

Chemische Analyse

der

Elöpataker Mineral-Quellen

von

Peter Schnell und Gottlieb Stenner

Apotheker in Kronstadt.

Die Elöpataker Mineralquellen liegen im Südosten Siebenbürgens im Udvarhelyer Kreise und Sepsi-Szent-Györgyer Bezirke, drei Stunden von Kronstadt, $\frac{3}{4}$ Stunden vom Dorfe Arápatak entfernt, in einem engen Thale, welches von zwei Seiten durch mässige Hohenzüge, die zum Theil bewachsen sind, gebildet wird. Die ganze Thalgegend ist aufgeschwemmter Boden und es befinden sich hier in der Nähe die von Fichtel beschriebenen Muschellager. Die eine der zu besprechenden Quellen, der Stammbrunnen, Oeskút, wurde schon im Jahre 1792 vom damaligen Háromszéker Stuhlsphysikus Dr. Barbenius in seinem Werkchen: „Chemische Untersuchung einiger merkwürdigen Gesund- und Sauerbrunnen des Szeckler Stuhles Háromszék, Hermannstadt 1792“ erwähnt und beschrieben. Im Jahre 1820 hat der damalige Herr Protomedicus, Dr. Pataki selbe ebenfalls untersucht und beschrieben. Schon zu Dr. Barbenius Zeiten wurden diese Quellen besucht und benützt, und es erfreuen sich dieselben seit dieser Zeit wegen ihrer auflösenden Wirkung sowohl im Vaterlande, als auch in den benachbarten Fürstenthümern Moldau und Walachei eines guten Rufes, welcher in letzterer Zeit durch zeitgemässe Einrichtungen und zweckmässige Bauten zur Unterbringung der Kurgäste sich immer mehr befestigt hat. In der Mitte des Thales fliesst ein klarer Bach, der bei starken Regengüssen oft sehr anschwillt und grosse Verheerungen anrichtet. Fest an diesem Bache führt die Strasse nach Sepsi-Sz.-György und in der Mitte dieser Strasse, so wie des Badeortes befinden sich die zwei Hauptquellen, etwa 150 Schritte von einander entfernt. Beide Quellen, sowie eine Dritte, welche sich im Graf Beldischen Hof 10 Schritte von der einen der beiden Hauptquellen entfernt befindet, sprudeln aus einem blauen festen Thon, welcher gebrannt eine sehr feste Masse gibt und zur Anfertigung von Steinkrügen zur Verführung des Wassers sehr geeignet wäre. Alle 3 Quellen sind in eichene Kübel gefasst und besitzen keinen Ab-

Auss. Der Stammbrunnen, Oeskút, wurde bisher vorzüglich getrunken und nur in letzterer Zeit, da wegen Wassermangel die Kurgäste nicht befriedigt werden konnten, wurde auch der Neubrunnen und Annabrunnen von einzelnen Kurgästen ebenfalls zum Trinken benutzt. Da sich bei der Analyse herausgestellt hat, dass zwischen dem Stamm- und Neubrunnen nur ein unbedeutender und durchaus nicht wesentlicher Unterschied ist, so dürfte ein Wassermangel, der bisher dann und wann grösste Uebelstand Elöpataks, nicht mehr fühlbar sein. Dass der Stammbrunnen seit dem Jahre 1792 sich in der Quantität der fixen Bestandtheile nicht verändert hat; dafür kann wohl als Beweis angesehen werden, dass zwischen der von Dr. Barbenius im angeführten Jahre angegebenen und der gegenwärtigen Bestimmung der festen Bestandtheile jener Quellen kein wesentlicher Unterschied sich herausstellt.

Ausser diesen drei Quellen findet man noch in der Nähe zwei andere, von denen die eine zu warmen Bädern benützt wird, die andere zu einem kalten Bade eingerichtet ist.

I. Stammbrunnen, Oeskút.

Das Wasser dieses Brunnens ist frisch geschöpft klar, ziemlich stark perlend und von prickelndem Geschmacke. Jedoch sieht man selbst im frisch geschöpften Wasser hie und da kleine gelbliche Flocken herumschwimmen, welche durch die aufsteigenden Gasblasen vom Boden der Quelle heraufgetrieben und im Wasser suspendirt erhalten werden. Diese gelblichen Flocken erwiesen sich auf dem Platinblech vor dem Löthrohr als eine organische Substanz.

Die Temperatur der Quelle ergab sich als Mittel von zehnmaligen Beobachtungen an drei Tagen (am 9. 10. und 11. September 1852) zu den verschiedensten Tageszeiten und bei verschiedener Temperatur der äussern Luft = \dagger 8.83° R. Die grösste Differenz der Temperatur betrug 0.5° R. Der mittlere Barometerstand war an diesen 3 Tagen 317.7 $\frac{3}{4}$ Pariser Linien bei 0° R. Temperatur.

Bestimmung des spezifischen Gewichtes:

Ein Picnometer wog mit destillirtem Wasser von \dagger 12.4° R. = 527.7500 Gran; derselbe Picnometer wurde mit Mineralwasser von derselben Temperatur angefüllt und wog 530.4375 Gran. Hierbei wurde genau darauf geachtet, dass keine Gasblasen sich an die Wände des Gefässes ansetzten. Es ergibt sich hieraus das spezifische Gewicht des Mineralwassers = $\frac{530.4375}{527.7500} = 1.005002$.

Qualitative Analyse.

Beim Stehen in offenen Gefässen, noch mehr beim Erwärmen trübt sich das Wasser unter reichlicher Entwicklung von Kohlensäure. Die Flaschen, in denen das Wasser aufbewahrt wird, zeigen nach kurzer Zeit einen gelblich-weißen Bodensatz; sind sie längere Zeit im Gebrauche, so werden sie, selbst wenn sie immer mit reinem Wasser ausgespült werden, vom Boden hinauf braun. Beim Kochen scheidet sich ein nicht unbedeutender gelblicher Niederschlag ab, wornach das überstehende Wasser alkalisch reagirt. Die qualitative Analyse zerfällt demnach in die Bestimmung:

- I. des beim Kochen entstehenden Satzes und
- II. des davon abfiltrirten Wassers.

A. Ermittlung der Basen.

1. In dem beim Kochen sich bildenden Satze.

Dieser Satz wurde in Chlorwasserstoffsäure aufgelöst, was unter Aufbrausen leicht geschah, und die Auflösung mit etwas Salpetersäure erwärmt. Die Lösung wurde folgendermassen behandelt:

1) Ammoniak zu einem Theil dieser Lösung gesetzt gab einen gelblich flockigen Niederschlag. Dieser Niederschlag wurde abfiltrirt, in Chlorwasserstoffsäure gelöst und mit Kalihydrat im Ueberschuss gefällt. Es entstand ein röthlicher Niederschlag von Eisenoxydhydrat.

Blutlaugensalz gab einen reichlichen blauen Niederschlag von Terrocyan Eisen. (Eisencyanürcyanid.)

2. Die vom Eisenoxydhydrat abfiltrirte kalihaltige Flüssigkeit, mit Chlorwasserstoffsäure gesättigt und mit Ammoniak gefällt, gab einen geringen gelatinösen Niederschlag von Thonerdehydrat.

3) Oxalsaures Ammoniumoxyd gab in der von Nr. 1) abfiltrirten Flüssigkeit einen reichlichen Niederschlag von oxalsaurem Kalk.

4) Phosphorsaures Natron gab in der von Nr. 3) abfiltrirten noch ammoniakalischen Flüssigkeit einen reichlichen krystallinischen Niederschlag von phosphorsaurer Bittererde-Ammoniak.

5) Das Eisenoxyd von Nr. 1) wurde mit Borax und Soda vor dem Löthrohr geprüft und zeigte keine Spuren von Mangan.

Diese sämtlichen Basen, ausser der Thonerde sind im Wasser als doppelkohlensaure Salze enthalten, weil sie nach dem Verluste von einem Aequivalent Kohlensäure durch Kochen als Carbonate im Wasser unlöslich werden und sich ausscheiden.

II. Im gekochten und filtrirten Wasser.

Das gekochte und filtrirte Wasser zeigt eine alkalische Reaction, herrührend von einem kohlen-sauren Alkali, dessen reichlicher Gehalt alle dadurch fällbaren Salze ausschliesst.

- 1) Das gekochte und vom Niederschlag abfiltrirte Wasser wurde zur Trockne abgedampft, der trockne Rückstand mit Alcohol übergossen und angezündet, oder vor dem Lothrohr behandelt, zeigte deutlich die wachsgelbe Färbung der Flamme die den Natronsalzen eigen ist.— Natron.
- 2) Das gekochte Wasser mit Chlorwasserstoffsäure gesättigt und abgedampft, gab mit Platinchlorid und Alcohol behandelt einen gelben deutlich krystallinischen Niederschlag von Platinchlorid-Chlorkalium, — Kali.
- 3) Eine grosse Menge gekochten Wassers mit phosphorsaurem Natron zur Trockne eingedampft liess beim Wiederauflösen in Wasser eine sehr geringe Menge eines weissen lockern Pulvers zurück, welches mit dem Löthrohr auf der Kohle behandelt, von dieser eingesogen wurde und mit Soda zusammenschmolz, phosphorsaures Natron-Lythion, — Spuren von Lythion.
- 4) Eine grosse Menge Wasser mit Chlorwasserstoffsäure gesättigt, wurde gelinde zur Trockenheit verdampft. Der Rückstand mit frisch bereitetem Kalkhydrat vermischt und mit Wasser zu einem Brei angerieben, liess beim Erwärmen durch den Geruch sowohl, als auch durch ein mit Chlorwasserstoffsäure benetztes Stäbchen Ammoniak deutlich erkennen.

B. Ermittlung der Säuren und der sie vertretenden Körper (Haloide.)

- 1) Die Kohlensäure ist in zu reichlicher Menge im Wasser enthalten, als dass sie eines speziellen Versuches bedurfte.
- 2) Das mit Chlorwasserstoffsäure übersättigte Wasser gab mit Chlorbarium keine Trübung, — Abwesenheit von Schwefelsäure.
- 3) Mit Salpetersäure übersättigtes Wasser gab mit salpetersaurem Silberoxyd einen reichlichen weissen käsigen Niederschlag von Chlorsilber — Chlor.
- 4) Das nach Nr. 3) erhaltene Chlorsilber wurde in verdünntem Ammoniak gelöst, was bis auf eine ganz geringe Menge leicht geschah; dies liess auf Anwesenheit von Brom oder Jod schliessen. Es wurde demnach die Mutterlauge von einer grossen Menge Wasser mit Chlorwasser und Aether geschüttelt und gut verschlossen stehen gelassen. Der darüber stehende Aether war selbst nach längerer Zeit ungefärbt. Abwesenheit von Brom.

- 5) Eine reichliche Menge trocknes Salz vom gekochten und filtrirten Wasser, wurde in einem hohen, mit einem Glasstöpsel verschliessbaren Glase mit etwas Mangan vermenget, mit Schwefelsäure übergossen und schnell mit dem Stöpsel, an welchem ein angefeuchteter, mit Stärke bestreuter Papierstreifen hing, verschlossen. Es zeigte sich in kurzer Zeit eine geringe violette Färbung — Spuren von Jod.
- 6) Die Thonerde von Nr. 2) bei Bestimmung der Basen wurde in Chlorwasserstoffsäure gelöst, die Lösung mit so viel Weinsteinssäure versetzt, dass Ammoniak keinen Niederschlag hervorbrachte und dann eine Lösung von schwefelsaurem Magniumoxyd-Chlorammonium hinzugegeben. Eine geringe Trübung zeigte Phosphorsäure an.
- 7) Eine grosse Quantität des beim Kochen entstandenen Niederschlages wurde lange Zeit mit Aetzkalkilauge gekocht, die filtrirte Lauge mit Essigsäure neutralisirt und mit neutralem essigsaurem Kupferoxyd versetzt. Es zeigte sich keine Spur von quellsatzsaurem, ebensowenig nach Zusatz von kohlen-saurem Ammoniak von quellsaurem Kupferoxyd.
- 8) Eine Menge mit Chlorwasserstoffsäure übersättigten Wassers wurde zur Trockne verdampft, mit Chlorwasserstoffsäure übergossen und mit Wasser gekocht. Es blieb ein leichtes weisses Pulver ungelöst zurück, welches mit Natron zu einem klaren Glase zusammenschmolz — Kieselsäure.
- 9) Die Mutterlauge von ziemlich viel Mineralwasser wurde vorsichtig bis zur beinahe gänzlichen Vertreibung der Kohlensäure mit Schwefelsäure übergossen, ein reiner Krystall von schwefelsaurem Eisenoxydul hineingegeben und nun Schwefelsäure im Ueberschuss hinzu gefügt. Es zeigte sich keine Spur von Salpetersäure.
- 10) Eine reichliche Menge Wasser wurde zur Trockne verdampft, mit Salpetersäure übergossen und mit einer Glasplatte zugedeckt zur Trockne gebracht. Die Glasplatte war nicht im geringsten angegriffen. Abwesenheit von Fluor.
- 11) Nach dem Glühen sowohl des im Wasser unlöslichen als des darin löslichen Salzes schwärzte sich dasselbe und nach dem Auflösen des löslichen Salzes blieb eine geringe Menge eines braunen Körpers ungelöst, welches sich als eine organische Materie erwies.

Quantitative Analyse.

1. Bestimmung aller fixen Bestandtheile.

14008.08 Theile Mineralwasser wurden in einem hohen Becherglase gelinde erwärmt, bis alle Kohlensäure entwichen war,

und dann in einer gewogenen Porzellanschale zur Trockne*) abgedampft und schwach geglüht. Der Rückstand wog 52.125 Theile.

Auf 100 Theile Wasser berechnet = 0.3717 Theile fester Bestandtheile.

Auf 1 Pfund = 7630 Grane kommen = 28.5406 Gran.

2. Bestimmung der im Wasser löslichen festen Bestandtheile.

Dieser gewogene feste Rückstand wurde mit Wasser gekocht, um die löslichen Salze von den in Wasser unlöslichen zu trennen, filtrirt und das ungelöste Salz ausgelaugt. Das Filtrat zur Trockne verdampft und gewogen, gab 20.125 Theile oder in 100 Theilen Wasser = 0.1437 Theile.

In ein Pfund Wasser = 11.0362 Gran.

Nun wurde diess lösliche Salz mit Chlorwasserstoffsäure gesättigt, um auch die kohlen sauren Alcalien in Chlormetalle zu verwandeln, abgedampft, zur Vertreibung der überschüssigen Chlorwasserstoffsäure geglüht und gewogen. Es waren Chlormetalle 21.455 Theile = 0.1532 %

3. Bestimmung der in Wasser unlöslichen festen Bestandtheile.

Die bei Nr. 2) ungelöst zurückbleibenden Erden und Metalloxyde wurden auf einem Filter**) gesammelt, getrocknet und gewogen. Das Gewicht derselben betrug = 31.263 Theile in 14008.08 Theilen Wasser, oder in 100 Theilen Wasser = 0.2232 Theile.

In 1 Pfund Wasser = 17.1418 Gran.

4. Bestimmung des kohlen sauren Eisenoxyduls.

Eine genau gewogene Menge Wasser wurde mit Chlorwasserstoffsäure übersättigt, über die Hälfte eingedampft, mit etwas Salpetersäure gekocht und dann mit Ammoniak gefällt. Der Niederschlag wurde bei Abschluss der Luft auf einem Filter gesammelt, ausgewaschen, in Chlorwasserstoffsäure gelöst und mit Kalihydrat im Ueberschuss gefällt. Der entstandene Niederschlag durch Filtration von der überstehenden Flüssigkeit getrennt, wurde neu-

*) Das Trocknen der Salze wurde in einem Luftbad bei $\pm 100^{\circ}$ C. so lange fortgesetzt, bis nach mehrmaligen Wägungen das Gewicht constant blieb; und wenn dies auch nach langem Trocknen varirte, da wurde das Salz schwach geglüht.

**) Zum Filtriren wurde chemisch reines englisches Filtrirpapier verwendet, beim Glühen des Niederschlages der Filter für sich zuerst verbrannt, zum Niederschlag hinzugeben und für die Asche des Filters 0.005 Gramm abgerechnet.

erdings in Chlorwasserstoffsäure gelöst, mit etwas Salpetersäure gekocht und noch warm mit Ammoniak gefällt. Der Niederschlag getrocknet, geglüht und gewogen.

Zwei Versuche gaben nachstehende Resultate:

- | | |
|--|---------------------------|
| 1) 15600 Theile Wasser = 2.5 Theile Eisenoxyd. | |
| In 100 Theilen Wasser | = 0.0160 Theile Eisenoxyd |
| 2) 12336 Theile Wasser = | |
| 1.5625 Theile Eisenoxyd. | |
| In 100 Theilen Wasser | = 0.0127 " " |
| | zusammen = 0.0287 " " |

Mittel daraus = 0.0144 % Eisenoxyd.

0.0144 Theile Eisenoxyd entsprechen 0.9130 Theile Eisenoxydul welche binden = 0.0079 " Kohlensäure zu = 0.0200 " kohlensaurem Eisenoxydul.

Auf 1 Pfund = 7680 Gran Wasser berechnet gibt es = 1.0031 Gran kohlensaures Eisenoxydul.

5) Bestimmung der Thonerde.

Die von dem mit Kalihydrat gefällten Eisenoxyd abfiltrirte Flüssigkeit, worin Thonerdekali gelöst war, wurde mit Chlorwasserstoffsäure gesättigt und die Thonerde mit Ammoniak gefällt, filtrirt, ausgewaschen, im Platintiegel geglüht und gewogen. — Bei zwei Versuchen gaben:

- | | |
|--|-----------------------|
| 1) 15600 Theile Wasser = 0.5375 Theile Thonerde; | |
| in 100 Theilen Wasser | = 0.0034 Theile |
| 2) 12336 Theile Wasser gaben = 0.375 | |
| Theile Thonerde; — in 100 Theilen | = 0.0030 " " |
| | zusammen = 0.0064 " " |

Mittel daraus = 0.0032 % Thonerde, und zwar basisch phosphorsaure Thonerde.

In einem Pfund Wasser = 0.2458 Gran.

6) Bestimmung des kohlensauren Kalkes.

Eine genau gewogene Menge Wasser wurde mit Chlorwasserstoffsäure angesäuert, zur Hälfte abgedampft, das Eisenoxyd und die Thonerde mit Ammoniak herausgefällt, bei Abschluss der Luft filtrirt und aus dem Filtrat die Kalkerde mit oxalsaurem Ammoniumoxyd gefällt. Der Niederschlag wurde gut ausgewaschen, getrocknet, geglüht und als kohlensaurer Kalk gewogen. — Zwei Versuche gaben:

- | | |
|--|--------------------|
| 1) In 15600 Theilen Wasser = 17.26 Theile kohlensauren Kalk; | |
| in 100 Theilen Wasser | = 0.1145 Theile. |
| 2) In 12336 Theile Wasser = 14.875 | |
| Theile kohlensauren Kalk; in 100 Theilen | = 0.1200 " " |
| | Summe = 0.2351 " " |

Mittel daraus = 0.1176 % kohlensaure Kalkerde.

Hierin ist Kohlensäure = 0.0512 %.

In 1 Pfund Wasser = 9.0317 Gran kohlensaure Kalkerde.

7) Bestimmung der kohlensauren Bittererde.

Das Filtrat von oxalsaurem Kalk nach Nr. 6, wurde mit phosphorsaurem Natron und Ammoniak versetzt und erwärmt; dann nachdem sich der Niederschlag gut abgesetzt hatte, filtrirt ausgewaschen und geglüht. -- Zwei Versuche gaben:

1) In 15600 Theilen Wasser = 16.25 Theile pyrophosphorsaures Magniumoxyd; diese entsprechen 12.3054 Theilen kohlensaurem Magniumoxyd.

In 100 Theilen Wasser = 0.0789 Theile

2) In 14880 Theilen Wasser = 15.115

Theile phosphorsaure Magnesia, ent-

sprechend 11.4535 Theilen kohlensaure-

rer Magnesia; in 100 Theile Wasser

= 0.0770

Summe = 0.1559

Mittel daraus = 0.0780 % kohlensaure Magnesia.

Darin Kohlensäure = 0.0403 %.

In 1 Pfund = 5.9904 Gran.

8) Bestimmung der Kieselerde.

Eine gewogene Menge Wasser wurde mit Chlorwasserstoffsäure zur Trockne eingedampft, der Rückstand in Chlorwasserstoffsäure gelöst und das ungelöst bleibende Pulver auf einem Filter gesammelt, ausgewaschen, geglüht und gewogen. Zwei Versuche gaben:

1) In 15600 Theilen Wasser 0.6375 Theile

Kieselerde d. i. in 100 Theilen Wasser = 0.0044 Theile.

2) In 12336 Theilen Wasser 0.6250 Theile

Kieselerde; in 100 Theilen

= 0.0051

Summe = 0.0095

Mittel daraus = 0.0048 % Kieselerde.

In 1 Pfund Wasser = 0.3663 Gran SiO_2 .

9) Zusammenstellung der durch Addition der einzelnen unlöslichen Bestandtheile gefundenen Menge mit der direkt gefundenen als Controlle.

Nach Nr. 4 beträgt das Eisenoxyd = 0.0144 %

" " 5 " die Thonerde = 0.0032 "

" " 6 " der kohlensaure Kalk = 0.1176 "

" " 7 " die kohlensaure Bittererde = 0.0780 "

" " 8 " die Kieselerde = 0.0048 "

zusammen = 0.2180 "

Direkt wurde nach Nr. 3 durch Abdampfen
des Wassers gefunden

= 0.2232 "

Verlust = 0.0052 "

10) Bestimmung des Chlors.

Eine genau gewogene Menge Wasser wurde mit Salpetersäure übersättigt und zur gänzlichen Vertreibung der Kohlensäure erwärmt, hierauf mit salpetersaurem Silberoxyd gefällt; der gut ausgewaschene Niederschlag getrocknet, wurde vom Filter soviel als möglich befreit, und in einem Porzellantiegel geschmolzen. Das Filter wurde abgesondert verbrannt, die Asche zum geschmolzenen Niederschlag gegeben und gewogen. Zwei Versuche gaben:

2) In 15720 Theilen Mineralwasser 4.25 Theile Chlorsilber; darin ist enthalten = 1.6505 Theile Chlor.

In 100 Theilen Wasser = 0.0060 Theile

2) In 15720 Theilen Wasser 4.0625 Theile

$AgCl$, darin 1.0042 Theile Chlor.

In 100 Theilen Wasser = 0.0064 "

zusammen = 0.0130 "

Im Mittel = 0.0065 % Chlor.

In einem Pfund = 0.4992 Grane Chlor.

11) Bestimmung des Kali.

Zur Bestimmung desselben wurde eine gewogene Menge Wasser zur Trockne eingedampft, durch Kochen mit Wasser die löslichen Salze ausgezogen und, da keine schwefelsauren Salze darin enthalten waren, der filtrirte Auszug mit Chlorwasserstoffsäure eingedampft und mit Platinchlorid und Alcohol behandelt. Der entstandene krystallinische Niederschlag wurde auf einem bei 100° C. getrockneten und gewogenen Filter gesammelt, bei 100° C. in einem Luftbade getrocknet, bis das Gewicht nach mehrmaligem Wägen constant blieb und dann gewogen.

1) 19680 Theile Wasser gaben 2.25 Theile Platinchlorid-Chlorkalium; diese entsprechen 0.4342 Theile Kali.

In 100 Theilen Wasser = 0.0022 Theile

2) 19200 Theile Wasser gaben 1.75 Theile

Platinchlorid-Chlorkalium, entsprechend

= 0.3377 Theilen Kali.

In 100 Theilen = 0.0018 "

zusammen = 0.0040 "

Mittel = 0.0020 % Kali.

12) Bestimmung des Chlorkaliums.

Nach Nr. 11 wurde Kali gefunden = 0.0020 %, welche an Chlor gebunden sind.

0.0020 Theile Kali entsprechen aber = 0.0017 Theile Kalium, welche sich mit = 0.0015 " Chlor

zu = 0.0032 " Chlorkalium verbinden.

In einem Pfund Wasser = 0.2458 Gran.

13) Bestimmung des Chlornatriums.

Nach Nr. 10 wurde Chlor gefunden = 0.0065 %
 " " 12 ist an Kalium gebunden = 0.0015 "
 Es bleiben also noch = 0.0050 " Chlor,
 welche an Natrium gebunden mit. 0.0032 Theilen Na-
 trium 0.0080 Theile Chlor-
 natrium bilden.
 In 1 Pfund Wasser = 0.0298 Gran *NaCl*.

14) Bestimmung des kohlensauren Natrons.

1) Nach Nr. 2 wurden Chlormetalle gefunden = 0.1532 %
 Hievon abgerechnet nach Nr. 12 Chlorkalium = 0.0032 "
 und nach Nr. 13 Chlornatrium = 0.0082 "
 zusammen = 0.0114 "
 so bleiben Chlornatrium = 0.1418 "
 welche 0.1286 Theilen kohlensauren Natrons entsprechen.
 2) Als Controlle wurde das gekochte und filtrirte Wasser mit
 Chlorwasserstoffsäure zur Trockne verdampft, geglüht, und
 darin das Chlor bestimmt.
 7680 Theile Wasser gaben auf diese Art 28.708 Theile Chlor-
 silber, darin ist Chlor enthalten = 7.0992 Theile.
 Auf 100 Theile berechnet = 0.0024 Theile
 Davon ist ursprünglich gebunden:
 nach Nr. 12 an Kalium = 0.0015
 " " 13 " Natrium = 0.0050
 zusammen = 0.0065 "
 Es bleiben also noch = 0.0059 "
 Chlor, welche 0.0533 Theilen Kohlensäure entsprechen.
 Diese bilden mit 0.0750 " Natron
 0.1283 Theile kohlensaures Natron.
 Der erste Versuch gab = 0.1286 %
 zusammen = 0.2569 %
 Mittel daraus = 0.1285 %, darin 0.0534 % Kohlensäure.
 In 1 Pfund Wasser = 9.638 Gran.

15) Zusammenstellung der durch Addition der einzelnen löslichen Bestandtheile gefundenen Menge mit der direkt gefundenen als Controlle.

Nach Nr. 2 wogen die löslichen Bestandtheile in 100 Theilen
 Wasser = 0.1437 Theile

Einzeln fanden wir:

Nach Nr. 12	Chlorkalium	0.0032 %
" "	13 Chlornatrium	0.0082 "
" "	14 kohlensaures Natron	0.1283 "
		<hr/>
		zusammen = 0.1399 %
		Verlust = 0.0338 "

16) Vergleichung der durch Addition aller fixen Bestandtheile erhaltenen Menge mit der direkt gefundenen als Schlussexontrolle.

Nach Nr. 0 beträgt die durch Addition der einzelnen unlöslichen Bestandtheile erhaltene Menge	= 0.2180 %
Nach Nr. 15 die der löslichen Bestandtheile	= 0.1399 "
<hr/>	
	zusammen = 0.3579 "
Nach Nr. 1 wurden direkt gefunden	= 0.3717 "
<hr/>	
	Verlust = 0.0138 "

17) Bestimmung der ganzen Menge Kohlensäure.

Ein Stechheber von bekanntem Inhalte wurde durch Eintauchen unter das Niveau der Quelle gefüllt und sein Inhalt in Flaschen auslaufen gelassen, die eine überschüssige Menge von gelöstem Chlorbarium und Ammoniak enthielten. Die gut verstopften und verbundenen Flaschen wurden geschüttelt und der Niederschlag gut absitzen gelassen. Es wurden 3 Versuche gemacht.

168 Cubik-Centimeter = 168.86 Gramm Wasser gaben auf diese Art getrockneten Niederschlag:

Beim 1. Versuch	= 3.012 Gramm
" 2. "	= 3.050 "
" 3. "	= 3.040 "
<hr/>	
zusammen	= 9.151 "

Im Mittel = 3.050 Gramm Niederschlag.

100 Theile Wasser gaben demnach 1.806 Theile Niederschlag.

Um den Kohlensäuregehalt dieses Niederschlages zu erfahren, wurden genau gewogene Mengen davon in einen ebenfalls genau gewogenen Apparate nach Angabe des Dr. Fresenius zur Entwicklung der Kohlensäure, der das entweichende Gas trocknet, durch Chlorwasserstoffsäure verlegt, der Apparat nach dem Ausaugen des Gases wieder gewogen und die Kohlensäure aus dem Verluste bestimmt.

1) 0.8 Gramm gaben	= 0.15625 Gramm Kohlensäure
2) 0.75 " "	= 0.14375 " "
3) 0.70 " "	= 0.13750 " "

Nach 1, gaben 1.806 Theile Niederschlag, welche 100 Theilen Wasser entsprechen	= 0.3527 Theile Kohlensäure
Nach 2,	= 0.3462 „ „
„ 3,	= 0.3548 „ „
	<hr/>
zusammen	= 1.0537 „ „

Im Mittel enthalten demnach 100 Theile Wasser 0.3512 Theile Kohlensäure.

In 1 Pfund Wasser = 26.9722 Grane.

18. Bestimmung der freien Kohlensäure.

Die Gesamtmenge der Kohlensäure beträgt nach Nr. 17. 0.3512 %

Gebundene Kohlensäure fanden wir:	
nach Nr. 4. an Eisenoxydul	= 0.0079 %
„ „ 6. „ Kalkerde	= 0.0512 „
„ „ 7. „ Bittererde	= 0.0403 „
„ „ 14. „ Natron	= 0.0534 „
	<hr/>
zusammen	= 0.1528 %

Es bleibt also freie Kohlensäure = 0.1984 „

0.1984 Theile Kohlensäure entsprechen (1 Theil als 1 Gramm genommen, und 1000 Cub. Centim. = 1.9814 Gramm bei 0° Temperatur gerechnet) 100.1312 Cub. Centim. bei 0° Temperatur; diese sind gleich 104.1629 Cub. Centim. bei † 8.83° R. als der Temperatur der Quelle nach folgender Rechnung: $100.1312 \times [(1 \frac{1}{4} \div 0.00456 \div 8.83) = 1.04026] = 104.1629$.

Zusammenstellung

I. 100 Gewichtstheile Wasser enthalten:

A. Fixe Bestandtheile.

a) In wägbarer Menge Vorhandene:

Chlorkalium	0.0032	Theile
Chlornatrium	0.0082	„
Kohlensaures Natron	0.1235	„
Kohlensaure Kalkerde	0.1176	„
Kohlensaure Bittererde	0.0780	„
Kohlensaures Eisenoxydul	0.0209	„
Phosphorsaure Thonerde	0.0032	„
Kieselerde	0.0073	„

b) In unwägbarer Menge Vorhandene:

Jodnatrium
Kohlensaures Lythion
Ammoniaksalze
Organische Substanz

Summe der fixen Bestandtheile = 0.3644 „

B. Flüchtige Bestandtheile.

Freie Kohlensäure	0.1984	„
Summe aller Bestandtheile =	0.5628	„

0.1984 Gramm Kohlensäure entsprechen 104.1629 Cub. Cent. bei \dagger 8.83° R.

Nach dem gefundenen spezifischen Gewichte sind 100.509 Gewichtstheile Mineralwasser gleich 100 Volumtheilen; 100 Gewichtstheile Wasser enthalten aber = 104.1629 C. C. Kohlensäure, 100.509 Gewichtstheile Wasser demnach = 104.6931 C. C. Folglich enthalten 100 Volumina Wasser = 104.6931 Volumina Kohlensäure.

II Ein Pfund = 7680 Gran, Wasser enthält:

A. Fixe Bestandtheile.

Chlorkalium	0.245	Gran
Chlornatrium	0.6293	„
Kohlensaures Natron	9.8688	„
Kohlensaure Kalkerde	0.0317	„
Kohlensaure Bittererde	5.9904	„
Kohlensaures Eisenoxydul	1.6081	„
Phosphorsaure Thonerde	0.2453	„
Kieselerde	0.3630	„

Summe der fixen Bestandtheile = 27.9660 „

B. Flüchtige Bestandtheile:

Freie Kohlensäure	15.2371	Gran
Summe aller Bestandtheile =	43.2231	„

15.2371 Gran Kohlensäure entsprechen (1 Centimeter zu 4.5555 Wiener Linien oder 100 C. C. = 5.4710 Cub. Zoll gerechnet) 33.3331 Cub. Zollen. bei \dagger 8.83° R.

II. Neubrunnen. Ujkút.

Das Wasser dieser Quelle, welche wie die frühere am Fahrwege, und etwa 150 Schritte von derselben entfernt liegt, unterscheidet sich in den physikalischen Eigenschaften vom Stammbrunnen in nichts anderm, als dass dasselbe einen geringen Nachgeschmack von Eisen hat. Die Temperatur desselben ergab sich als Mittel von 10 maligen Beobachtungen zu verschiedenen Tageszeiten an 3 Tagen = \dagger 8.32° R. Die grösste Differenz betrug hierbei 0.95° R.

Das spezifische Gewicht derselben ist $\frac{530.3125}{527.7500} = 1.004856$ bei einer Temperatur von \dagger 12.4° R.

Der Barometerstand war derselbe, wie bei der früheren Quelle, indem diese Bestimmungen von allen 3 Quellen an denselben Tagen vorgenommen wurde.

Die qualitative Analyse zerfiel hier ebenfalls in die Untersuchung des beim Kochen entstehenden Niederschlages und in die des davon abfiltrirten Wassers.

Im erstern waren in reichlicher Menge kohlensaurer Kalk, und Bittererde in geringer Menge Eisenoxyd, Thonerde und Kieselerde. Die Thonerde ist ebenfalls als basisch phosphorsaure Thonerde im Wasser enthalten, und beim Eisen liess sich eine Spur von Mangan erkennen.

Das gekochte Wasser wies an Basen: Kali, Natron und eine Spur von Ammoniaksalzen nach, von Säuren und Haloiden; Kohlensäure und Chlor. Negative Resultate gaben die Untersuchungen auf Lythion, Schwefelsäure, Salpetersäure, Jod, Brom, Fluor. Quell- und Quellsatzsäure.

Quantitative Analyse.

1) Bestimmung aller fixen Bestandtheile.

14008 Theile Wasser gaben nach dem Abdampfen im Wasserbade trocknes Salz = 46.3743 Theile.

Auf 100 Theile berechnet = 0.3340 Theile.

Auf 1 Pfund = 25.4208 Gran.

2) Bestimmung der in Wasser löslichen fixen Bestandtheile.

Das nach 1, erhaltene Salz wurde mit Wasser ausgekocht, und das Filtrat zur Trockne verdampft, gab = 14.750 Theile lösliches Salz = 0.1053 %.

In 1 Pfund Wasser = 8.0870 Gran.

Mit Chlorwasserstoffsäure gesättigt, zur Trockne gebracht und geglüht waren = 15.503 Theile = 0.1107 %.

3) Bestimmung der in Wasser unlöslichen Bestandtheile.

Der nach Nr. 2, in Wasser ungelöst zurückgebliebene Rückstand wurde getrocknet und wog = 31.5625 Theile = 0.2253 %.

In 1 Pfund Wasser = 17.3039 Gran.

(Fortsetzung folgt.)

Redaction: **Der Vereinsausschuss.**

Gedruckt bei Georg v. Closius in Hermannstadt.

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: 1854

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Stenner Gottlieb, Schnell Peter

Artikel/Article: [Chemische Analyse der Elöpataker Mineral-](#)

[Quellen 159-172](#)