

Analyse

der

Faulbrunnenquelle zu Wiesbaden.

Ausgeführt

im chemischen Laboratorium des Herrn Geheimen Hofrathes Professor Dr.
K. Fresenius

von

W. D'Orville und **W. Kalle.**

Das Wasser des Faulbrunnens ist frisch der Quelle entnommen vollkommen klar. Es besitzt den durch einen Gehalt an Kochsalz und freier Kohlensäure vermittelten bekannten angenehmen Geschmack der salinischen Säuerlinge und hat einen schwachen aber sehr deutlichen Geruch nach Schwefelwasserstoff.

Dieser an faulende Substanzen erinnernde Schwefelwasserstoffgeruch hat auf die Vermuthung geführt, daß das Wasser mit verwesenden organischen Substanzen, von den Abflüssen der nahen Kaserne oder dergl. herrührend, in Berührung komme und durch diese eine theilweise Reduction der schwefelsauren Salze vermittelt werde. Um zu entscheiden, ob dies der Fall sei, oder ob der Geruch dem Wasser eigenthümlich angehöre, wurden zunächst einige Versuche angestellt.

Eine Quantität Wasser wurde in einer Retorte eingedunstet und der Rückstand stark erhitzt; es trat keine Schwärzung ein.

Eine andere Wassermenge, welche zur Entfernung des Schwefelwasserstoffs etwas abgedampft war, blieb, auf Zusatz einiger Tropfen einer mäßig verdünnten Auflösung von übermangansaurem Kali, längere Zeit hindurch röthlich gefärbt, und verhielt sich in dieser

Hinsicht wie ein von organischen Substanzen freies Brunnenwasser, während solche Wasser, die organische Substanzen enthalten, in kurzer Zeit durch Reduction der Uebermangansäure entfärbt werden. Aus beiden Versuchen geht hervor, daß die Menge der organischen Substanzen zu den undeutlichen Spuren zu rechnen ist.

Zur Prüfung auf Salpetersäure wurde ein Litre Wasser auf wenige Tropfen concentrirt. Dieselben entfärbten schwefelsaure Indigolösung beim Kochen nicht und selbst durch die empfindliche Reaction mit Brucin war keine Spur Salpetersäure zu entdecken.

Diese Versuche thun dar, daß der Schwefelwasserstoffgeruch des Faulbrunnenwassers nicht die Folge verunreinigender Einflüsse, sondern eine spezifische Eigenthümlichkeit des Wassers ist. Die Quantität des Schwefelwasserstoffs ist so gering, daß sie sich selbst durch Titrirung mit Jodlösung nicht mit einiger Sicherheit feststellen ließ.

Läßt man das Wasser in nicht ganz gefüllten Flaschen längere Zeit stehen, so verändert es sich durch Einwirkung der Luft, indem es einen gelblich weißen Niederschlag absetzt.

Die Temperatur der Quelle war Anfangs November 1857 = 14° C. bei einer Lufttemperatur von 12° C.

Das spezifische Gewicht des Wassers ergab sich im Mittel von mehreren Bestimmungen zu 1,00349.

I. Ausführung der quantitativen Analyse.

1. Bestimmung der Schwefelsäure.

1003,49 Grm. Wasser wurden mit etwas Salzfäure versetzt, dann mit Chlorbarium gefällt. Der Niederschlag von schwefelsaurem Baryt betrug 0,1743 Grm.
 1003,49 Grm. lieferten ferner 0,1731 „
 Mittel 0,1737 „
 gleich 0,059389 p/m. Schwefelsäure.

2. Bestimmung des Chlors und Broms zusammen.

50,17 Grm. Wasser lieferten Chlor- und Bromsilber 0,4668 Grm.

50,17 Grm. lieferten ferner 0,4661 "

Mittel 0,4665 "

gleich 9,297388 p/m. Chlor und Bromsilber.

3. Bestimmung des Chlors und Broms einzeln.

25087,25 Grm. Wasser wurden unter Zusatz von kohlen-
saurem Natron zur Trockne verdampft, mit Alkohol ausgezogen und
die Lösung abermals verdampft. Der Rückstand wurde mit Wasser
aufgenommen, die Lösung mit salpetersaurem Silberoxyd gefällt,
das gewogene Chlor-Bromsilber nach üblicher Art im Chlorstrom
behandelt und aus der Gewichtsabnahme die Menge des Brom-
silbers berechnet.

Hierbei ergab sich Bromsilber 0,07773 Grm.

25087,25 Grm. lieferten ferner 0,07874 "

Mittel 0,07823 "

gleich 0,003113 p/m. Bromsilber gleich 0,001326 p/m. Brom.

Nach 2 wurde erhalten Chlor- und Bromsilber 9,297388 Grm.

bleibt Chlorsilber 9,296077 "

darin ist 2,297543 p/m. Chlor.

4. Bestimmung der Kieselsäure.

2006,98 Grm. Wasser wurden unter Zusatz von etwas Salz-
säure in einer Platinschale im Wasserbade zur Trockne verdampft.
Der Rückstand mit Salzsäure und Wasser behandelt, hinterließ
Kieselsäure 0,104070 Grm.

2006,98 Grm. lieferten ferner 0,098300 "

Mittel 0,10118 "

gleich 0,050416 p/m. Kieselsäure.

5. Bestimmung der Kohlensäure.

214,24 Grm. Wasser wurden gleich an der Quelle in eine
Flasche entleert, welche eine Auflösung von Chlorbarium in Ammon
enthält. Nach längerem Erwärmen bei Luftabschluß wurde der

Kohlensaure Barht abfiltrirt und mittelst Salzfäure von bekanntem Gehalte titirt.

In dieser Menge Wasser waren vorhanden Kohlensäure
 0,12084 Grm.
 214,24 Grm. lieferten ferner 0,11997 "
 Mittel 0,12040 "
 gleich 0,562056 p/m. Kohlensäure.

6. Bestimmung des Kalis und Natrons.

1003,49 Grm. Wasser lieferten Chloralkalimetalle 3,32189 Grm.
 1003,49 Grm. lieferten ferner 3,32560 "
 Mittel 3,32375 "
 gleich 3,31569 p/m.

In beiden Salzmengen wurde das Kali mit Platinchlorid einzeln bestimmt

1. lieferte Chlorkalium 0,087848 Grm.
 2. lieferte 0,087508 "
 Mittel 0,087673 "
 gleich 0,087316 p/m. Chlorkalium.

Zieht man von 3,31569
 ab das Chlorkalium 0,08731
 so bleibt 3,22838 p/m.

Chlornatrium.

7. Bestimmung des Ammons.

2006,98 Grm. Wasser wurden mit Salzfäure angesäuert und bis auf $\frac{1}{10}$ des Volumens concentrirt. Der Rückstand wurde mit Kalkmilch destillirt und das Ammon in einer Vorlage, welche Salzfäure enthielt, aufgefangen. Der entstandene Salmiak wurde mit Platinchlorid bestimmt.

Man erhielt Ammoniumplatinchlorid 0,0842 Grm.
 2006,98 lieferten ferner 0,0825 "
 Mittel 0,0833 "
 entsprechend 0,009942 p/m. Chlorammonium.

8. Bestimmung des Eisens.

2006,98 Grm. Wasser ergaben Eisenoxyd	0,0027 Grm.
2006,98 Grm. ergaben ferner	0,0027 "
gleich 0,001345 p/m. Eisenoxyd,	
gleich 0,001211 p/m. Eisenoxydul.	

Die Bestimmungen wurden ausgeführt, indem man den aus dem eingedampften Wasser durch Ammon entstandenen Niederschlag in Salzsäure löste, die Lösung mit Zink reducirte und das entstandene Eisenoxydul mittelst übermangansauren Kalis maassanalytisch bestimmte.

9. Bestimmung des kohlensauren Kalks.

2006,98 Grm. wurden unter Ersetzung des verdampfenden Wassers 2 Stunden lang gekocht. Der ausgeschiedene Niederschlag von kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia wurde in Salzsäure gelöst und der Kalk durch oxalsaures Ammon gefällt.

Es wurden erhalten kohlensaurer Kalk.	0,4924 Grm.
2006,98 Grm. lieferten ferner	0,4901 "
Mittel	0,4912 "
gleich Kalk	0,2751 "
gleich 0,13706 p/m. Kalk.	

10. Bestimmung des Kalks im gekochten Wasser.

Im Filtrate von 9 wurden erhalten

1. Kohlensaurer Kalk	0,6755 Grm.
2. " "	0,6778 "
Mittel	0,6764 "
gleich 0,188733 p/m. Kalk.	

11. Bestimmung der kohlensauren Magnesia.

Die vom oxalsauren Kalk in 9 abfiltrirte Flüssigkeit lieferte, mit phosphorsaurem Natron und Ammon gefällt, nach dem Glühen pyrophosphorsaure Magnesia

0,0242 Grm.	
ferner	0,0230 "
Mittel	0,0236 "
gleich Magnesia 0,00851.	
gleich 0,004242 p/m. Magnesia.	

12. Bestimmung der Magnesia im Ganzen.

Aus 1003,49 Grm. Wasser wurde der Kalk durch oxalsaures Ammon abgetrieben und die Magnesia von den Alkalien durch Glühen mit reiner Oxalsäure getrennt.

Sie lieferten Magnesia	0,0698 Grm.
1003,49 Grm. lieferten ferner	<u>0,0672</u> "
Mittel	0,0685 "

gleich 0,068013 p/m. Magnesia im Ganzen.

Demnach im gefochten Wasser 0,068013 — 0,004242
= 0,063771 p/m. Magnesia.

13. Bestimmung des fixen Rückstandes.

150,45 Grm. Wasser in einer Platinschale verdampft und bei 160° C. getrocknet gaben Gesamtmenge der fixen Bestandtheile
0,6269 Grm.

150,45 Grm. lieferten ferner	<u>0,6286</u> "
Mittel	0,6277 "

gleich 4,172282 p/m.

Wurde der Rückstand mit Schwefelsäure behandelt und geglüht,
so wog er von 1 = 0,7609 Grm.

„	<u>2 = 0,7605</u> "
Mittel	0,7607 "

gleich 5,053324 p/m.

II. Berechnung der Analyse.

a. Schwefelsaurer Kalk.

Schwefelsäure ist vorhanden nach 1.	0,059389
welche bindet Kalk	<u>0,041578</u>
zu schwefelsaurem Kalk	0,100967

b. Brommagnesium.

Brom ist vorhanden nach 3.	0,001326
welches bindet Magnesium	<u>0,000199</u>
zu Brommagnesium	0,001525

c. Chlorcalcium.

Kalk ist vorhanden im gekochten Wasser nach 10	0,188733
davon ist gebunden an Schwefelsäure	0,041578
Rest	0,147155
entsprechend Calcium	0,105111
welches bindet Chlor	0,186362
zu Chlorcalcium	0,291473

d. Chlormagnesium.

Magnesia ist vorhanden im gekochten Wasser nach 2	0,063771
welche entspricht Magnesium	0,038262
davon ist gebunden an Brom	0,000199
Rest	0,038063
welches bindet Chlor	0,112476
zu Chlormagnesium	0,150539

e. Chlorkalium.

Chlorkalium ist vorhanden nach 6	0,087316
worin Chlor gebunden ist	0,041521

f. Chlorammonium.

Chlorammonium ist vorhanden nach 7	0,009942
worin Chlor gebunden ist	0,006594

g. Chlornatrium.

Chlor ist vorhanden nach 3	2,297543
davon ist gebunden an	
Calcium nach c.	= 0,186362
Magnesium „ d.	= 0,112476
Kalium „ e.	= 0,041521
Ammonium „ f.	= 0,006594
Summa	0,346953
Rest	1,950590
welches entspricht Chlornatrium	3,215778
Bei Ausführung der Analyse wurden gefunden	
nach 6.	3,228327

h. Kohlenaurer Kalk.

Kalk beim Kochen niedergefallen nach 9	0,137060
welcher bindet Kohlenfäure	0,107690
zu kohlenfaurem Kalk	<u>0,244750</u>

i. Kohlenfaure Magnesia.

Magnesia beim Kochen niedergefallen nach 11	0,004242
bindend Kohlenfäure	0,004666
zu kohlenfaurer Magnesia	<u>0,008908</u>

k. Kohlenfaures Eifenoxydul.

Eifenoxydul ist vorhanden	0,001211
welches bindet Kohlenfäure	0,000740
zu kohlenfaurem Eifenoxydul	<u>0,001951</u>

l. Freie Kohlenfäure.

Kohlenfäure ist vorhanden nach 5	0,562056
davon ist gebunden zu neutralen Salzen an:	
Kalk nach h.	0,107690
Magnesia nach i.	0,004666
Eifenoxydul „ k.	0,000740
Summa	<u>0,113096</u>
daher sogenannte freie Kohlenfäure	0,448960
Kohlenfäure mit den einfach kohlenfauren Salzen zu	
Bicarbonaten verbunden	<u>0,113096</u>
daher wirklich freie Kohlenfäure	<u>0,335864</u>

m. Freie Kieselfäure.

Kieselfäure nach 4	0,050416
------------------------------	----------

n. Vergleichung der durch die Analyse erhaltenen Gesamtmenge der fixen Bestandtheile mit der durch Berechnung gefundenen.

Der durch Abdampfen erhaltene und bei 160° C. getrocknete Rückstand beträgt nach 13 4,172282

In 1000 Theilen Wasser sind gefunden

Chlornatrium	3,215778
Chlorkalium	0,087316
Chlorcalcium	0,291473
Chlormagnesium	0,150539
Brommagnesium	0,001525
Schwefelsaurer Kalk	0,100967
Kieselsäure	0,050416
Kohlensaurer Kalk	0,244750
Kohlensaure Magnesia	0,008908
Eisenoxyd	0,001345
Summa	4,153017

o. Vergleichung des in schwefelsaure Salze übergeführten Rückstandes mit der Summe, welche sich aus den einzelnen Bestandtheilen ergibt, wenn sie als schwefelsaure Salze berechnet werden.

Sowohl durch das rasche Wasseranziehen der Chlormetalle, als auch dadurch, daß nicht sicher festgestellt werden kann, in wie weit eine Zersetzung einzelner Bestandtheile beim Verdampfen eintritt, können die Resultate bei der eben gegebenen Vergleichung nicht völlig genau übereinstimmen; eine Vergleichung des durch Abdampfen mit Schwefelsäure und Glühen erhaltenen Rückstandes liefert daher eine genauere Controle. Der so gewonnene Rückstand wog nach 13 . 5,0533

Aus den in n. zusammengestellten Resultaten berechnen sich für 1000 Theile Wasser:

Schwefelsaures Natron aus Chlornatrium	3,9055
Schwefelsaures Kali aus Chlorkalium	0,0933
Schwefelsaurer Kalk aus Chlorcalcium	0,3573
Schwefelsaure Magnesia aus Chlormagnesium	0,1901

Schwefelsaure Magnesia aus Brommag- nesium	0,0009	
Schwefelsaurer Kalk	0,1009	
Kieselsäure	0,0504	
Schwefelsaurer Kalk aus kohlen- saurer Kalk	0,3328	
Schwefelsaure Magnesia aus kohlen- saurer Magnesia	0,0127	
Eisenoxyd	0,0013	
Summa		5,0452

III. Zusammenstellung.

A. In 1000 Theilen des Wassers sind:

1) Feste Bestandtheile.

a. In reinem Wasser lösliche:

Chlornatrium	3,215778
Chlorkalium	0,087316
Chlorammonium	0,009942
Chlormagnesium	0,150539
Chlorcalcium	0,291473
Kieselsäure	0,050416
Brommagnesium	0,001525
Schwefelsaurer Kalk	0,100967
	<u>3,907956</u>

b. In reinem Wasser unlösliche, durch die freie
Kohlenensäure gelöste Salze.

Kohlensaurer Kalk	0,244750
Kohlensaure Magnesia	0,008908
Kohlensaures Eisenoxydul	0,001951
	<u>0,255609</u>

Summe der festen Bestandtheile 4,163565

2) Gase.

Kohlensäure mit den Carbonaten zu Bicarbonaten verbunden	0,113148
Wirklich freie Kohlensäure	0,335760
gibt sogenannte freie Kohlensäure	0,448908
Summa der Gase	0,448908
Summa der festen Bestandtheile	4,163565
Summa aller Bestandtheile	4,612473

B. Zu einem Pfunde Wasser = 7680 Gran sind enthalten :

1) Fixe Bestandtheile

Chlornatrium	24,697075 Gran.
Chlorkalium	0,670587 "
Chlorammonium	0,076354 "
Chlorcalcium	2,238533 "
Chlormagnesium	1,156139 "
Brommagnesium	0,011712 "
Schwefelsaurer Kalk	0,775426 "
Kieselsäure	0,387195 "
Kohlensaurer Kalk	1,879680 "
Kohlensaure Magnesia	0,068413 "
Kohlensaures Eisenoxydul	0,014983 "
Summa der fixen Bestandtheile	31,976097 "

2) Gase

Kohlensäure mit den Carbonaten zu Bicarbonaten verbunden	0,868976 Gran.
Völlig freie Kohlensäure	2,577637 "
daher sogenannte freie	3,446613 "
Summe der Gase	3,446613 "
Summe der festen Bestandtheile	31,976097 "
Summe aller Bestandtheile	35,422710 "

Eine Analyse des Faulbrunnenwassers ist bereits im Jahre 1851 von Herrn Dr. C. W. Philippi ausgeführt worden.

Wir stellen vergleichungshalber die Resultate derselben mit den von uns erhaltenen in einer Uebersicht zusammen.

Das Faulbrunnenwasser enthält in 1000 Theilen:

	nach Philippi.	nach D'Orville und Kalle.
Chornatrium	3,405864	3,215778
Chlorkalium	0,090019	0,087316
Chlorammonium	0,013876	0,009942
Chlormagnesium	0,106367	0,150539
Chlorcalcium	0,291369	0,291473
Kieselsäure	0,054258	0,050416
Brommagnesium	Spur	0,001525
Schwefelsauren Kalk	0,108120	0,100967
Kohlensauren Kalk	0,236598	0,244750
Kohlensaure Magnesia	0,008147	0,008908
Kohlensaures Eisenoxydul	0,000809	0,001951
Summe der festen Bestandtheile	4,315426	4,163565
Kohlensäure, freie und halbgebundene	0,355095	0,448908
Summa aller Bestandtheile	4,670521	4,612473

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde](#)

Jahr/Year: 1858

Band/Volume: [13](#)

Autor(en)/Author(s): D'Orville W., Kalle W.

Artikel/Article: [Analyse der Faulbrunnenquelle zu Wiesbaden. 41-52](#)