

# Untersuchung

der

## warmen Quelle des Gemeindebades in Wiesbaden

von

Friedrich Carl aus Neustadt a. d. Aisch.

Ausgeführt

im Chemischen Laboratorium des Herrn Geheimen Hofrathes und Professors  
Dr. Fresenius zu Wiesbaden.

Die Quelle dieses Wassers ist unmittelbar hinter dem Bade-  
haufe gefaßt und fließt in einer Entfernung von 30 bis 40 Schritten  
von diesem Bassin zu Tage. Das zur Untersuchung verwendete  
Wasser wurde an den steinernen Ausflußröhren in großen weißen  
Flaschen aufgefangen. In diesen betrachtet schien es vollkommen  
klar, und ließ kaum einen gelblichen Schein wahrnehmen.

Die aufsteigenden Gasblasen sind nicht zahlreich. Der Ge-  
schmack des Wassers ist dem des Kochbrunnens ähnlich; ein Ge-  
ruch ist kaum wahrnehmbar. Reagenspapiere verändert das Was-  
ser in keiner Weise.

Die Temperatur des Wassers beträgt an den Ausflußröhren  
bei 17,5° C. (am 8. Juli 1856 erforscht) 49,5° C. und das spe-  
cifische Gewicht, bestimmt mit Hülfe eines Piknometers am 8. Juli  
1856 bei 19° C.

Erste Bestimmung	. . . 1,004988
Zweite	" . . . 1,004932
Also im Mittel	. . . 1,004960

Das wie gesagt fast klare Wasser setzt bei längerem Stehen einen sehr geringen Niederschlag ab, der aus denjenigen Salzen besteht, die nur durch Vermittlung freier Kohlensäure gelöst waren.

Wird das Wasser längere Zeit gekocht und zwar mit der Vorsicht, daß man es stets auf gleichem Niveau erhält, so scheidet sich derselbe Niederschlag ab. Dieß berücksichtigend zerfiel auch die Analyse in die des besagten Niederschlages und in die des hiervon abfiltrirten Wassers.

Was die qualitative Analyse anbelangt, so verweise ich auf die des hiesigen Kochbrunnens, ausgeführt von Herrn Geh. Hofrath Professor Dr. Fresenius, sowie ich mich auch bei der quantitativen Analyse ganz an diese Arbeit anlehnte. (Vergleiche chemische Untersuchung der wichtigsten Mineralwasser des Herzogthums Nassau von Professor Dr. Fresenius.) Ich begnüge mich daher, nur bei denjenigen Bestimmungen mein Verfahren anzugeben, bei welchen mit der Zeit bessere oder bequemere Methoden bekannt geworden waren.

## Quantitative Chemische Analyse.

### I. Ausführung.

#### 1. Bestimmung der Schwefelsäure.

- a. 602,976 Grm. Wasser lieferten schwefelsauren Baryt 0,1517 entsprechend Schwefelsäure 0,086313 p/m.  
 b. 602,976 Grm. Wasser lieferten schwefelsauren Baryt 0,1512 entsprechend Schwefelsäure 0,086029 p/m.  
 Mittel: 0,086171 p/m.

#### 2. Bestimmung des Chlors und Broms zusammen.

- a. 100,496 Grm. lieferten Chlor- und Bromsilber: 1,4860 =  
 Chlor und Brom: . . 3,655468 p/m.  
 b. 50,248 Grm. lieferten Chlor- und Bromsilber: 0,7417 =  
 Chlor und Brom: . . 3,650672 p/m.  
 c. 100,496 Grm. lieferten Chlor- und Bromsilber: 1,4938 =  
 Chlor und Brom: . . 3,674873 p/m.

- d. 50,248 Grm. lieferten Chlor- und Bromsilber: 0,7387 =  
 Chlor und Brom: . . . 3,634373 p/m.  
 Mittel: 3,653846 p/m.

### 3. Bestimmung des Chlors und Broms einzeln.

Der Bromgehalt wurde aus einer Salzmasse bestimmt, die durch Abdampfen von 19898,208 Grm. Wasser erhalten worden war. Dieselbe wurde zu diesem Behufe mit Spiritus ausgezogen und nach der Fehling'schen Methode mit salpetersaurem Silberoxyd gefällt.

Der erhaltene und geschmolzene Niederschlag wog: 1,1032 Grm.

Hiervon wurden:

- a. 0,4210 Grm. im Chlorstrome behandelt und nahmen darin ab: 0,0115 Grm. = Brom: 0,002721 p/m.  
 b. 0,4540 Grm. ebenso behandelt nahmen ab: 0,0120 Grm. = 0,002633 Brom p/m.

Mittel: 0,002677 Brom p/m.

Der nach dem Abfiltriren genannten Chlor- und Bromsilbers gewonnene Niederschlag zeigte beim Behandeln im Chlorstrom keine Gewichtsabnahme mehr.

Vorhanden sind Chlor und Brom zusammen: 3,653846 p/m.

Davon ab Brom . . . . . 0,002677 p/m.

bleibt Chlor . . . . . 3,651169 p/m.

### 4. Bestimmung der Gesamtmenge der firen Bestandtheile.

- a. 251,24 Grm. Wasser hinterließen beim Abdampfen und Erhitzen im Delbade auf 180° C. Rückstand: 1,6670 Grm. = 6,630711 p/m.  
 b. 251,24 Grm. Wasser ebenso behandelt ergaben Rückstand: 1,6690 = 6,643050 p/m.

Mittel: 6,636880 p/m.

### 5. Ueberführung der Salzmenge von No. 4 in schwefelsaure Salze.

Der Rückstand von No. 4 wurde mit Schwefelsäure behandelt und einer starken Glühitze ausgesetzt. Er wog  $1,9680 = 7,833147$  p/m.

### 6. Bestimmung der Kieselsäure.

- a. Der Rückstand von No. 5 ließ beim Behandeln mit Wasser und Salzsäure zurück . . . . .  $0,0142$  Grm.  
Diese mit Natronkali geschmolzen, ergaben einen Gehalt von schwefelsaurem Kalk . .  $0,0030$  Grm.  
bleibt reine Kieselsäure . .  $0,0112$  Grm.
- b. Der Rückstand b von No. 4 ließ beim Behandeln mit Salzsäure zurück reine Kieselsäure:  $0,0112$  Grm. =  $0,044578$  p/m.

### 7. Bestimmung der Kohlensäure.

Hierzu wurde das Wasser in Gläsern aufgefangen, die eine Mischung von Ammoniak und Chlorbaryumlösung enthielten. In dem entstandenen Niederschlage wurde die Kohlensäure auf maassanalytischem Wege bestimmt:

- a.  $327,6$  Grm. Wasser lieferten Kohlensäure:  $0,157535 = 0,481170$  p/m.  
b.  $316,4$  Grm. Wasser lieferten Kohlensäure:  $0,162550 = 0,513748$  p/m.  
c.  $342,9$  Grm. Wasser lieferten Kohlensäure:  $0,162550 = 0,500307$  p/m.  
Mittel:  $0,498408$  p/m.

### 8. Bestimmung des Kalis und Natrons zusammen.

- a.  $301,488$  Grm. Wasser wurden mit  $0,07$  Grm. Chlorbaryum versetzt, dann mit alkalifreier Kalkmilch gekocht, filtrirt, der Kalk mit Ammon und kohlensaurem Ammon

entfernt, das Filtrat im Luftbade zur Trockne gebracht und zuletzt einer gelinden Glühitze unterworfen. Der Rückstand betrug 1,6275 Grm. Gelöst ließ dieser Rückstand noch Spuren von Magnesia fallen. Nach Abfiltriren derselben erhielt man reine Chloralkalimetalle 1,6172 = 5,364060 p/m.

b. 301,488 Grm. Wasser ebenso behandelt lieferten: 1,6025 Chloralkalimetalle = 5,311322 p/m.

Mittel: = 5,337691 p/m.

### 9. Trennung des Kalis von Natron.

a. Der Rückstand von Nro. 8 lieferte beim Behandeln mit Platinchlorid: Kaliumplatinchlorid: 0,1730 Grm.

Dieses beim Behandeln mit Oxalsäure reines Platin = 0,0629 entsprechend: Kalium: 0,024863 = Chlorkalium: 0,047405 = 0,157236 p/m.

b. Der Rückstand b von Nro. 8 wurde in Weingeist gelöst und mit einer weingeistigen Lösung von Platinchlorid versetzt. Es fiel nieder völlig reines Kaliumplatinchlorid: 0,1405 entsprechend: Kalium: 0,022480 = Chlorkalium: 0,042862 = 0,142168 p/m.

Mittel: Kalium: 0,078513 p/m.

Chlorkalium: 0,149702 p/m.

Vorhanden sind Chlorkalium + Chlornatrium: 5,337691 p/m.

davon ab . . . . . Chlorkalium: 0,149702 p/m.

bleibt Chlornatrium . . 5,187989 p/m.

### 10. Bestimmung des Ammons.

2009,92 Grm. Wasser wurden mit Salzsäure versetzt in einer Retorte mit der größten Vorsicht eingengt. Dann mit frisch gekochter Natronlauge versetzt und der Destillation unterworfen. Das Destillat wurde in Salzsäure von bekanntem Gehalte aufgefangen und das Ammon in demselben durch Titiren der noch freien Säure mit Natronlauge bestimmt.

Es ergab Ammonium: 0,010443 = 0,005195 p/m.

## 11. Bestimmung des Eisens.

- a. 4823,808 Grm. Wasser wurden unter Zusatz von Salzsäure auf ein geringes Volumen gebracht und hierin der Eisengehalt, nach vorhergegangener Reduktion, mit Chamaeleonlösung bestimmt.

Es enthielt: 0,006257 Eisen = 0,001297 p/m.

- b. 4019,840 Gr. Wasser ebenso behandelt lieferten Eisen: 0,005218 = 0,001298 p/m.

Diese entsprechen: 0,001668 Eisenoxydul p/m. oder 0,003708 Eisenoxyd p/m.

## 12. Bestimmung der Gesamtmenge des Kalkes und der Magnesia.

- a. 1004,96 Grm. Wasser lieferten kohlensauren Kalk: 0,7898 = 0,785901 p/m. entsprechend Kalk: 0,44010456 p/m. und pyrophosphorsaure Magnesia: 0,1576 = Magnesia: 0,056609.

Das Waschwasser entsprach phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia: 0,0080 = Magnesia: . 0,002329

Summa: Magnesia: 0,058938 = 0,0586471 p/m.

- b. 1004,96 Grm. Wasser lieferten kohlensauren Kalk: 0,7930 = 0,789087 p/m. entsprechend Kalk: 0,44188872 p/m. und pyrophosphorsaure Magnesia: 0,1479 = Magnesia: 0,053125.

Das Waschwasser entsprach phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia 0,0081 = Magnesia . 0,002358

Summa: Magnesia 0,055483 = 0,055209 p/m.

Mittel: Kalk = 0,440996 p/m.

Magnesia = 0,056928 p/m.

## 13. Bestimmung des kohlensauren Kalks.

a. 1205,952 Grm. Wasser lieferten kohlensauren Kalk:  
0,3240 = 0,268667 p/m.

b. 1205,952 Grm. Wasser lieferten kohlensauren Kalk:  
0,3264 = 0,270657 p/m.

Mittel: 0,269662 entsprechend Kalk: 0,151017 p/m.

## 14. Bestimmung des Kalks im gekochten Wasser.

a. 1205,952 Grm. Wasser lieferten kohlensauren Kalk: 0,5984  
= 0,496205 p/m. = Kalk: 0,277874 p/m.

b. 1205,952 Grm. Wasser lieferten kohlensauren Kalk: 0,6138  
= 0,508975 p/m. = Kalk: 0,285026 p/m.

Mittel: 0,281450 Kalk p/m.

## 15. Bestimmung der Magnesia im gekochten Wasser.

a. 1205,952 Grm. Wasser lieferten pyrophosphorsaure Mag-  
nesia: 0,1957 entsprechend Magnesia: 0,068714 =  
0,056979 p/m.

b. 1205,952 Grm. Wasser lieferten pyrophosphorsaure Mag-  
nesia: 0,1792 entsprechend Magnesia: 0,064367 =  
0,053374 p/m.

Mittel: Magnesia: 0,055176 p/m.

## 16. Bestimmung der kohlensauren Magnesia.

Gesamtmenge der Magnesia: 0,056928 p/m.

Im gekochten Wasser ist Magnesia: 0,055176 p/m.

Restirt:  $\frac{0,001752}{0,001752}$  p/m. Magnesia als  
an Kohlensäure gebunden.

## II. Berechnung.

## a. Schwefelsaurer Kalk.

Schwefelsäure ist vorhanden . . . . .	0,086171 p/m.
diese bindet Kalk . . . . .	0,060319 "
zu schwefelsaurem Kalk . . . . .	<u>0,146490 "</u>

## b. Brommagnesium.

Brom ist vorhanden . . . . .	0,002677 p/m.
dies bindet Magnesium . . . . .	0,000401 "
zu Brommagnesium . . . . .	<u>0,003078 "</u>

## c. Chlorcalcium.

Kalk ist im gekochten Wasser . . . . .	0,281450 "
davon ist an Schwefelsäure gebunden . . . . .	0,060319 "
Rest . . . . .	<u>0,221131 "</u>
entsprechend Calcium . . . . .	0,157950 "
welches bindet Chlor . . . . .	0,280045 "
zu Chlorcalcium . . . . .	<u>0,437995 "</u>

## d. Chlormagnesium.

Magnesium ist im gekochten Wasser . . . . .	0,0331056 "
davon ist gebunden an Brom . . . . .	0,0004010 "
Rest . . . . .	<u>0,0327046 "</u>
welches bindet Chlor . . . . .	0,0966420 "
zu Chlormagnesium . . . . .	<u>0,1293466 "</u>

## e. Chlorkalium.

Kalium ist vorhanden . . . . .	0,078513 "
welches bindet Chlor . . . . .	0,071185 "
zu Chlorkalium . . . . .	<u>0,149698 "</u>

## f. Chlorammonium.

Ammonium ist vorhanden . . . . .	0,005195 "
welches bindet Chlor . . . . .	0,010234 "
zu Chlorammonium . . . . .	<u>0,015429 "</u>

## g. Chlornatrium.

Chlor ist vorhanden . . . . .	3,651169 "
davon ist gebunden an Calcium . . . . .	0,280045.
" Magnesium . . . . .	0,096642.
" Kalium . . . . .	0,071185.
" Ammonium . . . . .	<u>0,010234.</u>
Summa . . . . .	<u>0,458106 "</u>
Rest . . . . .	3,193063 "

.mm:

Uebertrag . . . . .	3,193063 p/m.
welches bindet Natrium . . . . .	2,071078 "
zu Chlornatrium . . . . .	5,264141 "

## h. Kohlen-saurer Kalk.

In dem beim Kochen entstehenden Niederschlage ist Kalk . . . . .	0,151017 "
welcher bindet Kohlensäure . . . . .	0,118645 "
zu kohlen-saurem Kalk . . . . .	0,269662 "

## i. Kohlen-saure Magnesia.

In dem beim Kochen entstehenden Niederschlage ist Magnesia . . . . .	0,001752 "
welche bindet Kohlensäure . . . . .	0,001927 "
zu kohlen-saurer Magnesia . . . . .	0,003679 "

## k. Kohlen-saures Eisenorydul.

Eisenorydul ist vorhanden . . . . .	0,001668 "
welches bindet Kohlensäure . . . . .	0,001019 "
zu kohlen-saurem Eisenorydul . . . . .	0,002687 "

## l. Freie Kohlensäure.

Kohlensäure ist im Ganzen vorhanden . . . . .	0,498408 "
davon ist gebunden (zu neutralen Verbindungen) an Kalk . . . . .	0,118645
" Magnesia . . . . .	0,001927
" Eisenorydul . . . . .	0,001019
Summa . . . . .	0,121591 "
Rest . . . . .	0,376817 "

Da aber letztere Salze als doppelkohlensaurer vorhanden sind, so geht an Kohlensäure noch ab	0,121591 "
bleibt wirklich freie Kohlensäure . . . . .	0,255226 "

## m. Kieselsäure "

ist vorhanden . . . . .	0,044578 "
-------------------------	------------

n. Vergleichung des Chlorgehaltes  
der einzelnen Chlormetalle mit dem direct gefundenen.

Das Wasser enthält Chlor . . . . .	3,651169	"
die Chlormetalle mit Ausnahme des Chlornatriums enthalten . . . . .	0,458106	
das direct gefundene Chlornatrium enthält . . . . .	3,146872	
	<u>Summa . .</u>	3,604978 "

o. Vergleichung des Gesammtrückstandes,  
den das Wasser beim Abdampfen und Erhitzen bis 180° Cels.  
liefert, mit der Summe der einzelnen Bestandtheile.

Chlornatrium . . . . .	5,264141	p/m.
Chlorkalium . . . . .	0,149698	"
Chlorcalcium . . . . .	0,437995	"
Chlormagnesium . . . . .	0,129346	"
Brommagnesium . . . . .	0,003078	"
Schwefelsaurer Kalk . . . . .	0,146490	"
Kieselsäure . . . . .	0,044578	"
Kohlensaurer Kalk . . . . .	0,269662	"
Magnesia . . . . .	0,001752	"
Eisenoxyd . . . . .	0,003708	"
	<u>Summa . .</u>	6,450448

Direct wurde gefunden . . . . . 6,636880.

Dieser Ueberschuss rührt davon her, daß das Chlorcalcium,  
wie auch der schwefelsaure Kalk nicht vollständig entwässert werden  
konnten.

p. Vergleichung des Gesammtrückstandes,  
den das Wasser beim Abdampfen, Behandeln mit Schwefelsäure  
und nach heftigem andauernden Glühen lieferte, mit der Summe  
der einzelnen Bestandtheile, berechnet als schwefelsaure Salze:

Chlornatrium . . . . .	5,264141	entspr. schwefelsaurem Natron	6,393328	p/m.		
Chlorkalium . . . . .	0,149698	"	Kali . . . . .	0,174871	"	
Chlorcalcium . . . . .	0,437998	"	"	Kalk . . . . .	0,537029	"
Chlormagnesium . . . . .	0,129346	"	schwefelsaurer Magnesia	0,163522	"	
Brommagnesium . . . . .	0,003078	"	"	0,002008	"	
Schwefelsaurer Kalk . . . . .	0,146490	"	schwefelsaurem Kalk . . . . .	0,146490	"	
Kieselsäure . . . . .	0,044578	"	Kieselsäure . . . . .	0,044578	"	
			<u>Latius . .</u>	[7,461826	"	

		Uebertrag . . .	7,461826 p/m.
Kohlensaurer Kalk . . .	0,269662	„ schwefelsaurem Kalk . . .	0,366740 „
Magnesia . . .	0,001752	„ schwefelsaurer Magnesia	0,005256 „
Eisenoxyd . . .	0,003708	„ schwefelsaurem Eisenoxyd	0,005562 „
		Summa . . .	7,839384 „

Die direct gefundene Gesamtmenge des Rückstandes übergeführt in schwefelsaure Salze betrug 7,833147 p/m.

### III. Zusammenstellung.

A. In 1000 Theilen Wasser sind enthalten:

a. feste Bestandtheile.

α. in reinem Wasser lösliche:

Chlornatrium . . .	5,264141	
Chlorcalcium . . .	0,149698	
Chlorammonium . . .	0,015429	
Chlorcalcium . . .	0,437995	
Chlormagnesium . . .	0,129346	
Brommagnesium . . .	0,003078	
Schwefelsaurer Kalk	0,146490	
Kieselsäure . . .	0,044578	
Summa . . .		6,190755

β. in reinem Wasser unlösliche, durch Vermittlung der Kohlensäure gelöst:

Kohlensaurer Kalk . . .	0,269662	
Kohlensaure Magnesia	0,003679	
Kohlensaures Eisen-		
oxydul . . . . .	0,002687	
Summa . . .		0,276028
Summa der festen Bestandtheile . . .		6,466783

Uebertrag . . 6,466783

b. Gase.

Kohlensäure, welche mit den ein-  
fach kohlensauren Salzen zu  
doppelt kohlensauren verbunden  
ist . . . . . 0,121591

Kohlensäure, wirklich  
freie . . . . . 0,255226

Sogenannte freie Kohlensäure . . 0,376817

Summa aller Bestandtheile . 6,843600

Auf Volumina berechnet beträgt die in 1000 Grm. Wasser  
enthaltene wirklich freie Kohlensäure 153,229 C. C. und die so-  
genannte freie 226,359 C. C. bei Quelltemperatur und Nor-  
malbarometerstand.

B. In einem Pfunde Wasser, gleich 7680 Gran, sind ent-  
halten Grane:

Chlornatrium . . . 40,428602

Chlorkalium . . . 1,149680

Chlorammonium . . . 0,118494

Chlorcalcium . . . 3,363801

Chlormagnesium . . . 0,993377

Brommagnesium . . . 0,023639

Schwefelsaurer Kalk . . 1,125043

Kieselsäure . . . . . 0,342359

Kohlensaurer Kalk . . . 2,071004

Kohlensaure Magnesia . . 0,028254

Kohlensaures Eisenorydul 0,020436

Summa der festen Bestandtheile 49,664689

Uebertrag . . .	49,664689
Kohlensäure, welche mit den einfach kohlensauren Salzen zu doppelt kohlensauren Salzen verbunden ist . . . . .	0,933818
Wirklich freie Kohlensäure . . .	1,960135
Sogenannte freie Kohlensäure	2,893953
Summa aller Bestandtheile	52,558642

Die wirklich freie Kohlensäure beträgt im Pfund = 32 Cubikzoll, 4,903 Cubikzoll, die sogenannte freie Kohlensäure 7,243 Cubikzoll bei Quellentemperatur und Normalbarometerstand.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1856

Band/Volume: [11](#)

Autor(en)/Author(s): Carl Friedrich

Artikel/Article: [Untersuchung der warmen Quellen des Gemeindebades in Wiesbaden 192-204](#)