

Die  
**Mineral- und Gasquellen von Kovászna**  
chemisch untersucht

von  
*Friedrich Folberth.*

---

Zu den grossartigsten Erscheinungen unseres Vaterlandes gehören unstreitig die zahlreichen Gas- und Mineralquellen, welche im Osten Siebenbürgens auftreten und eine von Süden nach Norden sich hinziehende, fast ununterbrochene Kette bilden.— Als wichtiges Glied dieser Kette begegnen uns hauptsächlich die massenhaften Gas- und Mineralquellen, welche dem Boden Kovásznas und seiner nächsten Umgebung entsteigen, und welche sich ohne Zweifel als der letzte Akt einer grossen vulkanischen Thätigkeit zu erkennen geben.

Kovászna ein im Barátoser Bezirk, Kronstädter Kreises gelegener Marktflecken, welcher nach der frühern politischen Eintheilung des Landes, zum Gebiet der Háromszék gehörte, liegt nordöstlich, beiläufig 6 Stunden von Kronstadt entfernt, in einer Meereshöhe von 1653.39 Pariser Fuss \*) am Fusse desjenigen Theils unserer Karpathen, welcher die Grenze Siebenbürgens gegen die Moldau bildet. Wenn wir den landschaftlichen Charakter Kovásznas eben nicht als schön bezeichnen können, so gehört diese Gegend doch zu denjenigen, deren grösstentheils bewaldete Berge, Bäche und üppige Fluren einen freundlichen Eindruck auf den Reisenden ausüben.

Das Blossliegende des Kovásznaer Terrains ist ein bituminöser Schiefer, welcher zum Theil von einer Diluvialschicht mit fruchtbarer Ackererde überlagert wird. Die mächtigen Schichten dieses Schiefers verlaufen wenig regelmässig, sondern erscheinen an manchen Punkten gehoben und an einigen Stellen fast aufgerichtet, wie man an den Ufern des oberhalb der Markte gelegenen, durch letztere fliessenden Baches, recht deutlich ersehen kann. Eine grosse Anzahl vorweltlicher Pflanzen finden sich in diesem Gesteine eingebettet, deren naturhistorische Bestimmung umsomehr eine lohnende Aufgabe unserer vaterländischen Paläontologen wäre, als nach mehreren, mir vorgekommenen Exemplaren zu urtheilen,

---

\*) Verhandl. und Mitth. des siebenb. Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt Jahrg. IX. Heft Nr. 12.

sehr mannigfaltige Pflanzen daselbst vertreten zu sein scheinen. Der erwähnte Thonschiefer besitzt eine höchst feinkörnige Zusammensetzung, eine ausgezeichnete Spaltbarkeit und eine zwischen dunkelgrau und lichtgelb wechselnde Farbe, je nachdem eine grössere oder geringere Menge Kohlenstoff oder kohlenstoffreicher Verbindungen jener pflanzlichen Gebilde einen Bestandtheil seiner Masse bilden.

In je grösserem Masse Schichtenerhebungen, Risse und Spaltungen in einem Terrain vertreten sind, umso mehr wächst die Möglichkeit eines gegenseitigen Austauschs der Bestandtheile der Atmosphäre und der Erdoberfläche und jener flüssigen und elastischen Körper unseres Erdinnern, welche an der Grenze der zerklüfteten Schichten angelangt sind. — Bei solchen Verhältnissen ist Gasen und unterirdischen Wasseransammlungen die Gelegenheit zum Austritte vollkommen geboten; tellurische Wasser dringen durch die Spalten und Risse bis zu einer undurchsichtigen Schicht des Erdinnern ein, wo solche nach Umständen mit festen und gasigen Bestandtheilen beladen, dem hydrostatischen Drucke folgend, als Mineralquellen dem Schoosse der Erde entsteigen. Die eben bezeichnete Bodenbeschaffenheit, welche zur Bildung von Gas- und Mineralquellen so günstig ist, besitzt nun eben das Terrain von Kovászna, daher es uns nicht wundern darf, wenn wir in diesem Theile unseres Vaterlandes einen enormen Reichthum an Gas- und Mineralquellen antreffen, sobald die Bestandtheile im Innern der Erde vorrätzig sind, welche die Constitution dieser Quellen erfordert. Im nordöstlich gelegenen Theile Kovásznas, im sogenannten Vajnafalva, ist jeder Hausbrunnen ein Kohlensäuerling und viele Keller sind bis zu einer gewissen Höhe mit Kohlensäure angefüllt. Jede Arbeit, welche eine tiefere Ausgrabung zum Zwecke hat, erheischt von Seite der Arbeiter die grösste Vorsicht, weil dabei unzählige unterirdische Canäle geöffnet werden, welche ihren schädlichen Inhalt in die Atmosphäre ergiessen. Sehr charakteristisch für die geologische Natur des Bodens von Kovászna ist die im Volke verbreitete Ansicht, dass die unter den Flügeln der Henne versammelten Küchlein sicher dem Tode der Erstickung entgegen gingen, sobald ihre unmittelbare Unterlage die Erde Kovásznas sei. Ein Spaziergang, welcher nach starkem Regen in nordöstlicher Richtung, dem dort befindlichen Bache entlang, gemacht wurde, offenbarte mir eine Unzahl kleinerer Gasquellen, deren Bestandtheil; sobald das Gas über Wasser aufgefangen werden konnte, reine Kohlensäure war. Die grosse Zahl der Mineralquellen Kovásznas und seiner nächsten Umgebung habe ich nicht genau ermitteln können, allein ich glaube die Anzahl derselben nicht zu hoch anzusetzen, wenn ich solche mit hundert annehme.

Wenngleich fast alle in Kovászna bekannten Quellen, welche den gewöhnlichen Beurtheiler vom gemeinen Quellwasser verschied-

den zu sein scheinen, als Kurquellen benützt werden, so hat sich doch eine gewisse Anzahl derselben einer vieljährigen, besondern Bevorzugung von Seite der Hilfsbedürftigen zu erfreuen. Wie weit sich nun die Anwendung dieser Quelle zu Heilzwecken in die Vergangenheit erstreckt, kann auch hier, sowie bei den meisten siebenbürgischen Heilquellen, höchst wenig mit Sicherheit ermittelt werden, da einerseits alle hierauf bezüglichen Mittel, denen einiger Werth beigemessen werden kann, der jüngern Zeit angehören, andererseits die im Munde des Volkes erhaltenen hierauf Bezug habenden Märchen ein höchst spärliches Licht über die Geschichte dieser Heilquellen verbreiten. Aus allen diesen Erzählungen, deren es mehre und mitunter höchst anziehende gibt, geht hervor, dass eine dieser Quellen, nämlich der sogenannte Pokolsár von den alten Kovásznaer Bewohnern als eine höchst seltene, übernatürliche Kräfte in sich bergende Erscheinung angesehen wurde, eine Anschauung, welche noch heut zu Tage bei einem Theile der Einwohner festwurzelt. Dass nun in der Regel solchen Quellen auch eine heilkräftige Wirkung vom Volke zugeschrieben wurde, haben wir in der Geschichte mehrerer Bäder erfahren, daher man zu glauben versucht wird, dass die Anwendung des Pokolsár als Heilquelle vielleicht in dieselbe Zeit fällt als diese Gegend ein Wohnsitz der Menschen wurde. In der balneologischen Literatur begegnen uns die Mineralquellen Kovásznas zuerst im Jahre 1777 \*), 41 Jahre später, im Jahre 1818 lieferte uns Dr. Bélteki eine Analyse des Pokolsár, von welcher uns das Resultat derselben im bekannten *Conspect. aquar. miner. etc.* dieses Analytikers vorliegt. Ein chemisches Cryterium dieser Arbeit, welches nur in dem des analytischen Verfahrens, welches Bélteki zu diesem Resultate führte, geschehen könnte, ist in Ermanglung des Bekanntseins der von meinem Vorgänger angewendeten Auffindungs- und Bestimmungsmethoden eben so unmöglich, als eine Widerlegung der erhaltenen Resultate erforderlich ist, da dasselbe schon vom theoretisch, chemischen Standpunkte beurtheilt, seine Unrichtigkeit selbst beweist.— Schliesslich haben wir noch eine Analyse des thätigen Dr. Pataki zu erwähnen, welcher im Jahre 1820 eine Quelle Kovásznas zum Gegenstande seiner Forschung machte, allein es ist mir unbekannt auf welche der vielen Quellen diese Arbeit Bezug hat. \*\*)

Wie uns die nachfolgenden Analysen überzeugen werden, so gehören die untersuchten und wahrscheinlich auch der grösste Theil der nicht näher analysirten Kovásznaer Quellen in die Reihe der Kohlensäuerlinge, d. h. solcher Quellen, deren alcalische

---

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

\*\*) D. Lenggel ds Przemysl, *Heilquellen und Bäder Ungarns, Siebenbürgens u. s. w. S. 315. 1854.*

Erden, sowie der grösste Theil der Alcalien ihre Bestandtheile als kohlensaure Salze, nebst einem grossen Ueberschusse freier Kohlensäure im Wasser derselben enthalten sind. Einige dieser Quellen zeichnen sich durch einen grossen Gehalt an kohlensaurem Natron, nebst einer grösseren Menge Kochsalz aus, und gehören daher zu den sogenannten muriatischen Natronsäuerlingen, deren relativer Werth am besten durch Vergleich mit den, bei Gelegenheit der Untersuchung der Rodnaer Quellen, tabellarisch von mir angeführten, verschiedenen Natronsäuerlingen ermessen werden kann. \*)

Der von Seite der hohen Statthalterei ertheilte Auftrag machte mir zur Aufgabe drei Mineralquellen und eine oder bei ge gründeter Nothwendigkeit mehre Gasbäder zu untersuchen. Da nun geologische Verhältnisse und chemische Eigenschaften der hier ausströmenden Gase eine gleiche chemische Beschaffenheit dieser Gasquellen anzunehmen berechtigen, so beschränkte sich die quantitative Gasanalyse auf das von den Badegästen besuchteste Gasbad.

### a) Gasbad.

Die in Kovászna befindliche im grössten Gebrauche stehende Gasquelle befindet sich in einer Nebengasse von Vajnafalva. Das hier ausströmende Gas wird in einer rechteckigen 7' 2" langen und 4' 2" breiten, beiläufig 4' tiefer Grube gesammelt, welche von einem hölzernen Verschlage derart überdeckt wirp, dass das Innere derselben durch 4 in der Decke angebrachte, zweiflügelige Thürchen, an hölzernen der Bassinwand anliegenden Treppen bestiegen werden kann. Jede der so angebrachten Thüre hat einen runden, dem Durchmesser eines Menschenkörpers grossen Ausschnitt. — Steigt man nun einige Schritte die Stiege hinab und schlägt die geöffneten Flügel der Thüre zu, so befindet sich der eingeschlossene Theil des Körpers im vollen Gasbade. Die ganze Einrichtung wird von einem hölzernen Häuschen überdeckt und erscheint bei ihrer Einfachheit auch ziemlich praktisch. Tadelnswerth und vom sanitäts-polizeilichen Standpunkte durchaus unzulässig sind die hölzernen aus schwachen Brettern bestehenden Stiegen, welche die Unterlage des im Gasraume stehenden Patienten bilden und daher nothwendigerweise, durch steinerne oder festgemauerte ersetzt werden müssen, um ein sich leicht ereignendes Unglück, welches durch Brechen der Bretter und Tiefersinken desjenigen, der das Bad gebraucht, entstehen könnte, ganz unmöglich zu machen.

---

\*) Verhandlungen und Mittheilungen des Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt. Jahrgang X. Heft Nro. 2.

## b) Der Pokolsár.

(Höllenmorast).

Wenn wir den Marktplatz von Kovászna betreten, so finden wir in der Mitte desselben, am rechten Ufer des durch Kovászna fliessenden Baches eine Quelle, welche von den Einwohnern Pokolsár, zu deutsch Höllenmorast genannt wird. Sowie der Name dieser Quelle auffallend ist, so lassen sich auch in der That durch nähere Beobachtung derselben Eigenthümlichkeiten wahrnehmen, welche den volksthümlichen Namen Pokolsár in mancher Beziehung rechtfertigen. Der Pokolsár ist ein aschgrau gefärbtes, auf seiner Oberfläche zahlreiche, verkohlte, pflanzliche Gebilde führendes Wasser, welches von einer heftigen Gasausströmung in fortwährender, polternder Bewegung erhalten wird und sich somit schon durch sein äusseres Aussehen auf das Auffallendste vom gewöhnlichen Quellwasser unterscheidet. Volle Bestätigung erhält der im Volke herrschende, den Pokolsár betreffende Aberglaube, wenn ohne alle sichtbare Veranlassung das Sprudeln der Quelle in hohem Grade steigt und das flüssige Element der bewegten Quelle mit seinem schlammigen Wasser in wenigen Stunden die nächste Umgebung überschwemmt. Solche Thatsachen sind nun wohl geeignet die Aufmerksamkeit der in der Nähe wohnenden Menschen zu erregen und geben natürlich zu den abentheuerlichsten Erzählungen Veranlassung, während eine wissenschaftliche Erklärung dieser Erscheinungen zunächst von denjenigen erwartet wird, welche eine nähere Untersuchung dieser Quelle zur Aufgabe haben, daher es mir gestattet sei, nachdem die an dieser Quelle befindlichen Badeeinrichtungen erwähnt worden, meine Ansicht über die Natur des Pokolsár auszusprechen.

Der Pokolsár wird von einem rechteckigen 13' 8" breiten und 6' langen Bassin umfasst, dessen Seitenwände mit Steinen ausgelegt und dessen Inneres bis auf einige Fuss über dem Wasserspiegel von einer Bretterwand in zwei gleich grosse Räume getheilt wird. Die beiden Bassinsabtheilungen werden von einer Anzahl Auskleide-Cabinette von zwei Seiten umgeben und das Wasser dieser Quelle wird ausschliesslich zum kalten Bade verwendet, welchem stets das unangenehme Abspülen der Letten mittelst klarem Wasser nachfolgen muss. Gegenüber des zum Bassin führenden Einganges befindet sich eine am Bassin angebrachte Röhre, die zum Ausfluss des Wassers bestimmt ist, welcher jedoch höchst unregelmässig stattfindet. Die Höhe des im Bassin liegenden Wasserspiegels ist, wie ich beobachten konnte, rein von der herrschenden Temperatur der Atmosphäre und ihren wässerigen Niederschlägen abhängig, sobald die Beobachtung der Quelle nicht eben in jener Periode geschieht, in welcher die erwähnten Wasserauswürfe stattfinden.

Was die erfolgten Wasser-Eruptionen des Pokolsár anbelangt so ist mit Bestimmtheit bekannt, dass solche mehrmals in lang-jährigen Zwischenräumen geschehen sind, von denen die letzte im December 1856 beobachtet wurde. \*) Ob nun diese Niveauveränderungen des Pokolsár in gleichen Zeitabständen erfolgt sind, kann nicht mit Gewissheit bestimmt werden, da uns leider weder irgend hierauf bezügliche Notizen vorliegen, noch aber die Zeitabstände derart sind, dass in einem Menschenalter mehr als zwei solcher Ergiessungen wahrgenommen werden konnten. Wenn uns jedoch die Annahme gestattet wird, dass die Eruptionen in gleichen Zeitabständen erfolgten, so gelangen wir hiedurch in Verbindung mit der bekannten Thatsache, dass der Pokolsár keinen regelmässigen Ausfluss besitzt, sondern sich in grossen periodisch erfolgenden Massen entleert, zur Ansicht, dass wir es hier mit einer intermittirenden und zwar temporären Quelle zu thun haben, d. h. mit einer solchen Quelle, deren Niveau, wenn die äussern Agentien der Atmosphäre unbeachtet bleiben, nur in vieljährigen, gleichen Zeitabständen geändert wird. —

Bekanntlich erklären die Physiker die Intermittenz der Quellen durch die Wirkung des Hebers und diese Grundregeln sind durch alle Erfahrung bestätigt und allgemein anerkannt worden. Demzufolge muss angenommen werden, dass das Wasser einer solchen Quelle unter der Erde einen grössern oder kleinern Höhlenraum antrifft und ferner durch einen Canal mündet, welcher wie ein Heber gestaltet ist.

Wenn wir diese Vorstellung über die Beschaffenheit der temporären Quellen auf den Pokolsár anwenden, zu welcher uns die Ergebnisse der Beobachtung und die bekannte Voraussetzung — berechtigen, so können alle die auffallenden Erscheinungen erklärt werden, welche am Pokolsár wahrgenommen werden.

### c) Quelle zu Vajnafalva.

(Czifra víz).

Die nächstfolgende der untersuchten Mineralquellen ist die in Vajnafalva, beiläufig hundert Schritte rechts vom Hauptwege entlegene Quelle, welche auch Czifra víz genannt wird. Die Czifra víz-Quelle wird von einem viereckigen 5' 4" im Quadrat messenden, mit Steinen ausgelegten Bassin umschlossen. Dieses Wasser wird ausschliesslich zum Trinken verwendet, während der Inhalt eines, wenige Schritte entfernten, kleinern Bassins mittelst einer Pumpe in einen Kessel gehoben wird, wo solches erwärmt in die Wannen der vier Badekabinette geleitet wird.

\*) Siebenbürger Bote 1856. Nro. 240.

### d) Horgác-z-Quelle.

Eines grösseren Rufes als die letzthin angeführte Quelle hat sich die beiläufig eine halbe Stunde von Vajnafalva, am linken Ufer des früher erwähnten Baches, am Abhange eines Hügels entspringende Horgác-z-Quelle zu erfreuen; dieselbe ist im höchsten Grade dürftig in ein kleines Bassin gefasst und wird ausschliesslich zum innern Gebrauche verwendet.

Im allgemeinen lässt sich über Kovászna als Bade- und Heilanstalt bemerken, dass sich dessen Quellen nur durch ihren innern Gehalt, aber keineswegs durch ihre äusseren Einrichtungen empfehlen können. —

### Physikalische Eigenschaften der Gas-, Pokolsár-, Czifra-víz- und Horgác-z-Quelle.

Das Gas der vorhin erwähnten Gasquelle ist farb- und geschmacklos, besitzt einen schwach säuerlichen stechenden Geruch ist irrespirabel, röthet vorübergehend feuchtes Lakmuspapier, und ist weder brennbar, noch wird das Brennen brennender Körper von demselben unterhalten. Die Temperatur der Quelle geht mit der der äussern Atmosphäre ziemlich parallel, indem bei mehreren Messungen die Temperatur des Gases zwei Grade unter der äussern Luft gefunden wurde.

Das Wasser des Pokolsár ist undurchsichtig, von aschgrauer Farbe, und hat einen stark säuerlichen, der Kohlensäure ähnlichen, Geruch. Der Geschmack ist sehr stark salzig und im höchsten Grade prickelnd. Eine Gasart, welche 98% Kohlensäure enthält entsteigt aus dem Innern dieser Quelle und erhält das Wasser in fortwährender Bewegung. Die aschgraue Farbe wird diesem Wasser durch gewisse Elemente des hier herrschenden Thonschiefers ertheilt, welche nachdem ihr Bindemittel durch Kohlensäure gelöst, in Form eines feinen Schliches im unsteten Wasser erhalten werden. Auf der Oberfläche des Wassers werden oft verkohlte Körper und öhliche Striemen wahrgenommen, die offenbar Zersetzungsproducte jener pflanzlichen Gebilde sind, welche im Thonschiefer eingebettet gefunden werden.

Die Temperatur dieser Quelle ist nicht constant, sondern schwankt zwischen  $+ 9^{\circ}$ — $10^{\circ}$  C.

Das Wasser des Czifra víz ist sehr klar, hat einen säuerlichen stechenden Geruch und angenehm prickelnden, wie Tinte zusammenziehenden Geschmack und scheidet an seiner Oberfläche rothbraune Flocken von Eisenoxydhydrat ab. Temperatur  $+ 14^{\circ}$  C. bei  $+ 23.5^{\circ}$  C. der äussern Luft.

Das Wasser der Horgác-z-Quelle ist ziemlich klar, farb- und geruchlos und hat einen angenehm salzigen und prickelnden Geschmack. Die Wände des Bassins sind von einem röthlichbraunen Beschlage überlagert. Die Temperatur ist constant  $+ 15^{\circ}$  C.

## Qualitative Analyse.

### a) Gasbad.

Bevor ich an die Detaillirung der bei Auffindung der Bestandtheile des Gasbades befolgten Methode gehe, erlaube ich mir zuvor die Art und Weise bekannt zu geben, nach welcher der Inhalt des Gasbassins der Untersuchung zugänglich gemacht wurde.

Nachdem die Nase so gut als möglich verschlossen und der Athmungsapparat, mittelst einem langen, dem Munde fest anschliessenden Cautschoukrohre mit der atmosphärischen Luft in Verbindung gesetzt worden, wurde ein, mit Quecksilber gefüllter, in einer Quecksilberwanne stehender Cylinder zur Hand genommen. So ausgerüstet, stieg ich in die zu untersuchende Gasatmosphäre und hohlte durch Heben des Cylinder über den Quecksilberspiegel eine beliebige Quantität des mich umgebenden Gases. Sämmtliche untersuchte Gasmengen wurden auf diese Weise erhalten und stets unter Quecksilber verarbeitet.

Nachdem die vorhin erwähnten physikalischen Eigenschaften des Gases durch Versuche constatirt worden, wurde eine beliebige Gasmenge mit concentrirter Aetzkalklösung so lange geschüttelt als noch diese das Volum des Gases verminderte. Ein grosser Theil des Gases wurde vom Aetzkali aufgenommen, während der zweite Theil, selbst längere Zeit hindurch diesem Absorptionsmittel ausgesetzt, ungelöst zurückblieb.

#### 1. Kohlensäure.

Ein beliebiges Gasquantum mit Kalkwasser versetzt erzeugte einen weissen, flockigen Niederschlag, welcher auf Zusatz einer frischen Gasmenge vollständig verschwand; diese Reaction zeigte die Gegenwart der Kohlensäure an. Die Anwesenheit der Kohlensäure nach dieser Methode nachgewiesen, schliesst natürlich die Gegenwart aller derjenigen von Aetzkali absorbirbaren Gase aus, welche kohlen-sauren Kalk in eine lösliche Verbindung zerlegen.

#### 2. Sauerstoff.

Eine an einem Platindraht angeschmolzene Phosphorkugel wurde in eine zweiten Menge Gases hineingebracht. Zahlreiche an der Phosphorkugel sich entwickelnde, weisse Nebel von phosphoriger Säure gaben die Anwesenheit von Sauerstoff zu erkennen.

#### 3. Stickstoff.

Nachdem einer dritten Gasmenge die Kohlensäure durch Aetzkali, der Sauerstoff durch Phosphor entzogen worden, blieb ein nicht brennbares und das Brennen nicht unterhaltendes, farb- und geruchloses Gas zurück, welches hauptsächlich durch seine chemische Indifferenz gegen Reagentien allen Eigenschaften des Stickstoffes gleichkam.

## b) *Czifra viz*, *Pokolsár* und *Horgác*s.

Die gleiche chemische Natur dieser Quellen machte bei Auffindung ihrer Bestandtheile gleiche Methoden erforderlich, daher das nachfolgende Verfahren auf alle drei Quellen Bezug hat, wo nicht ausdrücklich anderes bemerkt wird. Das Wasser des *Pokolsár* konnte nicht in seinem natürlichen Zustande zur Analyse verwendet werden, sondern musste zuvor, längere Zeit hindurch in wohlverschlossenen Flaschen, bis zur Absetzung der in demselben suspendirten Schiefertheilchen der Ruhe überlassen werden. Nachdem dieses geschehen, wurde die klare Flüssigkeit abgegossen und sofort zur Analyse verwendet. —

Das Wasser sämtlicher Quellen reagirt auf Lacmuspapier vorübergehend sauer; durch längeres Stehen an der Luft, sowie durch Kochen geht diese Eigenschaft verloren und wird durch eine stark alcalische Reaction ersetzt. Ferner erleidet das Wasser durch Kochen eine sichtbare Veränderung, indem unter reichlicher Ausscheidung von Gasblasen, gewisse Bestandtheile im Wasser unlöslich werden. Zur Trockene verdampft, hinterlässt ein jedes dieser Wasser eine ihrem specifischen Gewichte entsprechende Salzmenge.

Zur leichtern Auffindung der näheren Bestandtheile wurde eine beliebige Menge Mineralwasser zur Trockene eingedampft, der Rückstand in Wasser aufgeköcht und das Feste vom Flüssigen durch Filtration getrennt. Die Analyse wies nach:

### A. Basen.

#### I. Im Ungelösten.

##### 1) Eisenoxyd.

Der durch Kochen des Wassers unlöslich gewordene Theil seiner Bestandtheile wurde in Salzsäure gelöst, mit wenigen Tropfen Salpetersäure versetzt und zur Trockene verdampft. Diese Salzmasse mit Salzsäure befeuchtet, mit Wasser übergossen, filtrirt und das Filtrat mit Ammoniak versetzt, gab einen rostbraunen Niederschlag, welcher abfiltrirt mit Natronlauge digerirt wurde. Der rostbraune in Natronlauge unlösliche Niederschlag wurde abfiltrirt und als Eisenoxydhydrat erkannt. Dieses Resultat ergab die Untersuchung des *Czifra viz* und *Horgác*s.

Im Wasser des *Pokolsár* konnte weder nach dieser Methode, noch aber durch Schwefelwasserstoff Schwefelammonium auch nur die geringste Menge Eisen nachgewiesen werden. Die Abwesenheit des Eisen im *Pokolsár* wurde übrigens noch dadurch constatirt, dass sowohl im Bassin, als auch in den Ausflussröhren desselben keine Spur von Eisenoxyd zu sehen war; was doch bei einem Gehalte des Wassers an Eisen sicher wahrgenommen werden müsste.

## 2. Thonerde.

In der vom Eisenoxyd abfiltrirten, natronhaltigen Flüssigkeit, wurde nach vorausgegangener Sättigung mit Salzsäure, durch Zusetzen eines Ueberschusses von Ammoniak, die Thonerde aufgesucht. Ein weisser gelatinöser Niederschlag zeigte die Gegenwart der Thonerde an.

## 3. Kalkerde.

Nachdem Eisen und Thonerde entfernt waren, erzeugte oxalsaures Ammoniak einen reichlichen, weissen Niederschlag von oxalsaurer Kalkerde.

## 4. Magnesia.

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

# II. Im Gelösten.

## 5. Natron.

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

## 6. Kali.

Der durch Verdampfen erhaltene Salzlückstand der löslichen Bestandtheile mit Salzsäure gesättigt und mit Alcohol und Platinchlorid behandelt gab einen gelben krystallinischen Niederschlag von Kaliumplatinchlorid.

## B. Säuren und Säuren vertretende Körper.

## 8. Schwefelsäure.

Eine grössere Menge Mineralwasser mit Salzsäure übersättigt und mit Chlorbaryum versetzt, lieferte einen weissen, in Salzsäure unlöslichen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt.

## 9. Kieselsäure.

Der durch Behandeln mit Salzsäure ungelöst gebliebene Rückstand zeigte in seinem Verhalten gegen Alcalien und Säuren alle Eigenschaften der Kieselsäure.

## 10. Chlor.

In dem mit Salpetersäure versetzten, von der Kohlensäure befreiten Wasser erzeugte salpetersaures Silber einen weissen, käsigem, in Ammoniak löslichen Niederschlag.

## 11. Jod.

Die Nachweisung des Jodes im Pokolsár gelang dadurch, dass eine grössere Menge Mineralwasser zur Trockene eingedampft,

der Rückstand mit Weingeist ausgezogen und letzterer unter Zusatz von Wasser abgedampft wurde; die wässrige Lösung mit Stärkekleister vermischt, färbte sich nach Zusatz einiger Tropfen höchst verdünnten Chlorwassers violett. Intensiver trat die blaue Färbung der wässrigen Lösung bei Anwendung der bekannten Liebig'schen Jodreaction mittelst Jodsäure auf, welche ich bei Auffindung des Jod der Szt. Georger-Quelle bei Rodna verwendete. \*)

## 12. Kohlensäure.

Zur Constataion der Anwesenheit der Kohlensäure in sämtlichen Quellen, war kein specieller Versuch erforderlich.

Die Anwesenheit organischer Körper gab sich beim Glühen, der durch Abdampfen des Wassers erhaltenen Salzurückstände zu erkennen.

## Quantitative Analyse.

### a) Gasbad.

Die quantitative Bestimmung der Bestandtheile des Gasades wurde, wie es üblich ist, in graduirten Cylindern vorgenommen. Als Sperrflüssigkeit diente, wie schon früher erwähnt, reines Quecksilber, welches in einer dazu erforderlichen Wanne zur Füllung der Cylinder aufbewahrt wurde. Nachdem Temperatur und Barometerstand der umgebenden Atmosphäre, ermittelt worden, wurde die Temperatur und der Druck bestimmt, welchen das im Cylinder eingeschlossene Gas erlitt. Die Temperatur der eingeschlossenen Gase war die der Atmosphäre; der Druck derselben, war bei der Unveränderlichkeit des äussern Atmosphärendrucks in diesem, weniger des Abstandes des äussern vom innern Quecksilberspiegel gegeben.

Nachdem nun diese Bestimmungen geschehen, wurde zum eigentlichen chemischen Theile der Analyse übergegangen.

### 1. Kohlensäure.

Ein gemessenes Gasquantum wurde so lange mit Aetzkalkugeln in Berührung gesetzt, als eine Verminderung des Gasvolums noch wahrgenommen wurde. Der während dieser Operation vom Quecksilber eingenommene Raum drückte den Gehalt des Gasgemisches an Kohlensäure aus.

### 2. Sauerstoff.

An einem Platindraht befindliche Phosphorkugeln wurden in eine gemessene Gasmenge gebracht, und bis zur Unveränderlichkeit des Gasvolums im Cylinder gelassen. Die Verminderung des ursprünglichen Gasvolums gab mir die Sauerstoffmenge bekannt.

\*) Verhandlungen und Mittheilungen des Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt. Jahrgang X. Heft Nro. 2.

### 3. Stickstoff.

Nachdem einer gemessenen Gasmenge die Kohlensäure durch Aetzkali, der Sauerstoff durch Phosphor entzogen worden, war in dem ungelöst gebliebenen Gasreste der Stickstoff gegeben.

#### b) *Pokolsár, Czifra viz und Horgác.*

Eine gewogene Menge Wasser wurde im Wasserbade eingedampft, bis zur Erreichung eines constanten Gewichts unter Zusatz von kohlen-saurem Ammoniak geglüht und gewogen. Das erhaltene Gewicht bezeichnete die Menge der im Wasser enthaltenen fixen Bestandtheile.

So wie die qualitative, so wurde auch die quantitative Analyse in die Untersuchung der unlöslichen und löslichen fixen Bestandtheile abgetheilt.

#### a) Bestimmung der im Wasser unlöslichen fixen Bestandtheile.

Die durch Eindampfen zur Trockene erhaltenen fixen Bestandtheile wurden im Wasser aufgeköcht, das Lösliche vom Unlöslichen dieser Filtration getrennt und letzteres unter Zusatz von kohlen-saurem Ammoniak geglüht und gewogen.

##### 1. Bestimmung der Kalkerde.

Ein gewogenes Wasserquantum wurde durch Erwärmen von Kohlensäure, durch Salzsäure und darauf folgendes Zusetzen von Ammoniak, von Eisen und Thonerde befreit, mit oxalsaurem Ammoniak versetzt. Der entstandene oxalsäure Kalk wurde abfiltrirt und unter Zusatz von kohlen-saurem Ammoniak geglüht und gewogen.

##### 2. Bestimmung der Bittererde.

Das vom oxalsauren Kalke erhaltene Filtrat wurde mit phosphorsaurem Natron versetzt und nach 24stündigem Stehen filtrirt. Der abfiltrirte Niederschlag wurde nach erfolgtem Glühen als pyrophosphorsaure Magnesia gewogen.

##### 3. Bestimmung des Eisen.

Zur Bestimmung des Eisen im *Czifra viz* wurde eine grössere Menge Mineralwasser gewogen, mit Salzsäure übersättigt, mit Ammoniak abgestumpft und mit Schwefelwasserstoff Schwefelammonium versetzt. Der schwarze Niederschlag vom Schwefeleisen abfiltrirt, in salpetersäurehaltiger Salzsäure gelöst und mit Aetznatron gefüllt, lieferte das Eisen als Eisenoxydhydrat, welches abfiltrirt, geglüht und als Eisenoxyd gewogen wurde.

Im Wasser des *Horgác* war eine Bestimmung des Eisen wegen der geringen Menge, die in diesem Wasser enthalten ist, unmöglich, daher das Eisen in Verbindung mit Thonerde bestimmt wurde.

#### 4. Bestimmung der Thonerde.

Eine gewogene Menge Wasser des Czifra víz wurde mit salpetersäurehaltiger Salzsäure erwärmt und mit Aetznatron versetzt; das gefällte Eisen abfiltrirt und das Filtrat mit Salzsäure angesäuert, die Thonerde mit Ammoniak gefällt, abfiltrirt, geglüht und gewogen.

Zur Bestimmung der Thonerde im Horgác z und Pokolsár wurde das Wasser derselben mit Salzsäure übersättigt und mit Ammoniak versetzt. Der erhaltene Niedersehlag wurde abfiltrirt und bei der erstern Quelle als Thonerde-Eisenoxyd, bei der letztern als Thonerde gewogen.

#### 5. Bestimmung der Kieselsäure.

Aus einer bestimmten Menge Wasser wurden die unlöslichen Bestandtheile abgeschieden, diese mit Salzsäure übergossen und nach längerem Einwirken zur Trockne eingedampft, mit wenigen Tropfen Salzsäure befruchtet und mit Wasser übergossen. Die ausgeschiedene Kieselsäure wurde abfiltrirt, geglüht und als solche gewogen.

#### b. Bestimmung der im Wasser löslichen Bestandtheile.

Der durch Eindampfen bekannter Mengen Mineralwassers erhaltene Salzurückstand wurde mit reinem Wasser ausgekocht, filtrirt, das Filtrat zur Trockne eingedampft und bis zur Erreichung eines constanten Gewichts geglüht. Schliesslich wurde diese Salzsäure gesättigt und bis zur Erreichung eines unveränderlichen Gewichts geglüht, wodurch eine Controlle der künftigen Bestimmungen bezweckt wurde. —

#### 6. Bestimmung des Kalium.

Eine gewogene Menge Mineralwasser wurde durch Kochen von den erdigen Bestandtheilen befreit, mit Salzsäure angesäuert und mit einer Lösung von essigsauerm Baryt zur Entfernung der Schwefelsäure versetzt. Der schwefelsaure Baryt wurde abfiltrirt, das Filtrat zur Trockne gebracht, geglüht, mit salzsäuresättigem Wasser bis zur sauren Reaction versetzt, filtrirt und das Filtrat mit Platinchlorid zur Trockne eingedampft. Der trockene Salzurückstand mit Weingeist digerirt, das Unlösliche auf ein gewogenes Filter abfiltrirt, bei 100° C. getrocknet und als Kaliumplatinchlorid gewogen,

#### 7. Bestimmung des Natrium.

Die Menge des Natriums ergab sich indirekte, nach Abzug der, durch die einzelnen Bestimmungen erhaltenen Zahlenwerthe von der Totalbestimmung der löslichen fixen Bestandtheile.

## 8. Bestimmung des Chlor.

Eine bekannte Menge Mineralwasser mit Salpetersäure angesäuert und bis zur Entfernung sämtlicher Kohlensäure erwärmt, gab mit salpetersaurem Silber versetzt die ganze Menge Chlor als Chlorsilber. Dieses wurde abfiltrirt, geschmolzen und als solches gewogen.

## 9. Bestimmung des kohlensauren Natron.

Die löslichen Bestandtheile einer bekannten Menge Wassers wurden mit Chlorammonium versetzt, zur Trockene eingedampft und bis zur Erreichung eines constanten Gewichts geglüht. Diese Salzmasse in Wasser gelöst und mit salpetersaurem Silber gefällt gab diejenige Menge Chlorsilber, welche minus der, nach dem unter 7 gegebenen Verfahren erhaltenen, einer aequivalenten Menge  $\text{NaO}$ ,  $\text{CO}_2$  entspricht.

## 10. Bestimmung der Kohlensäure.

Ein Stechheber von bekanntem Rauminhalte wurde unter dem Niveau der Quelle mit Mineralwasser gefüllt und in eine Flasche entleert in welcher sich eine Lösung von Chlorbaryum und Ammoniak befand. Der entstandene Niederschlag wurde nach mehrtägigem Stehen, bei Abschluss der Luft auf ein gewogenes Filter gebracht, bei  $100^\circ \text{C}$ . getrocknet und gewogen. Nach Abzug der unlöslichen Bestandtheile und der Schwefelsäure als schwefelsaure Baryterde wurde aus dem kohlensauren Baryt die Kohlensäure berechnet.

Bei der Bestimmung der Kohlensäure im Pokolsár musste natürlich diese Bestimmungsmethode, wegen der in diesem Wasser suspendirten Schiefertheilchen einige Veränderung erleiden. Um diese Bestimmung, wenn auch mit weniger Genauigkeit als die früheren, ausführen zu können, wurde ein tiefes Gefäß mit Mineralwasser angefüllt und in einer Atmosphäre von Kohlensäure, welche sich in der über dem Pokolsár liegenden Kohlensäureschicht darbot, bis zur Sedimentirung des Schliches der Ruhe überlassen. Nachdem die Absetzung des Schiefers vollkommen geschehen, wurde der Stechheber unter den Spiegel des im Gefässe befindlichen Mineralwassers gefüllt und mit seinem Inhalte wie vorhin erwähnt, verfahren.

Die quantitative Bestimmung des Jodes im Pokolsár wurde wegen der geringen Mengen, welche in diesem Wasser angetroffen wurde, unterlassen.

## Uebersicht der erhaltenen Resultate.

## a) Gasbad.

## Directe Ergebnisse der quantitativen Analyse.

	in 100 Raumth.
1. Kohlensäure.	
Von 27 C.C. Gas bei 591 Millim. Druck und + 16° C. wurden von KO, HO absorhirt 14.5 C. C. . . .	53.703
2. Sauerstoff.	
Von 35 C.C. Gas bei 654 M. M. Druck und 16° C. wurden von P. absorhirt 3 C. C. . . . .	8.572
3. Stickstoff.	
Von 35 C. C Gas, dessen CO <sub>2</sub> durch KO, HO, der O P. entzogen worden, blieben bei 543 M. M. Druck und + 16° C. 13 C. C. ungelöst . . . . .	37.142

Diese durch Versuche erhaltenen Resultate wurden bei verschiedenem Druck und gleichen Temperaturs-Verhältnissen gefunden. Um nun diese verschiedenen Gasmessungen leichter vergleichbar zu machen, wurden die verschiedenen Werthe derselben nach der

Formel  $V_0 = V \cdot \frac{p}{760} \cdot \frac{273}{273 + t}$  auf den Normalstand d.h. auf 0°C t und 760 M. M. Quecksilberhöhe reducirt.

## Zusammensetzung des Gasbades bei 760 M. M. Druck und 0° C Temperatur.

	in 100 Raumthl.
Kohlensäure . . . . .	55.193
Sauerstoff . . . . .	9.736
Stickstoff . . . . .	35.071
	100.000

Wenn wir das Verhältniss, welches sich in der Sauerstoff- und Stickstoffmenge zu erkennen gibt, etwas näher ins Auge fassen, so wird uns gewiss leicht klar, dass der Sauerstoff und Stickstoff des Gasbades in Form von atmosphärischer Luft daselbst enthalten sind. Es unterliegt fast keinem Zweifel, dass die Kohlensäure und die atmosphärische Luft des Gasbades nicht gleichen Ursprung haben; wenigstens wurde in keiner untersuchten Gasquelle Kovásznas, wo ein Auffangen des Gases über Wasser möglich war, atmosphärische Luft oder ein Bestandtheil derselben angetroffen. Die Kohlensäure strömt auch hier, sowie bei allen Gasquellen Kovásznas rein aus der Erde hervor, während die atmosphärische Luft erst durch Diffusion ein Bestandtheil des Gasbades wird.

## b) Pokolsár.

Ein Picnometer fasste an Wasser des Pokolsár bei  $+ 16^{\circ}\text{C}$  . . . 17.057  
 Dasselbe fasste an destillirtem Wasser bei  $+ 16^{\circ}\text{C}$  . . . 16.842  
 Sonach ist das specifische Gewicht bei  $+ 16^{\circ}\text{C}$  . . . 1.011765

## Directe Ergebnisse der quantitativen Analyse.

Fixe Bestandtheile.	In 10.000 Gew. Theil.	
	Wasser	
353.197 Gr. Wasser gaben 4.735 Gr. . . .	134.006	. .
a) Unlösliche.		
353.197 Gr. Wasser gaben 0.195 . . .	. . .	5.520
1) $\text{CaO}$ , $\text{CO}_2$		
706.394 Gr. Wasser gaben 0.177 Gr. . .	2.505	. .
2) $\text{MgO}$ , $\text{CO}_2$		
706.394 Gr. Wasser gaben 0.280 Gr. $2\text{MgO}$ , $\text{PO}_3 = 0.210$ Gr. $\text{MgO}$ , $\text{CO}_2$ . . .	2.973	. .
3) $\text{Al}_2\text{O}_3$		
706.394 Gr. Wasser gaben 0.010 Gr. $\text{Al}_2\text{O}_3$	0.142	. .
4) $\text{SiO}_3$		
706.394 Gr. Wasser gaben 0.012 Gr. $\text{SiO}_3$	0.170	. .
b) Lösliche.		
353.197 Gr. Wasser gaben 4.536 Gr. . . .	. . .	128.426
Die kohlen-sauren Salze der löslichen Bestand- theile in Chlormetalle verwandelt 4.780 Gr.	. . .	135.335
5) $\text{KO}$ .		
353.197 Gr. Wasser gaben 0.121 Gr. $\text{KCl}$ , $\text{PtCl}_2 = 0.023$ $\text{KO}$ . . . . .	0.651	. .
6) $\text{Cl}$ .		
353.197 Gr. Wasser gaben 4.705 Gr. $\text{AgCl}$ , darin 1.163 $\text{Cl}$ . . . . .	32.924	. .
7) $\text{SO}_3$		
353.197 Gr. Wasser gaben 0.067 $\text{SO}_3$ , darin 0.023 $\text{SO}_3$ . . . . .	0.651	. .
8) $\text{NaO}$ , $\text{CO}_2$		
353.197 Gr. Wasser, dessen kohlen-s. Salze in Chlormet. verwandelt, gaben 11.609 $\text{AgCl}$ . . . . .	. . .	328.683
Das ursprüngliche Chlor als $\text{AgCl}$ hievon ab . . . . .	. . .	133.211
195.472 $\text{AgCl}$ entsprechend der äquivalenten Menge $\text{NaO}$ , $\text{CO}_2$ . . . . .	72.425	. .
9) $\text{CO}_2$		
208 C.C. = 210.645 und Wasser gaben Nie- derschlag 7.815 Gran . . . . .	. . .	371.003
Die $\text{SO}_3$ als $\text{BaO}$ , $\text{SO}_3$ und die Unlös. hievon ab . . . . .	. . .	7.416
363.587 $\text{BaO}$ , $\text{CO}_2$ enthalten $\text{CO}_2$ . . . . .	81.174	. .

### Zusammenstellung der Bestandtheile auf Grundlage der directen Ergebnisse der Analyse.

		In 10.000 Gew. Theil.	
		Wasser	
I.	0.651 KO + 0.554 SO <sub>3</sub> = .	1.205	KO, SO <sub>3</sub>
II.	0.067 NaO + 0.087 SO <sub>3</sub> = .	0.104	NaO, SO <sub>3</sub>
III.	21.484 Na + 32.924 Cl = .	54.405	Na, Cl
IV.	42.462 NaO + 29.763 CO <sub>2</sub> = .	72.425	NaO, CO <sub>2</sub>
V.	1.406 CaO + 1.099 CO <sub>2</sub> = .	2.505	CaO, CO <sub>2</sub>
VI.	1.427 MgO + 1.546 CO <sub>2</sub> = .	2.973	MgO, CO <sub>2</sub>
VII.	Die Totalmenge der Kohlensäure 81.174 + der in den kohlensauen Erden gebundenen 2.644 . . . . .	. .	83.818
Die in den Salzen gebundene beträgt laut:			
	IV. . . . . 29.763		
	V. . . . . 1.099		
	VI. . . . . 1.546		
	<u>32.408</u>		
Da von sämtlichen kohlensaure Salze als Bicarbonate angenommen werden müssen, so beträgt die gebundene und halbgebundene Kohlensäure 32.408 × 2 = . . . . .			<u>64.816</u>
Folglich bleibt freie Kohlensäure . . . . .		19.002	

### C o n t r o l l e .

		In 10.000 Gew. Theil.	
		Wasser	
Fixe Bestandtheile . . . . .		134.006	. .
A. Unlösliche . . . . .		5.520	. .
Darunter waren :			
	Kohlensaurer Kalk . . . . .	. .	2.505
	Kohlensaure Magnesia . . . . .	. .	2.973
	Thonerde . . . . .	. .	0.142
	Kieselsäure . . . . .	. .	0.170
B. Lösliche . . . . .		128.426	
Darunter waren :			
	Schwefelsaures Kali . . . . .	. .	1.205
	„ Natron . . . . .	. .	0.104
	Chlornatrium . . . . .	. .	54.408
	Kohlensaures Natron . . . . .	. .	<u>72.425</u>

### Recapitulation der Analyse.

Das Wasser des Pokolsár enthält in	10.000 Gew.Theilen	1 Civil-Pfund. = 7680 Gr.
Schwefelsaures Kali . . . . .	1.205	0.985
„ Natron . . . . .	0.104	0.079
Chlornatrium . . . . .	54.408	41.785
Jodnatrium . . . . .	Spuren	Spuren
Kohlensaures Natron . . . . .	72.424	55.622
Kohlensaure Kalkerde . . . . .	2.505	1.923
„ Magnesia . . . . .	2.973	2.283
Thonerde . . . . .	0.142	0.109
Kieselsäure . . . . .	0.170	0.130
Indifferente organische Stoffe . . . . .	Spuren	Spuren
Summe der fixen Bestandtheile . . . . .	133.932	102.856
Halbgebundene Kohlensäure . . . . .	32.408	24.889
Freie Kohlensäure . . . . .	19.002	14.593
Summe sämtlicher Bestandtheile . . . . .	185.342	142.338

19.002 Gew. Thle. CO<sub>2</sub> sind bei der Temperatur der Quelle und dem Normalluftdruck von 760 m. m. = 9668.80 Raumtheilen.

10.000 Gewichtstheile Mineralwasser füllen entsprechend dem specifischen Gewichte und der Temperatur desselben nur 9873.80 Raumtheile aus, welche obige 9668.80 absorbiren. — Es entfällt somit auf 1.000 Raumtheile Wasser 0.979 Raumtheile Kohlensäure.

#### c) Czfira viz.

Ein Picnometer fasste an Mineralwasser bei 16° C. . . . . 16.870  
 Dasselbe fasste an destillirtem Wasser . . . . . 16.842  
 Sonach ist das specifische Gewicht bei + 16° C. . . . . 1.001662

#### Directe Ergebnisse der quantitativen Analyse.

Fixe Bestandtheile.	In 10.000 Gew. Thiel. Wasser.	
698.650 Gr. Wasser gaben 0.512 Gr. fix. Best.	7.328	. .
a) Unlösliche.		
698.650 Gr. Wasser gaben Unlösliche 0.202 Gr.	. .	2.891
1) CaO, CO <sub>2</sub>		
698.650 Gr. Wasser 0.132 Gs. CaO, CO <sub>2</sub> . . . . .	. .	1.889
2) MgO.		
698.650 Gr. Wasser gaben 0.060 Gr. PO <sub>5</sub> , 2 MgO darin ClgO . . . . .	. .	0.302
3) Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
1180.959 Gr. Wasser gaben 0.028 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	. .	0.237
4) Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
698.650 Gr. Wasser gaben 0.028 Gr. Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	. .	0.402
5) SiO <sub>3</sub>		
698.650 Gr. Wasser gaben 0.020 Gr SiO <sub>3</sub> . . . . .	. .	0.286

		In 10.000 Gew. Theil. Wasser	
b) Lösliche.			
698.650 Gr. Wasser gaben 0.334 Gr. lösl. Best.		. .	4.781
Die kohlen-sauren Salze der löslichen Bestandtheile in Chlormetalle verwandelt 0.354 Gr.		. .	5.067
6) KO.			
698.650 Gr. Wasser gaben 0.062 KCl, Pt Cl <sub>2</sub>		. .	0.172
darin KO 0.012 Gr. . . . .		. .	
7) Cl.			
349.325 Gr. Wasser gaben 0.178 Ag Cl darin		. .	1.259
0.044 Gr. Cl. . . . .		. .	
8) SO <sub>3</sub>			
698.650 Gr. Wasser gaben 0.114 BaO, SO <sub>3</sub>		. .	0.572
darin 0.040 Gr. SO <sub>3</sub> . . . . .		. .	
9) NaO, CO <sub>2</sub>			
349.325 Gr. Wasser, dessen kohlen-s. Salze in Chlormet. verwand. gaben 0.339 Gr. Ag Cl.	9.704		
Das ursprüngliche Chlor als Ag Cl hievon ab:	5.095		
4.609 Gewichtstheile Ag Cl entsprechen der aequivalenten Menge NaO, CO <sub>2</sub> . . . . .		. .	1.707
10) CO <sub>2</sub>			
208 C. C. = 208.345 Gr. Wasser gab Niederschlag 2.243 Gran . . . . .	107.657		
Die SO <sub>3</sub> als BaO, SO <sub>3</sub> und die Unlöslichen ab:	4.523		
103.134 Gewichtstheile Wasser enthalten CO <sub>2</sub> . . . . .		. .	23.025

**Zusammenstellung der Bestandtheile auf Grundlage der directen Ergebnisse der Analyse.**

		In 10.000 Gew. Theil. Wasser	
I. 0.172 KO + 0.146 SO <sub>3</sub> = . . . . .		0.318	KO, SO <sub>3</sub>
II. 0.330 NaO + 0.426 „ = . . . . .		0.756	NaO; SO <sub>3</sub>
III. 1.259 Na + 0.825 Cl = . . . . .		2.084	Na Cl
IV. 1.000 NaO + 0.707 CO <sub>2</sub> = . . . . .		1.707	NaO, CO <sub>2</sub>
V. 1.060 CaO + 0.829 „ = . . . . .		1.889	CaO, CO <sub>2</sub>
VI. 0.302 MgO + 0.327 „ = . . . . .		0.629	MgO, CO <sub>2</sub>
VII. 0.237 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = 0.214 FeO + 0.131 CO <sub>2</sub> = . . . . .		0.345	FeO, CO <sub>2</sub>
VIII. Die Totalmenge der Kohlensäure 23.025 + der in den kohlen-s. Erden gebund. beträgt		. .	24.312
Die in den Salzen gebund. Kohlensäure laut:			
IV. . . . . 0.707	}		
V. . . . . 0.829			
VI. . . . . 0.327			
VII. . . . . 0.131			
		1.994	
Da nun sämmtliche kohlen-saure Salze als Bicarbonate angenommen werden müssen, so beträgt die gebundene und halbgebundene Kohlensäure 1.994 × 2 = . . . . .		. .	3.988
Somit bleibt freie Kohlensäure . . . . .		20.424	. .

## C o n t r o l l e

		In 10.000 Gew. Theil.	
		Wasser	
Fixe Bestandtheile	. . . . .	7.328	. .
A. Unlösliche	. . . . .	2.891	. .
Darunter waren:			
Kohlensaurer Kalk	. . . . .	. .	1.889
Magnesia	. . . . .	. .	0.302
Eisenoxyd	. . . . .	. .	0.237
Thonerde	. . . . .	. .	0.402
Kieselsäure	. . . . .	. .	0.286
B. Lösliche	. . . . .	4.781	
Darunter waren:			
Schwefelsaures Kali	. . . . .	. .	0.318
„ Natron	. . . . .	. .	0.756
Chlornatrium	. . . . .	. .	2.084
Kohlensaures Natron	. . . . .	. .	1.707

## Recapitulation der Analyse.

Das Wasser der Czifra vız enthält in	10.000 Gew.Theilen	1 Civil-Pfnd. =7680 Gr.
Schwefelsaures Kali . . . . .	0.318	0.244
„ Natron . . . . .	0.756	0.570
Kohlensaur. Natron . . . . .	1.707	1.310
„ Kalk . . . . .	1.889	1.450
„ Bittererde . . . . .	0.629	0.483
„ Eisenoxydul . . . . .	0.345	0.264
Chlornatrium . . . . .	2.084	1.600
Thonerde . . . . .	0.402	0.308
Kieselerde . . . . .	0.286	0.219
Organische Substanzen . . . . .	Spuren	Spuren
Summe der fixen Bestandtheile	8.446	6.448
Halbgebundene Kohlensäure . . . . .	1.994	1.531
Freie Kohlensäure . . . . .	20.424	15.685
Summe sämtlicher Bestandtheile	30.864	23.664

20.424 Gewichtstheile entsprechen bei der Temperatur der Quelle und dem Normaldruck von 760 M. M. Quecksilberhöhe 1039.72 Raumtheilen.

10.000 Gewichtstheile Mineralwasser füllen, entsprechend dem specifischen Gewichte und der Temperatur desselben nur 9983.47 Raumtheile aus, welche obige 1039.72 Raumtheile CO<sub>2</sub> absorbiren.

Es entfällt somit auf 1.000 Raumtheil Wasser

1.040 „ Kohlensäure.

## d) Horgász.

Ein Picnometer fasste an Mineralwasser bei + 16°C. 16.950 Gew.Th.  
 Dasselbe fasste an destillirtem Wasser „ „ 16.842 „ „  
 Sonach ist das spezifische Gewicht bei + 16° C. . 1.006412.

## Directe Ergebnisse der quantitativen Analyse.

Fixe Bestandtheile.	In 10.000 Gew. Theil.	
	Wasser	
350.982 Gr. Wasser gaben 1.762 Gr. fix. Best.	50.202	. .
a) Unlösliche.		
350.982 Wasser gaben 0.330 Gr. unlösl. Best.	. .	9.402
1) CaO, CO <sub>2</sub>		
350.982 Gr. Wasser gaben 0.182 Gr. CaO, CO <sub>2</sub>	. .	5.185
2) MgO.		
350.982 Gr. Wasser gaben 0.178 Gr. PO <sub>5</sub>		
2 MgO, darin MgO = . . . . .	. .	1.817
3) Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> und Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
350.982 Gr. Wasser gaben 0.010 Gr. . . . .	. .	0.284
4) SiO <sub>3</sub>		
350.982 Gr. Wasser gaben 0.013 Gr. SiO <sub>3</sub>	. .	0.370
b) Lösliche.		
350.982 Gr. Wasser gaben 1.446 Gr. . . . .	41.198	
Die kohlensauren Salze derselben in Chloride		
verwandelt = 1.544 Gr. . . . .	43.999	
5) Cl.		
350.982 Gr. Wasser gaben 1.160 Gr. AgCl,		
darin Cl 0.286 . . . . .	. .	8.148
6) SO <sub>3</sub>		
350.982 Gr. Wasser gaben 0.154 Gr. BaO,		
SO <sub>3</sub> darin 0.053 SO <sub>3</sub> . . . . .	. .	1.510
7) KO.		
350.982 Gr. Wasser gaben 0.146 Gr. KCl,		
Pt Cl <sub>2</sub> = 0.028 KO . . . . .	. .	0.797
9) NaO, CO <sub>2</sub>		
350.982 Gr. Wasser, dessen kohlensaure Salze		
in Chloride verwandelt gab 2.494 Gr. Ag Cl	99.572	
Das ursprüngliche Chlor als Ag Cl hievon ab .	33.050	
66.522 Gewichtstheile Ag Cl entsprechen der		
aequivalenten Menge NaO, CO <sub>2</sub> . . . . .	. .	24.649
10) CO <sub>2</sub>		
208 C. C. = 209.333 Gewichtstheile Wasser		
gaben Niederschlag 4.431 Gr. . . . .	211.672	
Die SO <sub>3</sub> als BaO, SO <sub>3</sub> und die Unlöslichen ab	13.789	
197.883 BaO, CO <sub>2</sub> enthalten . . . . .	. .	44.179

## Zusammenstellung der Bestandtheile auf Grundlage der directen Ergebnisse der quantitativen Analyse.

		In 10.000 Gew. Theil. Wasser	
I.	0.797 KO + 0.678 SO <sub>3</sub> =	1.475	KO, SO <sub>3</sub>
II.	0.832 NaO + 0.637 SO <sub>3</sub> =	1.469	NaO, SO <sub>3</sub>
III.	5.316 Na + 8.148 Cl. =	13.464	Na Cl
IV.	14.451 NaO + 10.198 CO <sub>2</sub> =	24.649	NaO, CO <sub>2</sub>
V.	2.910 CaO + 2.275 „ =	5.185	CaO, CO <sub>2</sub>
VI.	1.817 MgO + 2.000 „ =	3.817	MgO, CO <sub>2</sub>
VII.	Die Totalmenge der Kohlens. 44.179 + der in den Salzen gebundenen =	. . .	48.454
Die in den Salzen gebundene beträgt laut:			
IV.	10.198		
V.	2.275		
VI.	2.000		
	14.473		
Da nun sämtliche kohlensaure Salze als Bicarbonate angenommen werden müssen, so beträgt die gebundene und halbgebundene Kohlensäure 14.473 × 2 =			
		. . .	28.946
Folglich bleibt freie Kohlensäure			
		19.508	

### C o n t r o l l e .

		In 10.000 Gew. Theil. Wasser	
Fixe Bestandtheile		50.202	
A.	Unlösliche	9.402	
Darunter waren:			
	Kohlensaurer Kalk	. . .	5.185
	Magnesia	. . .	1.817
	Eisenoxyd und Thonerde	. . .	0.284
	Kieselerde	. . .	0.370
B.	Lösliche	41.198	
Darunter waren:			
	Schwefelsaures Kali	. . .	1.475
	„ Natron	. . .	1.469
	Chlornatrium	. . .	13.464
	Kohlensaures Natron	. . .	24.649

## Recapitulation der Analyse.

Das Wasser des Horgáciz enthält in	10.000 Gew. Theil.	1 Civil-Pfund. = 7680 Gr.
Schwefelsaures Kali . . . .	1.475	1.132
„ Natron . . . .	1.469	1.126
Kohlensaur. Natron . . . .	24.649	18.930
„ Kalk . . . .	5.185	3.981
„ Magnesia . . . .	3.817	2.931
Chlornatrium . . . .	13.464	10.340
Thonerde u kohlensaur. Eisenoxydul	0.284	0.218
Kieselsäure . . . .	0.370	0.284
Organische Substanzen . . . .	Spuren	Spuren
Summe der fixen Bestandtheile	50.713	38.942
Halbgebundene Kohlensäure . . . .	14.473	11.115
Freie Kohlensäure . . . .	19.508	14.887
Summe sämmtl. Bestandtheile	84.694	64.939

19.508 Gewichtstheile  $\text{CO}_2$  entsprechen bei der Temperatur der Quelle und dem Normaldruck von 760 M. M. Quecksilberhöhe 9928.12 Raumtheilen.

10.000 Gewichtstheile Mineralwasser füllen entsprechend dem specifischen Gewichte und der Temperatur desselben nur 9936.29 Raumtheile aus, welche obige 9928.12 Raumtheile  $\text{CO}_2$  absorbiren.

Es entfällt somit auf 1.000 Raumtheile Wasser

0.999

„

Kohlensäure.

### Verbesserung.

Seite 56 in Nro. 4. „Nodossaria mammilla“ in der Columne rechts auszulassen.

Redaktion: **Der Vereinsausschuss.**

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

# 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: 1860

Band/Volume: [11](#)

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

Artikel/Article: [Die Mineral- und Gasquellen von Kovaszna 78-100](#)