

Chemische Analyse der „Friedrichsquelle“ von Zeidelweid bei Sandau in Böhmen.

Von C. v. John.

Auf Verlangen des Herrn Dr. Robert Reichl in Eger, Badearztes in Marienbad, wurde von mir eine chemische Untersuchung des von ihm neu gefassten Sauerlings von Zeidelweid, den er mit dem Namen Friedrichsquelle belegte, vorgenommen.

Zu diesem Zwecke fuhr ich nach Sandau, wo ich mich behufs Beobachtung der Quelle und der commissionellen Entnahme des Wassers mehrere Tage aufhielt.

Die Entnahme des Hauptquantums des Wassers der Quelle für die eigentliche chemische Untersuchung erfolgte am 28. Juni 1890 im Beisein des Herrn k. k. Bezirkssecretärs Johann Nerber, des Herrn k. k. Bezirksarztes Dr. Eduard Quirsfeld, sowie der Herren Dr. Robert Reichl und Siegfried Reichl.

Die Feststellung der Temperatur, die Kohlensäurebestimmung, sowie die Messung des pro Minute von der Quelle gelieferten Wasserquantums wurde an drei hinter einander folgenden Tagen, Vor- und Nachmittags, vorgenommen, und ergab, wie schon hier bemerkt sei, immer übereinstimmende Resultate. Bevor ich zur Angabe der bei der chemischen Untersuchung gefundenen Daten schreite, sei hier kurz die Localität, wo die Quelle auftritt, beschrieben und auch etwas über die Geschichte der Quelle mitgetheilt. Die auf die Geschichte der Quelle bezugnehmenden Daten verdanke ich den Mittheilungen des Herrn Dr. Robert Reichl, welche Mittheilungen mir von mehreren Herren in Sandau bestätigt wurden.

Die alte Quelle, die, wie beifolgende Skizze zeigt, nicht genau an derselben Stelle zu Tage trat, wie die jetzt neu gefasste, wird schon in alten Urkunden erwähnt und ist aus denselben ersichtlich, dass die Stadt Sandau auf diesen Sauerbrunnen insoferne Anspruch erhebt, dass

Die oberhalb, also südlich von dem Bahndamme gelegene Thalmulde inibirte sich durch die Verstopfung des Abflusses des Sauerlings immer mehr mit Sauerwasser, so dass dort nur mehr schlechtes Gras wuchs und an vielen Stellen sich der Rasen von dem Untergrunde ablöste und beim Betreten schwankte. Der Besitzer der Wiese, Herr Bartl Sommer, versuchte im Jahre 1884 diesem Grundwasser einen Abfluss zu verschaffen und stiess eine ziemlich dicke Stange in den Rasen ein, worauf sich zuerst Wasser in einem aufsteigenden Bogen ergoss und dann eine constante neue Quelle hervorsprudelte. Es hatte also voller 13 Jahre bedurft, ehe die durch den Bahndamm abgesperrte Quelle im Oberlauf zum Durchbruch kam. Die neue Quelle verfehlte nicht, in der Umgebung viel Aufsehen zu erregen und bald strömten Leute von allen Seiten herbei, um von diesem Sauerling Wasser zu holen. Ich selbst überzeugte mich, wie noch bei meiner Anwesenheit an der Quelle, also nach 6 Jahren, von zahlreichen Leuten Wasser geholt wurde, was dafür spricht, dass das Wasser den Leuten schmeckt und gerne getrunken wird. Herr Dr. Robert Reichel erwarb nun die Quelle mit einem Theil des umliegenden Grundstückes und liess dieselbe mit Ausschluss einiger kleinerer Quellen, die in der Nähe auftraten, fassen. Er fand bei der Bohrung folgende Erdschichten:

Humus	0·05 Meter	} 6·60 Meter.
Grauer glimmerhältiger Letten	0·95	
Moorerde	3·46	
Blauer glimmerführender Letten .	1·35	
Kiesgerölle	0·79	

Das Kiesgerölle, das vornehmlich aus Quarz und Schiefer besteht, ist jedenfalls noch 1·4 Meter tief, da bei der Fassung ein Eisenstab von 1·4 Meter Länge noch leicht eingetrieben werden konnte, ohne auf festen Untergrund zu stossen. Der feste Untergrund ist aber, nach den geologischen Verhältnissen der Umgebung zu schliessen, sicher Glimmerschiefer.

Die Quelle tritt, wie die beigegebene Skizze zeigt, in einem kleinen Thale zu Tage, das sich vom Tillenberg über die Ortschaft Zeidelweid gegen Norden herunterzieht. Das Thal wird flankirt im Osten von dem Lindenberg, einem Ausläufer des Tillenberges, im Westen von einem kleinen Hügel (sogenannter Geseier). Die Quelle entspringt also im Gebiete des Glimmerschiefers, der sich vom Tillenberg gegen Sandau herunterzieht und dort an die Granitmasse von Sandau und Königswart anstösst. Im Westen steht sogleich, schon am Abhang des Geseier, Thonschiefer an, so dass also die Quelle im Glimmerschiefer, aber hart an der Grenze gegen den Thonschiefer, zu Tage tritt. Die Umgebung des Tillenberges besitzt eine ziemliche Anzahl von Sauerlingen, die theils auf österreichischem, aber auch auf bayerischem Gebiet sich finden. Hier sei nur erwähnt, dass ausser der neugefassten Friedrichsquelle noch oben im Ort Zeidelweid ein ziemlich starker, aber stark nach Eisen schmeckender Sauerling auftritt, dass ferner im Ortsteiche zu Zeidelweid das Aufsteigen von Kohlensäurebläschen bemerkbar ist und

dass endlich unterhalb der Friedrichsquelle noch kleine Quellen mit deutlichem Kohlensäuregehalt sich vorfinden. Die Friedrichsquelle, die, wie mehrfach vorgenommene, übereinstimmende Bestimmungen ergaben, etwa 26 Liter Wasser pro Minute (pro Stunde 1560 oder pro Tag 37.440 Liter) liefert, ist also die Hauptquelle eines Sauerlinggebietes, das sich um den Tillenberg gruppirt und wohl die Nachwirkungen ehemaliger vulkanischer Erscheinungen darstellt. Dafür spricht auch das Vorkommen eines alten Vulkanes¹⁾ auf dem Rehberg, einem Berg, der mit dem Tillenberg enge zusammenhängt.

Die Temperatur ist, wie von den Umwohnern der Quelle behauptet wird, eine constante. Von mir wurde dieselbe mehrmals an drei auf einanderfolgenden Tagen gemessen und constant zu 8·7° C. gefunden.

Die Quelle steigt jetzt in einer schönen, runden Granitfassung auf und braust lebhaft von aufsteigender Kohlensäure. Der Geschmack des Sauerlings ist ein angenehmer und bleibt das Wasser trotz des verhältnissmässig hohen Eisengehaltes lange klar, was sich durch den sehr hohen Kohlensäuregehalt desselben erklärt. Beim längeren Stehen setzt es Eisenoxyd ab. In Flaschen gefüllt, bleibt es, wie ich mich selbst überzeugen konnte, sehr lange klar, nur muss beim Füllen darauf gesehen werden, dass kein bedeutender Kohlensäureverlust erfolgt und die Flaschen wohl verschlossen sind.

Die qualitative Untersuchung zeigt das Vorhandensein folgender Bestandtheile: Chlor, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Kohlensäure, Natrium, Lithium, Calcium, Magnesium, Aluminium, Eisen, Mangan und Spuren von Borsäure und organischer Substanz.

Directe Proben auf Jod, Brom, Baryt, Strontium und schwere Metalle ergaben ein negatives Resultat. Fluor gab nur eine unbestimmte Reaction, kann also nur in verschwindenden Mengen vorhanden sein.

Bei der quantitativen Bestimmung der einzelnen Bestandtheile wurden folgende Mengen gefunden:

Kieselsäure. I. 4004 Gramm Wasser gaben 0·1589 Gramm Kieselsäure, d. i. 0·3969 Gewichtstheile Kieselsäure in 10.000 Gewichtstheilen Wasser.

II. 4004 Gramm Wasser gaben 0·1577 Gramm Kieselsäure, entsprechend 0·3939 Gewichtstheilen Kieselsäure in 10.000 Gewichtstheilen Wasser.

Im Mittel also 0·3954 Gewichtstheile Kieselsäure in 10.000 Gewichtstheilen Wasser.

Calciumoxyd. 4004 Gramm Wasser gaben bei zwei Bestimmungen 0·148 Gramm und 0·145 Gramm Calciumoxyd, im Mittel 0·1465 Gramm Calciumoxyd, oder 0·3660 Gewichtstheile Calciumoxyd in 10.000 Gewichtstheilen Wasser.

Magnesiumoxyd. 4004 Gramm Wasser gaben bei zwei Bestimmungen 0·4950 Gramm und 0·4906 Gramm pyrophosphorsaure

¹⁾ Dr. August Em. Reuss, Die geognostischen Verhältnisse des Egerer Bezirkes und des Ascher Gebietes in Böhmen. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1852, I Bd., I. Abtheil., pag. 42 u. ff.

Magnesia, im Mittel also 0·4928 Gramm pyrophosphorsaure Magnesia, entsprechend 0·1792 Gramm Magnesia oder **0·4435** Gewichtstheilen Magnesia in 10.000 Gewichtstheilen Wasser.

Eisenoxydul. 4004 Gramm Wasser gaben bei zwei Bestimmungen 0·1678 und 0·1698, im Mittel also 0·1688 Gramm Eisenoxyd, entsprechend **0·3795** Gewichtstheilen Eisenoxydul in 10.000 Gewichtstheilen Wasser.

Kaliumoxyd und Natriumoxyd. I. 1001 Gramm Wasser gaben 0·1445 Gramm Chloride und 0·060 Gramm Kaliumplatinchlorid, entsprechend 0·1158 Gewichtstheilen Kaliumoxyd in 10.000 Gewichtstheilen Wasser.

II. 1001 Gramm Wasser gaben 0·143 Gramm Chloride und 0·059 Gramm Kaliumplatinchlorid, entsprechend 0·1139 Gramm Gewichtstheilen Kaliumoxyd in 10.000 Gewichtstheilen Wasser.

Daraus berechnet sich im Mittel **0·1148** Gewichtstheile Kaliumoxyd und **0·6655** Gewichtstheile Natriumoxyd in 10.000 Gewichtstheilen Wasser.

Lithiumoxyd. 16.016 Gramm Wasser gaben 0·1725 Gramm Chloride. Aus den einzelnen Bestimmungen ergaben sich 0·400 Gramm Chlorsilber und 0·0424 Gramm Kaliumplatinchlorid. Es berechnet sich daraus der Lithiumgehalt zu **0·0109** Gewichtstheilen in 10.000 Gewichtstheilen Wasser.

Aluminiumoxyd. 10.001 Gramm Wasser gaben **0·0139** Gramm Aluminiumoxyd, entsprechend **0·0139** Gewichtstheilen Aluminiumoxyd in 10.000 Gewichtstheilen Wasser.

Phosphorsäure. 10.001 Gramm Wasser gaben 0·0158 Gramm phosphor-molybdänsaures Ammon, entsprechend **0·0006** Gewichtstheilen Phosphorsäure in 10.000 Gewichtstheilen Wasser.

Manganoxydul. 10.001 Gramm Wasser gaben 0·0134 Gramm Mangansulfür, entsprechend **0·0109** Gewichtstheilen Manganoxydul in 10.000 Gewichtstheilen Wasser.

Schwefelsäure. 4004 Gewichtstheile Wasser gaben 0·267 und 0·263 Gramm Baryumsulfat, entsprechend im Mittel **0·2274** Gewichtstheilen Schwefelsäure in 10.000 Gewichtstheilen Wasser.

Chlor. 1752 Gramm Wasser gaben bei zwei Bestimmungen 0·129 und 0·130 Gramm Chlorsilber, entsprechend 0·0319 und 0·0322, im Mittel also 0·03205 Gramm Chlor oder in 10.000 Gewichtstheilen Wasser **0·1830** Gewichtstheile Chlor.

Bor. 6006 Gramm Wasser gaben, mit Kali und Fluorwasserstoffsäure entsprechend behandelt, nur eine Spur von Borfluorkalium.

Fluor. Die mit 10 Liter Wasser vorgenommene Probe ergab zum Schluss nur Spuren von Fluorcalcium.

Kohlensäure. Die Bestimmungen wurden in 50 Cubikcentimeter, 50·05 Gramm Wasser an der Quelle durch Fällung mit ammoniakalischer Chlorbaryumlösung vorgenommen. Der Niederschlag brauchte 14·95, 14·63, 14·82, 14·76, 14·80 und 14·57 Cubikcentimeter einer Salzsäurelösung, von welcher ein Cubikcentimeter 0·01071 Gramm Kohlensäure

b) Die kohlensauren Salze als Bicarbonate berechnet.

In 10.000 Gewichtstheilen Wasser sind enthalten:

Schwefelsaures Kalium .	0·2122
Natrium	0·2309
Chlornatrium .	0·3022
Natriumbicarbonat	0·9766
Lithiumbicarbonat	0·0429
Calciumbicarbonat .	0·9393
Magnesiumbicarbonat	1·4193
Eisenoxydulbicarbonat .	0·8433
Manganoxydulbicarbonat	0·0245
Phosphorsaures Calcium	0·0013
Thonerde	0·0139
Kieselsäure	0·3954
Spuren von Borsäure und organischer Substanz.	
Freie Kohlensäure	28·9426

Die aus der Quelle aufsteigenden Gase ergaben bei ihrer Untersuchung 99·74 Procent Kohlensäure. Der Rest ist Stickstoff und wahrscheinlich etwas Grubengas, von deren Bestimmung bei der geringen Menge derselben abgesehen werden musste.

Aus der Analyse des Wassers der „Friedrichsquelle“ von Zeidelweid ergibt sich, dass man diese Quelle zu den schwach alkalischen Eisensäuerlingen rechnen muss.

Das Wasser ist verhältnissmässig arm an Carbonaten der alkalischen Erden und enthält überhaupt nur wenig feste Bestandtheile. Auffallend ist der überaus hohe Kohlensäuregehalt, der es ermöglicht, dass das in ziemlich bedeutender Menge vorhandene Eisen in Form von Bicarbonat in Lösung bleibt, ohne sich sogleich an der Luft abzusetzen.

Aus der Umgebung von Marienbad, Königswart und Sandau sind viele Eisensäuerlinge bekannt, die aber alle von dem Wasser der Friedrichsquelle in dem überaus hohen Kohlensäuregehalt übertroffen werden.

Unter den, dem vorliegenden Wasser ähnlichen Eisensäuerlingen der weiteren Umgebung Marienbads wären besonders die von Sangerberg und Königswart zu nennen.

Die Quellen von Königswart z. B. enthalten nach den Analysen Lorch's folgende Mengen der wichtigsten Bestandtheile:

In 10.000 Gewichtstheilen:

	Victor-	Eleonoren-	Marien-	Neu-	Bade-
	Q u e l l e				
Kohlensaures Eisenoxydul .	0·8542	0·7445	0·4748	0·5230	0·4510
Kohlensaures Natron .	0·4558	0·4823	0·1970	0·3433	0·6432
Kohlensaurer Kalk . .	3·2833	3·5910	3·6824	3·6496	2·2798
Kohlensaure Magnesia	2·1150	2·6582	1·4708	1·7730	0·9438
Freie Kohlensäure	21·9792	19·7680	23·4790	20·7590	10·2220

Die Vincenzquelle von Sangerberg enthält nach Kletziński in 10.000 Gewichtstheilen :

Kohlensaures Eisenoxydul	0·9965
Kohlensaures Natron .	0·4240
Schwefelsaures Natron	0·9201
Kohlensauren Kalk .	3·0060
Kohlensaure Magnesia	0·4239

Das Wasser der Friedrichsquelle ist also im Wesentlichen den angeführten Wässern ähnlich, unterscheidet sich aber zu seinen Gunsten von denselben durch seinen hohen Kohlensäuregehalt und durch die geringere Menge von kohlensauren alkalischen Erden.

Da das Wasser einen guten Geschmack besitzt, sich mit Wein ohne denselben dunkel zu färben mischen lässt, und wie die Erfahrung lehrt, seit langer Zeit von den Bewohnern der Umgebung gerne getrunken wird, so wird sich dieses Wasser wohl als Genussmittel empfehlen und wäre es für die dortige arme Gegend sehr erwünscht, wenn der Verbrauch, respective Versandt desselben einen bedeutenden Aufschwung nehmen würde.