VI.

Chemische Untersuchung der neuen Natron-
quelle zu Weilbach im Herzogthum
Nassau.

Von

Prof. Dr. R. Fresenius,
Herzoglich Nass. Geh. Hofrath.(Aus d. Jahrb. d. Vereins f. Naturkunde im Herzogth. Nassau.
Heft XV, p. 124. Vom Verf. mitgetheilt.)

A. Physikalische Verhältnisse.

Schon lange war bei dem Bade *Weilbach* eine Mineralquelle bekannt, welche einige hundert Schritte nordöstlich von dem Schwefelbrunnen in einem sumpfigen Terrain zu Tage trat. Die Quelle war jedoch nicht gefasst, das Wasser derselben konnte somit nicht rein erhalten werden und blieb mehr oder weniger unbeachtet.

Vor zwei Jahren unternahm ich im Auftrage des Herzoglich Nassauischen Finanzcollegiums eine qualitative Prüfung des so weit thunlich rein geschöpften Wassers und da sich hierbei ein nicht unbedeutender Gehalt an doppelt-kohlensaurem und schwefelsaurem Natron sowie an Chlornatrium ergab, so fand sich das Herzogl. Finanzcollegium bewogen, die Quelle fassen zu lassen.

Nachdem durch Anlage eines Abzugskanals das sumpfige Terrain entwässert war, wurde die Fassung mittelst eines auf einem Roste ruhenden, unten offenen, oben geschlossenen Fasses bewerkstelligt. Aus einem in dem oberen Boden desselben befestigten Bleirohre tritt das Wasser zu Tage und fliesst aus einem angefügten Messingrohr in ruhigem Strahle aus. Die Quelle befindet sich in einer mässigen, mit Rasen angelegten Bodenvertiefung. Das ausfliessende Wasser wird durch den oben genannten Kanal abgeleitet.

Nachdem die Fassung beendet war, und die Quelle etwa ein halbes Jahr lang ohne alle Unterbrechung reines Wasser geliefert hatte, begab ich mich am 10. Juli 1860 nach Weilbach, um die vollständige Analyse des Mineralwassers vorzubereiten.

Rings um die Quelle, wo während des Fassens Wasser eingesickert und verdunstet war, fand ich an dem damals noch nicht geebneten Boden reichliche, der Hauptsache nach aus schwefelsaurem Natron bestehende Salzauswitterungen. Am Abfluss der Quelle bildet sich eine geringe Menge röthlichbraunen Ochers, von dem sich jedoch noch keine zur Analyse hinlängliche Menge sammeln liess. — Bemerkenswerth ist, dass die Quelle ein Anziehungspunkt für die wilden Tauben der Umgegend ist und von jeher war, was sich bei der Nähe des Mains aus dem blossen Bedürfniss der Tauben nach Wasser nicht erklären lässt.

Am 10. Juli 1860 lieferte die Quelle in der Minute 3240 C.C., also etwa $3\frac{1}{4}$ Liter Wasser, dagegen kein oder fast kein freies Gas.

Das Wasser erscheint vollkommen klar, riecht schwach nach Schwefelwasserstoff, schmeckt weich, gar nicht unangenehm. Freie Kohlensäure enthält es sehr wenig; verräth diess schon der nicht prickelnde Geschmack, so tritt es noch deutlicher beim Schütteln des Wassers in halbgefüllter Flasche hervor. Es entweicht dabei nur wenig Gas; das entbundene riecht sehr deutlich nach Schwefelwasserstoff.

Beim Stehen in nicht ganz angefüllten Flaschen trübt sich das Wasser allmählich schwach und setzt nach längerem Stehen anfangs einen gelblichweissen, später einen mehr röthlichbraunen geringen Niederschlag ab. Die erste Ausscheidung ist kieselsaures Eisenoxyd mit Spuren von phosphorsaurem Eisenoxyd, die letztere vorzugsweise Eisenoxydhydrat. Beim Kochen liefert das Wasser sogleich einen geringen bräunlichgelben Niederschlag.

Die Temperatur der Quelle betrug am 10. Juli 1860 bei 15° R. = $18,75^{\circ}$ C. Luftwärme 10° R. = $12,5^{\circ}$ C.

Das spec. Gew. des Wassers, bei $14,5^{\circ}$ C. bestimmt, ergab sich gleich 1,00259.

B. Chemische Verhältnisse.

Zu den wesentlichsten Reagentien verhält sich das Wasser der Natronquelle folgendermaassen:

Ammon trübt das Wasser anfangs nicht.

Oxalsäures Ammon bewirkt starke Trübung.

Chlorbaryum veranlasst eine sehr starke, bei Zusatz von Salzsäure nicht verschwindende Trübung.

Säuren bewirken ganz schwache Kohlensäureentbindung.

Salpetersäures Silberoxyd unter Zusatz von Salpetersäure erzeugt einen sehr starken Niederschlag.

Mit *Kupferchlorid* sowie mit essigsaurem *Bleioxyd*, welches letzteres einen weissen Niederschlag mit einem Stich ins Bräunliche giebt, lässt sich der geringe Gehalt des Wassers an Schwefelwasserstoff eben noch entdecken.

Die *qualitative Analyse* des Mineralwassers ergab folgende Bestandtheile:

Basen.	Säuren.
Natron.	Schwefelsäure.
Kali.	Kohlensäure.
Ammon.	(Phosphorsäure).
Lithion.	Kieselsäure.
(Baryt).	(Salpetersäure).
(Strontian).	(Borsäure).
Kalk.	Chlor.
Magnesia.	Brom.
(Thonerde).	Jod.
Eisenoxydul.	Schwefelwasserstoff.
Manganoxydul.	(Fluor).

Die eingeklammerten Bestandtheile waren in so geringen Mengen vorhanden, dass es nicht möglich war, dieselben quantitativ zu bestimmen.

Der durch Eindampfen von 14 Liter Wasser in einer kleinen tubulirten Retorte erhaltene Rückstand, in der Retorte selbst allmählich zum Glühen erhitzt, zeigte keine wahrnehmbare Schwärzung. Organische Materien sind somit nicht oder nur in überaus kleinen Spuren vorhanden.

In Betreff der nach §. 211 meiner „Anleitung zur qualitativen chemischen Analyse“, X. Aufl., vorgenommenen Nachweisung des Fluors bemerke ich, dass die auf dem Uhrglase hervorgebrachte Aetzung nur nach dem Anhauchen sichtbar war.

Die *quantitative Analyse* wurde in allen Theilen doppelt ausgeführt. Die Methode der Untersuchung war die, welche ich in meiner „Anleitung zur quantitativen Analyse“, IV. Aufl., §. 206 ff., beschrieben habe.

Das Wasser zu fast allen Bestimmungen wurde von mir am 10. Juli 1860 der Quelle entnommen und in mit Glasstopfen verschlossenen Flaschen nach Wiesbaden transportirt. Die zur Bestimmung der in kleinster Menge vorhandenen Bestandtheile verwendete grosse Wassermenge liess mein Assistent, Herr Rudolph Röhr, unter seiner Aufsicht am 18. October desselben Jahres füllen.

I. Originalzahlen in Grammen.

1) *Bestimmung des Chlor-, Brom- und Jodsilbers zusammen.*

150,886 Wasser, unter Zusatz von Salpetersäure mit salpetersaurem Silberoxyd gefällt, lieferten 0,4664 Niederschlag, gleich 3,08975 p.M.

2) *Bestimmung des Broms.*

26380 Wasser wurden nach §. 209, 7. a. behandelt, und das Jod nach §. 169 (227) abgeschieden. Die davon befreite Lösung lieferte 1,5881 Chlor- und Bromsilber. 1,4701 hiervon nahmen beim Schmelzen im Chlorstrom um 0,0078 ab. Hieraus berechnet sich der Gehalt an Brom zu 0,00057 p.M.

3) *Bestimmung des Jods.*

Die bei der Abscheidung des Jods aus 26380 Wasser erhaltene, schön violette Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff wurde mit verdünntem Chlorwasser versetzt bis eben zur vollständigen Entfärbung. Das entstandene Fünffach-Chlorjod liess man auf Jodkaliumlösung wirken und bestimmte die dadurch in Freiheit gesetzten 6 Aeq. Jod

(wovon nur 1 Aeq. aus dem Mineralwasser stammte) nach der Bunsen'schen Methode. Die verwendete Auflösung von Jod in Jodkalium enthielt in 100 C.C. 0,09988 Jod; 10 C.C. der verdünnten Auflösung von schwefliger Säure entsprachen 7,8 C.C. der Jodlösung. Es wurden zugesetzt 10 C.C. schweflige Säure und zum Zurücktitriren verwendet 6,25 C.C. Jodlösung. Die Differenz betrug somit 1,55 C.C. Jodlösung; ihr Gehalt an Jod gleich 0,001548, dividirt durch 6 giebt 0,000258, d. h. die in 26380 Wasser enthaltene Jodmenge. Hieraus berechnet sich der Gehalt an Jod zu

0,00001 p.M.

4) Bestimmung des Chlors.

Die Gesamtmenge des Chlor-, Brom- und Jodsilbers beträgt nach 1

3,0897500 p.M.

Hiervon ist abzuziehen

die 0,00057 Brom entsprechende Menge

Bromsilber = 0,0013400

die 0,00001 Jod entsprechende

Menge Jodsilber = 0,0000185

Summa

0,0013585 „

Es bleibt somit Chlorsilber

3,0883915 p.M.

entsprechend Chlor

0,76356 „

5) Maassanalytische Controle der Bestimmungen 1 bis 4.

0,00057 Brom entsprechen $\frac{1}{10}$ Normalsilberlösung 0,071 C.C.

0,00001 Jod entsprechen 0,008 „

0,76356 Chlor entsprechend 21,533 „

Im Ganzen 21,612 C.C.

Gebraucht wurden zu 1000 Wasser:

a) 21,601 — b) 21,549 C.C. Im Mittel 21,575 „

6) Bestimmung des Eisenoxyduls.

7174,5 Wasser gaben 0,0123 Eisenoxyd, entsprechend Eisenoxydul

0,00154 p.M.

6890,0 Wasser gaben 0,0120 Eisenoxyd, entsprechend Eisenoxydul

0,00157 „

Mittel 0,00156 p.M.

7) *Bestimmung des Manganoxyduls.*

6890,0	Wasser gaben	0,0029	Manganoxydul-	
	oxyd, entsprechend	Manganoxydul	0,00039	p. M.
26380	Wasser gaben	Schwefelmangan, nach		
	H. Rose's Methode in	Wasserstoff-		
	strom geglüht,	0,0101, entsprechend		
	Manganoxydul		0,00031	„

Da bei der ersten Methode die Menge des zur Wägung gekommenen Manganoxyduloxyds so gering war, so glaube ich der Wahrheit näher zu kommen, wenn ich nicht das Mittel beider Bestimmungen nehme, sondern die letzte als die richtige betrachte.

8) *Bestimmung des Kalks.*

7174,5	Wasser gaben	0,7307	kohlensauren	
	Kalk, entsprechend	Kalk	0,05493	p. M.
6890,0	Wasser gaben	0,6706	kohlensauren	
	Kalk, entsprechend	Kalk	0,05450	„
	Mittel		0,05472	p. M.

9) *Bestimmung der Magnesia.*

7174,5	Wasser gaben	0,6859	pyrophosphor-	
	saure Magnesia, entspr.	Magnesia	0,03445	„
6890,0	Wasser gaben	0,6603	pyrophosphor-	
	saure Magnesia, entspr.	Magnesia	0,03453	„
	Mittel		0,03449	p. M.

10) *Bestimmung der Kieselsäure.*

2392,26	Wasser gaben	0,0296	Kieselsäure =	0,01237	„	
2437,45	„	0,0297	„	=	0,01218	„
			Mittel	0,01228	p. M.	

11) *Bestimmung der Schwefelsäure.*

605,7	Wasser gaben	0,2661	schwefelsauren	
	Baryt, entsprechend	Schwefelsäure	0,15105	p. M.
1600,0	Wasser gaben	0,7066	schwefelsauren	
	Baryt, entsprechend	Schwefelsäure	0,15151	„
	Mittel		0,15128	p. M.

12) *Bestimmung des Chlorkaliums, Chlornatriums und Chlorlithiums zusammen.*

1005,05 Wasser gaben	2,5855 Chloralkalimetalle	=	2,57251 p. M.
1166,0 Wasser gab	2,9931 Chloralkalimetalle	=	2,56775 „
	Mittel		2,57013 p. M.

13) *Bestimmung des Kalis.*

Obige Chloralkalimetalle aus	1005,05 Wasser gaben	0,1570 Kaliumplatinchlorid, entsprechend Kali	0,03011 p. M.
Obige Chloralkalimetalle aus	1166 Wasser gaben	0,1785 Kaliumplatinchlorid, entsprechend	0,02950 „
	Mittel		0,02981 p. M.

14) *Bestimmung des Lithions.*

26380 Wasser wurden nach §. 209. 7 behandelt. Das Chlorlithium wurde zuerst als solches gewogen. Man erhielt	0,1830, entsprechend Lithion	0,00244 p. M.
Alsdann wurde das Chlorlithium nach §. 100 in phosphorsaures Lithion übergeführt und als solches gewogen. Man erhielt	0,1622 phosphorsaures Lithion, entsprechend Lithion	0,00238 „

Da ich mich durch besondere Versuche überzeugt hatte, dass die letztere Bestimmungsmethode sehr genaue Resultate liefert, so ziehe ich die mittelst derselben ermittelte Zahl der aus dem Chlorlithium abgeleiteten vor, da dessen hygroskopische Beschaffenheit ein genaues Wägen fast unmöglich macht.

15) *Bestimmung des Ammons.*

4005,8 Wasser gaben	0,2004 Ammoniumplatinchlorid, entsprechend Ammon	0,00615 p. M.
Das Ammoniumplatinchlorid lieferte	0,0920 Platin, entsprechend Ammon	0,00612 „
	Mittel	0,00614 „

16) *Bestimmung der Gesamtkohlensäure.*

Der aus 327,25 Wasser entstandene Niederschlag der kohlensauren alkalischen Erden erforderte 18,93 C.C. Normal-
salzsäure, entsprechend Kohlensäure 1,27261 p. M.

Der aus 339,01 Wasser entstandene Niederschlag der kohlensauren alkalischen Erden erforderte 19,37 C.C. Normal-
salzsäure, entsprechend Kohlensäure 1,25701 „
Mittel 1,26481 p. M.

17) *Bestimmung des Schwefelwasserstoffs.*

Die Bestimmung des Schwefelwasserstoffs wurde an der Quelle selbst vorgenommen. Man verwendete eine Jodlösung, welche in 1 C.C. 0,001 Jod enthielt. Zu 998 Wasser wurden gebraucht a) 2,5, b) 2,6 C.C. derselben. Hieraus berechnet sich der Gehalt an Schwefelwasserstoff zu 0,00034 p. M.

18) *Bestimmung des Gesamttrückstandes.*

500 Wasser gaben bei 180° C. getrockneten
Rückstand 1,3489, entsprechend 2,69780 „
308,98 Wasser gaben bei 180° C. getrockneten
Rückstand 0,8301, entsprechend 2,68655 „
Mittel 2,69218 p. M.

II. *Berechnung der Analyse.*1) *Schwefelsaures Kali.*

Kali ist vorhanden 0,02981 p. M.
bindend Schwefelsäure 0,02531 „
zu schwefelsaurem Kali 0,05512 p. M.

2) *Schwefelsaures Natron.*

Schwefelsäure ist vorhanden 0,15128 p. M.
Davon ist gebunden an Kali 0,02531 „
Rest 0,12597 p. M.
bindend Natron 0,09763 „
zu schwefelsaurem Natron 0,22360 „

3) *Chlornatrium.*

Chlor ist vorhanden	0,76356	p. M.
bindend Natrium	0,49526	„
zu Chlornatrium	<u>1,25882</u>	p. M.

4) *Bromnatrium.*

Brom ist vorhanden	0,00057	„
bindend Natrium	0,00016	„
zu Bromnatrium	<u>0,00073</u>	p. M.

5) *Jodnatrium.*

Jod ist vorhanden	0,00001	„
bindend Natrium	0,0000018	„
zu Jodnatrium	<u>0,0000118</u>	p. M.

6) *Kohlensaures Natron.*

Chloralkalimetalle sind vorhanden	2,57013	p. M.
Davon geht ab:		
Dem Kali entsprechendes Chlorkalium	0,04719	
Dem schwefelsauren Natron entsprechendes Chlornatrium	0,19819	
Dem kohlensauren Lithion entsprechendes Chlorlithium	0,00675	
Wirklich vorhandenes Chlornatrium	<u>1,25882</u>	
Summa	<u>1,51095</u>	„
Rest Chlornatrium	1,05918	p. M.
entsprechend kohlensaurem Natron	<u>0,96026</u>	„

7) *Kohlensaures Eisenoxydul.*

Eisenoxydul ist vorhanden	0,00156	„
bindend Kohlensäure	0,00095	„
zu kohlensaurem Eisenoxydul	<u>0,00251</u>	p. M.

8) *Kohlensaures Manganoxydul.*

Manganoxydul ist vorhanden	0,00031	„
bindend Kohlensäure	0,00019	„
zu kohlensaurem Manganoxydul	<u>0,00050</u>	p. M.

9) *Kohlensaurer Kalk.*

Kalk ist vorhanden	0,05472	„
bindend Kohlensäure	0,04299	„
zu kohlensaurem Kalk	<u>0,09771</u>	p. M.

10) *Kohlensaure Magnesia.*

Magnesia ist vorhanden	0,03449	„
bindend Kohlensäure	0,03794	„
zu kohlensaurer Magnesia	<u>0,07243</u>	p. M.

11) *Kohlensaures Lithion.*

Lithion ist vorhanden	0,00238	„
bindend Kohlensäure	0,00350	„
zu kohlensaurem Lithion	<u>0,00588</u>	p. M.

12) *Kohlensaures Ammon.*

Ammon ist vorhanden	0,00614	„
bindend Kohlensäure	0,00520	„
zu kohlensaurem Ammon	<u>0,01134</u>	p. M.

13) *Freie Kohlensäure.*

Kohlensäure ist im Ganzen vorhanden	1,26481	„
-------------------------------------	---------	---

Davon ist gebunden zu einfachen Carbonaten:

an Natron	0,39860	
„ Eisenoxydul	0,00095	
„ Manganoxydul	0,00019	
„ Kalk	0,04299	
„ Magnesia	0,03794	
„ Ammon	0,00520	
„ Lithion	0,00350	
Summa	<u>0,48937</u>	„

Somit freie und mit einfachen Carbonaten zu Bicarbonaten verbundene Kohlensäure	0,77544	„
Mit einfachen Carbonaten zu Bicarbonaten verbundene Kohlensäure	<u>0,48937</u>	„
Rest, völlig freie Kohlensäure	0,28607	p. M.

14) *Schwefelwasserstoff.*

Schwefelwasserstoff ist vorhanden	0,00034	„
-----------------------------------	---------	---

15) *Kieselsäure.*

Kieselsäure ist vorhanden	0,01228	„
---------------------------	---------	---

16) *Vergleichung des direct gefundenen Gesammtrückstandes mit der Summe der einzelnen Bestandtheile, unter Berücksichtigung der Veränderungen, welche dieselben beim Trocknen bei 180° C. erleiden.*

1) Schwefelsaures Kali	0,05512	p.M.
2) Schwefelsaures Natron	0,22360	"
3) Chlornatrium	1,25882	"
4) Bromnatrium	0,00073	"
5) Jodnatrium	0,0000118	"
6) Kohlensaures Natron	0,96026	"
7) Eisenoxyd	0,00173	"
8) Manganoxyduloxyd	0,00033	"
9) Kohlensaurer Kalk	0,09771	"
10) Kohlensaure Magnesia	0,07243	"
11) Kohlensaures Lithion	0,00588	"
12) Kieselsäure	0,01228	"
	<hr/>	
	2,6889018	p.M.

Direct wurde gefunden bei 180° getrockneter Gesammtrückstand 2,69218 "

III. Zusammenstellung.

Die Natronquelle enthält:

a) Die kohlensauren Salze als einfache Carbonate berechn.

α) In wägbarer Menge vorhandene Bestandtheile:

	In 1000 Th.	Im Pfund = 7680 Gran.
Schwefelsaures Kali	0,05512	0,42332
Schwefelsaures Natron	0,22360	1,71725
Chlornatrium	1,25882	9,66774
Bromnatrium	0,00073	0,00560
Jodnatrium	0,0000118	0,00009
Kohlensaures Natron	0,96026	7,37480
Kohlensaures Lithion	0,00588	0,04516
Kohlensaures Eisenoxydul	0,00251	0,01928
Kohlensaures Manganoxydul	0,00050	0,00384
Kohlensaurer Kalk	0,09771	0,75041
Kohlensaure Magnesia	0,07243	0,55626
Kieselsäure	0,01228	0,09431
Summe d. nicht flücht. Bestandth.	<hr/> 2,6898518	<hr/> 20,65806
Kohlensaures Ammon	0,01134	0,08709
Kohlensäure, welche mit den einfachen Carbonaten zu Bicarbonaten verbunden ist	0,48937	3,75836
Kohlensäure, völlig freie	0,28607	2,19702
Schwefelwasserstoff	0,00034	0,00261
Summe aller Bestandtheile	<hr/> 3,4769718	<hr/> 26,70314

β) In unwägbarer Menge vorhandene Bestandtheile:

Phosphorsaure Thonerde.
 Borsaures Natron.
 Salpetersaures Natron.
 Kohlensauren Baryt.
 Kohlensauren Strontian.
 Fluorcalcium.

b) Die kohlensauren Salze als Bicarbonate berechnet.

α) In wägbarer Menge vorhandene Bestandtheile:

	In 1000 Th.	Im Pfund = 7680 Gran.
Schwefelsaures Kali	0,05512	0,42332
Schwefelsaures Natron	0,22360	1,71725
Chlornatrium	1,25882	9,66774
Bromnatrium	0,00073	0,00560
Jodnatrium	0,0000118	0,00009
Doppelt-kohlensaures Natron	1,35886	10,43604
Doppelt-kohlensaures Lithion	0,00938	0,07204
Doppelt-kohlensaures Eisenoxydul	0,00346	0,02657
Doppelt-kohlens. Manganoxydul	0,00069	0,00530
Doppelt-kohlensauren Kalk	0,14070	1,08058
Doppelt-kohlensaure Magnesia	0,11037	0,84764
Kieselsäure	0,01228	0,09431
Summe	3,1740218	24,37648
Doppelt-kohlensaures Ammon	0,01654	0,12703
Kohlensäure, völlig freie	0,28607	2,19702
Schwefelwasserstoff	0,00034	0,00261
Summe aller Bestandtheile	3,4769718	26,70314

β) In unwägbarer Menge vorhandene Bestandtheile:

(siehe a).

Auf Volumina berechnet, beträgt bei Quellentemperatur und Normal-Barometerstand:

a) die völlig freie Kohlensäure:

in 1000 C.C. 151,7 C.C.

im Pfund = 32 Cub.-Z. 4,85 Cub.-Z.

b) Die sogenannte freie (freie und halbgebundene)

Kohlensäure:

in 1000 C.C. 413,3 C.C.

im Pfund = 32 Cub.-Z. 13,16 Cub.-Z.

Vergleicht man die Natronquelle mit der Schwefelquelle zu Weilbach, so ergibt sich in Betreff der Art der Bestandtheile ziemliche Uebereinstimmung, dagegen sehr grosse Verschiedenheit in Betreff ihrer Menge und ihres gegenseitigen Verhältnisses. Darin kommen beide Quellen überein, dass sie sehr wenig freie Kohlensäure enthalten.

Vergleicht man die Weilbacher Natronquelle mit den anderen, kohlen-saures Natron als Hauptbestandtheil enthaltenden Quellen des Herzogthums Nassau, so findet man, dass sie in Betreff der Menge und des gegenseitigen Verhältnisses der Hauptbestandtheile den Emser Quellen am nächsten steht, sich aber dadurch von denselben wesentlich unterscheidet, dass die Emser Quellen weit reicher an freier Kohlensäure und weit ärmer an schwefelsaurem Natron sind, als die Natronquelle zu Weilbach, und dass jene Thermen sind, während die Natronquelle eine Quelle von gewöhnlicher Temperatur ist.

Das Gesagte wird sich aus folgender Uebersicht klar ergeben :

1 Pfund = 7680 Gran Wasser enthält Grane:

	Weilbacher Schwefel- quelle.	Weilbacher Natron- quelle.	Emser Kräutchen.	Emser Kesselbr.
Temperatur	13,7° C.	12,5° C.	29,5° C.	46,25° C.
Chlornatrium	2,083	9,668	7,084	7,770
Kohlensaures Natron	2,207	7,375	10,484	10,738
Schwefelsaures Natron	0,000	1,717	0,138	0,006
Kohlensauren Kalk	2,021	0,750	1,197	1,259
Kohlensaure Magnesia	1,810	0,556	0,993	0,947
Kohlensaures Eisenoxydul	Spur	0,019	0,012	0,020
Kohlensäure, völlig frei	1,403	2,197	8,325	6,788

Die Natronquelle zu *Weilbach* hat noch keine Geschichte. Früher nie genau untersucht, wurde sie bisher als Heilmittel nicht verwendet und blieb dem ärztlichen Publikum unbekannt. Berücksichtigt man aber die Aehnlichkeit ihres Wassers mit dem der Emser Thermen und zugleich auch die specifische Verschiedenheit desselben, so dürfte man mit mir zu der Ueberzeugung gelangen, dass sich

die Natronquelle gewiss in vielen Fällen als eine sehr nützliche Heilquelle bewähren und somit die bekannten Heilmittel des Bades Weilbach in beachtenswerther Weise vermehren wird.

VII. Ueber das Gefrieren des Wassers aus Salzlösungen.

Von
Rüdorff.

(Auszug aus einer im Laboratorium von Magnus ausgeführten
Untersuchung.)

(Aus d. Monatsber. d. Königl. preuss. Acad. d. Wissensch. zu Berlin.
April 1861.)

Bis jetzt hat sich die Aufmerksamkeit der Physiker noch wenig auf den Einfluss gerichtet, welchen ein Salz, das in Wasser gelöst ist, auf das Gefrieren desselben ausübt. Zwar geht schon aus einer grossen Zahl älterer Beobachtungen, welche sich vorzugsweise auf das Meerwasser beziehen, hervor, dass das Wasser bei niedrigerer Temperatur gefriert, wenn es irgend ein Salz in Lösung hält, als wenn es frei von fremden Bestandtheilen ist; jedoch fehlt es hierfür fast gänzlich an numerischen Bestimmungen. Bei Gelegenheit eines Streites über das Maximum der Dichte des Meerwassers und anderer Salzlösungen zwischen den Herren Erman und Despretz (*Compt. rend. t. XI.*), hat letzterer einige Versuche über das Gefrieren des Wassers aus Salzlösungen angestellt, dieselben beziehen sich indessen nur auf wenige Salze, auch war die Concentration der Lösungen nur wenig verschieden von einander. Um diesen Einfluss, welchen ein Salz auf den Gefrierpunkt des Wassers ausübt, kennen zu lernen, wurden nachstehende Versuche ausgeführt.