

# Analysen einiger Heilquellen in Kärrnten, von Prof. Dr. J. Mitteregger.

---

## I.

### Das Tuffbad im Radegundgraben bei Maria Luggau.

Wer von Kötschach aus das wilde Schöne, von der fluthenden Gail tiefdurchfurkte, Lessachthal durchschreitet, gelangt nach einer sechsständigen Wanderung durch die berüchtigten 77 Gräben zum Pfarrdorfe Laurenzen. Von da führt ein ganz annehmbarer Fussweg nördlich in das Radegundthal mit seinem uralten Kirchlein, zum sogenannten **T u p f b a d** \*), welches in einer kleinen Stunde erreicht ist.

**L a g e.** Dasselbe zeigt sich als ein grosses, ziemlich gut erhaltenes, steinernes Haus mit einer Kapelle. Es liegt auf einer Anhöhe hinter dem Zusammenflusse des wilden Radegund- und Tupfbaches, an der südlichen Abdachung der Unholden (8460'). Hinter dem Badeorte erstreckt sich eine halbe Stunde weit bis zum schroffen Gebirge eine sanft ansteigende Alpenwiese, umgeben von den bizarrsten Kalkfelsgruppierungen, Fichten- und Lerchenwäldern, und grünenden Alpenweiden. Die Gegend macht auf den Besucher einen äusserst günstigen Eindruck.

\*) Man gebraucht dort den auch auf Karten übergegangenen Vulgarnamen **T u p f b a d** statt **T u f f b a d**.

Die Höhe über der Meeresfläche dürfte nach meiner Schätzung und im Vergleich mit Luggau (3618') etwa 3800'—4000' sein.

Das anstossende Gestein ist gegen Norden Triaskalk, gegen Ost und West rother Sandstein (Buntsandstein), gegen Süden Glimmerschiefer. Der Boden des Thalkessels besteht aus lauter Tuff (von den Leuten Tupf genannt), welcher auf den Schichtenköpfen des rothen Sandsteines liegt und an mehreren Stellen als guter Baustein gebrochen wird.

**Statistisches.** Die Entdeckung, so wie die weitere Entwicklung dieses Bades ist wenig bekannt, nur soviel weiss man, dass es im vorigen Jahrhundert noch Besitzthum der Luggauer Ordensgeistlichkeit war. Jetzt ist es Eigenthum von 12 Bauern aus der Gemeinde Laurenzen, welche die Erhaltung des Weges und der Baulichkeiten besorgen, und den erwachsenden Gewinn unter sich theilen.

Das Haus hat 5 Wohnzimmer mit 10 Betten, meist gut und geräumig. Die Bedienung besorgt eine Badmeisterin mit einem Dienstboten.

Das Badwasser wird in kupfernen Kesseln erhitzt.

Die Bäder sind in zwei ziemlich baufälligen Kabinetten vertheilt, und bestehen aus kastenartigen Wannen, die mit Brettern bedeckt werden.

Sie werden meist nur 7—9 Tage gebraucht, täglich zweimal, jedesmal 1—2 Stunden.

Der jährliche Besuch beläuft sich auf 30—40 Personen, sämmtlich Bewohner der nächsten Umgebung. Es wird gewöhnlich angewendet für äussere chronische Leiden, Skrofeln, Verrenkungen, Verhärtungen etc. Auch Unterleibskranke sollen hier Heilung finden. Diese gebrauchen eine Art Trinkkur, indem sie das Wasser einer etwas über der Tuffquelle befindlichen Quelle trinken, (daher auch Magenquelle genannt), und auch wohl zum Baden benützen, zu welchem Zweck es aber in einem eigenen Kessel erhitzt wird.

Die Temperatur dieser Trinkquelle ist 6·6° R. Das Wasser derselben ist vollständig klar, sehr angenehm zu trinken, und trübt sich beim Kochen nicht, bildet auch wenig Pfannenstein. Eine oberflächliche Untersuchung dieses Wassers zeigte, dass es weiter nichts als ein sehr gutes Trinkwasser sei. Es wird übrigens durch

schlechte, auf der Erdoberfläche liegende Röhren zum Badhause geleitet, wo es zum Trinken und Baden verwendet wird.

**Quellen.** Etwa eine Viertelstunde oberhalb des Badhauses sprudeln am östlichen Thalgehänge, unter einem alten, schiefrigen Kalktuff, mehrere nicht streng unterscheidbare Quellen hervor. Sie sind reichlich mit Moos bewachsen, welches beständig von dem aus der Quelle abgesetzten Kalk inkrustirt wird und zur Tuffbildung das Wesentlichste beiträgt.

Die Stelle, an welcher die Quellen hervorbrechen, ist beiläufig 50 Schritte lang und 10 Schritte breit. Die meisten Quellen breiten sich aus, zerstreuen sich und versickern nach kurzem Laufe in den Boden, in den Tuff, den sie in vielen Jahrhunderten gebildet haben. Nur einige vereinigen sich zu einem mächtigeren Strome, der jedoch auch nach 50—60 Schritte langem Laufe in dem Boden versickert. Die Wassermenge dieses Stromes wurde gemessen, welche circa 6 Kub.-Fuss pr. Minute oder 360 Kub.-Fuss pr. Stunde beträgt.

Diese versickerten Quellen brechen jedoch unmittelbar neben dem Badhause mit derselben Mächtigkeit wieder aus dem Boden hervor, wo sie auch für die Bäder benutzt werden. Die Mächtigkeit derselben ist immer constant, Regen und Trockenheit üben nicht den geringsten Einfluss aus.

Die Temperatur beträgt sowohl bei ihrem Ursprunge als auch bei ihrem zweiten Ausbruche am Badhause,  $10\cdot6^{\circ}$  R., bei  $13^{\circ}$  R. Lufttemperatur und halbheiterm Himmel am 6. September 1858 gemessen. Die Temperatur ist nach den Angaben der Leute unveränderlich. Der kälteste Winter vermag die von der Quelle bespülten Stellen nicht mit einer Eiskruste zu überziehen oder mit Schnee zu bedecken, das Wasser fühlt sich dabei lauwarm an.

Es ist vollkommen klar, trübt sich aber schnell beim Erwärmen und setzt einen reichlichen Pfannenstein ab. Der Geschmack hat wenig auffallendes, er lehrt nur, dass es sich als gewöhnliches Trinkwasser nicht eignet.

**Specifisches Gewicht bei  $12^{\circ}$  R. beträgt 1.0024:**

# Analyse der Tuffquellen.

Abdampfrückstand von 10000 CC. = 9.886 Gramm.

Bestimmung der einzelnen Bestandtheile:

Schwefelsäure. 1000 CC gaben 0.685 Ba O SO<sub>3</sub> = 0.235 SO<sub>3</sub>

Chlor. 1000 CC gaben 0.100 Ag Cl = 0.024 Cl.

Kohlensäure. 1000 CC, mit BaCl + NH<sub>3</sub> versetzt

und der BaO CO<sub>2</sub> mit Norm. Salpetersäure  
titriert gaben . = 0.543 CO<sub>2</sub>

Kieselsäure. 1000 CC gaben

= 0.006 SiO<sub>3</sub>

Eisenoxid und Thonerde. 1000 CC gaben .

= 0.007

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> beide wurden wegen der  
geringen Menge nicht getrennt.

Kalkerde. 1000 CC, mit NH<sub>4</sub>O, O gefällt, und  
der CaO, O mit Chamaeleon titriert = 0.320 CaO

Magnesia. 1000 CC gaben 0.218 PO<sub>5</sub> + 2 MgO = 0.079 MgO

Natron. 1000 CC gaben 0.169 NaOSO<sub>3</sub>, = 0.074 NaO

10000 CC oder 10024 Gramm enthalten sonach :

Schwefelsäure	2.350 Gramm
Chlor	0.240
Kohlensäure	5.430
Kieselsäure	0.060
Eisenoxid und Thonerde	0.070
Kalcerde	3.200
Magnesia	0.790
Natron	0.740

## Zusammenstellung der einzelnen Bestandtheile :

Ein Litre oder 1000 CC Wasser wurde längere Zeit gekocht, um die Bikarbonate unlöslich zu machen. In der von den gefällten Bikarbonaten abfiltrirten Flüssigkeit fand sich 0.047 CaO, welcher offenbar als CaO, SO<sub>3</sub> vorhanden sein muss, und 0.0499 MgO. In 10000 CC ist somit 0.470 CaO als Gips, CaO, SO<sub>3</sub>, enthalten. 0.470 CaO braucht aber 0.670 SO<sub>3</sub> um CaO, SO<sub>3</sub> zu bilden. Der Rest 2.730 CaO ist als CaOCO<sub>2</sub> vorhanden. 2.730 CaO braucht aber 2.140 CO<sub>2</sub> zu seiner Sättigung.

In 10000 CC ist ferner  $0\cdot790 - 0\cdot499 = 0\cdot291$  MgO als MgO,CO<sub>2</sub> enthalten. 0·291 MgO braucht 0·320 CO<sub>2</sub>. Die noch übrig bleibende Schwefelsäure 1·680 SO<sub>3</sub> wurde zuerst mit dem Natron zusammengestellt. 0·740 NaO braucht 0·955 SO<sub>3</sub>. Dabei bleibt noch ein Rest von 0·725 SO<sub>3</sub>, dieser wurde mit dem Rest der Magnesia 0·499 zusammengestellt. 0·725 SO<sub>3</sub> braucht 0·362 MgO. Dabei bleibt noch ein Rest von 0·137 MgO das ist 0·083 Mg, welcher genau hinreicht, um mit dem vorhandenen Chlor, 0·240 Cl, Chlormagnesium zu bilden.

Man hat also:

0·470 CaO	{	= 1·140 CaO,SO <sub>3</sub>
0·670 SO <sub>3</sub>		
2·730 CaO	{	= 4·870 CaO,CO <sub>2</sub>
2·140 CO <sub>2</sub>		
0·362 MgO	{	= 1·087 MgO, SO <sub>3</sub>
0·725 SO <sub>3</sub>		
0·083 Mg	{	= 0·323 Mg Cl
0·240 Cl		
0·291 MgO	{	= 0·611 MgO,CO <sub>2</sub>
0·320 CO <sub>2</sub>		
0·740 NaO	{	= 1·695 NaO,SO <sub>3</sub>
0·955 SO <sub>3</sub>		
		0·070 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
		0·060 SiO <sub>3</sub>
		9·856 Summe der fixen Be-

standtheile.

Kohlensäure im Ganzen . . . . .	.	5·430
detto an CaO gebunden		2·140
detto an MgO gebunden		0·320
ganz gebundene CO <sub>2</sub>		2·460
ebenso viel halb gebunden		2·460
CO <sub>2</sub> in den Bikarbonaten		4·920
somit bleibt freie CO <sub>2</sub>		0·510
das ist 2½ volums Prozente.		

## Uebersicht der analytischen Resultate:

**10000 CC oder 10024 Gramm enthalten :**

Abdampfrückstand : 9·886 Gram.	
schwefelsauren Kalk, CaO, SO <sub>3</sub>	1·140 Gramm.
kohlensauren Kalk, CaO, CO <sub>2</sub> .	4·870
schwefelsaure Magnesia MgO, SO <sub>3</sub>	1·087
Chlormagnesium Mg Cl	0·323
kohlensaure Magnesia MgO,CO <sub>2</sub>	0·611
schwefelsaures Natron NaO,SO <sub>3</sub> .	1·695
Eisenoxid und Thonerde Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0·070
Kieselsäure Si O <sub>3</sub>	0·060
halbgebundene Kohlensäure	2·460
freie                   detto .	0·510
Summe sämmtlicher Bestandtheile	<b>12·826 Gramm.</b>

Das Wasser dieser Quellen zeichnet sich vorzüglich durch seine constante und bedeutend höhere Temperatur vor anderen Gebirgsquellen aus. Dessen Analyse lehrt ferner, dass sie sehr reich an Bestandtheilen ist, worunter besonders die bedeutende Menge an schwefelsaurem Natron und schwefelsaurer Magnesia hervorzuheben ist. Freie Kohlensäure ist verhältnissmässig sehr wenig vorhanden, daher es leicht zu erklären ist, dass der kohlensaure Kalk gleich am Ursprunge der Quellen sich in reichlicher Menge in Form von Tuff absetzt, indem diese geringe Menge Kohlensäure, welche zu seiner Lösung kaum hinreicht, schnell verloren geht.

Auch der Pfannenstein wurde einer Analyse unterzogen, welche lehrte, dass derselbe enthält:

Kieselsäure	0·7 p. Ct.
kohlens. Kalk	80·1
schwefelsaur. Kalk	16·3
kohlens. Magnesia	3·0

**II.****Das Bad bei St. Daniel**

im

**Gailthale.**

**Lage.** Dieses sehr alte, seit 1854 wieder vollkommen restaurirte, Bad liegt einige hundert Schritte nördlich vom Pfarrdorfe St. Daniel, umgeben von Obstbäumen und fruchtbaren Feldern, gegen die Nordstürme durch die Jaucken (7102') geschützt. Deren Ausläufer, grüne oder mit Tannen und Fichten bewaldete Hügel, erstrecken sich bis in die Nähe des Badhauses, und werden von mehr oder weniger wilden Giessbächen bespült. Das Bad selbst stellt ein hübsches Wohnhaus dar mit einigen Zubauten, worunter das neue Badhaus und Gartenhaus hervorzuheben sind. Die Lage ist in jeder Beziehung sehr freundlich, und der Aufenthalt in der Nähe mehrerer grösserer Pfarrdörfer wie Dellach, Kötschach etc., sowie auch wegen der bequemen Kommunikation sehr angenehm. Die Höhe über dem Meere ist 2233', das anstehende Gestein ist Trias-kalk und rother Sandstein.

**Statistisches.** Das Wohnhaus ist für 12 Gäste sehr nett, reinlich und bequem eingerichtet. Ebenso lässt sich der jetzige Pächter des Bades die Bedienung und Verpflegung der Gäste auf das Eifrigste angelegen sein.

Das Badhaus hat 8 Kabinette mit 12 Wannen, alles bequem und reinlich hergerichtet.

Die Bewohner der Umgebung besuchen das Bad sehr fleissig, meistens nur um einmal zu baden, einige, welche dasselbe als Kur gebrauchen, verweilen 7 bis 14 Tage und baden täglich 2mal, jedesmal 1—2 Stunden. Im Jahre 1857 betrug die Zahl der eigentlichen Kurgäste 50. Die hier Hilfe Suchenden leiden meist an äusseren Krankheiten, Gicht oder auch Unterleibskrankheiten. Das Trinkwasser ist sehr gut und frisch.

**Quellen.** Rückwärts vom Badhause an der Westseite eines bewaldeten Hügels entspringen mehrere Quellen, welche ziemlich viel Tuff absetzen, so dass das ganze Terrain aus Kalktuff besteht. Die unterste entspringt hart am Wege und liefert pr. Minute nur  $\frac{1}{4}$  Kub. Fuss, also eine sehr schwache Quelle; nichts destoweniger

wurde aber diese Quelle, weil sie die nächste ist, bisher zum Baden verwendet. Dabei floss sie noch zuerst über den Weg, und wurde erst aufgefangen, nachdem sie schon mit anderm Wasser und allen möglichen verunreinigt war. Ich machte den Pächter aufmerksam, dass er eine der tiefer im Walde liegenden und viel reichhaltigeren Quellen gleich am Ursprunge fassen und von dort das Badewasser nehmen möge, wobei eine Verunreinigung unmöglich ist, was er mir auch zu thun versprach. Die tiefer im Walde liegenden Quellen sind, wie gesagt viel stärker, denn sie liefern insgesamt pr. Minute  $3\frac{1}{2}$  Kub.-Fuss, oder in einer Stunde 180 K. F. Die Wassermenge bleibt bei Trockenheit und Regen ziemlich konstant. Sie sind reichlich mit immer grünendem Moos bewachsen, welches zu den herrlichsten Tuffbildungen Veranlassung gibt. Das Wasser ist vollkommen klar, nicht unangenehm zu trinken, trübt sich beim Erwärmen schnell und setzt reichlichen Pfannenstein ab.

Die Temperatur wurde bei trübem Wetter am 8. September und bei heiterm am 9. September gemessen, und zeigte sich constant  $7\cdot5^{\circ}$  R. Das specifische Gewicht ist bei  $12^{\circ}$  1.0021. Von dem Wasser dieser oberen Tuffquellen wurde auch die Analyse ausgeführt.

### Analyse der Tuffquellen.

Abdampfrückstand von 10000 CC = 8.230 Gramm.

Bestimmung der einzelnen Bestandtheile:

Chlor. 1000 CC gaben 0.102 Ag Cl d. i. 0.025	
Cl oder in 10000 CC	= 0.250 Cl
Schwefelsäure. 250 CC gaben 0.170 BaO, SO <sub>3</sub>	
d. i. 0.0584 SO <sub>3</sub> oder in 10000 CC	= 2.336 SO <sub>3</sub>
Kohlensäure. 100 CC mit BaCl + NH <sub>3</sub> versetzt	
der BaO, CO <sub>2</sub> mit Norm. Salpetersäure titriert	
zeigte 0.066 CO <sub>2</sub> d. i. in 10000 CC	= 6.600 CO <sub>2</sub>
Kieselsäure. 1000 CC gaben 0.006 SiO <sub>3</sub> oder	
10000 CC enthalten	0.060 SiO <sub>3</sub>
Thonerde und Eisenoxid. 1000 CC gaben	
0.005 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> d. i. in 10000 CC	= 0.050 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	+ Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Kalkeerde. 1000 CC mit Oxals. Ammoniak gefällt	
der oxalsaure Kalk mit Chamaeleon titriert,	
gaben 0.225 CaO oder 10000 CC enthalten	2.250 CaO

**Magnesia.** 1000 CC gaben 0·158 PO<sub>5</sub>, 2 MgO  
d. i. in 10000 CC

= 0·573 MgO.

**Natron.** 1000 CC gaben 0·256 NaO SO<sub>3</sub> oder  
0·1126 NaO, d. i. 1·126 NaO in 10000 CC.

### Zusammenstellung der Resultate:

500 CC wurden längere Zeit gekocht, das verdampfte Wasser durch destillirtes ersetzt, filtrir, und im Filtrat der Kalk bestimmt, welcher als schwefelsaurer vorhanden ist; es resultirte 0·0409 CaO, d. i. in 10000 CC = 0·818 CaO. Diese Menge Kalk braucht aber 1·168 SO<sub>3</sub> um Gips (CaO, SO<sub>3</sub>) zu bilden.

Der Rest der Schwefelsäure (1·168 SO<sub>3</sub>) wurde mit Natron zusammengestellt. 1·168 SO<sub>3</sub> braucht 0·905 NaO um schwefelsaures Natron zu bilden. Dabei bleibt noch von dem vorhandenen Natron 0·221 NaO als Rest. Wird dieser auf Natrium berechnet, so ist 0·221 NaO = 0·164 Na, welche Menge hinreicht für das vorhandene Chlor = 0·250 Cl um Chlornatrium zu bilden.

Die Magnesia und der noch übrige Kalk sind somit als Bikarbonate enthalten.

Es ergibt sich hieraus: in 10000 CC ist enthalten:

0·818 CaO	{	1·986 CaO, SO <sub>3</sub>
1·168 SO <sub>3</sub>		
1·432 CaO	{	2·557 CaO, CO <sub>2</sub>
1·125 CO <sub>2</sub>		
0·573 MgO	{	1·154 MgO, CO <sub>2</sub>
0·581 CO <sub>2</sub>		
0·905 NaO	{	2·073 NaO, SO <sub>3</sub>
1·168 SO <sub>3</sub>		
0·164 Na	{	0·414 Na Cl
0·250 Cl		
0·060 Si O <sub>3</sub>		
0·050 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
8·294 Summe der fixen Bestandtheile.		

<b>Kohlensäure im Ganzen</b>	. . . 6·600
detto an CaO gebunden	1·125
detto an MgO "	0·581
<b>Kohlensäure ganz gebunden</b>	<u>1·706</u>
<b>ebensoviel halb gebunden</b>	<u>1·706</u>
<b>Kohlensäure in den Bicarbonaten</b>	<u>3·412</u>
somit bleibt freie Kohlensäure	3·412 . 3·412
oder <b>16·2 Volumsprocente.</b>	3·188

### Uebersicht der analytischen Resultate:

**Das Wasser enthält in 10000 CC oder 10021 Gramm:**

**Abdampfrückstand 8·230 Gramm.**

schwefelsauren Kalk, CaO, SO <sub>3</sub>	1·986 Gramm.
kohlensauren Kalk, CaO, CO <sub>2</sub>	2·557
kohlensaure Magnesia, MgO, CO <sub>2</sub>	1·154
schwefelsaures Natron, NaO, SO <sub>3</sub>	2·073
Chlornatrium, Na, Cl	0·414
Kieselsäure Si, O <sub>3</sub> .	0·060
Thonerde und Eisenoxid, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0·050
halbgebundene Kohlensäure	1·706
freie Kohlensäure	3·188 .
<b>Summe sämmtlicher Bestandtheile</b>	<b>13·168 Gramm.</b>

Die Analyse dieser Quelle zeigt, dass ihr Wasser eine ähnliche Beschaffenheit wie die Quellen im Tuffbade hat, sich aber von dieser durch einen grösseren Gipsgehalt, durch eine grössere Menge an schwefelsaurem Natron unterscheidet, dafür aber eine geringere Menge kohlensauren Kalk und gar keine schwefelsaure Magnesia hat. Der Kohlensäuregehalt ist nicht unbedeutend. Die Tuffbildung erfolgt auch hier viel langsamer.

### Analyse des Pfannensteins:

Kieselsäure	0·8 p. Ct.
kohlens. Kalk	75·3
schwefels. Kalk	16·7
kohlens. Magnesia	6·9

---

III.

## Das Reiskofelbad

bei

**Reisach im Gailthale.**

**Lage.** Von Hermagor aus erreicht man auf der guten, grösstentheils neuen Bezirksstrasse etwa in fünf Stunden das freundlich gelegene Dorf *Reisach* am Fusse des majestatischen Reiskofels. Von da aus führt ein guter Fussweg, sanft ansteigend durch Laub- und Nadelholz-Haine zum sogenannten Reiskofelbade, welches bequem in einer kleinen Stunde erreicht ist.

Es ist ein hölzernes Haus, am südlichen Abhange des Reiskofels (7472') und am rechten Ufer des wilden Riesenbaches gelegen. Die Höhe über dem Meere dürfte annähernd 2500' sein. Das Haus ist buchstäblich von der übrigen Welt abgeschlossen, indem es sich mitten in einem Fichtenwald befindet, der zwar dort etwas gelichtet, aber doch nach allen Seiten die Aussicht verwehrt, und nur im Norden von der zackigen Wand des Reiskofels überragt wird. Nichts destoweniger aber ist die Umgebung sehr malerisch. Die anstehende Gebirgsart ist rother Sandstein, der vom Triaskalk des Reiskofels überlagert ist.

**Statistisches.** Das Bad wird seit 1836 gebraucht, und von den Anwohnern ziemlich zahlreich, besonders gegen äussere Krankheiten, besucht. Die jährliche Durchschnittszahl der Badegäste ist 70.

Das Haus hat vier Zimmer mit 12 Betten; ferner 8 Badewannen. Das Badwasser wird eine Viertelstunde weit durch hölzerne Rinnen zum Badhaus geleitet, und in einem kupfernen Kessel erhitzt, in welchem sich kein Kesselstein absetzt, woraus hervorgeht, dass das Wasser ein weiches ist.

Die Kurgäste verweilen gewöhnlich 2—3 Wochen, nehmen täglich 2 Bäder, jedesmal  $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$  Stunde; dabei wird das Wasser auch fleissig getrunken.

**Quelle.** Das Badwasser wird bis jetzt ganz einfach aus dem Gebirgsbache genommen, der aus mehreren Quellen gebildet wird, deren bedeutendste ich mir zeigen liess. Diese quillt am rechten Ufer zwischen Kalkgerölle hervor, ist vollkommen klar und sehr angenehm zu trinken. Regen und Trockenheit nehmen darauf keinen Einfluss. Ich machte den

Besitzer aufmerksam, dass er künftighin das Wasser für das Bad nur aus dieser Quelle beziehen möge, was er mir auch versprach.

Diese Quelle wurde gemessen und mehrere Flaschen voll vom Wasser mitgenommen.

Sie liefert in einer Minute 3% Kubikfuss oder in einer Stunde 210 Kubikfuss. Also eine sehr reiche Quelle.

Die Temperatur wurde bei 17° R. Lufttemp. und heiterem Wetter am 9. September gemessen und zeigte 9° R.

Spezifisches Gewicht bei 12° R. ist = 1.00136.

## Analyse der Quelle.

Abdampfrückstand von 10000 CC war 1.500 Gramm.

Bestimmung der einzelnen Bestandtheile:

Kohlensäure.	1 Litre Wasser mit Ca Cl + NH <sub>3</sub> versetzt und der Niederschlag mit Normal-Salpetersäure titriert gab 0.264 CO <sub>2</sub> , d. i. in 10000 CC . . .	= 2.640 CO <sub>2</sub>
Schwefelsäure.	1 Litre Wasser gab mit Ba Cl und ClH 0.0174 BaO SO <sub>3</sub> oder: 0.006 SO <sub>3</sub> d. i. in 10000 CC Wassers ist . . .	= 0.060 SO <sub>3</sub>
Chlor.	1 Litre Wasser gab 0.00512 Ag Cl, d. i. 0.00126 Cl oder in 10000 CC	= 0.0126 Cl
Eisenoxyd u. Thonerde.	2000 CC Wasser eingedampft der Rückstand in ClH gelöst und mit NH <sub>3</sub> gefällt gab 0.010 Gramm. als Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> beide Substanzen wurden wegen der geringen Menge nicht getrennt. In 10000 CC ist somit	= 0.050Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Kalkerde.	2000 CC Wasser gaben 0.124 CaO oder in 10000 CC	= 0.620 CaO
Magnesia.	2000 CC gaben 0.02866 MgO d. i. in 10000 CC	= 0.1433 MgO

## Zusammenstellung der einzelnen Bestandtheile:

Eisenoxyd und Thonerde wurden wegen der geringen Menge nicht getrennt: = 0.050 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> in 10000 CC. Chlor wurde mit Natrium in Verbindung als Chlornatrium berechnet = 0.021

Na Cl in 10000 CC. Die sämmtliche Schwefelsäure ist an Kalk gebunden, denn es wurde 1 Litre Wasser längere Zeit gekocht, wobei der schwefelsaure Kalk in Lösung bleibt, und sich zeigte, dass genau soviel CaO in Lösung blieb, um die gefundene SO<sub>3</sub> zu sättigen. = 0·0043 CaO + 0·006 SO<sub>3</sub> gibt 0·0103, d. i. = 0·103 CaO, SO<sub>3</sub> in 10000 CC.

Der noch übrige Kalk, 0·577 in 10000 CC, bedarf zu seiner Sättigung 0·453 CO<sub>2</sub>, das gibt = 1·030 CaO CO<sub>2</sub> in 10000 CC. Die Magnesia, 0·1433 in 10000 CC, braucht 0·1577 CO<sub>2</sub>, das gibt = 0·301 MgO CO<sub>2</sub> in 10000 CC.

Somit bleibt freie Kohlensäure: 1·420 in 10000 CC. Denn:

CO <sub>2</sub> im Ganzen	2·640
CO <sub>2</sub> an CaO gebunden	0·453
CO <sub>2</sub> an MgO gebunden	0·157
somit ganz gebundene	0·610
und halbgebundene	0·610    1·220
freie Kohlensäure	1·420 CO <sub>2</sub> in 10000 CC
d. i.: 7·2 Volumsprocente Kohlensäure.	

### Uebersicht der analytischen Resultate:

Dieses Wasser enthält in 10000 CC oder in 10013 Gramm:

Abdampfrückstand 1·500 Gramm.

Thonerde und Eisenoxid Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0·050 Gramm.
kohlensaur. Kalk CaO, CO <sub>2</sub>	1·030
schwefelsaur. Kalk (Gips) CaO, SO <sub>3</sub>	0·103
kohlensaure Magnesia MgO, CO <sub>2</sub>	0·301
Chlornatrium Na Cl	0·021
halbgebundene Kohlensäure	0·610
freie Kohlensäure	1·420    "
Summe aller Bestandtheile	3·535 Gramm.

Die Analyse dieses im Rufe bedeutender Heilkraft stehenden Wassers lehrt, dass dasselbe in die Kategorie der gewöhnlichen indifferenten Gebirgsquellen gehört, es ist nur durch den sehr geringen Gehalt an fixen Bestandtheilen ausgezeichnet. Die Heilkraft dürfte einzig nur durch seine reinigende Wirkung, und durch den gesunden und belebenden Aufenthalt an diesem äusserst günstig gelegenen Punkte bedingt sein.

**IV.****Radlbad bei Gmünd \*).**

**Lage und Statistisches.** Etwa eine halbe Stunde unterhalb Gmünd führt ein steiniger 10 Minuten langer Weg am Radlbache hinauf zum *Radlbad*. Dieses besteht aus einem gemauerten einstöckigen Hause mit den nötigen Zubauten. Der Besuch des Bades ist nicht bedeutend wegen der geringen Wassermenge. Es wird gebraucht gegen chronische Hautleiden, gegen Schwäche der Verdauung, der Nerven, gegen Skrofeln und vorzüglich gegen Bleichsucht. Das Wasser wird auch getrunken.

**Quellen.** Es sind deren drei, ganz nahe beisammen, und setzen eine reichliche Menge Eisenocher ab. Sie sollen früher viel besser gewesen und durch Nachgrabungen mit anderem Wasser verunreinigt worden sein. Das anstehende Gestein ist Glimmerschiefer. Die drei Quellen liefern in einer Minute 6 Mass Wasser. Spezifisches Gewicht bei 14° R. 1·0035.

Eine ähnliche Quelle findet sich beim Hause des Weierer bei Trebesing.

**Analyse des Wassers.**

Abdampfrückstand von 10000 CC ist 16·545 Gramm.

**Bestimmung der einzelnen Bestandtheile:**

**Chlor.** 130 CC gaben 0·019 Ag Cl oder 0·005 Cl

**Schwefelsäure.** 200 CC gaben 0·0972 BaO, SO<sub>3</sub> od. 0·0248 SO<sub>3</sub>

**Kohlensäure.** 457 CC wurden rasch aus der geöffneten Flasche in Ca Cl + NH<sub>3</sub> Lösung gegossen und der CaO, CO<sub>2</sub> mit Normal-Salpetersäure titriert, dieser brauchte 34·2 CC NO<sub>5</sub> das ist 0·7524 CO<sub>2</sub>

**Kieselsäure.** 1000 CC gaben 0·011 Si O<sub>3</sub>

**Thonerde u. Eisenoxid.** 1000 CC gaben 0·240 Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub> + Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub> dieses gelöst, das Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub> reduziert und mit Chamaeleon titriert, brauchte 18 CC Cham., d. i., 0·158 Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub>, also bleibt noch 0·082 Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub>

**Kalkerde.** 1000 CC gaben 0·944 CaO, CO<sub>2</sub> oder 0·5286 CaO

**Magnesia.** 1000 CC gaben 0·177 PO<sub>5</sub>, 2MgO od. 0·0643 MgO

\* ) Diese Quelle konnte ich bis jetzt noch nicht selbst bereisen; das Wasser und die wichtigsten Daten sind mir durch Herrn Gunzer zugekommen.

**Alkalien.** 1000 CC. Die Erden entfernt,  $MgO$  mit  $BaO$  gefällt, die Alkalien als schwefelsaure Salze gewogen, und wegen zu geringer Menge an  $KO$  alles auf  $NaO$  berechnet: 0·3687  $NaO$ ,  $SO_3$  gibt 0·161  $NaO$

10000 CC des Wassers enthalten sonach:

Chlor	0·384 Cl
Schwefelsäure	1·239 $SO_3$
Kohlensäure	16·464 $CO_2$
Kieselsäure	0·110 $Si O_3$
Thonerde	0·820 $Al_2 O_5$
Eisenoxyd	1·580 $Fe_2 O_3$ oder 1·422 $FeO$ als Oxidul
Kalkerde	5·286 $CaO$
Magnesia	0·643 $MgO$
Natron	1·610 $NaO$

### Zusammenstellung der einzelnen Bestandtheile:

Beim Kochen von 1000 CC Wasser wurde sämmtlicher  $CaO$  und  $MgO$  gefällt, es kann somit die  $SO_3$  und das  $Cl$  nur an  $NaO$  gebunden sein. Das  $NaO$ ,  $CO_2$  wurde aus dem Abdampfrückstand von 100 CC bestimmt, indem der im Wasser lösliche Theil mit Zehntel Norm. Salpetersäure titriert wurde. Man brauchte 2 CC d. i. 0·0031  $NaO$  od. 0·310  $NaO$  in 10000 CC.

Somit ergibt sich folgende Zusammenstellung:

5·286 $CaO$	{	9·439 $CaO$ , $CO_2$
4·153 $CO_2$		
0·643 $MgO$	{	1·350 $MgO$ , $CO_2$
0·707 $CO_2$		
0·960 $NaO$	{	2·199 $NaO$ , $SO_3$
1·239 $SO_3$		
0·310 $NaO$	{	0·530 $NaO$ $CO_2$
0·220 $CO_2$		
0·252 $Na$	{	0·636 $Na Cl$
0·384 $Cl$		
1·422 $FeO$	{	2·290 $FeO$ , $CO_2$
0·868 $CO_2$		
		0·820 $Al_2 O_5$
		0·110 $Si O_3$

17·374 Summe d. fixen Bestandtheile.

**Kohlensäure im Ganzen . . . . . 16·464**

gebundene:	halbgeb. in den Bicarbonaten:
für CaO = 4·153	4·153
MgO = 0·707	0·707
FeO 0·868	0·868
. NaO = 0·220	
gebundene 5·948	
halbgebundene	5·728
ganz und halbgebundene	. 11·676
freie Kohlensäure	. 4·788
d. i., 2434·6 CC oder 24·346 Volumsprocente freie Kohlensäure.	

**Uebersicht der analytischen Resultate:**

10000 CC oder 10035 Gramm. Wasser enthalten:

Abdampfrückstand = 16·545 Gramm.

Thonerde Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0·820 Gramm.
Kieselsäure Si O <sub>3</sub>	0·110
kohlensaures Eisenoxidul FeO, CO <sub>2</sub>	2·290
kohlensaurer Kalk CaO, CO <sub>2</sub>	9·439
kohlensaure Magnesia, MgO, CO <sub>2</sub>	1·350
kohlensaures Natron NaO, CO <sub>2</sub>	0·530
schwefelsaures Natron NaO, SO <sub>3</sub>	2·199 "
Chlornatrium Na Cl	0·636
halbgebundene Kohlensäure	5·728
freie detto . . . . .	4·788

Summe sämmtlicher Bestandtheile 27·890 Gramm.

Aus dieser Analyse geht hervor, dass diese Quelle ein stark eisenhaltiger Säuerling (Stahlquelle) ist, was auch am sauren prickelnden und hintenher tintenhaften Geschmack zu erkennen ist.

## V.

## Das Schwefelbad Lussnitz

im

**Kanalthale.**

**Lage.** Dieses, erst seit 1857 bestehende Bad, liegt zwischen Malborghet und Pontafel, etwa eine Stunde vom ersten Orte entfernt, an der Südseite des Kanalthales, am linken Ufer der Fela. Die junge und kleine Anstalt inmitten einer fruchtbaren, sanftanstiegenden, smaragdenen Flur, blickt recht freundlich und einladend aus schattigen Obstbäumen dem Wanderer entgegen. Dem Badhause gegenüber, auf der Nordseite des Thales, thürmen sich kahle, schroffe Kalkfelsen in gigantischen und zerrissenen Formen himmelhoch auf. Die ganze Gegend trägt einen mehr wilden Charakter, macht aber wegen des Contrastes zwischen den kahlen Felsen und der grünen Thalflur auf den Besucher einen freundlichen Eindruck. Die Höhe über dem Meere konnte ich nicht ermitteln. Ich kann nur die Meereshöhe des höchsten Punktes der Sohle des Kanalthales, nämlich der Wasserscheide bei Saifnitz angeben, welche nach Morlot 2586' beträgt.

**Statistisches.** Die Schwefelquellen wurden zuerst von Herrn Wundarzt Wurzi zu Tarvis einer Beachtung gewürdig't. Er errichtete an den Quellen selbst eine hölzerne Badhütte, welche indess nunmehr wieder ganz verfallen ist.

Im Jahre 1857 erbaute Herr Johann Errath, Besitzer der anliegenden Realitäten, neben seinem Wohnhause ein kleines, ganz nettes Badehaus mit 5 Badekabinett en und 4 Wohnzimmern mit 9 Betten für Kurgäste. Die Badekabinete sind sehr reinlich und nett gehalten, und enthalten je eine grosse hölzerne Badwanne, in welche das kalte und warme Badwasser mittelst hölzerner Röhren, mit Messinghähnen, geleitet wird. Das Schwefelwasser, welches durch gute hölzerne Röhren unter der Erde zum Badhause geleitet wird, wird in einem kupfernen Kessel erwärmt.

Herr Errath ist sehr bemüht die Gäste zufrieden zu stellen, und lässt es sich sehr angelegen sein die Anstalt emporzubringen. Die aufmerksame Bedienung, die Reinlichkeit, die einfachen aber gut bereiteten Speisen und Getränke verdienen alle Anerkennung. Trotzdem ist aber diese Anstalt noch immer zu wenig bekannt und besucht, und wird von den Aerzten zu wenig gewürdigt. Der Badbesuch war bis jetzt noch immer nicht der erwünschte, denn im Jahre 1857 wurden 740, im Jahre 1858 524 und im Jahre 1859 nur 420 Bäder gegeben.

Es wird das Wasser beim Badegebrauch auch getrunken.

Herr Med. Dr. Baron v. Aichelburg berichtet, dass diese Quelle besonders von mit Gicht und Rheuma geplagten, von Hämorrhoidariern und von Hautkranken mit Erfolg gebraucht werden könnte; auch gegen Leberleiden und Harnbeschwerden wäre sie sehr zu empfehlen.

**Quellen.** Die Quellen liegen südlich und oberhalb des Bades unmittelbar am bewaldeten Bergabhang, am rechten Ufer des Schwefelbaches, 300 Klafter vom Badhause entfernt. Das anstehende Gestein ist Schiefer und Kalk der Triasformation (Werfner Schiefer, Guttensteiner Kalk). Die ganze Umgebung der Quellen ist besonders bei trüber Witterung mit einem starken Schwefelwasserstoff-Geruch erfüllt.

Unter den Quellen, die alle aus dem mit Erlen bewachsenen Steingerölle hervorbrechen, sind vorzüglich zwei grössere hervorzuheben, die etwa 50 Schritte von einander entfernt sind. Die untere, *Hauptquelle*, von welcher das Badwasser genommen wird, liefert in der Minute 2 Kub.-Fuss oder 120 Kub.-Fuss in der Stunde. Die obere, welche unbenutzt abfließt, liefert 1·5 K.-F. pr. Minute, oder 90 K.-F. in der Stunde. Zu beiden Seiten der untern Quelle brechen noch zwei ziemlich reichhaltige hervor, die aber mit jener in unmittelbarem Zusammenhange stehen; denn als die Hauptquelle zur Messung der Wassermenge in einen tiefen Kanal abgeleitet wurde, versiegten sie.

Die Temperatur beider Quellen ist 7·5° R. bei 10° R. Lufttemperatur, heiterem Himmel am 10. September 1859 gemessen.

Die Hauptquelle ist durch starke hölzerne Balken in ein Bassin gefasst, mit dicken Brettern und Schotter bedeckt, und so vor dem Luftzutritt und dem Verlust von Schwefelwasserstoff geschützt.

An jenen Stellen, wo das Wasser abfliest und der Luft ausgesetzt ist, setzt sich am Boden und an den Steinen eine reichliche Menge eines weisslichgelben Schlammes von ausgeschiedenem Schwefel ab. Am Boden der obern Quelle zeigen sich außerdem noch mehrere karmoisinrothe Flecken, die von mikroskopisch kleinen, rothen Algen herrühren.

Das Wasser besitzt einen starken Schwefelwasserstoffgeruch, der besonders beim Schütteln desselben in einem Glase hervortritt. Hineingehaltene Metallgegenstände laufen in kurzer Zeit an, sowie mit Bleizucker getränktes Papier in einigen Sekunden schwarzbraun gefärbt wird. Es ist vollkommen klar, hat einen bittersüßlichen Geschmack, trübt sich beim Kochen wenig und setzt nur nach längerer Zeit an der Oberfläche einen weissen Rahm ab.

Nicht unerwähnt kann bleiben, dass in einem Schachte des Aerarial-Bergbaues in Raibl sich ebenfalls eine starke Schwefelquelle findet, die dem nämlichen Gestein entspringen soll.

## Analyse.

Spezifisches Gewicht bei  $12^{\circ}$  R. = 1.0013.

Abdampfrückstand von 10000 CC oder 10013 Gramm = 18.550 Gramm.

Bestimmung der einzelnen Bestandtheile:

Schwefelwasserstoff, HS. Zweimal 300 CC Wasser wurden jedesmal mit AgO, NO<sub>3</sub>, versetzt, der entstandene Niederschlag bestehend aus AgS und Ag Cl wurde mit Salpetersäure gekocht, (worin sich nur das Schwefelsilber löst); die filtrirte Lösung wurde mit Salzsäure versetzt und das Chlorsilber gewogen. Auf jedes Aequivalent Ag Cl kommt ein Aequivalent HS. Auf diese Weise wurden das 1. Mal 0.109 HS in 10000 CC; das 2. Mal 0.103 HS in 10000 CC erhalten, d. i.: 71.2 CC und 67.32 CC Schwefelwasserstoff. Ferner wurden 1000 CC Wasser mit Arsenchlorür versetzt, das erhaltene Schwefelarsen, AsS<sub>3</sub>, auf einem getrockneten, gewogenen Filter gesammelt und wieder getrocknet und gewogen. Es wurde 0.027 As S<sub>3</sub> erhalten; d. i. 0.0114 HS oder

in 10000 CC Wasser sind 0·114 HS oder 74·5 CC HS enthalten. Im Mittel sind also in 10000 CC des Wassers 0·105 Gramm, oder 71 CC Schwefelwasserstoffgas enthalten; oder 0·71 Volumsprozente.

**Kohlensäure**,  $\text{CO}_2$ . 100 CC mit Ammoniak und Chlorbarium versetzt, der kohlensaure Barit mit Norm. Salpetersäure titriert, brauchte 2·4 Norm.  $\text{NO}_3$ , d. i. 0·0528 Kohlensäure oder in 10000 CC = 5·28  $\text{CO}_2$ .

Ferner nochmals 100 CC wie oben brauchten 2·5 Norm.  $\text{NO}_3$ , d. i. 0·055 Kohlensäure oder in 10000 CC = 5·5  $\text{CO}_2$ . Somit im Mittel in 10000 CC . 5·390  $\text{CO}_2$ .

**Chlor**, Cl. 260 CC, mit Zehntel-Normal-Silberlösung titriert, brauchten 0·3 CC Silberlösung d. i. in 10000 0·041 Cl.

Ferner 1000 CC eingedampft, der Rückstand im Wasser gelöst, mit salpetersaurem Silberoxid versetzt, gaben 0·016 Chlorsilber . 0·0039 Chlor.

oder in 10000 CC . 0·039 Cl.

Im Mittel also in 10000 CC . 0·040 Cl.

**Schwefelsäure**,  $\text{SO}_3$ . 280 CC gaben 0·835 BaO,  $\text{SO}_3$ , d. i. 0·289  $\text{SO}_3$  oder in 10000 CC 10·322  $\text{SO}_3$ .

ferner: 500 CC gaben 0·5289  $\text{SO}_3$  oder in 10000 CC

10·578  $\text{SO}_3$

Also im Mittel in 10000 CC . 10·450  $\text{SO}_3$ .

**Kieselsäure**,  $\text{SiO}_3$ . 2000 CC eingedampft mit Salzsäure versetzt, wieder zur Trockne gebracht und im Wasser gelöst, filtrirt, gaben . 0·008  $\text{SiO}_3$

d. i. in 10000 CC . 0·040  $\text{SiO}_3$ .

**Thonerde und Eisenoxid**,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . 2000 CC gaben aus der von der Kieselsäure abfiltrirten und mit Ammoniak versetzten Lösung 0·009 Thonerde und Eisenoxid d. i. in 10000 CC

0·350  $\text{Al}_2\text{O}_3$  u.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

**Kalkeerde**, CaO. 2000 CC gaben, mit oxalsaurem Ammoniak gefällt, der Niederschlag abfiltrirt, gegläutet und gewogen. 1·926 CaO,  $\text{CO}_2$  d. i. 1·081 CaO oder in 10000 CC

5·405 CaO.

**Magnesia, MgO.** 2000 CC gaben 0.776  $\text{MgO}$ , PO<sub>5</sub> d. i.  
0.2819 MgO oder in 10000 CC 1.409 MgO.

**Alkalien, KO und NaO.** 2000 CC neuerdings eingedampft, die übrigen Oxide auf die bekannte Weise entfernt, die zum Schlusse noch übrigbleibenden schwefelsauren Alkalien gebrannt und gewogen, gaben: 0.335 Alkalien + SO<sub>3</sub> oder auf 1000 CC berechnet:

1.675 Alk. + SO<sub>3</sub>.

Daraus wurde die Schwefelsäure bestimmt, und man erhielt 0.512 BaO, SO<sub>3</sub> d. i. 0.176 SO<sub>3</sub> und auf 10000 CC berechnet  
0.880 SO<sub>3</sub>.

Aus diesen zwei bekannten Größen wurde auf indirekte Weise die Menge des KO und NaO nach der Gleichung von Fresenius berechnet; es ergab sich für 10000 CC Wasser

0.332 KO  
und 0.475 NaO.

In 10000 CC oder 10013 Gramm dieses Wassers sind somit enthalten:

Abdampfrückstand	<b>18.550</b> Gramm.
Kohlensäure .	<b>5.390</b>
Schwefelwasserstoff	<b>0.105</b>
Chlor	<b>0.040</b>
Schwefelsäure .	<b>10.450</b>
Kieselsäure .	<b>0.040</b> "
Eisenoxid und Thonerde	<b>0.350</b> "
Kalkerde	<b>5.405</b> "
Magnesia	<b>1.409</b>
Kali	<b>0.332</b>
Natron	<b>0.475</b>

### **Zusammenstellung der einzelnen Resultate:**

Um zu erfahren, wie viel Kalkerde und Magnesia an Kohlensäure gebunden sei, wurden 500 CC Wasser mehrere Stunden hindurch gekocht, das verdampfte Wasser mit destillirtem ersetzt, die

dadurch unlöslich gemachten Bikarbonate abfiltrirt. Der Niederschlag wurde in Salzsäure gelöst mit Ammoniak übersättigt und mit Oxalsäure versetzt, der gefällte oxalsaure Kalk geglättet und gewogen; es ergaben sich  $0\cdot049$  CaO, CO<sub>2</sub> d. i.  $0\cdot0275$  CaO, oder in 10000 CC  $0\cdot550$  CaO der als kohlensaurer Kalk vorhanden anzunehmen ist. Von Magnesia wurde durch Kochen nichts gefällt; daraus ist zu entnehmen, dass keine kohlensaure Magnesia vorhanden ist.

Das von den gefällten Bikarbonaten erhaltene Filtrat wurde verwendet, um daraus die nicht gefällte Kalkerde und Magnesia zu bestimmen. Es wurden im Filtrat  $0\cdot433$  CaO, CO<sub>2</sub> oder  $0\cdot2429$  CaO; und  $0\cdot194$  MgO + PO<sub>4</sub>, d. i.  $0\cdot0704$  MgO gefunden. Das ist auf 10000 CC berechnet:  $4\cdot858$  CaO und  $1\cdot408$  MgO, die als schwefelsaure Salze vorhanden anzunehmen sind.

Nach dem Prinzip, dass die stärksten Basen mit den stärksten Säuren, und das Chlor mit dem Natrium in Verbindung gedacht wird, wurde nun folgender Massen kalkulirt: 0·332 Kali braucht 0·233 Schwefelsäure, um schwefelsaures Kali zu bilden.

0·040 Chlor braucht 0·026 Natrium, um Chlornatrium zu bilden. Somit bleibt noch 0·440 Natron, welches 0·569 Schwefelsäure braucht, um schwefelsaures Natron zu bilden. 1·408 Magnesia braucht 2·816 Schwefelsäure, um schwefelsaure Magnesia zu bilden.

$4\cdot858$  Kakerde braucht 6·939 Schwefelsäure, um schwefelsauren Kalk oder Gips zu bilden. Dabei wird sämmtlich vorhandene Schwefelsäure ( $10\cdot450$  Gr.) verbraucht.

Die beim Kochen gefällte Menge Kalk,  $0\cdot550$  CaO, welche als doppelt kohlensaurer Kalk vorhanden ist, braucht 0·432 Kohlensäure, um kohlensauren, und die doppelte Menge, um löslichen doppelt kohlensauren Kalk zu bilden. Somit bleibt noch  $5\cdot390 - 0\cdot864 = 4\cdot526$  CO<sub>2</sub> als freie Kohlensäure, d. i. 2301·37 CC oder 23 Volumsprozente freie Kohlensäure.

Somit ergibt sich folgende Zusammenstellung:

KO	0·332	{	KO, SO <sub>3</sub> =	0·564 in 10000 CC
SO <sub>3</sub>	0·232			
NaO	0·440	{	NaO, SO <sub>3</sub> =	1·009
SO <sub>3</sub>	0·569			
Na	0·026	{	Na, Cl =	0·066
Cl	0·040			
MgO	1·408	{	MgO, SO <sub>3</sub> =	4·224
SO <sub>3</sub>	2·816			
CaO	4·858	{	CaO, SO <sub>3</sub> =	11·797
SO <sub>3</sub>	6·939			
CaO	0·550	{	CaO, CO <sub>2</sub> =	0·982
CO <sub>2</sub>	0·432			
			Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> =	0·350
			Si O <sub>3</sub> =	0·040
<hr/>			Summe der fixen Bestandtheile =	19·032
			" "	

### Uebersicht der analytischen Resultate:

Diese Schwefelquelle enthält somit in 10000 CC oder 10013 Grammen:

Abdampfrückstand: 18·550 Gram.

Schwefelsaures Kali, KO, SO <sub>3</sub> .	0·564 Gram.
Schwefelsaures Natron, NaO, SO <sub>3</sub>	1·009
Chlornatrium, Na Cl	0·066
Schwefelsaure Magnesia, MgO, SO <sub>3</sub>	4·224
Schwefelsauren Kalk, CaO, SO <sub>3</sub>	11·797
Kohlensauren Kalk, CaO, CO <sub>2</sub>	0·982
Thonerde und Eisenoxid, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0·350
Kieselsäure Si O <sub>3</sub>	0·040
Halbggebundene Kohlensäure	0·432
Schwefelwasserstoffgas, HS	0·105 "
d. i. 71 CC oder 0·71 Volumsprozente.	
Freie Kohlensäure, CO <sub>2</sub>	4·526
d. i. 2301·37 CC oder 23 Volumsprozente.	
<hr/>	
Summe sämmtlicher Bestandtheile	. 24·095 Gram.

Die Analyse dieser Quelle zeigt, dass sie im Vergleich mit anderen Schwefelquellen, deren Schwefelwasserstoff-Gehalt selten mehr als 1 Volumsprozent beträgt, noch zu den Schwefelwasserstoffreicher en zu rechnen ist. Mit dem steht auch die überwiegende Menge von schwefelsauren Salzen im Zusammenhange, sowie die auffallend geringe Menge von kohlensaurem Kalk, obgleich die Menge freier Kohlensäure wieder bedeutend ist. \*)

Wegen der grössern Menge freier Kohlensäure, und der niedern Temperatur ist das Wasser gut zu trinken, wirkt erfrischend, verdauungsbefördernd und in grösserer Menge genommen, wegen des vorhandenen Bitter- und Glauber-Salzes, auch purgirend.

Trotz aller dieser Vorzüge wird diese Quelle noch immer zu wenig gewürdigt; es ist daher die Bekanntmachung dieses Bades zum Wohle der leidenden Menschheit sehr wünschenswerth.

---

\*) Zur leichtern Vergleichung der Analyse mit anderen ähnlichen Quellen habe ich obige Angaben auf Pfund und Grane umgerechnet. Darnach enthält dieses Schwefelwasser in 1 Pfund = 16 Unzen:

Abdampfrückstand:	14·246	Grane
Schwefelsaures Kali	0·433	Grane
Schwefelsaures Natron	0·775	
Chlornatrium .	0·050	
Schwefelsaure Magnesia	3·243	
Schwefelsauren Kalk	9·059	
Kohlensauren Kalk .	0·753	
Eisenoxid und Thonerde .	0·268	
Kieselsäure . .	0·030	
Halbgebundene Kohlensäure	0·331	
Freie Kohlensäure .	3·475	
Schwefelwasserstoffgas	0·077	

**VI.****Die Sauerbrunnen und das Bad Vellach**

im

**Vellathale.**

**L a g e.** Das seit 1821 bestehende *Bad Vellach* liegt am nördlichen Abhange der karnischen Alpen, südlich von *Eisenkappel*, in einer Thalerweiterung am rechten Ufer des schäumenden Wildbaches, der das Thal durchbraust. Von Kappel, von wo aus das Bad in  $1\frac{1}{2}$  Stunde leicht erreicht ist, führt die im besten Zustande erhaltene Commerzialstrasse im Thale aufwärts, durch kahle und bewachsene Felstrümmer sich durchwindend, bald dem wilden Giessbache, bald drohenden Felsstürzen entrinnend, am Bade vorbei über den Seeberg, in das Kankerthal, nach Krain.

Die Thalerweiterung, in welcher die 5 Sauerbrunnen zwischen Uebergangskalk und Grauwackerschiefer hervorsprudeln, lässt gerade so viel Platz, dass sich die nöthigen Wohn- und Badgebäude, eine Kapelle, Stallungen, Wagenremisen, welche insgesammt vom Herrn Michael Pessiak aus Laibach im Jahre 1821 erbaut wurden, und ein artiger Garten, sowie die Villa, mit dem Park des Herrn Edl. v. Rosthorn ausbreiten können.

Die Umgebung des Badeortes ist, wie alle Thäler der Kalkalpen, wildschön und malerisch von kahlen und bewaldeten Bergen umragt.

Die Meereshöhe beträgt nach Prettner 2650 Fuss.

**S t a t i s t i c h e s.** Das Wohnhaus für Badegäste, welches recht nett und reinlich gehalten ist, enthält 20 Wohnzimmer mit 50 Betten, einen geräumigen Speisesaal, und steht durch gedeckte Gänge mit den Badelokalitäten und den Brunnen, sowie mit dem Wohnhaus des Badeinhabers in Verbindung.

Die Umgebung ist mit vielen Spazierwegen und entsprechenden Ruheplätzen versehen, sowie auch die Wege für entferntere schöne Ausflüge, wie z. B. auf den Seeberg, zum Potesso, auf die Pessiakhube, in die Kotschna und das Sulzbachthal im guten Zustande sind.

Für gutes, süßes Trinkwasser ist durch eine Gebirgsquelle, am rechten Thalgehänge im Fichtenwalde hervorbrechend, deren Temperatur 6° R. beträgt, gesorgt.

Die Sauerbrunnen werden von den Kurgästen sowohl getrunken, als zum Baden verwendet. Das Badhaus enthält 8 Kabinete mit 10 Wannen. Das Badewasser wird aus dem Brunnen gepumpt, je nach Umständen auch mit Bachwasser gemischt, und in den Wannen selbst durch eingelegte glühende Stahlklumpen erhitzt.

Die Bäder werden täglich einmal, jedesmal  $\frac{1}{2}$ —1 Stunde lang gebraucht.

Die Vellacher Säuerlinge und die Sauerbrunnbäder haben sich nach langjähriger Erfahrung als besonders heilkraftig, wie Herr Dr. J. Verbitz berichtet, gegen nachstehende Krankheiten gezeigt: Gicht, Gliedersucht, chronische Hautausschläge, Lähmung, Gelenksteifigkeit und Kontrakturen, Geschlechtskrankheiten.

Die Kurliste weist im Jahre 1856 72, im J. 1857 119, im J. 1858 145 Kurgäste nach, worunter viele aus entfernten Orten hergekommen, wie: aus Wien, Pest, Halle, Prag, Triest, Verona, Siebenbürgen. Die Mehrzahl der Badegäste sind jedoch Kärntner und Krainer. Aus obigen Zahlen geht hervor, dass der Besuch dieses Bades im Aufschwunge begriffen ist.

**Quellen.** Der Brunnenplatz, auf welchem 4 Säuerlinge aus dem Felsen entspringen, ein mit Sand überstreuter schöner Raum von etwa 200 Quadr.-Klaftern Flächeninhalt, liegt am rechten Ufer der Vella und ist durch eine breite Ueberbrückung mit dem linken Ufer und dem Park des Herrn Edl. v. Rosthorn verbunden. Am linken Ufer, hart am Bache sprudelt aus Felsen der fünfte Säuerling, Eigenthum des Herrn von Rosthorn, hervor.

Die Brunnen sind sämtlich schön gefasst und mit römischen Ziffern zur Unterscheidung nummerirt. Nro. I.—IV. liegen am rechten, Nro. V. am linken Ufer.

Nro. I. ist die älteste Quelle, entspringt aus der natürlichen Fassung des Kalkfelsens, liefert jetzt eine zu unbedeutende Menge Wasser, als dass sie einer weitern Untersuchung gewürdigt werden könnte, wird auch von den Kurgästen so viel wie gar nicht benützt. Sie scheint bedeutend ärmer an Kohlensäure und an fixen Bestandtheilen, als die übrigen zu sein.

Nro. II. ist aus dem Felsen gesprengt und mit Quadern in eine 7' 8" tiefe und 3' im Durchmesser haltende cilindrische Cisterne gefasst. Die Tiefe des Wassers in derselben, vom Grunde bis zur Abflussöffnung, beträgt 3'. Auf dem Wasserspiegel liegt eine 3" hohe Schichte von Kohlensäure.

Das Wasser dieser Quelle ist, frisch aus dem Brunnen geschöpft, vollkommen farblos, von angenehm säuerlichen, hinterher sehr schwach zusammenziehenden Geschmack, und ist sehr beliebt zum Trinken. Beim Schütteln in einem Glase schäumt es stark und lässt nach einigen Stunden, in einem offenen Gefässe stehen gelassen, wenig weissgelbe Flocken fallen. Blassblaues Lackmuspapier wird durch dasselbe anfangs schwach geröthet, die Röthung aber macht beim Trocknen einer stärkern Bläuing des Papiers Platz. (Saure Reakzion von der Kohlensäure, nach Verflüchtigung derselben, alkalische von dem kohlensauren Natron). Unterhalb der hölzernen Rinne, über welche das überflüssig geschöpfte Wasser abfliesst, wittert ein beträchtlicher Anflug von kohlensaurem Natron aus.

Die Temperatur, bei 15° R. Lufttemperatur, umwölktem Himmel, am 30. August 1859 gemessen, ist 7.2° R.

Die in einer Minute zufliessende Wassermenge wurde auf folgende Weise gemessen: Der Brunnen wurde ganz ausgeleert, und die zugeflossene Menge alle  $\frac{1}{4}$  Stunde gemessen, bis das Niveau des Wassers wieder an der Ausflussmündung stand.

<b>Das Niveau stieg in der 1. Viertelstunde um <math>9\frac{6}{8}''</math></b>	<b>Differenz</b>	
2.	$6\frac{7}{8}''$	= $2\frac{7}{8}$
3.	$4\frac{6}{8}''$	= $2\frac{1}{8}$
4.	$4\frac{2}{8}''$	= $\frac{4}{8}$
5.	"	= $1\frac{2}{8}$
6.	$2\frac{1}{8}''$	= $\frac{7}{8}$
7.	$2''$	= $\frac{1}{8}$
8.	$2''$	= 0
9.	$1''$	= 1

In 2 Stunden 15 Minuten war also der Cilinder, der 3' hoch und 3' Durchmesser hat, gefüllt. Der Kubikinhalt dieses Raumes — 19·19 Kub.-Fuss. Somit liefert diese Quelle im mittlern Durchschnitt pr. Minute 0·142 K.-F. oder in der Stunde 8·42 K.-F.

Auffallend sind die Differenzen zwischen den in den aufeinanderfolgenden gleichen Zeiträumen zugeflossenen Wassermengen, welche zeigen, dass die Mengen nicht im Verhältniss des zunehmenden Druckes in einer arithmetischen Progression abnehmen, sondern bald stärker bald schwächer abnehmen. Es scheint also dass der Zufluss des Wassers gleichsam Stossweise vor sich gehe.

Nro. III. von letzterer 35 Schritte entfernt, wird nicht zum Trinken verwendet, sondern zum Baden. Ist vollkommen farblos, sprudelt sehr wenig, und zeigt am Boden einen reichlichen Absatz von Eisenocher. Der Geschmack desselben ist mehr tintenartig.

Reakzion wie bei Nro. II.

Temperatur —  $8\cdot6^{\circ}$  R.

Die Wassermenge wurde nicht gemessen.

Nro. IV., die Hauptquelle ist ganz in der Nähe der beiden ersten. Sie ist vom Grunde aus mit Quadern in eine cilinderische 8' 6" tiefe und 3' weite Cisterne gefasst. Das Wasser in derselben

steht 4' 8" hoch, ist mit einer 10" hohen Schichte von Kohlensäure bedeckt. Das Wasser dieser Quelle ist so reich an Kohlensäure, dass es von entweichender Kohlensäure sich in beständiger Aufwallung, als ob es sieden würde, befindet. Frisch aus der Tiefe geschöpft erscheint es anfänglich von vielen, entweichenden Kohlensäureblasen, ganz trübe, sonst ist es vollkommen klar, von angenehm säuerlichen hinterher etwas tintenartigem Geschmack, ist sehr erfrischend zu trinken. In einem offenem Gefässe stehen gelassen setzt es weit schneller, als Nr. II. Flocken ab. Die Reaktion mit Lackmuspapier ist auch hier stärker. Die Temperatur dieser Quelle = 6·8° R. Aus dieser Quelle werden auch die Flaschen zur Versendung gefüllt, deren Anzahl jährlich sich auf einige Tausende beläuft. Die Wassermenge wurde hier wie bei Nro. II gemessen, nur konnte hier der Brunnen nicht ganz ausgeleert werden, und es wurde nur eine Wassersäule von 40" Höhe gemessen.

	Das Niveau stieg in der 1. Viertelstunde um $8\frac{3}{8}''$		Differenz
			= 1
2.	$7\frac{3}{8}''$		$1\frac{4}{8}$
			= $\frac{1}{8}$
3.	$5\frac{7}{8}''$		$\frac{1}{8}$
			= 1
4.	$5\frac{5}{8}''$		$1\frac{4}{8}$
"	5.		= $\frac{1}{8}$
"	$4\frac{5}{8}''$		= 1
6.	$3\frac{5}{8}''$		$1\frac{4}{8}$
7.	$3\frac{1}{8}''$		= $\frac{1}{8}$
" " "	8. in 10 Minuten 2 "		= $1\frac{1}{8}$

In einer Stunde und 50 Minuten war der Raum, dessen Höhe = 40" oder  $3\frac{1}{8}'$ , und Durchmesser = 3' ist, daher dessen Kubikinhalt 23·526 Kub.-Fuss beträgt, gefüllt. Somit liefert diese Quelle pr. Minut 0·157 Kub.-Fuss oder in der Stunde 9·42 Kub.-Fuss.

Die Differenzen der Zuflussmengen in gleichen Zeiträumen zeigen das gleiche wie bei Nro. II.

Nro. V am linken Ufer der Vella ist in einem marmornen Halbzylinder gefasst.

Die Eigenschaften derselben sind wie bei II u. IV nur im geringeren Massstabe.

Temperatur  $7\cdot3^\circ$  R.

Die Wasserschicht ist  $1' 3''$  hoch und hat  $2'$  Durchmesser, dieser Raum wurde durch den Zufluss in 2 Stunden angefüllt =  $2$  Kub.-Fuss, somit liefert sie in einer Stunde  $1$  Kub.-Fuss. oder in der Minute  $0\cdot016$  Kub.-Fuss.

Von diesen Säuerlingen wurden Nro. II III IV und V einer Analyse unterzogen, und mit der Hauptquelle oder Nro. IV. begonnen, wie folgt.

N. B. Das spezifische Gewicht konnte bei allen vier Quellen nicht mit absoluter Schärfe bestimmt werden; wegen der beständig entweichenden Gasblasen, wurde jedoch nach einer oberflächlichen eiligen Bestimmung bei jedem wegen des grossen Gehaltes an kohlensaurem Gase, annähernd gleich dem des gewöhnlichen Wassers gefunden.

## Analyse der Hauptquelle.

Nro. IV.

Specifisches Gewicht =  $1\cdot0$  (wegen des grossen Kohlensäuregehaltes.)

Abdampfrückstand von 10000 Grammen =  $36\cdot100$  Gramm.

Bestimmung der einzelnen Bestandtheile:

Kohlensäure,  $\text{CO}_2$ . Diese wurde in 2 aufeinanderfolgenden Jahren bestimmt, das Wasser jedesmal aus der Tiefe der Quelle gehoben und die Kohlensäure schnell präcipitirt, und zwar wurden im Jahre 1859 198 CC mit  $\text{Ba Cl} + \text{NH}_3$  versetzt, der  $\text{BaO}$ ,  $\text{CO}_2$  mit Normal-Salpetersäure titriert, dieser brauchte  $42\cdot7$  CC Norm.  $\text{NO}_3$ , d. i.  $0\cdot9394$   $\text{CO}_2$  oder in 10000 CC des Wassers

$47\cdot444$   $\text{CO}_2$

Im Jahre 1860 wurden 2mal 340 CC Wasser ebenso behandelt, es waren einmal 77·2 CC und das andere Mal 76·8 CC somit im Mittel 77 CC Norm. NO, nothwendig, das gibt 1·694 CO<sub>2</sub> oder auf 10000 CC des Wassers berechnet 49·900 CO<sub>2</sub>

Im Mittel beträgt die ganze Kohlensäure in 10000 CC Wasser  
48·600 CO<sub>2</sub>

Chlor, Cl. 500 CC gaben 0·356 Ag Cl = 0·088 Cl somit in 10000 CC 1·760 Cl

Schwefelsäure, SO<sub>3</sub>. 500 CC gaben 0·244 BaO, SO<sub>3</sub>  
0·0838 SO<sub>3</sub> oder in 1000 CC 1·676 SO<sub>3</sub>

Kieselsäure, Si O<sub>3</sub>. 2000 CC gaben 0·010 Si O<sub>3</sub> d. i. in 10000 CC . 0·050 Si O<sub>3</sub>

Thonerde und Eisenoxid, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> u. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. 2000 CC gaben 0·083 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Zur Bestimmung des Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> wurde das Ganze in Salzsäure gelöst, das Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> mit Zink desoxidirt und mit mineralischem Chamaeleon titriert; es waren 2 CC Cham. (1 CC Cham. = 0·0286 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) nothwendig, d. i. 0·057 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; somit bleibt noch 0·026 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; oder beide auf 10000 CC des Wassers berechnet, so hat man 0·130 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

und 0·285 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Kalkeerde, CaO. Aus 2000 CC wurde der CaO mit oxalsäurem Ammoniak gefällt, und der oxalsäure Kalk mit Chamaeleon titriert. Hiezu waren 162 CC Cham. (1 CC Cham. = 0·01386 Oxalsäure) nothwendig, d. i. 2·24532 Oxalsäure oder 1·7462 CaO. Das gibt auf 10000 CC berechnet 8·731 CaO

Ferner 1000 CC ebenso behandelt brauchten 80 CC Cham. = 1·1088 O oder = 0·8657 CaO das gibt in 10000 CC

8·657 CaO

Somit im Mittel . . . . . 8·694 CaO

Magnesia, MgO. 2000 CC Wasser gaben 0·393 MgO, PO<sub>5</sub>, d. i. 0·1428 MgO oder in 10000 CC . . . . . 0·714 MgO

Alkalien, KO und NaO. Zur Alkalienbestimmung wurden abermals 1000 CC eingedampft, daraus zur Controle nochmals die Si O<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und CaO bestimmt, die Magnesia entfernt, die Alkalien als schwefelsäure Salze gewogen, und hieraus wieder die Schwefelsäure bestimmt. Alkalien + SO<sub>3</sub> = 2·339, daraus erhielt man 3·787 BaO, SO<sub>3</sub> = 1·301 SO<sub>3</sub>.

Somit in 10000 CC	23·390 Alkal. + SO <sub>3</sub>
worunter	13·010 SO <sub>3</sub> ist.
Daraus berechnet sich nach der Fresenius'schen Gleichung	
	9·470 NaO
	0·889 KO

Somit ergeben sich folgende direkte Resultate aus 10000 CC oder 10000 Grammen Wasser:

Abdampfrückstand	36·100 Gramm.
Kohlensäure	48·600
Chlor	1·760
Schwefelsäure	1·676
Kieselsäure	0·050
Thonerde	0·130
Eisenoxid	0·285
Kalkerde	8·694
Magnesia	0·714
Natron	9·470
Kali	0·889

### Zusammenstellung der analytischen Resultate.

Um zu erfahren, wie die Basen und Säuren mit einander verbunden sind, wurden 500 CC Wasser längere Zeit gekocht, wobei das verdampfte Wasser immer wieder mit destillirtem ersetzt wurde. Es wurde hiebei sämmtliches Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und sämmtliche CaO und MgO gefällt, woraus zu schliessen ist, dass CaO und MgO als kohlensaure Verbindungen und zwar als doppeltkohlensaure Salze vorhanden sind, und dass das Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> als FeO und zwar als doppelt kohlensaures Eisenoxidul vorhanden ist. Diese wurden jedoch als einfach-kohlensaure Salze berechnet. Das KO wurde mit der SO<sup>3</sup> zusammengestellt, die hiebei übrig bleibende SO<sub>3</sub> mit NaO; das Cl mit Na, und das übrige NaO an CO<sub>2</sub> gebunden berechnet.

0·889 KO braucht 0·753 SO<sub>3</sub>, um KO, SO<sub>3</sub> zu bilden. Somit bleibt noch 1·676 — 0·753 = 0·923 SO<sub>3</sub> für NaO.

0·923 SO<sub>3</sub> aber braucht 0·715 NaO, um NaO, SO<sub>3</sub> zu bilden.

1·760 Cl braucht 1·143 Na (= 1·540 NaO), um NaCl zu bilden.

Das noch übrigbleibende NaO, nämlich: 9·470 -- (0·715 + 1·540) = 7·215 NaO aber braucht 5·130 CO<sub>2</sub>.

NB. Zur Controle, ob wirklich diese Menge  $\text{CO}_2$  an NaO gebunden sei, wurde der Abdampfrückstand von 200 CC mit Wasser ausgezogen, und der wässerige Auszug titriert mit  $\frac{1}{10}$  Normal-Oxalsäure, er brauchte 46.8 CC  $\frac{1}{10}$  Norm. O = 0.103  $\text{CO}_2$  d. i. in 10000 CC 5.140  $\text{CO}_2$ , welche mit der obigen Menge vollkommen übereinstimmt.

0.714 MgO braucht 0.785  $\text{CO}_2$ , um MgO,  $\text{CO}_2$  zu bilden; 8.694 CaO braucht 6.831  $\text{CO}_2$ , um CaO,  $\text{CO}_2$  zu bilden und 0.285  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  = 0.256 FeO braucht 0.156  $\text{CO}_2$ , um FeO,  $\text{CO}_2$  zu bilden.

Es ergibt sich somit folgende Zusammenstellung:

KO	0.889	}	= 1.642 KO, $\text{SO}_3$
$\text{SO}_3$	0.753		
NaO	0.715	}	= 1.638 NaO, $\text{SO}_3$
$\text{SO}_3$	0.923		
Na	1.143	}	= 2.903 Na Cl
Cl	1.760		
NaO	7.215	}	= 12.345 NaO, $\text{CO}_2$
$\text{CO}_2$	5.130		
MgO	0.714	}	= 1.499 MgO, $\text{CO}_2$
$\text{CO}_2$	0.785		
CaO	8.694	}	= 15.525 CaO, $\text{CO}_2$
$\text{CO}_2$	6.831		
FeO	0.256	}	= (0.412 FeO, $\text{CO}_2$ ) im fixen Rück-
$\text{CO}_2$	0.156		stand, als : 0.285 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ zu rechnen.

Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.130
SiO <sub>3</sub>	0.050
Summe	36.017 = fixe Bestandtheile.

**Kohlensäure, CO<sub>2</sub>, im Ganzen**                   **48·600 Gr.**

**CO<sub>2</sub> ganz gebunden:**      **CO<sub>2</sub> halbgebunden:**

an NaO:	5·130;	5·130
an MgO:	0·785;	0·785
an CaO:	6·831;	6·831
an FeO:	0·156;	0·156

**Ganz gebund. 12·902**

**Halb gebunden in den Bikarb.**      **12·902**

**Ganz und halbgebundene**                   **25·804**

**freie Kohlensäure**                           **22·796 Gramm.**

**22·796 Gramm. CO<sub>2</sub> geben bei 0° und 760 M. M. Barometer  
11591 CC oder 116 Volumsprozente Kohlensäure; d. h. in  
100 Mass Wasser sind 116 Mass kohlensaures Gas enthalten.**

### Uebersicht der analytischen Resultate:

**10000 Gramm enthalten: \*)**

**36·100 Gramm Abdampfrückstand.**

Schwefelsaures Kali, KO, SO <sub>3</sub>	1·642 Gramm.
Schwefelsaures Natron, NaO, SO <sub>3</sub>	1·637
Chlornatrium, Na Cl ,	2·903
Kohlensaures Natron, NaO, CO <sub>2</sub>	12·345
Kohlensaure Magnesia, MgO, CO <sub>2</sub>	1·499
Kohlensuren Kalk, CaO, CO <sub>2</sub>	15·525
Kohlensaures Eisenoxidul, FeO; CO <sub>2</sub>	0·412
Thonerde, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0·130 „
Kieselsäure, Si O <sub>3</sub>	0·050
Halbgebundene Kohlensäure	12·902
<b>Freie Kohlensäure</b>	<b>22·796 „</b>
<b>Summe sämmtlicher Bestandtheile</b>	<b>71·841 Gramm.</b>

\*) Es wird Jedermann diese Art von Berechnung der einzelnen Bestandtheile auf 10000 Gewichstheile des Wassers als die einfachste und anwendbarste anerkennen, und es ist deshalb diese Art von den neueren Chemikern bei Mineralwässern allgemein angenommen worden. Die ältern Analytiker drückten die Resultate in Granen im Pfunde aus, und es sind sogar in Liebigs Handwörterbuch der Chemie alle Analysen in

Da häufig in den ochrigen Quellenabsätzen Arsen gefunden wird, so wurde auch der ochrige Quellenabsatz dieses Säuerlings einer genauen Prüfung auf Arsen unterzogen, es konnte aber keine Spur darin nachgewiesen werden. Der Ocher enthält 48% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 29% CaO, CO<sub>2</sub>, etwas kohlensaure Magnesia und chemisch gebundenes Wasser und organische Substanzen.

Der Sinter, welcher sich am Abflusse des Wassers bildet, enthält: 93·1% CaO CO<sub>2</sub>, 2·54% MgO, CO<sub>2</sub>, 1·39% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und 3·63% SiO<sub>3</sub>.

---

der Art aufgeführt. Um nun auch den Anhängern des alten Systems zu genügen, und um die Analyse mit andern vergleichen zu können, habe ich obige Resultate auf Grane umgerechnet.

1 Pfund = 16 Unzen des Wassers enthält:

Abdampfrückstand	27·724	Grane
Schwefelsaures Kali	1·260	"
Schwefelsaures Natron	1·257	"
Chlornatrium	2·229	"
Kohlensaures Natron	9·380	"
Kohlensaure Magnesia	1·151	"
Kohlensaurer Kalk	11·923	"
Kohlensaures Eisenoxidul	0·316	"
Thonerde	0·099	"
Kieselsäure .	0·038	"
Halgebundene Kohlensäure	9·922	"
Freie Kohlensäure	17·506	"

oder dem Raum nach 35·49 Kubikzoll bei 0° temp. und 760 m. m. Barometerstand.

Im chemischen Handwörterbuch von Liebig V. Band ist eine Analyse dieses Säuerlings von Gromatzki angeführt, nach welchem in Folge einer im Jahre 1824 ausgeführten Untersuchung in 16 Unzen enthalten sind:

Fixe Bestandtheile	42·61	Grane
Schwefelsaures Natron .	5·19	
Chlornatrium	4·03	"
Kohlensaures Natron	20·57	"
Kohlensaure Magnesia	1·06	"
Kohlensaurer Kalk	11·28	"
Kohlensaures Eisenoxidul	0·48	"
Kohlensäure . . .	45·98	Kubikzoll.

Ob diese auffallend verschiedenen Resultate herrühren von einer damals anderen Beschaffenheit des Wassers, oder ob sie das Produkt einer fehlerhaften Analyse gewesen sind, kann hier nicht beurtheilt werden, da über den Gang der Analyse nichts angeführt ist.

Aus den Resultaten der Analyse geht hervor, dass dieser Säuerling zu den kohlensäurerreichsten zu zählen ist, ferner durch eine bedeutende Menge von kohlensaurem Natron und kohlensaurem Kalk und durch einen mässigen Eisengehalt charakterisiert ist. Er gehört somit zu den alkalischen Säuerlingen.

Die grosse Menge Kohlensäure, welche hier mehr beträgt, als das Wasser unter gewöhnlichem Luftdruck absorbiren kann (1 Volum Wasser absorbiert bei gew. Luftdruck auch 1 Volum Kohlensäure), macht, dass, sobald das Wasser aus der Tiefe des Brunnens, wo natürlich der Druck bedeutend grösser ist, gehoben wird und unter den gewöhnlichen Luftdruck kommt, sogleich stark moussirt und die Kohlensäure entweichen lässt, und dass sehr häufig Flaschen, die damit gefüllt und schnell verschlossen werden, in Trümmer gehen.

## Analyse der Quelle

Nro. II.

Abdampfrückstand von 10000 CC = 35·0 Gramm.

Bestimmung der einzelnen Bestandtheile:

Kohlensäure, CO<sub>2</sub>. Die Kohlensäure dieser Quelle wurde ebenfalls in zwei aufeinanderfolgenden Jahren bestimmt, das Wasser hiezu wurde jedesmal aus der Tiefe der Quelle gehoben und die Kohlensäure schnell gebunden und präcipitiert. Im Jahre 1859 wurden 200 CC Wasser mit BaCl + NH<sub>3</sub> versetzt und der BaO<sub>CO</sub><sub>2</sub> mit Normal-Salpetersäure titriert; es waren hiezu 33·8 CC Norm. NO<sub>5</sub>. nothwendig, d. i. 0·648 CO<sub>2</sub> oder auf 10000 CC berechnet

37·4 CO<sub>2</sub>

Im Jahre 1860 wurden 340 CC wie oben behandelt, es waren 70 CC Norm. NO<sub>5</sub> nothwendig, d. i. 1·540 CO<sub>2</sub> oder in 10000 CC

45·3 CO<sub>2</sub>

Diese auffallende Differenz des Kohlensäuregehaltes in den zwei Jahren bestätigt die Ansicht der Leute, dass diese Quelle bald stärker bald wieder schwächer sei. Bei der Berechnung der Analyse wurde die letztere Menge CO<sub>2</sub> genommen.

Chlor, Cl. 500 CC gaben 0·330 Ag Cl = 0·08158 Cl,  
d. i. in 10000 CC 1·6216 Cl

Schwefelsäure, SO<sub>3</sub>. 500 CC gaben 0·287 BaO, SO<sub>3</sub>  
d. i. 0·0986 SO<sub>3</sub>, oder in 10000 CC 1·972 SO<sub>3</sub>

Kieselsäure, SiO<sub>3</sub>. 1000 CC gaben 0·005 SiO<sub>3</sub>, d. i.  
in 10000 CC 0·050 SiO<sub>3</sub>

Thonerde und Eisenoxid, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> u. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. 1000 CC  
gaben 0·028 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> u. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, daraus wurde das Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> mit mi-  
neralischem Chamaeleon bestimmt. Es ergab sich 0·0091 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,  
somit ist der Rest = 0·0189 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Berechnet sich auf 10000 CC

0·189 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
und 0·091 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Kalkeerde, CaO. 1000 CC mit oxalsaurem Ammoniak ver-  
setzt, der oxalsaurer Kalk mit Chamaeleon titriert, brauchte 73 CC  
Cham. = 0·7946 CaO, in 1000 CC 7·946 CaO.

Magnesia, MgO. 10000 CC gaben 0·104 MgO PO, —  
0·03778 MgO oder in 10000 CC 0·378 MgO.

Alkalien, KO u. NaO. Aus 1000 CC wurden die Alkalien  
wie bei der Hauptquelle bestimmt. Es wurden erhalten: 2·478  
Alkalien + SO daraus die SO<sub>3</sub> bestimmt = 4·026 BaO, SO<sub>3</sub> =  
1·3701 SO<sub>3</sub>. Auf 10000 CC berechnet: 24·780 Alkal. + SO<sub>3</sub> wor-  
unter: 13·701 SO<sub>3</sub>. Daraus berechnet sich nach Fresenius

9·313 NaO  
und 1·892 KO.

Somit ergeben sich folgende direkte Resultate:

In 10000 CC oder 10000 Grammen sind enthalten:

Abdampfrückstand: 35·0 Gramm.

Kohlensäure (nach der letzten Bestimmung) .	45.300 Gramm.
Chlor	1·622
Schwefelsäure	1·972
Kieselsäure	0·050
Thonerde	0·189
Eisenoxid	0·091
Kalkeerde	7·946
Magnesia	0·378
Natron	9·313
Kali	1·892

## Zusammenstellung der analytischen Resultate:

Bei der Zusammenstellung der Basen und Säuren wurde hier wieder so verfahren wie bei der Analyse der Hauptquelle.

$1\cdot892 \text{ KO}$  braucht zur Sättigung  $1\cdot605 \text{ SO}_3$ ; dabei bleibt noch  $1\cdot972 - 1\cdot605 = 0\cdot367 \text{ SO}_3$ , welche an  $\text{NaO}$  gebunden ist.

$0\cdot367 \text{ SO}_3$  braucht  $0\cdot284 \text{ NaO}$ , um  $\text{NaO}, \text{SO}_3$  zu bilden.

$1\cdot622 \text{ Cl}$  braucht  $1\cdot051 \text{ Na}$  ( $= 1\cdot416 \text{ NaO}$ ), um  $\text{Na Cl}$  zu bilden.

Das noch übrige  $\text{NaO}$  ist an  $\text{CO}_2$  gebunden, nämlich  $9\cdot313 - (0\cdot284 + 1\cdot416) = 7\cdot613 \text{ NaO}$ , diese Menge braucht zur Sättigung  $5\cdot403 \text{ CO}_2$ .

$0\cdot370 \text{ MgO}$  braucht  $0\cdot415 \text{ CO}_2$ , um  $\text{MgO}, \text{CO}_2$ ,  $7\cdot946 \text{ CaO}$  braucht  $6\cdot243 \text{ CO}_2$ , um  $\text{CaO}, \text{CO}_2$ , und  $0\cdot091 \text{ Fe}_2\text{O}_3$  d. i.  $0\cdot082 \text{ FeO}$  braucht  $0\cdot050 \text{ CO}_2$ , um  $\text{FeO}, \text{CO}_2$  zu bilden.

Sonach ergibt sich folgende Zusammenstellung.

KO	$1\cdot892$	$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} = 3\cdot497 \text{ KO, SO}_3$
$\text{SO}_3$	$1\cdot605$	$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} 0\cdot651 \text{ NaO, SO}_3$
$\text{NaO}$	$0\cdot284$	
$\text{SO}_3$	$0\cdot367$	$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} = 2\cdot673 \text{ Na Cl}$
Na	$1\cdot051$	
Cl	$1\cdot622$	
$\text{NaO}$	$7\cdot613$	$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} = 13\cdot016 \text{ NaO, CO}_2$
$\text{CO}_2$	$5\cdot403$	
MgO	$0\cdot378$	$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} = 0\cdot793 \text{ MgO, CO}_2$
$\text{CO}_2$	$0\cdot415$	
CaO	$7\cdot946$	$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} = 14\cdot189 \text{ CaO, CO}_2$
$\text{CO}_2$	$6\cdot243$	
FeO	$0\cdot082$	$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} (0\cdot091 = \text{Fe}_2\text{O}_3) = 0\cdot112 \text{ FeO, CO}_2$
$\text{CO}_2$	$0\cdot050$	
$\text{Al}_2\text{O}_3$		$0\cdot189$
$\text{SiO}_3$	$\dots$	$0\cdot050$

Summe der fixen Bestandtheile  $35\cdot149$

Kohlensäure im Ganzen	.	45·300
ganz gebundene CO <sub>2</sub>	halbgebundene CO <sub>2</sub>	
an NaO 5·403	5·403	
MgO 0·415	0·415	
" CaO 6·243	6·243	
" FeO 0·082	0·082	
Ganzgebundene: 12·143		
Halbgebundene CO <sub>2</sub> in den Bikarb.	12·143	
Ganz und halbgebundene Kohlensäure		24·286
Freie Kohlensäure		21·014 Gr.

Diese Menge gibt bei 0° und 760 mm. Barometerstand, 10679 CC oder 106 Volumsprozente Kohlensäure oder in 100 Mass Wasser sind 106 Mass Kohlensäure absorbirt.

### Uebersicht der analytischen Resultate:

In 10000 Gramm des Wassers sind enthalten:

Abdampfrückstand: 35·0 Gram. \*)

\*) Ich lasse hier gleich wieder die Umrechnung in Pfund und Grane folgen.

In 1 Pfund = 16 Unzen sind enthalten:

Abdampfrückstand	26·880 Grane
Schwefelsaures Kali	2·688
Schwefelsaures Natron	0·500
Chlornatrium	2·052
Kohlensaures Natron	9·995
Kohlensaure Magnesia	0·609
Kohlensaure Kalkerde	10·196
Kohlensaures Eisenoxidul	0·086
Thonerde	0·144
Kieselsäure .	0·046
Halbgebundene Kohlensäure	9·324
Freie Kohlensäure .	16·137

das ist im Raume 32·7 Kubikzolle Kohlensäure.

Schwefelsaures Kali, KO, SO <sub>3</sub>	3·497 Gram.
Schwefelsaures Natron, NaO, SO <sub>3</sub>	0·651
Chlornatrium, Na Cl	2·673
Kohlensaures Natron, NaO, CO <sub>2</sub>	13·016
Kohlensaure Magnesia, MgO, CO <sub>2</sub>	0·793
Kohlensaure Kalkerde, CaO, CO <sub>2</sub>	14·189
Kohlensaures Eisenoxidul, FeO, CO <sub>2</sub>	0·112
Thonerde, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0·189
Kieselsäure Si O <sub>3</sub>	0·050
Halbgebundene Kohlensäure	12·143
Freie Kohlensäure	21·014 "
Summe sämmtlicher Bestandtheile	68·327 Gram.

Im Vergleich mit der Hauptquelle zeigt sich diese Quelle etwas reicher an schwefelsauren Alkalien und an kohlensaurem Natron, dafür aber etwas ärmer an kohlensaurer Kalkerde und Magnesia, sowie ärmer an Eisen aber auch an freier Kohlensäure.

## Analyse der Quelle

Nro. III.

Abdampfrückstand von 10000 Grammen = 22·0 Gramm.

Bestimmung der einzelnen Bestandtheile:

Kohlensäure, CO<sub>2</sub>. 250 CC Wasser mit Ba Cl + NH<sub>3</sub> versetzt, der BaO, CO<sub>2</sub> mit Normal-Salpetersäure titriert, brauchte 34 CC Norm. NO<sub>3</sub> 0·748 CO<sub>2</sub> d. i. in 10000 CC  
29·920 CO<sub>2</sub>

Chlor, Cl. 500 CC gaben 0·218 Ag Cl = 0·0538 Cl oder in 10000 CC . . . . . 1·077 Cl

Schwefelsäure, SO<sub>3</sub>. 500 CC gaben 1·550 BaO, SO<sub>3</sub> = 0·55325 SO<sub>3</sub> d. i. in 10000 CC . . . . . 1·065 SO<sub>3</sub>

Kieselsäure, Si O<sub>3</sub>. 1000 CC gaben 0·001 Si O<sub>3</sub> d. i. in 10000 CC . . . . . 0·010 Si O<sub>3</sub>

<b>Thonerde und Eisenoxid, <math>\text{Al}_2\text{O}_3</math> u. <math>\text{Fe}_2\text{O}_3</math>.</b>	<b>1000 CC</b>
gaben 0·026 $\text{Al}_2\text{O}_3$ und $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Daraus das $\text{Fe}_2\text{O}_3$ mit mineralischem	
Chamaeleon bestimmt	$\cdot = 0\cdot018 \text{ Fe}_2\text{O}_3$
somit der Rest	$= 0\cdot008 \text{ Al}_2\text{O}_3$
In 10000 CC	$0\cdot180 \text{ Fe}_2\text{O}_3$
	<u>und <math>0\cdot080 \text{ Al}_2\text{O}_3</math></u>

**Kalkerde, CaO.** 1000 CC des Wassers gaben durch Titriren des CaO, mit 39·5 CC min. Chamaeleon 0·4312 CaO, d. i. in 10000 CC 4·312 CaO

**Magnesia, MgO.** 1000 CC gaben 0·210  $\text{MgO}$ , PO, = 0·0763 MgO d. i. in 10000 CC 0·763 MgO

**Alkalien, KO und NaO.** Die Bestimmung der Alkalien wurde ganz so ausgeführt, wie im Vorausgehenden. Aus 10000 CC wurden 15·760 Alkalien +  $\text{SO}_3$  worin 8·601  $\text{SO}_3$  sind.

Daraus berechnet sich 6·164 NaO  
und 0·905 KO

Sonach ergeben sich folgende direkte Resultate:

In 10000 Grammen sind enthalten.

<b>Abdampfrückstand</b>	<b>22·0 Gramm.</b>
<b>Kohlensäure</b>	<b>29·920</b>
<b>Chlor</b>	<b>1·077</b>
<b>Schwefelsäure</b>	<b>1·065</b>
<b>Kieselsäure</b>	<b>0·010</b>
<b>Thonerde</b>	<b>0·080</b>
<b>Eisenoxid</b>	<b>0·180</b>
<b>Kalkerde</b>	<b>4·312</b>
<b>Magnesia</b>	<b>0·763</b>
<b>Natron</b>	<b>6·164</b>
<b>Kali</b>	<b>0·905</b>

## Zusammenstellung der einzelnen Resultate:

Die Zusammenstellung der Basen und Säuren wurde wieder nach den vorausgehenden Prinzipien ausgeführt.

0·905 KO braucht 0·770 SO<sub>3</sub> zur Sättigung.

1·065 — 0·770 = 0·295 SO<sub>3</sub> braucht 0·204 NaO.

1·077 Cl braucht 0·708 Na (= 0·954 NaO), um NaCl zu bilden.

6·164 — (0·204 + 0·954) = 5·006 NaO braucht 3·552 CO<sub>2</sub>.

0·763 MgO braucht 0·839 CO<sub>2</sub>,

4·312 CaO braucht 3·388 CO<sub>2</sub> und

0·180 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 0·162 FeO braucht 0·099 CO<sub>2</sub>, um die entsprechenden kohlensauren Salze zu bilden.

Es ergibt sich also folgende Zusammenstellung:

$$\begin{array}{l} \text{KO } 0\cdot905 \\ \text{SO}_3 \ 0\cdot770 \end{array} \left. \right\} = 1\cdot675 \text{ KO, SO}_3$$

$$\begin{array}{l} \text{NaO } 0\cdot204 \\ \text{SO}_3 \ 0\cdot295 \end{array} \left. \right\} = 0\cdot499 \text{ NaO, SO}_3$$

$$\begin{array}{l} \text{Na } 0\cdot708 \\ \text{Cl } 1\cdot077 \end{array} \left. \right\} = 1\cdot785 \text{ Na, Cl}$$

$$\begin{array}{l} \text{NaO } 5\cdot006 \\ \text{CO}_2 \ 3\cdot552 \end{array} \left. \right\} = 8\cdot558 \text{ NaO, CO}_2$$

$$\begin{array}{l} \text{MgO } 0\cdot763 \\ \text{CO}_2 \ 0\cdot839 \end{array} \left. \right\} = 1\cdot601 \text{ MgO, CO}_2$$

$$\begin{array}{l} \text{CaO } 4\cdot312 \\ \text{CO}_2 \ 3\cdot388 \end{array} \left. \right\} = 7\cdot700 \text{ CaO, CO}_2$$

$$\begin{array}{l} \text{FeO } 0\cdot162 \\ \text{CO}_2 \ 0\cdot099 \end{array} \left. \right\} (0\cdot180 \text{ Fe}_2\text{O}_3) = 0\cdot261 \text{ FeO, CO}_2$$

$$\begin{array}{ll} \text{Al}_2\text{O}_3 & = 0\cdot080 \\ \text{Si O}_3 & = 0\cdot010 \end{array}$$

---

**Summe der fixen Bestandtheile    22·088**

Kohlensäure im Ganzen		29·920
ganzgebundene CO <sub>2</sub>	halbgebundene CO <sub>2</sub>	
an NaO 3·552	3·552	
MgO 0·839	0·839	
CaO 3·388	3·388	
FeO 0·099	0·099	
ganz gebund. CO <sub>2</sub> 7·878		
halbgebundene CO <sub>2</sub> in den Bikarb.	7·878	
ganz- und halbgebundene Kohlensäure		15·756
freie Kohlensäure		14·164

Diese Menge Kohlensäure nimmt bei 0° und 760 mm. Barom. ein Volum von 7202 CC ein, das sind 72 Volumsprozente Kohlensäure.

### Uebersicht der analytischen Resultate.

In 10000 Grammen dieses Wassers sind enthalten:

Abdampfrückstand: 22·0 Gramm. \*)

\*) Hier folgt wieder die Umrechnung auf Grane im Pfunde:  
Im Pfunde = 16 Unzen dieses Wassers sind enthalten;

Abdampfrückstand	16·9 Grane
Schwefelsaures Kali	1·285
Schwefelsaures Natron	0·383
Chlornatrium	1·370
Kohlensaures Natron	6·572
Kohlensaure Magnesia	1·329
Kohlensaure Kalkerde .	5·913
Kohlensaures Eisenoxidul	0·200
Thonerde	0·061
Kieselsäure . . .	0·007
Halbgebundene Kohlensäure .	6·049
Freie Kohlensäure	10·877

d. i. 22 Kubikzoll.

Schwefelsaures Kali, KO, SO <sub>3</sub>	1·675 Gramm.
Schwefelsaures Natron, NaO, SO <sub>3</sub>	0·499
Chlornatrium, Na Cl	1·785
Kohlensaures Natron, NaO, CO <sub>2</sub>	8·558
Kohlensaure Magnesia, MgO, CO <sub>2</sub>	1·601
Kohlensaure Kalkerde, CaO, CO <sub>2</sub>	7·700
Kohlensaures Eisenoxidul, FeO, CO <sub>2</sub>	0·261
Thonerde, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0·080
Kieselsäure, Si O <sub>3</sub>	0·010
Halbgebundene Kohlensäure	7·878
Freie Kohlensäure .	14·164
Summe sämmtlicher Bestandtheile	44·211 Gramm.

Im Vergleich mit den anderen Quellen zeigt diese einen bedeutend geringeren Gehalt an festen Bestandtheilen, sowie an Kohlensäure; dagegen ist der Gehalt an kohlensaurem Natron im Verhältnisse zu den andern Bestandtheilen besonders im Verhältniss zum kohlensauren Kalk merklich grösser, während der Eisengehalt mit den übrigen Quellen ziemlich gleich ist.

## Analyse der Quelle

Nro. V.

(Eigenthum des Herrn Franz Edl. v. Rosthorn.)

A b dampfrückstand von 10000 Grammen 29·5  
Gramm.

B e s t i m m u n g d e r e i n z e l n e n B e s t a n d t h e i l e :

Kohlensäure, CO<sub>2</sub>. Der Kohlensäuregehalt dieser Quelle wurde auch in zwei aufeinanderfolgenden Jahren unter den oben angegebenen Modalitäten bestimmt. Im Jahre 1859 waren für 200 CC Wasser 33·6 CC Norm. Salpetersäure nothwendig, um den präcipitirten BaO, CO<sub>2</sub>, zu zerlegen, dies entspricht einer Menge von 0·739 CO<sub>2</sub> d. i. in 10000 CC . 37·000 CO<sub>2</sub>.

Im Jahre 1860 war für 340 CC Wasser 62 CC Norm. NO, nothwendig, d. i. 1·364 CO<sub>2</sub>, oder in 10000 CC 40·100 CO<sub>2</sub>.

Bei der Berechnung wurde die letztere Menge als die geltige genommen.

**Chlor**, Cl. 500 CC gaben 0·285 Ag Cl = 0·0703 Cl oder  
in 10000 CC . . . . . 1·406 Cl

**Schwefelsäure**, SO<sub>3</sub>. 500 CC gaben 0·255 BaO, SO<sub>3</sub>,  
0·0876 SO<sub>3</sub> oder in 10000 CC . . . . . 1·752 SO<sub>3</sub>.

**Kieselsäure**, Si O<sub>3</sub>. 1000 CC gaben 0·005 Si O<sub>3</sub>, d. i.  
in 10000 CC . . . . . 0·050 Si O<sub>3</sub>

**Thonerde und Eisenoxid**, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. 1000 CC  
gaben 0·025 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, davon sind, wie es sich beim  
Titriren mit mineralischem Chamaeleon zeigte, 0·010 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> u. 0·015  
Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, das ist auf 10000 CC berechnet 0·100 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
0·150 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

**Kalkeerde**, CaO. 1000 CC gaben durch Titriren des CaO, 0  
mit min. Chamaeleon 0·75555 CaO d. i. in 10000 CC

7·556 CaO

**Magnesia**, MgO. 1000 CC gaben 0·162 MgO, PO, d. i.  
0·0588 MgO oder in 10000 CC . . . . . 0·588 MgO

**Alkalien**, KO u. NaO. 1000 CC wurden wie bei der Haupt-  
quelle behandelt, die Alkalien als schwefelsaure Salze gewogen,  
und daraus die Schwefelsäure bestimmt.

Die Alkalien + SO<sub>3</sub> wogen 1·7926.

Die darin enthaltene SO<sub>3</sub> 0·9877 d. i. auf 10000 CC berechnet:  
Alkal. + SO<sub>3</sub> = 17·926 worunter SO<sub>3</sub> = 9·877.

Daraus berechnet sich nach Fresenius 6·890 NaO  
und 1·159 KO.

Es ergeben sich sonach folgende direkte Resultate:

In 10000 Grammen sind enthalten:

Abdampfrückstand 29·5 Gramm.

Kohlensäure (nach der letzten Bestimmung)	40·100 Gramm.
Chlor	1·406
Schwefelsäure	1·752
Kieselsäure	0·050
Thonerde	0·100
Eisenoxid	0·150
Kalkeerde	7·556
Magnesia	0·588
Natron	6·890
Kali	1·159

## Zusammenstellung der Resultate.

Bei der Zusammenstellung der Basen mit den Säuren wurde wieder nach dem gleichen Prinzip, wie bei den vorausgegangenen Analysen, verfahren.

1·159 KO braucht zur Sättigung 0·987 SO<sub>3</sub>. Die dabei noch übrigbleibende SO<sub>3</sub> 1·752 — 0·987 = 0·765 SO<sub>3</sub> braucht 0·592 NaO zur Sättigung. 1·406 Cl braucht 0·911 Na (= 1·228 NaO) um Na Cl zu bilden.

Das übrige NaO nämlich 6·890 — (0·592 + 1·228) = 5·070 NaO braucht zur Sättigung 3·598 CO<sub>2</sub>. 0·588 MgO braucht 0·646 CO<sub>2</sub>, um MgO, CO<sub>2</sub>. 7·556 CaO braucht 5·937 CO<sub>2</sub> um CaO, CO<sub>2</sub> und 0·150 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 0·135 FeO braucht 0·084 CO<sub>2</sub>, um FeO, CO<sub>2</sub> zu bilden.

Sonach ergibt sich folgende Zusammenstellung:

$$\begin{array}{lll} \text{KO} & 1\cdot159 \\ \text{SO}_3 & 0\cdot987 \end{array} \left. \right\} = 2\cdot146 \text{ KO, SO}_3,$$

$$\begin{array}{lll} \text{NaO} & 0\cdot592 \\ \text{SO}_3 & 0\cdot765 \end{array} \left. \right\} = 1\cdot357 \text{ NaO, SO}_3$$

$$\begin{array}{lll} \text{Na} & 0\cdot911 \\ \text{Cl} & 1\cdot406 \end{array} \left. \right\} = 2\cdot317 \text{ Na Cl}$$

$$\begin{array}{lll} \text{NaO} & 5\cdot070 \\ \text{CO}_2 & 3\cdot598 \end{array} \left. \right\} = 8\cdot668 \text{ NaO CO}_2$$

$$\begin{array}{lll} \text{MgO} & 0\cdot588 \\ \text{CO}_2 & 0\cdot646 \end{array} \left. \right\} = 1\cdot234 \text{ MgO, CO}_2$$

$$\begin{array}{lll} \text{CaO} & 7\cdot556 \\ \text{CO}_2 & 5\cdot937 \end{array} \left. \right\} = 13\cdot493 \text{ CaO, CO}_2$$

$$\begin{array}{lll} \text{FeO} & 0\cdot135 \\ \text{CO}_2 & 0\cdot084 \end{array} \left. \right\} (0\cdot150 = \text{Fe}_2\text{O}_3) = 0\cdot219 \text{ FeO, CO}_2$$

$$\text{Al}_2\text{O}_3 = 0\cdot100$$

$$\text{SiO}_3 = 0\cdot050$$

Summe 29·515 der fixen Bestandtheile.

**Kohlensäure im Ganzen** **40·100**

Ganzgebundene  $\text{CO}_2$ ; halbgebundene  $\text{CO}_2$

an NaO	3·598	3·598
--------	-------	-------

MgO	0·646	0·646
-----	-------	-------

CaO	5·937	5·937
-----	-------	-------

FeO	0·084	0·084
-----	-------	-------

Ganz gebundene  $\text{CO}_2$  10·265

Halbgebund.  $\text{CO}_2$  in den Bikarbonaten 10·265

Ganz und halbgebundene Kohlensäure . . . 20·530

Somit bleibt freie Kohlensäure 19·570  $\text{CO}_2$ .

Diese Menge nimmt bei  $0^\circ$  und 760 m. m. Barom. einen Raum von 9949 CC ein; oder das Wasser enthält: 99 Volumsprozente Kohlensäure.

### **Uebersicht der analytischen Resultate:**

**10000 Grammen dieses Wassers enthalten:**

**Abdampfrückstand: 29·500 Gramm. \*)**

\*) Hier soll sogleich wieder die Umrechnung auf Grane in Pfund folgen.

1 Pfund = 16 Unzen enthält:

Abdampfrückstand: 22·65 Grane.

Schwefelsaures Kali	1·663 Grane
---------------------	-------------

Schwefelsaures Natron	1·033
-----------------------	-------

Chlornatrium	1·778
--------------	-------

Kohlensaures Natron	6·657
---------------------	-------

Kohlensaure Magnesia .	0·947
------------------------	-------

Kohlensaure Kalkerde	10·362
----------------------	--------

Kohlensaures Eisenoxidul	0·168
--------------------------	-------

Thonerde	0·076
----------	-------

Kieselsäure .	0·038
---------------	-------

Halbgebundene Kohlensäure	7·882
---------------------------	-------

Freie Kohlensäure	15·030
-------------------	--------

d. i. 30·5 Kubikzoll.

Schwefelsaures Kali, KO, SO <sub>3</sub>	2·146	Gramm.
Schwefelsaures Natron, NaO, SO <sub>3</sub>	1·357	
Chlornatrium, Na Cl	2·317	
Kohlensaures Natron, NaO, CO <sub>2</sub>	8·668	
Kohlensaure Magnesia, MgO, CO <sub>2</sub>	1·234	
Kohlensaure Kalkerde, CaO, CO <sub>2</sub>	13·493	
Kohlensaures Eisenoxidul, FeO, CO <sub>2</sub>	0·219	
Thonerde, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0·100	
Kieselsäure SiO <sub>3</sub>	0·050	
Halbgebundene Kohlensäure	10·265	
Freie Kohlensäure	19·570	"
Summe sämtlicher Bestandtheile	59·419	Gramm.

Das Wasser dieses Brunnens enthält die Bestandtheile fast in den nämlichen relativen Gewichtsverhältnissen, wie die Hauptquelle, nur in etwas geringeren Mengen.

Aus diesen vier Analysen geht hervor, dass die Hauptquelle am reichsten an festen Bestandtheilen und an Kohlensäure überhaupt, sowie am meisten Kalk- und Eisenhaltig sei; dass ferner Nro. II. am reichsten an kohlensaurem Natron und am wenigsten Eisen-haltig sei; dass Nro. III. am ärmsten an Bestandtheilen sei, und Nro. V. die Mitte halte.

### Uebersicht der 4 Analysen.

In 10000 Gewichtstheilen des entsprechenden Wassers ist enthalten:

Namen der Bestandtheile	Quelle			
	Nr. II.	Nr. III.	Nr. IV.	Nr. V.
Schwefelsaures Kali	3·497	1·675	1·642	2·146
Schwefelsaures Natron	0·651	0·499	1·638	1·357
Chlornatrium .	2·673	1·785	2·903	3·317
Kohlensaures Natron	13·016	8·558	12·345	8·668
Kohlensaure Magnesia	0·793	1·601	1·499	1·234
Kohlensaure Kalkerde	14·189	7·700	15·525	13·493
Kohlensaures Eisenoxidul	0·112	0·261	0·412	0·219
Thonerde	0·189	0·080	0·130	0·100
Kieselsäure . .	0·050	0·010	0·050	0·050
Halbgebundene Kohlensäure	12·143	7·878	12·902	10·265
Freie Kohlensäure . .	21·014	14·164	22·796	19·570
Summe d. fixen Bestandtheile	35·149	22·088	36·017	29·515
	Gewichtstheile			

**VII.****Der Sauerbrunnen bei Ebriach.**

Westlich von Eisenkappel liegt in einer Entfernung von zwei Stunden, auf der südlichen Abdachung der Obir die Pfarrkirche *Ebriach*, auf einer Meereshöhe von 2722' (Prettner).

Das Thal vom Ebriachbache durchfurcht, ist ein wildes, mühsam kultivirtes Hochalpenthal, mit wenigen zerstreut liegenden Bauernhäusern und Hütten. Etwa eine halbe Stunde unterhalb der Kirche, hart am Baché, auf dem linken Ufer desselben, entspringt aus Granit der sprudelnde Sauerbrunnen.

Die Meereshöhe dieses Punktes beträgt 2023' (Prettner).

Der Brunnen war früher mit einem Dache überdeckt und mit Bänken umgeben, was aber alles durch den wilden Bach wieder zerstört wurde, so dass jetzt der Brunnen ganz den Sonnenstrahlen ausgesetzt ist. Durch eine 8" weite und 4" tiefe Aushöhlung im Granit ist die Quelle schon von Natur in ein kleines Becken gefasst, aus dem das Wasser geschöpft werden kann. Eigenthümer der Quelle ist gegenwärtig der anwohnende Keuschler Lukas Paulitsch vulgo Blassnigg.

Das Wasser des Brunnens ist vollkommen klar, perlt sehr stark, besitzt einen sehr angenehmen säuerlich-prikelnden Geschmack, setzt am Boden der Quelle etwas braunen Ocker ab, röhret blassblaues Lackmusspapier, welches aber nach dem Trocknen intensiv blau wird, (anfangs saure Reakzion von der Kohlensäure, dann stark alkalische vom kohlensauren Natron).

In ein Glas geschöpft, bleibt es einige Zeit ganz klar, und lässt dann wenige braune Flocken von Eisenoxidhidrat fallen. Beim Erwärmen lässt es eine reichliche Menge von Kohlensäure entweichen, trübt sich von ausgeschiedenem Eisenoxid, kohlensaurem Kalk, kohlensaurer Magnesia, und zeigt dann eine stark alkalische Reaktion.

Die Quelle liefert in der Minute eine Wassermenge von 0·035 Kub.-Fuss oder 60 Kub.-Zoll, d. i. in der Stunde 2·1 Kub.-Fuss; es könnten somit in jeder Stunde 40—50 gewöhnliche Sauerbrunnenflaschen gefüllt werden.

Temperatur = 9° R. bei 12° R. Lufttemperatur, umwölkten Himmel, am 3. August 1860 gemessen.

## Analyse.

Der Abdampfrückstand von 10000 Grammen betrug in 4 Versuchen 1) 35·7 Gr.; 2) 34·8 Gr.; 3) 34·5 Gr.; 4) 35·4 Gr. somit im Mittel: 35·1 Gramm Abdampfrückstand.

### Bestimmung der einzelnen Bestandtheile:

Kohlensäure, CO<sub>2</sub>. Das Wasser wurde zur Bestimmung der Kohlensäure aus der Tiefe der Quelle gehoben und schnell mit einer Lösung von Chlorbarium in Ammoniak versetzt, um die gesamte Kohlensäure zu binden. Der dabei erhaltene Niederschlag von BaO, CO<sub>2</sub> wurde mit Normal-Salpetersäure titriert. 157 Cub. Cent. Wasser bedurften 38·6 CC Norm. NO<sub>5</sub>, macht 0·8492 CO<sub>2</sub> d. i. in 10000 CC Wasser 54·08 CO<sub>2</sub>

233 Cub. Cent. brauchten 56 CC Norm. NO<sub>5</sub>, macht 1·232 CO<sub>2</sub>, d. i. in 10000 CC 52·88 CO<sub>2</sub>.

Somit im Mittel in 10000 CC . 53·48 CO<sub>2</sub>

Chlor, Cl. 500 CC gaben 0·085 Ag Cl macht 0·021 Cl, d. i. in 10000 CC 0·420 Cl.

Weitere 500 CC gaben 0·075 Ag Cl, macht 0·018 Cl, d. i. in 10000 CC 0·360 Cl.

Somit im Mittel in 10000 CC . 0·390 Cl

Schwefelsäure,  $\text{SO}_3$ . 400 CC geben 0·157 BaO,  $\text{SO}_3$ , macht 0·054  $\text{SO}_3$ , d. i. in 10000 CC . 1·350  $\text{SO}_3$

Kieselsäure,  $\text{SiO}_3$ . 1000 CC gaben 0·032  $\text{SiO}_3$ , d. i.  
in 10000 CC . 0·320  $\text{SiO}_3$

Thonerde und Eisenoxid,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  u.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . 1000 CC gaben in 2 Versuchen jedesmal 0·041  $\text{Al}_2\text{O}_3$  u.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Das  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , mit Chamaeleon bestimmt, = 0·028  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , der Rest 0·013 ist  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

Somit auf 10000 berechnet  
und  $\frac{0.130 \text{ Al}_2\text{O}_3}{0.280 \text{ Fe}_2\text{O}_3}$ .

Kalkeerde, CaO. Zweimal 1000 CC mit oxalsaurem Ammoniak gefällt, der oxalsäure Kalk mit Chamaeleon titriert, brauchte jedesmal 37 CC Chamaeleon, macht 0.3933 CaO, somit in 10000 3.933 CaO.

Magnesia,  $MgO$ . Zweimal 1000 CC gaben jedesmal 0.598,  $MgO \cdot PO_5 = 0.2173 \text{ MgO}$ , daher in 10000 2.173  $MgO$ .

Alkalien, KO u. NaO. 1000 CC Wasser wurden zur Trockne gebracht, der Rückstand mit Wasser ausgezogen, die wässerige Lösung der Alkalosalze abermals eingedampft, mit Schwefelsäure versetzt und gegläut, gaben 2.8854 Alkalien + SO<sub>3</sub>, daraus wurde 1.6197 SO<sub>3</sub> gefunden; oder auf 10000 CC des Wassers berechnet:

28.854 Alkal. + SO<sub>3</sub> u.  
16.197 SO<sub>3</sub>.

Daraus berechnet sich nach der Gleichung von Fresenius auf  
 10000 0·312 KO  
 und 12·345 NaO.

Somit ergeben sich folgende direkte Resultate:

In 10000 CC oder 10000 Grammen des Wassers sind enthalten:

Abdampfrückstand: 35·1 Gramm.

Kohlensäure	53·480	Gramm.
Chlor	0·390	
Schwefelsäure	1·350	
Kieselsäure	0·320	
Thonerde	0·130	
Eisenoxid	0·280	
Kalkerde	3·933	
Magnesia	2·173	
Kali	0·312	
Natron	12·345	

### Zusammenstellung der Resultate.

Bei der Zusammenstellung der Säuren mit den Basen, wie sie im Wasser als Salze vorhanden sind, wurde nach dem Prinzip verfahren, dass die stärksten Säuren auch mit den stärksten Basen in Verbindung gedacht werden müssen.

0·312 KO braucht 0·265 SO<sub>3</sub> um KO, SO<sub>3</sub> zu bilden. Die übrige SO<sub>3</sub> 1·350 — 0·265 = 1·085 ist an NaO gebunden, und sättigt 0·842 NaO.

0·390 Cl braucht 0·254 Na (= 0·342 NaO), um Na Cl zu bilden.

Das übrige NaO d. i. 12·345 — (0·842 + 0·342) = 11·161 NaO ist an Kohlensäure gebunden, und braucht 7·921 CO<sub>2</sub>, um NaO, CO<sub>2</sub> zu bilden.

Zur Controlle, ob wirklich diese Menge NaO an CO<sub>2</sub> gebunden sei, wurden 100 CC Wasser zur Trockne eingedampft, der Rückstand mit Wasser ausgezogen und die wässerige Lösung mit 1/10 Norm. Oxalsäure titriert; es waren 36 CC 1/10 Norm. Oxalsäure zur Neutralisazion nothwendig, das macht 11·16 NaO, was mit obigem genau übereinstimmt.

$\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$  u.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  als  $\text{FeO}$  sind als Bikarbonate vorhanden anzunehmen, weil sie beim Kochen vollständig gefällt wurden.

3·933  $\text{CaO}$  braucht 3·090  $\text{CO}_2$ , um  $\text{CaO}$ ,  $\text{CO}_2$  zu bilden:

2·173  $\text{MgO}$             2·360  $\text{CO}_2$ ,         $\text{MgO}$ ,  $\text{CO}_2$

0·280  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  = 0·252  $\text{FeO}$  braucht 0·154  $\text{CO}_2$ , um  $\text{FeO}$ ,  $\text{CO}_2$  zu bilden.

Sonach ergibt sich folgende Zusammenstellung.

$$\begin{array}{lll} \text{KO} & 0\cdot312 & \} \\ \text{SO}_3 & 0\cdot265 & \} \end{array} = 0\cdot577 \text{ KO}, \text{SO}_3$$

$$\begin{array}{lll} \text{NaO} & 0\cdot842 & \} \\ \text{SO}_3 & 1\cdot086 & \} \end{array} = 1\cdot928 \text{ NaO}, \text{SO}_3$$

$$\begin{array}{lll} \text{Na} & 0\cdot254 & \} \\ \text{Cl} & 0\cdot390 & \} \end{array} = 0\cdot644 \text{ Na Cl}$$

$$\begin{array}{lll} \text{NaO} & 11\cdot161 & \} \\ \text{CO}_2 & 7\cdot921 & \} \end{array} = 19\cdot082 \text{ NaO}, \text{CO}_2$$

$$\begin{array}{lll} \text{MgO} & 2\cdot173 & \} \\ \text{CO}_2 & 2\cdot360 & \} \end{array} = 4\cdot533 \text{ MgO}, \text{CO}_2$$

$$\begin{array}{lll} \text{CaO} & 3\cdot933 & \} \\ \text{CO}_2 & 3\cdot090 & \} \end{array} = 7\cdot023 \text{ CaO}, \text{CO}_2$$

$$\begin{array}{lll} \text{FeO} & 0\cdot252 & \} (\text{Fe}_2\text{O}_3 = 0\cdot280) \\ \text{CO}_2 & 0\cdot154 & \} \end{array} = 0\cdot406 \text{ FeO}, \text{CO}_2$$

$$\begin{array}{lll} \text{Al}_2\text{O}_3 & & 0\cdot130 \\ \text{SiO}_3 & . & . \\ \hline \text{Summe} & & 34\cdot517 \text{ Gramm fixe Bestandtheile} \end{array}$$

<b>Kohlensäure im Ganzen</b>	.	<b>53·480 Gr.</b>
<b>ganz gebundene CO<sub>2</sub></b>	<b>halbgebundene CO<sub>2</sub></b>	
an NaO 7·921	7·921	
CaO 3·090	3·090	
" MgO 2·360	2·360	
" FeO 0·154	0·154	

**Ganzgebund. CO<sub>2</sub> 13·525****Halbgebundene CO<sub>2</sub> in den Bikarb. 13·525****Ganz und halbgebundene Kohlensäure . . . . 27·050****Somit bleibt freie Kohlensäure . . . . 26·430 Gr.**

d. i. 13439 Cub. Cent. oder 134 Volumsprozente bei 0° und normalem Barometerstand, d. h. in 100 Mass Wasser sind 134 Mass freie Kohlensäure absorbirt.

### Uebersicht der analytischen Resultate:

In 10000 Gramm dieses Säuerlings sind enthalten : \*)

Abdampfrückstand: 35·1 Gram.

\*) Für Liebhaber des alten Systems folgt hier die Umrechnung auf Grane im Pfunde.

In 1 Pfund = 16 Unzen ist enthalten :

Abdampfrückstand	26·956	Grane
Schwefelsaures Kali	0·442	"
Schwefelsaures Natron	1·518	"
Chlornatrium .	0·494	"
Kohlensaures Natron	14·654	"
Kohlensaure Magnesia	3·482	"
Kohlensaurer Kalk .	5·393	"
Kohlensaures Eisenoxidul	0·311	"
Thonerde	0·100	"
Kieselsäure . . .	0·245	"
Halbgebundene Kohlensäure	10·386	"
Freie Kohlensäure . . .	20·298	"

d. i. 41·163 Kubikzoll; und sammt der halbgebundenen Kohlensäure  
62·23 K. Z.

Schwefelsaures Kali, KO, SO <sub>3</sub>	0·577 Gram.
Schwefelsaures Natron, NaO, SO <sub>3</sub>	1·928
Chlornatrium, Na Cl	0·644
Kohlensaures Natron, NaO, CO <sub>2</sub>	19·082
Kohlensaure Magnesia, MgO, CO <sub>2</sub>	4·533
Kohlensaure Kalkerde, CaO, CO <sub>2</sub>	7·023
Kohlensaures Eisenoxidul, FeO, CO <sub>2</sub>	0·406
Thonerde, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0·130
Kieselsäure Si O <sub>3</sub>	0·320
Halbgebundene Kohlensäure	13·525
Freie Kohlensäure	26·430
Summe sämmtlicher Bestandtheile	74·598 Gram.

Im Handwörterbuch der Chemie von Liebig V. Band ist eine Analyse dieses Säuerlings von Damiani angeführt, nach welcher derselbe in einem Pfunde enthalten soll:

Summe der fixen Bestandtheile	39·19 Grane
Schwefelsaures Natron .	2·22
Chlornatrium	4·44 "
Kohlensaures Natron	12·44 "
Kohlensaurer Kalk	12·99 "
Kohlensaures Eisenoxidul	5·77 " ! ?
Thonerde	1·33 "
Kohlensäure	unbestimmt.

Diese Resultate sind der deutlichste Beweis, dass die anderen Bestandtheile ebensowenig wie die Kohlensäure bestimmt wurden, sonst wäre schwerlich dem Analytiker die kohlensaure Magnesia ganz entschlüpft, so wie die unglaublich grosse Menge kohlens. Eisen auf die Wage gekommen, wovon der ausgesprochenste Stahlbrunnen selten mehr als 1 Gran enthält. Somit muss diese Analyse nur als erdichtet angesehen werden.

Aus der Analyse dieser Quelle geht hervor, dass sie in die Kategorie der alkalischen Säuerlinge oder Sodawässer gehöre, und durch einen seltenen Kohlensäure-Reichthum sowie eine bedeutende Menge von kohlensaurem Natron ausgezeichnet ist, während der Kalkgehalt verhältnissmässig gering und der Eisengehalt unbedeutend ist.

Dieser Säuerling muss somit als einer der vorzüglichsten in Kärnten bezeichnet werden, und dürfte wegen seines sehr angenehmen Geschmackes bei günstigerer Lage und grösserer Wassermenge einer der beliebtesten in der Monarchie werden.

---