

Die Rodnaer Sauerbrunnen

chemisch untersucht

VON

Fr. Folberth.

Die im Nordosten Siebenbürgens dem Boden des Rodnaer Bezirks entströmenden Mineralquellen sind unter dem Namen der Rodnaer Sauerbrunnen bekannt.

Während verschiedene ausländische Mineralquellen in ihren chemischen Eigenthümlichkeiten und in ihrer davon bedingten medizinischen Wirkungsweise weit hinter den Rodnaer Mineralquellen stehend, ihre Geschichte aus vergangenen Jahrhunderten aufzuweisen haben, bemühen sich die Mineralquellen Rodna's wahrscheinlich vergebens etwas ähnliches zu erreichen.

So viel mir bekannt, wurden die Rodnaer Quellen erst zu Ende des vorigen Jahrhunderts in der balneologischen Literatur bekannt,*) wenn gleich die geschichtlichen Nachrichten, welche wir über Rodna besitzen, und die geognostischen Verhältnisse der nächsten Umgebung einiger Quellen zum Schlusse berechtigen, dass wenigstens einige derselben schon seit vielen Jahren bekannt sein müssen. — Die ersten diesbezüglichen Nachrichten geben uns Friedwalsky von Rodna und Mattyus von St.-Georg.***) Diese Arbeiten jedoch, beschränken sich ausser der Beschreibung von Oertlichkeiten, fast ausschliesslich auf einige Angaben der erdigen Bestandtheile dieser Wässer; erst im zweiten Zehntel unsers Jahrhunderts waren es die verdienstvollen siebenbürgischen Balneologen Dr. D. Pataki und Bélteki, welche diese Quellen zum Gegenstande wissenschaftlicher Forschung machten, deren Resultate uns aus den von diesen Beiden verfassten Broschüren bekannt sind.***)

Im innigsten Zusammenhange mit der chemischen Natur der Mineralquellen steht die Beschaffenheit des Bodens, welchem dieselben entsteigen, daher bei Untersuchungen von Mineralquellen die geognostische Beschaffenheit ihrer Umgebung stets eine nähere

*) J. V. Melion's Geschichte der Mineralquellen des österr. Kaiserthums 1847, S. 99.

**) H. J. v. Crantz Gesundbrunnen der österr. Monarchie, 1777.

***) S. Bélteki, conspect. systemat. pract. aquar. mineral. M. P. Transsylv. indigenarum. Vindob. 1818.

S. Pataki, descriptio physico-chemica aquar. mineral. M. P. Transsylv. Pestini 1820.

Berücksichtigung verdient. Entfernt davon zu glauben, im Nachfolgenden ein getreues Bild der geognostischen Verhältnisse dieser an Mineralquellen reichen Gegend zu entwerfen, will ich mich bloß auf einfache Aufzählung der den geognostischen Charakter des Rodnaer Bezirks bedingenden Mineralien beschränken.

Fast zwei Drittheile und hauptsächlich den nordöstlichen Theil des Bezirks nimmt das Rodnaer Gebirge ein, von dessen Ausdehnung die Verbreitung des Glimmerschiefers abhängt, da derselbe die Hauptmasse dieses Gebirges bildet. Ausser den verschiedenen Mineralien welche dieser Glimmerschiefer in sich schliesst, ist der besonders im Norden in grossen Massen auftretende, den primitiven Schiefer unterbrechende Porphyr zu erwähnen; zu den vulkanischen Gebilden dieser Gegend gehört der in vereinzelt Kuppen auftretende Trachyt. — Im Uebrigen Theile des Bezirks ist der Karpathensandstein allgemein verbreitet, welcher hier Berge von beträchtlicher Höhe bildend, dieser Gegend das geognostische Gepräge verleiht. Zu den Bildungen der neuesten Zeit gehört der Kalktuff, welcher an vielen Punkten auftritt, wie z. B. bei St.-Georg, wo derselbe in allen Phasen seiner Entstehung, — sowohl in ganz mürbem, als auch in steinhartem Zustande betrachtet werden kann.

In genetischem Zusammenhange mit den plutonischen Gebilden dieser Gegend stehen die zahlreich auftretenden Kohlen-säuerlinge, von denen die Quelle zu St.-Georg, die Dombhát- und Vale vinnului-Quelle den Gegenstand meiner Untersuchung bilden.

a) Quelle zu St.-Georg.

Auf dem Gebiete der Gemeinde St.-Georg sind zwei Quellen bekannt: die hier zu beschreibende ist beiläufig 700 Schritte vom Dorfe und $1\frac{1}{2}$ Stunde von Rodna entfernt und entspringt aus der südlichen Seite eines Kalktuff-Hügels. — Die Mündung des unterirdischen Wasserlaufes ist von drei Seiten mit Steinplatten zum Schutze und zur Aufsammlung des Wassers umgeben, welches in einer in der Erde liegenden Röhre an einen tiefer gelegenen Platz geführt und daselbst zum bequemen Gebrauche der Trinkenden mündet. Das abfliessende Wasser fliesst in Röhren zu den tiefer gelegenen Badewannen, wo es mittelst heisser Steine erwärmt, zu warmen Bädern benützt wird. Ein neben den Badekabinetten, deren acht an der Zahl bestehen, befindliches, und von der erwähnten Quelle gespeistes Bassin wird als kaltes Bad gebraucht. Ausser diesen nothwendigsten Einrichtungen befinden sich noch einige Wohnzimmer, die jedoch nie dem Andränge der Badegäste genügen.

Sämmtliche Einrichtungen, bis auf die mangelhafte Erwärmung des Wassers, sind nach Möglichkeit zweckmässig ausge-

führt, und haben ihre Entstehung dem Eifer der Rodnaer Behörden und wenig bemittelten St.-Georger Gemeinde zu verdanken.

Die Ergiebigkeit der Quelle ist bedeutend; dieselbe lieferte in einer Minute 14'8 Mass.

b) Dombhátquelle (Hügelquelle).

Die Dombhátquelle (deutsch Hügelquelle) liegt am rechten Ufer des Szamos $1\frac{1}{2}$ Stund von Szt.-Georg und $\frac{1}{2}$ Stunde von Rodna entfernt; dieselbe entspringt in der Mitte des Plateaus eines von der Quelle gebildeten Hügels, welches am besten mit der Form eines Kegels verglichen werden kann, dessen Spitze senkrecht auf die Achse desselben abgeschnitten ist.

Die Dombhátquelle, Eigenthum des Grafen Alexander Bethlen ist in ein quadratisches, beiläufig 3 Fuss im Quadrat messendes, steinernes Bassin gefasst, welches von einem auf Säulen ruhenden, geschmackvollen Dache geschützt wird. An zwei Seiten des Bassins befinden sich Ausflussröhren, von denen die eine das überschüssige Wasser dem Szamos zuführt, die zweite die tiefer gelegenen Badekabinette mit Wasser versieht, wo dasselbe sehr zweckmässig mittelst Wasserdampf erwärmt, zu warmen Bädern verwendet wird.

Ausser der Trinkquelle und den 8 für warme Bäder eingerichteten Badekabinetten befindet sich einige Schritte vom Seitenhügel entfernt ein in zwei Theile für Damen und Herren getheiltes zum kalten Bade bestimmtes Bassin, welches mit der Trinkquelle in keiner sichtbaren Verbindung steht. — So wie für die Benützung des Wassers zu Heilzwecken, so ist auch für die Unterkunft der Badegäste mit 22 gut eingerichteten Wohnzimmern gesorgt, die jedoch selten hinreichen sollen, die grosse Zahl der Hilfesuchenden aufzunehmen.

Die Dombhátquelle liefert in einer Minute 2 Mass, eine Wassersmenge, die ziemlich gering, aber durch öfteres Reinigen des Bassins, Verstopfen der an den Abhängen des Hügels sich etwa bildenden Ausflusskanäle und durch Tieferlegen des Ausflusses um ein Bedeutendes erhöht werden könnte, da es bekannt ist, dass incrustirende Quellen an der Verstopfung ihres Auswegs arbeiten und somit von Zeit zu Zeit genöthigt sind, sich einen andern zu bahnen. Der Kalktuff ist wie bekannt das Product der kohlen-saure Erden hältigen Quellen; die Form seiner Masse ist von der Vertheilung des denselben bildenden Wassers abhängig; es lässt sich somit umgekehrt, aus der Form der abgesetzten Masse auf die Vertheilung des Wassers schliessen, wie dies besonders schon aus der Betrachtung des erwähnten Sinterhügels der Dombhátquelle hervorgeht. Dieser ist offenbar durch gleichmässige peripherische Umlagerung der in der Quelle enthaltenen Kalktheilchen gebildet worden. — Der Quellenlauf muss daher wenigstens in der Länge

der Achse dieses Sinterkegels eine aufsteigende Richtung haben. — Der lineale Verlauf der Sinterabsätze bei der St.-Georger Quelle lässt auf einen mehr geneigten Verlauf der Quelle schliessen. — Man hat versucht aus der Masse dieser Sinterabsätze und dem Gehalte des Wassers an kohlsauren Erden das Alter der respect. Quelle zu bestimmen, allein die erhaltenen Resultate sind aus mehreren Gründen so wenig zuverlässig, dass eine ähnliche Bestimmung übergangen werden muss.

c) Vale vinnului.

Diese Quelle entspringt nördlich zwei Stunden von Rodna entfernt, in einem Zweige desjenigen Thales, welches die Inwohner romanisch Vale vinnului, ungrisch Borvölegg (Wein-Thal) nennen, wahrscheinlich von dem hier entspringenden, angenehm schmeckenden Sauerbrunnen.

Die Quelle aus dem hier herrschenden Porphyre hervortretend, ist mangelhaft in einem ausgehöhlten Baumstamm gefasst, welcher von einem steinernen, oben zugedeckten Mantel umschlossen wird; an der Seite desselben fliesst durch eine Röhre das Wasser zu Tage. Etwas höher als diese Quelle wird eine zweite in einem für beide Geschlechter abgetheilten Bassin gesammelt, welches mit den erforderlichen Ankleidekabinetten versehen, wegen der niedern Temperatur des Wassers von Vielen mit besonderer Vorliebe als kaltes Bad gebraucht wird. Sämmtliche Einrichtungen hat man der Freigebigkeit des Grafen Bethlen zu verdanken.

Die Vale vinnului liefert in einer Minute drei Mass; durch zweckmässige Fassung könnte gewiss die Ergiebigkeit gesteigert werden.

Physikalische Eigenschaften der Quelle zu St.-Georg, der Dombhát- und Vale vinnului-Quelle.

Das Wasser der vorhin erwähnten St.-Georger Quelle ist sehr klar, hat einen sehr schwachen Geruch nach Schwefelwasserstoff und besitzt einen angenehm prickelnden, salzigen und wenig zusammenziehenden Geschmack. Die Temperatur ist constant 13.5° C.

Das Wasser der Dombhátquelle ist frisch geschöpft sehr klar, riecht sehr schwach nach Schwefelwasserstoff und schmeckt weniger salzig als das der vorerwähnten Quelle, angenehm prickelnd und sehr wenig zusammenziehend. Durch heftiges Ausströmen kohlsauren Gases wird das Wasser in fortwährender Bewegung erhalten. Die Temperatur fand ich bei verschiedener Luftwärme stets $+ 12.6^{\circ}$ C. Der Schwefelwasserstoffgeruch beider Quellen

so wie die Intensität der in der letzteren stattfindenden Kohlensäureausströmung sind bei trübem Wetter bedeutender, eine Erscheinung die hauptsächlich in dem wechselnden Drucke der Atmosphäre ihre Erklärung findet.

Das Wasser der Vale vinnului ist sehr klar, von dem der Kohlensäure eigenthümlichen Geruche begleitet und besitzt einen angenehm prickelnden, ziemlich stark zusammenziehenden Geschmack. Die Quelle hat die constante Temperatur von $+ 10^{\circ}$ C.

Alle von dem Wasser der drei genannten Quellen berührten Stellen sind von einer, dem Gehalte der Wässer an kohlensauren Erden entsprechenden kalkigen Kruste überzogen.

Qualitative Analyse.

Mineralwässer von nahezu gleicher chemischen Natur, als die zu untersuchenden sind, erfordern denselben systematischen Gang bei Auffindung und Bestimmung ihrer Bestandtheile, daher die folgenden Angaben des analytischen Vorfahrers auf sämtliche hier zu besprechende Wässer Bezug haben, wo nicht ausdrücklich anderes bemerkt wird.

Das Wasser sämtlicher Quellen trübt sich bei längerem Stehen an der freien Luft; beschleunigt wird dieser Vorgang durch Kochen des Wassers, wo unter Abscheidung der die Trübung des Wassers bewirkenden Theilchen sich reichliche Luftblasen entwickeln. Das Wasser abgedampft, lässt eine nicht unbedeutende Menge einer gelblich weissen Salzmasse zurück. Die Reaction des frischen Wassers auf blaues Lacmuspapier ist vorübergehend sauer. Nach längerem Kochen verliert sich diese Eigenschaft und die alcalische Reaction, entsprechend einem Gehalte kohlensauren Alcalis, kann in dem Wasser aller drei Quellen mit Sicherheit nachgewiesen werden.

Der durch Eindampfen des Wassers erhaltene Salzurückstand wurde durch Aufkochen in reinem Wasser und Filtriren in die in Wasser unlöslichen und löslichen fixen Bestandtheile geschieden. Die qualitative Analyse wies nach:

A) Basen.

I. Im Ungelösten.

1. Eisenoxyd.

Der beim Kochen des Wassers herausfallende Theil der Bestandtheile wurde in Salzsäure gelöst, wenige Tropfen Salpetersäure zugesetzt, zum Trocknen eingedampft, mit Salzsäure befeuchtet, mit Wasser übergossen und filtrirt. Das erhaltene Filtrat wurde mit Ammoniakflüssigkeit im Ueberschuss versetzt, der entstandene Niederschlag abfiltrirt, in Salzsäure gelöst, mit Natron-

lauge versetzt und gelinde erwärmt. Es entstand ein rostbrauner Niederschlag von Eisenoxydhydrat.

2. Thonerde.

Nachdem das Eisen abfiltrirt, wurde das natronhältige Filtrat mit Salzsäure gesättigt und mit Ammoniak im Ueberschuss versetzt; es entstand ein weisser, flockiger, die Thonerdesalze characktrischer Niederschlag.

3. Kalkerde.

Das vom Eisen und Thonerde befreite Wasser mit oxalsaurem Ammoniak versetzt, gab einen reichlichen Niederschlag von oxalsaurer Kalkerde.

4. Bittererde.

In der vom oxalsauren Kalke abfiltrirten Flüssigkeit erzeugte phosphorsaures Natron einen weissen krystallinischen Niederschlag von phosphorsaurem Bittererde-Ammoniak.

II. Im Gelösten.

5. Natron.

Der durch Verdampfen des Wassers erhaltene Salzlückstand zeigte vor dem Löthrohre die bekannte Reaction des Natron.

6. Kali.

Der lösliche Salzlückstand mit Salzsäure gesättigt und abgedampft, gab mit Platinchlorid und Alkohol behandelt den gelben krystallinischen Niederschlag von Kaliumplatinchlorid.

7. Lithion.

Ein Theil der löslichen Bestandtheile in Wasser gelöst wurde mit phosphorsaurem Natron zur Trockne abgedampft. Beim Behandeln der Salzmasse mit Wasser blieb eine Spur eines unlöslichen, weissen Körpers zurück.

Diese Reaction trat beim Wasser der St.-Georger und Dombhátquelle ein.

B) Säuren und Säuren vertretende Körper.

8. Schwefelsäure.

Eine bedeutende Menge Wasser der St.-Georger- und Dombhátquelle mit Salzsäure übersättigt und mit Chlorbarium versetzt, gab eine Spur eines weissen, in Salzsäure unlöslichen Niederschlages. Das Wasser der Vale vinului auf dieselbe Weise behandelt, lieferte einen reichlichen, obige Eigenschaften besitzenden Niederschlag von schwefelsaurem Baryt.

9. Kieselsäure.

Der nach dem Behandeln der unlöslichen Bestandtheile mit Salzsäure ungelöst gebliebene Rückstand verhielt sich gegen Alkalien und Säuren wie Kieselsäure.

10. Chlor.

Das mit Salpetersäure versetzte, kohlenstofffreie Wasser erzeugte mit salpetersaurem Silber einen weissen, käsigen, in Ammoniak unlöslichen Niederschlag.

11. Jod.

Jod wurde nur in der St.-Georger Quelle angetroffen. Um seine Gegenwart zu ermitteln, musste eine bedeutende Menge Mineralwasser abgedampft werden; der Rückstand wurde mit Weingeist ausgezogen, die alkoholische Lösung bei gelinder Wärme unter Zusatz von Wasser abgedampft und die so erhaltene wässrige Lösung mit salpetersaurem Paladium versetzt. Eine geringe Menge eines schwarzen Niederschlags zeigte die Gegenwart von Jod an.

Zur Ausführung einer zweiten Reaction wurde eine zweite Menge Wasser auf dieselbe Weise behandelt und die wässrige Lösung nach v. Liebig*) mit Stärke, Salzsäure und Jodsäure versetzt. Eine violette Färbung der Flüssigkeit bestätigte die Anwesenheit von Jod.

Da diese Methode zur Entdeckung des Jod eine noch wenig angewandte ist, so erlaube ich mir auf das Wesen derselben etwas näher einzugehen. Wird Salzsäure, Stärke und Jodsäure einer Flüssigkeit zugegeben, welche ein lösliches Jodmetall enthält, so entsteht eine, je nach der Menge des anwesenden Jodmetalls violette oder blaue Färbung, wie uns eben der vorgeführte Versuch gezeigt hat. Die ganze Erscheinung beruht auf der Zersetzung des Jodwasserstoffs und der Jodsäure und der Verbindung des ausgeschiedenen Jods mit Stärke. Die Zerlegung des Jodwasserstoffs und der Jodsäure lässt sich durch das folgende Schema verdeutlichen: $5\text{HJ} + \text{J}_2 = 6\text{J} + 5\text{HO}$. Der Vorzug dieser Reaction vor der älteren mit Stärke und Chlorwasser oder Untersalpetersäure u. s. w. besteht darin, dass die Jodmenge in der zu untersuchenden Flüssigkeit durch Ausscheidung des Jods aus der Jodsäure vermehrt und dadurch die Empfindlichkeit der Reaction um $\frac{1}{6}$ gesteigert wird. Es ist somit möglich dass in einer Flüssigkeit, die so geringe Menge Jodmetall enthält, dass Stärke und Salpetersäure keine Bläuung mehr erzeugen, ein Zusatz von Jodsäure oder einem jodsauren Alkali noch die blaue Färbung bewirkt.

*) Annalen der Chemie und Pharmacie, Band XCVIII, S. 51—53.

12. Kohlensäure.

Die Gegenwart der Kohlensäure nachzuweisen, bedurfte keines speziellen Versuchs.

13. Schwefelwasserstoff.

Der Schwefelwasserstoff, welcher, wie schon erwähnt, bei der St.-Georger und Dombhátquelle wahrgenommen wurde, konnte weder mit Silber noch mit Bleisalzen nachgewiesen werden. Es muss somit der Schwefelwasserstoff-Gehalt dieser Quellen geringer sein als 0.0015 Gran im Civilpfund Wasser, da nach Buchner eine solche Menge dieses Körpers mit Bleisalzen noch auffindbar ist.

Das empfindlichste Reagens für Schwefelwasserstoff ist das menschliche Geruchsorgan. Eine Vorstellung dieser Empfindlichkeit liefert uns die Thatsache, das 0.6—3 Milliontel Schwefelwasserstoff in dem Raume einer 2 Pfund Wasser haltenden Flasche vertheilt, von einem gesunden Geruchsorgane noch wahrgenommen werden können.*)

Ausser den angeführten Stoffen ergab sich bei dem Glühen der fixen Bestandtheile die Gegenwart organischer Stoffe durch Bräunung der Salzmasse zu erkennen.

Quantitative Analyse.

Bestimmung der fixen Bestandtheile.

Eine gewogene Menge Wasser wurde im Wasserbade zur Trockne gebracht und bis zur Erreichung eines constanten Gewichts geglüht. Die grösstentheils entfärbte Masse wurde sodann unter Zusatz von kohlensaurem Ammoniak nochmals gelinde geglüht und gewogen. Diese Masse betrachte ich als die Summe der fixen Bestandtheile, weniger der Kohlensäure, die an Magniumoxyd gebunden ist, da bekanntlich die Kohlensäure der kohlensauren Bittererde bei sehr niederer Temperatur entweicht.

Wie schon bei der qualitativen Analyse erwähnt, wurden auch bei der quantitativen Analyse die fixen Bestandtheile in die in Wasser unlöslichen und löslichen Bestandtheile abgetheilt.

a) Bestimmung der im Wasser unlöslichen Bestandtheile.

Die auf die angegebene Weise erhaltenen fixen Bestandtheile wurden nun im Wasser aufgeköcht, die unlöslichen von den löslichen abfiltrirt, unter Zusatz von kohlensaurem Ammoniak geglüht

*) Lersch's Mineralquellenlehre, Band I. S. 233.

und gewogen. Das bei Bestimmung der fixen Bestandtheile bezüglich der Bittererde Gesagte, wurde auch hier beachtet.

1. Bestimmung der kohlensauren Kalkerde.

Mit Salzsäure übersättigtes, durch Kochen von Kohlensäure und durch Ammoniak von Eisenoxyd und Thonerde befreites Wasser wurde mit oxalsaurem Ammoniak versetzt. Der entstandene oxalsaurer Kalk abfiltrirt, unter Zusatz von kohlensaurem Ammoniak geglüht und als CaO , CO_2 gewogen.

2. Bestimmung der Bittererde.

Das Filtrat vom oxalsauren Kalk wurde mit phosphorsaurem Natron gefällt und nach 24stündigem Stehen der Niederschlag abfiltrirt, geglüht und als PO_4 , 2MgO gewogen.

3. Bestimmung des Eisen.

Eine bestimmte Menge Wasser wurde mit Salzsäure übersättigt und nach Zusatz von Salpetersäure gekocht, mit Ammoniak gefällt, der Niederschlag abfiltrirt, in Salzsäure gelöst und mit Natronhydrat gefällt. Das ausgesüsste Eisenoxydhydrat wurde geglüht und als $\text{Fe}_2 \text{O}_3$ gewogen.

4. Bestimmung der Thonerde.

Die quantitative Bestimmung der Thonerde wurde nur bei der St.-Georger Quelle ausgeführt, da sich in den zwei anderen Quellen eine zu geringe Menge dieses Körpers vorfand, um sichere Bestimmungen zu zulassen. Die Bestimmung geschah in folgender Weise. Die vom Eisenoxydhydrat abfiltrirte Natronflüssigkeit wurde mit Salzsäure gesättigt und die Thonerde mit Ammoniak gefällt, abfiltrirt, geglüht und als solche gewogen.

5. Bestimmung der Kieselsäure.

Aus einer bestimmten Menge Wasser wurden die unlöslichen Bestandtheile abgetrennt, diese mit Salzsäure übergossen und nach längerem Einwirken zur Trockene abgedampft, mit wenigen Tropfen Salzsäure befeuchtet und mit Wasser übergossen. Die ausgeschiedene Kieselsäure wurde abfiltrirt, geglüht und als solche gewogen.

(Fortsetzung folgt.)

Redaktion: **Der Vereinsausschuss.**

Gedruckt in der G. v. Closius'schen Buchdruckerei.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen und Mitteilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt. Fortgesetzt: Mitt.der ArbGem. für Naturwissenschaften Sibiu-Hermannstadt.](#)

Jahr/Year: 1859

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Folberth F.

Artikel/Article: [Die Rodnaer Sauerbrunnen 32-40](#)