

## Chemische Untersuchung der Mineralwasser von Cheltenham ;

von *F. A. Abel* und *T. H. Rowney*,  
Assistenten im Royal College of Chemistry London.

(Gelesen vor der „Chemical Society of London“ im Mai 1848.)

---

In den folgenden Analysen liefern wir einen Beitrag zu einer umfassenden Untersuchung sämmtlicher Mineralwasser in Großbritannien, welche auf Veranlassung des Herrn Dr. Hofmann in dem hiesigen Laboratorium begonnen worden ist.

Die vorliegenden Analysen schliessen sich, was die Methode anlangt, genau an die bereits früher von den Herren Merck und Galloway veröffentlichte Untersuchung des Mineralwassers von Bath.

Die Mineralquellen von Cheltenham, deren gegenwärtig vierzehn im Gebrauch, sind über die ganze Stadt und deren Umgebung verbreitet. Der Bequemlichkeit halber werden die Wasser aber von den Eigenthümern mittelst eiserner Röhren nach verschiedenen, in der Nähe der Hauptquellen errichteten Kursälen hingeführt. Da sich bei Untersuchung an Ort und Stelle ergab, dafs viele dieser Wasser in ihrer Zusammensetzung nur wenig von einander abwichen, so würde es Zeitverschwendung gewesen seyn, sie alle der Analyse zu unterwerfen; so beschlossen wir, nur die für die Untersuchung zu wählen, welche als Repräsentanten der übrigen angesehen werden können. Unter diesen ist das Wasser von Montpelier Spa erst vor Kurzem von Herrn S. T. Cooper analysirt worden; unter den übrigen mußte sich unsere Wahl vorzugsweise denjenigen Quellen zuwenden, welche entweder noch gar nicht, oder nur vor sehr langer Zeit untersucht worden sind.

Die folgende Analyse umfasst die eisenhaltige Quelle von Cambray, die zwei Hauptwasser der Royal Old Wells und die sogenannte starke Salzquelle von Pitville. Eine Analyse der letzteren schien uns besonders wünschenswerth, indem die von Daniel, Daubeny und Buckmann zu verschiedenen Zeiten veröffentlichten Analysen derselben so wenig Uebereinstimmung zeigen. Wir schöpften das Wasser an Ort und Stelle auf die gewöhnliche Art; die einzige Schwierigkeit bestand in dem Auf-fangen des zur Bestimmung der Kohlensäure nöthigen Wassers. Die große Tiefe und der geringe Durchmesser der Brunnen machten es unmöglich, hinabzusteigen, um einen Stachheber in die Quelle einzusenken, auch verhinderten die alle Brunnen durchkreuzenden dicken Querbalken das Hinablassen eines gro-ßen Schöpfgefäßes; wir mußten uns daher damit begnügen, den calibrirten Heber an der Mündung der Pumpen zu füllen. Da diese nur langsam in Bewegung gesetzt wurden und das Wasser aus der Tiefe der Brunnen schöpften, glaubten wir nicht, einen großen Verlust an Kohlensäure befürchten zu müssen. Directe Versuche, welche wir früher bei einer Analyse des ar-tesischen Brunnens in Trafalgar Square \*) anstellten, haben gezeigt, daß die durch Pumpen verlorene Kohlensäure außer-ordentlich gering ist.

#### *I. Eisenhaltige Quelle von Cambray.*

Diese Quelle bei Cambray, auf der Nordseite des Flusses Chelt gelegen, ist bereits seit 1807 im Gebrauch. Sie befindet sich unter dem Fußboden der Küche in dem Wohnhause des Eigenthümers, von wo das Wasser mittelst eiserner Röhren über den kleinen Fluß Chelt nach dem ungefähr 100 Schritte von der Quelle liegenden Kursaale geleitet wird. Die Tiefe des

---

\*) Quarterly Journal of the Chemical Society of London.

Brunnens ist etwa 7 Fufs. Als wir das Wasser schöpften, war die Temperatur desselben 18° C., die der Atmosphäre 25° C. Das Wasser reagirt alkalisch, riecht schwach nach Schwefelwasserstoffsäure und besitzt ausserdem einen eigenthümlichen Geruch nach vermodernden Pflanzenstoffen. Das specifische Gewicht ist bei 16,5° C. 1,001. Beim Ausflusse aus der Pumpe ist das Wasser ganz klar, wird aber fast augenblicklich trübe, selbst in verschlossenen Gefäfsen und setzt eine Quantität Eisenoxyd ab, womit auch alle zum Trinken benutzte Gläser bedeckt sind. Der qualitativen Analyse unterworfen, wurden Schwefelsäure, Chlor, Phosphorsäure, Kieselsäure und Kohlensäure; Eisenoxyd, Kalk, Magnesia, Kali, Natron und organische Materie vorgefunden. Brom und Jod waren nicht zu entdecken. Ein Theil des Natrons existirt als kohlen-saures Salz.

## II. *Salzquelle von Pitville.*

Diese Quelle wird aus fünf Brunnen gespeist, die sich unter dem Kursale und in dessen Nähe befinden und aus welchen sich das Wasser in dem 90 Fufs tiefen Hauptbrunnen sammelt. Die Temperatur des Wassers ist 19,5° C. bei 14° C. Lufttemperatur. Es besitzt eine starke alkalische Reaction, einen sehr schwachen Geruch nach Schwefelwasserstoffsäure; einen starken, aber angenehmen salinischen Geschmack und ein specifisches Gewicht von 1,00763 bei 15,5° C. Die bei qualitativer Analyse gefundenen Bestandtheile stimmten mit denen des vorigen Wassers überein, ausgenommen, dafs keine Spur Eisen, dagegen aber eine bestimmbare Quantität Brom und deutliche Spuren von Jod vorhanden sind.

## III. *Schwefelhaltiges Salzwasser (No. I.)* (Royal Old Wells).

An dieser Quelle sollen die medicinischen Eigenschaften der Cheltenhamer Wasser gegen 1706 zuerst beobachtet worden

seyn. Als Veranlassung werden Taubenflüge angegeben, welche sich gelegentlich an der Quelle eines auf der Südseite der Stadt gelegenen Baches niederliessen, um die Salzkörner aufzupicken, welche das in der Sonnenhitze verdampfende Wasser zurückliess. Die ursprüngliche Quelle war etwa 6 Fufs unter der Erdoberfläche. Im Jahre 1808 wurde ein Schacht von 12 Fufs Tiefe und 6 Fufs Durchmesser gegraben, der 1819 bis auf 72 Fufs vertieft wurde, welches auch die gegenwärtige Tiefe des Brunnens ist. Die Temperatur des Wassers war  $14^{\circ}$  C., bei einer Lufttemperatur von  $22^{\circ}$  C. Es reagirt schwach alkalisch und besitzt einen reinsalzigen Geschmack. Obgleich der Geruch nach Schwefelwasserstoffsäure in diesem Wasser weit stärker war, wie in irgend einem der andern von uns analysirten, so liess sich die Quantität dieses Gases dennoch nicht bestimmen. Das specifische Gewicht des Wassers ist bei  $15,5^{\circ}$  C. 1,0064. Ausser den in dem Pitviller Wasser vorgefundenen Bestandtheilen wurde noch Eisen als phosphorsaures und kohlensaures Salz nachgewiesen. Es waren nur Spuren von Kali und Jod vorhanden; ein Theil des Kalks und der Bittererde befindet sich in dem Wasser in der Form löslicher Salze, die nicht durch Kochen gefällt werden.

#### IV. *Starke Salzquelle (No. 1.)* (Royal Old Wells).

Diese Quelle ist nicht weit von der vorigen entfernt. Die Tiefe dieses Brunnens ist 71 Fufs; die Höhe des Wasserstandes war bei unserer Anwesenheit in Cheltenham 12 Fufs. Das Wasser, dessen Zufluss nicht so regelmässig ist, wie bei den anderen, wird mittelst eiserner Röhren nach dem Hauptsale geleitet. Es kann aber auch von Patienten in einem ganz in der Nähe des Brunnens gelegenen Zimmer getrunken werden. Das zur Analyse verwendete Wasser wurde von diesem Locale genommen. Die Temperatur desselben war  $14^{\circ}$  C., bei einer

Lufttemperatur von 22° C.; es hat eine schwach alkalische Reaction, einen salinischen Geschmack und einen schwachen Geruch nach Schwefelwasserstoffsäure und enthält die nämlichen Bestandtheile, wie das vorhergehende Wasser. Das Jod in diesem Wasser ist bestimmbar, von Eisen und Phosphorsäure aber sind nur Spuren vorhanden.

Die Details der quantitativen Analyse dieser Quellen haben wir in dem Journal of the Chemical Society of London (October 1848) mitgetheilt. Aus diesen Analysen ergibt sich folgende Zusammensetzung :

	I.	II.	III.	IV.
	Eisenhaltige Quelle bei Cambray.	Salzquelle von Piville.	Schwefelhaltig. Salz- wasser. (No. I.) Royal Old Wells.	Starkes Salzwasser. (No. 4.) Royal Old Wells.
	Grm. in 100 Kilogr. (litres).	Grm. in 100 Kilogr. (litres).	Grm. in 100 Kilogr. (litres).	Grm. in 100 Kilogr. (litres).
Schwefelsaures Kali . . . . .	0,683	0,4781	Spuren	Spuren
Chlorkalium . . . . .	7,213	5,0491	"	"
Schwefelsaures Natron . . . . .	"	"	334,366	135,630
Chlornatrium . . . . .	1,734	1,2138	328,268	843,330
Bromnatrium . . . . .	"	"	Spuren	"
Jodnatrium . . . . .	"	"	Spuren	"
Kohlensaures Natron . . . . .	5,981	4,1867	"	"
Chlormagnesium . . . . .	"	"	75,171	11,429
Brommagnesium . . . . .	"	"	"	4,376
Jodmagnesium . . . . .	"	"	"	0,623
Kohlensaure Magnesia . . . . .	6,232	4,3624	13,225	9,718
Chlorcalcium . . . . .	"	"	2,817	"
Bromcalcium . . . . .	"	"	1,9719	8,0003
Phosphorsaurer Kalk . . . . .	0,797	"	2,896	3,0632
Kohlensaurer Kalk . . . . .	35,887	25,1209	2,0272	0,4361
Phosphorsaures Eisenoxyd . . . . .	"	"	Spuren	6,8026
Kohlensaures Eisenoxydul . . . . .	"	"	Spuren	"
Kieselsäure . . . . .	4,134	2,8938	0,262	"
Quellsäure . . . . .	0,954	0,6678	0,1834	Spuren
Quellsatzsäure . . . . .	0,210	0,1470	0,5999	2,7468
Quellsäure . . . . .	0,347	0,2429	1,447	"
Organisch extractive Materie . . . . .	0,014	0,0098	16,8245	0,3332
Fixe Bestandtheile, direct bestimmt . . . . .	64,186	44,8302	0,033	18,0530
Cubikcentimeter ein Liter . . . . .	923,111	646,1777	814,921	741,7683
Freie Kohlensäure bei angegebener Temperatur . . . . .	Cubikcentimeter ein Liter . . . . .	Cubikcentimeter ein Liter . . . . .	Cubikcentimeter ein Liter . . . . .	Cubikcentimeter ein Liter . . . . .
Schwefelwasserstoffsäure . . . . .	ein Gallon. 19,919	ein Gallon. 16,254	ein Gallon. 32,705	ein Gallon. 25,294
	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren

Bei der Berechnung der obigen Resultate ergibt sich, daß der Kalk und die Bittererde, welche durch Sieden nicht gefällt wurden, nichtsdestoweniger als kohlensaure Salze vorhanden seyn mußten, welche von den alkalischen Salzen in Lösung gehalten wurden. Es ist bekannt, daß kohlensaurer Kalk nicht vollkommen unlöslich in Wasser ist, 1 Theil kohlensaurer Kalk bedarf ungefähr 10000 Theile Wasser zur Lösung; ferner, daß die Löslichkeit durch Gegenwart von Ammoniak oder kohlensauren Ammoniak vermehrt wird (1 Theil bedarf nur ungefähr 6800 Theile ammoniakalischen Wassers). Wir haben uns durch Versuche überzeugt, daß die Löslichkeit des kohlensauren Kalks in Wasser durch Gegenwart von Chlornatrium und schwefelsaures Natron ebenfalls vermehrt wird; in einer solchen Lösung entsteht nach Ausfällung des Kalkes mittelst kohlensauren Ammoniaks durch oxalsaures Ammoniak noch ein bemerkbarer Niederschlag, während in reinem oder ammoniakalischem Wasser nur eine kaum bemerkbare Trübung erscheint. Diese geringe Löslichkeit des kohlensauren Kalkes in alkalischen Salzen machte es für die genaue Bestimmung der Alkalien erforderlich, nach dem Füllen mit kohlensaurem Ammoniak ein Paar Tropfen oxalsaures Ammoniak hinzuzufügen, zur Ausfällung der letzten Spuren von Kalk oder von Baryt, welches zur Scheidung der Bittererde gedient hat.

Bei einer Betrachtung der in der Tabelle angeführten Resultate erscheint vor Allem die kleine Quantität der in dem Wasser von Cambray enthaltenen festen Bestandtheile auffallend gering, im Vergleich mit dem Gehalt der anderen; während die drei letzteren 800 bis 1050 Grm. in 100 Kilogrammen enthalten, finden wir in genanntem Wasser nur 45 Grm., welche kaum die in gewöhnlichem Brunnenwasser gefundene Quantität übersteigt. Abgesehen von dem quantitativen Verhältniß, ist auch die Natur der Bestandtheile sehr verschieden. Alle vier Wasser reagiren alkalisch, während aber diese Reaction in dem

Wasser von Cambray und Pitville, in Folge ansehnlicher Quantitäten kohlensauen Natrons sehr deutlich ist, wird sie bei den anderen kaum bemerkt und tritt erst bei Abdampfung bestimmter hervor, welches theilweise von der Zersetzung des in großer Menge vorhandenen Chlormagnesiums herrühren mag. Die Quellen von Cambray und Pitville sind also alkalische, die anderen beiden salinische Sauerlinge.

Unsere Analysen weichen bedeutend von allen anderen früher veröffentlichten ab. In allen von uns untersuchten Wassern wurde Kali in größerer oder kleinerer Quantität entdeckt; in keiner anderen Analyse wird dies erwähnt, außer in einer von Scudamore, wo bloß angegeben wird, daß Kali in kleiner Quantität in einem der Wasser der Royal Old Wells vorhanden ist.

In einer Abhandlung von Daubeny \*) über die Gegenwart von Jod und Brom in den Salzquellen Englands wird angegeben, daß in keiner der Quellen von Cheltenham, welche Jod enthalten, Brom gefunden wurde, während in der Quelle von Pitville, der einzigen, welche kein Jod enthält, Brom vorhanden sey in dem Verhältnisse von 1 Gran zu 6 Gallonen Wasser. In drei der von uns analysirten Wasser wurde Brom in bestimmbarer Menge und stets von Jod begleitet, aufgefunden.

Auch die Gegenwart von Phosphorsäure ist bis jetzt unbemerkt geblieben.

Was die gasförmigen Bestandtheile dieser Wasser anlangt, so ist die große Quantität der vorhandenen Kohlensäure auffallend, besonders in der schwefelhaltigen Salzquelle; sie übersteigt bei weitem den Kohlensäuregehalt der Thermalquelle von Bath.

Spuren von Schwefelwasserstoffsäure wurden in allen Mineralwassern Cheltenhams vorgefunden, aber in keinem der von

---

\*) Philosophical Transactions. Mai 1830.



uns analysirten Wasser war die Quantität bestimmbar. In den vor einigen Jahren von Scudamore \*) veröffentlichten Analysen der Royal Old Wells wird die Quantität dieses Gases nicht nur als bestimmbar, sondern als sehr beträchtlich angeführt. In seinem Werke über Thermalquellen \*\*) sagt übrigens Dr. Gairdner, daß die Quantität der Schwefelwasserstoffsäure in diesem Wasser sehr unbeständig und bei nasser Jahreszeit stets größer sey als sonst.

Die Bildung der Schwefelwasserstoffsäure rührt offenbar von der Zersetzung schwefelsaurer Salze durch organische Stoffe her. Mit Kork verstopfte Flaschen zeigten sich beim Oeffnen in London in hohem Grade schwefelwasserstoffhaltig, während das Wasser in Flaschen mit Glasstöpseln nicht mehr von diesem Gase enthielt, als an der Quelle.

Die Mineralwasser von Cheltenham sind sehr veränderlich in Stärke und Constitution; es ist wohl bekannt, daß manche Quellen, welche während einem gewissen Zeitraume in hohem Grade geschätzt gewesen sind, plötzlich so viel ihrer Bestandtheile verlieren, daß die Eigenthümer gezwungen sind, sie unbenutzt liegen zu lassen. Der Zufluß des Wassers ist aus vielen Quellen sehr beschränkt, welches man schon daraus ersehen kann, daß stets eine Anzahl von Brunnen gebohrt werden mußten, um einen Hauptbrunnen ordentlich mit Wasser zu versehen. Der verstorbene Herr Thomson von Montpellier ließ eine große Anzahl Brunnen meilenweit in der Umgebung seines Kursaales bohren, um eine hinreichende Menge Wasser zu erhalten. Kostspielige Anstalten sind ferner von den verschiedenen Eigenthümern getroffen worden, um dem Eindringen von Regenwasser in die Quellen zu begegnen, eine

---

\*) Chemisch-medicinischer Bericht über die Mineralwasser von Buxton, von C. Scudamore, M. D. 1820.

\*\*) Thermal- und Mineralquellen, von Dr. Gairdner. 1832.

Thatsache, welche hinreichend ist, um den Argwohn zu entkräftigen, daß die Mineralwasser von Cheltenham von den Eigenthümern künstlich fabricirt werden; eine Meinung, welche vielleicht durch den Umstand veranlaßt worden ist, daß sich dicht neben dem Montpelier Kursale ein Laboratorium befindet, wo das Wasser abgedampft wird, um die Salze zu erhalten, so wie dadurch, daß sogenanntes Cheltenham-Salts künstlich in den Apotheken von Cheltenham und ganz England bereitet wird.

---

### Analyse eines Venensteins; von *J. Schlofsberger.*

---

Durch Herrn Generalstabsarzt Dr. v. Klein erhielt ich vor einiger Zeit einen ächten Venenstein, von der Größe einer kleinen Bohne, den derselbe bei der Section eines 22jährigen Mannes selbst aus der etwas erweiterten rechten Vena vesicalis, in welcher das Concrement frei gelegen, herausgenommen hatte. Da nur wenige chemische Untersuchungen solcher Concretionen vorhanden (von John, L. Gmelin, Lehmann, Nasse) und die vorhandenen auch zum Theil nur qualitativer Art sind, so schien mir eine wiederholte genaue Analyse nicht ohne einigen Werth.

Der Stein war länglich rund, von nicht sehr deutlich geschichtetem Baue, in der Mitte eine kleine Höhlung zeigend. Die verschiedenen Schichten waren gelblich weiß, brüchig; es konnte kein hautartiger Ueberzug als äußerste Schichte nachgewiesen werden. Das Bindemittel schien eine eiweißartige Substanz, wurde durch concentrirte Chlorwasserstoffsäure violett, durch Essigsäure fast vollständig gelöst.