Untersuchung

der

warmen Quelle im Hause des Herrn Kupferschmied Wörner in Wiesbaden

von

R. Wildenstein aus **Aachen**.

Ausgeführt im chemischen Laboratorium des Herrn Professor Fresenius zu Wiesbaden.

Das Wasser, welches in seinem Geschmacke mit dem des Kochbrunnens fast ganz übereinstimmt, erscheint, an der Quelle geschöpft, vollkommen klar. Es trübt sich beim Stehen an der Luft wenig, beim Kochen stark, weßhalb die Analyse in die Untersuchung des durch Kochen entstehenden Niederschlags und in die des von demselben gesonderten Filtrats zerfiel.

Die Temperatur des Wassers betrug an der Quelle 51—52 C.

Zur quantitativen Analyse wurde besagter Niederschlag in Salzsäure gelöst, aus der Lösung das Eisenoxyd mit Ammon, sodann der Kalk mit oxalsaurem Ammon und endlich die Magnesia mit phosphorsaurem Natron gefällt. Im gekochten Wasser wurde Kalk und Magnesia auf gleiche Weise getrennt. — Die Schwefelsäure wurde als schwefelsaurer Baryt und das Chlor als Chlorsilber gewogen. Die Alkalien wurden als Chlormetalle bestimmt, nachdem die Magnesia mit Baryt, Kalk und Baryt mit kohlensaurem Ammon abgeschieden waren. Die Kieselsäure wurde durch Abdampfen des Wassers mit überschüssiger Salzsäure und Behandlung des Rückstandes mit Salzsäure und Wasser erhalten, das Kali als Kaliumplatinchlorid bestimmt. Um das Ammon als Ammoniumplatinchlorid zu erhalten, wurde eine nach Zusatz von etwas Salzsäure eingeengte Menge Wasser in einem geeigneten Apparate mit Natronlauge gekocht, und die entweichenden Dämpfe in salzsäurehaltigem Wasser aufgefangen. Diese Lösung wurde

alsdann mit Platinchlorid zur Trockene verdampft, und der Rückstand mit ätherhaltigem Weingeist behandelt.

Behufs der Bestimmung der Totalquantität der vorhandenen Kohlensäure wurde ein bestimmtes Volumen Wasser, frisch aus der Quelle genommen, mit einer Lösung von Chlorbaryum und Ammon vermischt. In dem dadurch enstandenen gewogenen Niederschlag wurde sodann die Kohlensäure in dem von Fresenius und Will angegebenen Apparate bestimmt. —

Bestimmung des specifischen Gewichts.

1 Volumen destillirtes Wasser verhielt sich zu einem Volumen Mineralwasser bei 15° C. wie 15,2682 zu 15,3669, woraus sich ein spec. Gewicht von 1,0064 berechnet.

Quantitative Analyse.

1. Bestimmung der gesammten fixen Bestandtheile.

44,5802 Gramm Wasser gaben zur Trockne abgedampft und über der Lampe anhaltend, aber schwach erhitzt, 0,3512 Rückstand = 7,8779 p/m.

2. Chlor-Bestimmung.

47,6537 Gramm gaben 0,8619 Chlorsilber = Chlor p/m. 4.471023
47,2168 „ „ 0,8563 „ „ „ „ 4,48337
Mittel: 4,477186 p/m.

3. Schwefelsäure-Bestimmung.

400 Gramm gaben 0,0669 schwefelsauren Baryt = Schwefelsäure p/m. 0,05746.

400 Gramm gaben 0,0663 schwefelsauren Baryt = Schwefelsäure p/m. 0,05694.

Mittel: 0,05720 p/m.

4. Bestimmung des schwefelsauren Kalks.

0,0572 Schwefelsäure binden 0,04004 Kalk zu 0,09724 p/m. schwefelsaurem Kalk.

7. Bestimmung des kohlensauren Eisenoxyduls.

1091 Gramm gaben, 0,0047 Eisenoxyd = p/m. kohensaures Eisenoxydul: 0,00614.

6. Bestimmung des Kalks, der als kohlensaurer Kalk im Wasser vorhanden ist.

685,4 Gramm gaben 0,2682 kohlensauren Kalk = p/m 0,39130, welche enthalten 0,1722 Kohlensäure und 0,2191 Kalk.

7. Bestimmung des Chlorcalciums.

685,4 Gramm gaben 0,3202 kohlensauren Kalk = p/m. Kalk 0,26157
An Schwefelsäure ist gebunden nach 4 „ 0,04004
bleiben Kalk p/m. 0,22153
welche entsprechen 0,15823 Calcium, die sich mit 0,28051 Chlor zu 0,43874 Chlorcalcium verbinden.

8. Bestimmung des Kalks im Ganzen als Controle.

1091 Gramm gaben 0,9673 kohlensauren Kalk =
Kalk p/m. 0,49649
Nach 6 wurde gefunden Kalk p/m. 0,2191
„ 7 „ „ „ „ 0,2676
Summe 0,48070

9. Bestimmung der Magnesia, die als kohlensaure im Wasser enthalten ist.

626,37 Gramm gaben 0,0039 pyrophosphorsaure Magnesia = Magnesia 0,00227 p/m., die sich mit 0,00243 Kohlensäure zu 0,00470 kohlensaurer Magnesia verbinden.

10. Bestimmung des Chlormagnesiums sowie des Gesammt-Quantums der Magnesia.

626,37 Gramm gekochtes Wasser gaben pyrophosphorsaure Magnesia p/m. 0,1433
626,37 Grm. gaben nach 9 pyrophosphorsaure Magnesia p/m. 0,0039
Summe p/m 0,1472

= Magnesia p/m. 0,08609.

1091 Gramm gaben im Ganzen 0,2341 pyrophosphorsaure Magnesia = p/m. Magnesia: 0,07856.

Mittel: . . . . . p/m 0,08233

Nach 9 ist an Kohlensäure gebunden . „ 0,00227

bleiben p/m 0,08006

0,08006 Magnesia entsprechen 0,04898 Magnesium, die 0,13760 Chlor zu 0,18658 Chlormagnesium binden.

11. Bestimmung der Kieselsäure.

600 Gramm gaben 0,0256 Kieselsäure = p/m. 0,04266

1091 „ „ 0,0525 „ „ „ 0,04812

Mittel: 0,04539.

12. Chlorkalium-Bestimmung.

543,75 Gramm gaben 0,1371 Kaliumplatinchlorid = p/m Chlorkalium: 0,076994.

13. Chlornatrium-Bestimmung.

602,4 Gramm gaben 4,0917 Chlornatrium und Chlorkalium = p/m 6,792.

543,75 Gramm gaben 3,6823 Chlornatrium und Chlorkalium = p/m 6,772.

Mittel: . . . . . p/m. 6,78200

Nach 12 beträgt das Chlorkalium 0,07699

bleiben für Chlornatrium 6,70501

14. Ammon-Bestimmung.

685,35 Gramm gaben 0,038 Ammoniumplatinchlorid = Ammon p/m 0,004578, welche 0,008712 Chlor aufnehmen und 0,01329 p/m Chlorammonium liefern.

15. Bestimmung der freien Kohlensäure.

218 Gramm gaben 0,663 Grm. Niederschlag durch Chlorbaryum und Ammon.

218 Gramm gaben 0,653 Grm. Niederschlag durch Chlorbaryum und Ammon.

Mittel: 0,658.

a) 0,592 dieses Niederschlages enthielten 0,1394 Kohlensäure = % 23,54.

b) 0,433 Gramm dieses Niederschlages enthielten 0,1003 Kohlensäure = % 23,16.

Mittel: 23,35.

0,658 Gramm obigen Niederschlags = 218 Grm. Wasser enthalten demnach 0,1536 Kohlensäure = p/m. . 0,70459

Davon ist an Kalk gebunden nach 6 p/m. 0,1721

" " " Magnesia gebunden nach 9 p/m. 0,0024

Davon ist an Eisenoxydul gebunden nach 5 p/m. 0,0021

Summe 0,1766

bleiben für freie Kohlensäure p/m. 0,52799

16. Bestimmung des Chlors aus den einzelnen Chlormetallen als Controle.

6,70501	Chlornatrium enthalten Chlor	4,06872
0,43874	Chlorcalcium " "	0,28051
0,18658	Chlormagnesium enthalten Chlor	0,13760
0,07699	Chlorkalium " "	0,03661
0,01329	Chlorammonium " "	0,00871
	Summe	4,53215

Nach 2 wurde direct gefunden p/m. 4,47718

17. Bestimmung des fixen Rückstandes aus den einzelnen Bestandtheilen als Controle.

Chlornatrium	6,70501
Chlorkalium	0,07699
Chlorcalcium	0,43874
Chlormagnesium	0,18658
Kohlensaurer Kalk	0,39130
Schwefelsaurer Kalk	0,09724
Transport . .	7,89586

Transport . .	7,89586
Magnesia	0,00277
Eisenoxyd	0,00430
Kieselsäure	0,04539
Summe p/m.	7,94832

Nach 1 wurde direct gefunden p/m 7,8779

Zusammenstellung der Resultate.

A. In 1000 Theilen Wasser sind demnach enthalten:

Chlornatrium	6,70501
Chlorkalium	0,07699
Chlorcalcium	0,43874
Chlormagnesium	0,18658
Chlorammonium	0,01329
Kohlensaurer Kalk	0,39130
Schwefelsaurer Kalk	0,09724
Kohlensaure Magnesia	0,00470
Kohlensaures Eisenoxydul . .	0,00614
Kieselsäure	0,04539
	7,96538

Freie Kohlensäure 0,52799 p/m.

0,52799 Kohlensäure entsprechen 317,1 CC. von 52° C.

Qualitativ wurden noch nachgewiesen Spuren von Mangan, Phosphorsäure und organischen Stoffen.

B. In einem Pfund = 7680 Gran sind enthalten Grane:

Chlornatrium	51,4944768
Chlorkalium	0,5912832
Chlorcalcium	3,3695232
Chlormagnesium	1,4329344
Chlorammonium	0,1020672
Kohlensaurer Kalk	3,0051840
Schwefelsaurer Kalk	0,7468032
Transport . .	60,7422720

Transport . .	60,7422720
Kohlensaure Magnesia . .	0,0360960
Kohlensaures Eisenoxydul .	0,0471552
Kieselsäure	0,3485952
	61,1741184

Freie Kohlensäure . 4,05496 = 10,144 Cubikzoll.

Bemerkung zu der vorstehenden Abhandlung.

Man war früher ziemlich allgemein der Ansicht, diejenigen Mineralquellen Wiesbadens, welche eine niedrigere Temperatur als der Kochbrunnen haben, seien zu betrachten als durch Tagwasser verdünntes und abgekühltes Kochbrunnenwasser. Die vorstehende Analyse des nur etwa 52° C. warmen Mineralwassers im Hause des Herrn Wörner widerlegt nun die frühere Annahme auf's Bestimmteste und ist in dieser Hinsicht von großem Interesse.

Denn vergleicht man ihre Resultate mit den oben mitgetheilten Ergebnissen meiner Analyse des Kochbrunnenwassers, so erkennt man auf den ersten Blick, daß beide Wasser fast ganz übereinstimmen. Beispielsweise mögen folgende Hauptbestandtheile hier neben einander gestellt werden.

In einem Pfund Wasser sind Grane enthalten:

	Kochbrunnen.	Quelle des Herrn Wörner.
Chlornatrium	52,49779	51,49448
Chlorcalcium	3,61720	3,36952
Chlormagnesium	1,56603	1,43293
Kohlensaurer Kalk	3,21055	3,00518
Schwefelsaurer Kalk	0,69289	0,74680
Kohlensaures Eisenoxydul . . .	0,04339	0,04715*)
Freie Kohlensäure	3,90313	4,05496
Summe der festen Bestandtheile .	63,45720	61,17412

*) Der höhere Gehalt des kohlensauren Eisenoxyduls ist nur scheinbar, indem bei Herrn Wildenstein's Analyse des Eisenoxyd sammt den geringen Spuren von Phosphorsäure und Arsensäure, sowie von Thonerde gewogen wurde.

Würde man nun der Annahme folgen, daß die Wörner'sche Quelle durch Tagwasser von 15° C. abgekühlt und folgeweise verdünnt sei, so käme man zu dem Schlusse, daß etwa zu zwei Gewichtstheilen Kochbrunnenwasser ein Gewichtstheil Tagwasser getreten sei. Es müßten somit auch alle Salze in dem Verhältniß von 3 : 2 vermindert erscheinen, das heißt, es müßte das Wörner'sche Wasser im Pfund nur 34,3 Gran Kochsalz, 2,2 Gran Chlorcalcium ꝛc. enthalten, was, wie sich aus obiger Zusammenstellung ergibt, nicht entfernt der Fall ist.

Wenn es sich nun auch bei näherer Prüfung obiger Zusammenstellung als höchst wahrscheinlich herausstellt, daß die Wörner'sche Quelle nicht völlig frei von Tagewasser geblieben sei, so würde doch dessen Menge etwa nur $^1/_{15}$ betragen, wie sich aus der Vergleichung des Gehaltes an Chlorcalcium und Chlormagnesium — welche im gewöhnlichen Quellwasser in erheblicher Menge nicht vorkommen — am sichersten ergibt. Hieraus folgt aber nur eine Abnahme der Temperatur von 70° C. auf etwa 66° C.

Die richtigste Hypothese zur Erklärung der ungleich warmen Mineralwasser Wiesbadens dürfte daher die sein, daß die einzelnen Quellen zwar aus gleicher Tiefe, aber mit ungleicher Geschwindigkeit, oder auf verschieden langem Wege zu Tage kommen. Bei dieser Annahme vermeidet man die bei der großen Uebereinstimmung im Gehalte unwahrscheinliche Voraussetzung, daß die verschiedenen Quellen aus ganz ungleichen Tiefen kommen.

Was die im Wörner'schen Wasser im Vergleich zum Kochbrunnenwasser scheinbar nicht vorhandenen Stoffe, wie Arsensäure, Brom- und Jodmagnesium, kohlensauren Baryt und Strontian, Chlorlithium und Thonerde betrifft, so sind diese offenbar etwa in derselben Menge wie im Kochbrunnenwasser vorhanden. Sie wurden nicht bestimmt, theils weil von der Wörner'schen Quelle kein Sinter vorlag, theils weil die ungemeine Aehnlichkeit beider Quellen in allen andern Bestandtheilen die so aufenthaltliche wie mühsame Bestimmung derselben nicht nothwendig erscheinen ließ, indem sie obigen Schluß gestattete.

Dr. Fresenius.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde

Jahr/Year: 1850

Band/Volume: 6

Autor(en)/Author(s): Wildenstein R.

Artikel/Article: Untersuchung der warmen Quelle im Hause des Herrn Kupferschmied Wörner in Wiesbaden 189-196