© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Chemische Untersuchung der Schützenhof-Quelle zu Wiesbaden.

Im Auftrage des Gemeinderathes der Stadt Wiesbaden

ausgeführt von

Professor Dr. Heinrich Fresenius.

Im Jahre 1879 wurde von einer der bekanntesten Wiesbadener Thermalquellen, nämlich von der „Schützenhof-Quelle", eine Leitung nach den Anlagen auf dem warmen Damm, sowie nach dem westlichen Eckpavillon der neuen Colonnade hergestellt, um diese schon seit langer Zeit zur Trink- und Badekur mit Erfolg benutzte Quelle für die Trinkkur bequemer zugänglich zu machen.

Es erschien deshalb wünschenswerth, eine neue chemische Untersuchung dieser Mineralquelle vorzunehmen, zumal da die einzige bisher veröffentlichte Analyse derselben von A. Lindenborn und J. Schuckart im Jahre 1857 ausgeführt, und seitdem die Fassung der Quelle erneuert worden ist. Auf Wunsch des Gemeinderathes der Stadt Wiesbaden habe ich diese Untersuchung ausgeführt und theile die erhaltenen Resultate im Folgenden mit.

Die Untersuchung der Quelle selbst wurde im Jahre 1879 ausgeführt. Dass die vorliegende Schrift erst jetzt zur Veröffentlichung kommt, hat darin seinen Grund, dass die anfänglich gelegte Leitung aus emaillirten Eisenröhren sich nicht als widerstandsfähig gegen das kochsalzhaltige Thermalwasser erwies und durch eine solche aus Steingutröhren ersetzt werden musste, deren Vollendung im Frühjahr 1884 erfolgte. Im Winter 1879/80 machte sich an dem Auslaufbrunnen in der neuen Colonnade zunächst ein unangenehmer Schwefelwasserstoffgeruch bemerklich und bald zeigte das Wasser auch einen wesentlich anderen Geschmack als das der Quelle direct entnommene. Die Ursache dafür fand ich in der eisernen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Leitung*) und schlug als Mittel zur Abhülfe vor, dieselbe durch eine solche aus Steingutröhren zu ersetzen. Dies geschah denn auch, doch erfolgte die Umlegung nicht auf der ganzen Strecke sofort, sondern aus verschiedenen Gründen nach und nach. Vollendet wurde die Steingutröhrenleitung im Frühjahr 1884. Seitdem habe ich wiederholt vergleichende Untersuchungen des der Quelle direct entnommenen und des auf dem warmen Damm, resp. in der neuen Colonnade ausfliessenden Wassers vorgenommen und constatirt, dass nunmehr das dorthin geleitete Thermalwasser zwar mit etwas niedrigerer Temperatur, aber im Uebrigen unverändert so ausfliesst, wie es die Quelle liefert. Die Steingutröhrenleitung hat sich also durchaus bewährt und der beabsichtigte Zweck, das Wasser der Schützenhofquelle für die Trinkkur in geeigneter Weise zugänglich zu machen, ist nunmehr in befriedigender Weise erreicht.

A. Fassung und Leitung der Quelle.

Hierüber verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Regierungs-Baumeisters Winter, Director des städtischen Gas- und Wasserwerks dahier, unter dessen Leitung die Quelle auf dem warmen Damm und in der Colonnade zum Auslauf gebracht worden ist, folgende Mittheilungen:

„Die Schützenhofquelle tritt unter einem kuppelartig überwölbten Raume in dem nördlichen Hofe des Schützenhofhôtels zu Tage, und zwar in einem runden Brunnen von 1,25 m Durchmesser; die Sohle desselben liegt nur 1,10 m unter der Wasseroberfläche, welch' letztere sich mit dem umgebenden Fussboden auf fast gleicher Höhe befindet. Da die ehemaligen natürlichen Quellenausbrüche nicht auf einen so kleinen Raum concentrirt werden konnten, so wurden seitliche Zuführungscanälchen nach dem Brunnen angelegt. Der Boden, aus welchem das Wasser emporsprudelt, besteht aus Kies, in welchem weisse Quarzblöcke von erheblicher Grösse eingebettet waren. Auf den Brunnen ist eine Schale von Sandstein so aufgelegt, dass das gesammte Wasser durch eine in der Mitte gebohrte Oeffnung von 8 cm Durchmesser von unten in die Schale eintreten muss. Durch ebendieselbe Oeffnung steigen auch die in dem Wasser gespannten Gase empor und verursachen eine lebhaft quellende Bewegung in der Sandsteinschale.

Von hier wird das Wasser mittelst eines seitlich in der Schale und unter der Wasseroberfläche angebrachten Steingutrohres von 18 cm Durchmesser nach der nur etwa 2 m davon entfernten Theilungskammer geführt,

*) Auf meine hierauf bezüglichen Untersuchungen werde ich weiter unten zurückkommen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

in welcher das Wasser getheilt wird, um für die verschiedenen Zwecke verwendet zu werden.

Bis zum Jahre 1882 stand das Eigenthumsrecht an der Quelle zu $^2/_3$ dem Besitzer des Schützenhofhôtels, zu $^1/_3$ der Stadtgemeinde Wiesbaden zu und ist die Theilungskammer dementsprechend eingerichtet, indem die eine Wand der kastenartigen Kammer durch eine gusseiserne Platte gebildet wird, in welcher sechs Ueberlauföffnungen von genau derselben Grösse und Höhenlage angebracht sind. Die nördlich gelegenen vier Ueberlauföffnungen geben ihr Wasser in eine zum Hôtel gehörige Kammer ab, von wo dasselbe sowohl nach dem Reservoir als auch direct nach dem nahe anliegenden Badhaus geführt werden kann. Die zwei südlichen Ueberlauföffnungen gehörten der Stadtgemeinde und wurde deren Wasser für städtische Zwecke (Armenbad und Trinkbrunnen im Gemeindebadgässchen) benutzt. Gegenwärtig ist die Stadtgemeinde alleinige Besitzerin der Quelle, nachdem das Schützenhofhôtel durch Kauf in deren Besitz übergegangen ist, und kann dieselbe somit frei über das gesammte Quellenergebniss verfügen. Das letztere wurde im Frühjahr 1879 zu 180 Liter per 1 Minute = 259 200 Liter per 24 Stunden ermittelt, nach den neuesten Messungen hat sich die Wassermenge auf 160 Liter per Minute = 230 400 Liter per 24 Stunden vermindert.

Im Uebrigen sind sowohl die Quellenfassung, als auch die Theilungskammer mit sogen. Unterabläufen versehen, durch welche das gesammte Wasser durch die Canäle des Hôtels direct in den Strassencanal geführt werden kann.

Die Temperatur der Quelle, in der Aufsteigschale gemessen, beträgt 49,2° C., ihr Wasserspiegel liegt 120,39 m über Amsterdamer Pegel.

Die Quellenfassung mit allem Zubehör ist als eine wohldurchdachte und gelungene Anlage zu bezeichnen; sie wurde durch den Architekten Bogler als Vertreter des früheren Besitzers des Schützenhofs und den damaligen Stadtbaumeister A. Fach, als Vertreter der Stadtgemeinde Wiesbaden, auf gemeinschaftliche Kosten der Interessenten ausgeführt. Der angenehme Eindruck, welchen man beim Eintritt in die mit weichen Wasserdünsten erfüllte Grotte empfängt, wird noch erhöht durch einen in einer Mauernische aufgestellten, grossen, steinernen Wasserbehälter; derselbe wurde bei der erwähnten Neufassung der Quelle hier aufgefunden und stammt aus Römerzeiten her. Die weiter hier gefundenen Ueberreste, namentlich mehrere Säulencapitäle, eine grosse Anzahl Trinkgefässe, Münzen und andere römische Alterthümer lassen es als unzweifelhaft erscheinen, dass zu Römerzeiten hier eine Trinkhalle gestanden haben muss.

Von dem Quellenergebniss werden nach wie vor $^2/_3$ im Schützenhofhôtel zum Baden und Trinken, sowie zur Speisung eines Springbrunnens

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

voll verwendet, während das letzte Drittel theilweise zur Versorgung des neuen Armenbadhauses im Gemeindebadgässchen dient, theilweise aber bereits seit April 1879 nach den Kurhausanlagen geführt ist und hier an zwei Brunnen zum Auslauf kommt; der eine befindet sich auf dem warmen Damm, der andere in dem westlichen Pavillon der neuen Colonnade. Beide sind reich in Marmor und Granit ausgeführt und werden von dem Wasser trinkenden Publikum schon vielfach benutzt. Das Wasser kommt insofern zweckmässiger als bei dem Kochbrunnen zum Auslauf, als es zunächst in eine höher gestellte kleine Schale eintritt und von hier mittelst kleiner Röhrchen in eine tiefere grössere Schale herabfällt. Auf diese Weise ist nicht nur erreicht, dass das Wasser nicht geschöpft zu werden braucht, wie bei dem Kochbrunnen, sondern auch — und dies ist bei der an und für sich nicht hohen Temperatur der Schützenhofquelle von Bedeutung — dass das Wasser durch den Eintritt in eine grössere Schale nicht an Wärme verliert, also in möglichst hoher Temperatur (zu Trinkzwecken) benutzt werden kann.

Die Leitung des Schützenhofwassers von der Quelle nach den circa 700 m entfernten Brunnen ist in nachstehend beschriebener Weise zur Ausführung gekommen, wobei folgende Gesichtspunkte massgebend gewesen sind. Zunächst war zu berücksichtigen, dass die Leitung circa 10 m Wasserdruck aushalten, sowie das Wasser möglichst warm zum Auslauf bringen muss und ferner, dass das Wasser, wie jedes andere hiesige Thermalwasser, Sinter absetzt. In letzterer Beziehung waren bis dahin nur gemauerte Canäle oder weite Steingutröhren zur Verwendung gekommen, welche eine leichte Reinigung ermöglichten, die jedoch im vorliegenden Falle mit Rücksicht auf die Druck- und Temperaturverhältnisse ausgeschlossen waren. Es lag nahe, zunächst an eiserne Röhren zu denken und diese gegen die nachtheiligen Einflüsse des Thermalwassers mit einem inneren Ueberzug aus Emaille zu versehen, zumal derartige Röhren sich anderweitig (Baden-Baden) für ähnliche Zwecke bereits bewährt hatten. Aber auch aus einem anderen Grunde wurde die Leitung in eisernen Röhren den bisher üblichen gemauerten Canälen vorgezogen: man hatte erkannt, dass der Sinterabsatz hauptsächlich durch die Einwirkung der atmosphärischen Luft auf das Thermalwasser hervorgerufen wird, und wollte durch Anwendung einer eisernen Druckleitung, welche von dem Wasser ganz angefüllt ist, vermeiden, dass überhaupt Luft in die Leitung eindringen kann.

Eine weitere Schwierigkeit bei Herstellung der Leitung bestand in der Forderung, das Wasser mit möglichst geringem Wärmeverlust zum Auslauf zu bringen. Auch dies dürfte gelungen sein, indem das Wasser in der Quelle mit 49,2° C. entspringt, mit 48,7° C. in die Leitung eintritt

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und mit 43° C. zum Auslauf gebracht werden kann. Hierzu war nöthig, dass man das Wasser möglichst rasch durch die Leitung führte. Die Befürchtungen wegen des Sinterabsatzes und die ungünstigen Gefällverhältnisse bedingten eine Leitung mit vollgefüllten Röhren und möglichst grossem Durchmesser; die Rücksichten auf die Erhaltung einer möglichst hohen Temperatur machten es wünschenswerth, dass der Durchmesser auf ein Minimum reducirt wurde. Nach Abwägung aller einschlagenden Verhältnisse erschien eine lichte Weite der Röhren von 60 mm am angemessensten.

In dieser Weise wurde denn auch die Leitung anfänglich zur Ausführung gebracht und hierbei noch die Vorsicht gebraucht, die Röhren gegen die Abgabe von Wärme an das umgebende Erdreich mit einem schlecht leitenden Stoffe zu umgeben, indem dieselben in einen gemauerten Canal gebettet wurden, in welchem der Zwischenraum zwischen den Röhren und den Canalwänden von ca. 60—70 mm Weite mit Schlackenwolle ausgestampft wurde. Zum Schutz der letzteren gegen etwa von aussen eindringendes Wasser wurden zur Abdeckung des Canals in Theer getauchte Backsteine verwendet.

Bei der Wahl der Strassen, in welche die Leitung eingelegt werden konnte, wurden diejenigen vorgezogen, in welchen bereits mehrere Warmwasserleitungen und ein warmer Untergrund vorhanden waren, sodass nunmehr das Wasser zunächst durch einen etwa 100 m langen, gemauerten Stollen unter dem Garten des Schützenhofhôtels und dem alten Kirchhof nach der Kirchhofsgasse fliesst; von da geht es durch die Langgasse, Webergasse und den Theaterplatz nach der Colonnade und dem warmen Damm.

Das Gefälle der Leitung von der Quelle bis zum Auslauf in der Colonnade beträgt nur 1,20 m oder 0,17 %; an einzelnen Stellen ist aber das Gefälle noch geringer und kann es deshalb kein Wunder nehmen, wenn an diesen Stellen die aus dem Thermalwasser sich ausscheidenden Gase hängen bleiben und nur bei stärkeren Gefällen nach den Höhepunkten emporsteigen. Dies ist insofern von nachtheiligem Einfluss, als durch diese Gasblasen der Querschnitt der Leitung verengt und deren Wasserergiebigkeit vermindert wird. Das letztere hat wiederum eine Erniedrigung der Temperatur zur Folge, so dass man natürlich mit allen Mitteln auf die Entfernung dieser Gasblasen bedacht sein muss, was durch Anbringung von Luftventilen zum grössten Theil erreicht worden ist.

Immerhin bleibt es, wenn auch nur für einen Laien, auffallend, dass die Ergiebigkeit der Ausläufe und deren Temperatur abnehmen kann, ohne dass an der Quelle, der Leitung oder deren Ausläufen irgend eine Veränderung vorgenommen wird.

LABOR RY

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Das Verhältniss zwischen Wasserergiebigkeit und Temperatur wurde wie folgt ermittelt:

Datum der Messungen.	Durchlaufende Wassermenge.	Durchflusszeit.	Temperatur		Mittlere Tagestemperatur der Luft.
			am Einlauf.	am Auslauf.	
9. December 1879	22 Liter per 1 Minute	1 Stunde 42 Minuten	48,7 ⁰ C.	38,2 ⁰ C.	— 13,8 ⁰ C.
10. December 1879	30 Liter per 1 Minute	1 Stunde 15 Minuten	48,7 ⁰ C.	40,4 ⁰ C.	— 20,3 ⁰ C.
13. December 1879	37 Liter per 1 Minute	1 Stunde 0 Minuten	48,7 ⁰ C.	41,4 ⁰ C.	— 4,8 ⁰ C.

Hierzu wird bemerkt, dass obige Messungen bei einer für die hiesigen Verhältnisse abnorm kalten Witterung vorgenommen wurden, indem die durchschnittliche Lufttemperatur der voraufgegangenen 8 Tage nur — 9,0 ⁰ C. betrug. In Folge dessen ist die Abkühlung auch eine grössere gewesen, als in anderen Jahreszeiten; so wurde z. B. am 26. November 1879, nachdem in den vorausgegangenen 8 Tagen eine mittlere Lufttemperatur von + 2,4 ⁰ C. geherrscht hatte, bei einer durchfliessenden Wassermenge von 37 Liter per 1 Minute eine Temperatur von 42,7 ⁰ C. beobachtet.

Bei der erstmaligen Füllung der Leitung am 25. April 1879 kam das Wasser mit 10⁰ C. an; schon nach 1 Stunde und einem Durchlauf von 30 Liter per Minute hatte sich die Temperatur auf 25 ⁰ C. erhöht; nach Verlauf von 24 Stunden hatte sich die Temperatur bereits auf 40⁰ C. erhöht.

Nachdem die vorstehend beschriebene Anlage während des Sommers 1879 fortwährend in Betrieb gewesen und sich dabei in technischer Beziehung sehr gut bewährt hatte, insbesondere in Bezug auf die Erhaltung der Temperatur ein Resultat erzielt war, wie man dasselbe vor Ausführung der Leitung kaum erwarten konnte, stellte sich während des Winters 1879/80, als das Wasser in dem abgeschlossenen Colonnadenraum zum Auslauf gebracht wurde, heraus, dass dasselbe einen Geruch nach Schwefelwasserstoff verbreitete, der vorher beim Auslauf im Freien nur unmerklich wahrgenommen werden konnte. Die von Herrn Professor Dr. H. Fresenius angestellte Untersuchung ergab, dass die Ursache dieser Erscheinung auf die Einwirkung des Thermalwassers auf die Röhrenleitung und deren Verbindungsstellen zurückzuführen war. Der Emaille-Ueberzug hatte dem fliessenden, warmen Kochsalzwasser keinen genügenden Widerstand entgegenzusetzen ver-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

mocht, er war zerfressen. In Folge dessen wirkte das Wasser direct auf das Gusseisen der Röhren ein, löste einen nicht unbedeutenden Theil des Eisens auf und gab wegen des Kohlengehalts des Gusseisens Veranlassung zur Bildung von übelriechenden Kohlenwasserstoffen. Die Unannehmlichkeit wurde noch vermehrt durch die bei der Herstellung der Verbindungsstellen der Muffenröhren nothwendig gewordenen Hanfstricke, resp. durch die Bildung von Schwefelwasserstoff in Folge der Reduction der im Wasser enthaltenen Sulfate durch den Hanf.

Mit Rücksicht auf diese Thatsachen und im Hinblick auf die im Laufe der Jahre unausbleibliche Zerstörung der eisernen Leitung wurde beschlossen, die eiserne Leitung zu entfernen und durch eine andere aus geeigneterem Material zu ersetzen. In erster Linie musste hierbei auf Steingutröhren zurückgegriffen werden, von welchem Material man wusste, dass dasselbe den Einwirkungen des Thermalwassers am besten widersteht. Das grosse Bedenken dabei war nur das, ob eine solche Leitung auf die Dauer dem starken inneren Wasserdruck würde widerstehen können. Obgleich nun hierüber keine günstigen Erfahrungen vorlagen, so wurde doch im Interesse der Erhaltung der unveränderten Beschaffenheit des Thermalwassers mit der Umlegung begonnen, und zwar zunächst probeweise auf der dem grössten Druck ausgesetzten Strecke. Es wurden besonders angefertigte Steingutröhren von gleicher Lichtweite wie die der eisernen Röhren mit extra grosser Wandstärke verwendet, welche vorher auf den vierfachen Wasserdruck probirt waren. Die Umlegung erfolgte in der Weise, dass nach Aufdeckung des Canals, in welchem die eiserne Leitung lag, letztere herausgenommen und an deren Stelle die Steingutleitung gelegt wurde, wobei die Einbettung in Schlackenwolle die nämliche blieb. Ganz besondere Schwierigkeiten bereiteten hierbei die Muffendichtungen. Zuerst wurden dieselben mit Cement ausgefüllt, allein durch die Einwirkung des warmen Wassers dehnte sich derselbe aus und zersprengte die Muffen. Nach verschiedenen Versuchen bewährte sich die vollständige Einmauerung resp. Einbetonirung der Muffen und blieben dieselben darnach vollkommen dicht. Nachdem eine in solcher Weise ausgeführte Probestrecke sich bewährte und keine Anstände mehr bot, wurden nach und nach auch die übrigen Strecken umgelegt und diese Arbeit im Frühjahr 1884 beendet. Behufs Reinigung von Sinteransatz wurden in einer Entfernung von ca. 20 m Putzkasten eingeschaltet, die inwendig einen starken Cementüberzug haben und durch aufgemauerte Schächte zugänglich sind. Auf den Deckeln dieser Putzkasten sind die Entluftungshähne angebracht.

Sämmtliche Einrichtungen haben sich nunmehr gut bewährt und ist

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

insbesondere kein Rohrbruch oder sonstige Undichtigkeit vorgekommen, auch ist der vor der Umlegung bemerkte Geruch des Wassers vollständig verschwunden, so dass die Umlegung als gelungen bezeichnet werden darf, wenngleich die Temperatur des ausfliessenden Wassers eine etwas geringere geworden ist.

Was die nothwendige Reinigung der Leitung von Sinteransatz anlangt, so sei bemerkt, dass diese Ablagerung durch den bereits erwähnten Abschluss der Luft ein verhältnissmässig geringer ist. In dem oberen Theil der Leitung setzt sich allerdings noch Sinter ab, allein dies nimmt ab, je weiter man sich von der Quelle entfernt und ist in der Nähe der Brunnen von keiner Bedeutung mehr. Gegenwärtig wird die erwähnte Stollenstrecke jeden Monat, die in der Kirchhofsgasse gelegene Strecke jeden zweiten Monat und die übrige Strecke jedes Mal vor Inbetriebsetzung des Sommer- resp. Winterbrunnens, also im Frühjahr und Herbst, ausgeputzt und zwar mit einer entsprechend eingerichteten Borsten-Bürste unter Zufluss von etwas Wasser."

B. Physikalische Verhältnisse.

In der Brunnenschale erscheint das Wasser ganz klar und wird durch das aus der unteren Oeffnung mit ziemlich zahlreichen Gasblasen untermischt emporquellende Wasser stets in angenehmer Bewegung erhalten. Die Brunnenschale ist, soweit sie vom Wasser bedeckt wird, mit rothgelbem Ocker überzogen. Auch im Trinkglase erscheint das Wasser vollkommen hell und klar, sein Geschmack ist dem des Kochbrunnenwassers ähnlich. Einen vorwaltenden Geruch besitzt das Wasser nicht. Schüttelt man es aber in einer grossen, etwa 6 Liter haltenden, halb gefüllten Flasche, so ist ein Geruch nach Schwefelwasserstoff deutlich zu erkennen. Hängt man in die Flasche nach dem Schütteln ein mit Bleiessig befeuchtetes Streifchen Filtrirpapier ein, so zeigt dies nach längerer Zeit eine zwar schwache, aber deutliche Braunfärbung. Auch wenn man mit Bleiessig befeuchtete Filtrirpapierstreifchen direct über der Quelle aufhängt, nehmen dieselben im Verlauf mehrerer Stunden eine sehr schwache, aber erkennbare Braunfärbung an.

Lässt man das Wasser in nicht vollständig gefüllten Flaschen längere Zeit stehen, so wird es in Folge der Einwirkung der atmosphärischen Luft, namentlich auf das gelöste kohlensaure Eisenoxydul und somit durch die beginnende Abscheidung von Eisenoxydverbindungen opalisirend, später setzt sich in den Flaschen ein gelblicher Niederschlag ab.

Die Temperatur der Quelle betrug am 21. März 1879, in der allein zugänglichen Brunnenschale gemessen, 49,2 ° C. bei einer Lufttemperatur von 11 ° C.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Bestimmung des specifischen Gewichts wurde nach der von R. Fresenius angegebenen Methode*) ausgeführt. Die betreffenden Flaschen wurden direct in der Brunnenschale gefüllt.

Es wurden gefunden:

1) bei 19° C.	1,004930
2) bei 10° C.	1,004999
Mittel . .	1,004964

Ueber die von der Quelle gelieferte Wassermenge sind bereits oben in den Mittheilungen des Herrn Director Winter Angaben enthalten.

C. Chemische Verhältnisse.

Wie schon oben erwähnt, verändert sich das Wasser der Schützenhofquelle unter dem Einflusse der atmosphärischen Luft, es wird zunächst opalisirend und setzt nach einiger Zeit einen gelblichen Niederschlag ab; diese Erscheinung tritt beim Kochen rascher ein.

Gegen Reagentien zeigt das der Quelle frisch entnommene Wasser folgendes Verhalten:

Blaues Lackmuspapier wird beim Eintauchen schwach geröthet; beim Liegen des Papiers an der Luft verschwindet diese Färbung wieder.

Rothes Lackmuspapier zeigt im Wasser keine Veränderung; legt man es nach dem Eintauchen an die Luft, so nimmt es nach einiger Zeit eine schwach blaue Färbung an.

Curcumapapier zeigt im Wasser keine Veränderung; legt man es nach dem Eintauchen an die Luft, so wird es nach einiger Zeit schwach braun.

Salzsäure bewirkt beim Schütteln eine mässige Kohlensäureentwickelung.

Ammoniak bewirkt sofort eine weisse, milchige Trübung, bald einen starken, flockigen Niederschlag.

Oxalsaures Ammon bewirkt starke, weisse Fällung.

Salpetersaures Silberoxyd erzeugt in dem mit Salpetersäure angesäuerten Wasser sofort einen starken Niederschlag.

Chlorbaryum bewirkt in dem mit Salzsäure angesäuerten Wasser sogleich eine schwache Trübung, welche sich aber rasch verstärkt.

Essigsaures Bleioxyd und Kupferchlorid erzeugen auch mit

*) Zeitschrift für analyt. Chemie 1, 178 u. Anl. z. quantitat. chem. Analyse, 6. Aufl., Bd. II, pag. 202.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

grossen Wassermengen nicht die geringste bräunliche Färbung. Die äusserst geringen, in dem Wasser vorhandenen Spuren von Schwefelwasserstoff (siehe oben) können also auf diese Weise nicht nachgewiesen werden.

Tropft man eine verdünnte Lösung von übermangansaurem Kali zu dem mit verdünnter Schwefelsäure angesäuerten Wasser, so werden die ersten Tropfen durch das im Wasser vorhandene Eisenoxydul entfärbt.

Gerbsäure bewirkt zuerst eine schwach rothviolette Färbung, welche aber rasch stärker wird; dann trübt sich die Flüssigkeit und setzt nach einiger Zeit einen geringen, kleinflockigen Niederschlag ab.

Gallussäure lässt das Wasser anfangs farblos, bald aber beginnt es sich von oben nach unten fortschreitend blauviolett zu färben; die Färbung nimmt beim Stehen noch an Intensität zu.

Ferridcyankalium bewirkt in dem mit Salzsäure angesäuerten Wasser eine geringe, grünlich blaue Färbung.

Versetzt man das Wasser mit Jodkalium, dünnem Stärkekleister und reiner verdünnter Schwefelsäure, so tritt auch nach längerer Zeit nicht die geringste Blaufärbung ein. Salpetrigsaure Salze sind somit nicht zugegen.

Die qualitative Analyse wurde nach der in R. Fresenius' Anleitung zur qualitat. chem. Analyse, 14. Aufl., §. 211 angegebenen Methode ausgeführt.

Es wurden mittelst derselben in dem Wasser der Schützenhofquelle folgende Bestandtheile nachgewiesen:

Basen:	Säuren und Halogene:
Natron	Schwefelsäure
Kali	Kohlensäure
Lithion	Phosphorsäure
(Cäsiumoxyd)	Kieselsäure
(Rubidiumoxyd)	(Salpetersäure)
Ammon	(Borsäure)
Kalk	Arsensäure
Strontian	Chlor
Baryt	Brom
Magnesia	Jod
Thonerde	(Schwefelwasserstoff).
Eisenoxydul	
Manganoxydul	
(Kupferoxyd).	

Indifferente Bestandtheile:
(Organische Substanzen)
(Stickgas).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die eingeklammerten Bestandtheile wurden ihrer geringen Menge halber nicht quantitativ bestimmt.

Ueber die aus der Quelle ausströmenden Gase wird weiter unten Näheres mitgetheilt werden.

Die quantitative Analyse wurde nach den in R. Fresenius' Anleitung zur quantitat. chem. Analyse, 6. Aufl., §. 206—213 angegebenen Methoden ausgeführt, und zwar in allen wesentlichen Theilen doppelt.

Im Folgenden theile ich unter I. die Originalzahlen, unter II. die Berechnung der Analyse, unter III. die Zusammenstellung der Resultate, unter IV. die Controle der Analyse, unter V. die Untersuchung der aus der Schützenhofquelle aufsteigenden Gase und unter VI. die bakteriologische Untersuchung der Schützenhofquelle mit.

I. Originalzahlen.

1. Bestimmung der Schwefelsäure.

a) 1641,1 g Wasser lieferten 0,4193 g schwefelsauren Baryt, entsprechend 0,143966 g Schwefelsäure oder 0,087725 p. m.

b) 2045,75 g Wasser lieferten 0,5250 g schwefelsauren Baryt, entsprechend 0,180258 g Schwefelsäure oder 0,088113 » »

Mittel . . 0,087919 p. m.

2. Bestimmung des Chlors, Broms und Jods zusammen.

a) 100,4395 g Wasser lieferten 1,4636 g Chlor-, Brom- und Jodsilber, gleich . . . . . 14,571956 p. m.

b) 100,5205 g Wasser lieferten 1,4651 g Chlor-, Brom- und Jodsilber, gleich . . . . . 14,575136 » »

Mittel . . 14,573546 p. m.

3. Bestimmung des Chlors, Broms und Jods einzeln.

a) Bestimmung des Jods.

60500 g Wasser lieferten durch Schwefelkohlenstoff aufgenommenes freies Jod: 0,001460 g, gleich . . . 0,000024 p. m.

entsprechend Jodsilber . . 0,000045 » »

b) Bestimmung des Broms.

60500 g Wasser lieferten (nach Entfernung des Jods) Chlor- und Bromsilber zusammen 3,2232 g. Davon wurden 2,8672 g im Chlorstrom erhitzt, wobei sich ein Gewichtsverlust von 0,0589 g ergab, entsprechend einem Gewichts-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

verlust von 0,066213 g für die ganze Menge. Daraus berechnet sich Brom 0,118987 g, gleich . . . . . 0,001967 p. m. oder 0,004622 p. m. Bromsilber.

c) Bestimmung des Chlors.

Die Menge des Chlor-, Brom- und Jodsilbers beträgt nach 2 . . . . . 14,573546 p. m.

Hiervon geht ab das in 3a und 3b gefundene Jodsilber und Bromsilber mit zusammen . . . . . 0,004667 » »

bleibt für Chlorsilber . . 14,568879 p. m.

entsprechend Chlor . . 3,602848 » »

4. Bestimmung der Kieselsäure.

a) 2066,3 g Wasser lieferten 0,1049 g Kieselsäure, gleich . . . . . 0,050767 p. m.

b) 1961,0 g Wasser lieferten 0,1011 g Kieselsäure, gleich . . . . . 0,051556 » »

Mittel . . 0,051162 p. m.

5. Bestimmung der Kohlensäure.

a) 684,2040 g Wasser lieferten aus dem Kalkniederschlage ausgetriebene, in Natronkalkröhren aufgefangene Kohlensäure 0,3859 g, gleich . . . . . 0,564013 p. m.

b) 668,1615 g Wasser lieferten 0,3766 g, gleich . 0,563636 » »

c) 695,1010 g Wasser lieferten 0,3912 g, gleich . 0,562796 » »

Mittel . . 0,563482 p. m.

6. Bestimmung des Kalis, Natrons und Lithions.

a) 376,8400 g Wasser lieferten 2,0120 g Chloralkalimetalle, entsprechend . . . . . 5,339136 p. m.

b) 350,2500 g Wasser lieferten 1,8694 g Chloralkalimetalle, entsprechend . . . . . 5,337330 » »

Mittel . . 5,338233 p. m.

Die Lösung der in 6a erhaltenen Chloralkalimetalle lieferte 0,1916 g Kaliumplatinchlorid, entsprechend 0,0585475 g Chlorkalium oder . . . . . 0,155364 p. m.

Die in 6b erhaltenen Chloralkalimetalle lieferten 0,1830 g Kaliumplatinchlorid, entsprechend 0,05592 g Chlorkalium oder . . . . . 0,159656 » »

Chlorkalium im Mittel . . 0,157510 p. m.

entsprechend Kalium . . 0,082630 » »

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

c) 15125 g Wasser lieferten reines basisch phosphorsaures Lithion 0,3475 g, entsprechend 0,38157 g Chlorlithium, gleich . . . . . 0,025228 p. m.
oder Lithium . . . . . 0,004169 » »

d) Die Gesammtmenge des Chlornatriums, Chlorkaliums und Chlorlithiums beträgt . . . . . 5,338233 » »

Davon geht ab:

Chlorkalium	0,157510	
Chlorlithium	0,025228	
Summa . .		0,182738 » »
bleibt für Chlornatrium . .		5,155495 p. m.
entsprechend Natrium . .		2,030472 » »

7. Bestimmung des Ammons.

a) 1974 g Wasser lieferten nach der Destillation mit Natronlauge, Auffangen des Ammoniaks in Salzsäure und Eindampfen mit Platinchlorid 0,1002 g Platinsalmiak, entsprechend 0,024038 g Chlorammonium oder . . . 0,012177 p. m.

b) 1938 g Wasser lieferten 0,1010 g Platinsalmiak, entsprechend 0,02423 g Chlorammonium oder . . . . 0,012503 » »

im Mittel Chlorammonium . . 0,012340 p. m.
entsprechend Ammonium . . 0,004161 » »

8. Bestimmung des Eisens.

a) 4919 g Wasser lieferten 0,0078 g Eisenoxyd, gleich 0,001586 p. m.
b) 5119 g Wasser lieferten 0,0077 g Eisenoxyd, gleich 0,001504 » »
c) 4861 g Wasser lieferten 0,0069 g Eisenoxyd, gleich 0,001419 » »

im Mittel Eisenoxyd . . 0,001503 p. m.
entsprechend Eisenoxydul . . 0,001353 » »

9. Bestimmung des Manganoxyduls.

60500 g Wasser lieferten 0,0307 g wasserfreies Mangansulfür, entsprechend 0,0251 g Manganoxydul oder 0,000414 p. m.

10. Bestimmung der Thonerde.

a) 4919 g Wasser lieferten phosphorsaure Thonerde und Thonerde 0,0026 g, entsprechend . . . . . 0,000528 » »

b) 4861 g Wasser lieferten phosphorsaure Thonerde und Thonerde 0,0021 g, entsprechend . . . . . 0,000432 » »

Mittel . . 0,000480 p. m.
davon ab Phosphorsäure (nach 11) . . 0,000193 » »
bleibt Thonerde . . 0,000287 p. m.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

11. Bestimmung der Phosphorsäure.

a) 9823 g Wasser lieferten 0,0029 g pyrophosphorsaure Magnesia, entsprechend 0,001855 g Phosphorsäure, gleich . . . . . 0,000189 p. m.

b) 60500 g Wasser lieferten 0,0188 g pyrophosphorsaure Magnesia, entsprechend 0,0120 g Phosphorsäure oder . . . . . 0,000198 » »

Mittel . . 0,000193 p. m.

12. Bestimmung des Kalkes.

a) 2066,3 g Wasser lieferten, nach Abscheidung der Kieselsäure, des Barytes, des Eisens, der Thonerde, der Phosphorsäure und des Mangans, kohlensauren Kalk 1,5852 g oder 0,767168 p. m., entsprechend Kalk . . . . . 0,429614 p. m.

b) 1961,0 g Wasser lieferten 1,50184 g kohlensauren Kalk, gleich 0,765850 p. m., entsprechend Kalk . . . 0,428876 » »

Mittel . . 0,429245 p. m.

13. Bestimmung der Magnesia.

a) Das in 12a erhaltene Filtrat lieferte nach doppelter Fällung 0,3403 g pyrophosphorsaure Magnesia, gleich 0,164689 p. m., entsprechend Magnesia . . . . . 0,059347 p. m.

b) Das in 12b erhaltene Filtrat lieferte nach doppelter Fällung 0,32222 g pyrophosphorsaure Magnesia, gleich 0,164314 p. m., entsprechend Magnesia . . . . . 0,059212 » »

Mittel . . 0,059279 p. m.

14. Bestimmung des Baryts und Strontians.

60500 g Mineralwasser lieferten einen allen Baryt enthaltenden Niederschlag von schwefelsaurem Baryt im Gewichte von 0,0006 g, entsprechend Baryt . . . . 0,0000065 p. m.

ferner einen allen Strontian enthaltenden Niederschlag von schwefelsaurem Strontian im Gewicht von 1,2319 g, entsprechend Strontian . . . . . 0,011485 » »

15. Bestimmung der Arsensäure.

Aus 60500 g Mineralwasser wurden erhalten 0,0026 g Dreifachschwefelarsen, entsprechend 0,0024 g Arsensäure oder . . . . . 0,000040 p. m.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

16. Bestimmung der Gesammtmenge der fixen Bestandtheile.

208,33 g Wasser lieferten, in einer Platinschale verdampft, 1,3380 g bei 180° C. getrockneten Rückstand, entsprechend . . . . . 6,422503 p. m.

II. Berechnung der Analyse.

a) Schwefelsaurer Baryt.

Baryt ist vorhanden (nach 14)	0,0000065 p. m.
bindend Schwefelsäure	0,0000034 » »
zu schwefelsaurem Baryt . .	0,000010 p. m.

b) Schwefelsaurer Strontian.

Strontian ist vorhanden (nach 14)	0,011485 p. m.
bindend Schwefelsäure	0,008877 » »
zu schwefelsaurem Strontian . .	0,020362 p. m.

c) Schwefelsaurer Kalk.

Schwefelsäure ist vorhanden (nach 1)		0,087919 p. m.
Davon ist gebunden:		
an Baryt	0,000003 p. m.	
» Strontian	0,008877 » »	
Summe . .		0,008880 » »
Rest . .		0,079039 p. m.
bindend Kalk		0,055327 » »
zu schwefelsaurem Kalk . .		0,134366 p. m.

d) Kohlensaure Magnesia.

Magnesia ist vorhanden (nach 13)	0,059279 p. m.
bindend Kohlensäure	0,065208 » »
zu kohlensaurer Magnesia . .	0,124487 p. m.

e) Chlorkalium.

Kalium ist vorhanden (nach 6a und b)	0,082630 p. m.
bindend Chlor	0,074880 » »
zu Chlorkalium . .	0,157510 p. m.

f) Chlorlithium.

Lithium ist vorhanden (nach 6c)	0,004169 p. m.
bindend Chlor	0,021059 » »
zu Chlorlithium . .	0,025228 p. m.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

g) Chlorammonium.

Ammonium ist vorhanden (nach 7)		0,004161 p. m.
bindend Chlor		0,008179 » »
zu Chlorammonium		0,012340 p. m.

h) Jodnatrium.

Jod ist vorhanden (nach 3a)		0,000024 p. m.
bindend Natrium		0,000004 » »
zu Jodnatrium		0,000028 p. m.

i) Bromnatrium.

Brom ist vorhanden (nach 3b)		0,001967 p. m.
bindend Natrium		0,000567 » »
zu Bromnatrium		0,002534 p. m.

k) Chlornatrium.

Natrium ist vorhanden (nach 6d)		2,030472 p. m.
Davon ist gebunden:		
an Jod	0,000004 p. m.	
» Brom	0,000567 » »	
Summe		0,000571 » »
Rest		2,029901 p. m.
bindend Chlor		3,124143 » »
zu Chlornatrium		5,154046 p. m.

l) Chlorcalcium.

Chlor ist vorhanden (nach 3c)		3,602849 p. m.
Davon ist gebunden:		
an Kalium	0,074880 p. m.	
» Lithium	0,021059 » »	
» Ammonium	0,008179 » »	
» Natrium	3,124145 » »	
Summe		3,228263 p. m.
Rest		0,374586 p. m.
bindend Calcium		0,211272 » »
zu Chlorcalcium		0,585858 p. m.

m) Arsensaurer Kalk.

Arsensäure ist vorhanden (nach 15)		0,000040 p. m.
bindend Kalk		0,000020 » »
zu arsensaurem Kalk		0,000060 p. m.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

n) Phosphorsaure Thonerde.

Phosphorsäure ist vorhanden (nach 11)		0,000193 p. m.
bindend Thonerde		0,000141 » »
zu phosphorsaurer Thonerde (Al_2O_3,PO_5)		0,000334 p. m.

o) Kieselsaure Thonerde.

Thonerde ist vorhanden (nach 10)		0,000287 p. m.
Davon ist gebunden:		
an Phosphorsäure		0,000141 » »
Rest		0,000146 p. m.
bindend Kieselsäure		0,000255 » »
zu kieselsaurer Thonerde ($Al_2O_3,3SiO_2$)		0,000401 » »

p) Kohlensaurer Kalk.

Kalk ist vorhanden (nach 12)		0,429245 p. m.
Davon ist gebunden:		
an Schwefelsäure	0,055327 p. m.	
» Arsensäure	0,000020 » »	
ferner ist gebunden:		
Calcium an Chlor 0,211272, entsprechend Kalk	0,295781 » »	
Summe		0,351128 p. m.
Rest		0,078117 p. m.
bindend Kohlensäure		0,061378 » »
zu einfach kohlensaurem Kalk		0,139495 p. m.

q) Kohlensaures Eisenoxydul.

Eisenoxydul ist vorhanden (nach 8)	0,001353 p. m.
bindend Kohlensäure	0,000826 » »
zu kohlensaurem Eisenoxydul	0,002179 p. m.

r) Kohlensaures Manganoxydul.

Manganoxydul ist vorhanden (nach 9)	0,000414 p. m.
bindend Kohlensäure	0,000257 » »
zu kohlensaurem Manganoxydul	0,000671 p. m.

s) Kieselsäure.

Kieselsäure ist vorhanden (nach 4)	0,051162 p. m.
Davon ist gebunden:	
an Thonerde	0,000255 » »
Rest freie Kieselsäure	0,050907 p. m.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

t) Freie Kohlensäure.

Kohlensäure ist im Ganzen vorhanden (nach 5) . . .		0,563482 p. m.
Davon ist gebunden zu neutralen Verbindungen:		
an Magnesia	0,065208 p. m.	
» Kalk	0,061378 » »	
» Eisenoxydul	0,000826 » »	
» Manganoxydul	0,000257 » »	
Summe . .		0,127669 p. m.
Rest . .		0,435813 p. m.
Hiervon ist mit einfach kohlensauren Salzen zu doppelt kohlensauren verbunden		0,127669 » »
Rest, völlig freie Kohlensäure . .		0,308144 p. m.

III. Zusammenstellung der Resultate.

Bestandtheile der Schützenhofquelle zu Wiesbaden.

a) Die kohlensauren Salze als einfache Carbonate berechnet.

α) In wägbarer Menge vorhandene Bestandtheile:

	In 1000 Gewichtstheilen.
Chlornatrium	5,154046
Chlorkalium	0,157510
Chlorlithium	0,025228
Chlorammonium	0,012340
Chlorcalcium	0,585858
Bromnatrium	0,002534
Jodnatrium	0,000028
Schwefelsaurer Kalk	0,134366
» Strontian	0,020362
» Baryt	0,000010
Kohlensaurer Kalk	0,139495
Kohlensaure Magnesia	0,124487
Kohlensaures Eisenoxydul	0,002179
» Manganoxydul	0,000671
Arsensaurer Kalk	0,000060
Phosphorsaure Thonerde	0,000334
Kieselsaure Thonerde	0,000401
Kieselsäure	0,050907
Summe . .	6,410816
Kohlensäure, mit den einfachen Carbonaten zu Bicarbonaten verbundene	0,127669
Kohlensäure, völlig freie	0,308144
Stickgas	Spur
Summe aller Bestandtheile . .	6,846629

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

β) In unwägbarer Menge vorhandene Bestandtheile:

Rubidium, Caesium, Salpetersäure, Borsäure, Kupfer, Schwefelwasserstoff, organische Substanzen, sehr geringe Spuren.

b) Die kohlensauren Salze als Bicarbonate berechnet.

α) In wägbarer Menge vorhandene Bestandtheile:

	In 1000 Gewichtstheilen.
Chlornatrium	5,154046
Chlorkalium	0,157510
Chlorlithium	0,025228
Chlorammonium	0,012340
Chlorcalcium	0,585858
Bromnatrium	0,002534
Jodnatrium	0,000028
Schwefelsaurer Kalk	0,134366
» Strontian	0,020362
» Baryt	0,000010
Doppelt kohlensaurer Kalk	0,200873
» kohlensaure Magnesia	0,189695
» kohlensaures Eisenoxydul	0,003005
» » Manganoxydul	0,000928
Arsensaurer Kalk	0,000060
Phosphorsaure Thonerde	0,000334
Kieselsaure Thonerde	0,000401
Kieselsäure	0,050907
Summe	6,538485
Kohlensäure, völlig freie	0,308144
Stickgas	Spur
Summe aller Bestandtheile	6,846629

β) In unwägbarer Menge vorhandene Bestandtheile:

Vergl. die Zusammenstellung a.

IV. Controle der Analyse.

Die Summe der Bestandtheile der Schützenhofquelle beträgt, wenn man die kohlensauren Salze als einfache Carbonate berechnet (nach III a) . . . . . 6,410816 p. m.

Der direct gefundene Abdampfungsrückstand betrug (nach I 16) . . . . . 6,422503 » »

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Da ich in der Schützenhofquelle einen nicht unerheblichen Gehalt an Lithium gefunden habe, welcher den des Kochbrunnens übertrifft, und da das Lithium in der Schützenhofquelle früher noch nicht bestimmt worden war, so erschien es zweckmässig, noch eine Controlbestimmung dieses Bestandtheiles auszuführen, zumal gerade das Lithium therapeutisch von besonderer Bedeutung ist. Diese Bestimmung wurde im Sommer 1885 ausgeführt.

19857,5 g Wasser lieferten reines, basisch phosphorsaures Lithion 0,4592 g, entsprechend Lithium . . . 0,004196 p. m.

Bei der ersten Bestimmung war gefunden worden nach I 6 c Lithium . . . . . 0,004169 » »

V. Untersuchung der aus der Schützenhofquelle aufsteigenden Gase.

Aus der Schützenhofquelle steigen fortwährend ziemlich zahlreiche Gasblasen auf. Füllt man einen Messcylinder mit nicht zu enger Oeffnung mit dem Wasser der Quelle, kehrt ihn in der Brunnenschale um und hält ihn in den Strom der aufsteigenden Gasblasen, so lässt sich derselbe in verhältnissmässig kurzer Zeit mit dem Gase füllen. Prüft man das Gas näher, so findet man, dass ein erheblicher Theil desselben durch Kalilauge absorbirt wird, also aus Kohlensäure besteht. Der grössere Theil wird jedoch durch Kalilauge nicht absorbirt. Die Prüfung mit pyrogallussaurem Kali ergibt in demselben nur minimale Spuren von Sauerstoff. Er besteht deshalb im Wesentlichen aus Stickstoff, dem vielleicht noch Spuren von Kohlenwasserstoffen beigemengt sind.

Eine genaue Feststellung des Verhältnisses, in welchem der durch Kalilauge absorbirbare Theil (Kohlensäure) zu dem durch Kalilauge nicht absorbirbaren Theil (Stickstoff) der Quellengase steht, wurde mit zwei am 21. April 1886 aufgefangenen Gasproben vorgenommen.

Versuch 1. Ein graduirter Messcylinder wurde in der vorstehend beschriebenen Weise mit dem Gase gefüllt und sofort in ein Gefäss mit Quecksilber gebracht. Die so durch Quecksilber abgeschlossene Gasprobe wurde nach dem Laboratorium transportirt, woselbst der durch Kalilauge absorbirbare Antheil bestimmt wurde. Nach Reduction der abgelesenen Gasvolumina auf 0° und 760 Millimeter Barometerstand ergaben sich folgende Resultate:

Der durch Kalilauge absorbirbare Antheil beträgt . .	38,29	Volumprocent,
» » » nicht absorbirbare Antheil beträgt	61,71	»
	100,00	Volumprocent.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Versuch 2. Für diesen Versuch wurde das Gas in etwas anderer Weise aufgefangen. Es wurde ein grosser, beschwerter Blechtrichter so in die Brunnenschale eingesenkt, dass er die aufsteigenden Gasblasen sammelte. Ueber das Rohr des Trichters war ein Kautschukschlauch gezogen, dessen anderes Ende eine Gasentbindungsröhre trug. Diese wurde in eine mit Wasser aus der Schützenhofquelle gefüllte, geräumige Porzellanschale eingetaucht und es strömte aus ihr nunmehr das Gas fortwährend in starkem Strome aus. Um sicher zu sein, dass alle Luft aus dem Apparate verdrängt sei, liess ich das Gas länger als eine Stunde ausströmen. Dann füllte ich einen graduirten Messcylinder mit dem Gase und schloss die Gasprobe sofort durch Quecksilber ab. So wurde dieselbe in's Laboratorium gebracht und dort der durch Kalilauge absorbirbare Antheil bestimmt. Nach Reduction der abgelesenen Gasvolumina auf 0° und 760 Millimeter Barometerstand ergaben sich folgende Resultate:

Der durch Kalilauge absorbirbare Antheil beträgt . .	38,64	Volumprocent,
» » » nicht absorbirbare Antheil beträgt	61,36	»
	100,00	Volumprocent.

Aus diesen Versuchen ergibt sich die Zusammensetzung der aus der Schützenhofquelle ausströmenden Gase im Mittel wie folgt:

100 CC. des Gases enthalten:

Kohlensäure	38,47 CC.
Stickstoff (mit Spuren von Sauerstoff und von Kohlenwasserstoffen)	61,53 »
	100,00 CC.

VI. Bakteriologische Untersuchung der Schützenhofquelle.

Am 6. März 1885 unter den üblichen Vorsichtsmassregeln in sterilisirten Fläschchen entnommene Proben des Wassers der Schützenhofquelle liessen weder bei der directen mikroskopischen Prüfung noch durch Culturversuche mit Nährgelatine (bei Zimmertemperatur) Bakterien erkennen.

D. Vergleichung der Resultate meiner neuen Analyse mit denen der im Jahre 1857 von A. Lindenborn und J. Schuckart ausgeführten Analyse*).

Von dem Mineralwasser der Schützenhofquelle liegen nur diese beiden Analysen vor. Ich gebe zunächst eine Zusammenstellung der Hauptergebnisse beider Untersuchungen.

*) Vergl. Jahrb. des Vereins f. Naturkunde im Herzogthum Nassau, Heft 13.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

	Lindenborn u. Schuckart.	H. Fresenius.
Quellentemperatur	50° C. (beobachtet am 20. October 1857)	49,2° C. (beobachtet am 21. März 1879)
Spec. Gewicht des Mineralwassers .	1,0050	1,004964

Bestandtheile der Schützenhofquelle.

(Die kohlensauren Salze als einfache Carbonate berechnet.)

	Lindenborn u. Schuckart. In 1000 Gewichtstheilen.	H. Fresenius. In 1000 Gewichtstheilen.
Chlornatrium	5,191307	5,154046
Chlorkalium	0,199737	0,157510
Chlorlithium	nicht bestimmt	0,025228
Chlorammonium	0,014589	0,012340
Chlorcalcium	0,439190	0,585858
Chlormagnesium	0,145718	—
Brommagnesium	0,002294	—
Bromnatrium	—	0,002534
Jodnatrium	nicht bestimmt	0,000028
Schwefelsaurer Kalk . . .	0,146015	0,134366
Schwefelsaurer Strontian .	nicht bestimmt	0,020362
Schwefelsaurer Baryt . . .	nicht bestimmt	0,000010
Kohlensaurer Kalk . . .	0,275372	0,139495
Kohlensaure Magnesia . .	0,002911	0,124487
Kohlensaures Eisenoxydul .	0,003158	0,002179
Kohlensaures Manganoxydul	nicht bestimmt	0,000671
Arsensaurer Kalk . . .	nicht bestimmt	0,000060
Phosphorsaure Thonerde .	nicht bestimmt	0,000334
Kieselsaure Thonerde . .	nicht bestimmt	0,000401
Kieselsäure	0,049552	0,050907
Summe . .	6,469843	6,410816

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dass die Principien, nach denen die Bindung der Basen und Säuren zu Salzen bei der Berechnung der Analyse vorgenommen wird, jetzt in manchen Punkten von denjenigen abweichen, welche im Jahre 1857 in Geltung waren. Es sind deshalb die meisten Zahlen nicht direct vergleichbar. Nur die unmittelbaren Ergebnisse derjenigen Bestimmungen, welche bei beiden Analysen nach den gleichen Methoden ausgeführt wurden, lassen eine directe Vergleichung zu; diese stelle ich deshalb nachstehend neben einander:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

	Lindenborn u. Schuckart 1857.	H. Fresenius 1879.
Abdampfungsrückstand . .	6,555124 p. m.	6,422503 p. m.
Schwefelsäure	0,085892 » »	0,087919 » »
Chlorsilber (nebst den geringen Mengen von Brom- und Jodsilber)	14,596596 » »	14,573546 » »
Kieselsäure	0,049552 » »	0,051162 » »
Chloralkalimetalle	5,391044 » »	5,338233 » »
Kalk	0,435261 » »	0,429245 » »
Pyrophosphorsaure Magnesia .	0,176716 » »	0,164502 » »

Der Gesammtgehalt an gelösten fixen Bestandtheilen ist (wie sich aus der Nebeneinanderstellung der Analysen ergibt) nach meiner Analyse um 0,059027, der direct gefundene Abdampfungsrückstand um 0,132621 niedriger als ihn Lindenborn und Schuckart im Jahre 1857 gefunden haben. Bei den anderen vergleichbaren Zahlen sind die Unterschiede durchweg noch geringer. In Anbetracht des Umstandes, dass zwischen der Vornahme der beiden Analysen eine Neufassung der Quelle stattgefunden hat, ist die Uebereinstimmung eine sehr gute. Es ist deshalb der Schluss gerechtfertigt, dass die Schützenhofquelle sich seit 1857 nicht irgend erheblich geändert hat.

E. Charakter der Schützenhofquelle und Vergleichung derselben mit anderen Mineralquellen.

Die Schützenhofquelle gehört, wie die sämmtlichen warmen Wiesbadener Mineralquellen, zu den Kochsalzthermen. Da sie nicht die stärkste und gehaltreichste der hiesigen Mineralquellen, somit auch nicht der eigentliche Repräsentant der Wiesbadener Thermen ist, so erscheint eine Vergleichung der Schützenhofquelle mit auswärtigen Kochsalzthermen nicht angezeigt, dagegen ist es von Interesse sie mit unserer Hauptquelle, dem Kochbrunnen, zu vergleichen*), zumal da von dieser Quelle nun auch eine ganz neue, von meinem Vater ausgeführte Analyse vorliegt**).

Bei den neuen Analysen des Kochbrunnens und der Schützenhofquelle sind sowohl hinsichtlich der Ausführung der einzelnen Bestimmungen als auch bei der Berechnung der Resultate dieselben Methoden zur Anwendung

*) Von einer Vergleichung mit den übrigen hiesigen Thermen sehe ich ab, mache aber darauf aufmerksam, dass mein Vater in seiner „Untersuchung der warmen Mineralquelle im Badhaus der Königlichen Wilhelmsheilanstalt zu Wiesbaden“ (Jahrbücher des Nassauischen-Vereins f. Naturkunde, Jahrg. 27 u. 28, pag. 100 ff.) am Schlusse eine vergleichende Uebersicht der in seinem Laboratorium bis zum Jahre 1871 ausgeführten Analysen hiesiger Thermen mitgetheilt hat.

**) Vergl. diesen Band pag. 1 ff.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gekommen. Die Zusammenstellungen der Resultate sind demnach direct vergleichbar, ich stelle sie nachstehend neben einander.

Es enthalten, die kohlensauren Salze als einfache Carbonate berechnet:

	Der Kochbrunnen: Analyse von R. Fresenius 1886.	Die Schützenhofquelle: Analyse von H. Fresenius (vergl. pag. 38).
a) In wägbarer Menge vorhandene Bestandtheile:		
	In 1000 Gewichtstheilen.	In 1000 Gewichtstheilen.
Chlornatrium	6,828976	5,154046
Chlorkalium	0,182392	0,157510
Chlorlithium	0,023104	0,025228
Chlorammonium	0,017073	0,012340
Chlorcalcium	0,627303	0,585858
Bromnatrium	0,004351	0,002534
Jodnatrium	0,000017	0,000028
Schwefelsaurer Kalk	0,072480	0,134366
Schwefelsaurer Strontian	0,021929	0,020362
Schwefelsaurer Baryt	0,001272	0,000010
Kohlensaurer Kalk	0,266475	0,139495
Kohlensaure Magnesia	0,177614	0,124487
Kohlensaures Eisenoxydul	0,006730	0,002179
Kohlensaures Manganoxydul	0,000894	0,000671
Arsensaurer Kalk	0,000225	0,000060
Phosphorsaurer Kalk	0,000028	—
Phosphorsaure Thonerde	—	0,000334
Borsaurer Kalk	0,001039	—
Kieselsaure Thonerde	—	0,000401
Kieselsäure	0,062714	0,050907
Summe	8,294616	6,410816
Kohlensäure, mit den einfachen Carbonaten zu Bicarbonaten verbundene	0,213180	0,127669
Kohlensäure, völlig freie	0,249700	0,308144
Stickgas	0,005958	Spur
Summe aller Bestandtheile	8,763454	6,846629

b) In unwägbarer Menge vorhandene Bestandtheile:

Rubidium, Caesium, Salpetersäure, Titansäure, Kupfer, Schwefelwasserstoff, Organische Substanzen, sehr geringe Spuren.	Rubidium, Caesium, Salpetersäure, Borsäure, Kupfer, Schwefelwasserstoff, Organische Substanzen, sehr geringe Spuren.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Während die Summe der Bestandtheile bei der Schützenhofquelle geringer ist als beim Kochbrunnen, hat jene einen etwas höheren Gehalt an völlig freier Kohlensäure als diese, während hinwiederum die Menge der mit den einfachen Carbonaten zu Bicarbonaten verbundenen Kohlensäure beim Kochbrunnen grösser ist als bei der Schützenhofquelle.

Sehen wir von der freien und halbgebundenen Kohlensäure, sowie vom Stickgas ab, so stehen die in wägbarer Menge vorhandenen Bestandtheile des Kochbrunnens und der Schützenhofquelle zu einander in dem Verhältniss 100 : 77,26.

Bezüglich des in grösster Menge vorhandenen Bestandtheiles, des Kochsalzes, ist das Verhältniss ein sehr ähnliches, nämlich 100 : 75,47.

Ein Blick auf die vergleichende Tabelle aber zeigt, dass man das Wasser der Schützenhofquelle nicht einfach als ein mit etwa $^1/_4$ reinen Wassers verdünntes Kochbrunnenwasser ansehen darf, sondern dass sich die Schützenhofquelle, wenn auch ihr Gesammtcharakter dem des Kochbrunnens sehr ähnlich ist, doch sowohl hinsichtlich einzelner Bestandtheile als auch hinsichtlich des Verhältnisses, in welchem die verschiedenen Bestandtheile zu einander stehen, deutlich vom Kochbrunnen unterscheidet.

Die Schützenhofquelle übertrifft den Kochbrunnen bezüglich des Gehaltes an Chlorlithium, Jodnatrium und schwefelsaurem Kalk.

Alle übrigen Bestandtheile sind im Kochbrunnen in grösserer Menge vorhanden als in der Schützenhofquelle.

Das Verhältniss des Kochsalzes zu den anderen Bestandtheilen differirt in beiden Quellen am meisten bezüglich des Chlorkaliums, Chlorlithiums, Jodnatriums, Chlorcalciums, schwefelsauren Kalkes, schwefelsauren Strontians und der kohlensauren Magnesia, welche Bestandtheile sämmtlich gegenüber dem Kochsalze in der Schützenhofquelle mehr hervortreten als im Kochbrunnen.

Auch die aus der Schützenhofquelle ausströmenden Gase besitzen eine andere Zusammensetzung als die aus dem Kochbrunnen ausströmenden, wie sich aus folgender Zusammenstellung ergibt.

Die ausströmenden Gase enthalten in 100 CC.:

	beim Kochbrunnen: nach R. Fresenius 1886.	bei der Schützenhofquelle: nach H. Fresenius 1886.
Kohlensäure	88,800 CC.	38,47 CC.
Stickstoff mit einer Spur Sauerstoff	11,147 »	} 61,53 »
Leichtes Kohlenwasserstoffgas .	0,053 »	
	100,000 CC.	100,00 CC.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

F. Anwendung des Wassers der Schützenhofquelle.

Das Wasser der Schützenhofquelle wird seit langer Zeit sowohl zur Bade- als auch zur Trinkkur verwendet, vorwiegend bisher allerdings zur Badekur.

Nachdem nun durch meine Untersuchung der Charakter der Schützenhofquelle festgestellt und dargethan ist, dass dieselbe sich in mancher Hinsicht, namentlich auch durch einen etwas höheren Lithiumgehalt, von dem Kochbrunnen unterscheidet, wird die Quelle als selbstständiges Kurmittel neben dem Kochbrunnen noch mehr wie bisher zur Trinkkur Verwendung finden, zumal da durch Herstellung der Zweigleitung mit den beiden Ausläufen auf dem warmen Damm und in dem westlichen Pavillon der neuen Colonnade die Verwendung zu diesem Zweck sehr erleichtert ist.

In dieser Hinsicht ist es wichtig hervorzuheben, dass das Wasser auf seinem Wege durch die Leitung, nachdem dieselbe durchweg in Steinzeugröhren hergestellt ist — abgesehen von einer nicht sehr bedeutenden Temperaturerniedrigung — keine nennenswerthe Veränderung erleidet, vielmehr so zum Ausfluss gelangt, wie es der Quelle entströmt. Es wird dies im folgenden Abschnitte näher auseinandergesetzt und durch Zahlen belegt werden.

Eine Abfüllung des Wassers der Schützenhofquelle in Flaschen und Krüge zur Versendung nach auswärts bietet keine Schwierigkeiten dar.

G. Die Leitung des Wassers der Schützenhofquelle nach dem warmen Damm und nach der neuen Colonnade.

Die Einzelheiten der Ausführung sind bereits oben unter A geschildert. Hier soll nur die Frage erörtert werden, ob das Wasser der Schützenhofquelle auf seinem Wege von der Quelle bis zu den genannten beiden Ausläufen innerhalb der Leitung eine Veränderung erleidet.

Die Temperatur, mit der das Mineralwasser auf dem warmen Damm ausfliesst, muss selbstverständlich niedriger sein, als die Quellentemperatur. Letztere fand ich zu 49,2 ⁰ C.

Das auf dem warmen Damm zum Ausfluss kommende Mineralwasser hatte nach meiner Messung am 17. Juli 1879 (als noch die ursprüngliche Leitung aus emaillirten gusseisernen Röhren vorhanden war) eine Temperatur von 41,4⁰ C.*).

Nach Vollendung der Steingutröhrenleitung kommt das Mineralwasser auf dem warmen Damm durchschnittlich mit etwas niedrigerer Temperatur zum Ausfluss. Beispielsweise wurde am 2. Mai 1884 eine Temperatur

*) Verschiedene Temperaturmessungen des auf dem warmen Damm ausfliessenden Mineralwassers (sämmtlich aus der Zeit der ursprünglichen gusseisernen Röhrenleitung) sind auf pag. 26 mitgetheilt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

des auf dem warmen Damm ausfliessenden Mineralwassers von 34° C. beobachtet, bei einer Lufttemperatur von 10,2° C.; am 12. Mai 1886 eine solche von 36° C. bei 19,5° C. Lufttemperatur.

Für die Verwendung zur Trinkkur ist die Herabminderung der Temperatur des Mineralwassers von 49,2° C. auf 34—36° C. ohne jeden Nachtheil. Mit der letzteren Temperatur kann das Wasser direct getrunken werden, während man 49° warmes Wasser doch erst abkühlen lassen müsste.

Wichtiger ist die Frage, ob das Wasser bereits innerhalb der Leitung einen Theil der gelösten Bestandtheile ausscheidet, also mit etwas vermindertem Gehalt auf dem warmen Damm, resp. in der neuen Colonnade zum Ausfluss kommt.

Nachdem die ursprüngliche Leitung Ende April 1879 fertiggestellt worden war, füllte ich am 17. Juli 1879 Mineralwasser an dem Auslauf auf dem warmen Damm ab, um besonders diejenigen Bestandtheile zu bestimmen, bei denen in erster Linie eine Verminderung zu erwarten war.

Die Bestimmungen ergaben folgende Resultate, die ich zum Vergleich mit denjenigen zusammenstelle, welche bei der Untersuchung des der Quelle direct entnommenen Mineralwassers gefunden wurden:

	Quelle.	Auslauf auf dem warmen Damm.
Specifisches Gewicht .	1,004964	1,004904
Kohlensäure	0,563482 p. m.	0,532184 p. m.
Kalk	0,429245 » »	0,427808 » »
Eisenoxydul	0,001353 » »	0,001414 » »

Ausserdem wurde noch eine Vergleichung des Gehaltes an Chlor, Brom und Jod zusammen in dem der Quelle direct entnommenen und dem an dem Auslauf auf dem warmen Damm ausfliessenden Mineralwasser in der Art vorgenommen, dass gleiche Mengen der zu vergleichenden Wasser abgemessen, mit gleichviel einer verdünnten Lösung von neutralem Kaliumchromat versetzt und dann mit einer und derselben Silberlösung bis eben zum Eintreten der röthlichen Färbung titrirt wurden.

Die erhaltenen Resultate sind:

	Wasser aus:	Angewandte Menge CC.	Verbrauchte Silberlösung CC.	
Versuch 1.	Schützenhofquelle	20	21,32	
	Ablauf auf dem warmen Damm	20	21,27	
			a	b
Versuch 2.	Schützenhofquelle	10	10,60	10,64
	Ablauf auf dem warmen Damm	10	10,65	10,61

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Aus der Vergleichung der Zahlen ergibt sich, dass das specifische Gewicht des auf dem warmen Damm ausfliessenden Mineralwassers sich kaum geändert hatte, dass der Kohlensäuregehalt desselben etwas, der Kalkgehalt kaum irgend merklich abgenommen hatte, dass im Gehalt an Chlor, Brom und Jod eine Aenderung nicht eingetreten war und dass auch bezüglich des Gehaltes an Eisenoxydul keine Verminderung stattgefunden hatte.

Letzteres war auffallend, da bekanntlich schon bei geringer Einwirkung der Luft auf das Mineralwasser die Abscheidung des Eisens in Form von Eisenoxydhydrat beginnt. Es wurde hierdurch der Verdacht erweckt, der Emailleüberzug der eisernen Leitungsröhren sei entweder kein vollständiger, oder er sei nicht widerstandsfähig genug, so dass das warme, kochsalzhaltige Mineralwasser Gelegenheit habe auf die eisernen Röhren einzuwirken und in der Leitung Eisen aufzunehmen.

Am 17. Juli 1879, als die untersuchte Wasserprobe entnommen wurde, war diese Aufnahme von Eisen aus der Leitung nur unerheblich und reichte gerade hin, um die auf dem Wege von der Quelle zum warmen Damme ausgeschiedene Eisenmenge zu ersetzen. Später aber trat die Thatsache, dass der Emailleüberzug die eisernen Röhren vor der Einwirkung des Mineralwassers nicht genügend schützt, immer deutlicher hervor. Ausserdem machte sich noch ein anderer Uebelstand geltend. Das aus den Abläufen auf dem warmen Damm und in der neuen Colonnade ausfliessende Wasser zeigte einen unangenehmen Geruch. Schon gegen Ende des Sommers 1879 machte sich derselbe bemerklich, trat aber namentlich in belästigender Weise während des Winters 1879/80 hervor, als das Mineralwasser in dem westlichen Pavillon der neuen Colonnade in einem geschlossenen Raum zum Ausfluss gebracht wurde. Der unangenehme Geruch charakterisirte sich für den Sachkundigen sofort als von Schwefelwasserstoff und von Kohlenwasserstoffen herrührend.

Der in reichlicher Menge vorhandene Schwefelwasserstoff konnte mit Leichtigkeit mittelst Bleipapier oder Kupferchloridlösung nachgewiesen werden. Wenn der Schwefelwasserstoff entfernt wurde, entweder dadurch, dass man das Wasser mit Kalilauge alkalisch machte, oder dadurch, dass man das Wasser so lange der Einwirkung der Luft aussetzte, bis es eben durch beginnende Ockerbildung trübe zu werden anfing, so trat der ausschliessliche Geruch nach Kohlenwasserstoffen ungetrübt hervor.

Die Entstehung der Kohlenwasserstoffe erklärt sich leicht durch die Einwirkung des warmen, kochsalzhaltigen Mineralwassers auf die gusseisernen Leitungsröhren. In dem Maasse, als das Gusseisen aufgelöst wurde, musste der in demselben vorhandene gebundene Kohlenstoff in Form von Kohlenwasserstoffen auftreten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Als Grund für die Bildung von Schwefelwasserstoff erkannte ich die Einwirkung der neben Blei zur Dichtung der Röhren an den Verbindungsstellen angewandten Hanf- oder Wergschnur auf das Mineralwasser. Es werden dadurch die in dem Wasser enthaltenen Sulfate zu Schwefelmetallen reducirt, welche ihrerseits wieder durch die Kohlensäure des Mineralwassers unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff zerlegt werden.

In dem Maasse, als die Eisenröhren stärker angegriffen wurden, musste sich natürlich auch die Entwickelung übelriechender Kohlenwasserstoffe steigern. Eine Beseitigung des Missstandes war nur durch eine Entfernung der eisernen Leitung und Ersetzung derselben durch eine solche aus Steinzeugröhren zu erwarten, weshalb ich dazu rieth. Aus technischen Gründen wurde anfangs nur ein kleines Stück der eisernen Leitung durch eine Steinzeugröhrenleitung ersetzt. Als sich diese Probestrecke bewährt hatte, wurde nach und nach die Legung von Steinzeugröhren fortgesetzt und schliesslich zu Anfang des Jahres 1884 die Vollendung der ganzen Leitung in Steinzeugröhren bewerkstelligt.

Die inzwischen von Zeit zu Zeit ausgeführten Bestimmungen des Eisengehaltes in dem auf dem warmen Damm und in der neuen Colonnade ausfliessenden Mineralwasser zeigen, wie erheblich die auflösende Einwirkung des Wassers auf die Eisenröhren war.

In der Schützenhofquelle ist enthalten Eisenoxydul .	0,001353 p. m.
Gefunden Eisenoxydul:	
im Mineralwasser aus dem Ablauf auf dem warmen Damm:	
am 17. Juli 1879	0,001414 » »
» 24. Juni 1880	0,021310 » »
» 15. Juli 1880	0,021364 » »
» 5. August 1880	0,022734 » »
im Mineralwasser aus dem Ablauf in der neuen Colonnade:	
am 15. April 1880	0,030406 p. m.
» 30. November 1882	0,006060 » »
» 2. December 1882	0,003328 » »
» 12. December 1882	0,005390 » »

Wie man sieht, stieg der Eisenoxydulgehalt bis auf das 16fache, ja 22fache des in dem Wasser der Quelle ursprünglich enthaltenen. Nachdem grössere Strecken der Leitung aus Steinzeugröhren hergestellt worden waren, ging der Eisenoxydulgehalt dann erheblich herunter, bis auf das 3- bis 5fache des in der Quelle enthaltenen, wie die Bestimmungen aus dem Jahre 1882 zeigen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Nachdem zu Anfang des Jahres 1884 die ganze Leitung in Steinzeugröhren hergestellt worden war, entnahm ich am 14. März 1884 dem Auslauf in der neuen Colonnade Wasser zur Analyse und bestimmte den Gehalt an Chlor, Kalk und Eisenoxydul. Die erhaltenen Zahlen stelle ich mit den bei Analyse der Quelle selbst gefundenen zusammen:

	Schützenhofquelle März 1879.	Auslauf in der neuen Colonnade 14. März 1884.
Chlorsilber (einschliesslich Brom- und Jodsilber) .	14,573546 p. m.	14,569765 p. m.
Kalk	0,429245 » »	0,430205 » »
Eisenoxydul	0,001353 » »	0,001070 » »

Aus diesen Zahlen folgt, dass nunmehr eine irgend erhebliche Aenderung des Mineralwassers in der Leitung nicht mehr stattfindet. Der Gehalt an Chlor stimmt so gut überein, als dies überhaupt erwartet werden kann. Der Gehalt an Eisenoxydul ist naturgemäss etwas niedriger als in der Quelle. Der Kalkgehalt ist kaum irgend merklich höher als in der Quelle. Es ergibt sich hieraus, dass eine Aufnahme von Kalk aus den mit Cement ausgeführten Muffendichtungen der Leitung nicht erfolgt.

Im Februar 1885 entnahm ich dem Auslauf in der neuen Colonnade nochmals Wasser und stellte den Gehalt an Chlor, Brom und Jod fest.

Gefunden: Chlor-, Brom- und Jodsilber . .	14,567963 p. m.
In der Quelle selbst gefunden	14,573546 » »

Aus den mitgetheilten Untersuchungsergebnissen geht hervor, dass die neue Leitung in Steinzeugröhren sich durchaus bewährt hat. Das Mineralwasser, wie es auf dem warmen Damm und in der neuen Colonnade jetzt zum Ausfluss gelangt, zeigt — abgesehen von einer geringen Temperaturerniedrigung — keine irgend erhebliche Verschiedenheit von dem der Quelle selbst und ist somit zur Trinkkur ebenso geeignet, wie das aus der Quelle selbst geschöpfte.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: 39

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

Artikel/Article: Chemische Untersuchung der Schützenhof-Quelle zu Wiesbaden. 21-50