

DIE

THERMALQUELLEN
WIESBADENS

IN

CHEMISCHER BEZIEHUNG.

VON

DR. R. FRESENIUS,

Geheimem Hofrathe und Professor.

Wie bekannt, tritt in Wiesbaden eine ganze Reihe heisser und warmer Mineralquellen zu Tage. Die bedeutendsten derselben sind in dem Zeitraume von 1849 bis 1886 theils von mir selbst, theils von meinem Sohne, Professor Dr. Heinrich Fresenius, theils von Schülern meines Laboratoriums analysirt worden, und finden sich die Ergebnisse der Untersuchungen ohne Ausnahme in den Jahrbüchern des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau, beziehungsweise den Jahrbüchern des Nassauischen Vereins für Naturkunde.

Wenn ich nun die Resultate der Analysen hier nochmals zusammenstelle und kurz bespreche, so geschieht dies, weil sich im Laufe der 37 Jahre die Ansichten, in welcher Weise man die direct gefundenen Zahlen verwerthet, das heisst in welcher Art man Basen und Säuren zu Salzen verbindet, etwas geändert haben, so dass sich die früher ausgeführten Analysen mit denen der neueren Zeit nicht direct vergleichen lassen. Die Möglichkeit directer Vergleichung ist aber nicht allein im Hinblick auf den therapeutischen Werth der Quellen erwünscht, sondern auch unerlässliche Bedingung, wenn man der Frage nach dem Ursprung der Thermen näher treten will.

Es sind daher alle Analysen nach den Grundsätzen, welche bei der Berechnung der in neuerer Zeit untersuchten Quellen maßgebend waren, und die man gegenwärtig für die richtigsten hält, neu berechnet worden, so dass die Ergebnisse der Analysen nunmehr direct verglichen werden können.

In den folgenden Tabellen I und II sind die so erhaltenen Resultate übersichtlich zusammengestellt. Sämmtliche Salze sind ohne Krystallwasser berechnet. In der ersten Tabelle sind die kohlen-sauren Salze als wasserfreie Bicarbonate, in der zweiten als einfache Carbonate aufgeführt, damit die Bestandtheile der Wiesbadener Thermen auf leichte Art mit denen anderer Mineralquellen verglichen werden können, mögen diese in der einen oder der anderen Art zusammengestellt sein.

Was die Reihenfolge der in die Tabelle aufgenommenen Thermalquellen betrifft, so sind dieselben nach ihrem Gehalte an Chlornatrium geordnet.

Die Bedeutung der Tabellen III—VI ergibt sich aus deren Ueberschriften.

Tabelle I.

Bestandtheile der Quellen in 1000 Gewichtstheilen Wasser,

	Kochbrunnen. R. Fresenius 1885	Mineralwasser im Badhause zu den Vier Jahreszeiten. C. Hjelt und R. Röhr 1859	Quelle im Badhaus zum Spiegel. G. Kerner 1856
Temperatur der Quelle	68,75° C.	57,5° C. **)	66,2° C.
Specificisches Gewicht	1,006627 bei 15° C.	1,006265 bei 15° C.	1,00628
a) In wägbarer Menge vorhandene Bestandtheile			
Chlornatrium	6,828976	6,819447	6,806703
Chlorkalium	0,182392	0,227291	0,142098
Chlorlithium	0,023104	nicht bestimmt	nicht bestimmt
Chlorammonium	0,017073	0,016739	0,020589
Chlorcalcium	0,627303	0,618707	0,638000
Bromnatrium	0,004351	0,002109	0,003231
Jodnatrium	0,000017	nicht bestimmt	nicht bestimmt
Schwefelsaurer Kalk	0,072480	0,089532	0,082958
" " Strontian	0,021929	Spur	Spur
" " Baryt	0,001272	Spur	Spur
Doppelt kohlensaurer Kalk	0,306979*)	0,389674	0,301150
" kohlensaure Magnesia	0,270650	0,288144	0,259504
Doppelt kohlensaures Eisenoxydul	0,009283	0,001946**)	0,010109
" " Manganoxydul	0,001236	0,000989***)	0,000905
Arsensaure Kalk	0,000225	nicht bestimmt	—
Phosphorsaure Kalk	0,000028	—	—
Borsaurer Kalk	0,001039	"	—
Kieselsaure Thonerde	—	—	—
Phosphorsaure Thonerde	—	—	—
Kieselsäure	0,062714	0,058341	0,060965
Summe	8,431051	8,512919	8,326212
Kohlensäure, völlig freie	0,296600*)	0,206024	0,407203
Stickgas	0,005958	—	—
Summe aller Bestandtheile	8,733609	8,718943	8,733415

b) In unwägbarer Menge vorhandene Bestandtheile.

Rubidium, Caesium, Salpetersäure, Titansäure, Kupfer, Schwefelwasserstoff, organische Substanzen, sämmtliche in sehr geringen Spuren. Diese Bestandtheile

*) Infolge eines Versehens bei der Berechnung der Analysen ist in der in Band 39 der Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde mitgetheilten Zusammenstellung der Bestandtheile des Kochbrunnens und bei der im Band 40 aufgeführten der Bestandtheile der kleinen Schützenhofquelle der doppelt kohlensaurer Kalk zu hoch und die freie Kohlensäure zu niedrig angegeben, was ich hiermit berichtend bemerke.

Tabelle I.

die kohlen sauren Salze als wasserfreie Bicarbonate berechnet.

Quelle in der Wilhelms- Heil- anstalt. R. Frese- nius 1871	Quelle im Badhaus Zum goldenen Brunnen.†) R. Suchs- land und W. Valentin 1857	Quelle im Hause Gold- gasse No. 6. (Ehemals Kupferschmied Wörner.) R. Wilden- stein 1850	Schützen- hofquelle. H. Frese- nius 1879	Kleine Schützen- hofquelle. R. Frese- nius 1886	Faul- brunnen. W. d'Orville und W. Kalle 1858
40,14° C.	64,0° C.	51 bis 52° C.	49,2° C.	45,2° C.	14,0° C.
1,006429 bei 16° C.	1,006451 bei 15° C.	1,0064 bei 15° C.	1,004964 bei 14,5° C.	1,004827 bei 19° C.	1,00349
theile in 1000 Gewichtstheilen Wasser.					
6,730694	6,725822	6,70501	5,154046	5,138331	3,227340
0,227765	0,134832	0,07699	0,157510	0,155925	0,087316
0,009752	—	—	0,025228	0,026319	—
0,015870	0,015651	0,01329	0,012340	0,014521	0,009942
0,580907	0,745341	0,56797	0,585858	0,591311	0,458501
0,001431	0,003215	—	0,002534	0,004010	0,001708
0,000024	—	—	0,000028	0,000013	—
0,092769	0,095990	0,09724	0,134366	0,137989	0,100967
0,000024	Spur	—	0,020362	0,017933	—
0,000213	Spur	—	0,000010	0,000431	—
0,421365	0,217934	0,43637	0,200873	0,166415*)	0,135586
0,254922	0,301181	0,26346	0,189695	0,142967	0,217642
0,007608	0,006418	0,00847	0,003005	0,002844	0,002691
0,001325	0,001386	nicht bestimmt	0,000928	0,001164	—
Spur	—	—	0,000060	0,000184	—
0,000245	—	nicht bestimmt	—	0,000035	—
Spur	—	—	Spur	Spur	—
—	—	—	0,000401	—	—
0,000193	—	—	0,000334	—	—
0,063167	0,066571	0,04539	0,050907	0,051467	0,050416
8,408274	8,314341	8,21419	6,538485	6,451859	4,292109
0,334423	0,369115	0,25213	0,308144	0,291557*)	0,328089
—	—	—	Spur	Spur	—
8,742697	8,683456	8,46632	6,846629	6,743416	4,620198

theile sind im Wasser des Kochbrunnens und — abgesehen von Titansäure — in dem der Schützenhofquelle nachgewiesen worden, dürften sich aber wohl auch in den anderen Wiesbadener Thermen finden.

**) Diese Temperatur und diesen Gehalt an doppelt kohlen saurem Eisen-oxydul zeigt das Wasser am Abflussrohre im Badhaus. Die nicht gut zugängliche Quelle liegt etwa 300 Schritte von dem Badhause entfernt.

***) Von Vollpracht 1857 bestimmt.

†) Dieselbe speist die Bäder im Adler, goldenen Brunnen, in der Krone und im schwarzen Bären.

Tabelle II.

Bestandtheile der Quellen in 1000 Gewichtstheilen Wasser,

	Koch- brunnen. R. Frese- nius 1885	Mineral- wasser im Badhause zu den Vier Jahres- zeiten. C. Hjelt und R. Röhr 1859	Quelle im Badhaus Zum Spiegel. G. Kerner 1856
Temperatur der Quelle	68,75° C.	57,5° C. *)	66,2° C.
Specificisches Gewicht	1,006627 bei 15° C.	1,006265 bei 15° C.	1,00628

a) In wägbarer Menge vorhandene Bestand-

Chlornatrium	6,828976	6,819447	6,806703
Chlorkalium	0,182392	0,227291	0,142098
Chlorlithium	0,023104	nicht bestimmt	nicht bestimmt
Chlorammonium	0,017073	0,016739	0,020589
Chlorcalcium	0,627303	0,618707	0,638000
Bromnatrium	0,004351	0,002109	0,003231
Jodnatrium	0,000017	nicht bestimmt	nicht bestimmt
Schwefelsaurer Kalk	0,072480	0,089532	0,082958
" " Strontian	0,021929	Spur	Spur
" " Baryt	0,001272	Spur	Spur
Kohlensaurer Kalk	0,213180 *)	0,270607	0,209132
Kohlensaure Magnesia	0,177614	0,189095	0,170300
Kohlensaures Eisenoxydul	0,006730	0,001411	0,007329
" " Manganoxydul	0,000894	0,000715	0,000655
Arsensaurer Kalk	0,000225	nicht bestimmt	—
Phosphorsaurer Kalk	0,000028	"	—
Borsaurer Kalk	0,001039	"	—
Kieselsaure Thonerde	—	—	—
Phosphorsaure Thonerde	—	—	—
Kieselsäure	0,062714	0,058341	0,060965
Summe	8,241321	8,293994	8,141960
Kohlensäure, freie und halbgebundene	0,486330 *)	0,424949	0,591455
Stickgas	0,005958	—	—
Summe aller Bestandtheile	8,733609	8,718943	8,733415

b) In unwägbarer Menge vorhandene Bestandtheile.

Siehe Tabelle I.

*) In Betreff dieser Zahlen vergleiche die betreffenden Anmerkungen zur Tabelle I.

Tabelle II.

die kohlen sauren Salze als einfache Carbonate berechnet.

Quelle in der Wilhelms- Heil- anstalt. R. Frese- nius 1871	Quelle im Badhaus Zum goldenen Brunnen. R. Suchs- land und W. Valentin 1857	Quelle im Hause Gold- gasse No. 6. (Ehemals Kupferschmied Wörner.) R. Wilden- stein 1850	Schützen- hofquelle. H. Frese- nius 1879	Kleine Schützen- hofquelle. R. Frese- nius 1886	Faul- brunnen. W. d'Orville und W. Kalle 1858
40,14° C.	64,0° C.	51 bis 52° C.	49,2° C.	45,2° C.	14,0° C.
1,006429 bei 16° C.	1,006451 bei 15° C.	1,0064 bei 15° C.	1,004964 bei 14,5° C.	1,004827 bei 19° C.	1,00349
theile in 1000 Gewichtstheilen Wasser.					
6,730694	6,725822	6,70501	5,154046	5,138331	3,227340
0,227765	0,134832	0,07699	0,157510	0,155925	0,087316
0,009752	—	—	0,025228	0,026319	—
0,015870	0,015651	0,01329	0,012340	0,014521	0,009942
0,580907	0,745341	0,56797	0,585858	0,591311	0,458501
0,001431	0,003215	—	0,002534	0,004010	0,001708
0,000024	—	—	0,000028	0,000013	—
0,092769	0,095990	0,09724	0,134366	0,137989	0,100967
0,000024	Spur	—	0,020362	0,017933	—
0,000213	Spur	—	0,000010	0,000431	—
0,292615	0,151343	0,30303	0,139495	0,115566*)	0,094157
0,167293	0,197650	0,17290	0,124487	0,093822	0,142828
0,005516	0,004653	0,00614	0,002179	0,002062	0,001951
0,000958	0,001003	—	0,000671	0,000842	—
Spur	—	—	0,000060	0,000184	—
0,000245	—	—	—	0,000035	—
Spur	—	—	Spur	Spur	—
—	—	—	0,000401	—	—
0,000193	—	—	0,000334	—	—
0,063167	0,066571	0,04539	0,050907	0,051467	0,050416
8,189436	8,142071	7,98796	6,410816	6,350761	4,175126
0,553261	0,541385	0,47836	0,435813	0,392655*)	0,445072
—	—	—	Spur	Spur	—
8,742697	8,683456	8,46632	6,846629	6,743416	4,620198

Tabelle III.

Reihenfolge der Quellen, wenn dieselben nach ihren Gehalten an den einzelnen Hauptbestandtheilen geordnet werden.

1. Nach ihrem Gehalte an Chlornatrium.

	in 1000 Gewichtstheilen Wasser.
1. Kochbrunnen	6,828976
2. Vier Jahreszeiten	6,819447
3. Spiegel	6,806703
4. Wilhelmsheilanstalt	6,730694
5. Goldener Brunnen	6,725822
6. Goldgasse	6,705010
7. Schützenhof	5,154046
8. Kleine Schützenhofquelle	5,138331
9. Faulbrunnen	3,227340

2. Nach ihrem Gehalte an Chlorcalcium.

1. Goldener Brunnen	0,745341
2. Spiegel	0,638000
3. Kochbrunnen	0,627303
4. Vier Jahreszeiten	0,618707
5. Kleine Schützenhofquelle	0,591311
6. Schützenhof	0,585858
7. Wilhelmsheilanstalt	0,580907
8. Goldgasse	0,567970
9. Faulbrunnen	0,458501

3. Nach ihrem Gehalte an schwefelsaurem Kalk.

1. Kleine Schützenhofquelle	0,137989
2. Schützenhof	0,134366
3. Faulbrunnen	0,100967
4. Goldgasse	0,097240
5. Goldener Brunnen	0,095990
6. Wilhelmsheilanstalt	0,092769
7. Vier Jahreszeiten	0,089532
8. Spiegel	0,082958
9. Kochbrunnen	0,072480

4. Nach ihrem Gehalte an doppelt kohlensaurem
Kalk.

	in 1000 Gewichtstheilen Wasser.
1. Goldgasse	0,436370
2. Wilhelmsheilanstalt	0,421365
3. Vier Jahreszeiten	0,389674
4. Kochbrunnen	0,306979
5. Spiegel	0,301150
6. Goldener Brunnen	0,217934
7. Schützenhof	0,200873
8. Kleine Schützenhofquelle	0,166415
9. Faulbrunnen	0,135586

5. Nach ihrem Gehalte an doppelt kohlensaurer
Magnesia.

1. Goldener Brunnen	0,301181
2. Vier Jahreszeiten	0,288144
3. Kochbrunnen	0,270650
4. Goldgasse	0,263460
5. Spiegel	0,259504
6. Wilhelmsheilanstalt	0,254922
7. Faulbrunnen	0,217642
8. Schützenhof	0,189695
9. Kleine Schützenhofquelle	0,142967

6. Nach ihrem Gehalte an doppelt kohlensaurem
Eisenoxydul.

1. Spiegel	0,010109
2. Kochbrunnen	0,009283
3. Goldgasse	0,008470
4. Wilhelmsheilanstalt	0,007608
5. Goldener Brunnen	0,006418
6. Schützenhof	0,003005
7. Kleine Schützenhofquelle	0,002844
8. Faulbrunnen	0,002691
9. Vier Jahreszeiten	0,001946

7. Nach ihrem Gehalte an völlig freier Kohlensäure.
in 1000 Gewichtstheilen
Wasser.

1. Spiegel	0,407203
2. Goldener Brunnen	0,369115
3. Wilhelmsheilanstalt	0,334423
4. Faulbrunnen	0,328089
5. Schützenhof	0,308144
6. Kochbrunnen	0,296600
7. Kleine Schützenhofquelle	0,291557
8. Goldgasse	0,252130
9. Vier Jahreszeiten	0,206024

Tabelle IV.

Aus derselben ergibt sich die Stelle, welche jede Quelle in Betreff der absoluten Menge jedes Hauptbestandtheils einnimmt.

	Kochbrunnen.	Vier Jahreszeiten.	Spiegel.	Wilhelms- Heilanstalt.	Goldener Brunnen.	Goldgasse.	Schützenhof.	Kleine Schützenhofquelle.	Faulbrunnen.
Chlornatrium	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Chlorcalcium	3	4	2	7	1	8	6	5	9
Schwefelsaurer Kalk	9	7	8	6	5	4	2	1	3
Doppelt kohlensaurer Kalk	4	3	5	2	6	1	7	8	9
Doppelt kohlensaure Magnesia	3	2	5	6	1	4	8	9	7
Doppelt kohlensaures Eisenoxydul	2	9	1	4	5	3	6	7	8

Tabelle V.

Verhältniss, in welchem die Hauptbestandtheile der Quellen zum Chlornatrium stehen, dessen Menge zu dem Behufe bei allen Quellen gleich 1000 gesetzt ist.

	Kochbrunnen.	Vier Jahreszeiten.	Spiegel.	Wilhelms-Heilanstalt.	Goldener Brunnen.	Goldgasse.	Schützenhof.	Kleine Schützenhofquelle.	Faulbrunnen.
Chlornatrium . . .	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Chlorcalcium . . .	91,86	90,73	93,73	86,31	110,82	84,71	113,67	115,08	142,10
Schwefelsaurer Kalk	10,61	13,13	12,19	13,78	14,27	14,50	26,07	26,85	31,29
Doppelt kohlen- saurer Kalk . . .	44,95	57,14	44,24	62,59	32,40	65,08	38,97	32,39	42,01
Doppelt kohlen- saure Magnesia . . .	39,63	42,25	38,12	37,87	44,76	39,29	36,81	27,82	67,44
Doppelt kohlen- saurer Eisenoxydul .	1,36	0,29	1,49	1,13	0,95	1,26	0,58	0,55	0,83
Völlig freie Kohlen- säure	43,43	30,21	59,82	49,69	54,88	37,60	59,79	56,74	101,66

Tabelle VI.

Aus derselben ergibt sich, welche Stelle jede Quelle einnimmt, wenn man das Verhältniss je eines Hauptbestandtheils zum Kochsalz als Mafsstab nimmt.

	Kochbrunnen.	Vier Jahreszeiten.	Spiegel.	Wilhelms-Heilanstalt.	Goldener Brunnen.	Goldgasse.	Schützenhof.	Kleine Schützenhofquelle.	Faulbrunnen.
Chlorcalcium: Chlornatrium .	6	7	5	8	4	9	3	2	1
Schwefelsaurer Kalk: Chlor- natrium	9	7	8	6	5	4	3	2	1
Doppelt kohlen- saurer Kalk: Chlornatrium	4	3	5	2	8	1	7	9	6
Doppelt kohlen- saure Magnesia: Chlornatrium	4	3	6	7	2	5	8	9	1
Doppelt kohlen- saurer Eisen- oxydul: Chlornatrium . .	2	9	1	4	5	3	7	8	6

Schlussfolgerungen.

Die mitgetheilten Tabellen gestatten, wie man leicht erkennt, die Beantwortung aller Fragen, welche man hinsichtlich der chemischen Beschaffenheit und des gegenseitigen Verhältnisses der Wiesbadener Thermen stellen kann.

Vor Allem erkennt man, wenn man zunächst die absoluten Mengen der Bestandtheile in's Auge fasst, dass die Schützenhofquelle und die kleine Schützenhofquelle sich wesentlich von den anderen heissen Quellen unterscheiden, und zwar sowohl durch den verminderten Gehalt an Chlornatrium, an doppelt kohlensaurem Kalk, doppelt kohlensaurer Magnesia und doppelt kohlensaurem Eisenoxydul, wie durch den vermehrten an schwefelsaurem Kalk. — Der Faulbrunnen, wenn auch den Schützenhofquellen im Chlornatriumgehalte weit nachstehend, schliesst sich doch in seinem Gesamtverhalten mehr diesen als den anderen Thermen an.

Wenn auch im Ganzen sich nur wenige Regelmäßigkeiten in der Zusammensetzung der verschiedenen Quellen erkennen lassen, so tritt eine doch mit aller Bestimmtheit hervor. Ein Blick auf die Tabelle V und VI lehrt nämlich, dass die Quellen einen im Verhältniss zum Chlornatrium um so höheren Gehalt an schwefelsaurem Kalk haben, je geringer ihr Chlornatriumgehalt ist. Diese Regel würde keine Ausnahme zeigen, wenn der Gehalt der Spiegelquelle an schwefelsaurem Kalk um ein Geringes höher wäre.

Weniger hervortretend sind die Regelmäßigkeiten in dem Verhältnisse zwischen Chlornatrium und Chlorcalcium; doch zeigt auch hier ein Blick auf die Tabellen V und VI, dass der Faulbrunnen, die kleine Schützenhofquelle und die Schützenhofquelle, welche geringere Gehalte an Chlornatrium haben als die anderen Quellen, im Verhältnisse zum Chlornatrium höhere Chlorcalciumgehalte zeigen als diese.

Am meisten Interesse aber bietet offenbar die Frage, wie die Verschiedenheit der auf so eng begrenztem Raume zu Tage tretenden Wiesbadener Thermen aufzufassen sei. Bei einer sich nicht auf Zahlen stützenden Betrachtung liegt die Erklärung nahe, in der Tiefe sei ein Reservoir vorhanden, aus welchem alle Quellen gespeist würden, und die Verschiedenheit derselben beruhe darauf, dass die eine Quelle, also der an Chlornatrium reichste Kochbrunnen, das Wasser dieses Reser-

voirs unverdünnt liefere, die anderen aber Mischungen dieses Wassers mit grösseren oder kleineren Mengen gewöhnlichen süßen Wassers.

Der Beweis, ob diese Erklärung zutreffend oder falsch ist, würde sich aus der Tabelle IV ohne Weiteres ergeben, wenn man annehmen könnte, das zutretende süße Wasser sei vollkommen frei von gelösten mineralischen Bestandtheilen, denn in diesem Falle müssten die Zahlen in den folgenden Reihen dieselben sein, wie in der ersten auf Chlornatrium bezüglichen Reihe, was aber, wie man ersieht, durchaus nicht der Fall ist.

Da aber die erwähnte Annahme nicht gemacht werden kann, so ist zu untersuchen, welche Beschaffenheit ein zutretendes Wasser haben müsste, um aus Kochbrunnenwasser ein Wasser von der Beschaffenheit je einer der anderen Quellen zu liefern.

Ich wähle zur Beantwortung dieser Frage drei Beispiele, indem ich zuerst das dem Kochbrunnenwasser ziemlich nahe stehende Wasser der Wilhelmsheilanstalt, sodann die sich von ersterem mehr unterscheidende Schützenhofquelle und endlich das Faulbrunnenwasser betrachte, dessen Chlornatriumgehalt nur $47,2\%$ des im Kochbrunnen enthaltenen beträgt.

I. Wasser der Wilhelmsheilanstalt.

Da 985,61 Th. Kochbrunnenwasser so viel Chlornatrium enthalten als 1000 Th. Wasser der Wilhelmsheilanstalt, so müsste man sich dieses entstanden denken durch Hinzutreten von 14,39 Th. Mischwasser zu 985,61 Th. Kochbrunnenwasser.

Untersuchen wir nun, welche Beschaffenheit das Mischwasser haben müsste, um in Betreff der anderen Bestandtheile der Beschaffenheit des Wassers der Wilhelmsheilanstalt zu entsprechen.

a) In Betreff des Chlorcalciums.

985,61 Th. Kochbrunnenwasser enthalten 0,6183 Th. Chlorcalcium, 1000 Th. Wasser der Wilhelmsheilanstalt aber nur 0,5809. Es müssten sich also beim Vermischen $0,6183 - 0,5809 = 0,0374$ Th. Chlorcalcium ausgeschieden haben.

b) In Betreff des schwefelsauren Kalks.

985,61 Th. Kochbrunnenwasser enthalten 0,07144 Th. schwefelsauren Kalk, 1000 Th. Wasser der Wilhelmsheilanstalt 0,09277. Also

müssten durch 14,39 Th. des Mischwassers zugeführt worden sein $0,09277 - 0,07144 = 0,02133$ Th. und somit müssten 1000 Th. des Mischwassers 1,482 Th. schwefelsauren Kalk enthalten.

c) In Betreff des doppelt kohllensauren Kalks.

985,61 Th. Kochbrunnenwasser enthalten 0,3026 Th. doppelt kohllensauren Kalk, 1000 Th. Wasser der Wilhelmsheilansalt 0,4214. Somit müssten durch die 14,39 Th. Mischwasser zugeführt worden sein $0,4214 - 0,3026 = 0,1188$ Th. und somit hätten 1000 Th. des Mischwassers enthalten müssen 8,255 Th. doppelt kohllensauren Kalk.

d) In Betreff der doppelt kohllensauren Magnesia.

985,61 Th. Kochbrunnenwasser enthalten 0,2668 Th. doppelt kohllensaure Magnesia, 1000 Th. Wasser der Wilhelmsheilanstalt aber nur 0,2549 Th., somit hätten sich beim Zutritt des Mischwassers ausscheiden müssen $0,2668 - 0,2549 = 0,0119$ Th. doppelt kohllensaure Magnesia.

II. Wasser der Schützenhofquelle.

Stellt man bei dem Wasser der Schützenhofquelle eine der eben betrachteten analoge Berechnung an, so ergibt sich zunächst, dass — um ein Wasser vom Chlornatriumgehalt dieser Quelle zu erhalten — zu 754,73 Th. Kochbrunnenwasser 245,27 Th. eines von Chlornatrium freien Mischwassers getreten sein müssten, und dass dieses in 1000 Th. enthalten haben müsste 0,3250 Th. schwefelsauren Kalk und 0,4587 Th. Chlorcalcium, während sich bei der Zumischung 0,0308 Th. doppelt kohllensaurer Kalk und 0,0146 Th. doppelt kohllensaure Magnesia hätten ausscheiden müssen.

III. Wasser des Faulbrunnens.

Um ein Wasser vom Chlornatriumgehalte des Faulbrunnens zu liefern, hätten zu 472,6 Th. Kochbrunnenwasser 527,4 Th. eines von Chlornatrium freien Wassers treten und dieses hätte in 1000 Th. enthalten müssen 0,3072 Th. Chlorcalcium, 0,1264 Th. schwefelsauren Kalk und 0,1701 Th. doppelt kohllensaure Magnesia, während sich beim Vermischen 0,0095 Th. doppelt kohllensaurer Kalk hätten ausscheiden müssen.

Bei den drei Beispielen ergeben sich somit für die Mischwasser unzulässige Annahmen, denn die Ausscheidung von Chlorcalcium beim Zutreten süßen Wassers zu Kochbrunnenwasser kann nicht stattfinden, die Ausscheidung doppelt kohlenaurer alkalischer Erden ist ganz unwahrscheinlich und gewöhnliche Wasser, welche grössere Mengen Chlorcalciums und in 1000 Th. 8 Thl. doppelt kohlenaurer Kalk enthalten, kommen nicht vor.

Zu ganz ähnlichen Resultaten gelangt man auch, wenn man bei den anderen Thermen analoge Berechnungen ausführt.

Die einzelnen Thermalquellen Wiesbadens, oder mindestens nicht wenige derselben, sind somit als verschiedene Auslaugungsproducte Chlornatrium und die anderen Bestandtheile enthaltender Gebirgsschichten zu betrachten, welche man sich über oder neben einander gelagert denken kann. Dass diese Auslaugungsprocesse in grosser Tiefe erfolgen, ergibt sich aus der hohen Temperatur der Quellen, und dass sie sich in grossartigem Mafsstabe vollziehen, muss aus der Thatsache abgeleitet werden, dass die Quellen seit Jahrtausenden zu Tage treten und ihren Gehalt — wenigstens im Zeitraume von Decennien — nicht wesentlich ändern*).

Ob sich in der Tiefe Reservoirs gebildet haben, auf welche die Constanz in der Ergiebigkeit der Quellen hindeutet**), lässt sich aus der chemischen Beschaffenheit derselben nicht wohl feststellen.

*) Vergl. meine Abhandlung „Neue chemische Untersuchung des Kochbrunnens zu Wiesbaden und Vergleichung der Resultate mit den 1849 von mir erhaltenen“, diese Jahrbücher 39, 1 ff., sowie die von Professor Dr. Heinrich Fresenius „Chemische Untersuchung der Schützenhofquelle zu Wiesbaden“, diese Jahrbücher 39, 21 ff.

**) Vergl. die Thermalquellen Wiesbadens in technischer Beziehung von E. Winter, München bei Theod. Ackermann, 1880, S. 12.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: [43](#)

Autor(en)/Author(s): Fresenius Heinrich

Artikel/Article: [Die Thermalquellen Wiesbadens in Chemischer Beziehung 17-31](#)