abnahme begriffen ist, so müssen wir auch für dieses eine Verminderung der Zuflüsse aus dem Tiefsten voraussetzen. Beide Quellen sind sonst in ihrer Wärme nur sehr geringen Schwankungen unterworfen, deren Grenzen bei No. XVI. innerhalb eines halben, und bei No. XVII. innerhalb eines ganzen Grades liegen, und den Bewegungen der Luft-

*) Dass die beträchtlichste der aus der Tabelle hervorgehenden Verminderungen der Ergiebigkeit, die von 1845 auf 1846, noch nicht von einer entsprechenden Abnahme der Temperatur begleitet war, ist kein Grund gegen obige Ansicht, weil der Durchschnitt von 1845 zum Theil durch die, bloss für die erste kurze Zeit nach der Erbohrung der Quelle 43 Kfs. in der Minute betragende Ausgabemenge so hoch erscheint. Ausserdem mögen es zuerst höhere, nicht zu den wärmsten gehörige Zuflüsse gewesen sein, welche sich verminderten oder ganz ausblieben, und denen hierin die tiefsten und wärmsten erst nachher folgten.

temperatur entsprechen. Die Beobachtungen der drei Jahre 1851 bis 1853 weisen in den einzelnen Monaten für No. XVI. unverändert 15, für No. XVII. aber von Mai bis November 14,75 und von December bis April 14 Grad R. nach. Im J. 1854 hatte man bei No. XVI. in den sechs Monaten von Juni bis November stets 14,75, und in den sechs anderen Monaten 14,5 Grad.

Die Ansicht, dass die unteren Zuflüsse der Quantität nach abgenommen haben, erhält durch Versuche aus Anfang November 1854 eine weitere Bestätigung. Es wurde nämlich Soole aus verschiedenen Tiefen mit dem Soolöffel geschöpft, und deren Procentgehalt gewogen. Das Resultat geben wir nachstehend an, und stellen die bei der Herstellung des Bohrlochs in denselben Tiefen erhaltenen Ergebnisse rechts daneben.

Tiefe, aus welcher geschöpft ist:	Gehalt der geschöpften Soole:	Tiefe des Bohrlochs:	Gehalt der ausfließenden Soole:
Hängebank	3,649 pCt.	—	—
300 Fuss	3,698 - . . .	300 Fuss	—
400 -	3,423 - . . .	400 -	—
500 -	3,867 - . . .	527 -	3,125 pCt.
		533 -	4 -
		583 -	5,5 -
600 -	4,041 - . . .	629 -	6 -
639 -	4,474 - . . .	639 -	6,5 -
700 -	4,734 - . . .	704 -	6,57 -
740 -	5,768 - . . .	743 -	6,75 -
755 -	7,053 - . . .	753,4 -	6,75 -
		759 -	6,875 -

Dass der Gehalt der tiefsten Zuflüsse reicher geworden sei, darf hieraus nicht gefolgert werden, weil während des Betriebs der Bohrarbeit nicht vor Ort geschöpft worden ist, und am Ausflusse nur das Gemisch der schweren mit leichterer Soole gewonnen werden konnte. Indessen geht aus obigen Beobachtungen hervor, dass die untersten Soolenzugänge sich doch nicht sehr, und dass sie sich jedenfalls weniger verschlechtert haben, als die oberen. Wenn also, wie es der Fall ist, der Gehalt des Ausflusses jetzt nur ungefähr halb so hoch ist als damals, so muss man den Schluss machen, dass gegenwärtig in das zutage tretende Gemisch von der im Tiefsten entspringenden reichen Soole verhältnissmässig weniger gelangt, als früher. — Wäre die Saline nicht des ganzen Soolenquantums zu ihrem Betriebe bedürf-

tig, so könnte man unter obigen Umständen Hoffnung hegen, nach Absperrung der oberen Quellen die reichste Soole aus der Tiefe für sich allein zu gewinnen.

II. Die Gegend von Rottum und Bönen.

Nördlich der Seseke lagern sich über den Pläner Schichten, welche wir mit Hrn. ROEMER einer jüngeren Abtheilung der Kreideformation zurechnen, und welche, im wesentlichen aus Thonmergeln mit eingelagerten Kalksteinbänken bestehend, von dem Plänermergel durchaus nicht durch eine scharfe Gränze geschieden erscheinen, auch von den früheren Forschern (BECKS und HEINRICH) mit den Mergeln über dem obersten Plänergrünsand in eine Kategorie, nämlich in die des „unteren Kreidemergels“ gesetzt werden. Die unteren Glieder dieser Abtheilung würden sich in der That aus petrographischen Gründen von dem Plänermergel nicht absondern lassen.

In diesen Gebilden brechen nun, ebenso wie südwärts im Pläner, an mehreren Stellen der Gegend zwischen Kamen und der Kunststrasse von Hamm nach Wehl natürliche Soolquellen hervor, sowohl nördlich als südlich von der Erhebung, welche die Wasserscheide der Seseke und Lippe bildet. Die bekannt gewordenen Stellen sind von W. nach O. folgende:

1. Die salzführenden Punkte bei Wischeloh auf dem Wiede, einem bruchigen Terrain zwischen dem Dorfe Bönen und dem nördlich jener Wasserscheide liegenden Hause Bögge. Es wachsen daselbst sogenannte Salzpflanzen, und bei trockener Witterung zeigen sich auf dem Boden Spuren von Kochsalz.

2. Soolvorkommniss auf dem Bülingschen Hofe nahe östlich von Bönen, dadurch entdeckt, dass der Besitzer seinen bei trockener Jahrszeit versiegenden Süßwasserbrunnen durch Bohrarbeit vertiefen liess, wobei schwach salzhaltiges Wasser getroffen ward.

3. Ein Brunnen des Hofes Rüsche Schmidt zu Westerbönen führt Salzwasser.

4. Der alte Salzbrunnen bei Peddinghausen im Kirchspiel Flierich, 3012 Ruthen ostnordöstlich vom Königsborner Hauptbrunnen und 1560 Ruthen vom Neuwerker Soolbrunnen entfernt. Der Sage nach ist derselbe vor alters zum Zwecke der Kochsalzgewinnung hergestellt und dazu benutzt worden.

5. Ein Vorkommen von Soole südlich des Hofes Im Kump zwischen Rhynern und Hilbeck, nicht weit westlich der Hamm-Werler Kunststrasse.

Für Rechnung der Saline Königsborn wurde im J. 1851 in dem westlichen Theile dieses Strichs unweit des Dorfes Rottum dicht an der Köln-Mindener Eisenbahn 214,41 Fuss über dem Meere das in dem obigen Profile mit dargestellte Bohrloch **No. XIX.** begonnen. Dasselbe ist mit 12 Zoll Weite 1127,5 Fuss tief niedergestossen, ohne eine aufsteigende Quelle zu treffen. An welcher Stelle man den Pläner erreicht hat, ist nicht mit Sicherheit ermittelt; das Gebirge über demselben war soolenleer, und der einige Fuss unter der Hängebank stehen bleibende Wasserspiegel zeigte sich süß, bis man in die Tiefe von 870,5 Fuss gekommen war, in welcher vor Ort 2,125 pCt. Rohsalzgehalt und 16 Grad Wärme beobachtet wurden. Der von 826,7 bis 834,7 Fuss der Tiefe durchsunkene obere Plänergrünsand war also soolenleer. Das zweite eingelagerte grüne Flötz fand sich zwischen dem 937. und dem 971. Fusse; als man darin stand, hatte die Soole vor Ort 2,426 pCt. und 19 Grad Wärme. Mit 1052 Fuss Tiefe gelangte man in den Grünsand von Essen, der in seiner charakteristischen Beschaffenheit als loser grüner Sandstein, darauf mit brauner Färbung und Bohnerze führend, in seinen untersten Schichten aber theils ockrig-roth, theils bläulich gefärbt, eine Mächtigkeit von 49 Fuss besitzt. Die in demselben stehende Soole hatte 2,426 pCt. Salzgehalt und 20,5 Grad Wärme. Unterhalb dieser Bildung fand man das Steinkohlegebirge, aus Schieferthon, Brandschiefer, Kohle und Sandstein zusammengesetzt. Man bohrte darin noch 25,5 Fuss und gab dann die Arbeit als hoffnungslos auf. Die demnächst angestellten Beobachtungen ergaben im Sandstein bei 1120,5 Fuss Tiefe 2,471 pCt. und 21 Grad R., ferner bei 1125,5, sowie gleich unterhalb des Sandsteins im Schieferthone bei 1127,5 Fuss 2,996 pCt. und 21,5 Grad R. Vielleicht rührt diese etwas reichere und wärmere Soole aus einem ein wenig nördlicher nach dem Einfallen gelegenen Theile der durchbohrten Kreideschichten, und hat durch den Sandstein ihren Weg in das Bohrloch gefunden. Nimmt man den Ursprung derselben an der Stelle an, wo sie erschroten worden ist, so berechnet sich, wie schon oben erwähnt, auf die Wärmezunahme von 1 Grad nur eine Teufe von je 80,5 Fuss.

III. Der Landstrich zwischen Pelkum und Rhyern.

In der Nähe des zwischen Kamen und Hamm, nördlich von der Wasserscheide der Seseke und Lippe gelegenen Dorfes Pelkum giebt es mehrere seit langer Zeit bekannte Stellen, wo die Soole freiwillig zutage tritt, nämlich:

1. Ein Punkt am Fusse der jene Wasserscheide bildenden Erhebung, nicht weit südlich der Häuser Bögge und Raffenberg, im Norden des Colonates von HINKMANN. Hier befindet sich ein Brunnen mit schwach-kochsalzhaltigem Wasser.

2. Der Salzpütt beim Hause Beck, 475 Ruthen nördlich des vorigen Punktes und 2406 Ruthen nordnordöstlich vom Königsborner Hauptbrunnen. Es ist ein sehr alter, wie es scheint, früher zur Salzerzeugung benutzter Soolbrunnen, 55 Ruthen nordwestlich von dem an der Hamm-Kamener Kunststrasse gelegenen Hause Beck. Im April 1834 hatte die Soole dieses Brunnens 0,93 pCt. Rohsalz. Nach dieser Zeit hat keine Untersuchung derselben mehr stattgefunden. Der Pütt ist über 30 Fuss tief.

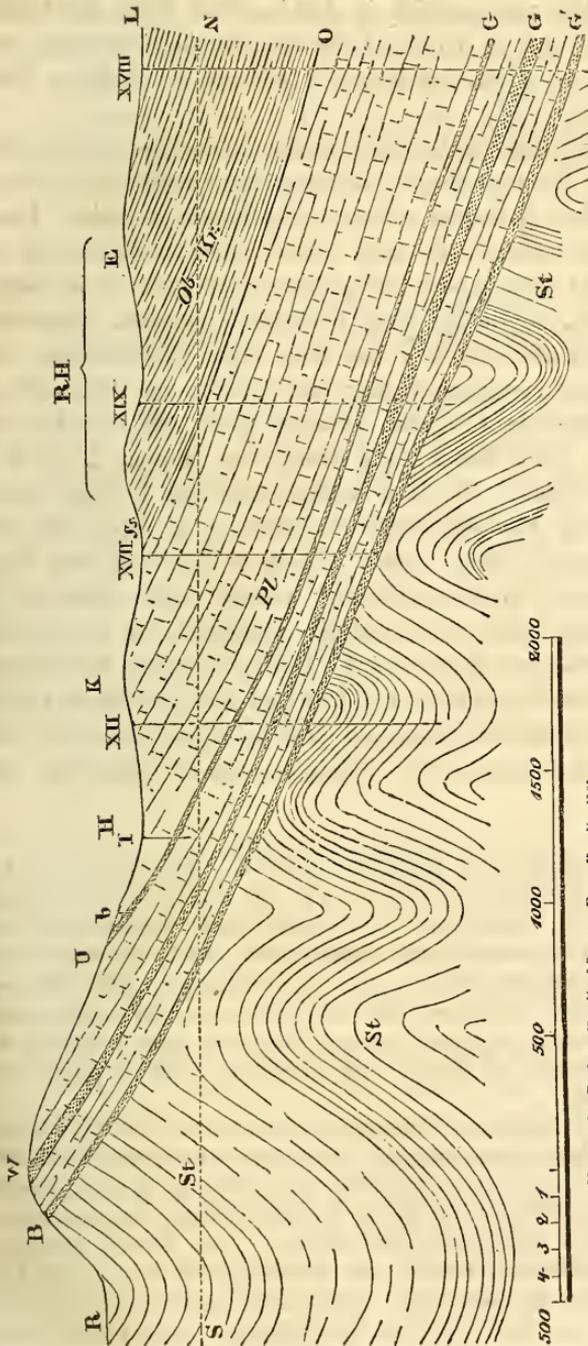
3. Im J. 1846 bohrte der Colon KARL ZUR BORG, nahe bei SCHULZE-CLEWING, 570 Ruthen südöstlich von Pelkum in seinem 19 Fuss tiefen Brunnen nach reichlichem süßem Wasser und traf 88 Fuss unter Tage eine Soolquelle, welche plötzlich und mit grosser Gewalt aufstieg und den Brunnen zur Hälfte mit Wasser füllte. Dieselbe hatte $1\frac{9}{16}$ pCt. Salzgehalt und im December 7 Grad Wärme. ZUR BORG verstopfte das Bohrloch durch einen hölzernen Pflock, um sich die salzigen Wasser aus dem Brunnen fern zu halten. Bei einer darauf im Januar 1847 vorgenommenen Untersuchung fand sich nach Entfernung des Pflocks die Soole $1\frac{1}{16}$ procentig und ebenfalls 7 Grad warm. Die Soole stand 12 Fuss im Brunnen, war also bis 7 Fuss unter Tage oder ungefähr 207 Fuss über den Meeresspiegel aufgestiegen. Die geringe Temperatur lässt den Schluss auf eine bedeutende Ursprungstiefe dieser Quelle nicht zu, (obschon anzunehmen ist, dass sie durch die kalte Luft etwas abgekühlt worden sei), daher wir ihren Sitz in den senonischen „Thonmergeln von Beckum“ und nicht erst in dem darunter gelagerten Plänen suchen dürfen.

4. Das nördlichste hier bekannte Soolvorkommen ist das

im Graben der Kunststrasse nach Hamm, bei dem nordöstlich von Pelkum gelegenen Dorfe Middendorf.

5. Endlich ist noch ein soolführender Punkt westlich des an der Hamm-Werler Kunststrasse gelegenen Dorfes Rhynern zu nennen, der östlichste im Norden des Hellweges.

6. In dem Dreiecke nun, welches die unter 2. 3. und 4. genannten Punkte bilden, fast in dessen Mitte, hat man im J. 1850 das Bohrloch **No. XVIII.** für die Saline Königsborn angesetzt, in 214,41 Fuss Meereshöhe. Ursprünglich 12 Zoll weit, ist es in der Tiefe auf $10\frac{3}{5}$ Zoll verengt worden. Ein Ausfluss über die Hängebank fand in dem Winter 1850—51 nach sehr nasser Witterung in äusserst spärlicher Menge statt; derselbe war, als man ungefähr 400 Fuss tief stand, nicht gesalzen. Soole wurde erst im 1168. Fusse innerhalb der oberen Abtheilung des Pläners wahrgenommen; sie hatte 4,4 pCt. und 20 Grad Wärme. In welcher Höhe man aus den Thonmergeln von Beckum in die Plänermergel überging, ist nicht ermittelt. Innerhalb der letzteren durchbohrte man von $1254\frac{1}{2}$ bis $1263\frac{1}{4}$ Fuss der Tiefe das obere Grünsandsteinlager, und fand dieses quellenleer. Indessen nicht weit oberhalb hatte der Gehalt der Soole vor Ort auf 5,7 pCt. und die Temperatur auf 22 Grad zugenommen, während der unmittelbar unter der Hängebank stehende Soolspiegel nicht einmal einen salzigen Geschmack wahrnehmen liess. Jene hohe Temperatur an einer Stelle, wo man nach der Berechnung nicht mehr als 19,5 Grad Wärme haben dürfen, deutet auf das Vorhandensein einer aufsteigenden Quelle hin. Der Gehalt stieg dann noch mehr und war im 1335. Fusse 6 pCt., nachdem schon bei $1309\frac{5}{12}$ Fuss 22,5 Grad Wärme beobachtet worden. Man durchbohrte dann von $1390\frac{9}{12}$ bis $1429\frac{1}{12}$ Fuss der Tiefe das zweite Grünsandflötz des Pläners. Der Salzgehalt vor Ort zeigte sich nun aber bei gleichbleibender Temperatur minder reich, als weiter oben, und nahm bis 1440 Fuss auf 3,9 pCt. ab. Ob durch Stagnation der im Bohrloche stehenden Soolensäule oder durch das Erschroten neuer reicherer Zuflüsse der Gehalt später wieder zunahm, lässt sich nicht entscheiden; nach sehr allmäliger Steigerung der Löthigkeit hatte man in 1513 Fuss Tiefe wieder 6 pCt., die sich mit geringen Schwankungen bis zuletzt erhalten haben. Am Ausflusse, der damals an der Hängebank — jedoch nur tropfenweise — eintrat, beobachtete man $\frac{1}{2}$ pCt. Rohsalzgehalt und 10,5 Grad



Maassstab: Ruthen für die Längen, Fuss für die Höhen.

- Ob. Kr. Obere Kreide (senonische Bildungen).
- S.-O. Muthmaassl. untere Gränze derselben.
- Pl. Plänen.
- G. Grünsand von Essen.
- St. Steinkohlengebirge.
- R. Ruhrthal.
- H. Hilf.
- U. Uttal.
- H. Hilf.
- S. Süden, N. Norden.
- K. Südamerikensche Höhe.
- S. Sesekeithal.
- R. H. Rookkamensche Höhe.
- E. Köln-Mündener Eisenbahn.
- L. Lippenthal.
- S.-N. Meeresspiegel.
- b. Bohrloch am Bockenuvege.
- I. No. I. zu Königsborn.
- XVI. No. XVI.
- XVII. No. XVII.
- XVIII. No. XVIII.
- XIX. No. XIX.
- XVI. No. XVI. (Rollmannsbrunnen).
- XVII. No. XVII. zu Rottum.
- XVIII. No. XVIII. zu Pelkum.

Wärme. Nachdem man endlich in 1561,25 Fuss Tiefe den Grünsand von Essen und in 1579,5 Fuss das Steinkohlengebirge angebohrt hatte, so ward das Bohrloch endlich bei 1586 $\frac{7}{12}$ Fuss Tiefe eingestellt. *)

Die reiche und 22—22,5 Grad warme Soolquelle, welche man über dem oberen Grünsandlager im Pläner angetroffen hat, scheint eine, freilich nicht ganz bis zutage aufsteigende zu sein. Denn sie ist 2,5 Grad wärmer, als nach dem Tiefenverhältnisse zu erwarten war, und eine höhere Temperatur, als jene, ist im Bohrloche No. XVIII. überhaupt nicht beobachtet worden. Unterhalb jener warmen Quelle nämlich hat man beim Tieferbohren eine namhafte Temperaturverminderung beobachtet: im 1440. Fusse 16, im 1458. gar nur 15 Grad, obschon man im Hochsommer stand; erst in 1500 Fuss Tiefe hatte man wieder 20 und in 1513 Fuss 21 Grad. Da jene Temperatur fast 7 Grad geringer ist, als die für die Tiefe berechnete, so kann sie nur von einer in oberer Höhe, etwa zwischen 700 und 800 Fuss tief, entspringenden Quelle herrühren, welche durch eine sich in schräger Richtung hinabziehende Kluft niederfällt, in welche das Bohrloch eingeschlagen haben wird. Die gleichzeitig beobachtete Verminderung des Salzgehalts vor Ort beweist, dass diese Quelle eine geringere Lössigkeit besessen, als die früher erbohrte wärmere. So wurden durch diese Bohrarbeit zwei völlig von ein-

*) Dies geschah nach erfolgtem Abdruck der früher (im Abschnitte A. IV.) mitgetheilten Tabelle über die Königsborner Soolbrunnen und Bohrlöcher, welche nun durch obige Notiz vervollständigt ist.

Zugleich sind wir jetzt in den Stand gesetzt, die in der Anmerkung zu Seite 31 angegebenen Zahlen zu vervollständigen. Das Bohrloch No. XVIII. nämlich ist erst seit der Zeit, als jenes geschrieben wurde, in das Steinkohlengebirge eingedrungen, und bildet jetzt in diesem den am weitesten, nämlich 2 $\frac{1}{4}$ Meilen vom Rande der Kreideformation entfernten Aufschluss.

Die Anzahl der Punkte am Hellwege, wo unmittelbar unter der Kreide das Steinkohlengebirge angetroffen ist, betrug mit Schluss des Jahres 1854 gegen 300. In diesem einen Jahre hat man allein im Bergamtsbezirke Bochum in 65 Bohrlöchern, die in der Kreideformation angesetzt waren, unterhalb derselben Steinkohlenflötze erbohrt. Die Anzahl derartiger Funde in dem genannten Bezirke war überhaupt zu Ende 1854 195. Dazu kommen noch die Bohrlöcher, welche zwar das Steinkohlengebirge, aber keine Kohle trafen; ferner die Bohrlöcher der Salinen nach Soole, und die im Bergamtsbezirke Essen nach Steinkohlen.

ander getrennte Kluftsysteme aufgeschlossen und mit einander verbunden, deren eins mit hoch aufsteigenden Canälen communicirt, in welchen der zum Herauftreiben der Soole bis zu einer gewissen Höhe (jedoch nicht bis über die Hängebank hinaus) erforderliche Druck wirksam ist, während das andere keine derartige Verbindung hat.

C. Die Soolquellen am Nordrande des Münsterschen Beckens.

Ebenso wie im Süden, ist auch im Norden der die grosse Westfälische Mulde einschliessende Gebirgsrand von einer Reihe Soolquellen begleitet. Diese bilden im allgemeinen einen dem Teutoburger Walde parallelen Zug, der westlich mit diesem zugleich anhebt, sich aber nach Osten der Muldenecke nicht so sehr nähert, wie es die Soolquellen des Südrandes thun. Die Anzahl der Quellen ist geringer als dort, und ihre Ergiebigkeit spärlicher. Auch diese Vorkommnisse gehören grösstentheils dem Pläner an; nur zwei derselben sind andern Gliedern der Kreide zuzurechnen. Wir betrachten diese beiden zuerst.

I. Rothenberg.

Ueber die geognostischen Verhältnisse dieses zwischen Wetteringen und Ochtrup gelegenen Hügels ist Hr. F. ROEMER's mehrerwähnte Abhandlung*) zu vergleichen, welcher zufolge die aus grauem Thon mit Sandsteinlagen und Sphärosiderit bestehende Gebirgsmasse dieses Hügels muthmaasslich dem Gault angehört.

Nördlich dieses Hügels ist nicht weit von dessen Fusse ein alter Soolschacht vorhanden, nordwärts von dem Colonate von HAGENHOF, auf demjenigen von WICKENBROCK gelegen. Es hat hier ehemals eine kleine Saline gestanden, welche durch HERMANN VON VEELEN im J. 1520 gegründet sein soll, nachmals in den Besitz der Münsterschen Salinen-Societät übergegangen und von dieser, als sie ihre Salzproduction nach der

*) Zeitschr. der Deutschen geol. Gesellsch. VI. S. 129; Verhandl. des naturhist. Vereins für Rheinl.-Westf. XI. S. 62.

Saline Gottesgabe concentrirte, aufgegeben und abgebrochen worden ist. *) Der Schacht ist vierseitig in Bolzenschrot ausgemauert und im Lichten 5 und 7 Fuss weit, dabei 23 Fuss tief. Der Soolspiegel in demselben ist je nach der Witterung verschieden; nach heftigen Regengüssen reichte derselbe bei meiner Anwesenheit Ende September 1853 bis 1 Fuss unter die Hängebank; nach der Angabe des Hrn. Salineninspectors RATERS zu Gottesgabe ist der gewöhnliche Stand 4 bis 6 Fuss darunter, wobei der Salzgehalt 3,5 pCt. beträgt. Die von mir geschöpfte Soole, welche allerdings sehr verdünnt sein musste, hatte nur 1,5 pCt. Dem Schacht scheinen auch für gewöhnlich neben den salzigen süsse Wasser zuzufliessen, da derselbe beim Auspumpen bis zum Boden reichere Soole bis zu 3,9 pCt. Gehalt giebt. Die fortdauernden Zugänge sind übrigens nicht stark und betragen nach Hrn. RATERS Angabe nur gegen $\frac{1}{2}$ Kfs. in d. Min.

Im J. 1842 wurde seitens der Saline Gottesgabe von der Schachtohle aus noch bis zu 256 Fuss Gesamttiefe gebohrt. Man hat dadurch zwar interessante Gebirgsaufschlüsse, auch eine um 0,5 pCt. reichere, aber keine ergiebigere Quelle erhalten.

Zehn Schritte östlich dieses Soolbrunnens, in der Richtung h. $5\frac{1}{2}$ befindet sich auf einem zum SALTMANN'schen Colonate gehörigen Grundstücke die noch kenntliche Stelle eines verschütteten zweiten Soolbrunnens, über welchem bereits wieder Rasen gewachsen ist, der sich aber bei meiner Anwesenheit im September 1853 etwa 1 Fuss nachgesunken zeigte.

Die Quellen dieses Schachtes sind unbezweifelt gleichen Ursprungs wie jene des ersten, welche aus dem grauen thonigen Gesteine hervortreten, das mit demjenigen, woraus zu Gottesgabe die Soolquellen entspringen, eine grosse Aehnlichkeit besitzt und gleich diesem von Hrn. ROEMER zum Gault gerechnet wird.

*) In der bereits früher erwähnten ungedruckten „Generaltabelle von dem Gehalte derer Saltz-Bruppen in Teutschland“ vom J. 1739 findet sich Rothenberg als nicht gangbares Salzwerk aufgeführt. Die Soole sei 3löthig. Nach welcher Wage aber diese Löthigkeit bestimmt ist, weiss man nicht.

II. Gottesgabe.

Die Saline Gottesgabe bei Rheine gewinnt gegenwärtig die Soole zur Salzfabrikation in unterirdischen Bauen, welche einzig zu diesem Zwecke betrieben werden; früher benutzte man eine natürlich hervorbrechende Quelle, verfolgte diese dann durch einen Schacht, der mit der Zeit tiefer und tiefer wurde, und aus dem man endlich zum Streckenbetriebe in horizontaler Richtung überging. So wie auf den Salinen des Hellwegs immer neue Bohrlöcher hergestellt werden, um Ersatz für die mit der Zeit schlechter werdenden Soolquellen zu schaffen, so wird zu Gottesgabe derselbe Zweck durch Fortsetzung der begonnenen und durch den Angriff neuer Strecken erzielt.

Eine grundrissliche Darstellung der jetzt gangbaren Grubenbaue und der Saline selbst giebt Tafel VI., zu der ich nur bemerke, dass die unterirdischen Gegenstände in punktirten Linien angegeben sind.

Es sind nach und nach 5 Soolbrunnen abgeteuft worden, A, B, C, D und E. Letzterer ist der älteste und wird auch Geistbrunnen genannt; er soll im J. 1611 hergestellt sein, war 40 Fuss tief, ist aber schon längst zugedeckt; jedoch hat man das sich aus ihm in grosser Menge entwickelnde Kohlenwasserstoffgas in eine Röhre gefasst, aus welcher es durch einen Hahn ausströmt, sodass man es benutzen kann. Der 128 Fuss tiefe Brunnen B. wird ebenfalls schon längst nicht mehr gebraucht. *) Der Brunnen C. war 58 Fuss tief und durch ein 152 Fuss tiefes Bohrloch mit einer Strecke in Verbindung gesetzt, mittelst deren man denselben vom Schachte A. aus unterfahren hatte. Letzterer hat jetzt 308 Fuss Tiefe. Der Brunnen D. wird als Hauptschacht betrachtet und enthält die Pumpen zur Hebung der Soole aus dem ganzen Grubenbau; derselbe ist 10 und 5,5 Fuss weit und 214 Fuss tief; man stellte ihn in den Jahren 1823—25 her. Die darin in oberer Höhe angetroffenen süssen Wasser sind durch die Zimmerung abgesperrt. Es ist eine Bolzenschrotzimmerung, und die Stösse sind dicht mit Bohlen bekleidet. Der

*) Auf Tafel VI. fehlt die Bezeichnung *Schacht B* bei dem über dem Worte *Nord-Strecke* gezeichneten Schachte.

Schacht hat drei Abtheilungen: einen Fahr-, einen Haspel- und einen Pumpenschacht. Die Soolförderung wird durch ein Wasserrad bewirkt.

Die gegenwärtig noch im Gebrauche stehenden Strecken sind aus den Schächten D. und A. in 200 Fuss Tiefe angesetzt und horizontal oder doch nur mit sehr geringem Ansteigen fortgetrieben; nur die aus dem Schachte A. nach Südosten aufgefahrene Strecke, und das aus dieser nach Osten hin betriebene Versuchort liegen in einer 8 Fuss höheren Sohle, 192 Fuss unter Tage. Alle diese Baue stehen in einem zum unteren Gault gehörigen dunkelgrauen sandigen Thone, welcher in der Compassstunde $6\frac{2}{3}$ streicht und mit 42 bis 50 Graden südlich einfällt. Das Gestein ist fest und wenig zerklüftet. Die Längen, welche man durch die allmähliche Fortsetzung der Strecken erreicht hat, sind auf Taf. VI. denselben beigeschrieben. Desgleichen der Rohsalzgehalt der an den einzelnen Stellen angetroffenen Quellen in Procenten. Alle diese Quellen waren gleich anfangs nur spärlich und versiegten nach und nach. Die Soole tropft an den Streckenwänden meistens aus Querklüften, minder häufig aus den Schichtungsklüften hervor; ein Heraufquellen aus der Sohle findet schon seltener und gegenwärtig nur in der Weststrecke statt, woselbst aus den Querklüften sehr feine Strahlen sparsam und zu geringer Höhe hervorspritzen. In dieser Weststrecke ist auch die jetzige sogenannte Hauptquelle angetroffen worden, welche auf dem Grundrisse als solche angegeben ist; als man sie erreichte, hörten sogleich sämmtliche früher in dieser Strecke erschlossenen Quellen, insofern sie sich bisher noch gehalten hatten, auszufließen auf. Diese Hauptquelle ist im Verhältnisse zu den übrigen sehr ergiebig, indem sie durch freien Ausfluss in 24 Stunden 600 Kfs., also in 1 Min. durchschnittlich 0,417 Kfs. 9 procentiger Soole hergiebt. Es ist an dieser Stelle eine Querklüftung vorhanden, welche das Gestein gangartig mit senkrechter Fallrichtung durchsetzt, $2\frac{1}{2}$ Fuss mächtig und mit Thon ausgefüllt ist, der mit dem der eigentlichen Gebirgsmasse übereinstimmt, auch gleich dieser Sphärosideritnieren führt. Man hat in dieser Klüftung nicht nur nach Norden und Süden ausgelenkt, sondern ist auch darin mit einem Gesenke von 4 und 5 Fuss Weite 18 Fuss tief senkrecht niedergegangen. Eine noch reichere oder ergiebigere Quelle ist damit nun zwar nicht erreicht worden, aber das Gesenk erweist sich als Sumpf zur Soolenansammlung sehr nützlich. Das-

selbe steht offenbar mit einem natürlichen, mutmasslich durch die obgedachte Kluft, vielleicht auch durch mehrere mit einander verbundene Klüfte gebildeten Behälter in Zusammenhang, denn wenn man der Soole gestattet sich dort anzusammeln, so dauert es 4 bis 5 Wochen, bis das Gesenk sich ganz gefüllt hat. Auf dem letzteren ist eine Pumpe aufgestellt worden, mittelst deren man in 24 Stunden 1000 Kfs. zu fördern vermag.

Die Weststrecke liefert gegenwärtig aus dieser Hauptquelle die reichste und die reichlichste Soole. Das Gemenge der aus der Nord-, Süd- und Oststrecke zusammen gewonnenen Soole hat gewöhnlich nur 1,75 pCt. und übersteigt das Quantum von 600 bis 800 Kfs. in 24 Stunden oder von 0,417 bis 0,555 Kfs. in 1 Minute nicht. Das Gemenge der aus den unterirdischen Bauen überhaupt gewonnenen Soole hält jetzt 5,3 pCt.

Dieser Gehalt ist natürlicherweise, da man es im Laufe der Zeit immer wieder mit andern Quellchen und zwar solchen von sehr verschiedenem Gehalte zu thun hat, sehr schwankend. Für die Jahre 1819, 1821 und 1822 findet sich, übereinstimmend mit der ROLLMANN'schen Nachricht, als Durchschnittsgehalt 4,25 pCt. angegeben; EGEN beobachtete im April 1825 4,13 pCt.; V. DOLFFS *) giebt 4,125 an. Ein Bericht aus dem Februar 1846 giebt den Gehalt der einzelnen Quellchen zu 3 bis 9, den mittlern Gehalt zu 4,4 pCt. und die minutliche Ergiebigkeit zu 1,017 Kfs. an.

In früherer Zeit wurden schon in oberen Tiefen mehrere ähnliche Soolengewinnungsstrecken getrieben, in welchen aber die Quellen allmählig nachliessen, sodass man sich, um wieder Soole zu erhalten, zum tieferen Niedergehen hatte entschliessen müssen. Diese älteren Strecken besaßen übrigens keine grosse Ausdehnung, sondern dienten fast nur zur Verbindung der Schächte untereinander. Ein Bericht des nachmaligen Geheimen Bergrathes DUNCKER vom Februar 1798 berichtet von zwei 150 und 180 Fuss tiefen Schächten, aus welchen man minutlich 1 Kfs. 3,875 procentiger Soole erhalten — bei nasser Jahreszeit mehr *in quali* und *in quanto*, im Sommer weniger.

Nach den Erfahrungen der neuesten Zeit findet eine Vermehrung der Ergiebigkeit nach regnigter Witterung allerdings

*) „Die Salzwerke am Teutoburger Waldgebirge Gottesgabe und Rothenfelde“. Berlin 1829. S. 6. Vgl. auch Taf. I. daselbst.

statt, aber nicht gleichzeitig eine Zunahme der Salzführung; letztere erleidet vielmehr eine Verminderung, die indessen so gering ist, dass die ganze Menge des mit den Wasserquellen zutage gebrachten Salzes grösser zu sein pflegt, als vorher.

Man lässt gewöhnlich während der Monate Januar bis Mai, in welche das Kaltlager der Siedepfannen fällt und der Gradirbetrieb meist nicht mit Vortheil umgehen kann, die Soole in Strecken und Schächten auftreten. So werden auch öfters, um die reichere Soole der Weststrecke allein benutzen zu können, die Nord-, Süd- und Oststrecke abgesperrt, zu welchem Zwecke man Abdämmungen in denselben angebracht hat, welche nach Erfordern geöffnet werden kann. Eine Vermehrung des Salzgehaltes durch langes Stehen der Soole in den Grubenbauen ist nicht nachgewiesen, wohl aber hat man hier, wie bei den Soolquellen des Hellwegs die Erfahrung gemacht, dass die Soole bei längerem, z. B. achttägigem ununterbrochenen Gange der Pumpen leichter wird und dann erst nach längerem Stillstande derselben den alten Gehalt wieder erreicht.

Die Hängebänke der Soolschächte liegen nach ROLLMANN 124 Fuss über dem Meeresspiegel, die unterirdischen Quellen, die man jetzt gewinnt, sind also sämmtlich bedeutend unter diesem erschoten, während die früher benutzten darüber lagen.

Ueber die Temperatur der Quellen rührt die älteste Angabe von ROLLMANN her und besagt 9,5 Grad R. Nicht ganz so hoch lauten die Angaben der Salinenverwaltung für die J. 1819, 1821, 1822 und 1825; dieselben haben übereinstimmend 9,25 Grad. Die in späterer Zeit nach Osten, Süden und Norden erschotenen Quellen sind kälter und haben nur 8,75 Grad, wogegen die reichen Quellen der Weststrecke, welche man seit 1843 gewinnt, 9,25 bis 9,5 und 10,25 Grad Wärme besitzen. Ob diese Temperaturen constant oder mit der Luftwärme veränderlich sind, würde nur durch fortlaufende Beobachtungen genau zu ermitteln sein, an welchen es bis jetzt fehlt. Die Verschiedenheit der Temperatur der zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen, jedoch einander so nahe liegenden Stellen gewonnenen Soolen lässt allerdings die Veränderlichkeit vermuthen.

Herr RATERS hatte die Güte, mir die von ihm angestellten Beobachtungen der dortigen Luftwärme mitzutheilen. Sie war:

im Jahre	1848	im Mittel	7,05	Grad R.
-	-	1849	-	-
-	-	1850	-	-
-	-	1851	-	-
			6,43	-
			7,24	-
			6,76	-

also nach 4 jährigem Durchschnitte 6,84 Grad R.

Hiernach berechnet sich für die wärmsten Quellen bei 1 Grad Temperaturzunahme auf je 100 Fuss Mehrteufe eine Ursprungstiefe von $(10,25 - 6,84) \cdot 100 + 36 = 377$ Fuss. Ein von dem Boden des Schachtes A. aus 600 Fuss tief, also von der Erdoberfläche an 908 Fuss tief niedergestossenes Bohrloch hat das ununterbrochene Fortsetzen des in den Schächten und Strecken aufgeschlossenen sandigen grauen Gaultthones bis zu dieser letztgenannten Tiefe erwiesen. — Für die kältesten Quellen berechnet sich nur $(8,75 - 6,84) \cdot 100 + 36 = 227$ Fuss, also fast genau dieselbe Tiefe, in welcher sie durch die Streckenbetriebe erschroten sind.

Das so eben erwähnte Bohrloch hatte den Zweck, reichere Soole aufzusuchen. Im Tiefsten des A-Schachtes hatte man eine 3,5 procentige Quelle von 96 Kfs. Ergiebigkeit in 24 Stunden. Von hier aus wurde das Bohrloch mit 6,5 Zoll Weite begonnen. Man traf zwischen dem 470. und 500. Fuss der Tiefe (von der Erdoberfläche an) nacheinander drei Soolquellen: von 3,5, von 3,75 und von 3,75 pCt. Salzgehalt, und dann bei 670 Fuss noch eine von 7,5 pCt., in grösserer Tiefe aber keine weiter. Diese Quellen waren ebenso spärlich wie die in den Strecken bekannten; weil daher bei weiterer Bohrarbeit wenig Hoffnung auf besseren Erfolg vorhanden war, so hörte man bei 900 Fuss Gesammttiefe auf.

Unter dem Kunstrade ist noch eine von Natur frei zutage ausfliessende, arme und nicht sehr ergiebige Soolquelle vorhanden, deren Salzgehalt sich auf 1 pCt. beläuft.

Die Gottesgabener Soole ist frei von Kohlensäure und setzt fast gar keinen Dornstein an den Gradirwänden ab.

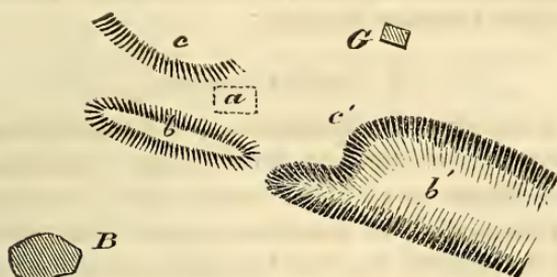
III. Salzesk und Brochterbeck.

An dem äussersten westlichen Ende der Teutoburger Bergkette brechen unweit Bevergern Soolquellen hervor, sämmtlich im Thale, zwischen Bergen von mässiger Erhebung eingeschlossen. Die Stelle findet sich auf der REIMANN'schen Karte ange-

geben. Sie liegt südwestlich der Gravenhorster Hütte zwischen dem Hux- und dem Horkenberge auf einer Wiese, welche Salzesk oder Salzesch heisst. Ehedem wurden sie auf einer dort gelegenen Saline der Münsterschen Salinen-Societät, deren Stelle noch durch ausgedehnte Aschenhaufen verrathen wird, auf Kochsalz zugutegemacht.*) Es waren 4 Soolbrunnen vorhanden, welche längst verdeckt sind, deren Soole aber überfließt. Bei dem einen derselben hat EGEN den Salzgehalt zu 2 pCt. und die Temperatur zu 9 Grad R. bestimmt. ROLLMANN hat für die Salzesker Quellen überhaupt $2 - 2\frac{3}{5}$ pCt. und 9,5 Grad angegeben. Eine in neuerer Zeit durch Herrn Apotheker ALBERS in Ibbenbüren angestellte Untersuchung von dortiger Soole, welche über der Erdoberfläche stand, ergab noch nicht 2 pCt. Offenbar schwankt der Gehalt je nach der grösseren oder geringeren Vermengung mit Regenwasser. Ich fand nach starkem Regen im September 1853 an mehreren Stellen die Soole kaum von merkbar salzigem Geschmacke, an andern Stellen aber stärker. Herr RATERS gab mir den Gehalt der schwersten Quelle bei günstiger Jahreszeit zu 3 pCt. und deren Ergiebigkeit zu 2 Kfs. in der Minute an. Ausser den aus älterer Zeit herrührenden Brunnen ist um die Zeit gegen Ende der Französischen Herrschaft ein neuer 20 Fuss tiefer Soolbrunnen gegraben und in Mauerung gesetzt worden, in welchem jedoch die Soole noch schwächer ist. Viele der zahlreichen Wasserbehälter der dortigen Gegend haben bei trockener Jahreszeit einen etwas salzigen Geschmack, auch soll sich, wie schon EGEN erwähnt, mitunter der Boden mit krystallisirtem Kochsalz belegt zeigen.

Nach ROLLMANN liegt Salzesk 190 Fuss über dem Meere, also 256 Fuss unter dem Rücken des Huxberges. Dieser besteht aus Hilssandstein, die nächste Höhe weiter nördlich, der Horkenberg gehört der Wälderthonformation an. Gault ist hier noch nicht nachgewiesen. Was für Gestein unter dem brakigen Tiefgrunde des Salzeskes ansteht, weiss man nicht; die Gränze des

*) Die mehrerwähnte Generaltabelle der Salzbrunnen vom J. 1739 führt das Salzwerk von Bevergern unter der (in's Hochdeutsche übertragenen) Benennung Biebergeil als ein ungangbares auf, von dem man nicht wisse, ob es je benützt worden. Von der Quelle aber wird gesagt, sie sei 21löthig und seit „einigen Seculis“ bekannt.



a Salzesk.

B Bevergern.

G Gravenhorst.

b Hilssandstein (Huxberg).

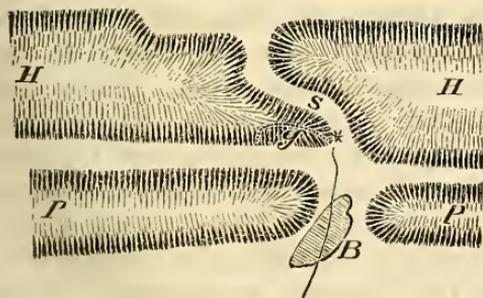
b' Hilssandstein.

c Wälderthon (Horkenberg).

c' Wälderthon.

Hilssandsteins und des Wälderthons muss sich darunter hinziehen; es bildet dieser die wasserdichte Unterlage, über welcher sich die in jenem niedersinkenden Wasser ansammeln. Da allem Vermuthen nach auch die Soolquellen von diesen Wassern gespeist werden, so dürfte die Gränze der beiden Formationen gleich nördlich der Stelle zu suchen sein, wo dieselben hervorbrechen. Legt man von den obigen Temperaturbeobachtungen die höhere zugrunde, so berechnet sich für die Ursprungstiefe der Salzesker Quellen nicht mehr als etwa 300 Fuss.

Gegen $1\frac{3}{4}$ Meilen östlich von dort tritt mitten in der Kette des Teutoburger Waldes in dem Querthale von Brochterbeck, am rechten Ufer des dieses durchströmenden Baches, da wo Plänerkalkstein dem Hilssandstein aufgelagert ist, eine schwache und spärliche Soolquelle auf, deren Salzgehalt zu 2 pCt. angegeben wird. Nach nasser Witterung aber ist derselbe noch geringer. Die Lage der Quelle wird durch nachstehende Handzeichnung anschaulich werden, welche ich, gleich der obigen, dem Hrn.



PP Gebirgskette des Pläners.

g Grüner Sandstein.

HH Gebirgskette des Hilssandsteins.

* Soolquelle.

B Brochterbeck.

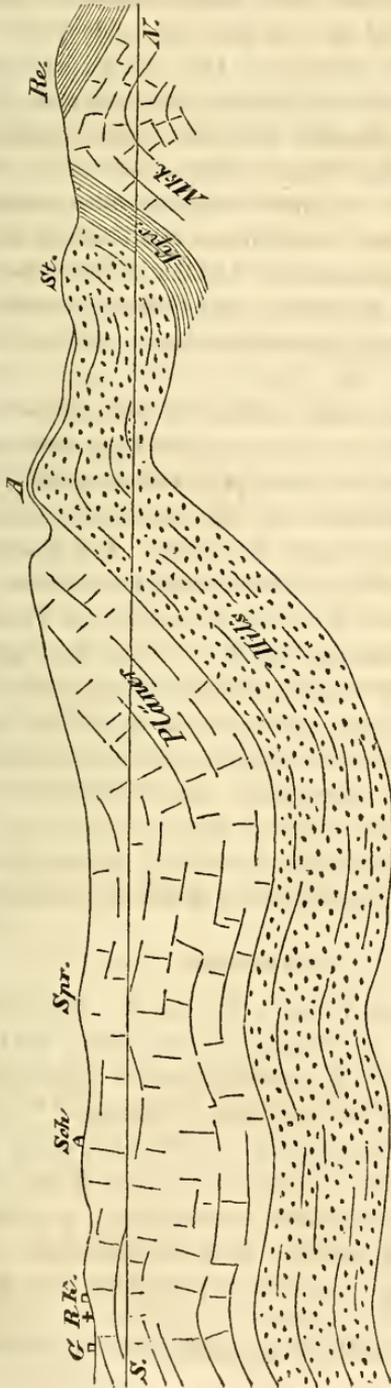
s Schluht.

Oberbergamts-Referendar VON VELSEN verdanke. Ich selbst habe die Stelle nicht besuchen können.

IV. Laer und Aschendorf.

Die isolirt aus der Sandebene des Münsterschen Beckens hervortauchende, aus drei von Westen nach Osten langgestreckten flachen Hügeln und, diesen entsprechend, aus flachen Sätteln des Plänerkalksteins zusammengesetzte kleine Gebirgserhebung von Rothenfelde hat das Eigenthümliche, dass auf ihren Höhen starke Quellen hervorbrechen. Offenbar erhalten diese ihre Nahrung von der um mehrere hundert Fuss höheren Teutoburger Hauptkette, von dem Asberge, der noch mit Plänerkalkstein bedeckt ist, und von dem schon aus Hils sandstein zusammengesetzten Hülsberge. Es walten hier also ähnliche Verhältnisse ob, wie am Fusse des Haarrückens im Hellwege. Wenn aber in der Rothenfelder Gruppe das Auftreten der Quellen an die Hügel d. h. an die Sattelrücken gebunden erscheint, so führt dies auf die Annahme, dass durch die Bildung der Sättel (deren Flügel bis zu 15 Grad Neigung besitzen) der Kalkstein zerklüftet worden, und dadurch gerade in den Sattellinien die Spalten hervorgebracht sind, welche das Hervorkommen der versunkenen Wasser ermöglichen. Die Quellen auf den beiden nördlicheren Rücken sind süß, während auf dem südlichsten neben reichlichen süßen Quellen Soolen auftreten, in ebenso naher Nachbarschaft, wie wir es im Hellwege kennen lernten. Die wichtigsten dieser Soolquellen findet man auf der REIMANN'schen Karte angegeben; ausserdem wolle man die beigefügte Uebersichtskarte Taf. I. und inbetreff der Lagerungsverhältnisse das nachstehende, von dem K. Hannov. Salin-Inspector Hrn. SCHWANEKE entworfene Profil vergleichen. Ausser auf den drei Rücken, giebt es in der dortigen Gegend überhaupt nur schwache Quellen.

Gleich am westlichen Abhange der Hügelgruppe tritt beim Dorfe Laer eine kochsalzführende Quelle auf, welche für das neuerdings dort eingerichtete Bad benutzt wird. Wir werden deren chemische Analyse weiter unten mittheilen und bemerken hier nur, dass sie reich an freier Kohlensäure ist und 1,125 pCt. Rohsalz hält. Andere haben 2 und 3 pCt. gefunden; hat es damit seine Richtigkeit, so würde auf eine beträchtliche Aenderung im Gehalte zu schliessen sein. Die Temperatur beträgt nach der Beobachtung des Hrn. Prof. WIGGERS zu Göttingen 9,5 Grad



G Altes Gradirhaus.
 R Rothenfelder Soolquelle.
 K Kalkschneider.
 Sch Schlienkamp.

Spr Springberg.
 A Asberg.
 St Steinbrink.
 R Rechenberg.

S - N Meeresspiegel.
 Kpr Keuperformation.
 M k Muschelkalkformation.
 A - St - R Teutoburger Wald

Richtung des Profils von Südsüd-
 west nach Nordnordost, durch
 S und N bezeichnet.
 Höhe zur Länge = 2 : 1.

und nach derjenigen des Hrn. Salin-Inspectors SCHWANEKE zu Rothenfelde 10 Grad R., ist also, da beide volles Vertrauen verdienen, wohl nicht constant. Die Quelle hat beträchtliche Massen von Kalktuff abgesetzt, die ein ausgedehntes, 6 bis 8 Fuss mächtiges, nach den Rändern aber schwächer werdendes Lager bilden, auf welchem der Flecken Laer erbaut ist. Sie ergiesst sich, gleich vielen in der Nähe entspringenden süßen Quellen, in einen Teich, welcher unmittelbar am südlichen Abhange der dem Sattelrücken entsprechenden kleinen Anhöhe liegt, die das Badehaus trägt. Die Nordflügel des Sattels, welche man unmittelbar nördlich davon beobachten kann, neigen sich mit 10 bis 15 Graden.

Oestlich schliessen sich hieran die salzhaltigen Quellen zu Aschendorf. Es fliessen deren gegenwärtig zwei aus, die eine mit 0,753, die andere mit 0,368 pCt. Rohsalzgehalt, beide mit 9 Grad Wärme. Sie befinden sich bei dem Colouate von WELLENFOSS in dem nördlichen Theile des Dorfes. Der Ausfluss ist sehr schwach und bei der einen Quelle nicht fortdauernd. Es findet ein Absatz von Kalktuff statt, der bereits eine Fläche von ungefähr 1000 Quadratruthen bedeckt. Einer dort gehörten Erzählung zufolge hat WELLENFOSS beim Graben eines Brunnens etwa 50 Schritte von der reicheren jener beiden Quellen eine 6 procentige Soole angetroffen, dieselbe aber verschüttet; es wurde dabei das Jahr 1818 angegeben. Der Gehalt der noch jetzt ausfliessenden Quelle ist übrigens von Andern früher zu 3 und neuerdings zu 1 pCt. beobachtet worden, scheint also veränderlich und vielleicht im allgemeinen der Abnahme unterworfen zu sein.

V. Rothenfelde.

Eine der ausgezeichnetsten Soolquellen Westfalens ist die der 1724 angelegten K. Hannoverschen Saline Rothenfelde. Gleich denen zu Laer und Aschendorf, fast auf dem Sattelrücken aus Erhebungsspalten im Plänerkalkstein entspringend*), übertrifft sie diese an Salzgehalt, Ergiebigkeit und Wärme; dabei verleiht der hohe Kohlensäuregehalt ihr noch besonderen Werth und hat neben ihren übrigen Eigenschaften Veranlassung gegeben, sie nicht nur zur Salzerzeugung, sondern auch als Badequelle zu benutzen, und die herrliche Lage des Ortes, verbunden mit der gastlich-

*) Vergleiche das Profil auf der vorigen Seite.

sten Aufnahme, sichert dem jungen Soolbade ein rasches Aufblühen.

Der Boden erhebt sich dort 316 Fuss über den Meeresspiegel (nach ROLLMANN), und die Soolquelle brach in dieser Höhe von selbst zutage. Die beträchtlichen Mengen von Kalktuff jedoch, welche sie abgesetzt und durch welche sie sich den Ausfluss, wie es scheint, selbst verstopft hat, machten es nothwendig, sie tiefer zu fassen. Hierzu ist ein Schacht 33 Fuss tief durch den an dieser Stelle 16 Fuss mächtigen Tuff, die von diesem bedeckte Dammerde und das Ausgehende der mit 9 bis 10 Grad nach Süden geneigten mergelartigen Kalksteinschichten abgeteuf, und dabei zugleich eine ärmere Quelle abgedämmt. Eine auf dem Schachte errichtete Dampfkunst bewirkt die Soolförderung.

Die chemische Zusammensetzung dieser Soole soll weiter unten mitgetheilt werden, über ihre sonstigen Eigenschaften ist Folgendes bekannt.

Gehalt und Ergiebigkeit schwanken, der erste zwischen sehr engen, die letztere zwischen weiten Gränzen. Aus früherer Zeit hat man nämlich über die Salzführung nachstehende Beobachtungen: Ein Reisebericht des Geh. Bergraths DUNCKER aus dem Jahre 1798 giebt 6,5 pCt. an; BEURAND (1812) 7,7 pCt.; SENFF*) im J. 1812 bei regnigter Witterung 7 bis 7,84 und bei trockenem Wetter 6,25 bis 6,89 pCt.; ROLLMANN 6,8 pCt.; EGEN**) im J. 1825 6,66 pCt.; v. DOLFFS***) im J. 1828 oder 1829 7,75 pCt.; WIGGERS im J. 1840 6,722 pCt. Nach den neueren für die Saline gemachten Beobachtungen hat der Durchschnitt

des Jahres 1850	-	6,37 pCt.
-	-	1851 - 6,14 -
-	-	1852 - 6,42 - ergeben.

Das höchste Monatsmittel, welches in diesen drei Jahren vorkam, war 6,56 pCt. Die früheren hohen Werthe werden also nicht mehr erreicht, und es findet neben den periodischen Schwankungen auch eine allgemeine Gehaltsabnahme statt, ebenso

*) In v. MOLL's Jahrbüchern 1812 S. 70. Die Grädigkeit ist auf Procente zurückgeführt worden.

**) In KARSTEN's Archiv für Bergbau XIII. S. 327.

***) Die Salzwerke am Teutoburger Waldgebirge S. 32.

wie es von den Quellen am Hellwege nachgewiesen ist. Mit diesen zeigt sich darin namentlich eine auffallende Uebereinstimmung, dass auch zu Rothenfelde mit der Vermehrung der Ergiebigkeit sehr häufig eine Zunahme des Gehalts, oder doch keine Abnahme verbunden ist, sodass also dann in allen Fällen eine grössere Salzmasse zutage gebracht wird. Aus der Tabelle auf der folgenden Seite kann man entnehmen, dass auch hier der Gehalt gewöhnlich im April am grössten ist und nach dem Ende des Jahres hin abfällt, was mit der obigen Notiz von SENFF gut übereinstimmt. Angestrenzter Betrieb der Soolförderung hat eine Verminderung des Salzgehalts zur Folge.

Dass die Ergiebigkeit der Quelle eine sehr verschiedene sein müsse, geht schon aus dem verschiedenen Niveau hervor, zu welchem sie sich je nach der Jahreszeit erhebt. Bald fliesst der Brunnen aus, bald sinkt der Soolspiegel bis zu 10 und 12 Fuss unter dessen Hängebank. Nach der mir von Hrn. Ober-Salin-Inspector BUCHHOLZ gütigst gegebenen Notiz beläuft sich die Ausgabe im Winter und Frühjahr auf 25 bis 30, im Sommer und Herbst aber nur auf 12 bis 15 Kfs. minutlich. Noch grösser erscheint der Unterschied nach der auf Beobachtungen vom J. 1800 gestützten Angabe SENFF's, wonach die Quelle bei natürlichem Ausflusse 10 Kfs., durch angestrenzten Pumpenbetrieb aber 80 Kfs. in der Min. geliefert hat, und im Durchschnitte auf eine Förderung von 40 Kfs. gerechnet werden konnte. Es bleibe dahin gestellt, ob diese Zahlen für jene Zeit richtig waren, und ob sie sich auf wirkliche anhaltende Soolenzuflüsse, oder nicht vielmehr auf die vorübergehend für kurze Zeit bis zur rasch folgenden Erschöpfung des Brunnens mittelst der Pumpen möglicherweise zu schöpfende Quantität beziehen.

Die nachstehende Tabelle giebt eine Uebersicht über die Rothenfelder Soolförderung während dreier Jahre. Da die Zahlen nur den Zweck der Vergleichung unter einander haben, so erschien eine Reduction der dort üblichen auf Preussische Maasse nicht nothwendig. *)

*) Es stehen zu Rothenfelde die BUCHHOLZ'schen Soolgehaltstabellen im Gebrauche; die Grade geben das specifische Uebergewicht der Soole über 1,000 an, sodass z. B. eine 100grädige Soole das spec. Gewicht 1,100 hat. Hiernach ist die Reduction nicht schwierig. So ist eine 40grädige Soole 5,514 procentig. — Der Hannoversche Salzwerksfuss ist = 0,815770 Preuss. Fuss; also 1 Kfs. = 0,54333 Preuss. Kfs.

Monat	1850				1851				1852			
	Betriebs-zeit	Mittl. Sool- spiegel	Geförderte Soole	Grädig-keit der Soole	Betriebs-zeit	Mittl. Sool- spiegel	Geförderte Soole	Grädig-keit der Soole	Betriebs-zeit	Mittl. Sool- spiegel	Geförderte Soole	Grädig-keit der Soole
	Stunden	Fuss	Kfs.	Soole	Stunden	Fuss	Kfs.	Soole	Stunden	Fuss	Kfs.	Soole
März	44	3	44918	46,27	91	3	64152	44,92	—	—	—	—
April	602	2,5	458896	46,33	67	3,3	61835	45,70	208	6,3	188786	47,09
Mai	467	3	347925	46,95	324	3,4	305682	45,23	347	6,1	331409	45,87
Juni	569	5,4	397694	46,26	435	5,5	389441	44,99	448	8,4	357913	45,69
Juli	613	7,7	411535	46,23	476	6,9	403268	44,97	432	7,8	364120	45,94
August	626	8,7	404763	46,10	526	8,5	443053	44,31	410	9,4	327312	46,17
Sept.	350	9,8	224638	43,08	246	8,7	194913	42,19	295	10,9	223042	45,88
Oct.	224	9,5	122610	42,80	113	8,1	93258	42,19	205	7,7	135980	44,17
Nov.	—	—	—	—	28	7,8	25812	40,89	47	4,7	32940	45,60
Summe	3495	6,0	2,412979	45,58	2306	6,5	4,981414	43,93	2392	8,1	1,961502	46,05
Ausserdem bei Wältigung des Schachtes behufs Ausbaues					328	—	443626	44,0	—	—	—	—

In den Monaten December, Januar und Februar pflegt eine Soolförderung nicht stattzuhaben. Die Angabe des Soolspiegels bezieht sich auf den Zwischenraum zwischen der Oberfläche der Soole und der Hängebank des Schachtes.

Die Temperatur der Quelle ist zwar nicht constant, aber auch keinen beträchtlichen Schwankungen ausgesetzt. Sie beläuft sich nach den Beobachtungen von

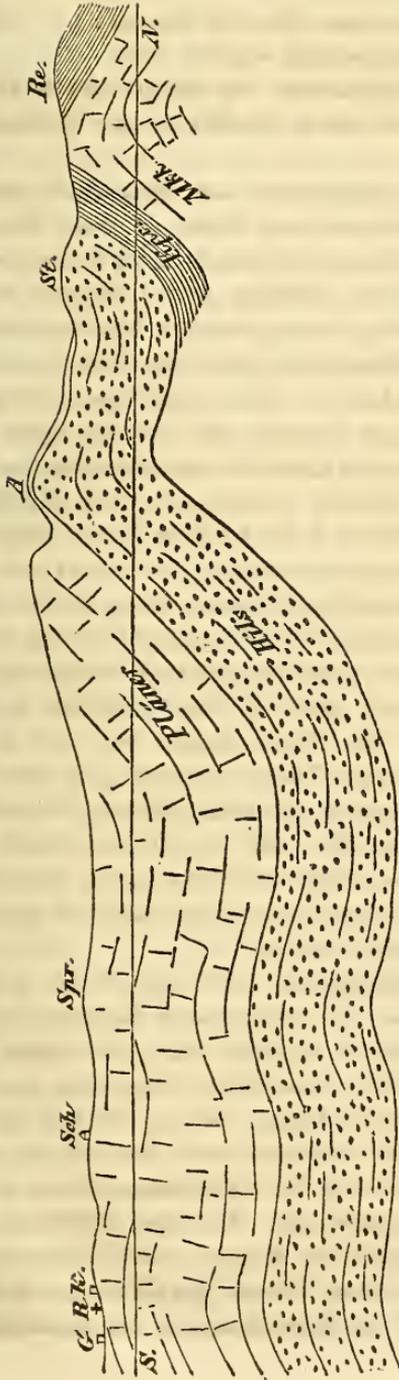
BEURAND	auf 14	Grad R.	(Oct. 1800)
ROLLMANN	- 14	- -	
EGEN	- 14,6	- -	(April 1825)
v. DOLFFS	- 12—14	- -	
WIGGERS	- 14,4	- -	(1840)
BUCHHOLZ	- 14—15	- -	

Hrn. v. DOLFF's Angabe scheint sich auf die von den Rothenfelder Beamten angestellten Beobachtungen zu stützen, sie rührt aus 1828 oder 1829 her. Die von Hr. BUCHHOLZ beruht auf seinen eigenen Beobachtungen während der letzten Jahre; es ist ihm nicht gelungen, in den Temperaturveränderungen eine Gesetzmässigkeit aufzufinden, nur das scheint gewiss zu sein, dass der Wechsel der Ergiebigkeit darauf ohne Einfluss ist.

Nach den von Herrn BUCHHOLZ angestellten Beobachtungen, deren Benutzung er mir freundlichst gestattete, war die mittlere Jahreswärme zu Rothenfelde

1839: 6,78	Grad R.	1844: Grad 6,15	R.
1840: 6,24	- -	1845: 6,13	- -
1841: 6,71	- -	1846: 7,93	- -
1842: 7,12	- -	1847: 6,54	- -
1843: 7,32	- -	Mittel: 6,77	Grad R.

Die Wärme wurde morgens zwischen 6 und 7, nachmittags zwischen 2 und 3, abends zwischen 10 und 11 Uhr beobachtet, also fast genau zu den vom K. Preuss. meteorologischen Institut eingeführten Stunden; auch stimmen die Ergebnisse recht gut mit denjenigen der Westfälischen Stationen dieser Anstalt. Nehmen wir nun für die Wärme der Soolquelle im Mittel 14,5 Grad und auf jede 100 Fuss Tiefe 1 Grad Wärmezunahme an, so lässt sich für jene auf einen gegen 800 Fuss unter tage liegenden Ursprung schliessen. Diese Tiefe gehört noch dem Pläner an, der nach einer sehr mässigen Abschätzung der Mächtigkeit seiner nördlich von Rothenfelde zutage ausgehenden Schichten hier 1000 bis 1100 Fuss hinabreicht, und den etwa 800 Fuss star-



G Altes Gradirhaus.
 R Rothenfelder Sootquelle.
 K Kalkschneider.
 Sch. Schlienkamp.
 Spr Springberg.
 A Asberg.
 St Steinbrink.
 R Rechenberg.
 S - N Meeresspiegel.
 Kpr Kcuperformation.
 M.k.k Muschelkalkformation.
 A - St - R Tentoburger Wald
 Richtung des Profils von Südsüd-
 west nach Nordnordost, durch
 S und N bezeichnet.
 Höhe zur Länge = 2 : 1.

ken Hils überlagert, sodass eine Formation, die älter ist als die Kreide — der Wälderthon oder der Keuper? — erst in mehr als 1800 Fuss Tiefe erwartet werden darf.

Von allen am Nordrande des Münsterschen Beckens auftretenden salzigen und süssen Quellen ist die Rothenfelder Soole die wärmste.

Es wurde schon angedeutet, dass diese Quelle eine beträchtliche Menge freier Kohlensäure führe — nach Hrn. WIGGERS Untersuchung 17,252 Pariser Kubikzoll in 16 Unzen bei 14,4 Grad Wärme. Sie ist dadurch befähigt, grosse Mengen des Gebirges, durch das sie ihren Weg nimmt, nämlich des Plänerkalksteins aufzulösen. In welchem Maassstabe dies in der That geschieht und seit Jahrtausenden geschehen ist, davon legt das an dem Ausflusse abgesetzte Kalktufflager Zeugniß ab, welches meist 10 bis 12, an der Stelle aber, wo die Quelle ehemals ausfloss, bis zu 16 Fuss stark ist; nach den Rändern verliert sich seine Mächtigkeit. Es überdeckt das stellenweise 6 bis 12 Fuss starke aufgeschwemmte Gebirge auf eine Längenausdehnung von mehr als 100 Fuss, und wird als Baumaterial gewonnen, wozu es sich trotz seiner Porosität bei der grossen ihm zukommenden Härte, seiner ausgezeichneten (fast überall ganz horizontalen) Schichtung und leichten Gewinnbarkeit und bei der Lagerhaftigkeit der einzelnen Stücke sehr eignet. In diesem Lager hat man an mehreren Stellen runde, senkrechte Löcher gefunden, in deren Nähe das Gestein einen durch intensivere rothe Färbung erkennbaren stärkeren Eisengehalt hat; dies sind die Stellen, durch welche die Soole früher zutage strömte. Da EGEN und v. DOLFFS (a. a. O.) ausführlichere Mittheilungen über diesen Kalktuff gemacht haben, dürfte hier das Gesagte genügen.

Die dem Kalksteingebirge auf diese Weise entführte und zutagegebrachte Masse von kohlensaurer Kalkerde (nebst Eisen) mag gering gerechnet 64 Millionen Kfs., also einen Würfel von ungefähr 400 Fuss Seite ausmachen, abgesehen von den in der Soole gelöst bleibenden Theilen, die sie ehemals der Ems und durch diese dem Meere zuführte, und die sich seit der Anlage der Saline als Incrustation der Soolleitungsrohren, als Dornstein und als Pfannenstein absetzen. Es wäre auffallend, wenn die Entziehung so beträchtlicher Massen fester Theile des Gebirges nicht an dessen Oberfläche Spuren hervorbringen sollte. In der That aber sehen wir die Einwirkung in der unmittelbaren Nähe

in grossartiger Weise. Nicht mehr als 8 Ruthen von der Soolquelle entfernt liegt hart an der Gränze des Kalktufflagers der Rothenfelder Kolk, ein mit Wasser gefüllter Behälter von etwa 20 Quadratruthen Oberfläche und unergründeter Tiefe. Bei 75 Fuss ist noch kein Grund gefunden worden. Die Wände dieses Trichters sind schroff, fast senkrecht und weisen mit Bestimmtheit darauf hin, dass man es mit einem durch Einsturz entstandenen Loche zu thun hat. Es ist ein Erdfall. Dass sich die Vertiefung mit Wasser anfüllte, versteht sich von selbst, auch wenn nicht fortdauernde Zuflüsse vorhanden gewesen wären; an solchen aber fehlt es nicht: es gehen dem Kolke im Sommer 20 bis 25, und im Winter 50 bis 70 Kfs. Wasser minutlich zu. Dieses Wasser hält $\frac{1}{2}$ pCt. Salz und ist 9 Grad warm; doch müssen Gehalt und Temperatur je nachder unmittelbar von den atmosphärischen Niederschlägen abhängigen Zuflussmenge schwanken.

Aehnliche Erscheinungen, die sich nur auf das Vorhandensein von Erdfällen zurückführen lassen, wiederholen sich an mehreren Stellen jener an kohlenauern und kalktuffbildenden Quellen so reichen Gegend. Dahin gehört unter andern das plötzliche Versinken eines Pferdes bis zu mindestens 6 Fuss Tiefe, beim Umpflügen des Ackers zu Aschendorf in der unmittelbaren Nähe der dortigen Soolquelle.

Eine kleine Viertelstunde nördlich von Rothenfelde findet sich beim Dorfe Erpen die s. g. Springquelle (auf der REIMANN'schen Karte angegeben). Sie entspringt in einem Mühlen-teiche unmittelbar aus dem dort anstehenden klüftigen Plänerkalkstein. Kochsalz enthält sie nicht, aber viel freie Kohlensäure, die ihren auflösenden Einfluss auf den Kalkstein in sehr merklicher Weise geltend gemacht und Schloten von nicht geringer Grösse darin ausgehöhlt hat.

Wir haben nun noch die in dem Soolbrunnen vorhandene ärmere Quelle zu erwähnen, deren Gehalt mir nicht bekannt geworden ist, deren Temperatur aber von EGEN zu 14 Grad angegeben wird, also um 0,6 niedriger als die Hauptquelle, wodurch es wahrscheinlich wird, dass die Nebenquelle bei ursprünglich vielleicht gleicher Salzföhrung und Wärme durch den Zutritt süsser Wasser beeinträchtigt worden sei.

In der Nähe von Rothenfelde sind fast alle Quellen etwas kochsalzhaltig — trotz dem beträchtlichen Wasserreichthum der

Gegend, durch welchen jedenfalls eine sehr weite Vertheilung der Salztheile und eine starke Verdünnung des salzigen Wassers herbeigeführt wird.

Die Temperatur der süßen Quellen bei Rothenfelde giebt ROLLMANN allgemein zu 7,5 Grad R. an, indessen sind wärmere Quellen dort durchaus nicht selten. So ist die Quelle auf dem Frankenkamp östlich Rothenfelde, welche früher für eine Badeanstalt benutzt wurde, 10 Grad warm; der Gehalt an festen Bestandtheilen beträgt nur 0,136 pCt., ist also nicht grösser als man es bei süßem Wasser gewohnt ist. Die vorhin schon erwähnte Quelle an der Springmühle, die s. g. Springquelle, ist ebenfalls 10 Grad warm bei 0,176 pCt. festen Theilen. Noch mehrere andere süße Quellen von gleicher Temperatur und bis zu 0,27 pCt. festen Theilen sind bekannt.

VI. Der Landstrich zwischen Rothenfelde und Halle.

Auch östlich von Rothenfelde ist der Zug des Teutoburger Waldes von mehreren, wenngleich schwachen Soolquellen begleitet; jedoch erstrecken diese sich nicht über Halle hinaus.

Die REIMANN'sche Karte giebt auf Hannoverschem Gebiete zwischen Rothenfelde oder genauer: zwischen Erpen und Dissen eine Salzquelle an, wonach dieser Punkt auf Taf. I. übertragen worden; es ist mir jedoch nicht gelungen, darüber irgend etwas Näheres auszumitteln, als dass dort wahrscheinlich die ehemalige Dissener Saline gestanden*).

Einer amtlichen Anzeige des Ober-Gränzcontroleurs Herrn KÜHNE zu Borgholzhausen aus dem J. 1834 zufolge findet sich in der Bauerschaft Klee kamp auf Preussischem Gebiete östlich von Dissen eine Soolquelle. Der Salzgehalt derselben wurde nach einer eingesandten Probe von dem K. Salzamte zu Neusalzwerk zu nicht ganz 1 pCt. bestimmt.

Zu Barthaussen, auf dem Hofe des Bauern DIECKMANN

*) In der mehrerwähnten ungedruckten Generaltabelle vom J. 1739 heisst es wörtlich: „Diesen. Hieselbst ist ein gangbares Saltzwerk, „welches einen Brnunen der aus grauem Kalkstein hervor quillet, zwar „nutzet, anbey aber den eigenen Umstand hat, dass im Sommer und bey „trockenen Wetter, die Soole gänzlich aussenbleibet.“ Die Quelle scheint jetzt überhaupt versiegt zu sein.

an der Kunststrasse von Dissen nach Halle befinden sich an einer ganz allgemein „an den Salzputten“ benannten, auf der REIMANN'schen Karte angegebenen Stelle eine etwa 6 Quadratruthen einnehmende Pfütze, die theils aus brakigem Wasser besteht, theils mit Gewächsen, wie sie in und bei salzigem Wasser vorzukommen pflegen, bedeckt ist. Es steigen darin deutlich bemerkbar an 8 verschiedenen Punkten Soolquellen auf unter Entwicklung von Kohlensäure und Schwefelwasserstoff. Hier hat sich vormals ein (vielleicht auch zwei) Soolbrunnen befunden, durch dessen Verschüttung die Quelle zertheilt und in ihrem regelmässigen Aufquellen gestört ist. Die ergiebigste der jetzt in der Pfütze vorhandenen Quellen hat 14,5 Grad Wärme und 2,135 pCt. Rohsalzgehalt. Die von einer andern Stelle geschöpfte Soole zeigte nur 1,5 pCt. feste Theile.

Die Soole geht in einen anfangs 4 Fuss breiten, unterhalb schmaler werdenden Abflussgraben, längs dessen Ufern durchweg der nachtheilige Einfluss des salzigen Wassers auf den Pflanzenwuchs auffällt. Der Eigenthümer des Bauernhofes hat aus diesem Grunde sehr viele Mühe und Arbeit aufgewendet, die Quelle, die er doch nicht benutzen darf, zu verstopfen; er hat zu wiederholten Malen Holzroste und über diesen eine Schüttung von Steinen und Erde in der Vertiefung angebracht, aber dies Alles ist in dem Schlamm und Moder versunken und hat dem Aufsteigen der Soole keinen Einhalt thun können.

Südlich dieser Stelle wurde mir ein Acker gezeigt, auf welchem sich zahlreiche Bruchstücke von Ziegelsteinen und rothen Ziegelpfannen sowie Steinkohlenasche befanden, und auch häufig Stücke von Eisen gefunden sein sollen. Nach einer im Volksmunde umgehenden Sage hat hier ehemals eine Saline gestanden, welche vor sehr langer Zeit durch Feuersbrunst zerstört worden sein soll. Es ist mir nicht geglückt, hierüber irgend etwas Genaueres zu erfahren, ich lasse daher das Gerücht dahingestellt und bemerke nur, dass es sich nicht auf die vormalige Saline der mehr als 1 Meile von dort entfernten Stadt Halle beziehen kann.

Die Salzputten wurden während der Zeit der Französischen Herrschaft bei den damals aussergewöhnlich hohen Salzpreisen und der allgemeinen Noth von der umwohnenden Bevölkerung vielfach benutzt.

Es sei noch erwähnt, dass südlich der Salzputten sich ein Grundstück, die „Salzenteichs Haide“ genannt, befindet.

Die Generalstabskarte giebt es an. Ob daraus auf das ehemalige Vorhandensein noch anderer Soolquellen an dieser Stelle geschlossen werden darf, wage ich weder zu bejahen, noch zu verneinen.

Dass die Stadt Halle vormals eine Saline besessen, ist eine nicht bestrittene Thatsache; wo indessen die Saline gestanden, ist nicht bekannt. Berücksichtigt man, dass anderweitig in Westfalen, wie im übrigen Deutschland, die Ortschaften gerne in der unmittelbaren Nähe von Salzquellen und Salinen angebaut wurden, und manche erst allmählig aus Ansiedelungen von Salzsiedern zu Städten emporgeblüht sind, sowie dass in der Nähe von Halle ein beträchtliches (etwa 30 Morgen messendes) Grundstück noch heute den Namen „das Salzland“ führt, endlich dass der Name „Hall“ mit Bestimmtheit auf das Vorkommen von Salzquellen oder die Erzeugung von Salz hinweist: so wird es in hohem Grade wahrscheinlich, dass die Saline beim Orte selbst gelegen habe. Von der Soole ist jedoch jetzt keine Spur bekannt. Sie mag das Schicksal so vieler andern Westfälischen Quellen gehabt haben, allmählig ihren Kochsalzgehalt einzubüssen; vielleicht auch ist sie noch an irgend einer versteckten Stelle vorhanden und wird entweder heimlich mit Umgehung des dem Staate zustehenden Salzmonopols benutzt oder für eine einstige Benutzung verborgen gehalten.

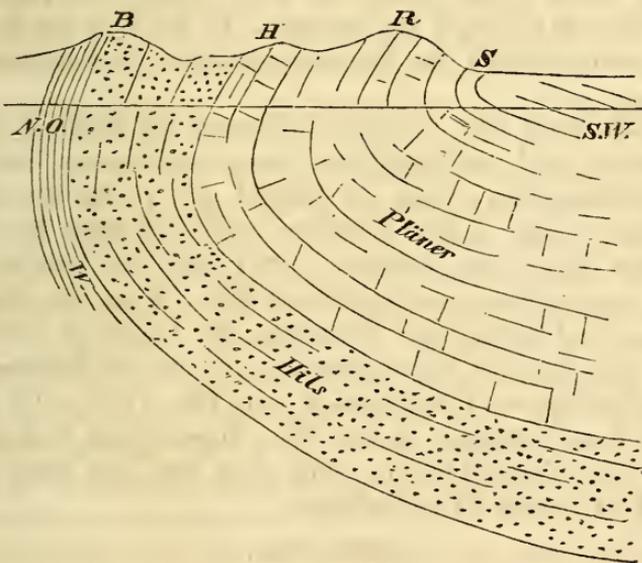
Bei dieser Ungewissheit ist auch nicht zu ermitteln, ob die vormalige Saline am Kuhhof zwischen Halle und den Salzpütten am Fusse des Ravensberges mit der Hallischen Saline identisch gewesen oder nicht. *) Der geringeren Entfernung wegen ist es wol wahrscheinlicher, dass das Werk am Kuhhof ein und dasselbige mit dem an den Salzpütten gewesen. Diese zwei Punkte liegen kaum $\frac{1}{4}$ Meile von einander. — Auch der Bauerschaft Cleve, ebenfalls am Fusse des Ravensberges, $\frac{2}{5}$ Meile von den Salzpütten und $\frac{3}{5}$ Meile von Halle, schreibt ein Gerücht eine vormalige Saline zu. Es mag wohl dieselbe wie

*) Ueber obige Saline findet sich in CULEMANN'S „Ravensbergische Merkwürdigkeiten, 1747“ S. 130 Folgendes: „Im Jahr 1731 liessen Se. Königl. Majestät das verfallene Saltzwerck ohnweit dem Vorwerck Kuhof „im Amt Ravensberg untersuchen, konnten aber zu keiner hinlänglichen „Sole gelangen; damit aber dieses Werck desto chender zum Stande gelangen mögte, so versprachen Se. Königl. Majestät eine Belohnung von „50 Thlr. für denjenigen, der vierlöthige Sole verschaffen würde.“

die am Kuhhof gewesen sein, da es nicht befremden kann, dass ein solches Werk nach der bedeutendern Ortschaft — denn eine solche ist dieses Cleve erwiesenermassen ehemals gewesen — benannt worden.

Die Angabe unserer Karte Taf. I. über diese östlichsten Soolvorkommnisse am Teutoburger Walde konnten bei dieser Unsicherheit der Nachrichten natürlicherweise nur unbestimmt ausfallen, doch durften sie der vollständigen Uebersicht wegen nicht ganz weggelassen werden.

Im allgemeinen ist nun hier rücksichtlich des geognostischen Verhältnisses dieser Soolquellen daran zu erinnern, dass der Kuhhof gerade in der Linie jener bedeutenden Verwerfung von Borgholzhausen liegt, östlich deren die Gebirgsschichten des Teutoburger Waldes sich in übergestürzter Stellung befinden, sodass der Hils den Flammenmergel, dieser den Pläner, der Wälderthon den Hils, und die Trias den Wälderthon deckt, während westlich jener Spalte die Uebereinanderlagerung der Formationen durchaus normal ist. Hier sind also die beiden



Maasstab 1:20000 S Rand der mit aufgeschwemmtem
 B Barenberg. Gebirge bedeckten Ebene.
 H Hölbe. W Wälderthon.
 R Ravensberg. NO — SW Meeresspiegel.
 Richtung des Profils von Nordost nach Südwest.

Theile der Gebirgskette aus einander gerissen, und zugleich erscheint die östliche Hälfte durch das Umlegen der Schichten weiter nach Süden vorspringend. Dass durch eine solche Zerreiſung das Gebirge noch auf eine gewisse Erstreckung hin zerklüftet werden musste, leuchtet ein, und diese Klüfte begünstigen das Hervorbrechen aufsteigender Quellen, für welche sich in dem Teutoburger Waldgebirge die erforderliche Druckhöhe darbietet. So kann das Vorkommen von Soolen in dieser Gegend nicht befremden.

Das vorstehende Profil durch den gleich östlich der Borgholzhauser Verwerfung gelegenen Theil des Teutoburger Waldgebirges wird dazu dienen, die geognostischen Verhältnisse dieser Gegend anschaulich zu machen. Der Flammenmergel ist darin nicht zu sehen, weil derselbe erst östlich der Profillinie auftritt. Wie weit der Wälderthon und die auf denselben folgenden Gebilde der Jura- und der Triasformation hier in das Münstersche Becken mit hinabreichen, weiss man natürlich nicht. Dass aber ihre Lagerungsverhältnisse nicht mit denen der Kreide conform sind, wurde bereits im ersten Abschnitte (über das soolenführende Gebirge) nachgewiesen. In der Mitte des Beckens bildet wahrscheinlich das Steinkohlengebirge die Unterlage der Kreide.

Nach einer sehr niedrigen Schätzung der Mächtigkeit der am Ravens- und am Barenberge zutage anstehenden Schichten der Kreideformation, kann am Kuhhof und zu Barthausen der Wälderthon (oder welche Formation sonst an dieser Stelle die Unterlage bilden mag) höchstens in etwa 2000 Fuss Tiefe vorkommen; wahrscheinlich liegt derselbe noch tiefer. Wenn sich daher aus der 14,5 Grad betragenden Temperatur der Quelle an den Salzputten für diese bei Zugrundelegung der mittlern Jahreswärme von Rothenfelde eine Ursprungstiefe von $(14,5 - 6,77) \cdot 100 + 36 = 809$ Fuss berechnet, so fällt diese unzweifelhaft noch in das Gebiet der Kreideformation, und zwar des hier nicht unter 1300 Fuss starken Plänerkalksteins.

[Schluss folgt.]

Geognostische Uebersichtskarte der KREIDEBILDUNGEN WESTPHALENS von

D^r Ferd. Roemer.
Mit Angabe der Soolquellen
von
Aug. Hüssen.

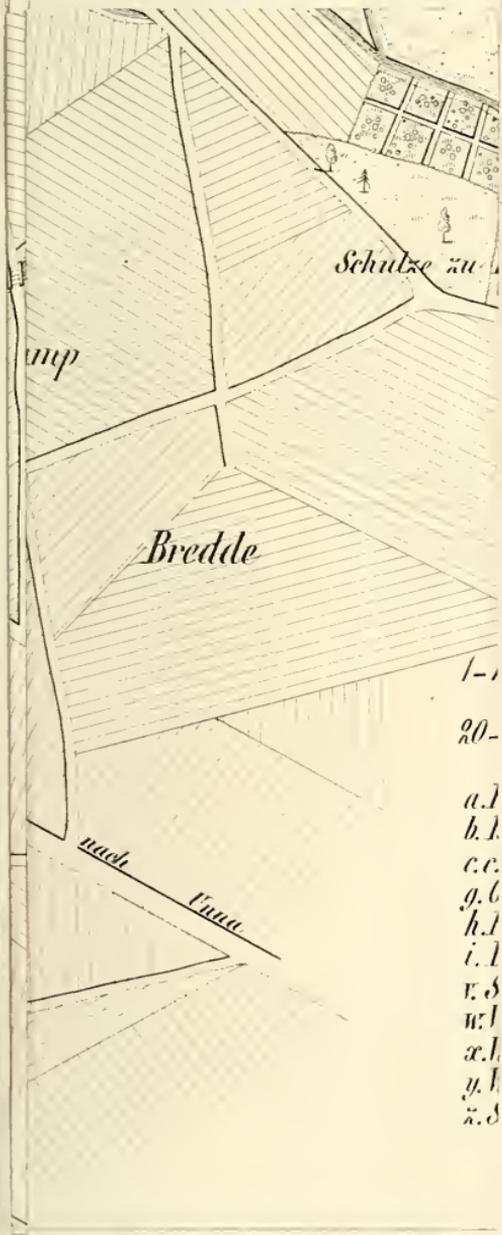


Geol. von Hess 1853. Königl. lith. Inst. in Berlin. Luth & C. Buchh.

a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.	h.	i.	k.	l.	m.	n.	o.	p.	q.	r.	
Kohlenschiefer	Bunter Sandstein, Muschelkalk	Kraupr.	Löss.	Bemmer. h. u.	Weisser. h. u.	M. u.	Sandstein.	Schieferthon.	N. u. (M. u.)	Gavelt	Grünsand von Essen (untere) und Pläner. u. (oberer) Braunsand. (Lagen.)	Pläner mit röh. u. (unterer) u. (oberer) Kalkstein.	Thonmergel mit röh. u. (unterer) u. (oberer) Kalkstein.	Kalkmergel von Gosfeld.	Verhärtete weisse Kreide von Ahuis.	Sandige Gesteine vom Aeltererweissen Kreide.	
	Trass.			Jura.			W. u. u.	W. u. u.	Soolquellen.								

16
06

SITUATIONS



- 1-1
- 20-
- a.l
- b.l
- c.c
- g.c
- h.l
- i.l
- r.s
- w.l
- x.l
- y.l
- z.s

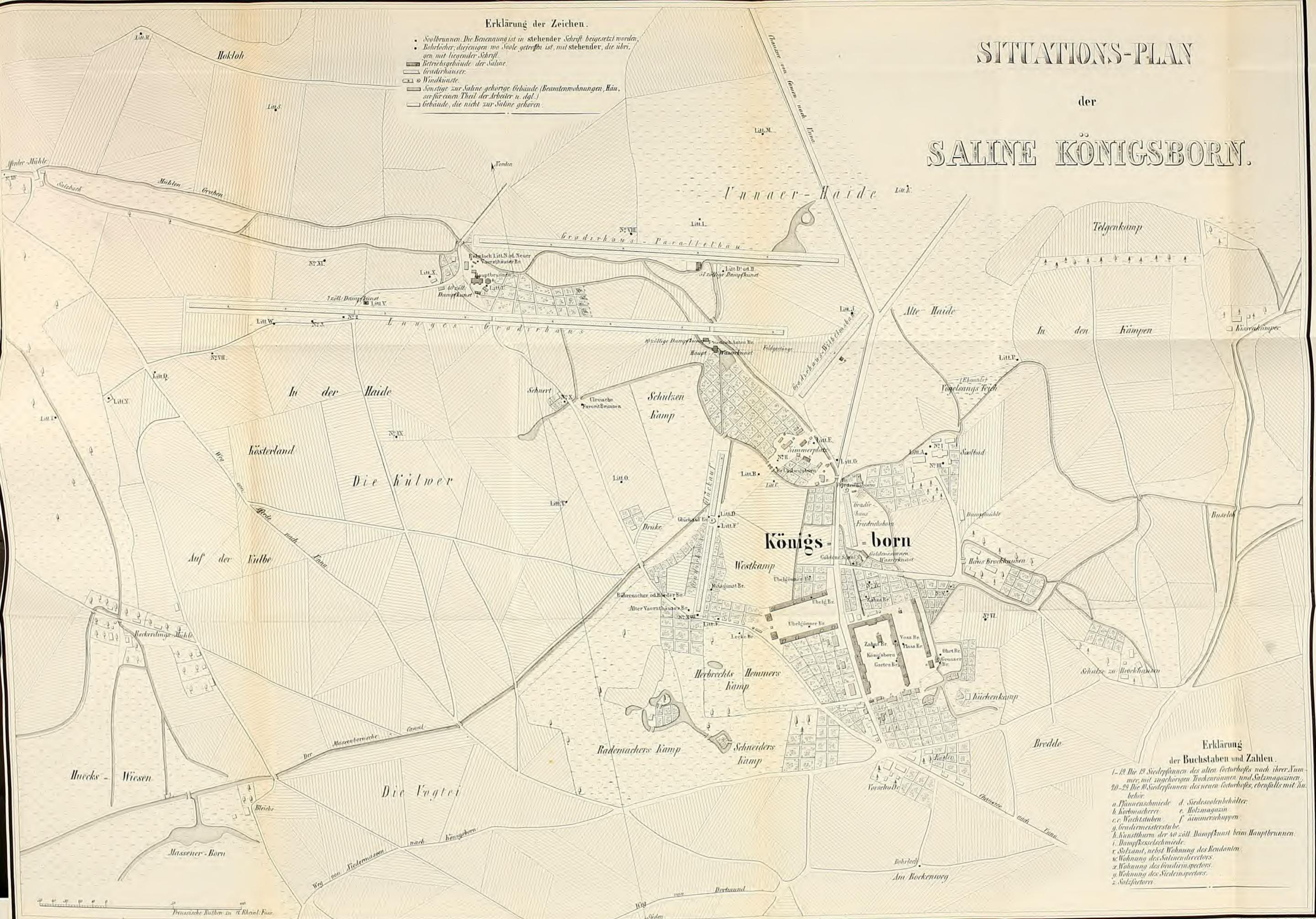
SITUATIONS-PLAN

der

SALINE KÖNIGSBORN.

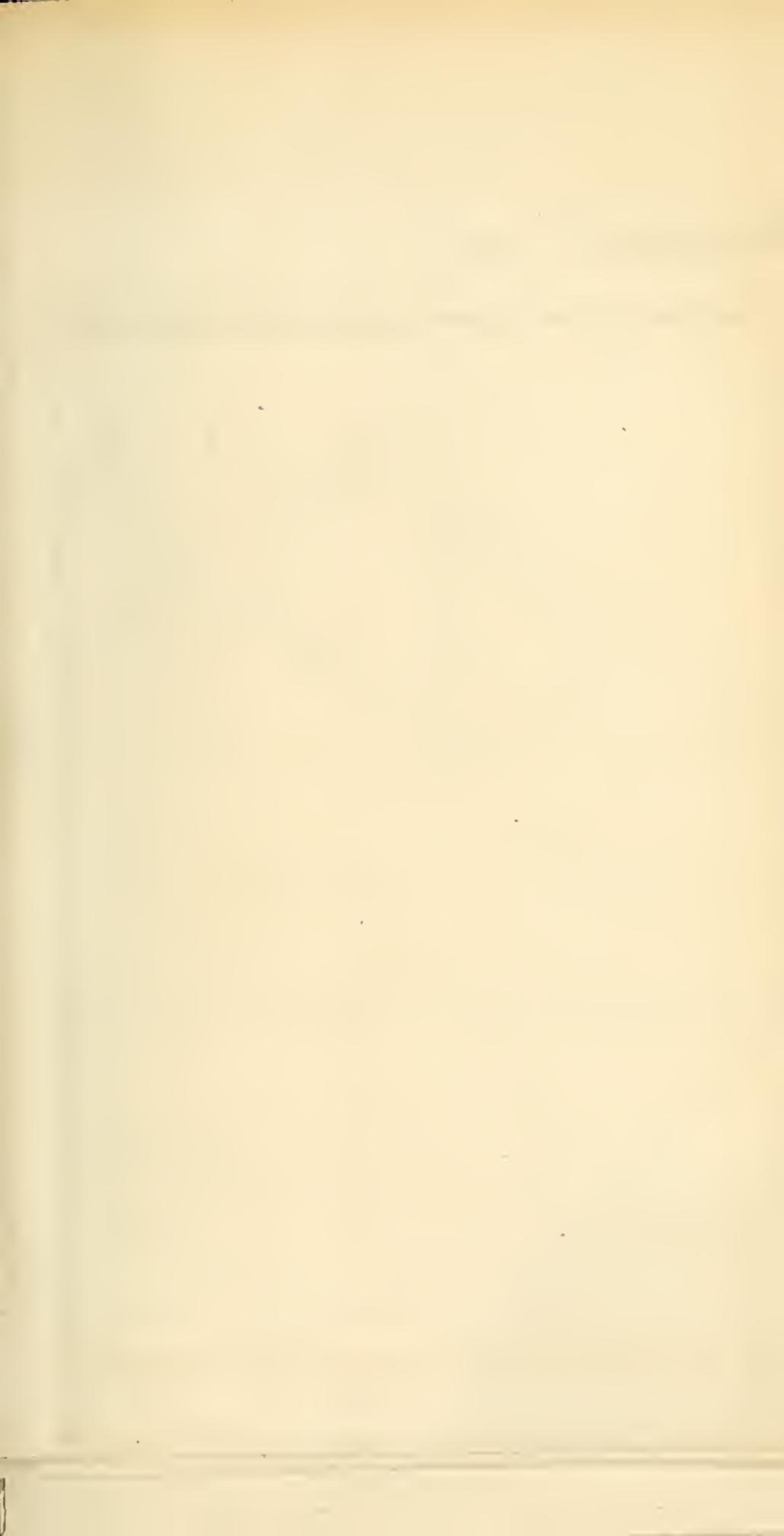
Erklärung der Zeichen.

- Soolbrunnen. Die Benennung ist in stehender Schrift beige setzt worden.
- Bohrlöcher, diejenigen wo Soole getroffen ist, mit stehender, die übr. von mit liegender Schrift.
- ▬ Betriebsgebäude der Saline.
- ▬ Bräuerhäuser.
- ⊙ Windkünste.
- ▬ Sonstige zur Saline gehörige Gebäude (Beamtenwohnungen, Häu. ser für einen Theil der Arbeiter u. dgl.).
- ▬ Gebäude, die nicht zur Saline gehören.



Erklärung der Buchstaben und Zahlen.

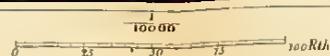
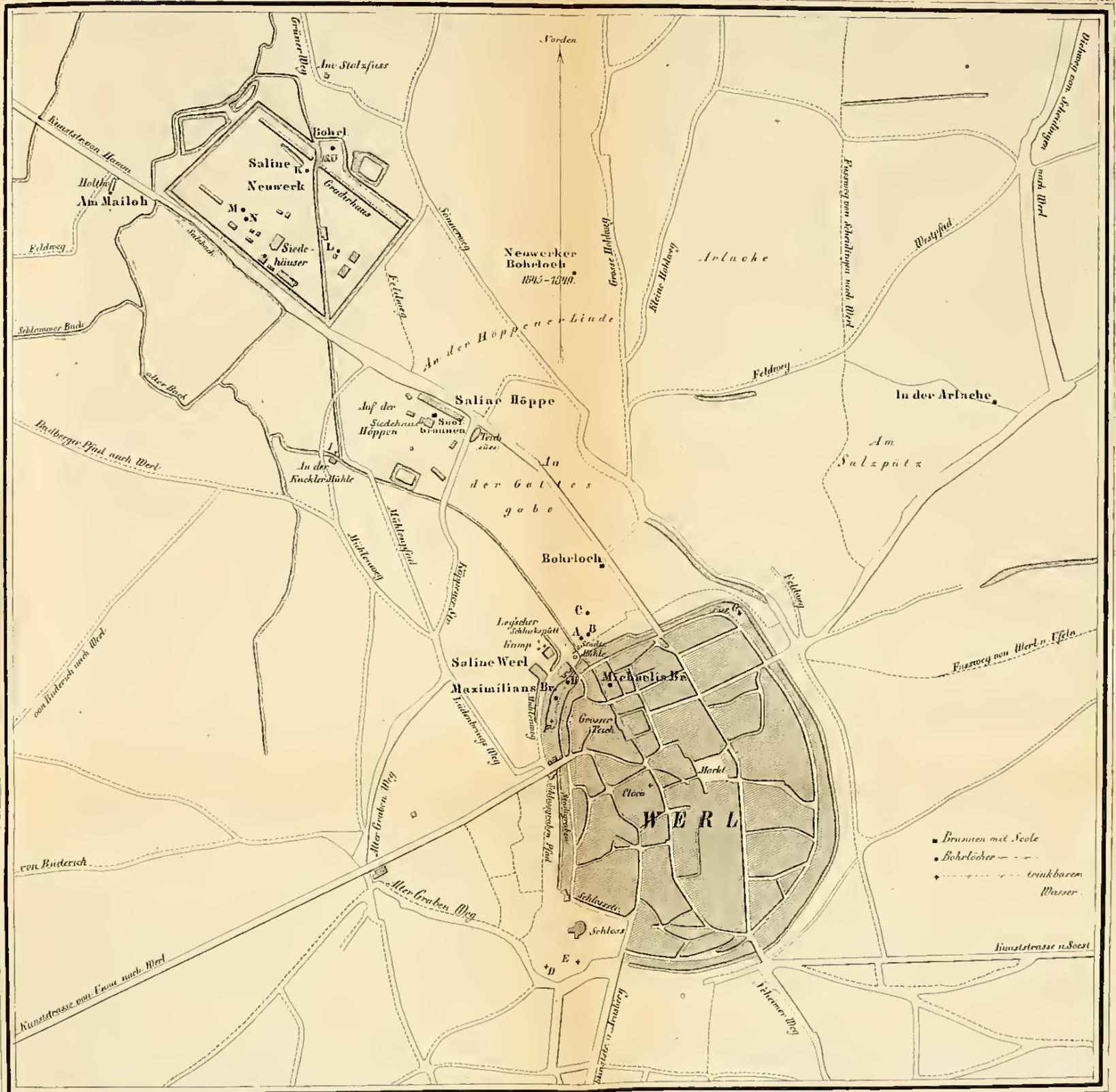
- 1-19 Die 19 Siedepfannen des alten Kochhofes nach ihrer Nummer, mit zugehörigen Trockenräumen und Salzmagazinen.
 20-29 Die 10 Siedepfannen des neuen Kochhofes, ebenfalls mit Zubehör.
- a Pflanzenschmiede
 - b Korbmacher
 - c c. c. Wäschstuben
 - d Siedesohlenbehälter
 - e Holzmagazin
 - f Hünnerschuppen
 - g Bräuermeisterstube
 - h Kunstthurn der 10 zöll. Dampfkunst beim Hauptbrunnen
 - i Dampfkesselschmiede
 - r Sitzamt, nebst Wohnung des Bräuermeisters
 - w Wohnung des Salinendirectors
 - x Wohnung des Bräuerinspectors
 - y Wohnung des Siedenspectors
 - z Salzfactor



Das Soolquellengebiet von Werl.

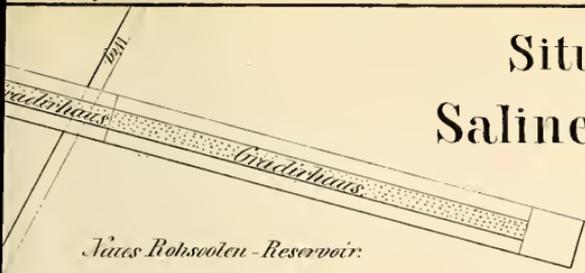
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1855.

Taf. III



Königl. Lith. Inst. z. Berlin.

Situationsplan der Saline Sassendorf.



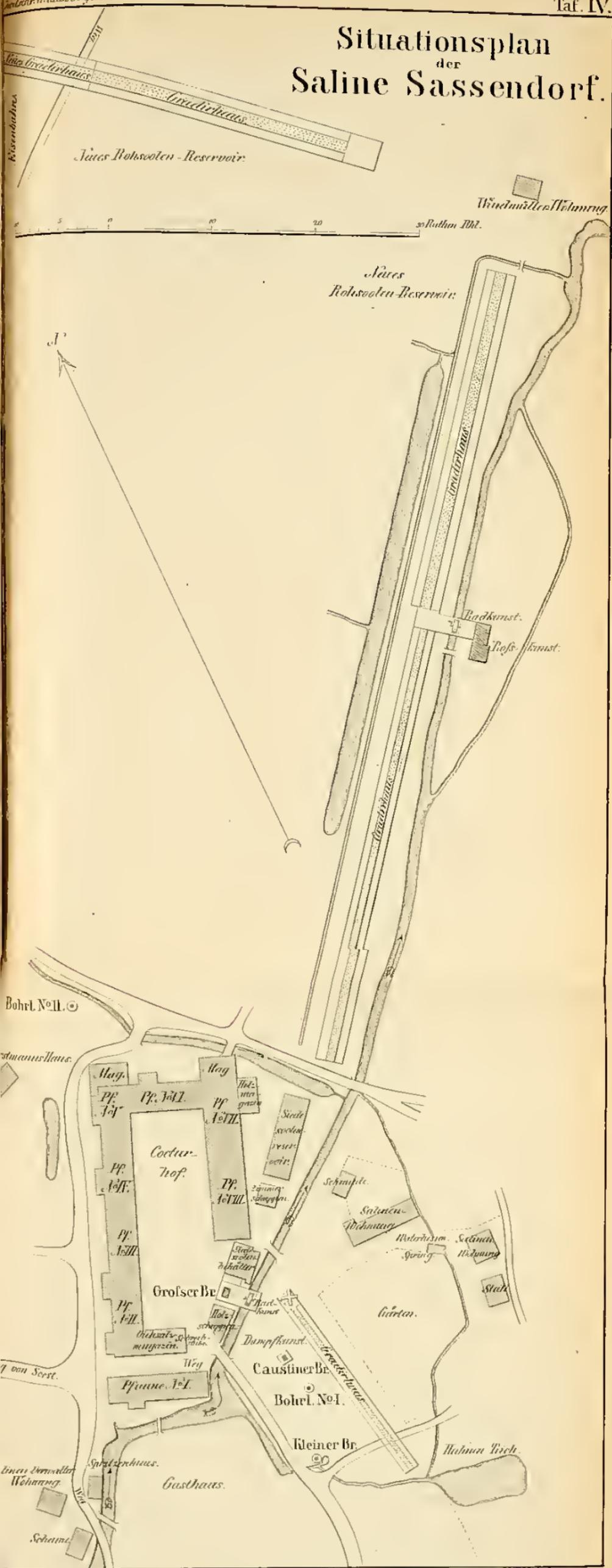
Neues Rohsoolen-Reservoir:

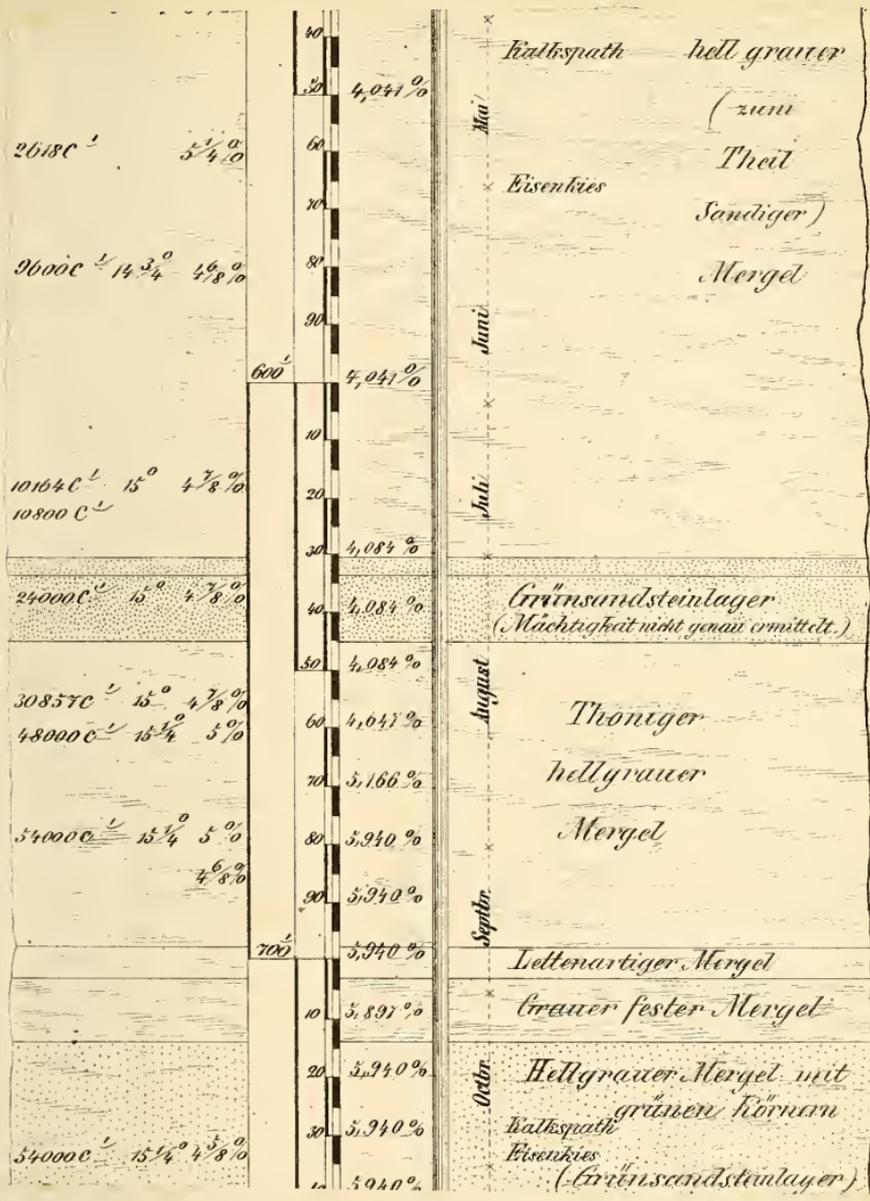
Windmüller-Wohnung

30 Rotten Bbl.

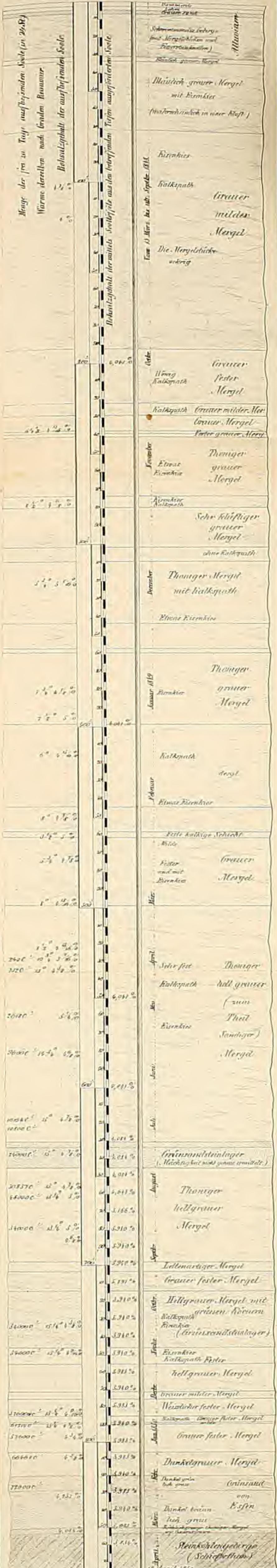


Situationsplan der Saline Sassendorf.





Profil des Bohrlochs No. XVII der Saline Königsborn.



Nach den Bohrregistern zusammengestellt von Alex. Werner.

Zeitschr. d. deu

Streckentle

*Gesamt-18
Haupt-
Strecken*

