

Chemische Analyse des Ebriacher Sauerbrunnens in Kärnthen.

Von H. Allemann.

(Ausgeführt im chemischen Laboratorium des Herrn Professors Dr. Redtenbacher.)

(Vorgelegt in der Sitzung vom 6. Juni 1867.)

Den Zug der Kalkalpen, der sich östlich vom Terglou zwischen Drau und Sau auf der Grenze von Kärnthen und Krain 14 Meilen weit hinzieht und den Namen „Karawanken“ führt, begleitet vom Feistritzer Bärenthal an bis nach Steiermark ein mächtiges Vorgebirge, welches mit dem Hauptstocke der Karawanken durch mäßige Berg-
rücken verbunden und seiner geologischen Formation nach die Fort-
setzung des zwischen der Drau und Gail sich hinziehenden Kalkzuges
ist, der bei Villach von der Gail durchbrochen wird. Der höchste
Gipfel dieser Vorberge ist der Obir (6751'). An seinem Südabhange
liegt das enge Ebriachthal, gegen Süden begrenzt von den Ausläufern
des Storsic. Das Thal wird von einem Bache bewässert, der sich nach
zweistündigem Laufe, zum Theil über große Granitblöcke bei Eisen-
kappel mit dem Vellachbache vereinigt.

In einer Entfernung von $1\frac{1}{2}$ Stunden von Eisenkappel entspringen
hart an den Ufern des Baches aus Granitspalten mehrere Sauerlinge,
unter welchen zwei von Bedeutung sind; der eine liegt am linken, der
andere am rechten Ufer. Gegenstand der Analyse war der letztere.
In seiner nächsten Umgebung quillt aus Spalten des Gesteins reich-
lich Kohlensäuregas und an den trockenen Uferstellen findet sich eine
beträchtliche Auswitterung von Soda.

Vom Grunde der Quelle, die mit Cement gefaßt ist, steigen fort-
während Gasblasen auf. Das Wasser zeigte bei 8° C. Lufttemperatur
 7° C.; es ist, frisch geschöpft, vollkommen klar, entbindet bedeutende
Mengen von Kohlensäuregas, besitzt einen angenehm säuerlichen
Geschmack, wird nach längerem Stehen an der Luft etwas trübe und
setzt gelbbraune Flöckchen ab. Blaues Lakmuspapier wird durch das
Wasser vorübergehend schwach geröthet. Beim Erwärmen läßt es

unter Entweichen von Kohlensäure einen reichlichen Niederschlag fallen und reagirt stark alkalisch.

Der Abdampfrückstand ist von bräunlich weißer Farbe.

Durch die qualitative Analyse wurden nachgewiesen:

Kohlensäure, Kieselsäure, Schwefelsäure, Chlor, Phosphorsäure, Eisenoxydul, Thonerde, Kalk, Magnesia, Kali, Natron und Lithion, außerdem Spuren von Mangan.

Der bei der quantitativen Bestimmung der einzelnen Bestandtheile befolgte Gang ist in Kürze folgender: Zur Ausmittlung der Gesamtmenge der Kohlensäure wurden an der Quelle frisch geschöpfte und gemessene Wassermengen in gut verschließbare Flaschen gebracht, welche eine klare ammoniakalische Lösung von Chlorbarium enthielten. In den Niederschlägen wurde die Kohlensäure sowohl durch Schmelzen mit Borax als durch Zerlegen mit Salzsäure im Kohlensäureapparat bestimmt.

Zur Bestimmung der Schwefelsäure, des Chlors und der Kieselsäure kamen die bekannten Methoden in Anwendung.

Eisen + Thonerde + Phosphorsäure wurden mit Ammoniak ausgefällt; in dem gewogenen Niederschlag wurde das Eisen durch Titriren mit chromsaurem Kali bestimmt; die Differenz zwischen dem gefundenen Eisenoxyd und dem gewogenen Niederschlage wurde als Thonerde + Phosphorsäure in Rechnung gebracht, die Phosphorsäure aber später in einer größern Wasserquantität besonders bestimmt.

Aus der von Eisen und Thonerde befreiten Flüssigkeit wurde der Kalk mit oxalsaurem Ammon abgeschieden und durch wiederholte Fällung von Magnesia gänzlich befreit.

Nach Entfernung der Ammonsalze wurde die Magnesia von den Alkalien mit phosphorsaurem Ammon getrennt und als phosphorsaures Salz gewogen.

Die Alkalien wurden zusammen als Chlormetalle gewogen, das Chlorkalium mit Platinechlorid gefällt, der Niederschlag gewogen und aus der Differenz des Chlornatrium nach Abzug des Chlorlithiums, (welches aus dem später gefundenen phosphorsaurem Lithion berechnet wurde) bestimmt.

Zur Bestimmung der Phosphorsäure und des Lithions wurde aus dem Abdampfrückstande einer größern Wassermenge nach Entfernung der Kieselsäure, Eisen, Thonerde und Phosphorsäure mit Ammoniak ausgefällt und aus dem Niederschlage die Phosphorsäure nach

vorausgegangener Fällung als phosphorsaures Molybdänsäure-Ammon als pyrophosphorsaure Magnesia bestimmt.

Bei dieser Gelegenheit wurde auch nach Mangan gesucht; die erhaltenen Spuren von Schwefelmangan eigneten sich jedoch nicht zur quantitativen Behandlung.

Zur Bestimmung des Lithions wurden alle Basen von den Alkalien getrennt, diese als Chloride mit Alkohol und Äther behandelt, die Lösung verdampft, der Rückstand in wenig Wasser gelöst und als phosphorsaures Lithion bestimmt.

Zur Bestimmung der organischen Substanzen wurden gemessene Wassermengen eingedampft, der Rückstand mit wenig Wasser ausgezogen, die ausgeschiedenen kohlensuren Erden abfiltrirt, das Filtrat ganz eingedampft, bei 130° getrocknet und gewogen, endlich der Glühverlust bestimmt und als organische Substanz in Rechnung gebracht.

Zur Controle für die Richtigkeit der Einzelbestimmungen wurden gewogene Wassermengen eingedampft, der Rückstand bei 130°C getrocknet und gewogen.

Das spezifische Gewicht wurde mit dem Picnometer in zwei Versuchen 1.0066 und 1.0067 also im Mittel 1.00665 gefunden.

Die Resultate der einzelnen analytischen Operationen sind in den folgenden Tabellen zusammengestellt.

Kohlensäure.

Wassermenge in Grammen	Kohlensäure	Für 10.000 Theile	
		nach den Einzelbestimmungen	im Mittel
272.72	1.612	59.809	} 59.937
272.72	1.631	60.106	
272.72	1.639	60.729	

Kieselsäure.

Wassermenge in Grammen	Kieselsäure	Für 10.000 Theile	
		nach den Einzelbestimmungen	im Mittel
1827.09	0.1435	0.785	} 0.781
1865.34	0.1450	0.777	

Schwefelsäure.

Wassermenge in Grammen	Schwefelsaurer Baryt	Entspricht Schwefelsäure	Für 10.000 Theile	
			Einzel- bestimmungen	Mittel
1006·65	0·210	0·0721	0·716	} 0·715
1006·65	0·209	0·0718	0·713	

Chlor.

Wassermenge in Grammen	Chlorsilber	Entspricht Chlor	Für 10.000 Theile	
			Einzel- bestimmungen	Mittel
1720·88	0·255	0·063	0·367	} 0·365
1788·33	0·265	0·065	0·366	

Eisenoxyd.

Wassermenge in Grammen	Eisenoxyd + Thonerde + Phosphor- säure	Eisenoxyd durch Titriren gefunden	Für 10.000 Theile	
			Einzel- bestimmungen	Mittel
1865·34	0·0495	0·040	0·214	} 0·217
1827·08	0·0485	0·040	0·219	

Phosphorsäure.

Wassermenge in Grammen	Pyrophosphorsaure Magnesia	Entspricht Phosphorsäure	Für 10.000 Theile
9102·7	0·012	0·0077	0·0084

0·0084 Phosphorsäure entsprechen 0·0146 phosphorsaurer Thonerde; da in 10.000 Theilen 0·2655 Eisenoxyd + Thonerde + Phosphorsäure sind, so bleiben

$0·2655 - (0·0146 + 0·2166) = 0·0343$ Thonerde, welche nicht an Phosphorsäure gebunden sind.

Kalk.

Wassermenge in Grammen	Kohlensaurer Kalk	Entspricht Kalk	Für 10.000 Theile	
			Einzel- bestimmungen	Mittel
1764·2	1 679	0·940	5·330	} 5·333
1848·2	1·754	0·986	5·336	

Magnesia.

Wassermenge in Grammen	Pyrophosphor- saure Magnesia	Entspricht Magnesia	Für 10.000 Theile	
			Einzel- bestimmungen	Mittel
1764·2	1·503	0·542	3·069	} 3·066
1848·2	1·571	0·566	3·063	

Kali und Natron.

Wasser- menge in Grammen	KCl + NaCl + LiCl	KCl ₁ PtCl ₂	Entspricht		Für 10.000 Theile	
			KCl	NaCl	Kali	Natron
1656·5	6·117	0·2125	0·065	6·036	} 0·258	} 19·3
1656·5	6·118	0·23	0·070	6·032		

Lithion.

Wassermenge in Grammen	Phosphorsaures Lithion	Entspricht Lithion	Für 10.000 Theile
9102·7	0·083	0·032	0·035

Organische Substanz.

Wassermenge in Grammen	Glühverlust der getrockneten Alkalien	Für 10.000 Theile	
		Einzel- bestimmungen	im Mittel
1006·65	0·150	1·50	} 1·52
1006·65	0·155	1·55	

Summe der fixen Bestandtheile.

Wassermenge in Grammen	Rückstand bei 180° C. getrocknet	Für 10.000 Theile	
		Einzel- bestimmungen	im Mittel
594·18	3·19	53·687	} 53·729
619·31	3·33	53·771	

Die Mittelwerthe der einzelnen Bestimmungen geben also für 10.000 Theile folgende Zusammenstellung:

Kieselsäure	0·781
Schwefelsäure	0·715
Chlor	0·365
Phosphorsäure	0·0084
Eisenoxydul	0·195
Thonerde	0·0405
Kalk	5·333
Magnesia	3·066
Kali	0·258
Natron	19·300
Lithion	0·035
Organische Substanz	1·520
Kohlensäure gebunden	21·376
Kohlensäure halbgebunden	21·376
Kohlensäure frei	17·185
Summe der fixen Bestandtheile	53·729

In der folgenden Tabelle ist die Zusammensetzung des Wassers enthalten, wie sie sich ergibt, wenn Basen und Säuren nach ihren näheren Verwandtschaften gruppirt werden, es sind dabei die Ansichten Bettendorfs¹⁾ zu Grunde gelegt worden.

I. In 10.000 Theilen sind enthalten:

Schwefelsaures Kali	0·478
Schwefelsaures Natron	0·879
Chlornatrium	0·604
Kohlensaures Natron	32·997
Kohlensaures Lithion	0·087
Kohlensaure Magnesia	6·439
Kohlensaurer Kalk	9·523
Kohlensaures Eisenoxydul	0·260
Thonerde	0·034
Phosphorsaure Thonerde	0·015
Kieselsäure	0·781
Organische Substanz	1·520
Halbgebundene Kohlensäure	21·376
Freie Kohlensäure	17·185
Freie Kohlensäure dem Volumen nach bei Normalluft- druck und Quelltemperatur	8966·9 C. C.
Fixe Bestandtheile gefunden	53·729
„ „ berechnet	53·617

II. In einem Wiener Pfunde (7680 Granen) sind enthalten in Granen:

Schwefelsaures Kali	0·3671
Schwefelsaures Natron	0·6751
Chlornatrium	0·4638
Kohlensaures Natron	25·3412
Kohlensaures Lithion	0·0668
Kohlensaure Magnesia	4·9450
Kohlensaurer Kalk	7·3135

¹⁾ Zeitschrift für Chemie, von Beilstein, Fittig und Hübner, N. F. II. Bd., p. 641.

Kohlensaures Eisenoxydul	0·1997
Thonerde	0·0261
Phosphorsaure Thonerde	0·0115
Kieselsäure	0·5998
Organische Substanz	1·1675
Halbgebundene Kohlensäure	15·8564
Freie Kohlensäure	13·1978
Freie Kohlensäure dem Volumen nach bei Normal- luftdruck und Quelltemperatur	27·4682 Cubikzolle
Fixe Bestandtheile gefunden	41·2630
„ „ berechnet	41·1771

Das vorliegende Wasser gehört demnach zu den alkalisch-erdigen Säuerlingen, reich an Kohlensäure und von ziemlich starkem Gehalt an Karbonaten des Natrons, des Kalks und der Magnesia, dagegen arm an Sulfaten und Chloriden.