

Chemische Analyse der Thermen von Wildbad.

Von Dr. H. Fehling.

Nachdem in neuerer Zeit in Wildbad am linken Enzufer weitere Quellen erbohrt sind, erschien eine chemische Untersuchung derselben nothwendig, um über die Identität des Wassers der neuen Quelle mit dem der älteren keinen Zweifel zu lassen. Ich erhielt vom hohen K. Finanzministerium den Auftrag, diese Untersuchung vorzunehmen. Eine vorläufige Untersuchung einer dieser Quellen und eines Gemenges des Wassers aus 5 Bohrlöchern liess keinen Zweifel, dass die verschiedenen Bohrlöcher Wasser von fast gleicher Zusammensetzung geben. Allerdings haben die Quellen nicht die absolut gleiche quantitative Zusammensetzung (sowie auch nicht die ganz gleiche Temperatur); die Abweichungen sind, obgleich gering, doch bedeutender, als dass sie von Fehlern in der Analyse herrühren können; man muss daher annehmen, dass den aus einem gemeinschaftlichen Reservoir stammenden Quellen sich geringe aber verschiedene Mengen anderes Quellwasser, durch feine Ritzen dringend, beimengt. Es ist auch möglich, dass aus der gleichen Ursache selbst eine und dieselbe Quelle zu verschiedenen Zeiten geringe Abweichungen in der Zusammensetzung zeigen wird; dass diese Differenzen in jedem Fall nur sehr unbedeutend sein können, dafür spricht die nahezu gleichbleibende Temperatur jeder Quelle.

Nach Verabredung mit dem Badearzt Herrn Hofrath Dr. v. Burckhardt und mit Herrn Bergrath Xeller ward eine genauere Untersuchung der Quellen Nr. 35 und 36 gewünscht, die erstere hauptsächlich zum Trinken benutzt, die letztere durch die höhere Temperatur ausgezeichnet.

Betreffend die qualitative und quantitative Analyse beziehe ich mich auf den früheren Bericht: „Chemische Analyse der Wildbader Thermen“ (siehe diese Jahreshefte, Sechszehnter Jahrgang S. 106). Ich habe nur zuzufügen, dass jetzt auch der Lithiongehalt quantitativ bestimmt wurde; es wurden zu dem Ende etwa 300 Liter Wasser bis auf wenige Liter abgedampft; aus dem Filtrat, welches frei von Kalk war, nach gewöhnlicher Weise die Schwefelsäure und dann Kieselsäure abgeschieden, und die durch Abdampfen erhaltene trockene Salzmasse mit starkem Alkohol ausgezogen; das Filtrat eingedampft und der Salzurückstand nochmals mit fast absolutem Alkohol und Aether behandelt; nach Abscheidung des Kali durch Platinchlorid, und Trennung des überschüssigen Platin enthielt der Rückstand Chlorlithium + Chlornatrium und etwas Magnesia, welches Gemenge wegen seiner Hygroskopicität zuerst durch Erhitzen mit Schwefelsäure in die Sulfate dieser Basen übergeführt wurde; nach Wägung der Salze und Bestimmung der Magnesia und der Schwefelsäure ergab sich dann durch Rechnung die Quantität des Lithions in diesem Gemenge; zur Controle ward aus einem Theil des Gemenges nach Abscheidung der Magnesia das Lithion unter den nöthigen Vorsichtsmassregeln mit phosphorsaurem Natron gefällt; die Resultate stimmten mit denen der indirecten Analyse überein. Da die verschiedenen Quellen fast identisch sind, so ward das Lithion aus einem Gemenge des Wassers von Bohrloch Nr. 35 und 36 bestimmt, und der gleiche Gehalt an Lithion in jeder der beiden Quellen angenommen.

Schon ein kleiner Theil des aus dem Kalium-Platinchlorid durch Auskochen mit wenig Wasser erhaltenen Rückstands zeigt im Spectralapparat ganz deutlich die Linien von Rubidium und Cäsium, welche Metalle daher in solcher Menge vorhanden sind, dass der Rückstand von 20 bis 30 Liter Wasser vielleicht genügt sie nachzuweisen.

Das Quellwasser in Wildbad enthält demnach folgende Bestandtheile:

Chlor	Kalk	Salpetersäure	Ammoniak
Schwefelsäure	Magnesia	Borsäure	Cäsium
Kieselsäure	Kali	Arsenigsäure	Rubidium
Kohlensäure	Natron	Phosphorsäure	Barium
	Eisenoxydul	Organische	Strontium
	Lithion	Substanz	Mangan
			Zinn

Das Wasser enthält wahrscheinlich noch Antimon, Kupfer und Blei.

Die vorläufige Untersuchung von zwei der am linken Enzufer erbohrten Quellen gab, verglichen mit den alten Quellen, folgende Resultate:

- Nr. 1. Thermalwasser aus Bohrloch Nr. 38 (Februar 1865).
 Nr. 2. Thermalwasser aus 5 Bohrlöchern gemischt (März 1865).
 Nr. 3. Die frühere Analyse der alten Quellen (aus 10 Bohrlöchern gemischt Herbst 1859).

In 100000 Grm. Wasser:

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
Chlornatrium	24.70	24.42	24.27
Kohlensaures Natron	9.44	9.86	9.59
Kohlensaurer Kalk	9.51	9.34	9.88
Kohlensaure Magnesia	1.04	1.01	1.02
Schwefelsaures Kali, Natron u. Lithion	2.94	2.99	2.93
Kieselsäure	6.10	6.35	6.30
Sonstige Bestandtheile	2.93	2.62	2.61
Summe der nicht flüchtigen Bestandtheile	56.66	56.59	56.60

Trinkquelle Nr. 35.

Temperatur der Quelle am 24. Nov. 1865 $37^{\circ}.65$ C. = $30^{\circ}.12$ R.

1) Specificisches Gewicht.

Das Gewicht des Thermalwassers verhält sich zu dem von destillirtem Wasser, beide bei 18° C., = $99.76388 : 99.69758$; das specificische Gewicht ist daher = 1.0006650 .

1 Liter Thermalwasser von $37^{\circ}.65$ C. wiegt daher = 993.931 Grm. (destillirtes Wasser von 4° C. = 1000.000 Grm.)

2) Chlorsilber.

600.000 Grm. Wasser gab = 0.365 Grm. Chlorsilber.

854.013 „ „ „ = 0.521 „ „

1006.714 „ „ „ = 0.609 „ „

Im Mittel gaben 100000 Grm. Wasser daher = 60.7544 Grm. Chlorsilber, entsprechend = 15.0139 Grm. Chlor, oder 24.7548 Grm. Chlornatrium.

3) Schwefelsäure.

3022.024 Grm. Wasser = 0.262 Grm. schwefels. Baryt.

3360.675 „ „ = 0.294 „ „ „

2325.883 „ „ = 0.199 „ „ „

Im Mittel in 100000 Grm. Wasser = 8.6696 Grm. schwefels. Baryt, entsprechend 2.9720 Grm. Schwefelsäure oder 3.5675 Grm. SO_4 .

4) Kieselsäure.

5580.000 Grm. Wasser gab = 0.337 Grm. Kieselsäure.

5350.066 „ „ „ = 0.328 „ „

Im Mittel 100000 Grm. Wasser = 6.0841 Grm. Kieselsäure.

5) Eisenoxydul und Thonerde.

20000 Grm. Wasser = 0.0045 Grm. Eisenoxyd u. 0.084 Grm.
Thonerde.

28000 Grm. Wasser = 0.0072 Grm Eisenoxyd u. 0.113 Grm.
Thonerde.

Im Mittel in 100000 Grm. Wasser = 0.0353 Grm. kohlen-
sures Eisenoxydul (= 0,01705 Grm. Eisen) und 0.0410 Grm.
Thonerde.

6) Kalk.

5580.000 Grm. Wasser = 0.734 Grm. schwefelsaurer Kalk.

5580.000 „ „ = 0.735 „ „ „

Im Mittel in 100000 Grm. Wasser = 13,1630 Grm. schwefel-
saurer Kalk, entsprechend 9,6787 Grm. kohlensaurer Kalk oder
3.8715 Grm. Calcium.

7) Magnesia.

5580.000 Grm. Wasser = 0.092 Grm. pyrophosphorsaure
Magnesia.

5580.000 Grm. Wasser = 0.094 Grm. pyrophosphorsaure
Magnesia.

Im Mittel in 100000 Grm. Wasser = 1.6666 Grm. pyrophos-
phorsaure Magnesia, entsprechend = 1,2613 Grm. kohlensaure
Magnesia (= 0,3603 Grm. Magnesium).

8) Kali.

3077.363 Grm. Wasser = 0.128 Grm. Kalium-Platinchlorid.

3223.888 „ „ = 0.1295 „ „ „

Im Mittel 100000 Grm. Wasser = 4.0864 Grm. Kalium-Platin-
chlorid, entsprechend 1.4558 Grm. schwefelsaures Kali oder
0.6526 Grm. Kalium.

9) Lithion.

293000 Grm. Wasser gab = 2.848 Grm. Salze, darin 0.060 Grm.
Magnesiumsulfat, u. 2.788 Grm. Natrium- u. Lithiumsulfat.

0.456 Grm. dieses Salzgemenges gab 0.893 Grm. schwefels. Baryt.

0.414 „ „ „ „ 0.814 „ „ „

0.316 „ „ „ „ 0.619 „ „ „

1.000 Grm. Salz enthält danach 0.6722 Grm. Schwefelsäure
und 0.3278 Grm. Magnesium, Natrium u. Lithium,
oder 0.0217 Grm. schwefels. Magnesia
0.6501 „ „ Lithion
0.3282 „ „ Natron.

Danach enthalten 2.848 Grm. Salz = 1.8511 Grm. Lithion-
sulfat.

In einem andern Theil des Salzgemenges ward das Lithion
als Phosphat abgeschieden:

0.261 Grm. Salz gab 0.121 Grm. basisches Lithiumphosphat.

0.276 „ „ „ 0.128 „ „ „

1.000 Grm. Salz entspricht danach = 0.6595 Grm. Lithium-
sulfat.

Aus diesen letzteren Bestimmungen berechnet sich im Mittel
für 100000 Grm. Wasser = 0.6456 Grm. Lithiumsulfat.

210000 Grm. Wasser gab 0.999 Grm. Lithiumphosphat, da-
nach für 100000 Grm. Wasser = 0.6766 Grm. Lithiumsulfat.

Im Mittel der verschiedenen Bestimmungen für 100000 Grm.
Wasser = 0.6611 Grm. Lithiumsulfat oder 0.08414 Grm. Lithium.

10) Natron.

Nach Abscheidung der Erdalkalisalze und der Kieselsäure nach
Neutralisiren mit Chlorwasserstoffsäure und Abdampfen gab:

1979.324 Grm. Wasser = 0.8111 Grm. Alkalisalze.

2380.477 „ „ = 0.9745 „ „

Im Mittel 100000 Grm. Wasser also 40.9541 Grm. Alkalisalze.

Darin: 1.4558 Grm. Kaliumsulfat.

0.6611 „ Lithiumsulfat.

3.2355 „ Natriumsulfat.

24.7548 „ Chlornatrium.

10.8469 „ Chlornatrium aus Natriumcarbonat,

entsprechend 9.8271 Grm. Natriumcarbonat.

In 3.2355 Grm. Natriumsulfat = 1.0481 Grm. Natrium.

24.7548 „ Chlorid = 9.7409 „ „

9.8271 „ Carbonat = 4.2646 „ „

Im Ganzen 15.0537 Grm. Natrium.

11) Kohlensäure.

a) Gesammte Kohlensäure.

460 C.C. Wasser gab	0.292 Grm.	schwefelsaur. Kalk.
510 „ „ „	0.325 „ „	„
480 „ „ „	0.300 „ „	„
450 „ „ „	0.283 „ „	„
892 „ „ „	0.550 „ „	„

Danach 1000 C.C. Wasser von $37^{\circ}.65$ C. = 0.20280 Grm. Kohlensäure, oder 100000 Grm. Wasser = 20.4040 Grm. Kohlensäure.

b) Gebundene Kohlensäure.

In 0.0353 Grm. Eisenoxydulcarbonat	= 0.0134 Grm. Kohlensäure.
9.6787 „ Kalkcarbonat	= 4.2586 „ „
1.2612 „ Magnesiumcarbonat	= 0.6606 „ „
9.8271 „ Natriumcarbonat	= 4.0792 „ „

In den Carbonaten = 9.0118 Grm. Kohlensäure.

c) Freie Kohlensäure.

In 100000 Grm. Wasser: Gesammte Kohlensäure	20.4040 Grm.
In den einfachen Carbonaten: Kohlensäure	9.0118 „
In den Bicarbonaten weiter, halb gebunden	9.0118 „

Freie Kohlensäure 2.3804 Grm.

100000 Grm. Wasser enthalten danach 11.3922 Grm. halbgebundene und freie Kohlensäure = 5794.7 C.C. von 0° und 760 m. m., oder = 6947.7 C.C. Gas bei $37^{\circ}.6$ C. und mittlerem Barometerstand.

1 Liter Wasser enthält danach 69.0553 C.C. freie und halbgebundene Kohlensäure.

12) Menge der nicht flüchtigen Stoffe.

499.152 Grm. Wasser =	0.2845 Grm. Salz	(bei 150° getrocknet.)
424.474 „ „ =	0.2415 „ „	

Im Mittel in 100000 Grm. Wasser = 56.9494 Grm. nicht flüchtiger Substanzen.

13) Gase durch Auskochen des Wassers erhalten.

1. 885 C.C. Wasser von 37^o.65 C. gab 28.30 C.C. trockenes Gas von 0^o und 760 m. m., daher 1000 C.C. = 31.98 C.C. Gas.
2. 1114 C.C. Wasser = 31.56 C.C. trockenes Gas, daher 1000 C.C. Wasser = 28.33 C.C. Gas.
3. 1150 C.C. Wasser = 34.60 C.C. trockenes Gas, daher 1000 C.C. = 30.08 C.C. Gas.

Das Gas aus 1000 C.C. Wasser enthielt:

	1.	2.	3.
Stickstoff	18.08	17.33	18.29
Sauerstoff	0.04	Spur	0.12
Kohlensäure	13.86	10.98	11.65

Im Mittel enthalten 1000 C.C. Wasser, 17.90 C.C. Stickstoff und 0.05 C.C. Sauerstoff von 0^o und 760 m. m., und bei Quellentemperatur und mittlerem Barometerstand:

Stickstoff 21.47 C.C. = 1.082 Par. Cb.Zoll oder 0.9130 Württ. Cb.Zoll.

Sauerstoff 0.06 C.C. = 0.0030 Par. Cb.Zoll oder 0.0025 Württ. Cb.Zoll.

100000 Grm. Wasser enthalten daher 2,2631 Grm. Stickstoff und 0.0072 Grm. Sauerstoff.

Die beim Auskochen neben Stickstoff und Sauerstoff erhaltene Kohlensäure, im Mittel der drei Versuche (0.0263, 0.0220 und 0.0229 Grm.) = 0.0237 Grm. auf 1000 C.C. Wasser; oder = 2.39 Grm. auf 100000 Grm. Wasser; danach entwich also allein die freie Kohlensäure, während die kohlensauren Salze als Bicarbonate zurückblieben.

Zusammenstellung der Resultate.

In 100000 Grm. Wasser sind gefunden:

Chlor	15.0139	Grm.
Gebund. Schwefelsäure (SO ₄)	3.5675	„
Gebund. Kohlensäure (CO ₂)	12.2888	„
Natrium	15.0537	„
Kalium	0.6526	„
Lithium	0.0841	„
Calcium	3.8715	„
Magnesium	0.3603	„
Eisen	0.0171	„
Thonerde	0.0410	„
Kieselsäure	6.0841	„

Summe d. nicht flüchtigen Bestandtheile 57.0346 Grm.

In der gewöhnlichen Weise zusammengestellt geben diese Resultate:

in 100000 Grm. Wasser:

Kieselsäure	6.0841	Grm.
Kohlensaures Natron	9.8271	„
Schwefelsaures Natron	3.2355	„
Chlornatrium	24.7548	„
Schwefelsaures Kali	1.4558	„
Schwefelsaures Lithion	0.6611	„
Kohlensaurer Kalk	9.6787	„
Kohlensaure Magnesia	1.2612	„
Kohlensaures Eisenoxydul	0.0353	„
Thonerde	0.0410	„
Halbgebundene Kohlensäure (in den Bicarbonaten)	9.0118	„
Freie Kohlensäure	2.3804	„
Stickstoffgas	2.2631	„
Sauerstoffgas	0.0072	„

Nicht flüchtige u. flüchtige Bestandtheile 70.6971 Grm.

1 Pfund Wasser zu 7680 Gran enthält:

Kieselsäure	0.46726	Gran.
Kohlensaures Natron	0.75472	„
Schwefelsaures Natron	0.24849	„
Chlornatrium	1.90117	„
Schwefelsaures Kali	0.11180	„
Schwefelsaures Lithion	0.05077	„
Kohlensaurer Kalk	0.74332	„
Kohlensaure Magnesia	0.09686	„
Kohlensaures Eisenoxydul	0.00271	„
Thonerde	0.00315	„

Summe d. nicht flüchtigen Bestandtheile 4.38025 Gran.

Halbgebundene Kohlensäure (in den Bicarbonaten)	0.69211	Gran.
Freie Kohlensäure	0.18281	„
Stickstoffgas	0.17381	„
Sauerstoffgas	0.00055	„

Summe der flüchtigen Bestandtheile 1.04928 Gran.

Summe aller Bestandtheile 5.42953 Gran.

1 Pfund Wasser enthält an Gasen:

- Halbgebundene und freie Kohlensäure 34.7385 C.C., oder
1.7512 Par. Cb.Zoll oder 1.47730 Württ. Cb.Zoll.
Stickstoffgas 10.8055 C.C., oder 0.5447 Par. Cb.Zoll oder
0.4535 Württ. Cb.Zoll.
Sauerstoffgas 0.0300 C.C., oder 0.0152 Par. Cb.Zoll oder
0.0128 Württ. Cb.Zoll.

Durch Berechnung der Salze als Bicarbonate und mit Krystallwasser ergibt sich für 1 Pfund Mineralwasser:

Kieselsäure	0.46726	Gran.
Zweifachkohlen. Natron	1.09616	„
Krystall. schwefels. Natron	0.56334	„
Chlornatrium	1.90117	„
Schwefelsaures Kali	0.11180	„
Krystall. schwefels. Lithion	0.05908	„
Doppeltkohlen. Kalk	1.20418	„
„ Magnesia	0.16835	„
„ Eisenoxydul	0.00416	„
Thonerde	0.00315	„
	<hr/>	
	5.57865	Gran.

Trinkquelle Nr. 36.

Temperatur der Quelle am 24. Nov. 1865 $39^{\circ}.3$ C. = $31^{\circ}.44$ R.

1) Specificisches Gewicht.

Das Gewicht des Thermalwassers zu dem des destillirten Wassers verhält sich (bei 18° C.) = $99.76328:99.69758$; das specifische Gewicht ist daher 1.000658 bei 18° C.; oder 1 Liter Thermalwasser von $39^{\circ}.3$ C. wiegt = 993.3132 Grm. (destillirtes Wasser bei 4° C. = 1000.00 Grm.)

2) Chlor.

857.574 Grm. Wasser = 0.5185 Grm. Chlorsilber.

666.555 „ „ = 0.4050 „ „

1414.416 „ „ = 0.8590 „ „

Im Mittel 1000.000 Grm. Wasser = 60.6590 Grm. Chlorsilber = 15.0062 Grm. Chlor oder 24.7285 Grm. Chlornatrium.

3) Schwefelsäure.

2510.581 Grm. Wasser = 0.222 Grm. schwefels. Baryt.

3254.914 „ „ = 0.284 „ „ „

Im Mittel in 100000 Grm. Wasser = 8.7765 Grm. schwefelsauren Baryt = 3.0133 Grm. Schwefelsäure oder 3.6160 Grm. SO_4 .

4) Kieselsäure.

5580.000 Grm. Wasser = 0.3375 Grm. Kieselsäure.

6000.000 „ „ = 0.3660 „ „

Im Mittel in 100000 Grm. Wasser = 6.0751 Grm. Kieselsäure.

5) Eisenoxydul und Thonerde.

20000.000 Grm. Wasser = 0.0058 Grm. Eisenoxyd.

28000.000 „ „ = 0.0071 „ „

20000.000 „ „ = 0.0102 „ Thonerde.

Im Mittel 100000 Grm. Wasser = 0.0390 Grm. kohlen-saures Eisenoxydul, und 0.051 Thonerde.

6) Kalk.

5580.000 Grm. Wasser = 0.697 Grm. schwefels. Kalk.

4717.900 „ „ = 0.596 „ „

6000.000 „ „ = 0.747 „ „

Im Mittel in 100000 Grm. Wasser = 12.5170 Grm. schwefelsaurer Kalk = 9.2037 Grm. kohlen-saurer Kalk = 3.6815 Grm. Calcium.

7) Magnesia.

4717.899 Grm. Wasser = 0.070 Grm. pyrophosphorsaure Magnesia.

4261.812 Grm. Wasser = 0.068 Grm. pyrophosphorsaure Magnesia.

Im Mittel in 100000 Grm. Wasser = 1.5369 Grm. pyrophosphorsaure Magnesia = 1.1631 Grm. kohlen-saure Magnesia, oder = 0.3323 Grm. Magnesium.

8) Kali.

3440.405 Grm. Wasser = 0.1840 Grm. Kalium-Platinchlorid.

3095.820 „ „ = 0.1655 „ „

2820.221 „ „ = 0.1513 „ „

Im Mittel in 100000 Grm. Wasser = 5.3524 Grm. Kalium-Platinchlorid, entsprechend = 1.9068 Grm. schwefels. Kali oder 0.8546 Grm. Kalium.

9) Lithion.

(Siehe S. 133 und 134.)

Im Mittel in 100000 Grm. Wasser = 0.6611 Grm. schwefels. Lithion = 0.08414 Grm. Lithium.

10) Natron.

1800,878 Grm. Wasser gab, nach Trennung von Kalk- und Magnesiumsalz mit Salzsäure gesättigt, nach Abscheidung der Kieselsäure u. Abdampfen 0,7410 Grm. Alkalisalze.

2489,075 Grm. Wasser gab = 1,0240 Grm. Alkalisalze.

Im Mittel in 100000 Grm. Wasser = 41,1426 Grm. Alkalisalze.

Darin sind enthalten:

Schwefelsaures Kali	1,9068 Grm.
„ Lithion	0,6611 „
„ Natron	2,9391 „
Chlornatrium	24,7285 „
	<hr/>
	30,2355 Grm.

Also 10,9074 Gran Chlornatrium aus 9,8817 Grm. kohlen-saurem Natron.

100000 Grm. Wasser enthalten also:

24,7285 Grm. Chlornatrium	=	9,7223 Grm. Natrium.
2,9391 „ schwefels. Natron	=	0,9521 „ „
9,8817 „ kohlen. „	=	4,2883 „ „
		<hr/>
		14,9627 Grm. Natrium.

11) Kohlensäure.

a) Gesammte Kohlensäure.

491,0 C.C. Wasser	=	0,304 Grm. schwefels. Kalk.
446,7 „ „	=	0,283 „ „ „
412,0 „ „	=	0,262 „ „ „
420,2 „ „	=	0,261 „ „ „
900,8 „ „	=	0,558 „ „ „
960,1 „ „	=	0,597 „ „ „
472,2 „ „	=	0,297 „ „ „
		<hr/>

41030,0 C.C. Wasser = 2,562 Grm. schwefels. Kalk.

Danach enthalten 1000 C.C. Wasser von 39,3 C. = 0,2022 Grm. Kohlensäure. 100000 Grm. Wasser daher = 20,3561 Grm. Kohlensäure.

b) Gebundene Kohlensäure.

In 0.0390 Grm. kohlenst. Eisenoxydal	=	0.0148 Grm. Kohlensäure.
9.2037 „ „ Kalk	=	4.0496 „ „
1.1631 „ „ Magnesia	=	0.6092 „ „
9.8817 „ „ Natron	=	4.1018 „ „
		8.7754 Grm. Kohlensäure.

c) Freie Kohlensäure.

In 100000 Grm. Wasser	=	20.3784 Grm. Kohlensäure;
davon gebunden	=	8.7754 „ „
halbgebunden	=	8.7754 „ „
frei	=	2.8276 „ „

100000 Grm. Wasser enthalten also halbgebundene und freie Kohlensäure:

11.6030 Grm. = 5899.91 C.C. bei 0° und 760 m. m., oder 7113.59 C.C. bei mittlerem Barometerstand und Quelltemperatur; d. i. = 358.613 Par. Cb.Zoll oder 302.522 Württ. Cb.Zoll.

1 Liter Wasser enthält danach 70.6602 C.C. = 3.5621 Par. Cb.Zoll oder 3.0049 Württ. Cb.Zoll bei mittlerem Druck und 39° 3 C.

12) Gesammte Salze.

324.143 Grm. Wasser = 0.1835 Grm. Salze (bei 150° getrocknet.)

281.371 „ „ = 0.1595 „ „

Im Mittel in 100000 Grm. Wasser = 56.6485 Grm. wasserfreie Salze.

13) Durch Auskochen erhaltene Gase.

- 617 C.C. Wasser gab beim Auskochen 18.96 C.C. trockenes Gas bei 0° und 760 m. m. oder 1000 C.C. Wasser = 30.73 C.C. Gas.
- 676 C.C. Wasser gab beim Auskochen 23.06 C.C. trockenes Gas bei 0° und 760 m. m. oder 1000 C.C. Wasser = 34.11 C.C. Gas.
- 865 C.C. Wasser gab beim Auskochen 27.72 C.C. trockenes

Gas bei 0° und 760 m. m. oder 1000 C.C. Wasser = 32.05 C.C. trockenes Gas.

Das aus 1000 C.C. Wasser erhaltene Gas enthält:

	1.	2.	3.
Stickstoff	16.64 C.C.	20.08	18.74
Kohlensäure	13.86 C.C.	13.29	12.60
Sauerstoff	0.23 C.C.	0.74	0.71

Im Mittel enthalten 1000 C.C. Wasser 18.49 C.C. Stickstoffgas und 0.56 C.C. Sauerstoffgas bei Normal-Druck u. -Temperatur.

Danach bei der Temperatur der Quelle und mittlerem Barometerstand 22.29 C.C. Stickstoffgas und 0.68 C.C. Sauerstoffgas.

1000 C.C. Wasser enthalten also bei mittlerem Druck und Quelltemperatur:

Stickstoff 22.44 C.C. = 1.1314 Par. Cb.Zoll oder 0.9545 Württ. Cb.Zoll.

Sauerstoff 0.684 C.C. = 0.03450 Par. Cb.Zoll oder 0.02911 Württ. Cb.Zoll.

Die durch Kochen des Wassers ausgetriebene Kohlensäure berechnet sich auf 100000 Grm. Wasser im Mittel zu 2.67 Grm., d. i. nahe die Menge der freien Kohlensäure.

Zusammenstellung der Resultate.

In 100000 Th. Wasser sind gefunden:

Chlor	15.0062 Grm.
Gebund. Schwefelsäure (SO ₄)	3.6160 „
Gebund. Kohlensäure (CO ₃)	11.9666 „
Natrium	14.9639 „
Kalium	0.8546 „
Lithium	0.08414 „
Calcium	3.6815 „
Magnesium	0.3323 „
Eisen	0.0188 „
Thonerde	0.0510 „
Kieselsäure	6.0751 „

Summe d. nicht flüchtigen Bestandtheile 56.6474 Grm.

In der gewöhnlichen Weise zusammengestellt, sind danach
in 100000 Grm. Wasser:

Kieselsäure	6.0751 Grm.
Kohlensaures Natron	9.8819 „
Schwefelsaures Natron	2.9368 „
Chlornatrium	24.7285 „
Schwefelsaures Kali	1.9068 „
Schwefelsaures Lithion	0.6611 „
Kohlensaurer Kalk	9.2037 „
Kohlensaure Magnesia	1.1631 „
Kohlensaures Eisenoxydul	0.0390 „
Thonerde	0.0510 „
Halbgebundene Kohlensäure (in den Bicarbonaten)	8.7754 „
Freie Kohlensäure	2.8027 „
Stickstoffgas	2.3385 „
Sauerstoffgas	0.0801 „

Oder 1 Pfund Wasser = 7680 Gran enthält:

Kieselsäure	0.46664 Gran.
Kohlensaures Natron	0.75886 „
Schwefelsaures Natron	0.22555 „
Chlornatrium	1.89915 „
Schwefelsaures Kali	0.14644 „
Schwefelsaures Lithion	0.05077 „
Kohlensaurer Kalk	0.70684 „
Kohlensaure Magnesia	0.08932 „
Kohlensaures Eisenoxydul	0.00300 „
Thonerde	0.00391 „

Summe d. nicht flüchtigen Bestandtheile 4.35049 Gran.

Halbgebundene Kohlensäure (in den Bicarbonaten)	0.67395 „
Freie Kohlensäure	0.21525 „
Stickstoff	0.17960 „
Sauerstoff	0.00615 „

Dem Volum nach enthält 1 Pfund Wasser an Gasen bei Quellentemperatur und mittlerem Druck:

Halbgebundene und freie Kohlensäure 35.5679 C.C. = 1.7931

Par. Cb.Zoll = 1.5126 Württ. Cb.Zoll.

Stickstoffgas 0.1122 C.C. = 0.00561 Par. Cb.Zoll = 0.00473

Württ. Cb.Zoll.

Sauerstoffgas 0.0034 C.C. = 0.00017 Par. Cb.Zoll = 0.00014

Württ. Cb.Zoll.

Nach Berechnung der Salze als Bicarbonate und krystallisirt ergibt sich für 1 Pfund:

Kieselsäure	0.46664	Gran.
Doppeltkohlen. Natron	1.20272	„
Krystall. schwefels. Natron	0.51146	„
Chlornatrium	1.89915	„
Schwefelsaures Kali	0.14644	„
Krystall. schwefels. Lithion	0.05908	„
Doppeltkohlen. Kalk	1.14508	„
„ Magnesia	0.15524	„
„ Eisenoxydul	0.00460	„
Thonerde	0.00391	„
	<hr/>	
	5.59432	Gran.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg](#)

Jahr/Year: 1866

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Fehling Hermann

Artikel/Article: [Chemische Analyse der Thermen von Wildbad. 129-146](#)