

Analyse des Wassers des Schnittweyer-Bades bei Steffisburg

Autor(en): **Fellenberg, L.R. von**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern**

Band (Jahr): - **(1859)**

Heft 424-426

PDF erstellt am: **16.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-318673>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

zu haben, da wärmere Wasser schnell genug bis in den Bereich der Tabelle erkalten.

Ich glaube mit dem in diesem Aufsätze besprochenen und ausgeführten Aräometer ein Instrument hergestellt zu haben, das geeignet ist, die Dichtigkeitsbestimmung von Brunnen- und Mineralwassern mit hinlänglicher Genauigkeit auszuführen, und wünsche nur, dass es — billig und zweckmässig ausgeführt — eine recht vielseitige Verbreitung und Benutzung finden möge.

Aus der Hand eines geschickten und solcher Arbeiten gewohnten Künstlers hervorgegangen, sollte ein nach obigen Angaben ausgeführtes Aräometer allen Anforderungen der Wissenschaft genügen können.

L. R. v. Fellenberg.

Analyse des Wassers des Schnittweyer-Bades bei Steffisburg.

(Vorgetragen den 5. Februar 1859.)

Eine Viertelstunde nördlich von Steffisburg liegt in einem einsamen Thälchen auf grünem Wiesengrunde ein freundlich in ländlicher Bauart von Rieg und Holz aufgeführtes Badhaus, von den zu einem ländlichen Besitze nöthigen Wirthschaftsgebäuden umgeben; es ist das Schnittweyer-Bad, welches während der wärmeren Jahreshälfte vielfach von Landleuten der Umgegend sowohl, als auch von aus grösserer Entfernung hierher gekommenen Stadtbewohnern besucht wird. Der Name deutet vorzüglich auf den Gebrauch des Wassers zu Bädern; aber die freundliche Bewirthung sowohl als die Abge-

schlossenheit vom lärmenden Treiben der Städte lockt auch viele Gäste zu einem Sommeraufenthalte in seine freundlichen Räume.

Die Quelle, welche den Bedarf an Badewasser liefert, entspringt innerhalb der Fundamente des Badgebäudes, und wird hart daneben in einem 10 Schuh tiefen, 9 Schuh langen und 7 Schuh breiten, von Feldsteinen aufgemauerten Sammler aufgefangen, in welchem das Wasser 5 Fuss tief steht. Derselbe ist mit Brettern zugedeckt, um das Wasser vor Verunreinigungen zu schützen. Etwa 5 Schuh über dem Sammler ist eine hölzerne Bühne errichtet, auf welcher eine grosse Bütte steht, in welche vermittelst einer Pumpe das Wasser aus dem dem Sammler gehoben wird.

Von der Bütte aus wird das Wasser vermittelst zweier hölzernen Röhrenleitungen einerseits in den, im Badgebäude befindlichen Wärmekessel, andererseits in die zehn Badkammerchen vertheilt. In den letzteren befinden sich gegen 30 hölzerne Badewannen mit den üblichen Baderequisiten.

Die Temperatur des Wassers, im Sammler zu verschiedenen Tageszeiten beobachtet, war bei 19° bis 21° R. Lufttemperatur, konstant $8,5^{\circ}$ R. Eine andere, mehrere hundert Schritte vom Bade in einer feuchten Wiese zu Tage tretende Quelle hatte bei gleicher Luftwärme die nämliche konstante Temperatur von $8,5^{\circ}$ R.

Die physikalischen Eigenschaften des Badewassers unterscheiden sich in nichts Auffälligem von denen eines gewöhnlichen Brunnenwassers: es ist klar und geruchlos, und schmeckt wie alle mit Luft und Kohlensäure geschwängerten Brunnenwasser. Lässt man frisch geschöpftes Wasser in einer klaren Flasche stehen, so be-

decken sich deren Wände mit kleinen Luftbläschen, und es setzen sich einige röthliche Flöckchen ab; auch auf dem Grunde des Sammlers setzt sich ein ocherfarbiger Schlamm ab, so wie auch der im Wärmekessel niedergeschlagene Kesselstein gelblich gefärbt ist. Die Bademäntel nehmen auch nach einiger Zeit eine röthliche Färbung an, was Alles auf einen schwachen Eisengehalt im Quellwasser hindeutet. Da die eigentliche Quelle unter dem Boden eines der Badekämmerchen sich befindet und daher unzugänglich ist, so wurde das Wasser zu den verschiedenen nun anzuführenden Versuchen aus dem Grunde des Sammlers geschöpft, indem ein am obern Ende mit einem Glaspfropf verschlossener Stechheber bis auf den Grund des Sammlers hinabgelassen, dort geöffnet, nach dessen Füllung mit Wasser wieder verschlossen und dann heraufgezogen wurde.

Eine Voruntersuchung mit einigen Flaschen Wassers angestellt, förderte durchaus keine auffallenden Mineralbestandtheile zu Tage; der Eisengehalt des Wassers konnte nur im Evaporationsrückstande, nicht aber im frischen Wasser durch Reagentien erkannt werden.

Um mit Aussicht auf mehr Erfolg die etwa im Wasser verborgenen, in sehr geringen Mengen vorhandenen Mineralbestandtheile auffinden zu können, liess ich durch den Besitzer des Bades, Herrn Albert Schmid, 50 Maass Wasser in einem blanken kupfernen Kessel bis auf etwa eine Flasche Flüssigkeit einkochen, und sammelte nun sowohl den röthlich gefärbten, erdigen Rückstand, als auch die gelb gefärbte Mutterlauge, und unterwarf nun beide einer äusserst detaillirten, sowohl qualitativen als quantitativen Analyse.

Im erdigen Rückstande wurden gefunden:

Kohlensaure Kalkerde	73,936
Kohlensaure Magnesia	12,165
Kieselerde	6,934
Eisenoxyd	6,599
Phosphorsaure Kalkerde und Magnesia	0,366
	<hr/>
	100,000.

Die gelbe Lösung der löslichen Salze wurde in einer Platinschale im Wasserbade evaporirt, wo sie lange schmierig und feucht blieb; im Sandbade stärker erhitzt, wurde sie endlich krümlig trocken. Ein Theil der trockenen Masse wurde bei Seite gelegt, und was in der Schale blieb, behufs einer genaueren Analyse zur Zerstörung der organischen, färbenden Materien über der Spirituslampe behutsam erhitzt. Als die Masse anfang braun zu werden und zu dämpfen, fing sie plötzlich Feuer, und verglimmte mit lebhaftem Funkensprühen zu einer schwarzen kohligen Masse, in welcher noch einige Zeit hindurch bei fernem Erhitzen einzelne Theile lebhaft erglühten; ein ziemlicher Theil des Inhalts der Schale war durch die Feuererscheinung verstäubt worden. Dieser Vorgang deutete also die unerwartete und ungeahnte Gegenwart von salpetersauren Salzen in der Mutterlauge an, welche später durch die Analyse bestätigt und quantitativ bestimmt wurde. Die mit Wasser behandelte kohlige Masse gab eine sehr stark alkalisch reagirende und mit Säuren aufbrausende Lösung, welche nicht mehr zu analytischen Zwecken dienen konnte.

Die zurückgelegte Partie der Salze aus der Mutterlauge ergab in der Analyse: Chlor, Schwefelsäure, Magnesia, Kali und Natron; so wie die Salpetersäure durch

mehrere Proben bestätigt wurde. Das erhaltene Chlorsilber wurde mit Zink reduziert und auf Jod und Brom geprüft; doch vergebens, es war von diesen Elementen Nichts zu entdecken.

I. Dichtigkeitsbestimmung des Wassers.

Die Dichtigkeitsbestimmung wurde bei 5° R. vorgenommen, indem ein Glaskörper von bekanntem Volumen und Gewicht in destillirtem und Mineralwasser gewogen wurde. Folgendes sind die Daten des Versuches:

Gewicht des Glaskörpers, in der Luft gewogen = 332,618 Gramm.

Gewicht des durch den Glaskörper verdrängten destillirten Wassers von 5° R. = 331,590 „

Gewicht des verdrängten Mineralwassers von 5° R. = 331,762 „

Dichtigkeit also $\frac{331,762}{331,590} = 1,00052$ bei 5° R. Temperatur.

Bei allen folgenden Bestimmungen und Analysen diente zum Abmessen des Wassers ein Stechheber, dessen genau ausgewogener Inhalt auf 681,02 Grammen Wasser von 8,5° R. festgestellt wurde; da das Wasser je nach der herrschenden Temperatur im Laboratorium, von 5° R. bis 9,5° R., verschiedene Dichtigkeiten hatte, so wurden auch diese berücksichtigt.

II. Bestimmung des Gehaltes an festen Bestandtheilen im Mineralwasser.

5000 Grammen Mineralwasser wurden in einer Platinschale zur Trockene verdunstet, und die trockene Masse

bis zu gleichbleibendem Gewichte im Sandbade bei etwa 120° C. erhitzt. Der Rückstand betrug 2,317 Grammen was auf 10000 Grammen Mineralwasser 4,634 Grammen ausmacht.

III. Bestimmung der Salpetersäure im Mineralwasser.

Der Rückstand der Bestimmung Nr. II wurde mit kochendem Wasser ausgelaugt, und die etwa 40 Grammen betragende Salzlösung in einem Kölbchen mit 3,163 Gr. blankgescheuerter Streifen reinen Kupfers zusammengebracht. Hierauf wurde reine Salzsäure zugesetzt, und das Kölbchen mit einem Korke verschlossen, durch den eine zu einer feinen Spitze ausgezogene Glasröhre gesteckt war. Hierauf wurde das Kölbchen im Sandbade so lange bei einer dem Kochen nahen Temperatur erhalten, als sich noch Gasblasen entwickelten, und am Ende die grasgrün gefärbte Lösung gekocht, bis sie farblos geworden war. Das rasch abgespülte und getrocknete Kupfer hatte 0,105 Gr. an Gewicht verloren, was einem Betrage an 0,0298 Gr. Salpetersäure in 5000 Gr. Wasser, oder von 0,0596 Gr. in 10000 Gr. entspricht.

IV. Bestimmung der Schwefelsäure im Mineralwasser.

Zwei Stechheber voll Mineralwasser wurden mit Salzsäure angesäuert und durch Chlorbaryum gefällt. Es wurde erhalten :

Beim ersten Versuche	0,20	Gr. schwefels. Baryt,
„ zweiten „	0,207	„ „ „
was im Mittel	0,2035	„ „ „
und	0,699	„ Schwefelsäure entspricht.

10000 Gr. Mineralwasser enthalten also 1,0266 Gr. Schwefelsäure.

V. Bestimmung der Kalkerde im Mineralwasser.

Ein Stechheber voll Mineralwasser wurde mit oxalsaurem Ammoniak gefällt und der Niederschlag gesammelt und geglüht. Er wog 0,152 Gr. und entspricht 0,08296 Gr. Kalkerde. 10000 Gr. Mineralwasser enthalten demnach 1,218 Gr. Kalkerde.

VI. Bestimmung der freien Kohlensäure.

In drei Versuchen wurde je ein Stechheber frisch aus dem Grunde des Sammlers geschöpften Wassers in eine Flasche entleert, welche ein klares Gemische von Ammoniakflüssigkeit und Chlorbaryumlösung enthielt. Die anfangs flockig voluminösen Niederschläge wurden sorgfältig gesammelt und gewogen. Sie betrug

beim ersten Versuch .	0,756	Grammen,
„ zweiten „ .	0,7435	„
„ dritten „ .	0,7590	„

In allen dreien vereinigt, wurde die Kohlensäure auf 0,4662 Gr. bestimmt, was also einem Volumen von 3 Stechhebern oder 2043,06 Gr. entspricht. 10000 Gr. Wasser enthalten folglich 2,2818 Gr. Kohlensäure.

VII. Hauptanalyse des Mineralwassers.

Nach allen vorangegangenen Prüfungen und Spezialbestimmungen konnte die Hauptanalyse keine Schwierigkeiten mehr darbieten; die aufgefundenen Stoffe waren leicht quantitativ zu bestimmen.

Um nicht in ein unnützes und doch nichts Neues darbietendes Detail einzutreten, bemerke ich nur im Ganzen den schon im Vorhergehenden angedeuteten Gang der Analyse.

5000 Grammen Wassers wurden in einer Platinschale zur Trockene verdunstet, und hierauf durch Wasser alles Lösliche, die Salze von Unlöslichen, dem erdigen Rückstande, getrennt, und hierauf, sowohl die Salzlösung als der getrocknete Rückstand, für sich nach bekannten Methoden analysirt.

Folgendes sind nun die erhaltenen Resultate:

Der erdige Rückstand, betragend 1,326 Grammen, enthielt:

Kohlensaure Kalkerde	1,085	Grammen,
Kohlensaure Magnesia	0,150	„
Kohlensaures Eisenoxydul	0,011	„
Kieselerde	0,073	„
	<hr/>	
	1,326	Grammen.

In der Salzlösung wurden direkte bestimmt, unter Zuziehung der Salpetersäurebestimmung in Nr. III:

Salpetersäure	0,0298	Grammen,
Chlor	0,0356	„
Schwefelsäure	0,5779	„
Kalkerde	0,0039	„
Magnesia	0,2925	„
Kali	0,0193	„
Natron	0,0332	„
	<hr/>	
	0,9922	Grammen.

Vereinigen wir die Elemente zu Salzen, wie sie sich am wahrscheinlichsten im Mineralwasser vorfinden, so erhalten wir in den löslichen Salzen folgende Zusammenstellung:

Salpetersaure Magnesia . .	0,0412	Grammen.
Kohlensaure Kalkerde . .	0,0070	„
Chlornatrium	0,0589	„
Schwefelsaures Kali . . .	0,0357	„
Schwefelsaures Natron . .	0,0040	„
Schwefelsaure Magnesia . .	0,8425	„
	<hr/>	
	0,9893	Grammen.

Durch die Vereinigung zu einem Gesamtergebnisse der vorstehenden Analysen erhalten wir nun folgende Uebersicht, auf 10000 Grammen Wasser berechnet:

	In 5000 Gramm.	In 10000 Gramm. Wasser.
Salpetersaure Magnesia . .	0,0412 Gr.	0,0824 Gr.
Chlornatrium	0,0589 „	0,1178 „
Schwefelsaures Natron . .	0,0040 „	0,0080 „
Schwefelsaures Kali . . .	0,0357 „	0,0714 „
Schwefelsaure Magnesia . .	0,8425 „	1,6850 „
Kohlensaure Magnesia . .	0,1500 „	0,3000 „
Kohlensaures Eisenoxydul	0,0110 „	0,0220 „
Kohlensaure Kalkerde . .	1,0920 „	2,1840 „
Kieselerde	0,0730 „	0,1460 „
	<hr/>	
	2,3083 Gr.	4,6166 Gr.

In Nr. V. bei der Bestimmung der freien Kohlensäure im Mineralwasser war die ganze Menge derselben, sowohl der an Basen gebundenen als der freien, auf 10000 Gr. Wasser zu 2,2818 Gr. bestimmt worden. Hier von sind nun an Kalkerde, Magnesia und Eisenoxydul gebunden in den neutralen Salzen 1,124 Gr., so dass als freie ungebundene übrig bleiben 1,158 Gr. oder etwas mehr als ein gleiches Gewicht, so dass also im natürlichen Wasser auch diese drei Carbonate als gelöste

Bicarbonate angesehen werden können. Die 1,158 Gr. Kohlensäure entsprechen bei 8,5^o R. Temperatur und 0,^m 710 Atmosphärendruck einem Volumen von 657,5 Kubikcentimetern.

Um nun endlich aus der Natur des Kesselsteines, der sich im Wärmekessel der Badeanstalt in Form von gelblich-grauen, harten, klingenden, an der Oberfläche traubenförmigen Konkretionen und Krusten absetzt, einigen ferneren Aufschluss über die Natur des Wassers zu schöpfen, so wurde derselbe sowohl qualitativ als quantitativ genau untersucht. Es wurden nur Spuren von phosphorsauren Salzen, aber kein Fluor darin entdeckt.

Die procentische Zusammensetzung ergab:

Kohlensaure Kalkerde	95,075 %
Kohlensaure Magnesia	1,263 „
Kieselerde	1,525 „
Eisenoxyd, Spuren von Knochenerde	1,394 „
Organische Materie als Verlust . .	0,743 „
	<hr/>
	100,000 %.

So weit reichen die analytischen Untersuchungen. Aus allem Angeführten geht unzweifelhaft hervor, dass das Wasser ein schwach eisenhaltiges ist, dass aber mit Uebergangung der salpetersauren Salze das Wasser als ein durch Reichthum an Bittererdesalzen charakterisirtes Quellwasser aus der Molasseformation sich auszeichnet. In wie weit es als Badewasser, oder zu innerlichem Gebrauche bestimmt, als Trinkwasser von therapeutischer Wirkung sein könne, muss dem Mann des Faches, dem erfahrungsreichen Badearzt, überlassen sein zu entscheiden.