

I.

Analysen

einiger Heilquellen in Kärnten.

Von Prof. Dr. **Josef Mitteregger**.

XXX.

Die Vellacher Sauerquellen.

Die wegen ihres Wohlgeschmackes und ihrer Heilkraft schon seit Langem berühmten Sauerbrunnen beim Bade Vellach sprudeln in einer Meereshöhe von 838 *m* aus einer Verwerfungsspalte zwischen Uebergangskalk und Grauwackenschiefer hervor. Sie wurden vom neuen Besitzer des Bades, Herrn Josef Gross jun., in ihrer Sohle vertieft und in zweckmässiger Weise neu gefasst.

Die Quelle Nr. I, in der Mitte des Brunnenplatzes, floss in früherer Zeit unbenützt ab, ist aber gegenwärtig in einem viereckigen Grundmauerwerk gefasst und wird von vielen Curgästen getrunken. Die übrigen vier Quellen II a, II b, III und IV sind in cylindrische, bis zum Felsen reichende Schächte aus Cementmauerwerk gefasst, welche mit Glasdeckel und Eisengitter gedeckt sind. Das Wasser wird durch Pumpen, die durch Wasserkraft getrieben werden, gehoben. Die Abflüsse aller Quellen vereinigen sich in einem grossen Sammelbassin, aus welchem das Wasser durch ein Pumpwerk in das Badhaus geführt wird.

Diese vorgenommenen umfassenden Umgestaltungen veranlassten Herrn Gross, die Quellen neu analysiren zu lassen.

Die Messungen und Kohlensäurebestimmungen wurden am 7. und 8. September 1890 bei 698 *mm* Luftdruck ausgeführt.

Zur Kohlensäurebestimmung wurde das Wasser aus der Tiefe des Schachtes in einen Messkolben gehoben und sogleich mit ammoniakalischer Chlorcalciumlösung zur Fällung der gesammten Kohlensäure versetzt, luftdicht verschlossen und

der hiebei entstandene Niederschlag von kohlen saurem Kalk im Laboratorium auf die Kohlensäuremenge mit Normal-Salpetersäure massanalytisch geprüft.

Der Kohlensäuregehalt war bei allen vier untersuchten Quellen am zweiten Tage etwas grösser; bei der Berechnung der Analyse wurde jedoch das Mittel genommen.

Die Messungen an den Quellen ergaben folgende Resultate:

Quelle	I	II b	III	IV
Schachttiefe	—	314 cm	393 cm	335 cm
Wassertiefe	—	107	170	123
Kohlensäureschichte	30 cm	73	52	27
Luftschichte	—	134 "	171 "	185 "
Temperatur	10·75° C.	9° C.	11° C.	9° C.
Bei 15° C. Lufttemp.	= 8·6° R.	= 7·2° R.	= 8·8° R.	= 7·2° R.
Wassermenge per Stunde	—	270 Lit.	—	301 Lit.

Vergleicht man diese Messungen mit denen im Jahre 1859 vorgenommenen, so findet man, dass der Brunnenschacht bei II damals nur 239 cm (7' 8") tief war und die Kohlensäureschichte 8 cm (3") betrug, während bei IV der Brunnenschacht 265 cm (8' 6") Tiefe hatte und die Kohlensäureschichte 26 cm (10"), wie gegenwärtig, betrug. Die Temperatur ist bei allen unverändert geblieben.

Die Bestimmung des specifischen Gewichtes wurde nach Fresenius für gasreiche Wässer vorgenommen und Folgendes gefunden:

Quelle:	spec. Gewicht:
I	1·00338
II b	1·00532
III	1·00427
IV	1·00535

Das Wasser dieser vier Quellen ist, frisch geschöpft, vollkommen klar, ohne Geruch, von angenehm erfrischendem, säuerlich prickelndem Geschmacke, in ein Glas gegossen, moussirt es, besonders das Wasser II und IV sehr stark. Beim Stehen an der Luft scheidet sich nach längerer Zeit ein gelblichweisser Bodensatz ab. Es reagirt sauer, nach einigem Kochen aber stark alkalisch.

Die qualitative Analyse ergab bei allen vier Quellen folgende quantitativ bestimmbare Bestandtheile: Kali, Natron, Lithion, Kalkerde, Magnesia, Eisenoxydul, Thonerde, Kieselsäure, Schwefelsäure, Chlor, Borsäure, Kohlensäure.

Bei der quantitativen Analyse wurden die Bestimmungen mindestens zweimal, die wichtigeren dreimal vorgenommen und daraus das Mittel gezogen.

Analyse der Quelle IV

Hauptquelle.

1. Bestimmung des Abdampfrückstandes. Ein Liter Wasser in einer Platinschale zur Trockne verdampft, der Rückstand bei 180° andauernd getrocknet und dann gewogen, gab aus zwei nahezu übereinstimmenden Versuchen im Mittel 3860 mg.

2. Kohlensäure. Die Bestimmung der freien und gebundenen Kohlensäure nach oben angegebener Weise ergab auf 1 Liter Wasser berechnet im Mittel . . . 5390 mg.

3. Schwefelsäure. $\frac{1}{4}$ Liter Wasser mit Salzsäure gekocht und mit Chlorbarium versetzt, der entstandene Niederschlag von Bariumsulfat gewogen, daraus die Schwefelsäure auf 1 Liter berechnet, ergab im Mittel aus zwei Bestimmungen . . . 166 mg.

4. Chlor. $\frac{1}{4}$ Liter Wasser mit Salpetersäure erhitzt und mit Silbernitrat versetzt, der entstandene Niederschlag von Chlorsilber gewogen und daraus das Chlor auf 1 Liter berechnet, ergab aus zwei Versuchen im Mittel . . . 174 mg.

5. Borsäure. Zur Bestimmung der Borsäure wurden 3 Liter Wasser zur Trockne eingedampft, der Trockenrückstand wiederholt mit Wasser ausgekocht und die wässrige Lösung mit Salzsäure übersättigt. Diese Lösung wurde dann mit Chlormagnesium, Ammoniak und kohlenstoffsaurem Ammoniak im Ueberschuss versetzt, eingedampft, der Rückstand geglüht und wiederholt mit heissem Wasser ausgezogen. Der unlösliche Rückstand wurde dann in einen Platintiegel gebracht und wiederholt mit Wasser befeuchtet zur Trockne gebracht, schliesslich geglüht und gewogen. Dieser Rückstand, bestehend aus Borsäure, Magnesiumoxyd und Chlormagnesium, wurde in zwei gewogene Theile getheilt, aus dem einen Theil das Chlor, aus dem andern das Magnesiumoxyd bestimmt, das daraus auf den ganzen Rückstand berechnete Chlormagnesium vom Gesammtrückstande abgezogen, gab als Rest Borsäure 69.9 mg oder im Liter . . . 23.3 mg.

6. Kieselsäure. 1 Liter Wasser unter Zusatz von Salzsäure zur Trockne verdampft, mit destillirtem Wasser und Salzsäure ausgezogen und filtrirt, gab . . . 7 mg.

7. Thonerde und Eisenoxydul. 1 Liter Wasser gab nach Entfernung der Kieselsäure, mit Ammoniak gefällt, 33.5 mg Thonerde-Eisenoxyd. Dieser Niederschlag wurde ein zweites Mal, ohne ihn zu glühen, in Salzsäure gelöst, das gelöste Eisenoxyd mit Zink reducirt und mit $\frac{1}{100}$ Normal-Chamäleon titrirt, gab Eisenoxyd 20.0 mg, daher Rest Thonerde . . . 13.5 mg,
20.0 mg Eisenoxyd entsprechen Eisenoxydul . . . 18.0 mg.

8. Kalkerde. 1 Liter Wasser nach Entfernung der obigen Bestandtheile, mit Oxalsäure unter Erwärmen versetzt, der abfiltrirte oxalsaure Kalk andauernd, zuletzt im Gasgebläse geglüht, gab Calciumoxyd 846 mg.

9. Magnesia. 1 Liter Wasser, nach Entfernung der Kalkerde mit Natriumphosphat versetzt, das Magnesiumphosphat gewogen und daraus das Magnesiumoxyd berechnet, gab Magnesiumoxyd 96·57 mg.

10. Alkalien. 1 Liter Wasser unter Zusatz von Salzsäure eingedampft, die Schwefelsäure durch Chlorbarium entfernt, die alkalischen Erden durch Barytwasser gefällt, der überschüssige Baryt mit Ammoniak und kohlensaurem Ammoniak abgeschieden, die filtrirte Lösung eingedampft und geglüht und nach Wiederholung dieser Operation die Chloralkalien gewogen, ergab Chloride 2258 mg.

11. Kaliumoxyd. Aus den sub 10 erhaltenen Chloriden wurde das Chlorkalium mit Platinchlorid abgeschieden und auf bekannte Weise bestimmt, gab Chlorkalium 44·83 mg, entsprechend Kaliumoxyd 28·26 mg.

12. Lithiumoxyd. Zur Bestimmung des Lithiumoxyds wurden 4 Liter eingedampft und in obiger Weise behandelt (10), die Chloralkalien wieder gewogen. Dieselben wurden dann in wenig Wasser gelöst und zur grösstmöglichen Abscheidung von Chlorkalium und Chlornatrium mit absolutem Alkohol versetzt. Die filtrirte alkoholische Lösung des Chlorlithiums wurde dann mit etwas Natriumphosphat und Natronlauge versetzt und eingedampft, der Rückstand mit Wasser und Ammoniak digerirt, der entstandene Niederschlag von Lithiumphosphat filtrirt, geglüht und gewogen, gab auf Lithiumoxyd berechnet 7·76 mg oder Chlorlithium 21·722 mg. Das Lithiumsalz wurde im Spektroskop auf seine Reinheit geprüft.

13. Natriumoxyd. Nach 10 sind Chloralkalien im Ganzen	2256 mg	
Chlorkalium (11.)	44·83	
Chlorlithium (12.)	21·72	
zusammen und ab	66·55 „	
Rest Chlornatrium	2189·45 mg	
entsprechend Natriumoxyd		1170·2 mg.

Berechnung der Analyse.

a. Kaliumsulfat.

Kaliumoxyd ist vorhanden (11)	28·26	
bindend Schwefelsäure	23·80	
zu Kaliumsulfat	52·06 „	

b. Natriumsulfat.

Schwefelsäure ist vorhanden (3)	166	
davon gebunden an Kaliumoxyd (a)	23·80	
bleibt Rest	142·20	
bindend Natriumoxyd	110·20	
zu Natriumsulfat		252·40 mg.

c. Natriumchlorid.

Chlor ist vorhanden (4)	174·00	
bindend Natrium	112·73	
zu Chlornatrium		286·73

d. Natriumborat.

Borsäure ist vorhanden (5)	23·30	
bindend Natriumoxyd	10·32	
zu Natriumborat		33·62

e. Natriumcarbonat.

Natriumoxyd ist vorhanden (13)	1170·20	
davon gebunden an Schwefelsäure (b)	110·20	
112·73 Natrium gebunden (c) an Chlor, entsprechend Natriumoxyd	151·94	
an Borsäure (d)	10·32	
bleibt Rest Natriumoxyd	897·74	
bindend Kohlensäure	637·10	
zu Natriumcarbonat		1534·84

f. Lithiumcarbonat.

Lithiumoxyd ist vorhanden (12)	7·76	
bindend Kohlensäure	11·38	
zu Lithiumcarbonat		19·14

g. Magnesiumcarbonat.

Magnesiumoxyd ist vorhanden (9)	96·57	
bindend Kohlensäure	106·22	
zu Magnesiumcarbonat		202·79

h. Calciumcarbonat.

Calciumoxyd ist vorhanden (8)	846·00	
bindend Kohlensäure	646·71	
zu Calciumcarbonat		1492·71

i. Eisencarbonat.

Eisenoxydul ist vorhanden (7)	18·0	
bindend Kohlensäure	11·0	
zu Eisencarbonat		29·0

k. Kohlensäure.

Kohlensäure ist vorhanden (2) 5390·00

davon ist gebunden:

an Natriumoxyd (e)	637·10
Lithiumoxyd (f)	11·38
Magnesiumoxyd (g)	106·22
Calciumoxyd (h)	646·71
Eisenoxydul (i)	11·00

zusammen . 1412·41

halbgebunden in den Bicarbonaten	. 1412·41
----------------------------------	-----------

ganz- und halbgebundene Kohlensäure . 2824·82

bleibt freie Kohlensäure 2565·18 *mg.*

2565 *mg* Kohlensäure nehmen bei 0° C. und 760 *mm* Barometerstand einen Raum von 1304 *cm*³ ein; oder bei der Temperatur der Quelle von 9° C. und dem an derselben beobachteten Barometerstand von 698 *mm* einen Raum von 1462 *cm*³.

Das Wasser dieser Quelle enthält somit bei ihrem Ursprung im Liter 1462 *cm*³ freie Kohlensäure absorbiert oder 146·2 Volumsprocente. Es ist daher mit freier Kohlensäure übersättigt.

Zur Bestimmung der in den versendeten Flaschen noch vorhandenen freien Kohlensäure wurde eine Flasche in Eiswasser gekühlt, dann geöffnet und eine gemessene Menge Wasser in obiger Weise (2) behandelt.

Es ergab sich eine Gesamtmenge an Kohlensäure	4998 <i>mg</i> im Liter
von	
davon ab die durch directen Versuch gefundene ganz- und halbgebundene Kohlensäure	2816 " " "

bleibt	2182 <i>mg</i> im Liter
--------	-------------------------

oder 125 Volumsprocente freier Kohlensäure, welche noch in den Flaschen vorhanden ist.

Zusammenstellung.

In einem Liter dieses Wassers ist enthalten:

a. Fixe Bestandtheile.

Kaliumsulfat (a)	52·06 <i>mg</i>
Natriumsulfat (b)	252·40
Natriumchlorid (c)	286·73
Natriumborat (d)	33·62
Natriumcarbonat (e)	1534·84
Lithiumcarbonat (f)	19·14
Magnesiumcarbonat (g)	202·79
Calciumcarbonat (h)	1492·71

Eisencarbonat (i)	29·00 mg
Thonerde (7)	13·50
Kieselsäure (6)	7·00 „
Summe der fixen Bestandtheile	3923·79 mg.

b. Flüchtige Bestandtheile.

Halbgebundene Kohlensäure	1412·41
freie Kohlensäure	2565·18
Summe der flüchtigen Bestandtheile	3977·59 „
Summe sämmtlicher Bestandtheile	7901·38

Controle.

An Summe der fixen Bestandtheile wurde gefunden durch Berechnung 3906·17 mg
 durch directen Versuch (1) 3860·00 „
¹/₄ Liter Wasser wurde mit Schwefelsäure versetzt, eingedampft und stark geglüht; die fixen Bestandtheile als Sulfate gewogen und auf den Liter berechnet, ergab 4910 mg
 die fixen Bestandtheile als Sulfate berechnet, ergab 5060
 die gebundene Kohlensäure durch Berechnung ergab (k) 1404·93
 durch directen Versuch 1408·00 „
 welche Zahlen für die Genauigkeit der Analyse hinreichende Bürgschaft geben.

Mit Rücksichtnahme auf das specifische Gewicht ist in 10.000 Gewichtstheilen dieses Wassers enthalten:

a. Fixe Bestandtheile.

Kaliumsulfat	0·518 Gew.-Th.
Natriumsulfat	2·412
Natriumchlorid	2·755
Natriumborat	0·334
Natriumcarbonat	15·267
Lithiumcarbonat	0·190
Magnesiumcarbonat	2·017
Calciumcarbonat	14·848
Eisencarbonat	0·288
Thonerde	0·134
Kieselsäure	0·069 „
Summe der fixen Bestandtheile	38·832 Gew.-Th.

b. Flüchtige Bestandtheile.

Halbgebundene Kohlensäure	14·054
Freie Kohlensäure	25·522
Summe der flüchtigen Bestandtheile	39·576 „
Summe aller Bestandtheile	78·408 Gew.-Th.

Analyse der Quelle II b.

Die Analyse dieser Quelle wurde in derselben Weise wie bei IV durchgeführt und folgende directen Resultate erhalten:

In einem Liter Wasser befindet sich:

Abdampfrückstand	3704	mg
Kohlensäure	5280	
Schwefelsäure	181·97	
Chlor	171·20	
Borsäure	36·53	
Kieselsäure	17·00	
Thonerde	36·40	
Eisenoxydul	2·40	
Calciumoxyd	824·00	
Magnesiumoxyd	63·40	
Kaliumoxyd .	23·33	
Natriumoxyd	1087·37	
Lithiumoxyd	8·90	„

Wenn man nun wieder die gefundenen Mengen von Säuren und Basen zu Salzen gruppirt, so ergeben sich folgende Gewichtszahlen für die einzelnen Bestandtheile in ihrer Zusammenstellung:

a. Fixe Bestandtheile.

Kaliumsulfat .	39·67	mg im Liter
Natriumsulfat	293·99	
Natriumchlorid	282·12	
Natriumborat	52·70	
Natriumcarbonat	1356·18	
Lithiumcarbonat	21·95	
Magnesiumcarbonat	133·14	
Calciumcarbonat	1485·71	
Eisencarbonat	3·70	
Thonerde	36·40	
Kieselsäure	17·00	

Summe

3722·56 mg.

b. Flüchtige Bestandtheile.

Halbgebundene Kohlensäure	1308·74
Freie Kohlensäure	2662·52

Summe

3971·26 „

Summe sämmtlicher Bestandtheile . 7693·82 mg.

Obige 2662·52 mg freier Kohlensäure nehmen bei der Temperatur der Quelle und dem dort herrschenden Luftdruck einen Raum von 1528 cm^3 ein, d. h. ein Liter Wasser dieser Quelle enthält beim Ursprung 1528 cm^3 freie Kohlensäure

absorbirt oder 152·8 Volumsprocente. Das Wasser ist also noch mehr mit Kohlensäure übersättigt wie IV., weil eine viel höhere Kohlensäureschicht über dem Wasserspiegel lagert.

Zur Bestimmung der in den versendeten Flaschen vorhandenen Kohlensäure wurde wieder wie bei IV verfahren und es wurde eine Gesammtmenge von Kohlensäure 4708 mg gefunden, davon ab die durch Versuch ermittelte ganz- und halbgebundene Kohlensäure 2640 „
bleibt freie Kohlensäure in den Flaschen 2068 mg
oder 118·5 Volumsprocente.

Von der Quelle IIa wurden bestimmt: der Abdampfrückstand, die gebundene Kohlensäure, der Eisen-, Kalk- und Magnesiumgehalt und gefunden, dass dieselbe von IIb nur insofern verschieden ist, dass die Bestandtheile in etwas geringerer Menge auftreten.

Controle.

An Summe der fixen Bestandtheile wurde gefunden:	
Durch Berechnung	3722·56 mg.
durch directen Versuch	3704
durch Eindampfen eines Liter Wassers mit Schwefelsäure und Glühen des Rückstandes als Sulfate	4823
durch Berechnung der fixen Bestandtheile auf Sulfate	4815·7
an gebundener Kohlensäure gefunden	1308·74
durch directen Versuch	1320·00 „

Mit Berücksichtigung des specifischen Gewichtes ergaben sich folgende Gewichtsmengen, auf 10.000 Gewichtstheile Wasser berechnet:

a. Fixe Bestandtheile.

Kaliumsulfat	0·394 Gew.-Th.
Natriumsulfat	2·924
Natriumchlorid	2·806
Natriumborat	0·524
Natriumcarbonat	13·459
Lithiumcarbonat .	0·218
Magnesiumcarbonat	1·324
Calciumcarbonat	14·779
Eisencarbonat	0·036
Thonerde	0·362
Kieselsäure	0·169 „

Summe der fixen Bestandtheile 36·995 Gew.-Th.

b. Flüchtige Bestandtheile:

Halbgebundene Kohlensäure	13·013
freie Kohlensäure	26·457
Summe der flüchtigen Bestandtheile	39·470 Gew.-Th.
Summe sämmtlicher Bestandtheile	76·465 Gew.-Th.

Analyse der Quelle III.

Die Analyse dieses Wassers ergab folgende directe Resultate:

In einem Liter ist enthalten:

Abdampfrückstand	2552	mg
Kohlensäure	3806	
Schwefelsäure	47·12	
Chlor	118·68	
Borsäure	14·00	
Kaliumoxyd	19·05	
Natriumoxyd	849·08	
Lithiumoxyd	5·43	
Magnesiumoxyd	69·20	
Calciumoxyd	496·00	
Eisenoxydul	6·12	
Thonerde	25·20	
Kieselsäure	14·00	

Daraus berechnet sich folgende

Zusammenstellung:

a. Fixe Bestandtheile.

Kaliumsulfat	35·26	mg im Liter
Natriumsulfat	54·86	
Natriumchlorid	195·55	
Natriumborat	20·20	
Natriumcarbonat	1222·30	
Lithiumcarbonat	13·37	
Magnesiumcarbonat	145·32	
Calciumcarbonat	885·71	
Eisencarbonat	9·86	
Thonerde	25·20	
Kieselsäure	14·00	„ „ „
Summe der fixen Bestandtheile		2621·63 mg.

b. Flüchtige Bestandtheile.

Halbgebundene Kohlensäure	984·88
Freie Kohlensäure	1836·24
Summe der flüchtigen Bestandtheile	2821·12 „
Summe sämmtlicher Bestandtheile	5442·75 mg.

1836·24 mg freie Kohlensäure nimmt bei der Temperatur der Quelle und dem dort beobachteten Luftdruck einen Raum von 1053 cm³ ein, d. i. 105 Volumsprocente.

Mit Rücksichtnahme des specifischen Gewichtes sind im Wasser dieser Quelle in 10.000 Gewichtstheilen enthalten:

a. Fixe Bestandtheile.

Kaliumsulfat	0·351	Gew.-Th.	
Natriumsulfat .	0·546		
Natriumchlorid	1·947		
Natriumborat	0·201		
Natriumcarbonat	12·171		
Lithiumcarbonat	0·133		
Magnesiumcarbonat	1·445		
Calciumcarbonat	8·819		
Eisencarbonat	0·098		
Thonerde	0·251		
Kieselsäure	0·135	„	
Summe der fixen Bestandtheile			26·101 Gew.-Th.

b. Flüchtige Bestandtheile.

Halbgebundene Kohlensäure	9·872		
Freie Kohlensäure	18·284		
Summe der flüchtigen Bestandtheile .	28·156	„	
Summe sämtlicher Bestandtheile			54·257 Gew.-Th.

Analyse der Quelle I.

Bei der Analyse dieser Quelle wurden folgende directe Resultate erzielt:

In einem Liter ist enthalten:

Abdampfrückstand	1760·00 mg
Kohlensäure	3256·00
Schwefelsäure	89·94
Chlor	73·00
Borsäure	9·20
Kieselsäure	9·50
Thonerde	11·00
Eisenoxydul	8·10
Calciumoxyd	388·02
Magnesiumoxyd	99·85
Kaliumoxyd	23·04
Natriumoxyd	476·66
Lithiumoxyd	2·30

Daraus berechnet sich folgende

Zusammenstellung:

a. Fixe Bestandtheile.

Kaliumsulfat	40·44 mg im Liter
Natriumsulfat	128·51
Natriumchlorid	120·30
Natriumborat	13·27
Natriumcarbonat	603·28
Lithiumcarbonat	5·67
Magnesiumcarbonat	209·68
Calciumcarbonat	692·89
Eisencarbonat	13·02
Thonerde	11·00
Kieselsäure	9·50 „

Summe der fixen Bestandtheile 1847·56 mg.

b. Flüchtige Bestandtheile.

Halbgebundene Kohlensäure	673·41
freie Kohlensäure	1346·82

Summe der flüchtigen Bestandtheile . . 2020·23

Summe sämtlicher Bestandtheile . . 3867·79 mg.

1346·82 mg freier Kohlensäure nehmen bei der Temperatur der Quelle und dem beobachteten Luftdruck einen Raum von 1083 cm^3 ein, das ist 108 Volumsprocente.

Mit Berücksichtigung des specifischen Gewichtes ergeben sich folgende Gewichtsmengen in 10.000 Gewichtstheilen Wasser:

a. Fixe Bestandtheile:

Kaliumsulfat	0·403 Gew.-Th.
Natriumsulfat	1·281
Natriumchlorid	1·099
Natriumborat	0·132
Natriumcarbonat	6·012
Lithiumcarbonat	0·056
Magnesiumcarbonat	2·090
Calciumcarbonat	6·905
Eisencarbonat	0·129
Thonerde	0·109
Kieselsäure	0·094 „

Summe der fixen Bestandtheile 18·310 Gew.-Th.

b. Flüchtige Bestandtheile.

Halbgebundene Kohlensäure	6·712
freie Kohlensäure	13·423

Summe der flüchtigen Bestandtheile . 20·135 „

Summe sämtlicher Bestandtheile 38·445 Gew.-Th.

Alle vier Vellacher Sauerlinge gehören in die Kategorie der eisenhaltigen, alkalischen Sauerlinge, wovon sich die Quelle IV und II durch einen besonders hohen Kohlensäuregehalt und in Folge dessen durch einen ausserordentlich erfrischenden Wohlgeschmack auszeichnen.

Uebersichts-Tabelle

der vier untersuchten Sauerbrunnen.

Bestandtheile in 10.000 Gewichtstheilen	Quelle	Quelle	Quelle	Quelle
	I	II b	III	IV
Kaliumsulfat	0·403	0·394	0·351	0·518
Natriumsulfat	1·281	2·924	0·546	2·412
Natriumchlorid	1·099	2·806	1·947	2·755
Natriumborat	0·132	0·524	0·201	0·334
Natriumcarbonat	6·012	13·459	12·171	15·267
Lithiumcarbonat	0·056	0·218	0·133	0·190
Magnesiumcarbonat	2·090	1·324	1·445	2·017
Calciumcarbonat	6·905	14·779	8·819	14·848
Eisencarbonat	0·129	0·036	0·098	0·288
Thonerde	0·109	0·362	0·251	0·134
Kieselsäure	0·094	0·169	0·139	0·069
Halbgebundene Kohlensäure	6·712	13·013	9·872	13·975
Freie Kohlensäure . . .	13·423	26·457	18·284	25·522
Summe der fixen Bestandtheile	18·310	36·995	26·101	38·832

Vergleicht man diese Analysen mit denen, welche im Jahre 1860 ausgeführt wurden, so findet man, dass namentlich der Kohlensäuregehalt, sowie die Menge an Carbonaten überhaupt zugenommen, hingegen der Eisengehalt abgenommen hat. Lithium und Borsäure konnten damals wegen ungenügender Methoden nicht bestimmt werden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch des Naturhistorischen Landesmuseums von Kärnten](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Mitteregger Josef

Artikel/Article: [Analysen einiger Heilquellen in Kärnten 1-13](#)