

# Verhandlungen und Mittheilungen

des siebenbürgischen

## Vereins für Naturwissenschaften

zu

**Hermannstadt.**

---

**Jahrg. XIV. N<sup>ro</sup>. 11.      November.      1863.**

---

**Inhalt:** E. C. Rekert: Chemische Untersuchung von Quellabsätzen aus den Heilquellen nächst Mehadia. — M. Fuss: Herbarium Normale Transsilvanicum. — L. Reissenberger: Meteorologische Beobachtungen zu Hermannstadt im October 1863.

---

### Chemische Untersuchung

von Quellabsätzen aus den Heilquellen nächst Mehadia

von

*E. Carl Rekert.*

(Fortsetzung.)

#### II. Absatz aus der früheren Fussbadquelle.

Eine Partie dieser Ablagerung erhielt der Verein mit der Angabe, dass dieselbe einer Felsspalte, nahe der Herkulesquelle entnommen sei. Jeder nähern Beschreibung des Fundortes entbehrend und in der Annahme, diese Felsspalte stehe in einer Beziehung zu der Herkulesquelle, ward der Absatz, als der eben genannten Quelle entstammend, angesehen. Jedoch erregte die vorgenommene chemische Untersuchung der Ablagerung sogleich starke Zweifel gegen diese Herkunft. Es fand sich nämlich Schwefelsäure im ungebundenen Zustande vor, deren Bildung sich auf keine Weise erklären liess; weder konnte sich die erwähnte Säure im freien Zustande durch irgend einen Zersetzungsprozess der im Absatze selbst enthaltenen Stoffe, abscheiden, noch aber konnte Schwefelwasserstoffgas die Ursache der Bildung der Säure gewesen sein, weil die Herkulesquelle, als einzige Ausnahme von den übrigen Quellen Mehadia's, dieses Gas nicht enthält. Um diesen Zweifel zu lösen und Gewissheit über den Fundort des in Rede stehenden Absatzes zu erhalten wandte sich Verf. d. im Namen des siebenb.

Vereins für Naturwissenschaften an die löbl. k. k. Bade-Verwaltung in Mehadia, um Aufklärung ersuchend, welche auch vollständig und mit der grössten Bereitwilligkeit von Seite der Verwaltung, in Folgendem zu Theil ward.

„Die erwähnte Felsspalte steht in keiner Verbindung mit der Herkulesquelle, sondern führt zu einer eigenen kleinen Höhle, deren Boden mit warmem Wasser in geringer Tiefe bedeckt ist. Dieses Wasser läuft unterirdisch in die Cserna ab; bisweilen ist der Abfluss durch einige Zeit, wie z. B. gegenwärtig (November 1863), ganz aufgehoben. Bis zum Jahre 1846 wurde das Wasser dieser Quelle zu Fussbädern benützt, seit dieser Zeit aber wegen Unergibigkeit und Unbeständigkeit der Quelle, ganz aufgelassen. Die Differenz zwischen dieser Fussbadquelle und der Herkulesquelle ist insonderheit auch deswegen unzweifelhaft, weil das Wasser der ersteren einen leichten Schwefelgeruch und hepatischen Geschmack besitzt.“

Diesen Aufklärungen war auch Ansatz von den Wänden der Höhle der besprochenen Fussbadquelle beigegeben, welcher sich als ganz identisch mit dem zuerst erhaltenen Absatz erwies.

Dem Aeussern nach stellt der Absatz der frühern Fussbadquelle eine salzähnliche, weisse bis graue, säuerlich zusammenziehend schmeckende Masse dar, welche sich als mehr oder weniger mächtige Krusten an den Felswänden der Quelle ansetzt. Die ganze Masse durchweben säulenartige und blätterige, kleine Krystalle, die wirr durch- und übereinander liegen, so dass sie zahllose Poren bilden, welche sich gegen Innen zu, verdichten, an der Oberfläche aber mehr erweitert sind. Einzelne Kryställchen zeigen sich wasserhell und glänzend, andere sind trübe und erscheinen, vergrössert betrachtet, wie mit einem feinen weissen Pulver (Kieselsäure) bestreut. Beim Zerkleinern und Zerreiben der Substanz ist eine gewisse Zähigkeit derselben bemerkbar. Das Pulver hat ein feuchtes Ansehen.

#### A. Qualitative Analyse.

Das Pulver des Absatzes ist weder in Wasser noch in Säuren vollständig löslich. Wasser entzieht Schwefelsäure und etwas Kalk, auch die geringen Mengen von Chlor und Natrium nimmt dasselbe auf. Salzsäure löst, ausser den genannten Stoffen noch etwas Kieselsäure, die ungelöst gebliebene pulverige Kieselsäure wird durch längere Einwirkung theilweise in den gallertartigen Zustand umgewandelt. Mit kohlensaurem Natronkali zusammengeschmolzen, lässt sich das Pulver des Absatzes leicht und vollständig aufschliessen. Im aufgeschlossenen Zustande der qualitativen Prüfung;

unterworfen ergeben sich als Bestandtheile der Ablagerung folgende schon erwähnte Stoffe: Schwefelsäure und Kalk als Hauptmasse, dann Kieselsäure und geringe Menge von Chlor, endlich noch Eisen, welches weder durch Wasser noch Säure der Substanz zu entziehen ist. Zu diesen eben genannten Stoffen ist noch das in dem wässerigen und sauren Auszug aufgefundene Natrium hinzuzufügen, welches wie schon angedeutet, nur in sehr geringer Menge im Absatze enthalten ist.

Wird die Substanz im Glasröhrchen bis zum gelinden Glühen erhitzt so entweicht reichlich Wasser. Die an den obern Wänden des Glasröhrchens hängenden Wassertropfen reagiren sauer; wird mittelst eines Glasstabes etwas Chlorbariumlösung mit einem solchen Wassertropfen in Berührung gebracht, so entsteht eine weisse Trübung die auf Zusatz von Salzsäure nicht verschwindet. Es entweicht mithin nebst Wasser auch Schwefelsäure aus der Substanz. Ja selbst bei der Temperatur des Wasserbades ist in dem ausgetriebenen Wasser der Substanz Schwefelsäure sehr leicht nachzuweisen. Der Umstand, welchen wir Anfangs zu erwähnen vergassen; dass nämlich der nicht zu stark verdünnte wässerige Auszug des Absatzes sauer reagirt, ferner der Gehalt des durch mässige Hitze aus der Substanz ausgetriebenen Wassers, an Schwefelsäure, beide Umstände thun dar, dass der Absatz einen, wenn auch geringen Theil seiner Schwefelsäure, im freien, ungebundenen Zustande enthält.

### B. Quantitative Analyse.

Das Verhalten des Absatzes in der Glühhitze und bei einer Temperatur von  $100^{\circ}$  C. ist durch die erwähnten Versuche in genaue Erfahrung gebracht und lässt nur einen Weg offen, um die Substanz zum Behufe der quantitativen Bestimmung ihrer Bestandtheile, ohne Verlust trocknen zu können, und der ist, das Trocknen über Schwefelsäure. Es ward auch ein konstantes Gewicht nach kaum zweitägigem Stehen des feinen Pulvers der Ablagerung, über Schwefelsäure erreicht, und von dem auf diese Art erlangten Grade der Trockenheit ist bei der ganzen Analyse ausgegangen.

Regonnen wurde mit der Bestimmung der freien Schwefelsäure auf nachstehende Weise: 0.405 Grm. der trockenen Substanz wurden auf einem Filter mit Wasser so lange ausgezogen bis die durchlaufende Flüssigkeit keine Wirkung auf Lakmuspapier mehr zeigte. Der Auszug welcher nebst der vorhandenen Menge ungebundener Schwefelsäure noch Gyps enthielt, wurde mit Salzsäure angesäuert und die sämtliche darin enthaltene Schwefelsäure mittelst Chlorbariumlösung ausgefällt. Es wog der erhaltene schwefelsaure Baryt 0.057 Grm. Das Filtrat vom schwefelsauren



Baryt ward, nach Entfernung des überschüssigen Chlorbariums, mit Ammoniak und Oxalsäure versetzt, der gewaschene und vorsichtig geglühte Niederschlag gewogen und 0.023 Grm. kohlen-saurer Kalk erhalten.

Der gefundene schwefelsaure Baryt ist = 0.0195 Schwefelsäure, und der kohlen-saure Kalk = 0.0129 Kalk; letzterer erfordert, um Gyps zu bilden, 0.0184 Schwefelsäure, diese von der Gesamtmenge abgezogen, ergibt einen Rest von 0.0011, welcher = 0.271 % ungebundener Schwefelsäure ist.

Zur Wasserbestimmung ward eine gewogene Menge des Pulvers im Porzellantigel geglüht und aus dem erfolgten Verlust, nach Abzug der freien Schwefelsäure der Wassergehalt berechnet:

Angewandte Substanz 1.208 Grm.

Nach längerem schwachen Glühen betrug der Verlust nach zweimaligem Wägen konstant

0.255 Grm. = 21.109 %

Hievon die mit ausgetriebene freie Schwefelsäure = 0.271 % abgezogen, bleibt der Rest als der wahre Wassergehalt = 20.838 %

Behufs der weitem Bestimmung der Kieselsäure, Schwefelsäure, des Eisens und Kalkes, wurden 1.3925 Grm. der ursprünglichen Substanz mittelst kohlen-saurem Natronkali aufgeschlossen. Die geschmolzene Masse ward mit Wasser aufgeweicht und mittelst Salzsäure angesäuert, hierauf zur Trockene vorsichtig eingedampft und nach Befeuchten mit Chlorwasserstoffsäure und Auflösung in Wasser durch Filtration die Kieselsäure abgeschieden. Dieselbe wog nach dem Glühen 0.131 = 9.407 % Kieselsäure.

Die von der Kieselsäure abfiltrirte Flüssigkeit wurde zur Ausscheidung des Eisenoxydes mit Ammoniak versetzt, der Niederschlag getrennt, ausgewaschen und geglüht. Die Menge desselben betrug 0.007 Grm. = 0.502 % Eisenoxyd = 0.451 % Eisenoxydul.

Im Filtrate vom Eisenoxyd ward nach vorhergegangener Ansäuerung mittelst Salzsäure, die Schwefelsäure als schwefelsaurer Baryt ausgefällt, von welchem letzterem 1.6645 Grm. erhalten wurden. Diese Menge ist = 0.571 = 41,005 % Schwefelsäure, davon ist abzuziehen die freie Schwefelsäure wonach 40.734 % gebundene Schwefelsäure übrig bleiben.

Die von der Schwefelsäurebestimmung rückständige, und vom überschüssigen Baryt befreite Flüssigkeit diente endlich noch zur Abscheidung des Kalkes, welche durch Versetzen mit Ammoniak

und Oxalsäure erfolgte. Der gut ausgewaschene, oxalsaure Kalk wurde im noch feuchten Zustande mittelst verdünnter Schwefelsäure vom Filter abgespritzt, erwärmt und nach erfolgter vollständiger Lösung gehörig verdünnt. Hierauf ward die freigemachte Oxalsäure mittelst Chamäleon maass-analytisch bestimmt. In zwei Bestimmungen wurden nahe zu gleiche Resultate erhalten.

In einem Falle waren Substanz angewandt 0.4015 Grm. und der Titre des Chamäleons 22.7 Cub. Cent. = 0.315 Oxalsäure.

Verbraucht wurden 18.5 C. C. Chamäleon, diese sind = 0.256 Oxalsäure = 0.1137 Kalk = 28.318 %.

Im zweiten Falle wurden 28.324 % Kalk erhalten. Der Mittelwerth dieser zwei Bestimmungen beträgt demnach 28.321 % Kalk.

Chlor und Natrium zu bestimmen, wurde unterlassen, weil deren Menge sehr gering und auch deren Bestimmung von wenig Werth ist. Diese beiden Stoffe rühren gewiss nur von dem mechanisch eingeschlossenen, oder auf dem Quellabsatze eingetrockneten, kochsalzhaltigen Wasser der Quelle, her, und sind darum für die Kenntniss der Bestandtheile des Absatzes selbst, von keiner Wesenheit.

Die auf dem beschriebenen Wege durch die Analyse erhaltenen Resultate führen zu der folgenden Zusammenstellung derselben :

Gebundene Schwefelsäure	40.734 %
Freie Schwefelsäure	0.271 „
Kalk	28.321 „
Kieselsäure	9.407 „
Eisenoxydul	0.451 „
Wasser	20.838 „

Summe der Bestandtheile . 100.022 „

Die gefundenen Mengen der gebundenen Schwefelsäure und des Kalkes lassen nach einer Berechnung ihres Verhältnisses zu einander, sich als gegenseitig äquivalent ansehen, — die beiden Stoffe bilden mithin 69.55 % wasserfreien schwefelsauren Kalk. Im Absatze ist jedoch der Gyps im wasserhaltigen Zustande vorhanden, denn die Analyse hat einen so beträchtlichen Wassergehalt der Ablagerung dargethan, dass mit Recht angenommen werden kann, ein Theil dieses Wassers sei an irgend einen der aufgefundenen Körper chemisch gebunden gewesen. Ein solcher Körper ist im vorliegenden Falle nur der Gyps, welcher demnach, als im krystallisirten Zustande mit zwei Aequivalenten Wasser verbunden, im Absatze enthalten, zu betrachten ist. Die angegebene Menge des wasserfreien Gypses, nämlich 69.055 bindet 18.279 Wasser,

zusammengekommen ergibt sich demnach der Gehalt des Absatzes an krystallisirtem, wasserhaltigem schwefelsaurem Kalke mit 87.334 Prozent.

Das noch übrigbleibende Wasser, welches 2.559 % beträgt, kann nicht als ein zu grosser Rest angesehen werden wenn die hygroskopische Eigenschaft der freien Schwefelsäure, und die Art des Trocknens der ursprünglichen Substanz behufs der Analyse, genau in Betracht gezogen wird. — Betreffs des Eisens muss sich blos darauf beschränkt werden anzuführen, dass es nicht gut möglich ist, die Oxydationsstufe desselben zu bestimmen, wenn das Metall durch Salzsäure nicht ausziehbar, wie solches eben hier der Fall war. Es kann nur geschlossen werden, dass möglicherweise Eisen-Oxydul die Ursache der grauen Färbung des Absatzes ist. Mit etwas mehr Sicherheit kann dagegen vorausgesetzt werden, dass das Eisen, wegen seiner Unlöslichkeit und wegen Gegenwart von Kieselsäure, als unlösliches Silikat im untersuchten Quellsatze vorhanden ist. Das besprochene Metall ist als Oxydul in Rechnung gebracht, weil die Analyse einen kleinen Ueberschuss in der Summe der Bestandtheile ergeben hatte; eben so ist die Kieselsäure in ihrer Gesammtmenge als ungebunden aufgeführt.

Die folgende Zusammenstellung der aufgefundenen Stoffe, mit Rücksicht auf das gegenseitige Verbindungsverhältniss nach dem eben Gesagten geordnet, gibt eine deutliche Uebersicht der Bestandtheile des Quellabsatzes.

Krystallisirter wasserhaltiger Gyps (CaO + SO <sub>3</sub> + 2H <sub>2</sub> O)	87.334 %
Freie Schwefelsäure (SO <sub>3</sub> )	0.271 „
Kieselsäure (Si O <sub>2</sub> )	9.407 „
Eisenoxydul (Fe O)	0.451 „
Wasser (H <sub>2</sub> O)	2.556 „
Summe	100.022 „

Da eine chemische Untersuchung des Wassers dieser Quelle nicht bekannt ist, eben so auch die physikalischen Verhältnisse derselben nur oberflächlich in Erfahrung gebracht wurden, so lassen sich über die Entstehung des Absatzes, blos aus den Resultaten der eben beendigten Analyse Schlüsse ziehen, die wenn auch aus erwähnten Gründen beschränkt, dennoch die Hauptmomente in der Bildung des Quellsatzes berühren.

Das Vorhandensein des Gypses zumal als Hauptbestandtheil des Absatzes, stellt die Verdunstung als den Hauptfaktor dar, welcher während der Bildung desselben thätig ist. Gypsablagerungen bedingen immer eine Verdampfung des gypshaltigen Wassers. Die Abscheidung der Kieselsäure, die in ziemlich beträchtlicher



Menge im Quellabsatze enthalten ist, befördert ebenfalls die Verdunstung, jedoch nimmt auch die Abkühlung des Wassers einen gewissen Antheil an deren Absatz, denn Verdunstung und Abkühlung sind in der Regel da thätig, wo sich Kieselsäure absetzt. Diese beiden Faktoren sind also in vereinter, voller Wirksamkeit bei der Entstehung der Hauptmasse der in Rede stehenden Quellablagerung. — Wenn bis jetzt, blos physikalische Verhältnisse die Bildung der Hauptbestandtheile des Absatzes veranlassten, so füzt nun ein chemischer Prozess einen weitem Stoff dem schon gebildeten Ansatz hinzu. Dieser Stoff ist die freie Schwefelsäure, deren Entstehung nur von der Zersetzung des aus dem Wasser entweichenden Schwefelwasserstoffgases herrührt. Der in seiner Hauptmasse schon gebildete Absatz an den Wänden der Höhle, kann als eine ausgezeichnete Werkstätte für die Bildung der Schwefelsäure aus dem erwähnten Gase, angesehen werden, denn ausser dass der Absatz in seinen zahllosen Poren, das Materiale zur Bildung der Schwefelsäure, den Sauerstoff verdichtet aufbewahrt, bietet er auch durch seine vielen Oeffnungen und hohlen Räume dem aufsteigenden Schwefelwasserstoff eine grosse Oberfläche dar und gibt dem Gase dadurch vortreffliche Gelegenheit, sich den umgebenden Sauerstoff der Luft anzueignen und in Schwefelsäure und Wasser umzuwandeln. Wenn in der Carolinenquelle sich der Schwefelwasserstoff auf Kosten seines Wasserstoffes sämmtlich in Schwefel umsetzt, so findet in dieser Quelle die zweite Art der Zersetzung dieses Gases statt, das ist die schon erwähnte Umwandlung in Schwefelsäure und Wasser mit Hinzuziehung des atmosphärischen Sauerstoffes der Luft in den Prozess. Bezüglich des Eisens ist es nicht leicht möglich anzugeben, wie sich dasselbe bei der Bildung des Absatzes verhält und auf welche Art es in denselben kommt, weil wie schon angedeutet, weder seine Oxydationsstufe noch aber seine Verbindung im Absatze mit Gewissheit ermittelt werden konnten.

(Fortsetzung folgt.)

---

### Berichtigung.

In dem ersten Abschnitte dieser Abhandlung in der vorigen Nummer Seite 173 Zeile 17 von unten soll es statt: 17 bis 20' R. heissen 17 bis 45' R.; dann Seite 171. Zeile 8 von unten statt: dem Produkte heissen: deren Produkte.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://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: 1863

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Reckert Carl

Artikel/Article: [Chemische Untersuchung von Keilabsätzen aus den Heilquellen nächst Mehadia 181-187](#)