XLVI.

Chemische Untersuchung des Soolenwassers der Saline Friedrichshall im Herzogthum Sachsen-Meiningen.

Von

H. Ch. CREUZBURG,

der Zeit Vorsteher des techn.-chem. Auskunftsbureaus zu Dreissig-
acker bei Meiningen.

Einleitende Bemerkungen.

1. Oertliche Lage.

Die Saline Friedrichshall befindet sich in einem schönen, fruchtbaren, von dem Flüsschen Greck bespülten Thalgrunde des Landgerichts Heldburg in dem nunmehr dem Herzogthum Sachsen-Meiningen einverleibten Herzogthum Hildburghausen, und zwar einige Büchschüsse weit entfernt von dem Dorfe Lindenau, woher auch der ältere Name: die Saline zu Lindenau.

Nördlich der Saline liegt, ausser dem letztern Dorfe, das Rittergut Einöde und (1 Stunde) das Städtchen Heldburg mit der schönen Bergfeste gleichen Namens; östlich (1 Stunde) das Städtchen Ummerstadt, das Gut Erlbach und (3 Stunden) die Stadt Coburg; westlich die Dörfer Merlach und Poppenhausen und südlich die bayerische Grenze mit den Dörfern Autenhau-
sen, Gemünde und Tambach.

2. Geschichtliches.

Friedrichshall ist eine von den ältesten Salinen Deutsch-lands; sie existirte, laut alter Urkunden, bereits im Jahr 1158, um welche Zeit dieselbe von dem Bischof Eberhardt zu Bamberg dem Kloster Langheim in Lehen gegeben und diese Belehnung von dem Papst Eugen und Kaiser Conrad II. confirmirt wurde. (Confr. Schulthes histor. Schriften Bd. 1, No. 3; auch: Neue allgem. deutsche Bibliothek, Bd. 40, S. 401.)

Aus Mart. Hoffmann's Annal. bambergens. pag. 124 in Ludewig's script. rer. bamb. gehören folgende Data hierher: His temporibus terra dehiscens in agro Lindoviensi (Lindinaviensi) non procul a Dambachio, Coenobii Lankheimensis

322 Creuzburg, üb. d. Soole von Friedrichshall.

propositura, fontem salis aperuit. Qua vero ratione, aut quo tempore fons iste aquas suas continuerit, compertum non habeo.

Aus der Schlussbemerkung des Historikers scheint zu erhellen, dass diese Salzquelle schon zur Zeit ihrer Belehnung an Langheim so alt war, dass man ihre Entstehung nicht mehr nachzuweisen vermochte.

Alten Kaufbriefen zufolge hatten viele Bauernhöfe des damaligen würzburger Landes beträchtliche Mengen Stroh an die Saline zu Lindenau zu liefern, wogegen sie, Accord gemäss, entsprechende Mengen Salz erhielten. ..

Es lässt sich nicht leicht denken, zu welchem andern Zwecke die Saline jene Masse von Stroh verwendet haben mag, als zum Gradiren der Soole. Verhielte sich diess so, dann würde die Erfindung der Gradirung weit älter sein als man bisher anzunehmen pflegte.

Das Salzwerk hatte damals gegen 300 Jahre in Flor gestanden, wurde aber 1425 von den aus Böhmen gen Bamberg und Würzburg eindringenden Hussiten ganz zerstört und vorläufig nicht wieder bebaut.

Mehrere Jahrhunderte hatten inzwischen jede Spur des ehemaligen Salzschatzes verwischt, als im Jahre 1714 ein gewisser Heydenblut aus Hildburghausen die Wiederaufnahme des Werkes zum Gegenstand der Speculation machte.

In der Hoffnung, die alte sehr reichhaltig gewesen sein sollende Salzquelle aufzufinden, teufte H. an mehreren Stellen bei Lindenau Schächte ab und bohrte in verschiedenen Richtungen derselben, ohne jedoch auf den alten Schacht zu treffen. Mehr oder weniger starke Soole erhielt derselbe überall, wo er bohrte, allein die reichhaltigeren Soolen blieben niemals von Dauer, weil der Andrang der sogenannten wilden Wasser die beste Soole wieder bis auf wenige Grade herab verdünnte. Heydenblut schwächte seine Kräfte für dieses Unternehmen dadurch, dass er nicht, wie er hätte thun sollen, bei seinen ersten Schächte blieb, um diesen besser auszubauen und dasselbst tiefer zu bohren, sondern immer wieder neue Schächte an andern Stellen abteufte; er war zu lebhaft mit der Idee und Hoffnung befangen, den uralten Schacht wieder aufzufinden. Vom Missgeschick verfolgt und von der Regierung ver-

lassen, starb Heydenblut, nachdem er all sein Vermögen zugesetzt hatte.

Im Jahre 1764 wurde der seit 1740 in gänzlichem Verfall gewesene Schacht von einer Gewerkschaft wieder in Nutz genommen. Man bohrte tiefer, und zwar bis zu 106 Fuss, und erhielt eine sehr reichhaltige (24grad.) Soole von grosser Bitterkeit; sie enthielt viel mehr Medicinalsalz als Kochsalz. Aber man hatte wieder mit den Tagewässern zu schaffen, welche die ursprünglich starke Soole verdünnten. Da sich letzterer Uebelstand durch ein vollständiges Fassen des Schachtes nicht heben liess, so verliess man diesen Schacht wieder und senkte unweit Merlach (1766) einen neuen Schacht ab, dessen Bohrloch 2procentige Soole gab. Man kehrte aber wieder zu dem alten Schacht zurück und bohrte darin ein zweites Bohrloch, 80 $\frac{1}{4}$ Fuss tief; man erhielt aber nicht allein keine bessere Soole, sondern begünstigte durch dieses neue Bohrloch das Zutreten des wilden Wassers zu der (stärkern) Soole des ersten Bohrlochs. Dieses erste Bohrloch wurde (1768) bis auf 134 Fuss Tiefe abgesenkt. Das als schädlich erkannte zweite Bohrloch wurde zugefüllt und in das erste kupferne Röhren eingetrieben. Vermuthlich aber hat man diese kupfernen Röhren nicht bis zu der erforderlichen Tiefe abgesenkt, denn diese Maassregel scheint wieder kein erwünschtes Resultat gehabt zu haben; man gab diesen Schacht wieder auf und brachte der noch nicht erloschenen Hoffnung, den uralten Schacht wieder aufzufinden, neue Opfer. Man senkte an zwei verschiedenen Stellen neue Schächte ab, ohne jedoch zu dem erwünschten Resultate zu gelangen, nach welchem man suchte.

Mangel an Sachkenntniss und ruhiger Beurtheilung scheinen nun aber dem überhand genommenen Zwiespalt und Missmuth gemeinschaftlich die Hand gereicht zu haben, um die Gewerkschaft ihrem Ziele immer mehr zu entrücken. Man sah nicht ein, dass man bei diesem Unternehmen in die nämlichen Fehler verfallen war, welche Heydenblut begangen und die ihn zu Grunde gerichtet hatten.

Hatte man bisher einen übergrossen Eifer auf neue Bohrversuche (wovon aber keiner gründlich durchgeführt wurde) verwendet, so verfiel man jetzt auf einmal wieder in das entgegengesetzte Extrem eines muthlosen Passivitätszustandes:

324 Creuzburg, üb. d. Soole von Friedrichshall.

Schachtgraben und Bohren hatte von nun an ein Ende. Man suchte (zum drittenmal) sein Heil wieder in dem ersten 1764 abgeteuften (ursprünglich aber von Heydenblut noch angelegten) Schacht, kam aber auf den verwerflichen Gedanken, nicht allein die zur Separation der verschieden-grädigen Soolen eingesetzt gewesenen Scheidewände, sondern später auch die kupfernen Röhren herauszureissen, um sie wieder zu Gelde zu machen. Dieses Beginnen war von sehr schlimmen Folgen für das Bohrloch, welches dadurch gewaltsam beschädigt wurde. Seitdem verringerte sich die Qualität der Soole immer mehr, weil dem Uebel nicht abgeholfen wurde; die Zuflusscanäle der wilden Wässer erweiterten sich nämlich in dem Grade, als der tiefere Soolencanal mehr verstopft ward. Es ist diess, nebenbei gesagt, dieselbe Quelle, welche bis heute noch benutzt wird.

Die Saline war bisher nie von einem wissenschaftlich gebildeten Manne geleitet worden, sondern nur von Empirikern. Bis zum Anfang dieses Jahrhunderts hatte man den Reichthum der Soole an Medicinalsalzen nicht zu benutzen verstanden; man machte blos ein schlechtes Kochsalz, und die Tausende von Centnern Medicinalsalz warf man, in Form des sogenannten Pfannensteins und der Mutterlauge, aus Kenntnisslosigkeit als nutzlos weg. Der sogenannte Pfannenstein wurde bisweilen um eine Kleinigkeit als Düngesalz an Oekonomen verkauft. Einige in der Nähe wohnende Apotheker zogen daraus Vortheil und bereicherten sich auf Kosten der erbärmlich schlecht verwalteten Saline.

Endlich aufmerksam gemacht auf den Werth des Pfannensteins und der Mutterlauge, welche Nebenproducte man bisher auf die Strasse geworfen hatte, consultirte man einen Chemiker, Herrn Prof. Pickel in Würzburg, um sich von demselben zur Bereitung der Medicinalsalze aus den Nebenproducten der Saline anleiten zu lassen. Dieses geschah im Jahre 1801, und seitdem hat sich die Saline mehr durch den Verkauf der Medicinalsalze als jenen des Kochsalzes erhalten. Gleichwohl unterliess man, sich geeigneterweise durch tieferes Bohren und Reinigen des Bohrlochs stärkere Soole zu verschaffen, um das Geschäft erweitern zu können. Man hatte sich erschöpft und Muth und Vertrauen verloren.

Im Jahre 1810 setzte sich Herzog Friedrich von Hild-

burghausen durch Abfindung mit den bisherigen Theilnehmern in alleinigen Besitz des Salzwerkes, und dasselbe erhielt zum erstenmal einen wissenschaftlich gebildeten Salinisten, den verstorbenen Inspector F. A. Senf, zum Administrator.

Senf fand das Werk in übeln Zuständen; er traf vor allem die Einrichtung: die Pumpe mit dem Bohrloch direct in Verbindung zu setzen, wodurch er den Zweck, stärkere Soole zu erhalten, zu erreichen glaubte; allein der Soolencanal war versumpft und hatte Zufluss an wildem Wasser. Anstatt geeigneterweise den Soolencanal zu entsumpfen und mit neuen Röhren zu versehen, restaurirte Senf das Pumpen- und Wasserkunstsystem, das Gradirgebäude, die Siedeanstalt u. s. w., Renovationen, die freilich wohl nöthig waren, allein was war damit für das Werk gewonnen, da man nur zweigrädige Soole hatte? Es hätten diese Verbesserungen nach und nach später vorgenommen werden können. Neben dem Entsumpfen des Soolencanals und Versetzen desselben mit neuen Röhren war auch bei den ersten Verbesserungsoperationen das Wasserdichtmachen der Sammelkästen eine Hauptsache, weil sie einen grossen Theil der mühsam gradirten Soole durchsickern liessen, aber so sehr Senf auch diesen Uebelstand beklagte, so hat er es doch nicht verstanden, ihm abzuhelpen. Genug, Senf heilte, bei aller seiner Thätigkeit auf Friedrichshall, doch nur Nebenwunden und liess die Radicalübel des Werkes ungeheilt. So kam es denn, dass das auf Verbesserungen angewiesene Capital absorbirt war, ohne dass man jenen erspriesslichen Erfolg realisirt sah, auf welchen man zählen zu dürfen allerdings berechtigt war.

Senf liess im Jahre 1820 eine kleine Schrift: „die Saline Friedrichshall u. s. w.“ drucken, in welcher er das Geschichtliche dieses Salzwerkes gedrängt zusammenstellte und sich über seine bisherige Amtsführung auf Friedrichshall zu rechtfertigen suchte. Von dem Historischen aus dieser Schrift wurde hier geeigneter Gebrauch gemacht. Nach dem im Jahre 1823 erfolgten Tode Senf's blieb die Saline ihrem Schicksale überlassen und wurde durch die empirisch abgerichteten Salzknechte, unter der Controle verschiedener Cameralbeamten, mehrere Jahre fortgeführt, ohne dass die Grundgebreen, unter welchen das Werk schmachtete, gehoben wurden.

326. Creuzburg, üb. d. Soole von Friedrichshall.

Inzwischen war der rühmlich bekannte grosse Salinist, Hofrath Glenk aus Würzburg, wegen Uebernahme der Saline mit der Regierung in Unterhandlung getreten, nicht sowohl in der Absicht, um die bisherige Quelle zu benutzen, als vielmehr um nach dem in der Tiefe aus guten Gründen zu vermuthenden Steinsalz zu suchen.

Nach Zustandekommen eines diessfallsigen Contractes begann Glenk im Jahre 1825 seine Arbeiten auf Friedrichshall und senkte an einer Stelle zwischen dem alten Schacht und dem Wasserrade einen Schacht ab, in welchem bis zu 500 Fuss Tiefe gebohrt wurde. Einige Unglücksfälle, die sich an diesem Schacht zugetragen, veranlassten aber Glenk, denselben für einen Unglücksschacht zu erklären und sogleich verschütten zu lassen, obgleich man daselbst schon 12grädige Soole erlangt hatte. Unverweilt wurde dagegen ein neuer Schacht, gleich dicht am nördlichen Ende des Gradirgebäudes, 18 Fuss tief abgeteuft und darin unausgesetzt fortgebohrt, bis man eine Tiefe von 800 Fuss erreicht hatte. Man hatte bei dieser Tiefe schon 18grädige Soole, nach der nämlichen (von Glenk zurückgelassenen) Wage, welche an der jetzt in Friedrichshall verarbeitet werdenden Soole anderthalb Grade anzeigt. Noch höchstens 200 Fuss tiefer, und wir sind auf dem Steinsalzlager — diess war jetzt die zuversichtliche Meinung Glenk's. Um so seltsamer erschien nun das, was jetzt geschah: Glenk stellte plötzlich seine Arbeiten ein, liess den Schacht sofort verschütten, verliess Friedrichshall und der Saline blieb vor ihm weiter nichts als das Andenken an den Ruhm, die Aufmerksamkeit dieses grossen Salinisten einmal auf sich gezogen zu haben.

Die Saline war inzwischen, sammt dem Herzogthum Hildburghausen, durch Erbschaft an das Herzogthum Meiningen übergegangen und sie war von dieser Zeit an in so fern nicht mehr von besonderem Interesse, als Meiningen in Salzungen ein Salzwerk besitzt, welches einen grossen Ueberfluss an reinen Kochsalz liefert, während das auf Friedrichshall erzeugte so unrein ist, dass es nicht zu Speisen, sondern blos für das Vieh angewendet werden kann (ein Umstand, der seinen Grund hat in dem, nach Maassgabe der Mischungsbestandtheile der Soole chemisch fehlerhaften Manipulationsverfahren).

Dermalen ist die Saline verpachtet an einige Oekonomen, welche durch die sogenannten Salzknechte — so viel und so gut als möglich — Kochsalz, Glaubersalz und Bittersalz machen lassen.

Jährliche Ausbeute an Kochsalz ist beiläufig 4 bis 500 Ctr., an Glaubersalz 800 Ctr. und an Bittersalz 3 bis 400 Ctr.

Es ist schliesslich hier noch zu bemerken, dass der verstorbene Professor der Physik und Chemie Herr Hofrath Hildebrand in Erlangen vor etwa 30 Jahren in Friedrichshall eine Analyse vorgenommen hat, jedoch nicht mit der reinen Soole, sondern mit der bereits gradirten Soole; er fand deren Zusammensetzung in folgendem Verhältniss:

8,450	salzsaures Natron
5,460	schwefelsaures Natron
3,600	salzsaure Magnesia
4,432	schwefelsaure Magnesia
0,250	Farbstoff
77,300	Wasser
0,508	Verlust

100,000.

Bei dem Gegebenen einer verhältnissmässig beträchtlichen Menge medicinischer Salze in dieser Soole lag nun der Gedanke nahe, dass dieselbe wohl als Heilquelle, mindestens zu Bädern, mit erspriesslichem Erfolge werde angewandt werden können. In dieser Hinsicht war aber eine neue Untersuchung dieses Soolenwassers wünschenswerth, und es wurde mir von hochpreislicher Regierung der ehrenvolle Auftrag zu Theil, eine solche chemische Untersuchung der respectiven Soole neuerdings vorzunehmen. In wie weit ich nun im Stande war, diesem höchsten Auftrage zu genügen, darüber möge nachstehende specielle Beschreibung meiner Analyse des Soolenwassers von Friedrichshall entscheiden.

3. Geognostische Beschreibung der Gegend von Friedrichshall.

Die Grundformation des Gebirges, aus welchem die Soolquelle entspringt, und die der Gegend überhaupt ist ein jüngeres Flötzgebirge, bestehend aus Lagern von verschieden gefärbtem und mehr oder weniger erhärtetem Mergel, Thon,

328 Creuzburg, üb. d. Soole von Friedrichshall.

Sandstein und Gips. Diese Schichten wechseln in die Tiefe ununterbrochen, wie die 800 Fuss tiefen Bohrungen des Herrn Hofrath Glenk auf Friedrichshall genügend bewiesen haben.

Aus diesem Grundgebirge nun tauchen gegen Norden und Nordwesten verschiedene mehr und minder beträchtliche Basaltberge auf.

Das Thal, in welchem die Saline liegt, ist der Länge nach begrenzt von 2 parallel laufenden Bergrücken; der östlich liegende ist stellenweise unterbrochen und ganz abgeschnitten durch den basaltischen Heldburger Festungsberg. In der Thalmulde diesseits kommt blos schwefelsaurer Kalk (Gips), kein Kalkspath, vor; jenseit beider Bergrücken, besonders des östlichen, beginnt der kohlensaure Kalk, Kalkspath; jenseit des westlichen Rückens, bei Hellingen, erscheint aber auch Gips. Der Thon der Umgegend, besonders der bei Kolberg (nordöstl. $1\frac{1}{2}$ Stunden), ist vorzüglich gut und die daraus verfertigten Töpferwaaren werden ziemlich weit transportirt und gesucht. Auch sogenannte holl. Pfeifen werden aus diesem Thon verfertigt.

An dem westlichen Bergrücken findet sich, ausser dem verschiedenfarbigen mehr oder weniger verhärteten Mergel, Keupersand u. s. w., auch eine eigene Art Bitterkalk, welcher zu den geognostischen Seltenheiten gehören soll. Dieser eigengeartete Bitterkalk findet sich noch in der Umgegend von Coburg, auch bei Hildburghausen, aber nur im Niveau einer gewissen Höhe, z. B. auf dem Gipfel des Coburger Festungsberges.

Der östliche Bergrücken ist besonders interessant wegen der daselbst vorkommenden grossen Masse von Gips aller FARBENNUANZEN; diese Gipslager hören $\frac{1}{2}$ Stunde von Friedrichshall südlich, gerade an der baier. Grenze auf, nördlich aber ziehen sie sich in gerader Linie 3 Stunden weit, nämlich bis nach Seidingstadt; von hier aus beschreiben sie einen Winkel und ziehen sich herüber westlich über Trappstadt, Alsleben, ins baierische Gebiet. Sie werden hier und da unterbrochen von ungeheueren Keupersandsteinlagern.

Bemerkenswerth ist ein bei Heldburg (nördlich vom Festungsberge) abgebaut werdender Steinbruch, dessen (Keuper-) Sandsteinplatten bisweilen mit den nämlichen (angeblich Schlingpflanzen-) Abdrücken versehen sind wie an jenen von

Hessberg, doch sind die an letzteren vorkommenden Thierfuss-
tritte an denen von Heldburg noch nicht bemerkt worden.

Von den in der Gegend vorkommenden Basaltbergen ist
der Heldburger Festungsberg der interessanteste. Es ist nicht
leicht ein Basaltberg zu treffen, auf welchem so mannigfaltige
Modificationen von Basaltbildung beisammen vorkommen
als auf diesem. Besonders beachtenswerth ist die südliche
Seite dieses Berges, wo grösstentheils nur jene Basalt-
modification vorkommt, welche Klingstein, Phonolith genannt
wird. Dieser Klingstein zeichnet sich aus durch sein im Bruche
rundgeflecktes Ansehen, welches herrührt von erbsengrossen
graugrün gefärbten Kügelchen, welche in seiner heller ge-
färbten Masse vertheilt sind und beinahe die Hälfte des Volumens
der ganzen Klingsteinmasse ausmachen.

Diese Kügelchen haben einen dichteren Aggregatzustand
als die sie umgebende Masse, und wenn der Klingstein ver-
wittert, so verwittert zuerst die heller gefärbte Masse, die
mehrerwähnten Kügelchen werden blosgelegt und fallen un-
versehrt heraus; der halbverwitterte Stein hat fast das Ansehen
des Erbsensteins. Nach der westlichen Seite des Berges
hin hört der Klingstein allmählig auf, statt dessen findet man
von Westen nach Norden und Nordosten allerlei Basalte, in der
Farbe vom Hellgrün, Dunkelgrün, ins Bläuliche bis herab
zum Schwarzen. Schöne Olivine und sonstige Begleiter des
Basaltes sind hier nicht selten. An dem Klingstein finden sich
zuweilen Drusen von Leucitkrystallen. In der Nähe des Kling-
steins kommt eine Art Steinmark mit Quarz durchwachsen vor;
von wirklichem Steinmark geht aber eine Ader in dem ange-
schwemmten Lande (rothen Keuper) zu Tage, welches in der
Gegend des Pulverhauses auf dem Basalt aufliegt.

An Petrefacten findet sich eine der Flötzformation ange-
hörende interessante hornsteinartige Holzversteinierung — grosse
derbe Stücke — welche wegen ihrer Härte und ihres bedeutenden
specifischen Gewichts zu mancherlei häuslichen Zwecken, z.
B. zu Gewichtsteinen, verwendet wird.

4. Physikalisches, die Soolquelle betreffend.

Die Soole zu Friedrichshall wird aus einer Tiefe von circa
150 Fuss durch Pumpen zu Tage gefördert. Die Pumpe, durch

330 Creuzburg, üb. d. Soole von Friedrichshall.

ein besonderes von Wasser getriebenes Rad in Bewegung gesetzt, wirft beiläufig in der Minute 12 — 15 Kubikfuss Soole aus, auch mehr und weniger, je nach dem Verhältniss des vorhandenen Aufschlagwassers für das Wasserrad, welches das Pumpensystem für den Schacht sowohl als für den (800 Fuss langen und 80 Fuss hohen) Gradirbau bewegt. — Der beiläufig 30 Fuss tiefe Schacht ist stets mehr oder weniger mit wildem Wasser gefüllt und nicht ohne Gefahr zu befahren.

Die Pumpenröhren, welche in der Tiefe mit dem Bohrloche correspondiren, sind nicht wasserdicht, weil sie verfaut sind; beim Aufziehen des Pumpenstempels saugen sie deshalb wildes Wasser mit auf.

In der Beschaffenheit, wie die Soole aus der Pumpe kommt, ist sie klar und hell und setzt auch nach mehrtägigem Stehen im offenen Gefäss an der Luft keinen Bodensatz, namentlich kein Eisenoxyd ab. — Das Soolenwasser lässt sich auch im Zimmer mehrere Monate lang in verstopften Flaschen aufheben, ohne zu verderben; es wird namentlich nicht hepatisch.

Der Geschmack des Soolenwassers ist nicht ganz angenehm salzig; neben einem bitterlichen ist auch ein eigenthümlich metallischer Neben- und Nachgeschmack zu bemerken; dieser Metallgeschmack ist jedoch verschieden von jenem der Eisensäuerlinge.

Das Wasser ist ursprünglich geruchlos, obgleich man einen deutlichen Hydrothiongeruch wahrnimmt, wenn man an dem Bassin steht, während die Pumpe die Soole ausgiesst. Aber dieser hepatische Geruch ist von einer erlittenen Zersetzung der schwefelsauren Salze durch organische Theile des hölzernen Troges abzuleiten, denn die Soole ist, wie die Untersuchung zeigte, frei von Schwefelwasserstoff.

In einem Trinkglas unmittelbar an der Pumpe aufgefangen, bemerkt man kein Perlen des Soolenwassers; es schmeckt auch nicht prickelnd.

Die Temperatur dieser Soole, so wie sie von der Pumpe ausgeworfen wurde, war im Monat April 1837 bei einer Lufttemperatur von 12° R. 6,5 Grad R. Bei dieser Temperatur war deren specifisches Gewicht 1,011.

Eine später vorgenommene Temperaturprüfung ergab 7,50 R. bei 11° R. Lufttemperatur. Einer dabei beobachteten be-

sondern Erscheinung muss aber hier Erwähnung geschehen. Die Soole kam diesesmal zu meiner Ueberraschung nicht ruhig, hell, klar aus der Pumpe, sondern mit einer solchen Menge von Gasblasen vermischt, dass die Flüssigkeit fast ein milchweisses Ansehen hatte; die Glasblasen verloren sich aber schnell wieder und das Wasser erschien nun wieder in seiner ursprünglichen Klarheit. Der Geschmack war der nämliche wie sonst.

Als ich mich wegen dieser frappanten Erscheinung näher erkundigte, wurde ich wegen der Ursache sehr genügend und zwar dahin aufgeklärt: dass die Soole jedesmal dann mit den vielen Gasblasen aus der Pumpe komme, wenn die Risse in den schadhaften untern Röhren nicht verschmiert seien; die Pumpe sauge dann, wenn der Stempel aufwärts geht, durch diese Risse atmosphärische Luft mit ein.

Wer nun den letzteren Umstand nicht weiss und das Soolenwasser in jenem schäumenden Zustande zu Tage kommen sieht, ohne wegen der nähern Ursache aufgeklärt zu werden, der hält das Wasser, im ersten Augenblicke wenigstens, für sehr reich an Kohlensäure.

Das Phänomen des Schäumens hört aber wirklich auf, sobald man die Ritzen der unteren Pumpenröhren verstopft, und das Wasser kommt dann klar, ohne Luftblasen, aus der Pumpe.

Präliminarversuche; qualitative Ermittlungen an der Soole und der Salzmutterlauge zu Friedrichshall.

Schon im Februar v. J. wurden von mir einige Versuche mit der Mutterlauge, welche bei der Glauber- und Bittersalzbereitung zurückbleibt, angestellt, namentlich zu deren Prüfung auf Jod und Brom. Zu letzterem Behuf wurde die Mutterlauge mit einer Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxydul und schwefelsaurem Kupferoxyd, im Verhältniss von 2 : 4½ dieser Salze, versetzt, um das etwa vorhandene Jod oder Brom als Kupferverbindung zu fällen*). Ich erhielt einen ziemlich frequenten braunen Niederschlag. Derselbe wurde, mit Braunstein gemischt, in einer Glasröhre so lange der Löthrohrflam-

*) Neuere Methode von Soubeiran, von Berzelius verbessert, mittelst welcher ich das Jod im Sprudel zu Carlsbad nachwies.
C.

332 Creuzburg, üb. d. Soole von Friedrichshall.

menhitze ausgesetzt, bis das Glas zu schmelzen anfang. Die Endöffnungen der Röhre waren mit amylohaltigem Papier verstopft. Während des Glühens entband sich aus der Masse eine Menge übelriechenden Gases, dessen Geruch theils an Brom, theils an gebrannten Meerschwamm erinnerte. An dem Amylonpapier, welches doch von diesem Gase bestrichen wurde, war aber keine merkliche Veränderung zu spüren, und somit war das Resultat dieses Versuches zweifelhaft. Freilich ist auch die angewandte Glaubersalzmutterlauge nicht die eigentliche Salzmutterlauge, in welcher letzteren Jod und Brom zu suchen sind. Diese ächte Kochsalz-Mutterlauge war aber nicht mehr zu haben. Ich führe diesen Versuch aber absichtlich deshalb hier an, weil die Analyse der Soole nunmehr darüber Aufklärung gegeben hat, in wiefern mit dieser Mutterlauge durch Eisen- und Kupfersulfat ein Niederschlag erhalten werden musste, welcher, pyrochemisch behandelt, ein übelriechendes Gas von sich giebt. Es sind nämlich die, laut Analyse, vorgefundenen Quellsäuren, welche mit Eisenoxydsalzen unlösliche dunkel gefärbte Niederschläge geben. Diese organischen Säuren zählen, neben Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, auch Stickstoff zu ihrer Elementarmischung, und die Verbrennungsproducte derselben oder ihrer Salze sind deshalb übelriechend, ammoniakalisch.

Versuche mit der Soole selbst.

Die zur Untersuchung genommene Soole wurde von mir selbst in reine Krüge unmittelbar aus der Pumpe gefüllt, nachdem dieselben vorher mit derselben Soole noch einmal ausgespült waren, dann sogleich mit guten Stöpseln, die mit der Soole ausgekocht waren, versehen und verpicht. Die qualitative Prüfung mit Reagentien gab folgende Resultate:

Blaues Lackmuspapier wurde von der Soole nicht merklich verändert; geröthetes Lackmus schien im Gegentheil davon ein wenig in Blau transmutirt zu werden.

Die etwas abgekochte Soole reagirte entschieden basisch auf geröthetes Lackmus.

Freie Kohlensäure ist also, wie schon aus dem Geschmack und dem Nichtperlen der Soole zu entnehmen, wenig zugegen. Um bezüglich der Kohlensäure den qualitativen Versuch mit dem quantitativen zu vereinigen und nebenbei auch auf Hy-

drothiongas zu prüfen, wurden 16 Unzen des Soolenwassers in einer Retorte mit dem Woulf. Apparat in Verbindung gesetzt, nachdem in das Gasleitungsrohr ein mit basisch essigsaurem Bleioxyd getränktes, nachher mit kohlensaurem Natron bestrichenen Papier eingeschoben war. Die Gasröhre mündete in eine Woulf'sche Flasche, welche durch eine Communicationsröhre mit einer zweiten kleineren in Correspondenz stand. Es waren beide Flaschen, einige Zoll hoch vom Boden, mit einer Auflösung von salzsaurem Baryt und Aetzammoniak versehen, und die Gasröhren reichten, jede mit ihrem längeren Schenkel, durch die Flüssigkeit bis auf den Boden der Flaschen. Nachdem der Apparat gut lutirt und das Lutum noch durch nasse Blase mit Bindfaden befestigt war, wurde der Inhalt der Retorte erhitzt und eine halbe Stunde lang im Kochen erhalten. — Die entwickelten Gasblasen trübten die Flüssigkeit in der ersten Flasche; — die zweite Flasche war überflüssig, denn alles Gas wurde in der ersten Flasche absorbirt.

Nach beendigter Gasentwicklung wurde der Inhalt der ersten Flasche in ein kleineres Glas umgefüllt, und der in der Woulf. Flasche hängen gebliebene kohlensaure Baryt mit gekochtem destillirtem Wasser nachgespült.

Nachdem sich der carbonsaure Baryt in dem kleinen Glas abgesetzt hatte, wurde die helle Flüssigkeit davon ab- und dafür gekochtes destillirtes Wasser aufgegossen und dieses Verfahren mehrere Male wiederholt.

Der gewaschene kohlensaure Baryt wurde auf einem vorher gewogenen kleinen Filter gesammelt, scharf getrocknet und wog noch warm $4\frac{1}{2}$ Gran, welches Gewicht 2,704 Kub.-Zoll Kohlensäuregas anzeigen wird, in sofern 100 Gran Barytcarbonat 41,74 Kubikzoll dieses Gases enthalten.

Das in das Gasleitungsrohr, zunächst des Retortenschnabels, eingeschoben gewesene gebleite Papier hatte keine Veränderung erfahren; — ein Beweis von der Abwesenheit des Hydrothiongases, von welchem eine vorhandene sehr kleine Menge das gebleite Papier mindestens mit einer Regenbogenhaut überzogen haben würde.

Die flüchtigen Bestandtheile der Soole sind hiernach, wie bei allen Bitterwässern (Saidschütz, Püllna) von geringem Belang.

334 Creuzburg, üb. d. Soole von Friedrichshall.

Uebrigens kann bei einem Wasser, welches, wie dieses, durch Pumpen aus der Tiefe heraufgehoben werden muss, das man also nicht direct an der Quelle, und zwar einige Fuss unter dem Wasserspiegel, fassen kann, an eine genaue Bestimmung der vorhandenen Gasarten nicht gedacht werden, deshalb habe ich diesen Versuch auch ein für allemal gelten lassen.

Da bei einem Wasser, welches man so zu nehmen gezwungen ist, wie es die Pumpe giebt, schon ursprünglich Verlust an flüchtigen Bestandtheilen gegeben und ein fernerer Verlust beim Fassen desselben nicht zu vermeiden ist, so darf man hier anstatt der oben nachgewiesenen 2,704 Kub.-Zoll Kohlensäuregas unbedenklich geradeaus 3 Kubikzoll annehmen.

Salpetersaures Uranoxyd verursachte in der Soole eine schwache gelbe Trübung, welche entweder nur eine Spur kohlen-saures Natron anzeigte oder, und zwar wahrscheinlicher, anderen (erdalkalischen) Carbonaten zugeschrieben werden kann.

Eine Partie Soole wurde bis zur Hälfte abgedampft, wobei sich kohlen-saurer Kalk und Gips abschied, die Flüssigkeit wurde mit salpetersaurem Baryt versetzt, der erhaltene gewaschene Niederschlag mit Salzsäure behandelt, welche aber davon sehr wenig auflöste, ein Beweis, dass der ganze Niederschlag fast nur von Schwefelsäure herrührte; die salzsaure Flüssigkeit gab nämlich durch Sättigung mit kohlen-saurem Kali nur geringe Trübung.

Aus der vom Barytniederschlag getrennten Flüssigkeit wurde mittelst Silbernitrat ein frequenter Niederschlag erhalten, welcher, gewaschen und mit Aetzammoniak digerirt, sich darin fast ganz auflöste. Das äusserst Wenige, was ungelöst blieb, war schwarz und wurde mit Manganhyperoxydul vermischt, in einer Glasröhre anhaltend geglüht, während die Oeffnungen der Röhre mit, mit Stärkekleister bestrichenem, Papier verstopft waren. Die sehr schwache Bläuung des letztern gab die Gegenwart von nur einer Spur Jod zu erkennen.

Um das Silberpräcipitat auf Brom zu prüfen, wurde dasselbe aus seiner Auflösung in Ammoniak mit Salpetersäure gefällt, gewaschen, mit starkem Chlorwasser digerirt und die erhaltene Flüssigkeit mit Aether durchgeschüttelt. Der sich

wieder abtrennende obenaufschwimmende Aether war aber wasserklar und hatte folglich nichts Merkliches an Brom aufgenommen.

Die Flüssigkeit, aus welcher Chlor u. s. w. ausgefällt war, wurde zur Trockne inspissirt und das erhaltene Salz im Platintiegel bis zur Zerstörung der Nitate in Weissgluth erhalten, das Salz dann in Wasser wieder aufgelöst und die sich aus der Auflösung abscheidenden Erden durch's Filter getrennt. Mit Schwefelsäure übergossen, löste sich ein grosser Theil derselben wieder auf (Magnesia), während ein anderer Theil ungelöst blieb (Kalk).

Die von diesen Erden abfiltrirte alkalische Flüssigkeit aber wurde mit Salzsäure neutralisirt, dann mit Platinchlorid versetzt, abgedampft, in wenig Wasser das Salz wieder gelöst und gefunden, dass sich etwas Platinkaliumchlorid, das sich als gelbes unlösliches Pulver absetzte, gebildet hatte; somit war die Gegenwart von Kali erwiesen.

Die vom Chlorplatinkalium geschiedene Flüssigkeit wurde zur Trockne abgedampft, das Salz geglüht, in Wasser wieder aufgenommen, das schwarze Platinpulver durch's Filter geschieden und nun das Filtrat mit basisch phosphorsaurem Natron versetzt, abgedampft, in wenig Wasser wieder gelöst: es hinterblieb kein Rückstand, der eine Indication auf Lithion gegeben hätte, und die vorhandene Salzbase war also nur noch Natron.

Mit blausaurem Kali und Gallustinctur keine Reaction auf Eisen, weder in der rohen noch in der etwas abgedampften Soole.

Die etwas inspissirte Soole wurde auf Zusatz von chlo-richtsaurer Kalkflüssigkeit röthlich getrübt und setzte dann, nach $\frac{1}{2}$ Stunde, ein orangegelbes Pulver am Boden der Flüssigkeit ab; dieser Niederschlag, gesammelt und mit Kali am Platindrath geglüht, gab eine papageigrüne Masse, die sich in einigen Tropfen Wasser mit röthlicher Farbe löste, als etwas Säure zugesetzt worden war. Nach der Menge des hier erhaltenen durch Chlorkalk bewirkten Niederschlags ist in der Soole verhältnissmässig viel Mangan vorhanden.

Einige Pfunde der Soole bis zur Hälfte abgedampft und in einem Glas mit enger Mündung mit Aetzkali erhitzt, liess

336 Creuzburg, üb. d. Soole von Friedrichshall.

keine Entwicklung von Ammoniak bemerken; auch erzeugten sich an einem an die Glasöffnung gehaltenen, mit Salzsäure benetzten Glasstäbchen keine weissen Dämpfe.

Als eine Quantität Soole mit Indigaufflösung gefärbt, mit einem Tropfen Schwefelsäure versetzt und erhitzt wurde, war keine Zerstörung der blauen Farbe zu bemerken, und es ist somit kein salpetersaures Salz in der Soole enthalten.

Schwefelammoniak gab mit der Soole einen gelblich-weissen Niederschlag, aus welcher Reaction kein positiver Schluss zu ziehen ist.

Nach diesen qualitativen Vorversuchen wurde zur quantitativen Analyse geschritten.

A. Abdampfung der Soole.

16 Pfund Med. Gewicht = 12 Pfund Civilgewicht Friedrichshaller Soole wurden im Sandbade in der Porcellan-Abdampfschale bei weniger als 80° R. zuerst bis auf $\frac{1}{3}$ Volumen abgedampft, dann die Flüssigkeit sammt dem pulverigen Niederschlag, der sich während des Evaporirens gebildet hatte, in eine kleinere vorher gewogene Porcellanschale umgeleert und darin vollends zur Trockne inspissirt. Die erhaltene Salzmasse wurde dann $\frac{1}{2}$ Tag lang bei nur 80° R. getrocknet, weil eine höhere Temperatur wegen der vorhandenen salzsäuren Magnesia nicht angewendet werden durfte, denn dieses Salz fängt bekanntlich bei 84° R. schon an, Säure abzugeben.

Die so getrocknete Salzmasse wog 63,121 Grammen; wenn aber dieses Salz nicht als wasserfrei angenommen werden darf, so wird dieser Umstand doch keine Störung der Richtigkeit der Analyse veranlassen, sobald das unten (bei b.) aufgefundene Hydratwasser beanschlagt und die Haloïdmetalle als haloïdwasserstoffsäure Oxyde in Rechnung gebracht werden.

B. Behandlung der Salzmasse mit Alkohol und Untersuchung der darin löslichen Theile.

a) Der 63,121 Grm. schwere Salzurückstand bei A. wurde mit seinem dreifachen Gewicht Alkohol, 0,850 specifischen Gewichts, 24 Stunden lang kalt digerirt, die Digestionsflüssigkeit klar abgegossen und auf das rückständige Salz wieder frischer Alkohol von gleicher Stärke gegeben, diessmal aber erhitzt,

wieder erkalten gelassen und dann zu der ersten Digestionsflüssigkeit abgegossen; der Rückstand wurde nun noch eben so mit etwas schwächerem Alkohol dreimal behandelt, worauf ich die in Alkohol löslichen Theile aus dem Salz möglichst erschöpft zu haben glaubte.

b) Die alkoholischen Extractionen bei a. wurden zusammen aus einer kleinen Retorte abdestillirt und der noch heisse theilweise flüssige Rückstand aus der Retorte in eine kleine abgewogene Porcellanschale gegeben, alles Salzige aus der Retorte mit schwachem Weingeist aus- und in die Schale nachgespült, darin zur Trockne inspissirt und das erhaltene Salz bei 80° R. 10 Stunden lang ausgetrocknet; es wog dann 27,282 Grammen.

Zugleich wurde aber auch das Salz, welches der Alkohol ungelöst liess, bei circa 100° R. getrocknet und dessen Gewicht 33,270 Grammen schwer gefunden. Dieses Gewicht, summirt mit jenem des ersteren Salzes, giebt 60,552 Grammen, und dieses Gewicht wieder verglichen mit der 63,121 Grammen betragenden Gewichtsmasse des ursprünglich angewandten Salzes giebt ein Deficit von 2,569 Grammen, welches letztere nothwendig als Hydratwasser in Anschlag gebracht werden muss.

c) Das bei b in Alkohol gelöst gewesene Salz wurde mit Wasser in Digestion gesetzt, worin es sich bis auf einen geringen gelblichen Rückstand auflöste. Letzterer wurde sogleich von der Flüssigkeit gesondert, auf dem vorher gewogenen Filter von Josephpapier ausgewaschen und getrocknet und 0,022 Grammen schwer gefunden. Das Filter, sammt seinem Inhalte mit Aether digerirt, liess letzteren gefärbt erscheinen, und tropfenweise auf einer Glasplatte verdunstet, hinterliess der Aether eine harzige in Wasser unlösliche Substanz. Das getrocknete und wieder gewogene Filter zeigte nun einen Gewichtsverlust von 0,006 Grammen, welches Gewicht also der durch den Aether abgeschiedenen Harzsubstanz zukommt.

d) Die bei c ungelöst gebliebene gefärbte Substanz gestattete wegen gegebener geringer Menge keine genauere Untersuchung als dass das Wenige, was man davon sammeln konnte, am Platindrath im Feuer als verbrennliche organische

338 Creuzburg, üb. d. Soole von Friedrichshall.

Substanz erkannt wurde; nach Abzug der 0,006 Grammen bei c verbleibt derselben das Gewicht von 0,016 Grammen.

e) Die bei c von der organischen Substanz befreite Salzflüssigkeit wurde bis auf wenige Unzen eingeeengt, wo sich dann schon Krystalle zeigten, die sich während des Stehens der Flüssigkeit über Nacht vermehrten und gesondert von der Flüssigkeit und mit Alkohol abgewaschen, getrocknet 8,045 Grammen wogen und Kochsalzkrystalle waren.

f) Die von den Chlornatriumkrystallen geschiedene Flüssigkeit wurde mit der alkoholischen Abwaschflüssigkeit vermischt, noch mit destillirtem Wasser verdünnt, mit einigen Tropfen Salpetersäure angesäuert und dann mit Silbernitrat so lange versetzt, bis davon kein Niederschlag mehr erfolgte; dieser wurde ausgewaschen und dabei für Abschluss des Lichts gesorgt; die vom Silberchlorid getrennte mit den Waschwassern vermengte Flüssigkeit wurde einstweilen bei Seite gesetzt. Der Silberniederschlag aber wurde zwischen Fliesspapier von seiner Feuchtigkeit möglichst befreit und sogleich, ohne ganz getrocknet und gewogen zu werden, mit Aetzammoniak in Digestion gesetzt; er löste sich darin fast ganz auf. Das wenige ungelöst Gebliebene war von zweierlei Aggregatzustand und bestand aus einem schwarzgrauen, schweren, am Boden sich ablagernden Pulver und in einem braunen, leichten Coagulum, welches oberhalb des schwarzgrauen Pulvers schwebte und von letzterem durch Abgiessen getrennt werden konnte; es wurde auf dem Filter gesammelt und gewaschen.

Der schwere pulverige Rückstand, gewaschen und scharf getrocknet, 0,083 Grammen wiegend, wurde zunächst auf Jod näher geprüft, zu dem Behuf mit Manganhyperoxyd vermischt, die Mischung mit Wasser zu einer teigigen Masse angemacht, daraus ein Kügelchen geformt, dieses behutsam in den Mittelpunkt einer Glasröhre eingebracht und, nachdem alles Wasser aus der Röhre durch Erhitzen ausgetrieben, beide Röhrenden mit einem aus rohen Kartoffeln geschnittenen, gewaschenen Stöpsel versehen. Mittelst der Löthrohrflamme wurde nun die in der Röhre befindliche Substanz anhaltend geglüht. Entbindung violetter Joddämpfe wurden zwar nicht bemerkt, aber der nach innen gekehrte Theil der Kartoffelstöpsel, respective deren Amylon, erschien röthlich blau gefärbt,

ein Beweis, dass das vom Ammoniak ungelöst gelassene schwere Pulver Jodsilber war. In letzterem sind aber 53,86 Procent Jod enthalten; 0,083 Jodsilber werden also 0,044 Grammen Jod entsprechen (und dieses mit 15,56 Procent Natrium 0,052 Grammen Jodnatrium).

g) Das bei f auf dem gewogenen Filter gelassene Coagulum war zu einer schwärzlichen zerreiblichen Substanz eingetrocknet und wog 0,056 Grammen. Da die Substanz nicht vom Filter zu entfernen war und ich aus einem Extraversuch muthmassen durfte, dass ich ganz gegen Erwarten eine quellsaure Verbindung vor mir habe, so wurde das Filter sammt dessen Inhalt mit heisser Kalilauge behandelt, welche davon gefärbt wurde und durch Uebersättigung mit Salzsäure eine braune Substanz in Flocken fallen liess; sorgsam gesammelt und auf Platinblech erhitzt, verkohlte diese Substanz, indem sie dabei einen unangenehmen eigenthümlichen Geruch von sich gab; sie hinterliess nach gänzlichem Verbrennen nur eine Spur von Asche. Die Kalilauge hatte aber einen Theil der Substanz ungelöst zurückgelassen; das gewaschene und getrocknete mit der Substanz behaftete Filter wurde deshalb verbrannt. Die hinterbliebene gelbliche Asche deutete auf Silberoxyd und wurde deshalb mit einigen Tropfen Salpetersäure erwärmt, mittelst einiger Tropfen Wasser in ein enges Cylindergläschen gebracht, worin die Flüssigkeit eine kleine Säule bildete; nach einiger Ruhe konnte mit einem Glasstäbchen etwas klare Flüssigkeit abgenommen werden, welche, mit einem Tropfen Chlorammoniaklösung in Berührung gebracht, darin eine opalisirende weisse Trübung hervorbrachte; es war folglich hier Silberoxyd als Basis vorhanden; der elektro-negative Bestandtheil war aber mehr als wahrscheinlich Quellsäure. Das Silbernitrat, welches bekanntlich sehr energisch auf dergleichen organische Körper reagirt und sie niederschlägt, hatte die Quellsäure mit gefällt. Zu erklären bliebe nun freilich, warum das Ammoniak das quellsaure Silber nicht zerlegt habe, — ich kann darüber keine Rechenschaft geben; — diese quellsauren Verbindungen sind in ihren Eigenschaften noch zu wenig untersucht. Auch das Zusammensetzungsverhältniss der quellsauren Salze ist noch unbekannt. Approximativ wird aber die Quellsäure circa $\frac{1}{9}$ ihres Gewichts an Silberoxyd zur Sättigung bedürfen, wenn

340 Creuzburg, üb. d. Soole von Friedrichshall.

ich die ehemals als Moderverbindungen aufgeführten und bestimmten Verhältnisse als Anhaltspunct nehmen darf. Um mir daher aus einer Verlegenheit zu helfen, bin ich gezwungen, hier einstweilen von einer relativen Annahme Gebrauch zu machen und die 0,056 Grammen quellsaures Silberoxyd aus 0,049 Quellsäure und 0,007 Silberoxyd bestehen zu lassen.

h) Das bei f in Ammoniak gelöst gebliebene Silberchlorid wurde nun durch Salpetersäure wieder ausgefällt und wog, scharf getrocknet (nicht geschmolzen), 43,271 Grammen. Da dieses Salz 24,67 Chlor enthält, so werden die gefundenen 43,271 Grammen desselben 10,675 Grammen Chlor entsprechen.

In diesem Chlorsilber konnte aber noch Bromsilber sein; es wurde deshalb das Ganze mit einer filtrirten Auflösung von Chlorkalk in Chlorwasser übergossen und noch etwas Salzsäure hinzugefügt. Erscheinung von Bromdämpfen oder Färbung der Flüssigkeit, welche auf Dasein von Brom hätten schliessen lassen, war nicht zu bemerken. Der mit der Flüssigkeit geschüttelte Aether wurde aber doch etwas gefärbt und bekam einen deutlichen Bromgeruch. Durch den Scheidetrichter von der Flüssigkeit geschieden, wurde der Aether noch einmal mit etwas Wasser geschüttelt, um etwa vorhandenes Chlor hinwegzunehmen; hierauf wurde der Aether in einem anderen Gefässe mit Barytwasser durchgeschüttelt, welches die Farbe aus dem Aether wegnahm. Nach Entfernung des entfärbten Aethers wurde die Barytflüssigkeit bei Wärme verdunstet. Das wenige die Glaswände bedeckende Salz, welches verblieb, wurde mit Alkohol digerirt und die Digestionsflüssigkeit auf einem gewogenen Glastäfelchen tropfenweise und bei Wärme verdunstet. Die Glasplatte zeigte 0,013 Gewichtszunahme. Dieses dem Brombarium zukommende Gewicht wird entsprechen 0,008 Brom = 0,010 Bromnatrium oder 0,009 Brommagnesium und 0,070 Bromsilber. Dieses Gewicht an Bromsilber ist aber oben bei h. als Chlorsilber auf Chlor berechnet worden und es ist also dessen Chlorgehalt (0,017 Grammen) von den daselbst berechneten 10,675 Grammen Chlor abzuziehen; es bleibt sonach für Chlor bei h noch 10,658 Grammen.

i) Die bei f vom Silberniederschlag getrennte Flüssigkeit wurde nun durch vorsichtig eingetropfelte sehr verdünnte Salzsäure von dem überschüssig zugesetzten Silber gereinigt, genau

mit Ammoniak neutralisirt, filtrirt. Nachdem etwas Chlorammoniak zugesetzt war, um den Kalk zu fällen, ohne befürchten zu müssen, dass Mangan mitniederfalle, wurde Ammoniakoxalat eingetröpfelt, allein es erfolgte davon gar keine Trübung; es war folglich gar kein Chlorcalcium vorhanden.

Die Flüssigkeit wurde nunmehr mit einem Strom Chlorgas behandelt, um das etwa anwesende Mangan höher zu oxydiren. Die Flüssigkeit nahm durch das Chlor eine gelbliche Farbe an; auf Zusatz von etwas Aetzammoniak schied sich nach einer Stunde Manganoxyd in dunkel orangefarbigen Flocken ab. Da die Flüssigkeit mit Chlorammoniak versetzt war, so war nicht zu befürchten, dass Magnesia mitgefällt worden sei. Der gesammelte gewaschene Niederschlag war aber in seiner Farbe für braunes Manganoxyd etwas zu hell und die gleichzeitige Voluminosität desselben liess mich eine Beimischung von Alaunerde muthmassen. Der Niederschlag wurde deshalb noch feucht mit Aetzkallilauge gekocht, das alkalische Fluidum von dem braunen Manganoxyd abfiltrirt, letzteres ausgewaschen, die alkalische Flüssigkeit mit Chlorammoniak gekocht, welches eine Trübung und einen Absatz von Thonerde aus der Flüssigkeit zur Folge hatte. Das inzwischen getrocknete Manganoxydoxydul wog, im Platinlöffel über der Weingeistlampe erhitzt, 0,410 Grammen und wird (zu 72,13 Procent Mangan) 0,295 Grammen Mangan und dieses (mit 36,13 Procent $=$ 0,243 Chlor) 0,538 Grammen Manganchlorür entsprechen.

Die gewaschene und geglühte Alaunerde aber wog 0,058 Grammen und dieses Gewicht wird proportional sein 0,030 Aluminium und (mit 0,116 Chlor) 0,146 Chloraluminium.

k) Aus der vom Mangan und Aluminium getrennten Flüssigkeit bei i wurde nun durch Ammoniaksubphosphat die Magnesia gefällt. Der mit ammoniakhaltigem Wasser gewaschene und getrocknete Niederschlag wurde im vorher gewogenen Silberiegel eine Stunde lang in einer an's Glühen grenzenden Temperatur erhalten, um aus dem Salz das Ammoniak zu verjagen. Das verbliebene Magnesiaphosphat wog 9,290 Grammen, welches (mit 40 Procent) gleich ist 3,716 Grammen Magnesia und 2,277 Magnesium und letzteres (mit 6,366 Chlor) 8,643 Grammen Chlormagnesium.

1) Die bei k von der Magnesia geschiedene Flüssigkeit wurde, nachdem die vom Reagens noch vorhandene Phosphorsäure mit Barytnitrat entfernt war, zur Trockne abgedampft und die trockne Salzmasse zum Glühen erhitzt, um das Ammoniaknitrat zu entfernen. Das geschmolzene Salz wurde in Wasser wieder aufgenommen und in der Porcellanschale mit Salzsäure versetzt, weil ich nicht mit Nitraten arbeiten wollte. Als die Flüssigkeit bis zur Syrupsconsistenz abgedampft war, wurde noch ein Ueberschuss an Salzsäure zugesetzt und nun zur Trockne inspissirt, wobei die Salpetersäure in desoxydirtem Zustande (als gelbrothes salpetrichtersaures Gas) entwich.

Das verbliebene nunmehrige Chloridsalz, welches noch sauer war, wurde im tarirten Platintiegel geschmolzen und gegläht; es wog nun 6,205 Grammen.

Um das Kalium von dem Chlornatrium abzuscheiden, wurde die Salzmasse mit wenig Wasser aufgelöst und mit Chlorplatin versetzt. Es entstand sogleich ein gelber Niederschlag, der aber noch mit einem orangegelben krystallinischen vermehrt wurde, als die Flüssigkeit über Nacht im warmen Sandbade dem Verdunsten überlassen blieb. Mit Alkohol von 0,910 specifischem Gewicht wurde das Chlornatrium vom Chlorplatinkalium geschieden. Letzteres wog, scharf getrocknet, 0,367 Grammen. Insofern dieses Salz 16 Procent Kalium enthält, wird obige Menge 0,085 Grammen Kalium, dieses mit Sauerstoff 0,070 Kali und (mit 0,051 Chlor) 0,109 Chlorkalium entsprechen.

Wenn diese 0,109 Grammen von der oben angewandten 6,205 Grammen betragenden Salzmasse abgezogen werden, so bleiben für reines Chlornatrium 6,096 Grammen. Hiervon ist aber noch die dem Jodnatrium entsprechende Menge Chlornatrium, die für 0,052 des ersteren, 0,021 des letzteren beträgt, abzuziehen und es bleiben dann noch 6,075 Grammen Chlornatrium. Darin sind enthalten (39,65 Procent =) 2,408 Natrium und (60,34 Procent =) 3,655 Chlor.

Addirt man die oben für Chlormagnesium, Chlormangan, Chlorkalium, Chloraluminium berechneten Mengen Chlor zu den eben berechneten 3,655 Grammen Chlor, so kommen die bei h berechneten 10,658 Grammen Chlor bis auf einen kleinen Verlust, der in die Decimalen trifft und bei verwickelten Analysen wie diese nicht zu vermeiden ist, heraus. Eben so con-

trollirt sich das berechnete Natrium, wenn es in die disponible Menge Chlor zu Chlornatrium, Jod zu Jodnatrium und Quellsäure zu quellsaurem Natron stöchiometrisch vertheilt wird.

Da dem Brom oben bei h noch keine bestimmte Basis zugetheilt worden ist und sich ohnediess ein kleines Deficit an Natrium ergibt, so wird das Brom als Brommagnesium aufzuführen sein.

Uebersicht des Analyseresultates mit dem Salz bei B.

Die Verbindungen der Halolide mit elektro-positiven Körpern, als Haloidmetalle gedacht.		Die Haloide, als Wasserstoffsäuren und ihre Basen als Oxyde gedacht.	
Harz	0,006	Harz	0,006
org. Materie	0,016	org. Materie	0,016
Chlornatrium	14,275	Salzsaures Natron	16,462
Jodnatrium	0,050	Hydriodsaures Natron	0,052
Quellsäurean Natr. geb.	0,049	Quellsäurean Natr. geb.	0,049
Brommagnesium	0,009	Hydrobroms. Magnesia	0,011
Protochlormangan	0,538	Salzs. Manganoxydul	0,633
Chloraluminium	0,146	Salzsaure Alaunerde	0,178
Chlormagnesium	8,643	Salzsaure Magnesia	10,278
Chlorkalium	0,109	Salzsaures Kali	0,125
	<hr/> 23,841.		<hr/> 27,810.

Anmerkung. Dieser Theil der Analyse verdient verglichen zu werden mit der Analyse des Wassers vom tothen Meer. G. G. Gmelin (naturwissenschaftliche Abhandlungen 1. 333. Tübingen) fand in 100 Theilen desselben:

Chlormagnesium	11,773	Chloraluminium	0,089
Brommagnesium	0,439	Chlorcalcium	3,214
Chlornatrium	7,077	Schwefelsauren Kalk	0,052
Chlorkalium	1,673	Chlorammonium	0,007.

C. Untersuchung der in Alkohol unlöslichen, aber in Wasser löslichen Theile.

a) Das in Alkohol unlösliche, 33,270 Grammen schwere, bei B. b. bei Seite gelegte Salz löste sich bis auf einen kleinen Rückstand in Wasser auf, nachdem letzterer mit vielem Wasser digerirt ward, um den vorhandenen Gips in Auflösung

344 Creuzburg, üb. d. Soole von Friedrichshall.

zu bringen. Ungelöst blieb eine weissgraue zum Theil pulverige Substanz, welche, auf dem Filter gesammelt und scharf getrocknet, 3,343 Grammen wog. Sie wurde einstweilen bei Seite gelegt.

b) Die Salzauflösung mit den Waschwassern bei a wurde zur Trockne abgedampft. Während des Abdampfens krystallisirte Gips aus der Flüssigkeit, welcher aber darin gelassen wurde.

Der trockne Salzlückstand wurde noch einige Stunden lang im heissen Sandbade zum Trocknen gelassen und wog dann 28,796 Grammen. Dieses Salz wurde mit dem Duplum seines Gewichts Wasser digerirt, das Gelöste abgegossen, das Ungelöste nur mit halb so viel Wasser als vorher digerirt und die mit Salz gesättigte Flüssigkeit zu der ersten Digestionsflüssigkeit gegeben. Das, was jetzt noch zurückblieb, wurde mit einer Mischung aus Wasser und Weingeist im Verhältniss wie 3 : 1 vollends von allem Auflösliehen erschöpft.

Es hinterblieben 2 verschiedenartige Substanzen: eine weisse, körnige, schwere und eine schmutzigweisse, voluminöse leichte Substanz. Letztere wurde durch Schlämmen mit schwachem Alkohol von ersterer getrennt und beide für sich auf Filtern gesammelt. Die weisse körnige Substanz wog, scharf getrocknet, 0,795 Grammen, löste sich in vielem Wasser völlig auf, gab mit Chlorbarium sowohl als mit oxalsaurem Kalı einen weissen Niederschlag und war somit schwefelsaurer Kalk, Gips.

Die mit dem Gips vergesellschaftet gewesene voluminöse Substanz war in Wasser und Säuren unlöslich und war Kieselerde; sie wurde geglüht weiss und wog dann 0,092 Grammen.

c) Die von Gips und Kieselsäure befreite Salzlösung wurde zur Abscheidung der Schwefelsäure und etwa vorhandenen Carbonsäure so lange mit essigsäurem Baryt versetzt, als noch eine Trübung erfolgte. Der gewaschene Niederschlag wog geglüht 44,002 Grammen.

Da in dem schwefelsauren Baryt 34,37 Procent Schwefelsäure enthalten sind, so wird obige Menge 15,132 Grammen der letzteren entsprechen. Um den Barytniederschlag auf etwa mit gefällten kohlensauren und phosphorsauren Baryt zu prüfen,

wurde derselbe mit Salzsäure digerirt; es war hierbei kein Aufbrausen zu bemerken und die salzsaure Flüssigkeit gab weder durch Uebersättigung mit Ammoniak noch auf Zusatz von Schwefelsäure eine merkliche Trübung zu erkennen. Der Barytniederschlag zeigte daher blos Schwefelsäure an und aus der Abwesenheit der Kohlensäure ist zu folgern, dass kein in Wasser lösliches kohlensaures Alkali, namentlich kein kohlensaures Natron, anwesend sei und dass die alkalische Reaction der gekochten Soole nur von kohlensauen erdigen Alkalien, welche noch gelöst waren, herrührte.

d) Zur Abscheidung des etwa noch vorhandenen Rückhalts an Salzsäure wurde die vom Barytniederschlag getrennte Flüssigkeit mit Silberacetat versetzt und ein Niederschlag von Chlorsilber erhalten, welcher, gewaschen, getrocknet und im Porcellanlöffel geschmolzen, 5,565 Grm. wog und noch 2,273 Grm. Chlornatrium anzeigt.

e) Nachdem die Flüssigkeit bei d. durch Schwefelsäure und Salzsäure von den Basen der Reagentien, Baryt und Silberoxyd, vorsichtig gereinigt, filtrirt und gehörig mit Ammoniak neutralisirt war, wurde sie mit Ammoniakoxalat versetzt, wovon aber keine Trübung entstand; es war somit durch das Verfahren bei h. aller Gips zurückgehalten worden.

Es wurde daher, nachdem nach einigen Stunden noch keine Trübung in der Flüssigkeit entstanden war, die Magnesia mit Ammoniaksubphosphat abgeschieden. Der durch Wasser, das mit dem Reagens versetzt war, gewaschene und getrocknete Niederschlag wog nach schwachem Glühen desselben 8,255 Grm. und entspricht (zu 40 pCt.) 3,302 Grm. Magnesia.

f) Nach Entfernung der vom Reagens vorhandenen Phosphorsäure durch Bleioxydacetat wurde die Flüssigkeit abgedampft, das erhaltene essigsäure Salz im Silbertiegel geglüht und die nunmehrigen Carbonate wieder in Wasser gelöst, absichtlich mit Salzsäure neutralisirt, wieder zur Trockne abgedampft, das Inspissatum im gewogenen Silbertiegel geglüht und, noch warm gewogen, 15,138 Grm. schwer gefunden.

Das in Wasser wieder gelöste Salz wurde mit Chlorplatin versetzt, womit vorläufig kein Niederschlag entstand; nach dem Eintrocknen der Flüssigkeit und Wiederauflösen des Salzes in schwachem Alkohol blieb aber ein wenig Chlorplatinkalium zu-

346 Creuzburg, üb. d. Soole von Friedrichshall.

rück, dessen Gewicht jedoch augenscheinlich so gering war, dass dessen entsprechendes Kaligewicht kaum in die 3te Decimale gekommen wäre; es wurde sofort vernachlässigt und gehörte ohne Zweifel noch als ein Antheil zu den in Rückhalt gebliebenen salzsauren Salzen. Schwefelsaures Kali ist demnach nicht vorhanden und das oben bei f. behandelte Salz enthält bloß Natron als Base.

Von den erhaltenen 15,138 Grammen Chlornatrium bei f. sind nun die oben bei d. berechneten 2,273 Grm. abzuziehen, dann bleiben $(15,138 - 2,273 =)$ 12,865 Grm. und der Natrongehalt dieser 12,865 Grm. Chlornatrium müsste gerade hinreichen, um denjenigen Antheil Schwefelsäure zu neutralisiren, welcher übrig bleibt von jenem, welcher die gefundenen 3,302 Grm. Magnesia sättigt, wozu nun 6,405 Grm. Schwefelsäure erforderlich sind.

Der oben bei c. nachgewiesenen Schwefelsäure sind 15,132 Grammen; 6,405 davon abgezogen, bleiben 8,727 Grm. Schwefelsäure; diese bedürfen zu ihrer Sättigung 6,805 Grm. Natron. Nun sind in den 12,865 Grm. Chlornatrium 5,109 Grm. Natrium; mit Sauerstoff giebt diess 6,812 Grm. Natron: es ist folglich die erforderliche Quantität Natron für 8,727 Grammen Schwefelsäure ziemlich genau vorhanden.

Gegeben sind also 15,532 Grm. wasserfreies schwefelsaures Natron und 9,707 Gramm. wasserfreie schwefelsaure Magnesia; diess giebt (mit 51 pCt. Wasser) 19,810 Grammen krystallisirtes Bittersalz und (mit 55,77 pCt. Wasser) 34,212 Grammen krystallisirtes Glaubersalz.

D. Untersuchung der in Wasser und Alkohol unlöslichen Theile.

a) Der bei C. a. verbliebene unlösliche Antheil, 3,343 Grammen schwer, wurde mit verdünnter Salzsäure übergossen, worin sich derselbe bis auf einen schwärzlichen Rückstand auflöste, und zwar unter heftigem Brausen. Das, was sich nicht lösen wollte, wurde gewaschen und einstweilen bei Seite gelegt.

b) Die filtrirte salzsaure Auflösung war etwas gelb gefärbt und wurde, zur Verjagung der überschüssigen Säure, zur Trockne inspissirt, das erhaltene Salz stark erhitzt, dann wieder in Wasser gelöst. Die Lösung war, gegen Erwärmen,

mit einer ziemlichen Menge brauner flockiger Materie vermengt; sie wurde durch's Filter getrennt. Diese Substanz war schlüpfrig wie frisch gefälltes Eisenoxyd und trocknete zu einer graubraunen zerreiblichen Masse ein; sie wog in diesem Zustande 0,136 Grammen.

Da ich mir nicht zu deuten wusste, was diess für eine Substanz sein könne, dieselbe aber vorher in Salzsäure gelöst gewesen war, so übergoss ich dieselbe wieder mit Salzsäure; sie löste sich darin auf bis auf einen flockigen chocolatebraunen Körper, der durch's Filter getrennt wurde und nichts Anderes war als Berzelius's Quellsatzsäure; sie löste sich nicht in Salzsäure, wohl aber in Kalilauge, und wurde aus letzterer durch Salzsäure unverändert wieder ausgefällt.

Die von der Quellsäure getrennte Flüssigkeit war noch etwas gefärbt; sie wurde mit einem Ueberschuss von Aetzkali versetzt, weil ich aus der ursprünglich schlüpfrigen Beschaffenheit, in welcher sich die Substanz producirt hatte, auf Gegenwart von Thonerde schloss. Das Kali brachte einen voluminösen, weissen, ins Röthliche schielenden Niederschlag hervor, der sich aber in einem Uebermaass des Fällungsmittels auch in der Hitze nicht wieder auflösen zu wollen schien. Nach Abscheidung des Niederschlags wurde die filtrirte Flüssigkeit mit Chlorammonium gekocht, es schied sich aber hierdurch keine Thonerde aus der Flüssigkeit ab.

Etwas von dem auf dem Filter befindlichen Niederschlag wurde nun im Platinlöffel (da derselbe vom Platindrahte absprang) geglüht; er nahm eine gelbe Farbe an und liess in dieser Hinsicht auch auf Eisen muthmaassen, wiewohl — in Betracht, dass die Substanz ursprünglich aus einer salzsauren Flüssigkeit sich getrennt hatte — hierüber Zweifel obwalteten.

Um deshalb Gewissheit zu erhalten, wurde der Niederschlag in Salpetersalzsäure aufgelöst, die Auflösung wieder abgedampft und, wieder in Wasser gelöst, filtrirt. Kali brachte wieder den gelblich-weissen copiosen Niederschlag hervor; dieser wurde nun sammt der Flüssigkeit mit Chlorammonium gekocht; der ganze Niederschlag löste sich nach und nach auf, ein Beweis, dass wenigstens der grösste Theil des Niederschlags aus Magnesia bestand. Allein neben dieser Base musste

348 Creuzburg, üb. d. Soole von Friedrichshall.

noch eine andere dasein, und zwar eine gelb gefärbte, und dieses war ein kleiner Antheil Eisenoxyd; denn die durch Chlorammonium bewirkte Auflösung gab mit Eisencyankalium einen blauen Niederschlag.

Ich werde hiernach berechtigt sein, die hier untersuchte braune Substanz als eine Mischung von viel quellsaurer Magnesia und wenig quellsaurem Eisenoxydul, mit dem Gewicht von 0,136 Grammen, aufzuführen; als quellsaure, und nicht quellsatzsaure Verbindungen, weil dieselben wahrscheinlicher als erstere im Wasser zugegen waren.

Die Erscheinung dieser Substanzen unter obigen Umständen kann wohl nicht anders als dadurch erklärt werden, dass man annimmt, diese quellsauren Verbindungen waren als lösliche neutrale Salze in die salzsaure Auflösung übergegangen. Durch das Inspissiren der Flüssigkeit und scharfes Erhitzen des trocknen Salzes wurden diese quellsauren Verbindungen nicht allein in quellsatzsaure, sondern auch in basisch quellsatzsaure Verbindungen modificirt; als solche waren sie unlöslich geworden und mussten folglich beim Wiederauflösen des Salzes sich als unlöslich abscheiden. Die Salzsäure aber, womit dieselben dann behandelt wurden, bemächtigte sich der Basen und machte einen Theil der Quellsatzsäure in jenen chocolatebraunen Flocken frei.

c) Die bei b. von den quellsauren Verbindungen getrennte Flüssigkeit wurde mit Ammoniak versetzt, womit eine geringe Trübung entstand, die jedoch auf Zusatz von Chlorammonium wieder verschwand. Phosphorsaurer Kalk ist hiernach nicht vorhanden, auch keine Thonerde.

Durch Zusatz von Schwefelammonium wurde aber jetzt noch etwas Schwefelmangan abgeschieden und durch Erhitzen der Flüssigkeit vollständig als dunkelgelber Niederschlag getrennt, dieser auf dem Filter mit schwefelammoniumhaltigem Wasser gewaschen, dann in Salzsäure gelöst und daraus mit Kalicarbonat gefällt. Das so erhaltene weisse Manganoxyculcarbonat wog getrocknet 0,006 Grm. und ist als solches aufzuführen.

d) Aus der Flüssigkeit von c. wurde nun durch Kalibioxalat der Kalk gefällt. Das erhaltene gewaschene und getrocknete Kalkoxalat wog 2,780 Grm. und entspricht (zu 66,66 Procent) 1,853 Grammen Kalkcarbonat.

e) Aus der vom Kalk geschiedenen Flüssigkeit wurde durch Ammoniaksubphosphat noch ein Niederschlag von Ammoniakmagnesiaphosphat, 1,040 Grm. schwer, erhalten, das nach dem Glühen 0,485 Grm. Magnesiaphosphat zurückliess und 0,194 Grm. Magnesia anzeigt, diese aber (mit 51,69 Procent Carbonsäure) 0,294 Grm. Magnesiicarbonat.

f) Der bei a. zurückgelegte schwärzliche Rückstand war nun noch zu untersuchen; derselbe wog getrocknet 0,870 Grm. und, da seine Farbe wieder Quellsäure vermuthen liess, wurde er mit Kalilauge erhitzt; es wurde auch wirklich eine braune Auflösung erhalten und durch Uebersättigung der Flüssigkeit wieder der mehr erwähnte chocolatebraune flockige Niederschlag von Quellsatzsäure erhalten.

Das, was die Kalilauge ungelöst liess, war noch gefärbt, wurde aber sofort gegläht, nahm dadurch eine grauweisse Farbe an, verhielt sich wie Kieselerde und wog 0,848 Grm.; folglich war das Gewicht der damit vergesellschaftet gewesenen organischen Substanz, die ich als Quellsatzsäure aufführen muss, 0,022 Grammen.

Uebersicht des Analyse-Resultates von C. und D.

Schwefelsaurer Kalk	0,795
Kieselsäure (von C. b. u. D. f.)	0,940
Salzsaures Natron	2,621
Schwefelsaures Natron	15,532 = 34,212 kryst. Glaubersalz
Schwefelsaure Magnesia	9,707 = 19,810 kryst. Bittersalz
Quellsäure, an Magnesia und etwas Eisen gebunden	0,136
Manganoxydulcarbonat	0,006
Kalkcarbonat	1,853
Magnesiicarbonat	0,294
Quellsatzsäure	0,022
	<hr/>
	31,906
Analysirte Salzmasse von B.	27,808
	<hr/>
	59,714
Gesamtverlust	0,838
	<hr/>
	60,552 trocken
Hydratwasser	2,569
	<hr/>
	63,121 im Hydratzustande.

350 Creuzburg, üb. d. Soole von Friedrichshall.

Generalübersicht des Analyse-Resultates.

	In 1000 Theilen.	In 16 Unzen — Graue.
Salzsaures Natron (von B. e. u. l. u. C. d.)	3,333	25,443
Schwefelsaures Natron	2,713	20,737
Schwefelsaure Magnesia	1,695	12,938
Salzsaure Magnesia	1,795	13,704
Salzsaures Kali	0,021	0,166
Salzsaures Manganoxydul	0,110	0,840
Salzsaure Alaunerde	0,031	0,237
Schwefelsaurer Kalk	0,121	1,060
Kohlensaurer Kalk	0,323	2,470
Kohlensaure Magnesia	0,051	0,392
Hydriodsaures Natron	0,008	0,066
Hydrobromsaure Magnesia	0,001	0,014
Kohlensaures Manganoxydul	0,001	0,008
Kieselsäure (von C. b. und D. f.) . .	0,164	0,253
Quellsaure Magnesia mit Spur quells. Eisens	0,023	0,181
Quellsäure, an unbestimmte Basen gebunden		
(B. g. und D. f.)	0,012	0,092
Organische Materie (B. d.)	0,002	} 0,124 Kohlen- säure
Harz, in Alkohol und Aether löslich .	0,001	
Verlust sammt Hydratwasser	0,620	
Wasser	988,975	3 K. Z
	1000,000.	

Schlussbemerkungen.

Die hier gegebene Uebersicht des Analyse-Resultates von der Friedrichshaller Soole mag den Beweis abgeben, dass dieses Mineralwasser, bezüglich seiner chemischen Zusammensetzung, eins der complicirtesten ist, die wir bis jetzt kennen.

Versucht man es, dieses Soolenwasser mit irgend einem der vielen Mineralwässer zu vergleichen, so findet man, dass sich dasselbe eigentlich mit keinem derselben gut vergleichen lässt. Für die meisten Mineralwässer fehlen aber dazu auch die

Damour, üb. d. eisenhalt. Kupferhydrosilicat. 351

nach dem neueren Standpunct der Wissenschaft veranstalteten Analysen.

Soll zwischen dem Friedrichshaller Soolenwasser und einem andern Mineralwasser ein Vergleich gewagt werden, so dürfte dazu das Püllnaer Bitterwasser am geeignetsten sein, doch ist der Salzgehalt des FriedrichshallerWassers quantitativ geringer; ein besserer Vergleich kommt heraus, wenn man sich Püllnaer Bitterwasser und Seewasser zusammengemischt denkt, aber auch hier fehlt es an der verhältnissmässigen Quantität der gegebenen Hauptsalze.

Gesetzt aber, das Friedrichshaller Wasser sollte als Ersatzmittel für Seewasser als Bad gebraucht werden und man wüsste dasselbe von der Stärke (dem specifischen Gewichte) des Seewassers, so kann diesem Verlangen in so fern Genüge geleistet werden, als man gegebenenfalls nur eine zu bestimmende Quantität des auf der Saline in Massen vorrätigen Kochsalzes in dem Badewasser aufzulösen hätte. Auch kann zu dem Behuf gradirte Soole genommen werden. Wenn man übrigens in Zweifel stellt, ob das Friedrichshaller Wasser auch innerlich genommen werden könne, weil es wenig Kohlensäure in seiner Mischung habe, so habe ich einzuwenden, dass fast alle bekannten Bitterwässer, wie Saldschütz, Püllna, auch nicht mehr oder sehr wenig mehr Kohlensäure haben und doch fast blos innerlich angewendet werden, häufig mit dem glänzendsten Erfolge.

XLVII.

Ueber das eisenhaltige Kupferhydrosilicat aus Sibirien.

Von

A. D A M O U R.

(Annales des Mines, troisième série, tome XII. 5te Lieferung, 1837. S. 241.)

Dieses Mineral besteht aus amorphen Massen von dunkelbrauner Farbe, und es laufen nach allen Richtungen kleine Adern von grünem kohlensaurem Kupfer und von dunkelgrünem Kupferhydrosilicat durch dasselbe. Sein Pulver besitzt eine gelbe, ins Braune fallende Farbe; es ist zerbrechlich und man