



Die

ANSTALT ZUR BEREITUNG

künstlicher Mineralwässer

IN RIGA.

---

Von

**E. L. Seetzen,**

Apotheker und Privaterzieher.



RIGA,

Edmund Götschel.

1853.

Die  
**ANSTALT ZUR BEREITUNG**  
**künstlicher Mineralwässer**  
**IN RIGA.**

---

Von  
**E. L. Seezen,**  
Apotheker und Privaterzieher.



**R I G A,**  
**Edmund Götschel.**

---

**1 8 5 3.**

Der Druck wird unter der Bedingung gestattet, dass nach Vollendung desselben die vorschriftmässige Anzahl von Exemplaren dem Censur-Comite eingeliefert werde. Riga, den 31. März 1853.

Censor C. Alexandrow.

## VORWORT.

Die Anerkennung und das Vertrauen, welche sich die hiesige Mineralwasser-Anstalt in den letzten Jahren in immer weiteren Kreisen erworben hat, lässt erwarten, dass einige Notizen über ihre Gründung, ihre allmähliche Entwicklung und ihren gegenwärtigen Bestand, sowol für die Aerzte unserer Provinzen als auch für das Publicum von Interesse sein werden.

Vorausgeschickt sind einige Bemerkungen über die Nachbildung der natürlichen Heilquellen, in denen die Möglichkeit, diese der Natur getreu zu bewerkstelligen, aus wissenschaftlichen Gründen nachgewiesen wird.

Diese Arbeit erschien bereits i. J. 1840 in getheilten Abschnitten im Inlande. Die seit dieser Zeit im Gebiete der balneologischen Chemie gemach-

#### IV

ten Entdeckungen mussten benutzt werden, wodurch einige Zusätze und Berichtigungen herbeigeführt worden sind.

Wenn nun gleich das Vorurtheil, das vor Jahren den Anstalten für künstliche Mineralwässer entgegenstand, jetzt zum grösseren Theile überwunden ist; so wird, glaube ich, eine gedrängte Darstellung der Verhältnisse, die bei dem Vergleich zwischen künstlichen und natürlichen Mineralwässern zu berücksichtigen sind, auch jetzt nicht ohne Nutzen sein und zeigen, wie wenig begründet die Zweifel an der Möglichkeit einer naturgetreuen Nachbildung der natürlichen Heilquellen sind und wie der Auslaugungsprocess, dem die Mineralquellen in der Natur ihre Entstehung verdanken, durch die mit Sachkenntniss eingeleiteten Prozesse im Laboratorium des Chemikers vollständig ersetzt werden kann.

Wenn die künstlichen Mineralwässer, was allerdings nicht geleugnet werden kann, nicht in allen Fällen ein vollständiger Ersatz für die natürlichen Heilquellen sind, so liegt der Grund davon keinesweges in ihrer chemischen Zusammensetzung, sondern lediglich darin, dass die Wirkung des an der Quelle getrunkenen Wassers durch die veränderten Lebensverhältnisse des Kurgastes, durch die völlige Geschäftsfreiheit, durch die Vortheile eines mildereren Klima's

der Gebirgsluft, der wohlthätig anregenden Eindrücke der Reise u. s. w. sehr wesentlich unterstützt wird. Es leuchtet ein, dass der Vorzug, den wir hier den natürlichen Mineralwässern zugestehen, sich nur auf den Gebrauch an der Quelle beziehen kann, bei der Benutzung des versendeten Wassers aber wegfallen muss.

Am Schluss sind die von Dr. Struve in tabellarischer Form zusammengestellten Analysen, nach welchen die Mineralwässer in den Struve'schen Anstalten verfertigt werden, beigefügt und werden für den Arzt gewiss eine willkommene Zugabe sein. Sie enthalten sämmtliche, in der hiesigen Anstalt bisher bereitete Heilwässer, von welchen diejenigen, die nicht zu den eigentlichen Mineralwässern gehören, wie z. B. die Natrokrene, mit gesperrter Schrift gedruckt sind.

Ich kann in Bezug auf diese Tabellen nicht unbemerkt lassen, dass Herr Dr. Struve, um die Uebersicht der Analysen zu erleichtern, in seinen Tabellen hin und wieder die Säuren und Basen anders gepaart hat, als es von den Analytikern geschehen ist, wodurch die angeführten Zahlen nicht durchgängig mit den in den entsprechenden Analysen ursprünglich enthaltenen übereinstimmen. So ist z. B. die Thonerde, welche man bei den verschiedenen Wässern theils als

reine, theils als phosphorsaure Thonerde aufgeführt findet, in den Struve'schen Tabellen überall als reine Thonerde berechnet, während die Phosphorsäure an Natron gebunden in Rechnung gebracht worden ist. Ich habe es vorgezogen, diese Umrechnung zu unterlassen und die Analysen genau so aufzuführen, wie sie uns von den Analytikern gegeben worden sind.

Riga im März 1853.

**Der Verfasser.**

U  
nter den Mitteln, welche dem Arzte zur Verfolgung seiner Heilzwecke zu Gebote stehen, nehmen die Mineralquellen, welche in mannigfaltiger Mischung dem Schoosse der Erde entströmen, einen nicht unbedeutenden Platz ein und es ist wahrhaft zu bedauern, dass eine grosse Anzahl von Kranken, durch Verhältnisse mancher Art gezwungen, auf die Benutzung derselben verzichten muss, wenigstens auf den Gebrauch an Ort und Stelle, für welchen das, von der Quelle entfernt getrunkene, auf Flaschen oder Krüge gefüllte Wasser, meistentheils nur einen unvollkommenen Ersatz bietet. Die Nachbildung der natürlichen Heilquellen, auf dem Wege der Kunst, muss daher für den Arzt und Kranken gleich wünschenswerth sein, indem sie es dem Letzten möglich macht, das verordnete Wasser, ohne Entfernung von seinem Wohnorte, unter den Augen seines Hausarztes und stets frisch bereitet, also im heilkräftigsten Zustande, zu gebrauchen,\*) während das natürliche, durch den Handel bezogene Wasser, fast immer durch Zersetzung mehr oder weniger von seiner Wirksamkeit eingebüsst hat. Es unterliegt jedoch keinem Zweifel, dass die künstlichen Mineralwässer nur dann für Er-

---

\*) Man vergleiche:

- a) Physicalisch-medicinische Darstellung der bekannten Heilquellen u. s. w. von Dr. E. Osann. Berlin 1829. I. Th. p. 153.
- b) Ueber den Gebrauch und die Wirkungen künstlicher und natürlicher Mineralbrunnen, von Dr. A. Vetter. Berlin 1835. p. 8. u. d. folgd.

satzmittel der natürlichen gelten können, wenn sie diesen in allen Beziehungen gleichkommen.

Die Entscheidung der Frage, ob die naturgetreue Nachbildung der Heilquellen den Chemikern bisher gelungen ist oder nicht, müsste allein durch die Erfahrung, bei der Vergleichung der Wirkungen des künstlichen und des entsprechenden natürlichen Wassers auf den menschlichen Körper, herbeigeführt werden können, wenn hier nicht mannigfache Täuschungen, denen sowohl der Kranke als der Arzt nicht immer entgehen können, unvermeidlich wären; daher die Widersprüche in den Urtheilen der Aerzte. Während einige, bei der Anwendung der künstlichen Wasser dieselben Erscheinungen eintreten sahen, welche auf den Gebrauch der natürlichen folgen, wollen dagegen andere, abweichende Resultate beobachtet haben.

Ein anderer Weg zur Ausmittlung des Verhaltens der künstlichen Mineralwässer zu den natürlichen, wird durch die Vergleichung der physicalischen und chemischen Eigenschaften derselben betreten. Auf ihm, wenn wir ihn an der Hand der Erfahrung verfolgen, sind wir weniger Irrthümern und Täuschungen unterworfen, weil unsere Urtheile hier aus der Beobachtung unwiderleglicher und unveränderlicher Naturgesetze hervorgehen und nicht durch subjective Erscheinungen, wie sie bei der Wirkung auf den menschlichen Körper unvermeidlich sind, modificirt werden können.

Wenn nun gleich die, auf diesem Wege gewonnenen Resultate, den Chemiker zu dem Schluss berechtigen, dass, wenn es erlaubt ist, von den Bestandtheilen auf die Wirkung zu schliessen,\*) die künstlichen Wässer die natürlichen in der That zu ersetzen im Stande sind, so werden doch noch auch jetzt manche Vorurtheile bekämpft werden müssen, ehe dieser Gegenstand auch vor dem grösseren Publicum als völlig abgeschlossen betrachtet werden kann.

Der Zweck dieser Zeilen ist: 1) die Gründe, welche

---

\*) Minding sagt in dieser Beziehung: „Das Theorem, zwei Wässer sind gleich, wenn ihre Wirkungen gleich sind, war im Grunde nur ein Identitätssatz, der umgekehrt lautet: die Wirkungen sind gleich, wenn die Wässer gleich sind. (Vetters Annalen 1841, pag. 16.)

für die Möglichkeit einer vollkommenen Nachbildung der Heilquellen sprechen, mit den Einwüfen gegen dieselbe zusammenzustellen und diese theils durch Anführung dessen, was denselben von Anderen bereits entgegengestellt worden ist, theils durch die Ergebnisse eigener Versuche, näher zu beleuchten und 2) Mittheilung einiger Notizen über die Anstalten zur Bereitung und zum Ausschicken der künstlichen Mineralwässer, mit besonderer Rücksicht auf die Mineralwasseranstalt in Riga.

## Ueber die Nachbildung der natürlichen Heilquellen überhaupt.

Die künstlichen Mineralwässer sollen die natürlichen, hinsichtlich ihrer Anwendung als Heilmittel ersetzen und da ihre Heilwirkung durch die, in ihnen enthaltenen Stoffe bedingt ist, so wird eine genaue Kenntniss ihrer Zusammensetzung, die erste Bedingung ausmachen, von welcher ihre Nachbildung abhängt. Es wird dann Aufgabe der Kunst, das künstliche Wasser so darzustellen, dass es in seiner Zusammensetzung, mit dem natürlichen vollkommen übereinstimmt.

Als unumgänglich nothwendige Erfordernisse zur Erreichung dieses Zweckes sind daher zu betrachten:

- 1) Genaue Analysen der natürlichen Heilquellen.
- 2) Apparate, welche eine Verbindung aller, einem Mineralwasser angehörenden Substanzen mit dem, zur Bereitung verwendeten reinen Wasser, möglich machen.

Können diese Bedingungen erfüllt werden, so muss das künstliche Mineralwasser dem natürlichen vollkommen gleich sein; denn wir können von demselben nicht mehr fordern, als dass die Bestandtheile desselben, qualitativ und quantitativ dieselben sind, wie sie sich in dem natürlichen vorfinden.

Ist denn nun aber die chemische Analyse wirklich zu einer solchen Vollkommenheit gediehen, dass sie alle, selbst die, in der geringsten Menge vorhandenen Bestandtheile der Mineralwässer zu entdecken und quantitativ zu bestimmen vermag?

Der Erörterung dieser Frage wollen wir einige Data über die Empfindlichkeit der chemischen Reagenzien voranschicken.

- 1) Ein Gran eines Kalksalzes, in 15 Pfunden Wasser aufgelöst, kann noch durch kleesaures Ammoniak entdeckt werden.
- 2) In einem Pfunde Wasser, das nur  $\frac{1}{100}$  Gran Kochsalz enthält, kann dieses durch salpetersaures Silberoxyd noch nachgewiesen werden.
- 3) Eine eben so geringe Menge Schwefelsäure lässt sich durch Chlorbaryum mit Sicherheit ermitteln.
- 4) Dasselbe gilt von Eisensalzen, deren Gegenwart in der angezeigten Menge von  $\frac{1}{100}$  Gran in einem Pfunde Wasser, eben so sicher durch Cyaneisenkalium dargethan werden kann.

Die angeführten Beispiele, welche sich leicht häufen liessen, zeigen genügend, dass der Chemiker die Mittel in den Händen hat, Bestandtheile der Mineralwässer zu entdecken, welche in diesen in so geringer Menge enthalten sind, dass sie selbst für das empfindlichste Geschmacksorgan kein Gegenstand der Wahrnehmung mehr sein können.

Hierbei wollen wir jedoch keinesweges in Abrede stellen, dass es einzelne Bestandtheile eines Mineralwassers geben kann, welche bei den bisherigen Analysen der Aufmerksamkeit entgangen sind, wie z. B. das Jod, welches ungeachtet der Sorgfalt, mit welcher Berzelius die Analyse des Karlsbader Wassers ausgeführt hat, von diesem Chemiker übersehen und erst später von Nenntwich und Pleischl in demselben aufgefunden worden ist. Dasselbe gilt von der arsenigen Säure und dem Kupferoxyde, welche Walchner in dem ocherartigen Absatze vieler Stahlquellen und Säuerlinge, namentlich in den Eisensäuerlingen des Schwarzwaldes, in dem Ocher der Thermen von Wiesbaden, der Säuerlinge von Schwalbach, Eger, Pyrmont u. s. w. gefunden hat,\*) so wie von dem Zinnoxidule, Antimonoxyde und Bleioxyde, welche, neben Arsen und Kupfer, von Will in dem Ocher der Quellen von Rippoldsau entdeckt worden sind.\*\*)

\*) Annalen der Chemie und Pharmacie: Band LXI, S. 205.

\*\*)

noch andere Stoffe in den, vielfach von unseren Analytikern untersuchten Wässern, entdeckt werden können?

Von dieser Seite können wir also nicht behaupten, dass unsere künstlichen Mineralwässer, welche nach den Analysen der natürlichen bereitet werden, alle Bestandtheile der letzten, ohne Ausnahme, enthalten, dagegen können wir von der anderen Seite die Ueberzeugung gewinnen, dass die, der chemischen Analyse bisher entgangenen Stoffe, die möglicherweise noch in allen Mineralwässern enthalten sein können, gewiss in so kleiner Menge in denselben vorkommen, dass ihr Vorhandensein auf die Heilkräftigkeit des Wassers, nicht den geringsten Einfluss haben kann. \*)

Das Auffinden von Stoffen, die eine so energische Wirksamkeit besitzen, wie das Jod, Arsen, selbst das Kupfer und Blei, könnte allerdings zu dem Schluss führen, dass die Heilkräftigkeit der Wässer, in denen sie enthalten, mit durch dieselben bedingt sei und dass die Wirksamkeit anderer Mineralwässer auch mit von Stoffen abhängen könne, welche die bisherigen Analysen in ihnen nicht nachgewiesen haben und dass folglich die, nach diesen Analysen bereiteten künstlichen Wässer ein wesentliches Element der Wirksamkeit der natürlichen entbehren.

Allein bedenken wir, dass das Jod nicht nur im Karlsbader Wasser, sondern auch im Meerwasser, im Kochsalz u. s. w.\*\*) entdeckt worden ist und dass wir im Laufe eines Jahres, mit dem Salze, das zur Würze unserer Speisen dient, vielleicht mehr Jod verzehren, als bei einer vierwöchentlichen Cur des Karlsbader Wassers\*\*\*) ohne von den Wirkungen desselben etwas zu spüren, ferner, dass das Kupfer in manchen Bodenarten, im Meerwasser, in manchen Pflanzen und Thieren aufgefunden worden

\*) Man vergesse übrigens nicht, dass das Jod nicht im unverbundenen Zustande, sondern in einer, ungleich weniger energisch wirkenden Verbindung mit dem Natrium, im Karlsbader Wasser enthalten ist.

\*\*\*) Apotheker Jonas fand das Jod nebst Brom in gesalzenen Heeringen. Annalen der Pharmacie, Bd. 26, pag. 346.

\*\*\*\*) 200 Becher Karlsbader Wasser, welche der Curgast etwa in 4 Wochen verbraucht, enthalten, den Becher zu 6 Unzen gerechnet, etwas über  $1\frac{1}{3}$  Gran Jodnatrium.

ist\*) aus denen es gewiss öfters in unseren Körper übergeht,\*\*) dass überhaupt durch die Anwendung unserer kupfernen, nicht immer sorgfältig verzinneten Kochgeschirre und Geräte\*\*\*) sehr oft Kupfer in unsere Speisen gelangt, ohne dass die Wirkung desselben sich auf irgend eine bemerkbare Weise kund thut: so werden wir uns überzeugen, dass diese winzig kleinen Mengen, selbst stark wirkender Substanzen, die ein natürliches Mineralwasser ausser den, durch die Analyse gegebenen Stoffen, möglicherweise enthalten kann, demselben keinen Vorzug vor dem, mit Sorgfalt bereiteten, diese Substanzen aber entbehrenden, künstlichen geben können.

Ja es ist selbst wahrscheinlich, dass unsere künstlichen Wässer, ohne dass wir ihnen Arsen u. s. w. zusetzen, dennoch Spuren dieser Stoffe enthalten, denn Walchner fand Arsen und Kupfer\*\*\*\*) in allen von ihm untersuchten Eisenerzen nicht nur, sondern auch im Gusseisen und in mehren officinellen Eisenpräparaten. Die letzten sind aber ein nothwendiges Requisit zur Darstellung eisenhaltiger Mineralwässer.

Erwähnten wir vorhin der geringen Menge des Jods, welche im Karlsbader Wasser enthalten ist: so wird es nicht uninteressant sein, auch auf die Mengen des Arsens, Kupfers, Antimons, Bleis und Zinn's, welche Will\*\*\*\*\*) nach einer annähernden Berechnung in den Mineralquellen zu Rippoldsau bestimmt hat, einen Blick zu werfen. Nach ihm enthalten 10 Millionen Theile der

|                | Josephs- |        | Leopolds- |        | Wenzelquelle |        |
|----------------|----------|--------|-----------|--------|--------------|--------|
| Arsenige Säure | 6        | Theile | 9         | Theile | 4            | Theile |
| Zinnoxidul     | 0,25     | „      | 0,38      | „      | 0,17         | „      |
| Antimonoxyd    | 0,16     | „      | 0,24      | „      | 0,10         | „      |
| Bleioxyd       | 0,25     | „      | 0,37      | „      | 0,16         | „      |
| Kupferoxyd     | 1,0      | „      | 1,56      | „      | 0,69         | „      |

Fresenius\*\*\*\*\*) bestimmt den Gehalt an arsenigsau-

\*) Jahresbericht von Liebig und Kopp. S. 871 u. 875.

\*\*\*) So will Orfila Arsen im menschlichen Körper gefunden haben.

\*\*\*\*) z. B. die messingenen Krähne an den Weinfässern, durch welche, wie ich mich selbst überzeugt habe, Spuren von Kupfer in den Wein übergehen.

\*\*\*\*\*) In den Annalen der Chemie am oben angezeigten Orte.

\*\*\*\*\*) Ebendaselbst, Bd. LXI. pag. 194.

\*\*\*\*\*) Annalen der Chemie und Pharm. Bd. LXXXII pag. 250.

rem Kalk in dem Kochbrunnen zu Wiesbaden auf 0,00015 in 1000 Theilen des Wassers.

Diese Mengen der genannten Metalle sind so geringe, dass sie sich der Wirkung der Reagenzien auf das Wasser gänzlich entziehen, weshalb sie nur in den ocherartigen, seit Jahrhunderten sich angesammelt habenden Absätzen oder in dem trockenen Rückstande einer sehr grossen Menge des abgedampften Wassers aufgefunden werden konnten.

Die Methoden zur Bestimmung der Mengen, in welchen die, durch die entsprechenden Reagenzien in einem Mineralwasser entdeckten Stoffe in diesem enthalten sind, haben in unseren Zeiten eine solche Vollkommenheit erreicht, dass die Gewichtsbestimmungen sich, mit ziemlicher Sicherheit, bis auf den hundertsten Theil eines Granes erstrecken.

Wir sehen uns also im Stande, die Bestandtheile eines Mineralwassers qualitativ und quantitativ zu bestimmen, mit Ausnahme derjenigen, welche in einer, für unsere Sinne nicht wahrnehmbaren Menge in ihnen vorkommen können.\*)

Gegen diese, von uns behauptete Zuverlässigkeit der chemischen Analyse scheint die Erfahrung zu sprechen, dass häufig von verschiedenen Chemikern unternommene Untersuchungen eines und desselben Mineralwassers zu verschiedenen Resultaten geführt haben.

Dieser Umstand müsste allerdings von Gewicht sein, wenn die analytische Chemie unserer Tage auf einer Stufe stände, auf welcher ihr der Grund jener Abweichungen verhüllt wäre. Sie würde dann auf einem schwankenden Boden erbaut sein, und ihre Ergebnisse könnten keiner wissenschaftlichen Forschung zur Stütze dienen. Glücklicherweise aber sind die Ursachen jener Abweichungen nicht unbekannt; sie werden aus folgenden Punkten ersichtlich:

---

\*) Einige Mineralwässer enthalten geringe Antheile organischer Stoffe, welche das Wasser aus in der Zersetzung begriffenen vegetabilischen Körpern in der Erde aufnahm. Diese Stoffe, welche mit grösserem Rechte als Verunreinigungen wie als wirksame Elemente der Mineralwässer zu betrachten sind, können bei der Nachbildung derselben nicht berücksichtigt werden.

- 1) Die Mineralwässer sind häufig von Aerzten und Pharmaceuten untersucht worden, welche sich nicht immer im Besitz der chemischen Kenntnisse und mechanischen Fertigkeiten befanden, welche eine chemische Analyse, wenn sie auf Genauigkeit Anspruch machen will, erfordert.
- 2) Die Analysen vieler Mineralwässer stammen aus einer Zeit her, in welcher die chemische Analyse überhaupt, nicht den Grad der Vollkommenheit erreicht hatte, wie jetzt. So giebt Westrumb, einer der geschicktesten Chemiker seiner Zeit, der das Selterwasser i. J. 1787 untersuchte, den Gehalt des Kochsalzes in 88 Unzen auf 98,88 Gran, d. i. in 10,000 Theilen auf 23,40 Theile an, während Bischof i. J. 1825 nur 21,205 Theile auffand.\*) Westrumb hatte aber obige Angabe aus der Menge des getrockneten Chlorsilbers, das er bei der Analyse erhielt, und welches 230 Gran betrug, berechnet, welcher Menge jedoch, nach der genauern Bestimmung, die man gegenwärtig über die Zusammensetzung dieser Verbindung besitzt, nur 93,88 Gran oder auf 10,000 Theile Wasser 22,225 Theile Kochsalz entsprechen.

Erwägt man ferner, dass Westrumb sämmtliche Niederschläge, welche er bei seiner Analyse erhielt, wie es damals üblich war, bloss getrocknet, nie geglüht hat, so wird man zugeben müssen, dass jene 230 Gran Chlorsilber noch einen Antheil Feuchtigkeit zurückgehalten haben können, welchen sie, wenn Westrumb sie bis zum Schmelzen erhitzt hätte, vollständig verloren haben würden. Dadurch wäre die Quantität des Chlorsilbers und folglich auch die aus derselben berechnete Menge des Kochsalzes nothwendig geringer ausgefallen, und würde wahrscheinlich mit der von Bischof angegebenen entweder vollständig oder nahezu übereingestimmt haben.

Aus demselben Grunde und weil Westrumb das kohlen saure und schwefel saure Natron im kry-

\*) Bischof, chem. Untersuch. der Mineralquellen zu Geilnau etc. pag. 106—109.

stallisirten (wasserhaltigen), Bischof hingegen beide Salze im wasserleeren Zustande aufgeführt hat, sind die angegebenen Gewichtsmengen derselben in den Analysen beider Chemiker so verschieden.

- 3) Die abweichenden Angaben können ihren Grund in den hypothetischen Ansichten über die Verbindungen der durch die Analyse aufgefundenen Säuren und Basen haben. So können z. B. zwei Chemiker in einem und demselben Mineralwasser gleiche Mengen Kalkerde, Bittererde, Schwefelsäure und Salzsäure (Chlor) gefunden haben, so dass also ihre Analysen hinsichtlich der einzelnen Bestandtheile vollkommen mit einander übereinstimmen. Während aber der Eine die Schwefelsäure mit der Bittererde und die Salzsäure mit der Kalkerde (Chlorcalcium) verbunden annimmt, führt der Andere schwefelsaure Kalkerde u. salzsaure Bittererde (Chlormagnesium) als Bestandtheile des Wassers auf. \*)

Wir müssen gestehen, dass wir in dieser Hinsicht, in vielen Fällen, eines sicheren Wegweisers gänzlich entbehren. Dass aber diese Unsicherheit in der Bestimmung der Art und Weise, wie die einzelnen Basen und Säuren mit einander verbunden sind, auf die Nachbildung des Mineralwassers von keinem Einfluss sein kann, werde ich weiter unten zu erörtern bemüht sein.

- 4) Ein vierter Grund der abweichenden Resultate in den zu verschiedenen Zeiten unternommenen Analysen einer Mineralquelle ist darin zu suchen, dass die Bestandtheile der letzten sich selbst nicht immer gleich bleiben. Denn obgleich Bischof \*\*) aus der Vergleichung seiner Analysen des Selterser, Fachinger und Geilnauer Wassers mit denen von Amburger, der das Geilnauer Wasser 33, von Burggrave, der das Fachinger Wasser 78 und von Westrumb, der das Selterwasser 38 Jahre

\*) Vergl. Bischof, chem. Unters. der Mineralquellen zu Geilnau u. s. w. pag. 388.

\*\*) Bischof, am angezeigten Orte, pag. 77, 78 u. 330.

früher analysirt hatte, den Schluss zieht, dass der Gehalt an festen Bestandtheilen in diesen Wässern, in den erwähnten Zeiträumen sich weder quantitativ noch qualitativ verändert habe\*) und so geneigt Berzelius ist, anzunehmen, dass das Karlsbader Wasser in den 33 Jahren, die zwischen Klaproths und seiner Analyse verflossen sind, seine Zusammensetzung nicht im mindesten verändert habe;\*\*) so giebt es doch viele Erfahrungen, aus welchen die Veränderlichkeit mehrer Heilquellen hervorgeht. Bischof führt folgende an:\*\*\*)

- a) „Berzelius fand in dem Steinbade bei Teplitz kaum halb so viel feste Bestandtheile als Ambrozzi, der dieses Mineralwasser 25 Jahre früher untersucht hatte.“

Es ist gewiss nicht wahrscheinlich, dass eine so bedeutende Abweichung ihren Grund in einem Beobachtungsfehler haben sollte.

- b) Wurzer, der das Nenndorfer Wasser in den Jahren 1814 u. 1823 untersuchte, fand die Trinkquelle in dem letzten Jahre weit reicher an festen Bestandtheilen als i. J. 1814: dagegen zeigte die grosse Badequelle eine geringere Menge fester Stoffe bei einem grösseren Schwefelwasserstoffgehalt. In der Quelle unter dem Gewölbe war jetzt das Kohlensäuregas prädominirend über das Schwefelwasserstoffgas, was umgekehrt, in einem noch bedeutenderen Grade — gegen damals — bei der Trinkquelle der Fall war.

\*) Bischof ist indessen keineswegs geneigt, aus dieser Vergleichung, auf die Unveränderlichkeit der Mineralwässer überhaupt schliessen zu wollen, indem er sagt: (pag. 112) „Es ist sehr wahrscheinlich, dass jede Mineralquelle Veränderungen in dem quantitativen und selbst qualitativen Gehalte ihrer Bestandtheile erleidet, nur mag dies bei der einen in kürzeren, bei der anderen erst in längeren Zeiträumen merklich werden.“

\*\*) Ebendaselbst pag. 330.

\*\*\*) Ebendaselbst pag. 330—334.

c) Westrumb fand in dem, zu verschiedenen Zeiten geschöpften Pyrmonter Wasser die Summe der festen Bestandtheile fast ganz gleich, diese selbst aber in abweichenden Verhältnissen.

d) „Struve berichtet, dass fast jede neue Untersuchung des Marienbader Kreuzbrunnens ihm abweichende Resultate in dem Mengenverhältnisse gegeben habe.

Struve giebt\*) in folgender Tabelle eine Uebersicht des Wechsels der Bestandtheile des Marienbader Kreuzbrunnens:

|                      |      |                              |        |      |
|----------------------|------|------------------------------|--------|------|
| 16 Unzen v. Frühjahr | 1824 | gab. n. eigener Untersuchung | 69,086 | Gran |
| "                    | "    | Berzelius                    | 66,189 | "    |
| " Septembr.          | 1820 | Steinmann's                  | 66,165 | "    |
| " Frühjahr           | 1837 | Bauers                       | 63,94  | "    |
| " Herbst             | 1836 | "                            | 63,10  | "    |
| "                    | 1833 | "                            | 61,247 | "    |
| "                    | 1837 | "                            | 58,000 | "    |
| " Juni               | 1834 | "                            | 57,580 | "    |
| " Frühjahr           | 1828 | " eigener                    | 56,730 | "    |
| "                    | 1836 | " Bauers                     | 56,40  | "    |
| " Herbst             | 1828 | " eigener                    | 55,900 | "    |
| " Sommer             | 1829 | "                            | 55,024 | "    |
| " August             | 1828 | "                            | 54,204 | "    |
| " Anf. Sommer        | 1829 | "                            | 50,045 | "    |
| " Spätsommer         | "    | "                            | 49,951 | "    |
| " August             | 1817 | Reuss u. Steinmann's         | 47,685 | "    |

Aber nicht nur die Quantität, sondern auch die Qualität ist Veränderungen unterworfen. Berzelius fand im Kreuzbrunnen kein Jod, Bauer

| in 16 Unzen |      | Jodnatrium | Bromnatrium |
|-------------|------|------------|-------------|
| im Herbste  | 1835 | 0,000085   | 0,010004    |
| im Frühjahr | 1836 | 0,000000   | 0,016365    |
| im Herbste  | 1836 | 0,000000   | 0,016551**) |

\*) Annalen der Struveschen Brunnenanstalten von Dr. A. Vetter, 1. Jahrgang, Berlin, 1841, pag. 64.

\*\*) Veters Annalen, 1841, pag. 67.

Aehnliche Schwankungen zeigten der Marienbader Ferdinandsbrunnen, der Eger Franzensbrunnen u. Salzbrunnen und der Adelheidsbrunnen. In dem ersten war der summarische Gehalt an festen Bestandtheilen v. J. 1825 bis z. J. 1837 von 45,2795 Gr. bis 71,38 Gr. gestiegen\*). Professor Kersten,\*\*) der den Ferdinandsbrunnen i. d. J. 1843 u. 1844 analysirte, fand 73,5 Gran. (81,5 Gran, wenn die kohlen-sauren Verbindungen auf Bicarbonate berechnet wurden.)

Aehnlich verhielt sich das Emser Wasser. 16 Unzen enthielten:

|                       | Zu einer Zeit. | Zu einer andern Zeit. |
|-----------------------|----------------|-----------------------|
| Kohlensaures Natron   | 13,26          | 10,75                 |
| Schwefelsaures Natron | 0,23           | 0,42                  |
| Kochsalz              | 5,06           | 7,67                  |
|                       | <hr/>          | <hr/>                 |
|                       | 18,55          | 18,84                 |

- e) „Herrmann zeigt, dass in der Hallischen Soole seit 1798 die salzsaure Magnesia stets im Zunehmen, die salzsaure Kalkerde dagegen im Abnehmen begriffen sei, und dass in der Schönebecker Soole seit 1794 das Glaubersalz mit jedem Jahre sich vermehre.“
- f) Bischof bestimmte einzelne Bestandtheile der Roisdorfer Trinkquelle, welche im August 1824. im September 1824 u. im April 1825 geschöpft worden war. 10,000 Theile des Wassers enthielten:

|             | im August 1824 | Septbr. 1824 | April 1825 |
|-------------|----------------|--------------|------------|
| Glaubersalz | 4,481          | 4,872        | 5,351      |
| Kochsalz    | 17,896         | —            | 19,323     |

Beachten wir die angeführten Punkte, so werden die Abweichungen, welche sich in verschiedenen Analysen eines Wassers finden, erklärlich, ohne dass wir uns ge-

\*) Veters Annalen 1841. pag. 69 etc.

\*\*) Der Kreuz- und Ferdinandsbrunnen in Marienbad, von C. M. Kersten, Leipzig 1845. Vergl. auch Kratzmann: „Der Ferdinandsbrunnen zu Marienbad in seiner gegenwärtigen chemischen Zusammensetzung.“

zwungen sehen, die Zuverlässigkeit der Analysirmethode in Zweifel zu ziehen. Es geht ferner aus denselben hervor,

- 1) dass nur solche Analysen der Heilquellen, welche von tüchtigen Chemikern und namentlich in neuerer Zeit geliefert worden sind, für die Nachbildung von Werth sein können, und
- 2) dass die Forderungen, welche an die chemische Analyse der Mineralwässer gemacht werden können, sich genau genommen nur auf die Angabe der Basen und Säuren erstrecken. Die Irrthümer, welche entstehen können, wenn man diese nach der Verwandtschaftsgrösse zusammenpaart, sind indessen nicht so gross, dass man nicht in den meisten Fällen behaupten könnte, die namhaft gemachten Salze seien wirklich als solche in dem Wasser enthalten. Wer wird z. B. auch nur im Geringsten bezweifeln wollen, dass schwefelsaure Bittererde und schwefelsaures Natron die Hauptbestandtheile des Saischützer Bitterwassers sind; nur ob die Kohlensäure, welche in der Analyse der Kalk- u. Talkerde zugetheilt wird, nicht zum Theil auch dem Natron angehört u. s. w., lässt sich nicht mit Sicherheit ausmitteln.\*)

Die zweite Bedingung, von welcher das Gelingen einer naturgetreuen Nachbildung der Heilquellen abhängt, nämlich die Vereinigung sämtlicher, zur Constitution eines Mineralwassers gehörigen Bestandtheile mit dem reinen Wasser, dem sie zugesetzt werden, kann durch die Apparate, welche in neuerer Zeit, namentlich durch die verdienstlichen Bemühungen *Struve's*, zur Bereitung der künstlichen Mineralwässer construiert worden sind, vollständig erreicht werden. Die gelungene Vereinigung kann an der völligen Klarheit\*\*) des künstlich bereiteten Wassers, so wie

---

\*) Dass dieser Umstand für die Nachbildung des Wassers von keinem Belang ist, u. dass ich später wieder auf denselben zurückkommen werde, habe ich bereits früher angeführt.

\*\*) Hiermit steht die Trübung, welche eisenhaltige künstl. Mineralwässer nach einiger Zeit erleiden, nicht im Widerspruch; bei den natürlichen zeigt sich wie bekannt, dieselbe Erscheinung.

daran erkannt werden, dass im Apparat nicht etwa ein erdiger Rückstand, welcher der Auflösung entgieng, nachbleibt. Auch die Kohlensäure, welche einen so wesentlichen Bestandtheil der Heilquellen ausmacht, kann mittelst des Apparates nicht nur in der den natürlichen Wässern entsprechenden Menge, sondern selbst im Ueberschuss mit dem künstlichen Wasser verbunden werden. In der Regel ist das Letzte der Fall, was allerdings möglichst vermieden werden sollte, wenn gleich ein geringer Ueberschuss dieser gasförmigen Säure keine nachtheiligen Wirkungen bei dem Gebrauche des Wassers erwarten lässt. Auch ist zu bemerken, dass dieser Ueberschuss, der bei der Darstellung solcher Wässer, deren Bestandtheile nur bei Anwendung eines grossen Druckes vollständig mit einander vereinigt werden können, nicht gut zu umgehen ist, grösstentheils entweicht, so wie das Wasser aus der geöffneten Flasche oder der Schenkmaschine fliesst.

Somit glaube ich annehmen zu dürfen, dass die, oben als Bedingung gestellten Erfordernisse erreicht werden können und dass die Möglichkeit, ein künstliches Wasser so zu bereiten, dass es, hinsichtlich seiner Heilkräftigkeit, dem natürlichen Originale gleichkommt, nicht geleugnet werden kann.

Noch liegt mir ob die Einwürfe, welche gegen die Möglichkeit der naturgetreuen Nachbildung der Heilquellen gemacht worden sind, anzuführen und zu beleuchten. Es sind vorzüglich folgende:

### **I. Die Unkenntniss des Vorganges bei der Bildung der Heilquellen in der grossen Werkstätte der Natur.**

Es haben Aerzte und Naturforscher die Meinung ausgesprochen, dass der Chemiker, welcher der Natur den Vorgang, der bei der Bildung der Heilquellen im Schoosse der Erde stattfindet, nicht abzulauschen vermöge, selbst bei der sorgfältigsten Bereitung kein Mineralwasser darstellen könne, welches dem natürlichen in allen Beziehun-

gen gleich kommt. Die natürlichen Heilquellen sollen nicht, wie die künstlich nachgebildeten, durch successives Hinzuthun ihrer Bestandtheile, sondern gleichsam wie aus Einem Guss entstanden und die Vereinigung derselben durch ein geistiges Band, den Brunnengeist,\*) bewirkt worden sein.

Dieser Einwand hätte allerdings nicht wenig für sich, wenn man Grund hätte anzunehmen, dass die Natur sich eines besonderen, die Affinitätsgesetze modificirenden Verfahrens, zur Hervorbringung der Heilquellen bediente. Für diese Annahme spricht aber keine einzige Erfahrung und sehr richtig bemerkt Bischof\*\*)

„dieselben Gesetze, welche auf der Oberfläche  
„der Erde gelten, müssen auch in der Tiefe  
„Giltigkeit haben.“

Die Untersuchung der Gebirgsformationen, welchen die Mineralquellen entspringen, hat gezeigt, dass die Bestandtheile der letzten, sich in den ersten fast ohne Ausnahme, vorfinden. So macht Bischof,\*\*\*) dem wir so treffliche Untersuchungen über diesen Gegenstand verdanken, auf die Beziehung aufmerksam, in welcher der Salzgehalt des Trasses in dem Brohler Thale, zu den dort entspringenden Mineralquellen von Tönnistein u. s. w. steht. Derselbe gelangt, auf Thatsachen gestützt, zu der Behauptung, dass sich der Zusammenhang zwischen natronhaltigen vulkanischen Gebirgen und natronhaltigen Quellen auf eine unverkennbare Weise darstelle\*\*\*\*), dass die vulkanischen Gebirgsgesteine Alkalien, schwefelsaure Salze, Chloride u. s. w. enthalten dass Kohlensäure durch Spalten der Gebirge strömt und eben diese Wege auch die eindringenden atmosphärischen Wasser nehmen.\*\*\*\*\*) Diese und ähnliche Thatsachen, auf welche Bischof hinweist,

\*) Physicalisch-medicin. Darstellung der bekannten Heilquellen der vorzüglichsten Länder Europa's von E. Osann, Berlin 1829 I. Theil pag. 46.

\*\*\*) s. dessen chem. Unters. der Mineralwässer zu Geilnau u. s. w. pag. 268.

\*\*\*\*) Ebendasselbst pag. 244 u. 245.

\*\*\*\*\*) in dem angef. Werke pag. 249 u. 250.

\*\*\*\*\*) Ebendasselbst pag. 305. — Vergl. auch Vettters vortreffliche Arbeit über die Physik der Mineralquellen, in dessen Heilquellenlehre, Berlin 1845, pag. 305 u. s. f.

lassen dem unbefangenen Forscher wohl keinen Zweifel über die Bildung der Mineralquellen übrig; denn was ist naturgemässer als die Annahme, dass das, in Spalten und Rissen der Gebirgsmassen sich fortbewegende Wasser, die in denselben enthaltenen Salze und Erden aufnimmt und endlich als Quelle über die Erdoberfläche hervortritt, eine Annahme, für welche sich auch Berzelius, Bischof, Struve und andere ausgesprochen haben.

Auf gleiche Weise werden in unseren Laboratorien die Bestandtheile eines Mineralwassers mit dem reinen Wasser durch Auflösung verbunden und diese wird in dem einen wie in dem anderen Falle, durch die diesen Stoffen von der Natur eingespulte Fähigkeit, im Wasser auflöslich zu sein, bewirkt.

Wir wollen keinesweges bezweifeln, dass der Gang, welchen die Natur bei der Anschwängerung des reinen Quellwassers mit den mineralischen Stoffen befolgt, ein anderer ist als der, den wir einzuschlagen uns veranlasst sehen. Es ist z. B. möglich, ja selbst wahrscheinlich, dass einige zusammengesetzte Stoffe, welche wir als solche mit dem Wasser verbinden, demselben in der Erde in ihren einzelnen Bestandtheilen sich zumischen und erst während ihrer Zumischung mit einander verbanden.\*) Welchen Nutzen dürfen wir uns aber von der Kenntniss dieses Vorganges versprechen? Jeder Chemiker weiss, dass es gleichgültig ist, ob er ein Salz im Wasser auflöst oder ob er zu dem letzten, in entsprechender Menge, einzeln die Bestandtheile fügt, aus welchen das Salz zusammengesetzt ist. Das Wasser wird, in dem ersten Falle wie in dem zweiten, dasselbe Salz enthalten und weder in chemischer oder physikalischer Hinsicht noch in medicinischer, den geringsten Unterschied wahrnehmen lassen.

Um die Sache durch ein Beispiel zu erläutern, wollen wir annehmen, ein Mineralwasser enthalte, unter anderen Bestandtheilen, schwefelsaures Natron. Wollen wir

---

\*) So scheint das schwefelsaure Natron und das Chlornatrium der Quellen, wenigstens zum Theil, durch Einwirkung der, in vulkanischen Gegenden so häufig sich entwickelnden Schwefelsäure und Salzsäure auf das kohlensaure Natron der Quellen entstanden zu sein.

dieses Wasser bereiten, so werden wir dasselbe auf eine doppelte Weise mit dem genannten Salze versehen können:

- 1) durch unmittelbare Auflösung des schwefelsauren Natrons in dem Wasser,
- 2) indem wir kohlen saures Natron, in einer dem Gehalt des Wassers an schwefelsaurem Natron entsprechenden Menge in dem Wasser auflösen und die Auflösung mit einer Quantität verdünnter Schwefelsäure, welche genau zur Sättigung des kohlen sauren Natrons hinreicht, vermischen. Die zugesetzte Schwefelsäure verbindet sich mit dem Natron des kohlen sauren Salzes zu schwefelsaurem Natron, wobei die, mit dem ersten verbunden gewesene Kohlensäure verdrängt und gasförmig ausgetrieben wird.

Wir sehen hier deutlich, dass das Wasser, wir mögen uns nun der ersten oder der zweiten Methode bedient haben, dasselbe Salz, d. h. schwefelsaures Natron enthalten wird und es wird weder im Geschmack noch in der Wirkung der geringste Unterschied zu bemerken sein.

Es kommt daher bei der Beurtheilung der Güte eines künstlichen Mineralwassers nicht sowohl auf den Weg, den man bei der Bereitung desselben befolgt, sondern vielmehr darauf an, dass alle Stoffe auch wirklich in demselben enthalten sind, welche die Analyse in dem natürlichen nachgewiesen hat.

Berücksichtigen wir nun die Wahrscheinlichkeit, dass mehre Salze der Heilquellen, nicht durch unmittelbare Auflösung in dieselben gelangt sind, sondern sich erst in den Wässern, aus ihren Bestandtheilen gebildet haben, so wie überhaupt, dass der Ursprung der Salze in den Gebirgslagern, welche das Wasser nach und nach durchströmt, zu suchen ist, so muss die Meinung, als seien dieselben aus Einem Guss entstanden, jeder haltbaren Stütze entbehren.

Was das geistige Band, den sogenannten Brunnengeist der Heilquellen betrifft, so ist dieses hypothetisch angenommene, von Niemand nachgewiesene Agens, wohl mit vollem Rechte, als eine Geburt der Phantasie, ins Reich der Träume zu verweisen, wenn gleich die Beobachtung, dass Mineralwässer, welche sehr wenig feste Bestandtheile enthalten, wie namentlich die Quelle zu

Pfeffers, dennoch sehr wirksam sein können, der Annahme eines solchen begeisterten Princip, welches die chemische Analyse nicht anzugeben vermag, das Wort zu reden scheint. So sagt Wetzler\*) „die Wirksamkeit und Heilkraft eines Mineralwassers hängt nicht allein von dem Sperr- u. Wägbaren ab; es kann Imponderabilien, feine, geistige, die Wirksamkeit des Wassers bestimmende oder erhöhende Agenzien geben, die wir noch gar nicht kennen, für die die Chemie keine Reagenzien hat“ und ferner: „die grosse Wirksamkeit so mancher Mineralquelle stimmt mit ihrem Gehalt an mineralischen Bestandtheilen nicht überein.“

Erwägen wir aber, dass Wetzler, welcher als Belege für die obige Behauptung die Quellen von Balaruc, das Wildbad in Württemberg und das Pfeffers- und Leukerbad in der Schweiz anführt, gleich darauf sagt, dass das Wasser von Balaruc in einem Pfunde, ausser kohlen-saurem Gase und Stickgase, fast ein Quentchen erdige Salze und 75 Gran salpetersaures Natron enthalte, dass ferner das Wildbad, Pfeffers- und Leukerbad warme Quellen seien, bei denen die Wärme als mächtige Potenz zu betrachten und dass das Leukerbad Eisen enthalte, so brauchen wir, um die Heilwirkungen der angeführten Bäder zu erklären, wahrlich nicht zu unbekanntem Agenzien unsere Zuflucht zu nehmen, um so weniger, da ja selbst die Heilkraft des reinen Wassers, wenn es in den geeigneten Fällen angewendet wird, durch die Erfahrungen älterer, wie der neuesten Zeit, ausser Zweifel gesetzt ist.

2) Ein zweiter Einwurf ist der: dass wir nicht immer mit Sicherheit bestimmen können, ob die Verbindungen, welche wir bei der Analyse eines Mineralwassers erhalten, auch wirklich als solche in demselben existiren.

Wetzler sagt in dieser Beziehung:\*\*) „1) Jedes Mineralwasser wirkt, vermöge der feinen Mischung\*\*\*) und innigen Verbindung seiner Bestandtheile als ein Ganzes, nicht durch einen besonderen Bestandtheil; von seinem

\*) J. E. Wetzler, über Gesundbrunnen und Heilbäder 1 Theil pag. 17 und 18.

\*\*) An dem angezeigten Orte pag. 17.

\*\*\*) Der Ausdruck „feine Mischung“ soll wohl nichts weiter als Auflösung bedeuten. Auch Professor E. Osann spricht in seiner Darstellung der Heilquellen von feiner Lösung.

lebendigen Totaleindruck hängt die Wirkung ab. 2) Man kennt einen Körper in seinem lebendigen Sein und Wirken nicht, wenn man sein Skelet kennt. 3) Die Analyse kann uns nur mit Gewissheit sagen, dass diese und jene Stoffe in einem Mineralwasser vorhanden sind, aber nicht, in welcher Gestalt und Verbindung. Wenn sie z. B. Glaubersalz oder Kochsalz darstellt, so wissen wir wohl, dass das Wasser Natron und Schwefelsäure oder Salzsäure enthält, aber wir wissen nicht mit Gewissheit, ob sie auch schon vor der Analyse als Glaubersalz und Kochsalz darin vorhanden gewesen. \*) Bei dem Abdampfen des Wassers können Zersetzungen und neue Verbindungen Statt haben und was man für Edukt uns giebt, kann Produkt sein.“

So richtig diese Bemerkungen sind, wenn es gilt die Wirkung eines Mineralwassers nach seinen, durch die Analyse aufgefundenen Bestandtheilen zu beurtheilen oder eine Ansicht von der wahren Zusammensetzung desselben zu gewinnen und so wenig wir dagegen einwenden können, wenn Trommsdorff und Osann\*\*) sagen: dass bei der Zerlegung eines Mineralwassers, die Verbindung der Bestandtheile nur wenig, oft gar nicht berücksichtigt werden kann, dass einer Darstellung der einzelnen Bestandtheile eine Zerstörung ihrer Mischung stets vorausgehen muss u. s. w.“ und sich hierauf auf Berzelius beziehen, welcher behauptet, dass es durchaus nicht möglich sei, mit Gewissheit und Sicherheit nach den Resultaten einer Analyse zu bestimmen, in welcher Verbindung die Säuren und Basen in ihrer gemeinschaftlichen Verbindung sich befänden; — so können wir doch aus denselben nicht folgern, dass ein von uns bereitetes Mineralwasser die Bestandtheile in anderen Verbindungen enthält

---

Die Chemie kennt diesen Ausdruck nicht; die Stoffe sind entweder im Wasser gelöst oder demselben nur mechanisch beigemengt. Stoffe, bei denen das Letzte der Fall ist, können indessen wohl nur als Verunreinigungen, nicht als zur Constitution eines Mineralwassers gehörend, betrachtet werden.

\*) Man vergleiche das, nachfolgend über die Verbindung der Säuren und Basen Angeführte.

\*\*) Die Mineralquellen zu Kaiser-Franzensbad bei Eger, von Dr. E. Osann und Dr. Trommsdorff, 2 Auflage, Berlin 1828, pag. 151.

als das natürliche. Denn sobald wir die, durch die Analyse aufgefundenen Salze mit dem Wasser zu einer Auflösung verbinden, werden sich die Verbindungsverhältnisse, welche unter den Säuren und Basen in dem natürlichen Wasser stattfanden, augenblicklich wieder herstellen müssen.

Wir können in der That ein Wasser, das nach den Ergebnissen der chemischen Analyse schwefelsaures Natron, Chlorkalium und kohlen saure Kalkerde enthält, nicht als eine einfache Auflösung dieser drei Salze betrachten, wir müssen vielmehr annehmen, dass eine jede Säure (negative Element) allen drei Basen angehört, dass das Wasser folglich neun Salze, als: schwefelsaures Natron, schwefelsaures Kali, schwefelsaure Kalkerde, kohlen saures Natron, kohlen saures Kali, kohlen saure Kalkerde, Chlornatrium, Chlorkalium und Chlorcalcium enthält. Allein wir können uns völlig überzeugt halten, dass, wenn wir schwefelsaures Natron, Chlorkalium und kohlen saure Kalkerde (unter Vermittelung von Kohlensäure) in reinem Wasser auflösen, ebenfalls die neun genannten Salze entstehen werden.\*)

Aus diesem Grunde muss es für die Nachbildung der Mineralwässer ganz gleichgültig sein, ob die chemische Analyse derselben uns Produkte oder Edukte liefert und was Wetzler über die innige Verbindung der Bestandtheile eines Mineralwassers und die daraus hervorgehende Wirkung desselben als ein Ganzes sagt, gilt nicht weniger von dem künstlich dargestellten als von dem natürlichen Wasser.

3) Die Kohlensäure der künstlichen Mineralwässer soll weniger fest an das Wasser gebunden sein und daher theils eine schnellere Zersetzung desselben herbeiführen, theils weniger andauernd wirken, indem sie sich nicht so allmählich, wie die der natürlichen Wässer entwickelt.

So sagt Hufeland:\*\*) „Es ist eine bekannte Erfahrung,

---

\*) Vergleiche Berzelius's Lehrbuch der Chemie, übersetzt von F. Wöhler, dritte Auflage, 5. Band pag. 8.

\*\*) Hufelands praktische Uebersicht der vorzüglichsten Heilquellen Deutschlands, 2. Auflage, Berlin 1820. pag. 6 u. 7.

dass ein künstlich bereitetes Selterwasser bei dem ersten Oeffnen der Flasche zwar reicher an Luftgehalt zu sein scheint, aber nach öfterem Oeffnen, ihn ganz verliert, dahingegen das natürliche, selbst offen stehend, mehre Stunden lang noch einen bedeutenden Antheil behält.“

Ebenso spricht sich ein Ungenannter in Hufelands praktischer Uebersicht etc. \*) über diesen Gegenstand aus, indem derselbe sagt: „vorzüglich haben die künstlichen Mineralwässer, besonders die in den Pariser und ähnlichen Anstalten verfertigten, einen zu grossen Ueberfluss von Luft und ähnlichen flüchtigen Bestandtheilen\*\*), die aber nicht innig mit dem Wasser verbunden, sondern ihm gleichsam nur mechanisch beigemischt sind. Sie entwickeln sich daher zu schnell, bringen oft dadurch üble Wirkungen hervor u. s. w.“

Diese Urtheile beruhen lediglich auf der Beobachtung der Erscheinungen, welche fehlerhaft bereitete künstliche Mineralwässer an sich wahrnehmen lassen. Ist nämlich das zur Sättigung des Wassers dienende kohlen-saure Gas nicht völlig frei von atmosphärischer Luft oder sind die Apparate, in welchen die Bereitung geschieht nicht ganz von derselben befreit, so wird nach dem Gesetz des gegenseitigen Verdrängens der Gase, die Kohlensäure, bei dem ersten Oeffnen der Flasche grösstentheils entweichen und nur wenig von derselben in dem Wasser zurückbleiben.

Ganz anders aber verhält es sich mit einem Wasser, das mit der erforderlichen Sorgfalt mit kohlen-saurem Gase imprägnirt worden ist.

Berzelius, dessen Stimme wohl als entscheidend angesehen werden kann, führt in dieser Hinsicht folgendes an: \*\*\*) „die natürlichen kohlen-sauren Wässer behalten in

---

\*) Ebendasselbst pag. 276. in einem Zusatz.

\*\*) Es ist schwer zu ermitteln, was der ungenannte Verfasser jenes Zusatzes unter „ähnlichen flüchtigen Bestandtheilen“ verstanden hat, da in den Mineralwässern, ausser den luftförmigen Stoffen, keine anderen flüchtigen Bestandtheile vorkommen.

\*\*\*) Lehrbuch der Chemie 3. Auflage 2. Band pag. 101.

offenen Gefässen ihren Kohlensäuregehalt viel länger, als die mit der Bramah'schen Druckpumpe künstlich bereiteten, von welchen das Gas nach wenig Minuten fast ganz abgedunstet ist. Diess hat zu dem Schluss Veranlassung gegeben, dass die in dem Inneren der Erde zwischen Kohlensäure und Wasser vor sich gehende Vereinigung eine viel innigere sei, als sich durch Kunst, selbst mit Hilfe des stärksten Druckes, bewirken lasse, ein Grund, auf welchen oft vorurtheilsvolle Aerzte ihre Behauptung zu stützen suchen, dass die kohlensäurehaltigen Quellwässer eine viel grössere Heilkraft besässen als die künstlich bereiteten Mineralwässer. Die Ursache dieses verschiedenen Verhaltens ist indessen eine ganz andere. Das, vermittelt Bramah's Apparat in das Wasser eingepresste Kohlensäuregas ist, in Folge der, bei dieser Bereitungsmethode angewandten geringeren Sorgfalt, mit sehr viel atmosphärischer Luft vermischt, welche mit dem kohlensauren Gase in das Wasser eingepresst wird, und in welcher nun, indem sie bei Aufhörung des Druckes entweicht, das Kohlensäuregas sogleich abdunstet, gerade so, wie wenn das Wasser mit einer einzigen, weit weniger als das Kohlensäuregas löslichen Gasart imprägnirt gewesen wäre. In dem Gahn'schen Apparat dagegen bleibt das Kohlensäuregas fast ganz von atmosphärischer Luft befreit und die darin bereiteten Wässer behalten ihren Gasgehalt eben so lange, wie die natürlichen. Dasselbe wird ohne allen Zweifel auch mit den in Bramah's Apparat bereiteten der Fall sein, sobald man dabei ein luftfreies Kohlensäuregas einpresst.“

Ich selbst habe mich häufig überzeugt, dass Wässer, welche in unserer Anstalt zu Riga bereitet worden waren, die Kohlensäure nicht nur eben so lange, sondern bedeutend längere Zeit bei sich behielten, als die natürlichen, durch den Handel zu uns gebrachten und dass unsere Wässer, nachdem sie ein volles Jahr gelegen hatten, noch einen ungemeinen Gasreichthum zeigten. Als ich im Sommer 1840 eine Flasche Obersalzbrunnen öffnete, welche im Sommer 1830, also vier Jahre vorher bereitet und seitdem in einem Keller aufbewahrt worden war, moussirte das Wasser so stark, als ob es eben aus dem Bereitungsgapparat gekommen wäre. Die Wände des Glases be-

deckten sich dicht mit Gasperlen und die Entwicklung derselben dauerte eine geraume Zeit lang fort.)\*

Zur Bestätigung meiner Behauptung will ich noch folgenden Versuch anführen, den ich im Frühjahre des Jahres 1840 angestellt habe.

Zu dem Versuche diente eine Kruke natürliches Seltwasser von guter Beschaffenheit und eine Bouteille künstliches, welches im August des Jahres 1839 in unserer Anstalt gefertigt worden war. Mit diesen Wässern wurden zwei Champagnergläser angefüllt und die Gasentwicklung von Zeit zu Zeit beobachtet. Die Beobachtung lieferte folgende Resultate:

|                                  | I.<br>natürliches   | II.<br>künstliches  |
|----------------------------------|---|---|
| Unmittelbar nach dem Eingiessen. | Kleine Gasblasen, in reichlicher Menge durch die Flüssigkeit steigend und die Wände des Glases bedeckend.   | Grössere Gasblasen, reichlich aufsteigend und die Wände des Glases bekleidend.              |
| nach $\frac{3}{4}$ Stunden.      | Die Wände des Glases noch sehr dicht mit Blasen besetzt, die etwa um den doppelten Durchmesser an Grösse zugenommen hatten.   | Die Wände nur sparsam mit Blasen besetzt.   |
|                                  | Die Gasentwicklung im Inneren <sup>r</sup> beider Gläser fortgehend. Durch eine gelinde Erschütterung der Gläser trennten sich die Blasen von den Wänden und nach ihrem Entweichen konnten in dem natürlichen Wasser fast keine aufsteigenden Bläschen mehr bemerkt werden, | während in dem künstlichen <sup>r</sup> die Entwicklung kleiner Bläschen lebhaft fortgieng. |
| nach $3\frac{1}{4}$ Stunden.     | keine Spur aufsteigender Blasen.  | Die Entwicklung gieng obgleich sparsam, fort.   |
| nach 7 Stunden.                  |   | Es stiegen noch einzelne Bläschen auf.  |

\*) Der nunmehr verstorbene Herr Domschullehrer Colleg.-Assess. Möller hierselbst, hatte die Flasche seit jener Zeit selbst aufbewahrt und war Zeuge des Versuches.

Nachdem beide Wässer in ihren vorher geöffneten Gefässen, leicht verkorkt, während  $3\frac{1}{4}$  Stunden gestanden hatten, wurden zwei andere Champagnergläser mit denselben angefüllt.

| I.<br>das natürliche Wasser   | II.<br>das künstliche  |
|---|--|
| zeigte eine sparsame Entwicklung feiner Gasbläschen, die sich nicht an die Wände des Glases anlegten. | liess eine viel stärkere Entwicklung von Bläschen wahrnehmen, von denen viele am Glase hafteten. |

Aus diesen Versuchen glaube ich den Schluss ziehen zu können, dass die, in unserer Anstalt bereiteten Wässer, die Kohlensäure keinesweges in einem weniger gebundenen Zustande enthalten, als die natürlichen. Die grossen Blasen in den ersten, lassen sich aus dem grösseren Gehalt an Kohlensäure erklären, indem die reichlicher entwickelten und rasch auf einander folgenden kleinen Blasen einander einholen und zu grösseren zusammenfliessen. Es ist einleuchtend, dass die Steigkraft der letzten die Adhäsion derselben zum Glase leichter überwinden wird, als es bei den kleinen Blasen der Fall ist und diesem Umstande ist es zuzuschreiben, dass die Wände des Glases mit dem künstlichen Wasser, nach Verlauf von  $\frac{3}{4}$  Stunden, nur sparsam mit Gasblasen bedeckt waren\*).

4) Die Wärme der Thermen soll eine ganz andere, inniger mit dem Wasser verbundene sein, als die künstliche Wärme, welche wir dem nachgebildeten Mineralwasser zu geben im Stande sind.

Für diese Ansicht haben sich Hufeland, Thilenius und Andere ausgesprochen.

\*) Vergl. d. Arbeit von Dr. G. Struve: „Ueber das Verhalten der Kohlensäure im natürlichen und chemisch bereiteten Selterwasser, in Velters Annalen, Jahrgang 1842 S. 92.

Hufeland sagt:\*) „die unterirdische, Jahrhunderte lang fortgesetzte Erhitzung ist eine ganz andere, als die von uns im Ofen unternommene“ und führt zur Unterstützung dieser Ansicht an: a) dass eine, aus einer natürlichen Therme geschöpfte Menge Wasser, wohl dreimal länger ihre Wärme behalte, als eine ähnliche, von uns gekochte, b) dass, wenn man unterirdisch erhitztes Wasser und künstlich erhitztes von gleicher Temperatur, (wie ein in Karlsbad gemachter Versuch gezeigt haben soll), einem gleichen Feuer aussetzt, es noch einmal so lange Zeit erfordert, das unterirdisch erhitzte zum Sieden zu bringen als das künstlich erhitzte und c) dass heisse Bäder, die fast nichts enthalten, dennoch die wunderbarsten Wirkungen im Organismus hervorbringen und Lähmungen u. s. w. heilen, wie die Quellen zu Pfeffers, Gastein und Baden-Baden.

Thilenius führt gleichfalls an:\*\*) dass die über 26° warmen Quellen zu Ems, wenn kein kaltes Mineralwasser dazu gelassen wird, bis zu 15 Stunden Zeit erfordern, bis sie sich auf den, zum Bade angemessenen Grad abkühlen, dass das Wasser für Personen, die zu Hause baden wollen, in Fässern zwei und mehre Stunden weit verfahren werde und in der Regel noch zu warm ankomme, als dass man gleich darin baden könnte; ferner, dass das Wasser der Thermen nicht brühend auf die Haut wirke, wie bis zum gleichen Grade künstlich erwärmtes Wasser, dass sich bei der Quelle im Adler in Wiesbaden, die so heiss ist, dass man Federvieh darin brüht, der Zweig eines Rankengewächses auf den Spiegel des kochenden Sprudels gesenkt hatte und frisch grünend darauf herumspielte.

Die hier angeführten Beobachtungen über die langsame Abkühlung der Thermen, im Vergleich zum künstlich erwärmten Wasser, sind so oberflächlich, ohne specielle Anführung der Art und Weise, wie sie angestellt wurden, mitgetheilt, dass der Maasstab zur Beurtheilung der-

---

\*) Hufelands praktische Uebersicht der Heilquellen Deutschlands pag. 6 u. 342.

\*\*) Thilenius, Ems und seine Heilquellen. Wiesbaden 1816. pag. 25—28.

selben, grösstentheils fehlt, so dass sie durchaus nicht als entscheidend betrachtet werden können.

Die Beobachtung von Thilenius über die langsame Abkühlung des Emser Thermalwassers, wollen wir nicht im geringsten bezweifeln. Aus ihr geht aber keinesweges hervor, dass künstlich erwärmtes Wasser, unter denselben Umständen, sich schneller abkühle, denn Thilenius hat keine vergleichenden Versuche hierüber mitgetheilt.

Im Gegentheile haben die mit Genauigkeit angestellten Versuche\*) von Salzer mit dem warmen Badewasser zu Baden, von den Professoren Neumann und Steinmann, dem Bergrathe Reuss und dem Brunnenarzte Dr. Damm mit dem Karlsbader Sprudel, von Reuss, Ficinus und Schweigger mit dem Wasser von Teplitz und von Longchamp mit dem Wasser von Bourbonne, bewiesen: dass das Wasser natürlich warmer Quellen und künstlich erwärmtes Wasser, unter gleichen Umständen, in gleichen Zeiten sich abkühlen.

Um zu ermitteln, wie sich das künstlich bereite und erwärmte Karlsbader Wasser in dieser Hinsicht zu gemeinem und destillirtem Wasser verhalte und ob zwischen der Wärme, welche sich bei der chemischen Auf-

---

\*) S. Bischofs chemische Untersuchung der Mineralw. zu Geilnau u. s. w. p. 365—367. Ich erlaube mir hier, die daselbst mitgetheilten, aus Schweiggers Journal, Bd. 1 pag. 180 entlehnten Versuche von Salzer anzuführen. Es heisst daselbst: „Da man glaubte, dass das warme Badewasser zu Baden die Wärme länger zurückhalte als gewöhnliches, auf gleichen Grad erwärmtes Wasser, so wurden 2 grosse, jede 5 Maas haltende Flaschen von gleicher Dicke, die eine mit dem warmen Quellwasser von 52° und die andere mit gewöhnlichem, auf 52° erwärmten Brunnenwasser gefüllt und an zwei darin hängenden Thermometern, von Viertelstunde zu Viertelstunde ihre Erkältung beobachtet; allein man konnte keine Ungleichheit bemerken und nach 12 Stunden war das Wasser in beiden Flaschen auf die Temperatur der Atmosphäre zurückgekommen. Dieser Versuch wurde oft, auch mit hölzernen und thönernen Gefässen wiederholt und immer dasselbe Resultat erhalten; nur dass beide Wässer oft längere oder kürzere Zeit zur Erkältung brauchten, je nachdem die Gefässe bessere oder schlechtere Wärmeleiter waren. Die Veranlassung zu obiger Meinung ist wahrscheinlich der Umstand, dass das Wasser oft 12 Stunden verführt wurde und noch so warm ankam, dass man gerade darin baden konnte.“

einanderwirkung der Stoffe erzeugt und der, durch das Feuer unserer Oefen hervorgebrachten, irgend ein bemerkbarer Unterschied in der Abkühlung wahrgenommen werden könne, stellte ich im Winter d. J. 1839 mehre Versuche an.

Ich bediente mich zu denselben eines cylindrischen, 16 Unzen Wasser fassenden Medizinglases, das jedesmal bis zu dem Rauminhalte von 14 Unzen mit der, der Abkühlung zu unterwerfenden Flüssigkeit angefüllt wurde, so dass die erwärmte Flüssigkeit, in allen Versuchen, der Luft eine gleich grosse Oberfläche darbot. Um jeden möglichen Irrthum, der durch die Verdunstung entstehen konnte, zu vermeiden, wurde die Mündung des Glases durch einen Korkstöpsel verschlossen, durch welchen die Röhre des Thermometers gieng, dessen Kugel bis in die Mitte der Flüssigkeit reichte. Bei den Versuchen mit dem Wasser, wurde dieses so heiss als möglich in das Glas gefüllt, dasselbe auf eine hölzerne Unterlage gestellt und die Abkühlung von dem Augenblicke an, da das Thermometer bis auf  $80^{\circ}$  Cls. herabgesunken war, von 10 zu 10 Minuten beobachtet. Noch ist zu bemerken, dass alle Versuche bei einer fast gleichen Zimmerwärme, zwischen  $15^{\circ}$ ,  $5$  und  $17^{\circ}$  Cls. angestellt wurden.

Die Resultate derselben sind aus folgender Zusammenstellung ersichtlich.

|  | Zim-<br>mer-<br>wär-<br>me. | Zeiträume von 10 zu 10 Minuten nach der ersten Beobachtung.<br>Das Thermometer fiel, in Centesimalgraden. |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |     |
|--|-----------------------------|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----|
|  |                             | n. Minut.   | 10               | 20               | 30               | 40               | 50               | 60               | 70               | 80               | 90               | 100              | 110              | 120              | 150              | 180              | 300 |
| 1. Destillirtes Was-<br>ser.                                   | 17°                         | v. 80° auf  | 72               | 66               | 60               | 54 $\frac{1}{2}$ | 50 $\frac{1}{2}$ | 47               | 43 $\frac{1}{2}$ | 40 $\frac{1}{2}$ | 38 $\frac{1}{4}$ | 36               | 34               | 32               | 28 $\frac{1}{2}$ | —                | 20  |
| 2. Dünawasser.   | 16 $\frac{1}{2}$ °          | „ 80° „   | 72 $\frac{1}{2}$ | 66 $\frac{1}{2}$ | 61               | 56 $\frac{1}{2}$ | 52               | 48 $\frac{1}{2}$ | 45               | 42               | 39 $\frac{1}{2}$ | 37 $\frac{1}{2}$ | 35 $\frac{1}{2}$ | 33               | 29               | 25 $\frac{1}{2}$ | 20  |
| 3. Künstl. Karlsb.-<br>Wasser.                                 | 16 $\frac{1}{2}$ °          | „ 80° „   | 72               | 66               | 60               | 55 $\frac{1}{2}$ | 51               | 47               | 43 $\frac{1}{2}$ | 40 $\frac{1}{2}$ | 38 $\frac{1}{4}$ | 36               | —                | —                | —                | 25 $\frac{1}{2}$ | —   |
| 4. Gemisch aus glei-<br>chen Gewicht. Vitri-<br>olöl u. Wasser | 17°                         | „ 65° „   | 58 $\frac{1}{2}$ | 53 $\frac{1}{2}$ | 49               | 45 $\frac{1}{2}$ | 41 $\frac{1}{2}$ | 38 $\frac{1}{2}$ | 36               | 33 $\frac{1}{2}$ | 31 $\frac{1}{2}$ | 30               | 28 $\frac{1}{2}$ | 27 $\frac{1}{2}$ | —                | 22               | —   |
| 5. Dasselb. Gem. n.<br>d. Erkalten künst-<br>lich erwärmt.     | 16°                         | „ 65° „   | 59               | 54               | 49 $\frac{1}{2}$ | 46               | 42               | 38 $\frac{1}{2}$ | 36 $\frac{1}{2}$ | —                | 32               | 30               | 28 $\frac{1}{2}$ | 27               | —                | —                | —   |
| 6. Kalilauge m Salz-<br>säure gesättigt. *)                    | 16 $\frac{1}{2}$ °          | „ 51° „   | 46 $\frac{3}{4}$ | 43 $\frac{1}{2}$ | 40               | 37 $\frac{1}{2}$ | 35 $\frac{1}{2}$ | 33 $\frac{1}{4}$ | 31 $\frac{3}{4}$ | —                | 29               | 27 $\frac{1}{2}$ | —                | —                | —                | —                | —   |

\*) Die Aetzlauge war nicht so concentrirt, dass während des Erkalten der Mischung eine Aus-  
scheidung von Chlornatrium, welche das Resultat unzuverlässig gemacht haben würde, Statt  
finden konnte.

Berechnet man aus den vorstehenden, ziemlich genau übereinstimmenden Zahlen die Abnahme der Temperatur, wie sie sich für jede der sechs Flüssigkeiten, von einer halben Stunde zur anderen ergibt, so erhält man folgende Uebersicht:

| Das Thermometer fiel in der 1 halb. Std. um |   |   | Dest. Wasser      | Düna-wasser        | Künstl. Karls-bader Wasser. | Vitriol-öl und Wasser | Vitriol-öl u. Wasser künstl. erw. | Kali-lauge u. Salz-säure |
|---|---|---|-------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------------|--------------------------|
|   | 2 | " | 20°               | 21°                | 20°                         | —                     | —                                 | —                        |
| "   | 3 | " | 13°               | 12 $\frac{1}{2}$ ° | 13°                         | 13°*                  | 13°                               | —                        |
| "   | 4 | " | 9°                | 9°                 | 9°                          | 9 $\frac{1}{2}$ °     | 9 $\frac{1}{2}$ °                 | 9 $\frac{1}{4}$ °        |
| "   | 5 | " | 6°                | 6°                 | —                           | 6°                    | 6 $\frac{1}{2}$ °                 | 5 $\frac{1}{3}$ °        |
| "   | 5 | " | 4 $\frac{1}{2}$ ° | 4 $\frac{1}{2}$ °  | —                           | 4°                    | 4°                                | 4 $\frac{1}{3}$ °        |

Die Uebereinstimmung in den erhaltenen Resultaten, aus welchen hervorgeht, dass das Sinken der Temperatur, bei allen sechs Versuchen, nach einer und derselben abnehmenden geometrischen Progression erfolgte, ist so gross, dass man wohl mit Grund annehmen kann, dass zwischen der, bei der chemischen Aufeinanderwirkung der Körper erzeugten Wärme und der, durch das Brennmaterial unserer Oefen denselben mitgetheilten, kein wesentlicher Unterschied existirt; und da die vulkanische Wärme, welcher die Thermen sehr wahrscheinlich ihre Temperatur verdanken, offenbar durch chemische Processe im Inneren der Erde bedingt ist, so erscheint es ungereimt, derselben andere

(\* Der besseren Uebersicht wegen, habe ich die Zahlen für die Erkältung der Säure eine Zeile tiefer gesetzt, als sie eigentlich stehen sollten. Ich glaube dieses auch damit entschuldigen zu können, dass ich die Berechnung der, in dem Zeitraume einer halben Stunde erfolgenden Temperaturabnahme, bei der Säure erst von dem Temperaturgrade an, unternahm, welchen das Wasser, in den drei vorstehenden Versuchen, nach Verlauf der ersten halben Stunde nahezu erreicht hatte, d. h. von 58 $\frac{1}{2}$  und 59° C. Aus demselben Grunde konnte die Temperaturabnahme des Gemisches von Kali und Salzsäure erst von 46 $\frac{3}{4}$ ° an zur Vergleichung dienen, indem dieser Temperaturgrad fast genau mit demjenigen übereinstimmt, welchen das destillirte und das künstliche Karlsbader Wasser nach einer vollen Stunde erlangt hatten.

Eigenschaften, eine innigere, festere Bindung an das Wasser und eine wohlthätigere, eingreifendere Wirkung auf den Organismus zuschreiben zu wollen.

Die wohlthätige Wirkung heisser Mineralbäder, die arm an festen Bestandtheilen sind, könnte nur dann etwas zu Gunsten der, hier bestrittenen Verschiedenheit zwischen vulkanischer und künstlicher Wärme entscheiden, wenn ähnliche Heilungsversuche, unter ganz gleichen Umständen, mit demselben künstlich erwärmten Mineralwasser angestellt, erfolglos geblieben wären.

Gegen die Behauptung, dass die Hitze der Thermen nicht brühend auf die Haut wirke und dass der Karlsbader Sprudel, der doch bekanntlich eine Temperatur von 73—74° Cts. besitzt, ohne Beschwerde sogleich nach dem Schöpfen getrunken werden könne, was ein, bis zu dieser Temperatur künstlich erwärmtes Wasser nicht gestatte, eine Behauptung, die ich noch im Sommer des vorigen Jahres, von Aerzten und Nichtärzten anhören musste, kann ich hiermit einen feierlichen Protest einlegen. Im Jahre 1846 war es mir verstattet, gemeinschaftlich mit Herrn Dr. Kersting, dem derzeitigen Chemiker unserer Anstalt, von Dresden aus eine Reise nach Karlsbad zu unternehmen. Es war sehr natürlich, dass wir diesem Gegenstande unsere Aufmerksamkeit schenkten und wir haben uns vollkommen überzeugt, dass das Wasser so heiss, wie es dem Sprudel entströmt, nicht getrunken werden kann.

5) Endlich will, wie Adolph Walcker zu Dresden anführt\*), Herr Hofrath Kastner mittelst des Multiplicators, in den Wiesbadener Thermen eine viel grössere electriche Spannung entdeckt haben als in reinem Wasser oder in einer Salzlösung von derselben Concentration und demselben Kohlensäuregehalt wie das natürliche Mineralwasser.

Herr Adolph Walcker bemerkt hierauf, dass Herr Hofrath Kastner sich zu seinen Versuchen keines künstlichen Mineralwassers bediente, das jeden ponderablen Bestandtheil des natürlichen und zwar in gleicher Menge wie das natürliche, enthielt und zeigt hierauf durch Versuche, die mit grosser Genauigkeit und Umsicht angestellt sind, dass sehr geringe Mengen in einem Wasser aufgelöster Substanzen, einen sehr bedeutenden Einfluss auf die Magnet-

\*) Poggendorffs Annalen, Bd. 4, pag. 89—108.

nadel des Multiplicators äussern und dass mit künstlichem und natürlichem Egerwasser angestellte Versuche ein fast ganz gleiches Resultat ergaben.

Aus den vorstehenden Erörterungen der gegen die Möglichkeit einer naturgetreuen Nachbildung der Heilquellen gemachten Einwürfe, geht wohl ziemlich augenscheinlich hervor, dass diese, mit unpartheiischem Auge betrachtet, das Gewicht nicht haben, welches die Macht des Vorurtheiles ihnen eingeräumt hat und dass die Möglichkeit, ein Mineralwasser bis auf den geringen, oft mehr zufälligen Gehalt an organischen Bestandtheilen, deren Gegenwart aber gewiss nur in sehr wenigen Fällen auf die Heilkräftigkeit des Wassers von einigem Einfluss sein dürfte, so nächzubilden, dass es, hinsichtlich seiner Wirkung auf den menschlichen Körper, dem natürlichen gleich kommt, aus keinem giltigen Grunde bezweifelt werden kann.

Zum Schluss will ich die Resultate der Versuche anführen, welche ich zur Vergleichung unserer künstlichen Mineralwässer mit den entsprechenden natürlichen, in Gegenwart der Mehrzahl der hiesigen Aerzte, i. J. 1837 angestellt habe. Die zu denselben dienenden natürlichen Wässer, waren aus zwei hiesigen, durch Reellität allgemein bekannten Handlungen genommen und für Wässer von der letzten Füllung verkauft worden; die künstlichen (mit dem alten, noch mangelhaften Apparat bereiteten) Wässer waren sämmtlich mehre Wochen alt.

Die Vergleichung ergab Folgendes:

1) Die künstlichen Wässer zeigten fast durchgängig eine reichlichere Gasentwicklung als die natürlichen, welche sich keinesweges bloss auf das erste Aufbrausen bei dem Eingiessen in die Gläser beschränkte, sondern so lange die Beobachtung währte, fortgieng.

2) Die an Eisen reichhaltigen Wässer, wie das Kisinger und andere, erschienen zum Theil trüber als die natürlichen. Demungeachtet wiesen Reagenzien in ihnen nach der Filtration, einen grösseren Eisengehalt nach als in den letzten und es zeigte sich, bei einer genauen Untersuchung, dass ein grosser Theil des Eisens der natürlichen Wässer sich fest an die inneren Wände der Kruken angesetzt hatte. Aus diesem Grunde zeigten die natürlichen Wässer, obgleich sie stärker zersetzt waren als die künstlichen, keine bedeutende Trübung.

## Ueber die Anstalten zur Bereitung und zum Ausschicken künstlicher Mineralwässer.

Die Apparate, deren man sich zur Bereitung der künstlichen Mineralwässer bedient, haben hauptsächlich den Zweck, das kohlen saure Gas in so reichlicher Menge mit dem Wasser zu verbinden, als die Natur der nachzubildenden Mineralquelle es erfordert. Durch den gehörigen Gehalt an diesem Gase ist die Auflöslichkeit des Eisenoxyduls, des Manganoxyduls, der Kalk- und Talkerde und anderer, seltener vorkommenden Erden bedingt; man sieht daher, von welcher Wichtigkeit für die Mischung des Wassers es ist, dasselbe mit der erforderlichen Menge Kohlen säure zu versehen.

Die Sättigung des Wassers mit diesem Gase, kann entweder bei dem gewöhnlichen Druck der Atmosphäre oder bei erhöhtem Druck bewerkstelligt werden.

Das erste geschieht bei Anwendung des Gahn'schen Apparates.\*) Ohne mich auf eine Beschreibung dieses, recht sinnreichen Apparates einlassen zu wollen, will ich nur bemerken, dass derselbe zur Darstellung eines, vollkommen mit Kohlensäure gesättigten Wassers, ein beinahe bis zum Gefrierpunkte abgekühltes destillirtes oder Brunnenwasser erfordert, ein Umstand, der mit einigen Schwierigkeiten verbunden ist, besonders wenn grosse Mengen des Wassers zu bereiten sind.

Zur Darstellung aller Wässer, welche neben den kohlen sauren Erden Kochsalz oder schwefelsaures Natron in solcher Menge enthalten, dass die genannten Erden auf dem Wege der doppelten Wahlverwandschaft, durch Zersetzung ihrer Chloride oder schwefelsauren Salze mittelst kohlen sauren Natrons, dem Wasser beigemischt werden können, ohne dass dieses dadurch einen Ueberschuss des gleichzeitig sich bildenden Kochsalzes oder schwefelsauren Natrons erhält, eignet sich der Gahn'sche Apparat

---

\*) Berzelius Lehrbuch d. Chemie übers v. Wöhler, 1833, 2. Bd. S. 96—99. Die geringe Zusammendrückung, welche das kohlen saure Gas im Gahn'schen Apparate, durch das Gewicht der metallenen Glocke erleidet, kommt gegen den Druck im Compressionsapparate gar nicht in Betracht.

recht gut; denn die kohlen-sauren Erden, welche im Augenblick ihrer Ausscheidung, im Zustande der feinsten Zertheilung, mit dem kohlen-sauren Wasser in Berührung kommen, lösen sich in diesem sehr leicht auf. Daher kann namentlich das Selterser-Wasser sehr gut in diesem Apparate bereitet werden.

Anders verhält es sich jedoch, wenn die Darstellung eines Mineralwassers, das neben kohlen-sauren Erden, nur wenig oder gar kein Kochsalz oder schwefelsaures Natron enthält, versucht werden soll. Die kohlen-sauren Erden müssen in diesem Falle aus ihren auflöslichen Salzen gefällt und, nachdem sie gehörig ausgewaschen worden, dem kohlen-sauren Wasser zugesetzt werden. Da die Erden aber, während des Auswaschens, in einen körnigen, cohärenten Zustand übergehen, so widerstehen sie der auflösenden Kraft des kohlen-sauren Wassers in dem Grade, dass sich, bei gewöhnlichem Luftdrucke, keine vollständige Auflösung bewirken lässt, wie die Erfahrung mich hierüber hinlänglich belehrt hat.\*) Der Gahn'sche Apparat ist also zur Bereitung solcher Wässer nicht wohl geeignet. Wird dieselbe hingegen in einem Apparate unternommen, in welchem die Kohlensäure bis zu dem Drucke von mehren Atmosphären verdichtet werden kann, so lösen sich die, in Substanz zugesetzten, kohlen-sauren Erden vollständig auf. Man kann sich von der auflösenden Kraft des kohlen-sauren Wassers unter hohem Drucke augenscheinlich überzeugen, wenn man während der Bereitung des Pyrmonter- oder eines ähnlichen Wassers, von Zeit zu Zeit, durch den Abflusshahn kleine Mengen des Wassers abzieht. Im Anfange erscheint dasselbe von den suspendirten Erden ganz milchig und behält diese Beschaffenheit, in immer abnehmendem Grade, ziemlich lange, bis es endlich, bei einem Drucke von mehren Atmosphären, unter fortwährender Bewegung mit einem Quirl, sich plötzlich aufhellt. Die genaueste Untersuchung des Appa-

---

\*) Durch Hilfe eines Seihetuches, mit welchem man die Mündung der Abflusshöhre im Inneren des Apparates überzieht, erhält man diese Wässer allerdings klar, allein die Untersuchung des Seihetuches zeigt, dass sich die Erden zum Theil auf dasselbe abgelagert haben.

rates lässt dann keine Spuren unaufgelöster Thleile bemerken.

Wenn wir nun gleich die gehörig bereiteten künstlichen Mineralwässer, hinsichtlich ihrer Heilkräftigkeit, den natürlichen mit vollem Rechte an die Seite zu stellen, uns berechtigt glauben; so werden diese doch nur dann mit demselben günstigen Erfolge die Vollendung einer unternommenen Kur gestatten, wenn sie dem Kranken unter denselben Verhältnissen, unter welchen ihre natürlichen Originale dem Schoosse der Erde entströmen, gereicht werden können. Denn so lange der Kranke sich auf das Trinken aus Flaschen beschränkt sieht, werden sie, ungeachtet ihrer immer noch heilsamen Wirkung und ihres entschiedenen Vorzuges vor den versandten natürlichen, oft viele Monate alten Wässern, nicht ihre volle Heilkraft entwickeln können. Auch das natürliche, an Ort und Stelle aus Flaschen getrunkene Wasser, wird weniger leisten, als wenn jedes Glas welches der Kranke zu sich nimmt, unmittelbar aus der Quelle geschöpft wird. Es wird ja wohl ein Jeder, der ein Mineralwasser, sei es ein künstliches oder natürliches, auf diese Weise benutzt hat, die Beobachtung gemacht haben, dass das zweite und dritte Glas, besonders wenn das Trinken in Zwischenräumen von 10 bis 15 Minuten geschieht, ungleich weniger Kohlensäure enthält als das erste.

Die Verhältnisse der Mineralquellen welche die volle Wirksamkeit des Wassers bedingen, sind vor allen Dingen die eigenthümliche Temperatur und der (mit wenigen Ausnahmen) stets gleiche Gehalt an Kohlensäure. Um diese Bedingungen erfüllen zu können, mussten eigene Anstalten errichtet werden, in welchen ausser dem Bereitungsapparate, besondere Reservoirs vorhanden sind, aus welchen die künstlich bereiteten Wässer mit allen, den natürlichen zukommenden Eigenschaften, in den Becher des Kurgastes fliessen.

Das Verdienst der Errichtung solcher Anstalten, welche den Kurgästen alle die Vortheile bieten, mit welchen der Besuch der natürlichen Heilquellen verbunden ist, gebührt Berzelius und Struve und die Bemühungen des Letzten, diesen Anstalten den möglichst grössten Grad von Vollkommenheit zu geben, verdienen die ehrende Anerkennung seiner Zeitgenossen wie der Nachwelt.

Bald nach der Errichtung der ersten vollkommenen\*) Anstalten dieser Art in Stockholm und Dresden, ward auch an vielen anderen Orten das Bedürfniss, ähnliche Etablissement's zu besitzen rege, welche nun in Berlin, Königsberg, Leipzig, Eppendorff bei Hamburg, Kopenhagen, Gothenburg, Moscau, St. Petersburg u. s. w. gegründet wurden und sich durch zahlreiche gelungene Heilerfolge, die sich, ungeachtet des Vorurtheils, welches diese Anstalten zu bekämpfen hatten, bei unpartheiischer Beobachtung unzweideutig herausstellten, bewährt haben.

## DIE MINERALWASSER-ANSTALT in Riga.

Das Vertrauen, das sich die Struveschen Anstalten in Dresden, Leipzig, Berlin und vielen anderen, in der Nähe der natürlichen Heilquellen gelegenen Orten, durch die glücklichen oft glänzenden Heilerfolge, die in ihnen erzielt worden waren, errungen hatten, liess es wünschenswerth erscheinen, dass eine Anstalt der Art auch für unsere Ostseegouvernements gegründet werde. Die Entfernung derselben von den bedeutendsten Mineralquellen des Auslandes, musste ja besonders bei uns das Bedürfniss einer solchen

---

\*) Die Bereitung künstlicher Mineralwässer ist allerdings schon viel früher versucht worden, die Bemühungen der Chemiker führten jedoch nur zu einer unvollkommenen Nachbildung. So theilt der Arzt und Chemiker Venel zu Montpellier der Academie der Wissenschaften i. J. 1755 ein Verfahren mit, Selterwasser zu bereiten; Bergen gab, in seinen Abhandlungen über die Verfertigung von Mineralwässern u. s. w. in den Jahren 1774—1778, Vorschriften zur Bereitung des Suidschützer-, Selterser-, Spaa'er-, Pyromonter-Wassers u. s. w.; in Frankreich hatte unter mehreren Anlagen zur Bereitung von Mineralwässern, besonders die des Bürgers Paul, der schon früher in Genf und in Gemeinschaft mit Apotheker Gosse, sich mit der Fabrication derselben beschäftigt hatte, Aufmerksamkeit erregt. Aehnliche Anstalten wurden gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts von Schweppe in London, von Ziegler in Winterthur u. s. w. errichtet. (Gilberts Annalen, Bd. 12, pag. 74—77 und Bd. 17, pag. 248.)

Vergl. auch Osann's phys.-med. Darstellung der Heilquellen. Bd. 1. pag. 136.

Anstalt fühlbar machen und die Anerkennung und Theilnahme des Publikums in Aussicht stellen.

Von dieser Ueberzeugung geleitet, hatten mehre hochgeehrte Männer unserer Stadt, sich zu mancherlei Berathungen über diesen Gegenstand veranlasst gefunden und so konnte bereits i. J. 1833, vorzüglich durch die regen Bemühungen Sr. Excellenz, des wirklichen Staatsraths und Ritters, damaligen Vicegouverneurs v. Cube, des königlich-preussischen Herrn General-Consuls J. C. Wöhrmann und einiger der hiesigen Herren Aerzte, der Plan zur Errichtung einer Mineralwasser-Anstalt auf Actien, von dem Herrn Inspector der livländischen Medicinal-Verwaltung, Dr. Dyrsen, entworfen werden. Der Preis einer Actie war auf 50 Rbl. S. festgesetzt worden. In den ersten Monaten d. J. 1834 hatte sich die Actiengesellschaft constituirt und es war somit der Grund zur Errichtung der Anstalt gelegt worden.

Die Actiengesellschaft wählte nun aus ihrer Mitte 3 Directoren, denen die Ausführung und Verwaltung des Instituts übertragen wurde.

Es waren die Herren:

Vicegouverneur v. Cube.

General-Consul J. C. Wöhrmann.

Dr. C. v. Wilpert.

Medicinal-Inspector Dr. Dyrsen,

Rathsherr E. v. Jacobs.

An der Spitze des ganzen Unternehmens stand der Herr General-Consul J. C. Wöhrmann. Die rege Theilnahme dieses, seiner Vaterstadt zu früh durch den Tod entrissenen Mannes, greift zu tief in die Geschichte unserer Anstalt ein, als dass wir in einer Schrift über dieselbe, seiner nicht mit innigem Dankgeföhle erwähnen sollten. Der Verewigte betheiligte sich nicht nur mit fast zwei Drittheilen des Actien Capitals, indem er von den 232 Actien, allein 149 an sich behielt, sondern leistete auch, da die Kosten der Einrichtung sich über Erwarten gesteigert hatten, bedeutende Vorschüsse, wodurch allein es möglich wurde die Anstalt ins Leben zu rufen und zu erhalten, und hat somit durch diese Anstalt sich ein bleibendes Denkmal seines vielseitig gemeinnützigen Wirkens für seine Vaterstadt gegründet.

Das erste Augenmerk der Direction musste jetzt auf

die Ausmittelung eines passenden Ortes zur Errichtung eines Gebäudes und auf die Erwerbung der Bereitungsmethode und des erforderlichen Apparates gerichtet sein.

Da der Wöhrmannsche Park, sowohl seiner freundlichen Gartenanlagen wegen, als auch hinsichtlich seiner Lage, zwischen der Stadt und den Vorstädten, als der geeignetste Ort für die Anstalt erschien, so setzte sich die Direction mit dem Comité der Vorstadt-Anlagen \*) in Verbindung und es kam eine Uebereinkunft zu Stande, nach welcher der Comité den Bau des Gebäudes, die Actiengesellschaft aber die Einrichtung der Anstalt, die Anschaffung der Apparate und die Anlage eines neuen Gartens, zur Vergrößerung des Parks, zu welchem Zwecke der Comité ein nicht unbedeutendes Stück des ihm zugehörigen Gartenlandes hergegeben hatte, übernahmen.

Die Betheiligung des Comité's der Vorstadt-Anlagen an dem Unternehmen, wurde vorzüglich durch die Munificenz Seiner Majestät des Kaisers ermöglicht, der bei Seiner Anwesenheit in Riga, i. J. 1834, die den Vorstadt-Anlagen Allergnädigst bewilligte jährliche Unterstützung von 4000 R. B.. auf Vorstellung Seiner Excellenz, des damaligen Herrn General-Gouverneurs Baron von der Pahlen, noch auf 5 Jahre bewilligt hatte, mit der Bestimmung,

---

\*) Als Riga durch die Kriegsereignisse i. J. 1812 seine Vorstädte verloren hatte, diese sich aber schon in dem darauf folgenden Jahre neu aus ihrer Asche zu erheben begannen, war zugleich, durch den Eifer des Herrn General-Gouverneur's Marquis Paulucci für die Verschönerungen der Umgebungen der Stadt, mit der Anlegung von Allee'en zwischen dieser und den Vorstädten, der Anfang gemacht worden. Diesen schloss sich i. J. 1816 der, durch eine patriotische Mitbürgerin, d. weiland Frau Aeltesten Wöhrmann gegründete Park an. Die Verwaltung dieser Anlagen wurde einem, aus dem Herrn Civilgouverneur, dem Vorsteher des Kassacollegiums, den beiden Aelterleuten grosser und kleiner Gilde, dem Stadtrevisor und dreien aus dem Publikum erbetenen Personen gebildeten Comité, übertragen und das Fortbestehen und die Erweiterung derselben, durch freiwillige Beiträge von Seiten des Publikums, durch eine, auf Vorstellung des Herrn General-Gouverneurs, von Seiner Majestät dem Kaiser Alexander I., laut Allerhöchsten Ukases vom 7. December 1816 Allergnädigst auf 20 Jahre bewilligte jährliche Unterstützung von 4000 Rbl. B. A. und durch die Erträgnisse des, den Anlagen gehörigen Gartenlandes u. s. w., gesichert.

dass diese Summe zur Erweiterung und Verschönerung der Vorstadt-Anlagen benutzt werden sollte.

Der Bau des Gebäudes, das sich dem, im Park bereits befindlichen, zu einer Restauration dienenden Salon anschloss, begann unverzüglich und schon im Frühjahre d. J. 1835 war dasselbe mit einem Kostenaufwande von gegen 8000 R. S. vollendet.

Zur Einrichtung der neuen Gartenanlagen, hatte die Actiengesellschaft ein Kapital von 2000 Rb. S. M. hergegeben und sich ausserdem dem Comité zur Zahlung einer jährlichen Miethe von 300 Rb. S. M. verpflichtet.

Während diese Vorbereitungen an Ort und Stelle ihren Gang nahmen, hatte die Direction sich an Herrn Dr. Struve den Vater in Dresden gewandt, um durch dessen Vermittelung in den Besitz des erforderlichen Apparats und seiner, durch mehrjährige Erfahrungen bewährten Methode zur Bereitung der künstlichen Mineralwässer zu gelangen.

Da aber Herr Dr. Struve, aus Rücksicht auf früher eingegangene Verpflichtungen gegen die in Moscau von ihm errichtete Anstalt, sich an einer in Riga zu gründenden nicht betheiligen konnte; so sah die Direction sich veranlasst, mit Herrn Professor Mosander in Stockholm, in dessen Anstalt die Mineralwässer nach der Methode des berühmten Berzelius bereitet wurden, in Verbindung zu treten.

In dieser Veranlassung wurde der Verfasser dieser Zeilen, dem, unter Assistenz des Herrn Provisors Schilhorn, die Anstellung als Chemiker an der Anstalt, zu Theil geworden war, im Juli d. J. 1834 nach Stockholm gesandt, um sich mit der Einrichtung der dortigen Anstalt, so wie der Bereitungsmethode der Wässer bekannt zu machen und die Anfertigung eines Apparates für die, bei uns zu gründende Anstalt zu besorgen.

Der Apparat, der unter der Aufsicht des Herrn Professor's Mosander verfertigt wurde, kam im Sommer d. J. 1835 hierselbst an und die Anstalt wurde, nach seiner Aufstellung, noch in demselben Jahre, versuchsweise von mehren Personen benutzt.

Ogleich der Apparat die Darstellung sehr reich mit Kohlensäure gesättigter Wässer erlaubte, diese auch unmittelbar aus der Gahn'schen Bereitungsmaschine in die,

mit Kohlensäure gefüllten Schenkmaschinen gelangten und hieselbst, während ihres Ausfließens in die Becher der Kurgäste, einen sich immer gleich bleibenden Gasgehalt bewahrten: so ergaben sich doch, bei der Manipulation im Spätsommer des genannten Jahres, manche Unvollkommenheiten, welche die Direction, die auf die Vervollkommnung des Apparats unausgesetzt ihre Aufmerksamkeit gerichtet hat, zu beseitigen keinen Anstand nahm.

So wurden denn, schon im Laufe des nächsten Winters, anderer Abänderungen nicht zu gedenken, von dem geschickten Mechaniker Noot, der bereits an dem Apparate in der Struve'schen Anstalt in Dresden gearbeitet hatte, zwei neue Bereitungsmaschinen, mit einer Compressions-Luftpumpe verbunden, construiert, welche von den oben angeführten Mängeln des Gahn'schen Apparats frei waren.

Hatte nun gleich hierdurch die Anstalt einen wesentlichen Schritt zu ihrer Vervollkommnung gethan; so stellte sich doch mit der Zeit heraus, dass auch der neue Apparat, vorzüglich aber die bisher befolgte Methode, nicht allen Anforderungen genügten, indem es immer noch nicht gelingen wollte, die eisenhaltigen Wässer in einer solchen Vollkommenheit darzustellen, wie sie aus den Struve'schen Anstalten geliefert werden.

Diese Erfahrungen und die Nothwendigkeit den durch mehrjährigen Gebrauch ohnehin abgängig gewordenen Apparat zu erneuern, brachte die Direction i. J. 1843 zu dem Entschluss, den Versuch zum Ankauf des Struve'schen Geheimnisses zu wiederholen und einen neuen, nach dem Struve'schen Princip construirten Apparat, in Dresden anfertigen zu lassen.

Herr Dr. Struve der Sohn, auf welchen die, von seinem verstorbenen Vater mit der Actiengesellschaft in Moscau eingegangenen Verpflichtungen, keinesweges übergegangen waren, zeigte sich bereit, den verlangten Apparat nach den angegebenen Dimensionen anfertigen zu lassen und seine Methode zur Bereitung der Mineralwässer, in allen Einzelheiten mitzuthemen. Noch ehe die Anfertigung des Apparates ihren Anfang nahm, sandte Herr Dr. Struve der Anstalt einen, mit seiner Bereitungsmethode vollkom-

men vertrauten Chemiker, Herrn Dr. R. Kersting,\*) wodurch es möglich wurde, schon in der Saison von 1844, die Wässer, wenn gleich mit dem, in mancher Hinsicht noch mangelhaften Apparat, nach dem Struve'schen Princip herzustellen.

Auf den Wunsch des Herrn Dr. Struve, machte der Verfasser im Januar d. J. 1845, für Rechnung der Anstalt, eine Reise nach Dresden, um seinerseits in das Wesen der Struve'schen Methode eine genaue Einsicht gewinnen zu können.

Der Ankauf des Struve'schen Geheimnisses, die Anschaffung des neuen Apparates u. s. w. führten aber Unkosten herbei, welche die Anstalt aus ihren eigenen Mitteln nicht bestreiten konnte, Sie betragen, nach einem ungefähren Ueberschlage, mindestens 3000 Rb. S. M. Die Direction wandte sich daher, mit einer Bitte um Unterstützung, an Seine Majestät den Kaiser, welcher die erbetene Summe von 3000 Rb. S. sogleich bewilligte.

Der in Dresden, unter den Augen des Herrn Dr. Struve gefertigte Apparat, kam im Sommer d. J. 1845 so frühzeitig an, dass er schon für die Saison desselben Jahres benutzt werden konnte. Somit war unsere Anstalt nun völlig in die Reihe der Struve'schen Anstalten eingetreten. Der Apparat und die Anwendung der Struve'schen Methode haben sich seither vollkommen bewährt.

Als die wesentlichsten Theile desselben verdienen die Bereitungs- und Schenkapparate einer besonderen Erwähnung. Die Zahl der ersten, von denen anfänglich zwei genügten, musste, wegen des gesteigerten Vertriebes, auf vier erhöht werden. Sie stehen mit zwei kräftigen Luftpumpen in Verbindung, welche das, von den zwei geräumigen, 140 Kubikfuss fassenden Gasometern aufgenommene kohlen saure Gas, in diese Apparate sowohl als in die Schenkapparate zu leiten und in beiden zu verdichten bestimmt sind. Zur Bereitung des Gases dient ein Bleigefäss, aus welchem das Gas, nachdem es vorher

---

\*) Herr Schilhorn, welcher der Anstalt, seit ihrer Gründung, mit rühmlichem Eifer seine Kräfte geweiht, fand sich schon vor der Anstellung des Herrn Kersting, anderweitig eingegangener Verpflichtungen wegen veranlasst, seine Entlassung zu fordern.

gewaschen und auf seine Reinheit geprüft worden ist, in die Gasometer tritt.

Die Schenkapparate, von denen gleichzeitig 16 benutzt werden können, stehen an der, den Colonnaden zugekehrten Wand des Schenkzimmers, zu beiden Seiten des Einganges, so dass auf der einen Seite die warmen, auf der anderen die kalten ihren Platz finden.

Jeder Schenkapparat besteht aus einem Reservoir, in welchem sich das Mineralwasser befindet und aus einem metallenen, das erste umgebenden Kasten, welcher zur Aufnahme von kaltem oder heissem Wasser dient, um das in dem Reservoir enthaltene Mineralwasser, bis auf den erforderlichen Grad abzukühlen oder zu erwärmen. Der erste Zweck wird durch Eisstücke, welche in das, das Reservoir umgebende Wasser gelegt werden, erreicht, das heisse Wasser aber wird aus einem Dampfkessel durch Röhren in die Kasten geleitet, in welche es, nachdem das im Reservoir befindliche Mineralwasser den gehörigen Wärmegrad erlangt hat, nach Maassgabe der zu unterhaltenden höheren oder niederen Temperatur, aus den mehr oder weniger offen stehenden Krähen, in einem ununterbrochenen, mehr oder weniger starken Strahl nachfließt, wodurch es bei einiger Aufmerksamkeit leicht möglich wird, jedes Wasser, während der Dauer der Trinkzeit, bei gleicher Temperatur zu erhalten.

Um die Temperaturen mit Sicherheit bestimmen zu können, ist jeder Apparat mit zwei Thermometern versehen, von denen sich das Eine in dem Reservoir selbst, mit seiner Kugel bis auf den Boden desselben hinabreichend, das andere aber in dem äusseren Kasten befindet. Ausserdem trägt jedes Reservoir ein Manometer (Druckmesser), nach dessen Stande die erforderliche Compression des Gases im Apparate regulirt werden kann.

Jedes Reservoir bildet einen liegenden Cylinder, aus dessen unterem Theile eine Abflussröhre durch den äusseren Kasten und die Wand des Gebäudes nach Aussen geht, aus welcher das Wasser, mittelst eines silbernen Krahns, in die Becher der Kurgäste gelangt.

Um die gehörige Menge destillirten Wassers gewinnen zu können, dient der Dampfkessel zugleich als Destillirapparat und das, aus dem Kühlapparat kommende destillirte Wasser wird, um ihm den möglichst grössten

Grad von Reinheit zu geben, vor der Aufsammlung durch Filtrirfässer geleitet, welche mit abwechselnden Schichten gut ausgeglühter Kohlen und gewaschenen Grandes gefüllt sind.

Nach dieser Uebersicht der allmählichen Entwicklung der Anstalt, hinsichtlich ihrer fortgeschrittenen Vervollkommnung in wissenschaftlicher und technischer Beziehung, wollen wir ihre pecuniären Verhältnisse und die stets wachsende Anerkennung, die sie sich zu erwerben gewusst, näher beleuchten.

Die mancherlei Schwierigkeiten, mit denen dieselbe in den ersten Jahren zu kämpfen hatte, namentlich die bedeutenden Unkosten, welche die erste Einrichtung und die, bereits im Winter der Jahre 1835 auf 1836 nöthig gewordene Abänderung des Apparats herbeigeführt, in Verbindung mit dem, damals noch geringen Vertriebe, machten es der Direction unmöglich, ihren Verpflichtungen gegen die Actionäre und die Vorstadt-Anlagen nachzukommen. Denn, wenn gleich der Ertrag d. J. 1836 die Unkosten dieses Jahres deckte, so fand doch in den Jahren 1837 und 1838, ein so bedeutender Zukurzschuss Statt, dass die Anstalt, ohne die Vorschüsse ihres oben genannten Gönners und ohne die liberalen Gesinnungen des Comité's der Vorstadt-Anlagen, welcher derselben, anfänglich für die Jahre 1838 — 1840, später aber auch für die folgenden, bis z. J. 1844 incl. die Miethe erliess, hätte eingehen müssen.

Unterdessen steigerte sich der Vertrieb der Anstalt durch das wachsende Vertrauen, das dieselbe sich, in Folge der zahlreichen günstigen Heilerfolge erwarb, so sehr; dass sie schon nach wenigen Jahren keiner weiteren Zuschüsse bedurfte, und bald auch ihren Verpflichtungen genügen konnte.

Schon i. J. 1843 stellte sich ein Gewinnüberschuss heraus, der es möglich machte, den von dem Herrn General-Consul J. C. Wöhrmann geleisteten Vorschuss von 1723 Rb. S. M. zu tilgen. Allein eben die Erfüllung dieser Obliegenheit, so wie die von der Direction erkannte Nothwendigkeit, eine Summe zum ferneren Betrieb des sich immer mehr ausbreitenden Geschäfts zu reserviren und ausserdem einen, die Bestreitung künftiger, unvorhergesehener Ausgaben ermöglichenden Reservefond zu

bilden, erlaubten auch jetzt noch nicht, die Miethe zu zahlen und das Actiencapital zu verrenten. Da aber i. J. 1845 die Direction, wegen nothwendiger Reparaturen des schon sehr schadhast gewordenen Gebäudes, sich mit der Bitte um Instandsetzung desselben, an den Comité der Vorstadt-Anlagen zu wenden gezwungen sah, glaubte sie von demselben die bedeutende, nach dem Kostenanschlage auf 3000 Rbl. S. M. sich belaufende Ausgabe nicht erwarten zu dürfen, falls nicht durch einen entsprechenden Miethzins, wenigstens die Renten dieses Kapitals gesichert wären. Der Comité übernahm die nöthigen Reparaturen, setzte im Herbst desselben Jahres das Gebäude in den gehörigen Stand, wobei das Laboratorium eine solche Einrichtung erhielt, dass es auch für den Winter benutzt werden konnte und empfing von diesem Augenblicke an eine jährliche Miethe von Anfangs 200 Rbl. S. M., die später auf 250 Rbl. S. M. und seit d. J. 1851 auf 500 Rbl. S. erhöht werden konnte.

Seit dem Jahre 1846 ist auch den Actionären eine Dividende gezahlt worden, die in den ersten Jahren 4%, später aber 5% betrug.

Die Direction, die stets mit regem Eifer das Interesse der Anstalt wahrgenommen, hat auch im Laufe der Zeit, manche Veränderung erfahren.

Bereits im Mai d. J. 1835, also noch vor der Eröffnung der Anstalt, schied der Herr Medicinal-Inspector Dr. Dyrsen durch den Tod aus derselben. In seine Stelle trat Herr Dr. B. F. Baerens, und als i. J. 1838 Herr Dr. C. v. Wilpert aus der Direction trat, wurde seine Stelle durch Herrn Dr. v. Sivers besetzt, der jedoch nach kurzer Verwaltung derselben Riga verliess. Als Nachfolger desselben wurde Herr Dr. Schwartz erwählt. Einen beklagenswerthen Verlust erlitt die Anstalt durch den, im Herbst d. J. 1843 erfolgten Tod des Herrn General-Consul's J. C. Wöhrmann. In seine Stelle trat dessen Sohn, der königlich - preussische Herr General - Consul C. H. von Wöhrmann.

Der Verewigte vermachte in seinem Testamente sein bedeutendes, 7450 Rbl. S. M. betragendes Actiencapital den Vorstadt-Anlagen, die dadurch mit einem bedeutenden Antheil an der Anstalt betheilt wurden.)\*

\*) Der damalige Herr General-Gouverneur, Baron von der Pahlen,

Der Comité der Vorstadt-Anlagen delegirte seitdem auch eins seiner Mitglieder\*) zur Direction der Anstalt, so dass diese jetzt aus sechs Personen besteht.

Die gegenwärtigen Directoren sind:

Se. Excellenz, der Herr Präsident des Livländischen Kameralhofes, wirklicher Staatsrath und Ritter v. Cube.

Herr General-Consul C. H. v. Wöhrmann.

„ Rathsherr v. Jacobs.

„ Dr. B. F. Baerens.

„ Dr. J. C. Schwartz

und von Seiten des Comité's der Vorstadt-Anlagen Herr J. Pan.

Die Wässer, welche in der Anstalt bisher bereitet wurden sind folgende:

Karlsbader Sprudel, Neubrunnen, Mühlbrunnen u. Theresienbrunnen.

Emser Krähnchen und Kesselbrunnen.

Vichy grande grille.

„ Cölestinerquelle.

Schlesischer Obersalzbrunnen.

Adelheidsquelle.

Kreuznacher Elisenquelle.

Marienbader Kreuzbrunnen.

„ Ferdinandsbrunnen.

Kissingen Ragoczyquelle.

„ Maxbrunnen.

Homburger Elisabethbrunnen.

Pyrmonter Hauptquelle.

Spaer Puhonquelle.

Wildunger Brunnen.

Eger Franzensbrunnen.

„ Salzquelle.

Schwalbacher Weinbrunnen.

Bockleter Stahlquelle.

Sodener Champagnerquelle

Selterser Sauerbrunnen.

Geilnauer

„

Fachinger

„

---

machte, als er Riga i. J. 1845 verliess, der Anstalt gleichfalls mit vier, ihm zugehörigen Actien ein Geschenk.

\*) v. 1844—1847 Herr Joachim Bosse.

Püllnaer Bitterwasser.

Saidschützer „

Friedrichshaller „

Weilbacher Schwefelquelle.

Ferner:

Dr. Vetter's Natrokrene.

Dr. Meyer's kohlelsaures Bitterwasser.

Kohlelsaures Magnesiawasser.

„ Wasser.

Sodawasser.

Magnesia-Limonade.

Von den genannten Heilwässern sind bis jetzt die Karlsbader und Emser Wässer, Vichy grande grille, der Schlesische Obersalzbrunnen, die Adelheidsquelle, die Kreuznacher Elisenquelle, der Marienbader Kreuzbrunnen, die Kissinger Ragozzyquelle, der Homburger Elisabethbrunnen, der Pyrmonter Stahlbrunnen, die Spaa'er Pouchonquelle, der Eger Franzensbrunnen, die Eger Saquelle und der Wildunger Brunnen aus den Schenkapparaten verabfolgt worden; die übrigen Wässer sind bisher nur auf Flaschen gefüllt, verkauft worden. Ausserdem sind auch Molken verabreicht worden.

Seit man im Auslande angefangen hat, auch die warmen Wässer von den Quellen aus zu versenden, hat auch die hiesige Anstalt keinen Anstand genommen dieselben, auf Verlangen, kalt, in Flaschen gefüllt, zu liefern, macht jedoch darauf aufmerksam, dass sie so nie die volle Wirksamkeit des unveränderten heissen Wassers haben, wie es unmittelbar an den Quellen oder in der Trinkanstalt gebraucht wird. Für Denjenigen, der durch Verhältnisse verhindert wird, die Kur einer Therme in der Anstalt selbst zu gebrauchen, ist es offenbar zweckmässiger, sich des concentrirten Wassers zu bedienen, wie es nach Dr. Struve's Anleitung, in besonders dazu eingerichteten Gefässen, in Begleitung der zur Bereitung erforderlichen Anweisung, von der Anstalt geliefert wird.

Das Gebäude in welchem sich die Anstalt befindet, welches nur  $\frac{1}{4}$  Stunde Weges von dem Mittelpunkte der Stadt entfernt liegt, ist von geräumigen Colonnaden, unter welchen die Kurgäste bei ungünstiger Witterung hinreichenden Schutz finden, umgeben. Durch Anstellung eines

Brunnenarztes,\*) durch eine zweckmässige, der Kur angemessene Tafel in der angrenzenden Restauration und durch eine, jeden Morgen während der Trinkzeit Statt findende erheiternde Musik, ist für die Bedürfnisse der Kurgäste nach Möglichkeit gesorgt worden.

Die Zahl der Kurgäste betrug:

|            |           |        |
|------------|-----------|--------|
| i. J. 1836 | . . . . . | 127**) |
| 1837       | . . . . . | 124    |
| 1838       | . . . . . | 98     |
| 1839       | . . . . . | 127    |
| 1840       | . . . . . | 146    |
| 1841       | . . . . . | 168    |
| 1842       | . . . . . | 129    |
| 1843       | . . . . . | 163    |
| 1844       | . . . . . | 129    |
| 1845       | . . . . . | 130    |
| 1846       | . . . . . | 145    |
| 1847       | . . . . . | 128    |
| 1848       | . . . . . | 112    |
| 1849       | . . . . . | 111    |
| 1850       | . . . . . | 128    |
| 1851       | . . . . . | 142    |
| 1852       | . . . . . | 145    |

Der vierte, bis nahezu der dritte Theil der Kurgäste besteht aus Fremden, theils aus den Ostsee-Gouvernements, theils aus den übrigen, namentlich den polnischen Gouvernements des Reichs.

Die Saison begann früher mit dem 1. Juni und endete mit dem 1. August. Seit dem vorigen Jahre jedoch wird die Anstalt am 25. Mai eröffnet und am 8. August geschlossen.

Ueberraschend schnell ist der Verkauf der auf Flaschen gefüllten Mineralwässer gestiegen, die zum Theil in entfernte Gegenden des Reichs versendet werden.

\*) Von der Gründung der Anstalt bis zu diesem Augenblick Herr Dr. Hartmann.

\*\*\*) Es hatten ausserdem in diesem Jahre, in welchem das hier Statt gehabte Musikfest viele Fremde herbeigeführt hatte, noch 99 Personen, ohne eine eigentliche Kur zu gebrauchen, die Anstalt benutzt.

| I. J. | Es wurden verkauft: |       |               |
|-------|---------------------|-------|---------------|
|       | ganze               | halbe | viertel       |
| 1836  | 5384                |       |               |
| 1837  | 7064                |       |               |
| 1838  | 4150                | 193   |               |
| 1839  | 5103                | 278   |               |
| 1840  | 7209                | 118   |               |
| 1841  | 10400               | 218   |               |
| 1842  | 10256               | 784   |               |
| 1843  | 13699               | 1438  |               |
| 1844  | 14863               | 2269  |               |
| 1845  | 19280               | 2827  |               |
| 1846  | 21227               | 3201  |               |
| 1847  | 21601               | 4640  |               |
| 1848  | 20081               | 4238  | (Cholerajahr) |
| 1849  | 30620               | 8569  |               |
| 1850  | 40591               | 9546  |               |
| 1851  | 43373               | 14393 | 474           |
| 1852  | 45905               | 12889 |               |

Sämmtliche Wässer sind in der Anstalt selbst und in den Niederlagen bei den Herren Apotheker v. Schultz und J. R. Caviezel zu haben. Auswärtige Niederlagen befinden sich in Mitau, Dorpat, Libau, Hasenpoth und Wilna.

Seit d. J. 1843 sind aus der Anstalt auch Bäder verabreicht worden, zu denen den Kurgästen, da die Anstalt zur Einrichtung von Badezimmern bisher noch keinen Raum zu gewinnen im Stande war, fast durchgängig nur das Material, mit der Gebrauchsanweisung geliefert werden konnte.

Möchte vorstehende Schilderung von dem allmählichen Aufblühen und dem gegenwärtigen Stande unserer Anstalt, welche bisher so vielen Leidenden Hilfe und Genesung brachte, sich einer freundlichen Aufnahme erfreuen.

**Uebersicht des Gehalts an schwefelsaurem Natron  
in 1 Pfund = 7680 Gran.**

|  |         |
|--|---------|
| Püllna, Bitterwasser . . . . .                 | 123,800 |
| Friedrichshall, Bitterwasser . . . . .         | 46,519  |
| Marienbad, Ferdinandsbrunnen . . . . .         | 38,766  |
| „ Kreuzbrunnen . . . . .                       | 38,115  |
| Eger, Franzensbrunnen . . . . .                | 24,504  |
| Kohlensaures Bitterwasser . . . . .            | 22,520  |
| Saidschütz, Bitterwasser . . . . .             | 22,136  |
| Eger, Salzquelle . . . . .                     | 21,520  |
| Karlsbad, Sprudel, Neubrunnen u. s. w. . . . . | 19,869  |
| Kissingen, Ragoczy . . . . .                   | 7,553   |
| „ Maxbrunnen . . . . .                         | 3,021   |
| Obersalzbrunnen, Schlesischer . . . . .        | 2,946   |
| Bocklet, Stahlquelle . . . . .                 | 2,542   |
| Vichy, Cölestinerquelle . . . . .              | 2,115   |
| Pymont, Hauptquelle . . . . .                  | 1,558   |
| Vichy, grande grille . . . . .                 | 0,904   |
| Weilbach, (Schwefelwasser) . . . . .           | 0,854   |
| Wildungen, Stadtbrunnen . . . . .              | 0,569   |
| Homburg, Elisabethquelle . . . . .             | 0,381   |
| Fachingen . . . . .                            | 0,168   |
| Schwalbach, Weinbrunnen . . . . .              | 0,160   |
| Ems, Krähnchen . . . . .                       | 0,121   |
| Geilnau . . . . .                              | 0,090   |
| Spaa, Pouhon . . . . .                         | 0,037   |
| Heilbronn, Adelheidsquelle . . . . .           | 0,007   |

Uebersicht des Gehalts an schwefelsaurer Magnesia  
in 1 Pfund == 7680 Gran.

|   |                 |        |
|---|-----------------|--------|
| Püllna . . . . .  | } Bitterwasser. | 93,086 |
| Saidschütz . . . . .                                      |                 | 81,056 |
| Friedrichshall . . . . .                                  |                 | 39,553 |
| Kohlensaures . . . . .                                    |                 | 33,199 |
| Bocklet, Stahlquelle . . . . .                            |                 | 3,230  |
| Pyrmont, Hauptquelle . . . . .                            |                 | 3,162  |
| Soden, Champagnerquelle <i>N<sup>o</sup> 19</i> . . . . . |                 | 0,290  |

**Uebersicht des Gehalts an kohlensaurem Natron  
in 1 Pfund = 7680 Gran.**

|  |        |
|--|--------|
| Vichy, Cölestinerquelle . . . . .              | 40,888 |
| Natrokrene . . . . .                           | 36,502 |
| Vichy, grande grille . . . . .                 | 29,207 |
| Fachingen . . . . .                            | 16,438 |
| Weilbach (Schwefelwasser) . . . . .            | 11,285 |
| Ems, Kesselbrunnen . . . . .                   | 10,750 |
| Sodawasser . . . . .                           | 9,931  |
| Marienbad, Ferdinandsbrunnen . . . . .         | 9,898  |
| Ems, Krähnchen . . . . .                       | 9,711  |
| Karlsbad, Sprudel, Neubrunnen u. s. w. . . . . | 9,695  |
| Obersalzbrunnen, Schlesischer . . . . .        | 8,151  |
| Marienbad, Kreuzbrunnen . . . . .              | 7,133  |
| Heilbronn, Adelheidsquelle . . . . .           | 6,811  |
| Selters . . . . .                              | 6,155  |
| Geilnau . . . . .                              | 6,098  |
| Eger, Salzquelle . . . . .                     | 5,207  |
| „ Franzensbrunnen . . . . .                    | 5,188  |
| Pyrmont, Hauptquelle . . . . .                 | 2,542  |
| Spaa, Pouhon . . . . .                         | 0,737  |
| Wildungen, Stadtbrunnen . . . . .              | 0,225  |
| Schwalbach, Weinbrunnen . . . . .              | 0,175  |

**Uebersicht des Gehalts an kohlensaurem Kalk  
in 1 Pfund = 7680 Gran.**

|   |        |
|---|--------|
| Homburg v. d. H., Elisabethquelle . . . . .               | 10,990 |
| Kissingen, Ragoczy . . . . .                              | 8,389  |
| Bocklet, Stahlquelle . . . . .                            | 6,545  |
| Pyrmont, Hauptquelle . . . . .                            | 5,873  |
| Weilbach (Schwefelwasser) . . . . .                       | 5,562  |
| Soden, Champagnerquelle <i>N<sup>o</sup> 19</i> . . . . . | 4,9995 |
| Vichy, Cölestinerquelle . . . . .                         | 4,687  |
| Saidschütz, Bitterwasser . . . . .                        | 4,203  |
| Marienbad, Ferdinandsbrunnen . . . . .                    | 4,190  |
| „ Kreuzbrunnen . . . . .                                  | 3,934  |
| Wildungen, Stadtbrunnen . . . . .                         | 3,817  |
| Kissingen, Maxbrunnen . . . . .                           | 3,356  |
| Fachingen . . . . .                                       | 2,496  |
| Karlsbad, Sprudel, Neubrunnen etc. . . . .                | 2,370  |
| Obersalzbrunnen, Schlesischer . . . . .                   | 2,333  |
| Schwalbach, Weinbrunnen . . . . .                         | 2,110  |
| Geilnau . . . . .   | 1,986  |
| Vichy, grande grille . . . . .                            | 1,925  |
| Selters . . . . .   | 1,868  |
| Eger, Franzensbrunnen . . . . .                           | 1,800  |
| Natrokrene . . . . .                                      | 1,747  |
| Eger, Salzquelle . . . . .                                | 1,419  |
| Ems, Kesselbrunnen und Krähnchen . . . . .                | 1,140  |
| Spaa, Pouhon . . . . .                                    | 0,985  |
| Püllna, Bitterwasser . . . . .                            | 0,770  |
| Heilbronn, Adelheidsquelle . . . . .                      | 0,627  |
| Friedrichshall, Bitterwasser . . . . .                    | 0,113  |

**Uebersicht des Gehalts an kohlensaurer Magnesia  
in 1 Pfund = 7680 Gran.**

|   |         |
|---|---------|
| Magnesiawasser . . . . .                                  | 128,000 |
| Kohlensaures Bitterwasser . . . . .                       | 13,500  |
| Püllna, Bitterwasser . . . . .                            | 6,406   |
| Weilbach, Schwefelwasser . . . . .                        | 4,474   |
| Friedrichshall, Bitterwasser . . . . .                    | 3,992   |
| Marienbad, Ferdinandsbrunnen . . . . .                    | 3,493   |
| Bocklet, Stahlquelle . . . . .                            | 3,360   |
| Soden, Champagnerquelle <i>N<sup>o</sup></i> 19 . . . . . | 3,169   |
| Schwabach, Weinbrunnen . . . . .                          | 3,125   |
| Marienbad, Kreuzbrunnen . . . . .                         | 2,718   |
| Wildungen, Stadtbrunnen . . . . .                         | 2,708   |
| Homburg v. d. H., Elisabethquelle . . . . .               | 2,013   |
| Selters . . . . .   | 2,000   |
| Geilnau . . . . .   | 2,232   |
| Obersalzbrunnen, Schlesischer . . . . .                   | 1,881   |
| Fachingen . . . . .                                       | 1,731   |
| Natrokrene . . . . .                                      | 1,719   |
| Karlsbad, Sprudel, Neubrunnen etc. . . . .                | 1,369   |
| Kreuznach, Elisenquelle . . . . .                         | 1,351   |
| Saidschütz, Bitterwasser . . . . .                        | 1,238   |
| Spaa, Pouhon . . . . .                                    | 1,122   |
| Kissingen, Ragoczy . . . . .                              | 0,993   |
| Eger, Salzquelle . . . . .                                | 0,798   |
| Ems, Kesselbrunnen und Krähnchen . . . . .                | 0,788   |
| Eger, Franzensbrunnen . . . . .                           | 0,672   |
| Vichy, Cölestinerquelle . . . . .                         | 0,557   |
| Heilbronn, Adelheidsquelle . . . . .                      | 0,397   |
| Kissingen, Maxbrunnen . . . . .                           | 0,397   |
| Vichy, grande grille . . . . .                            | 0,271   |
| Pyrmont . . . . .   | 0,193   |

Uebersicht des Gehalts an kohlensaur. Eisenoxydul  
in I Pfund = 7680 Gran.

|   |       |
|---|-------|
| Schwalbach, Weinbrunnen . . . . .                         | 0,833 |
| Pyrmont, Hauptquelle . . . . .                            | 0,738 |
| Spaa, Pouchon . . . . .                                   | 0,675 |
| Bocklet, Stahlquelle . . . . .                            | 0,670 |
| Marienbad, Ferdinandsbrunnen . . . . .                    | 0,473 |
| Homburg v. d. H., Elisabethquelle . . . . .               | 0,462 |
| Vichy, Coëstinerquelle . . . . .                          | 0,045 |
| Eger, Franzensbrunnen . . . . .                           | 0,235 |
| Kreuznach, Elisenquelle . . . . .                         | 0,199 |
| Marienbad, Kreuzbrunnen . . . . .                         | 0,176 |
| Wildungen, Stadtbrunnen . . . . .                         | 0,155 |
| Soden, Champagnerquelle <i>N<sup>o</sup> 19</i> . . . . . | 0,154 |
| Kissingen, Ragoczy . . . . .                              | 0,146 |
| Fachingen . . . . .                                       | 0,089 |
| Saidschütz, Bitterwasser . . . . .                        | 0,082 |
| Eger, Salzquelle . . . . .                                | 0,070 |
| Obersalzbrunnen, Schlesischer . . . . .                   | 0,036 |
| Karlsbad, Sprudel, Neubrunnen etc. . . . .                | 0,027 |
| Natrokrene . . . . .                                      | 0,026 |
| Ems, Kesselbrunnen und Krähnchen . . . . .                | 0,016 |
| Heilbronn, Adelheidsquelle . . . . .                      | 0,016 |
| Vichy, grande grille . . . . .                            | 0,009 |

Uebersicht des Gehalts an Chlornatrium  
in 1 Pfund = 7680.

|   |        |
|---|--------|
| Homburg v. d. H., Elisabethquelle . . . . .               | 79,155 |
| Kreuznach, Elisenquelle . . . . .                         | 72,922 |
| Friedrichshall, (Bitterwasser) . . . . .                  | 61,102 |
| Soden, Champagnerquelle <i>N<sup>o</sup> 19</i> . . . . . | 50,130 |
| Kissingen, Ragoczy . . . . .                              | 46,965 |
| Heilbronn, Adelheidsquelle . . . . .                      | 38,141 |
| Natrokrene . . . . .                                      | 19,120 |
| Kissingen, Maxbrunnen . . . . .                           | 18,789 |
| Selters . . . . .   | 17,292 |
| Marienbad, Ferdinandsbrunnen . . . . .                    | 15,396 |
| „ Kreuzbrunnen . . . . .                                  | 13,563 |
| Eger, Franzensbrunnen . . . . .                           | 9,230  |
| „ Salzquelle . . . . .                                    | 8,769  |
| Karlsbad, Sprudel, Neubrunnen u. s. w . . . . .           | 7,975  |
| Ems, Krähnen . . . . .                                    | 7,797  |
| „ Kesselbrunnen . . . . .                                 | 7,634  |
| Bocklet, Stahlquelle . . . . .                            | 6,553  |
| Weilbach, (Schwefelwasser) . . . . .                      | 5,119  |
| Vichy, Cölestinerquelle . . . . .                         | 4,447  |
| „ grande grille . . . . .                                 | 4,445  |
| Fachingen . . . . .                                       | 4,311  |
| Obersalzbrunnen, Schlesischer . . . . .                   | 1,167  |
| Spaa, Pouhon . . . . .                                    | 0,449  |
| Pymont, Hauptquelle . . . . .                             | 0,404  |
| Geilnau . . . . .   | 0,297  |
| Schwalbach, Weinbrunnen . . . . .                         | 0,185  |
| Wildungen, Stadtbrunnen . . . . .                         | 0,060  |

Uebersicht des Gehalts an Jod- u. Bromnatrium  
in 1 Pfund = 7680 Gran.

|   | Jodnatr.   | Bromnatr. |
|---|------------|-----------|
| Friedrichshall,<br>Bitterwasser 0,875 Brommagn. |            | 0,9770    |
| Heilbronn, Adelheidsquelle . . . .              | 0,20000    | 0,40900   |
| Kreuznach, Elisenquelle . . . .                 | 0,00321    | 0,30720   |
| Kissingen } 0,00018 Jodmagnes.                  | = 0,000195 |           |
| Ragoczy } 0,13917 Brommagn.                     | =          | 0,15490   |
| Kissingen, } 0,000072 Jodm.                     | = 0,000078 |           |
| Maxbrunnen } 0,05566 Brommagn.                  | =          | 0,06180   |
| Marienbad, Kreuzbrunnen . . . .                 | 0,000085   | 0,010     |
| Karlsbad, Sprudel, Neubrunnen etc.              | 0,0001     | 0,009     |
| Eger, Franzensbrunnen . . . .                   | 0,000114   | 0,003     |
| Obersalzbrunnen, Schlesischer . .               |            | 0,0068    |
| Homburg v. d. H., Elisabethquelle               |            | 0,0054    |
| Ems, Kesselbrunnen u. Krähnchen                 | 0,00009    | 0,0014    |
| Vichy, grande grille . . . . .                  | 0,0002     | 0,0010    |

Uebersicht der Gesammtmenge an festen Bestand-  
theilen in I Pfund = 7680 Gran.

|  |         |
|--|---------|
| Püllna, Bitterwasser . . . . .               | 251,307 |
| Friedrichshall, „ . . . . .                  | 194,270 |
| Saidschütz, „ . . . . .                      | 132,866 |
| Homburg, v. d. H., Elisabethquelle . . . . . | 107,286 |
| Kreuznach. Elisenquelle . . . . .            | 90,686  |
| Kissingen, Ragoczy . . . . .                 | 76,618  |
| Marienbad. Ferdinandsbrunnen . . . . .       | 73,507  |
| Kohlensaures Bitterwasser . . . . .          | 69,219  |
| Marienbad, Kreuzbrunnen . . . . .            | 66,189  |
| Natrokrene . . . . .                         | 60,313  |
| Soden, Champagnerquelle №19 . . . . .        | 59,772  |
| Vichy, Cölestinerquelle . . . . .            | 53,608  |
| Heilbronn, Adelheidsquelle . . . . .         | 47,565  |
| Eger, Franzensbrunnen . . . . .              | 42,223  |
| Karlsbad, Sprudel, Neubrunnen etc. . . . .   | 41,927  |
| Vichy, grande grille . . . . .               | 38,881  |
| Eger, Salzquelle . . . . .                   | 38,342  |
| Weilbach, Schwefelwasser . . . . .           | 30,548  |
| Kissingen, Maxbrunnen . . . . .              | 30,650  |
| Pyrmont, Hauptquelle . . . . .               | 29,720  |
| Selters . . . . .                            | 28,096  |
| Bocklet, Stahlquelle . . . . .               | 27,648  |
| Fachinger . . . . .                          | 25,330  |
| Ems, Kesselbrunnen . . . . .                 | 21,359  |
| „ Krähnchen . . . . .                        | 20,619  |
| Obersalzbrunnen, Schlesischer . . . . .      | 17,170  |
| Geilnau . . . . .                            | 11,257  |
| Wildungen, Stadtbrunnen . . . . .            | 7,819   |
| Schwalbach, Weinbrunnen . . . . .            | 6,581   |
| Spaa, Pouchon . . . . .                      | 4,350   |

Allgemeine Uebersicht der Bestandtheile in 1 Pfund = 7680 Gran.

Nr. 1.

| Namen der Heilwässer.                     | Namen der Analytiker. | Temperatur nach Réaumur. | Schwefelsaures Kali.  | Schwefelsaures Natron. | Schwefelsaure Kalkerde. | Schwefelsaure Magnesia. | Salpetersaure Magnesia. | Phosphorsaures Natron. | Phosphorsaure Kalkerde. | Phosphorsaure Thonerde. | Kohlensaures Natron. | Kohlensaures Lithion. | Kohlensaures Ammoniak. | Kohlensaure Kalkerde. | Kohlensaure Magnesia. | Kohlensaure Baryerde. | Kohlensaure Strontianerde. | Kohlensaures Eisenoxydul. | Kohlensaures Manganoxydul. | Chlorkalium. | Chlornatrium. | Chlorlithium. | Chlorammon. | Chlorcalcium. | Chlormagnesium. | Bromnatrium. | Brommagnesium. | Jodnatrium. | Jodmagnesium. | Fluorcalcium. | Thonerde. | Kieseläure. |        |
|---|-----------------------|--------------------------|---|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------|---------------|---------------|-------------|---------------|-----------------|--------------|----------------|-------------|---------------|---------------|-----------|-------------|--------|
| Karlsbad, Sprudel . . . . .               | Berzelius Bauer       | 39°                      | 0,7166  | 19,8691                | —                       | —                       | —                       | —                      | 0,0017                  | 0,0024                  | 9,6950               | 0,0200                | —                      | 2,3700                | 1,3696                | —                     | 0,0073                     | 0,0278                    | 0,0064                     | —            | 7,9738        | —             | —           | —             | —               | 0,0091       | —              | 0,0001      | —             | 0,0245        | —         | 0,5771      |        |
| „ Neubrunnen . . . . .                    | „                     | 48°                      | Die Quellen von Karlsbad sind nach Berzelius, in Beziehung auf ihre festen Bestandtheile, gleich zusammengesetzt. |                        |                         |                         |                         |                        |                         |                         |                      |                       |                        |                       |                       |                       |                            |                           |                            |              |               |               |             |               |                 |              |                |             |               |               |           |             |        |
| „ Mühlbrunnen . . . . .                   | „                     | 45°                      |   |                        |                         |                         |                         |                        |                         |                         |                      |                       |                        |                       |                       |                       |                            |                           |                            |              |               |               |             |               |                 |              |                |             |               |               |           |             |        |
| „ Theresienbrunnen . . . . .              | „                     | 42°                      |   |                        |                         |                         |                         |                        |                         |                         |                      |                       |                        |                       |                       |                       |                            |                           |                            |              |               |               |             |               |                 |              |                |             |               |               |           |             |        |
| Ems, Kesselbrunnen . . . . .              | Struve                | 37°                      | 0,5400  | —                      | —                       | —                       | —                       | —                      | 0,0018                  | 0,0018                  | 10,7500              | 0,0540                | —                      | 1,1407                | 0,7887                | 0,0029                | 0,0107                     | 0,0160                    | 0,0037                     | 0,0450       | 7,6340        | —             | —           | —             | —               | 0,0044       | —              | 0,00009     | —             | 0,0019        | —         | 0,4139      |        |
| Vichy, grande grille . . . . .            | Bauer                 | 31°                      | 1,5679  | 0,9040                 | —                       | —                       | —                       | —                      | 0,0035                  | 0,0252                  | 29,2077              | —                     | 0,0369                 | 1,9254                | 0,2715                | —                     | 0,0178                     | 0,0096                    | 0,0036                     | —            | 4,4451        | —             | —           | —             | —               | 0,0010       | —              | 0,0002      | —             | —             | 0,0065    | 0,4928      |        |
| Ems, Krähnchen . . . . .                  | Struve                | 24°                      | 0,5924  | 0,1213                 | —                       | —                       | —                       | —                      | 0,0018                  | —                       | 9,7118               | 0,0167                | —                      | 1,1407                | 0,7887                | 0,0062                | 0,0107                     | 0,0160                    | 0,0037                     | —            | 7,7974        | —             | —           | —             | —               | 0,0044       | —              | 0,00009     | —             | 0,0019        | —         | 0,4139      |        |
| Vichy, Cölestinerquelle . . . . .         | Longchamp             | 15,8°                    | —   | 2,1150                 | —                       | —                       | —                       | —                      | —                       | —                       | 40,8880              | —                     | —                      | 4,6871                | 0,5568                | —                     | —                          | 0,0453                    | —                          | —            | 4,4467        | —             | —           | —             | —               | —            | —              | —           | —             | —             | —         | 0,8680      |        |
| Selters . . . . .                         | Struve                | 12,5°                    | 0,3973  | —                      | —                       | —                       | —                       | —                      | 0,0010                  | 0,0027                  | 6,1552               | —                     | —                      | 1,868                 | 2,0000                | 0,0019                | 0,0192                     | —                         | —                          | 0,3580       | 17,2923       | —             | —           | 0,3561        | —               | —            | —              | —           | —             | 0,0018        | —         | 0,3024      |        |
| Soden, Champagnerquelle N <sup>o</sup> 19 | Liebig                | 12°                      | —   | —                      | 0,1853                  | 0,2903                  | —                       | —                      | —                       | —                       | —                    | —                     | —                      | 4,9993                | 3,1690                | —                     | —                          | 0,1541                    | —                          | 0,6382       | 50,1301       | —             | —           | —             | —               | —            | —              | —           | —             | 0,0228        | 0,1830    |             |        |
| Weilbach, Schwefelwasser . . . . .        | Jung                  | 11°                      | —   | 0,8540                 | —                       | —                       | —                       | —                      | —                       | —                       | 11,2855              | —                     | —                      | 5,5625                | 4,4740                | —                     | 0,0835                     | —                         | —                          | —            | 5,1193        | —             | —           | —             | 2,2315          | —            | —              | —           | —             | —             | 0,9373    |             |        |
| Pyrmont, Hauptquelle . . . . .            | Brandes Krüger        | 10°                      | —   | 1,3586                 | 6,0320                  | 3,1628                  | —                       | —                      | —                       | —                       | 2,5120               | —                     | —                      | 5,8733                | 0,1933                | —                     | —                          | 0,7389                    | 0,0200                     | —            | 0,4046        | —             | —           | —             | 0,4276          | —            | —              | —           | —             | —             | 0,0954    |             |        |
| Schwalbach, Weinbrunnen . . . . .         | Kastner               | 9,6°                     | —   | 0,1600                 | —                       | —                       | —                       | 0,00013                | —                       | —                       | 0,1750               | —                     | —                      | 2,1100                | 3,1250                | —                     | —                          | 0,8330                    | 0,00015                    | 0,00023      | 0,1850        | —             | —           | —             | —               | —            | —              | —           | —             | 0,0001        | 0,00015   |             |        |
| Marienbad, Kreuzbrunnen . . . . .         | Berzelius             | 9,5°                     | 0,4520  | 38,1138                | —                       | —                       | —                       | —                      | 0,0031                  | —                       | 7,1332               | 0,1144                | 0,0432                 | 3,9345                | 2,7187                | —                     | 0,0038                     | 0,1759                    | 0,0384                     | —            | 13,5636       | —             | —           | —             | —               | 0,0100       | —              | 0,000085    | —             | —             | —         | 0,3878      |        |
| Kissingen, Maxbrunnen . . . . .           | „                     | 9,3°                     | 0,7696  | 3,0210                 | —                       | —                       | —                       | —                      | —                       | —                       | —                    | —                     | —                      | 3,3530                | 0,3976                | —                     | 0,0292                     | —                         | 0,0098                     | —            | 18,7890       | 0,0763        | 0,0163      | 1,7526        | 2,2964          | —            | 0,0356         | —           | 0,00007       | —             | 0,0197    | 0,1018      |        |
| Eger, Salzquelle . . . . .                | Berzelius             | 9,33°                    | —   | 21,5209                | —                       | —                       | —                       | —                      | 0,0246                  | —                       | 3,2078               | 0,0269                | —                      | 1,4192                | 0,7989                | —                     | 0,0026                     | 0,0704                    | 0,0123                     | —            | 8,7698        | —             | —           | —             | —               | —            | —              | —           | —             | —             | —         | 0,4907      |        |
| Eger, Franzensbrunnen . . . . .           | „                     | 9,16°                    | 0,9697  | 24,5047                | —                       | —                       | —                       | —                      | 0,0230                  | 0,0123                  | 3,1886               | 0,0376                | 0,0432                 | 1,8002                | 0,6720                | —                     | 0,0031                     | 0,2350                    | 0,0430                     | —            | 9,2306        | —             | —           | —             | —               | 0,0081       | —              | 0,0001      | —             | —             | —         | 0,4731      |        |
| Kissingen, Ragoczy . . . . .              | Bauer                 | 9°                       | 1,9242  | 7,5537                 | —                       | —                       | —                       | —                      | —                       | —                       | —                    | —                     | —                      | 8,3891                | 0,9938                | —                     | 0,0730                     | 0,1460                    | 0,0248                     | —            | 46,9659       | 0,1907        | 0,0409      | 4,1316        | 5,7412          | —            | 0,1391         | —           | 0,00018       | —             | 0,0494    | 0,2546      |        |
| Bocklet, Stahlquelle . . . . .            | Kastner               | 9°                       | —   | 2,5421                 | 0,0030                  | 3,2300                  | —                       | Spur                   | Spur                    | —                       | —                    | —                     | —                      | 6,5430                | 3,3600                | —                     | —                          | 0,6108                    | 0,0010                     | 0,1473       | 6,5532        | —             | —           | —             | 4,4320          | —            | 0,0002         | —           | Spur          | —             | 0,0023    | 0,2210      |        |
| Wildungen, Stadtbrunnen . . . . .         | Bauer                 | 8,75°                    | 0,0846  | 0,5194                 | —                       | —                       | —                       | 0,0072                 | —                       | —                       | 0,2233               | —                     | 0,0173                 | 3,8175                | 2,7088                | —                     | 0,0021                     | 0,1554                    | 0,0101                     | —            | 0,0604        | —             | —           | —             | —               | —            | —              | —           | —             | 0,0120        | 0,1987    |             |        |
| Geilnau . . . . .                         | Bischof               | 8,5°                     | —   | 0,0908                 | —                       | —                       | —                       | 0,2811                 | —                       | —                       | 6,0980               | —                     | —                      | 1,9869                | 2,2328                | —                     | —                          | —                         | —                          | —            | 0,2976        | —             | —           | —             | —               | —            | —              | —           | —             | —             | —         | 0,1101      |        |
| Homburg, Elisabethquelle . . . . .        | Liebig                | 8,5°                     | —   | 0,3810                 | —                       | —                       | —                       | —                      | —                       | —                       | —                    | —                     | —                      | 10,9900               | 2,0130                | —                     | —                          | 0,4620                    | —                          | —            | 70,1550       | —             | —           | 7,7390        | 7,6910          | —            | —              | —           | —             | —             | —         | 0,3158      |        |
| Spaa, Puhon . . . . .                     | Struve                | 8°                       | 0,0790  | 0,0373                 | —                       | —                       | —                       | —                      | 0,0136                  | 0,0085                  | 0,7375               | —                     | —                      | 0,9855                | 1,1228                | —                     | —                          | 0,6750                    | 0,0519                     | —            | 0,4494        | —             | —           | —             | —               | —            | —              | —           | —             | —             | —         | 0,4985      |        |
| Fachingen . . . . .                       | Bischof               | 8°                       | —   | 0,1688                 | —                       | —                       | —                       | 0,0071                 | —                       | —                       | 16,4379              | —                     | —                      | 2,4965                | 1,7313                | —                     | —                          | 0,0892                    | —                          | —            | 4,3119        | —             | —           | —             | —               | —            | —              | —           | —             | —             | —         | —           | 0,0873 |
| Marienbad, Ferdinandsbrunnen . . . . .    | Kersten               | 7,5°                     | 0,3256  | 38,7663                | —                       | —                       | —                       | —                      | 0,0146                  | 0,0138                  | 9,8989               | 0,0688                | —                      | 4,1900                | 3,4933                | —                     | 0,0058                     | 0,4732                    | 0,1200                     | —            | 15,3969       | —             | —           | —             | —               | —            | —              | —           | —             | —             | —         | —           | 0,7411 |
| Kreuznach, Elisenquelle . . . . .         | Bauer                 | 6,5°                     | —   | —                      | —                       | —                       | —                       | —                      | —                       | —                       | —                    | —                     | —                      | —                     | 1,3511                | 0,2994                | 0,6835                     | 0,1993                    | 0,0095                     | 0,9717       | 72,9223       | 0,0750        | —           | 13,2769       | 0,2515          | 0,3072       | —              | 0,0032      | —             | —             | 0,0215    | 0,3139      |        |
| Obersalzbrunnen, Schlesischer . . . . .   | Struve                | 6°                       | 0,2960  | 2,9462                 | —                       | —                       | —                       | —                      | —                       | 0,0061                  | 8,1512               | 0,0134                | —                      | 2,3333                | 1,8812                | —                     | 0,0220                     | 0,0360                    | —                          | —            | 1,1675        | —             | —           | —             | —               | 0,0068       | —              | —           | —             | —             | —         | 0,3386      |        |
| Püllna, Bitterwasser . . . . .            | „                     | —                        | 4,8000  | 123,8000               | 2,6000                  | 93,0860                 | —                       | —                      | —                       | 0,0035                  | —                    | —                     | —                      | 0,7700                | 6,4060                | —                     | —                          | —                         | —                          | —            | —             | —             | —           | —             | 19,6660         | —            | —              | —           | —             | —             | —         | 0,1760      |        |
| Saidschütz, Bitterwasser . . . . .        | Steinmann             | —                        | 14,0250   | 22,1360                | 0,7860                  | 81,0560                 | 7,9030                  | —                      | —                       | 0,0140                  | —                    | —                     | —                      | 4,2030                | 1,2380                | —                     | 0,0180                     | 0,0820                    | 0,3210                     | —            | —             | —             | —           | —             | 1,3380          | —            | —              | —           | —             | —             | —         | 0,0460      |        |
| Friedrichshall, Bitterwasser . . . . .    | Liebig                | —                        | 1,5230  | 46,5190                | 10,3410                 | 39,5530                 | —                       | —                      | —                       | —                       | —                    | —                     | —                      | 0,1130                | 3,9920                | —                     | —                          | —                         | —                          | —            | 61,1020       | —             | —           | —             | 30,2520         | —            | 0,8750         | —           | —             | —             | —         | —           |        |
| Heilbr. Adelheidsquelle . . . . .         | Bauer                 | —                        | —   | 0,0071                 | —                       | —                       | —                       | —                      | —                       | —                       | 6,8111               | —                     | 0,1203                 | 0,6270                | 0,3973                | 0,0032                | 0,0517                     | 0,0162                    | 0,0016                     | —            | 38,1414       | —             | —           | —             | —               | 0,4090       | —              | 0,2000      | —             | —             | 0,02121   | 0,2562      |        |
| Kohlens. Bitterwasser . . . . .           | „                     | —                        | —   | 22,5200                | —                       | 33,1990                 | —                       | —                      | —                       | —                       | —                    | —                     | —                      | —                     | 13,5000               | —                     | —                          | —                         | —                          | —            | —             | —             | —           | —             | —               | —            | —              | —           | —             | —             | —         | —           |        |
| Natrokrene . . . . .                      | „                     | —                        | 0,3970  | —                      | —                       | —                       | —                       | 0,0029                 | —                       | —                       | 36,5025              | —                     | —                      | 1,7478                | 1,7192                | 0,0018                | 0,0192                     | 0,0260                    | —                          | 0,3573       | 19,1206       | —             | —           | —             | —               | 0,0016       | —              | 0,000105    | —             | —             | 0,0011    | 0,4159      |        |
| Sodawasser . . . . .                      | „                     | —                        | —   | —                      | —                       | —                       | —                       | —                      | —                       | —                       | 9,9310               | —                     | —                      | —                     | —                     | —                     | —                          | —                         | —                          | —            | —             | —             | —           | —             | —               | —            | —              | —           | —             | —             | —         | —           |        |
| Magnesiawasser . . . . .                  | „                     | —                        | —   | —                      | —                       | —                       | —                       | —                      | —                       | —                       | —                    | —                     | —                      | —                     | 128,000               | —                     | —                          | —                         | —                          | —            | —             | —             | —           | —             | —               | —            | —              | —           | —             | —             | —         | —           |        |
| Magnesiabilimonade . . . . .              | „                     | —                        | enthält in 16 Unzen = 7680 Gran 240 Gran citronensaure Magnesia.  |                        |                         |                         |                         |                        |                         |                         |                      |                       |                        |                       |                       |                       |                            |                           |                            |              |               |               |             |               |                 |              |                |             |               |               |           |             |        |

Das Pyrmonter Wasser enthält ausser den, in obiger Tabelle angeführten Bestandtheilen noch ganz geringe Mengen von schwefels. Lithion, schwefels. Strontian und schwefels. Baryt, in der Adelheidsquelle findet sich noch etwa ¼ Gran kohlensaures Kali und in der Natrokrene eine Spur Fluornatrium.

