

- 3) Die verschiedenen Stadien der Umwandlung lassen sich in dem Gesteine deutlich verfolgen. Ähnliche Anfänge solcher Umwandlung zeigen auch die übrigen als Augitsyenitgneiss zu bezeichnenden, petrographischen Varietäten der naheliegenden Gneiss- und Glimmerschieferformation.

Breslau, im März 1879.

482. Th. Poleck: Analyse des Oberbrunnens in Flinsberg am Iserkamm in Schlesien.

[Mittheilung aus d. Laborat. des pharmaceut. Institus d. Univers. zu Breslau.]
(Eingegangen am 19. September.)

Die Kenntniss der Zusammensetzung einer Mineralquelle hat eine doppelte Bedeutung, einmal eine therapeutische, dann eine chemisch-geologische. Die im Laufe des Sommers 1875 von mir ausgeführte chemische Analyse des Oberbrunnens in Flinsberg, hat in beiden Beziehungen zu interessanten Resultaten geführt, von denen jedoch an dieser Stelle nur die letzteren in Betracht kommen können. Ihre Veröffentlichung findet etwas spät statt, weil es mir erst in letzterer Zeit möglich wurde, die Analyse der Quelle durch jene ihres Absatzes zu ergänzen.

Flinsberg, im Queisthal, 502 m über dem Spiegel der Nordsee am nördlichen Abhange der Tafelfichte, des höchsten Punktes des schlesischen Iserkamms, in gesunder und schöner Lage gelegen, besitzt mehrere Eisensäuerlinge, von denen der Oberbrunnen bereits 1572 als „heiliger Brunnen“ von Thurneysser in dem Werke „Pison oder von kalten, warmen, mineralischen und metallischen Wassern“ erwähnt und bereits 1764 von dem Reichsgraf Schaffgotsch zum Kurgebrauch eingerichtet wurde. Diese Quelle wurde im Jahre 1876 vertieft und mit einem in unmittelbarer Nähe aufgedeckten Quellstrange in Verbindung gesetzt. Auf ihr Wasser bezieht sich die nachstehende Analyse.

Der Oberbrunnen quillt reichlich aus einem in Zersetzung begriffenen Gneiss, er liefert in einer Stunde ca. 1000 l Wasser. Sein Wasser ist klar, farblos, stark perlend, von eisenhaftem Geschmack und frei von jedem fremdartigen Geruch und enthält keinen Schwefelwasserstoff. Bei einer Lufttemperatur von 14.5° C. war die Temperatur der Quelle 7° C. Lackmuspapier wird schwach geröthet, nach längerem Kochen reagirt das Wasser stark alkalisch.

Die Gasentwickelung der Quelle war eine sehr lebhafte, schon drei Meter über dem Wasserspiegel erlosch ein brennendes Licht. Die in Wasser gelösten Gase wurden nach der Methode von Bunsen

durch Auskochen im luftleeren Raum bestimmt und zu dem Zweck mehrere Ballons unter dem Wasserspiegel gefüllt, während die sich frei entwickelnden Gase in kleinen, zugeschmolzenen Ballons nach dem Laboratorium transportirt wurden. In beiden Fällen wurden die Gase vollständig von Kaliumhydroxyd absorbirt, sie waren reine Kohlensäure. Die Gesammtmenge der im Wasser vorhandenen Kohlensäure, deren Entnahme wegen des tiefen Brunnenschachts mit einigen Schwierigkeiten verknüpft war, wurde nach der vortrefflichen Methode von Fresenius gewichtsanalytisch bestimmt. In zwei Versuchen wurden 2.7583 g und 2.7696 g Kohlensäure im Liter Wasser gefunden.

Der Eisengehalt wurde durch Titriren mit verdünnter Kaliumpermanganatlösung an der Quelle bestimmt. In drei mit einander übereinstimmenden Versuchen wurden 0.0250 g Ferrocarbonat im Liter gefunden. Die spätere Gewichtsanalyse ergab in zwei Versuchen 0.0172 g und 0.0164 g Fe_2O_3 im Mittel, entsprechend 0.0244 g FeCO_3 im Liter.

Die weitere Analyse gab nachstehende Originalzahlen.

1) 679.7 g und 697.6 g Wasser gaben 0.1953 g und 0.1990 g. Bei 180° getrockneter Rückstand, im Liter daher 0.2873 g und 0.2863 g.

2) 2000 g Wasser lieferten in zwei Versuchen 0.0096 g und 0.0102 g Chlor.

3) 2000 g Wasser gaben 0.0275 g und 5690 g Wasser, 0.0805 g BaSO_4 , entsprechend im Liter 0.0057 g und 0.0058 g SO_4 .

4) a. 2363 g Wasser lieferten 0.0935 g SiO_2 , 0.0388 g Fe_2O_3 , 0.2266 g CaCO_3 und 0.226 g $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$, entsprechend im Liter 0.0396 g SiO_2 , 0.0164 g Fe_2O_3 , 0.0959 g CaCO_3 und 0.0724 g MgCO_3 .

b. 2268 g Wasser lieferten 0.0915 g SiO_2 , 0.0391 g Fe_2O_3 , 0.2201 g CaCO_3 und 0.2175 g $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$, entsprechend im Liter 0.0403 g SiO_2 , 0.172 g Fe_2O_3 , 0.097 g CaCO_3 und 0.0725 g MgCO_3 .

5) 3500 g Wasser gaben 0.2455 g KCl und NaCl und 0.1315 g PtCl_4 2 K Cl.

6) 2000 g Wasser, mit Salzsäure abgedampft und gelinde geglüht, erforderten nach Abzug der dem Chlorgehalt des Wassers entsprechenden Silberlösung 17.95 ccm $\frac{1}{10}$ normale Silberlösung, woraus sich 0.0475 g Na_2CO_3 im Liter berechnen.

7) In 1000 ccm Wasser wurden durch Destillation auf colorimetrischem Wege mit Nessler'scher Lösung in zwei Versuchen 0.36 und 0.4 mg Ammoniak gefunden.

8) 50 l Wasser lieferten 0.0533 g Li_3PO_4 , 0.0225 g Mn_3O_4 , 0.040 g $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$, entsprechend 0.0256 g P_2O_5 und 0.013 g TiO_2 .

Die Titansäure wurde sowohl hier, wie im Ocker der Quelle dadurch bestimmt, dass der in Salzsäure unlösliche Rückstand mit Flussäure behandelt und nach vollständiger Beseitigung der Kieselsäure mit der 10—15fachen Menge Monokaliumsulfat geschmolzen, die kalt aufgenommene, stark verdünnte und filtrirte Lösung der Schmelze in eine Platinschale gekocht und die dabei ausfallende Titansäure nach dem Auswaschen und Trocknen stark geglüht wurde. Dabei ließ jedesmal der Boden der Platinschale in der für Titansäure charakteristischen Weise bunt an. In der salzauren Lösung des Abdampfrückstands von 50 l Wasser konnte keine Titansäure nachgewiesen werden, wohl aber war dieselbe in geringer Menge in dem salzauren Auszuge von 100 g des Ockers der Quelle vorhanden, während die Hauptmasse derselben auch hier in der vorstehend beschriebenen Weise gefunden und bestimmt wurde.

In dem Abdampfrückstand von 50 l Wasser konnten noch mit voller Sicherheit nachgewiesen, jedoch nicht quantitativ bestimmt werden:

Jod, Borsäure, Arsensäure, Antimon, Zinn, Kupfer, Wismuth, Nickel, Aluminium, Strontium und Barium. Dagegen wurden nicht aufgefunden resp. waren nicht vorhanden: Fluor, Kobalt, Cäsium, Rubidium und Thallium. Von organischen Substanzen konnten nur minimale Mengen nachgewiesen werden.

Aus diesen Zahlen berechnet sich nachstehende Zusammensetzung des Mineralwassers in gewohnter Zusammenstellung der Bestandtheile, deren Berechtigung bei den alkalischen Eisenwassern kaum streitig ist. Die kohlensauren Salze sind als einfache Carbonate berechnet.

In 10 l des Mineralwassers sind enthalten:

Natriumchlorid	0.0618 g
Kaliumchlorid	0.0253 g
Kaliumsulfat	0.1041 g
Natriumcarbonat	0.4705 g
Lithium	0.0101 g
Ammonium	0.0107 g
Calcium	0.9648 g
Magnesium	0.7245 g
Eisen	0.2442 g
Mangan	0.0067 g
Aluminiumphosphat	0.0087 g
Kieselsäure	0.3995 g
Titansäure	0.0026 g
Summe der Bestandtheile	3.0356 g
Halbggebundene Kohlensäure	0.1055 g

Freie Kohlensäure 25.429 g entsprechend bei 7° C. 13229 ccm Kohlensäure. Nach dem Absorptionsgesetz würde bei dem mitt-

leren Barometerstande von 714 mm in Flinsberg und der Quellen-temperatur von 7° C. die freie Kohlensäure des Wassers 12534 ccm betragen. Die Quelle ist daher eine mit Kohlensäure übersättigte Lösung.

In unwägbarer Menge sind vorhanden: Jod, Borsäure, Arsen-säure, Antimon, Zinn, Nickel, Kupfer, Wismuth, Barium und Strontium.

In 100 Theilen des lufttrockenen Ockerabsatzes der Quelle wurde nachgewiesen:

Wasser (bei 120° entwichen) . . .	32.15 pCt.
Eisenoxyd	43.75 -
Calciumcarbonat	0.57 -
Magnesiumcarbonat	0.30 -
Bariumsulfat	0.014 -
Mangen	0.027 -
Kupfer	0.015 -
Nickel	0.003 -
Wismuth	0.003 -
Phosphorsäure . . . , . . .	1.43 -
Kieselsäure	3.16 -
Titansäure	3.13 -
Unlöslicher Rückstand, Sand u.s.w.	7.86 -
Glühverlust	7.35 -
Aluminium	nicht bestimmt.

In unwägbarer Menge waren vorhanden: Arsonsäure, Antimon und Zinn. Strontium konnte in dem Ocker nicht nachgewiesen werden, obwohl es im Wasser vorhanden war, eine Beobachtung, welche auch bei anderen Quellen gemacht worden ist.

In chemisch geologischer Beziehung ist die Quelle dadurch interessant, dass sie, bei ihrem geringen Gehalt an festen Bestandtheilen, wodurch sie sich, abgesehen von ihrem Eisencarbonatgehalt, fast in die Reihe der indifferenten Mineralquellen stellt, in kleinen Mengen fast alle Bestandtheile der Mineralien enthält, welche im Isergebirge gefunden worden sind. Diese sind im Wasser direct nachgewiesen und zum Theil in diesen, zum Theil in seinen Absätzen quantitativ bestimmt worden. Der Gehalt der Quelle an Phosphaten, an Lithion und Borsäure weist auf die Apatite und Turmaline, ihr Kupfer-, Arsen-, Nickel-, Antimon- und Wismuthgehalt auch Nickelantimon- und Nickel-wismuthglanz und der Zinngehalt findet seine natürliche Erklärung in dem Zinnsäuregehalt der Iserine und in dem alten schlesischen Zinn- und Kobaltbergbau in der Nähe von Flinsberg, in Querbach und Giessen, dem Mineralogen wohl bekannte Fundorte.

Besonders interessant ist die vielleicht zum erstenmal in einem Mineralwasser quantitativ bestimmte Titansäure, 0.0026 g in 10 l. Der Quellabsatz enthält bedeutende Mengen, über 3 pCt. dieser Säure,

deren Vorkommen sich in ungezwungener Weise auf die Eisentitanate, die Iserine des Iserkammes, an dessen Fuss die Quelle entspringt, zurückführen lässt. Spuren von Titansäure sind bis jetzt, so viel mir bekannt, im Karsbader Sprudel, in den Absätzen der Mineralquelle von Pyrmont (Fresenius) und in einem eisenhaltigen Mineralwasser von Neyrai, Dep. d'Ardèche, (Mazade u. O. Henry, Jahresbericht für Chemie 1853, S. 717) gefunden worden.

Der Nickelgehalt darf nicht überraschen. Nickel ist ein häufiger Begleiter des Eisens, wie dies schon früher von Fresenius bei zahlreichen Eisenanalysen beobachtet worden ist¹⁾. Ich selbst habe in oberschlesischen Grubenwässern²⁾ 20—24 mg Nickelsulfat in 10 l Wasser gefunden, ferner Nickelcarbonat in deren Ansätzen, in oberschlesischen Eisenerzen und erst unlängst in dem Eisensäuerling von Nieder-Langenau in der Grafschaft Glatz.

Breslau, im August 1879.

483. Ferd. Tiemann und C. Preusse: Ueber den Nachweis der organischen Substanzen in Wasser.

(Aus dem Berl. Univ. Laborat. CCCCXI; eingegangen am 1. Sept.)

Die Berathungen der vom deutschen Verein für öffentliche Gesundheitspflege zur Prüfung der Methoden zur Wasseranalyse berufenen Commission haben uns veranlasst, auf den häufig discutirten Nachweis der organischen Substanzen in Wasser zurückzukommen.

Ehe wir auf diesen Gegenstand eingehen, haben wir zu erörtern, welchen Zweck man bei dem Nachweis der organischen Stoffe in Wasser verfolgt.

Nach der zur Zeit herrschenden Ansicht ist faulende, organische Materie der geeignete Boden zur Entwicklung von Krankheitsfermenten. Diese können ausser durch die sich willkürlich fortbewegenden Menschen und Thiere durch die Luft und das Wasser weiter verbreitet werden. Das Wasser verdient in dieser Hinsicht besondere Beachtung, weil in demselben häufig günstige Bedingungen zur Fortentwicklung von Fermenten gegeben sind. Eine stattgehabte Berührung des Wassers mit faulender, organischer Materie lässt sich an der Anwesenheit gewisser Verbindungen in demselben erkennen, welche in einem, auf die angegebene Weise nicht verunreinigten Wasser entweder ganz fehlen oder darin doch nur in geringer Menge vorkommen. Das Wasser löst bei Berührung mit faulenden, organischen Stoffen (Fäces, Urin, Abfällen aus der Küche und aus Fabriken u. s. f.) nicht

¹⁾ Zeitschrift für analytische Chemie 1866, S. 226.

²⁾ Th. Poleck: Beiträge zur Kenntniss der chemischen Veränderungen fließender Gewässer. 1869. Habilitationsschrift.