wenige Cirrus; die aber noch immer dieselbe streifige Structur

zeigen und bis in die Nacht nicht verschwinden.

Den 20. October um 7 Uhr Morgens erscheint ein 3° breiter Streifen von Cirrocumulus, welcher in N. beginnt und sich beinahe genau im Meridian etwa 110° am Himmel emporstreckt. Oestlich von diesem liegt ein 40° langer und 11/20 breiter Streifen von faserigem Cirrus, der 100 über dem Horizont beginnt und in seiner Verlängerung mit dem vorigen unter einem Winkel von 60° in N. convergirt. Die Wolken ziehen S = 2. Das Wolkengebilde bleibt 

Den 7: November nach 4 Uhr Nachmittags zieht sich ein 20° breiter Streifen von flockigem Cirrus über den ganzen Himmel hin, so dass sein scharfbegrenzter südwestlicher Rand in NW. bebeginnend durch das Zenith gelit und SO. erreicht. Der nordöstliche Rand ist weniger scharf begrenzt und geht an mehreren Stellen in die den nordöstlichen Himmel bedeckenden Cirrusmassen über. Südlich von diesem liegt ein anderes 2º breites Band von faserigem Cirrus welches mit dem Vorigen unter einem Winkel von 60° in SO. convergirend 160° des Himmels umspannt und in seiner Verlängerung nach NW. reicht. Die Wolken bewegen sich NW = 1. Gegen 5 Uhr Nachmittags zerstreuen sich die Wolken allmählig und der Himmel wird klar. not, me inter

# on receipt the still and name of the other one of the color of the still of the sti Chemische Untersuchung

von Quellabsätzen aus den Heilquellen nächst Mehadia je i kara grani yon gili.

# E. Carl Rekert.

#### III. Bodensatz aus der früheren Fussbadquelle. morning of the state of Wagan to

Unter diesem Namen erhielt der Verein von der löblichen k. k. Mehadiaer Bade-Inspektion; eine din einem Fläschchen verwahrte licht-citronengelbe breiartige Masse, von etwas körniger Beschaffenheit. Einzelne dieser Körnchen mit etwas Wasser zerrieben unter dem Mikroskope betrachtet, zeigten dasselbe gleichmässige Aussehen, wie die andere weiche Masse; mithin sind erwähnte Körner nur etwas stark ausgetrocknete Partien des Boden-

Sonst Bigenthümliches zeigt das mikroskopische Bild nicht; man erblickt nur zahllose rundliche Körperchen von gelblichem Ansehen und an dem eingetrockneten Rande des Objektes, wasserhelle Krystalle in Form von zerstrenten oder büschelförmig gehäuften Nadeln und schiefen rhombischen Säulen, letztere meist zu Zwillingsgestalten vereinigt. Der stark sauer und eisenhaft zusammenziehend schmeckende und säuerlich (an salzsaure Dämpfe erinnernd) riechende Absatz bietet dem Ansehen nach sonst nichts Bemerkenswerthes dar.

#### A. Qualitative Analyse.

1 1 1 19 111 11

Die Substanz ist in Wasser theilweise, in Säuern mit Hinterlassung eines unbedeutenden schwärzlichen Rückstandes löslich. Beim Uebergiessen derselben mit kaltem Wasser erscheint die ganze Flüssigkeit milchigt trübe und weisslich gelb, wird sie hierauf allmälig erhitzt entsteht darin eine Bewegung, das Fluidum wird immer dunkler gelb, klärt sich aber allmälig beim anfangenden Kochen unter Abscheidung eines flockigen, eigenthümlich orangenrothen Niederschlages. Während der Operation des Erhitzens geht offenbar eine chemische Zersetzung einiger Bestandtheile des Quellensatzes vor sich, welche charakteristisch genug für die Verbindung der betreffenden Stoffe ist, um später wieder ausführlicher darauf zurückzukommen.

Die wässerige, stark sauer reagirende Lösung zeigt Reaktionen auf Schwefelsäure und Chlor, ferner auf Eisen, im Zustande des Oxyduls und Oxydes, auf Kalk, Magnesia und Natron. In der sauern Lösung findet sich ausser den ebengenannten Stoffen noch Kieselsäure. In der Temperatur des Wasserbades entweicht aus der ursprünglichem Substanz sauer reagierendes Wasser, in welchem sich Schwefelsäure und Chlor nachweisen lassen; dieses Verhalten in der Wärme machte es nothwendig den Quellsatz behufs der quantitativen Bestimmung seiner Bestandtheile ebenso wie den vorhergehend unter II. analysirten, über Schwefelsäure zu trocknen.

#### B. Quantitative Analyse. 19(14) have structly

Die weiche breiige Masse des Quellensatzes ward in einer Temperatur, welche 40° C. nicht überstieg, so lange getrocknet, bis dass sie eben zu Pulver zerrieben werden konnte und erst hierauf über Schwefelsäure, wie schon erwähnt, stehen gelassen, bis zur Erlangung eines konstanten Gewichtes.

bis zur Erlangung eines konstanten Gewichtes.

Mit dem auf diese Art vorgerichteten Pulver ward zuerst die Bestimmung des E is e no xy duls vorgenommen. Zu diesem Zwecke wurden 0,8145 grm. der Substanz in möglichst wenig Salzsäure

mit der Vorsicht gelöst, dass die Lösung gegen die oxydirende Einwirkung der atmosphärischen Luft möglichst geschützt war. Zu der erkalteten stark verdünnten Lösung wurde ein Chamäleon zugelassen dessen = 76 C. C. Cham. war und von welchem

verbraucht wurden:

5 C. C. = 0.004164 Eisen = 0.005353 FeO = 0.657 % Eisenoxyd.

Für die Bestimmung der ganzen Menge des Eisens im Absatz ward eine neue Menge des Pulvers und zwar 0.6965 grm. in Salzsäure gelöst mittelst Zink das Eisenoxyd reduziert und mit Chamäleon titrirt. A. Qualitative Analyse.

Titre des Chamaeleon 7.6 C. C. = 0.0633 Eisen.

Gebraucht: 9.4 C. C. = 0.07829 Fe = 0.111843 Fe, 03 = 16.057% Eisenoxyd. usdon sich der nebustusbed at sinte anaend

Der ursprünglichen Substanz 0.8452 grm. wurden behufs der Schwefelsäure-Ermittelung Tin Salzsäure aufgelöst und die Lösung mit Chlorbaryum ausgefällt. Der erhaltene schwefelsaure Baryt wog Alice in block menne

0.9855 grm. = 0.3381 SO<sub>3</sub> = 40.002% Schwefelsäure.

Die Bestimmung des Chlor's ward in wieder neuen 0.3375 gr. des Pulvers vorgenommen, indem aus der kalt dargestellten salpetersauren Lösung, nach gehöriger Verdünnung das Chlor mittelst salpetersaurem Silberoxyde abgeschieden und das Chlorsilber gewogen wurde, dasselbe

wogen wurde, dasselbe betrug 0.085 grm. = 0.02102 Cl. = 5.228% Chlore

Kieselsäure, Kalk, Magnesia und Natron, nebst dem un lös lich en Rückstanden sind zusammen mindeiner frischen Menge Pulver bestimmt worden: 1.096 grm. der arsprünglichen Substanz wurden in Salzsäure gelöst, die Lösung durch ein bei 100% getrocknetes und dann gewogenes Filter durchgehen gelassen, der Rückstand im Filter, ausgewaschen und endlich im Wasserbade getrocknet und gewogen. Es ergaben sich a metalten ge rah eft d

0.0015 grm. = 0.136% des unlöslichen Rükstandes.

Die filtrirte Lösung wurde hierauf vorsichtig zur Trockene eingedampft, die nun unlösliche Kieselsäure auf bekannte Art bestimmt, und 0.0213 grm. 1.043% Kieselsäure erhalten.

Die von der Kieselsäure abfiltrirte Flüssigkeit ward zur mehreren Vorsicht mit Chloramonium versetzt und hierauf Amoniak in nicht zu grossem Ueberschusse hinzugefügt; so vom Eisenoxyde, durch folgende Filtration befreit, ward der Flüssigkeit oxalsaures Amoniak zugesetzt und zwar im Ueberschusse. Der abgesehiedene oxalsaure Kalk, nach längerem Stehen abfiltrirt gewaschen und geglüht ergab

0.0556 grm. kohlensauren Kalk = 0.0224 Ca. = 2.029% Calcium.

Das Filtrat von oxalsaurem Kalke wurde nun zur Trokene verdampft und zur Verjagung der amoniakalischen Salze geglüht, hierauf ein wenig Schwefelsäure zugesetzt und wieder erhitzt, zuletzt unter Zusatz von Stückchen kohlensauren Amoniaks. Die Menge der so erhaltenen neutralen schwefelsauren Magnesia und

Natron betrug 0.2865 grm.

Nach dieser Gewichtsbestimmung wurden die Salze in Wasser gelöst die Schwefelsäure mittelst essigsaurem Baryt ausgefällt darauf das Filtrat vom schwefelsauren Baryt zur Trockene einge-dampft und geglüht. Aus der geglühten Masse ward das Natron mit heissem Wasser ausgezogen, der filtrirte Auszug wieder eingedampft und das auf diese Weise abgeschiedene Natron in schwefelsaures Salz verwandelt und als selches mit 10.273 grm. = 0.08843 Na. = 8.068% Natrium bestimmt.

Schliesslich wurde die vom Wasser ungelöst zurükgelassene kohlensaure Magnesia (und /der) Baryt in Salzsäure gelöst giletzterer mittelst Schwefelsäure herausgefällt und abfiltrirt. Das Filtrat ergab nach dem Abdampfen und Glühen 0.0119 grm. schwefelsaure

Magnesia = 0.00238 Mg. = 0.217% Magnesium.

Die einzeln gefundenen Mengen des schwefelsaueren Natrons und der Magnesia betragen zusammen 0.2849 grm. während beide Stoffe im ungetrennten Zustande, wie oben angemerkt 0.2865 grm. wogen, man hat mithin Ursache bei Vergleichung dieser beiden

Zahlen, die Resultate als befriedigend zu betrachten.

Ein Ueberblick auf die direkten Ergebnisse der ausgeführten Analyse lässt, im Vergleiche mit den unter I, und II. abgehandelten Quellablagerungen micht nur eine grössere Anzahl von Stoffen als Bestandtheile dieses Quellabsatzes wahrnehmen, sondern auch die Verbindungsverhältnisse der einzelnen vorgefundenen Körper werden hier, nach einem genäueren Einblick in deren Zahlenverhältnisse, ungleich komplizirter erscheinen. Die Zusammenstellung der Resultate so wie sie die Analyse gegeben hat, wird daher wegen der Mannigfaltigkeit der Verbindungen keine deutliche Uebersicht über die Zusammensetzung des untersuchten Objektes geben, darum muss hier eine etwas eingehende 113.0

### Berechnung der Analyse 118

verbunden mit begründeten theoretischen Ansichten, Anhaltspunkte liefern, auf welche gestützt, die Verbindungs-Weise der aufgefundenen Körper ermittelt, festgesetzt und schliesslich übersichtlich zusammengestellt werden kann.

Fassen wir zuerst die vorgefundenen Sauren ins Auge. Es sind deren zwei, Schwefelsäure und Chlor (Kieselsäure, als hier keine Rolle bei der Bildung von Verbindungen spielend, kommt nicht als Säure in Betracht); von diesen beiden Säueren sist die Schwefelsäure nicht nur in weit bedeutenderer Menge (Hauptbestandtheile des Absatzes) vorhanden sondern sie ist auch die stärkere, sie treibt das Chlor aus seinen Verbindungen aus, um selbst, die von letzterem verlassenen Basen in Beschlag zu nehmen; die meisten Verbindungen in diesem Quellabsatze werden mithin schwefalsange sein schwefelsaure sein.

An Basen haben wir vorerst die beiden Oxydationsstufen des Eisens als mit Schwefelsäure in Verbindung anzunehmen: Das Oxydul nach der Formel Fe 0 + SO3 als schwefelsaures Eisenoxydul und das Oxyd, wenn man die Entstehung aus schwefelsaurem Eisenoxydul und dessen Verbindungsweise bei Gegenwart von überschüssiger freier Schwefelsäure in Erwägung zieht, als dreifach- oder sogenanntes nentrales schwefelsaures Eisenoxyd nach der Formel Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub> + 3 SO<sub>3</sub>. Für diese beiden Verbindungen wird an Schwefelsäure benöthigt:

Das Oxydul von welchem gefunden sind 0.657 bindet - - - - - 0.730 SO<sub>3</sub> = 1.387 schwefel-

saures Eisenoxydul

Die Gesammtmenge des Eisens als Oxyd in Rechnung gebracht, beträgt 16.057, hievon das abgesondert bestimmte Oxydul = 0.730 Oxyd abgezogen bleiben  $22.990 \text{ SO}_3 = 38.317 \text{ neutra-}$ 

les schwefelsaures Eisenoxyd.

Zusammen benöthigt das Eisen mithin 23.720 Schwefelsäure, gefunden wurden 40.002 SO<sub>3</sub>, es bleibt demnach noch der Rest von 16.282 Schwefelsäure, auf welchen wir nach der Berechnung der Chlorverbindungen zurückkommen. - 101 101 101 11.7

Die gefundene Menge des Chlors beträgt 6.228 Cl., an dasselbe sind den chemischen Verwandtschaftsgesetzen nach das Magnesium und Calcium und so weit es reicht auch das Natrium zu

binden.

Zur Bildung von Chlormagnesium benöthigen 0.217 Mg. 0.641 Chlor = 6.858 Chlormagnesium

Zur Bildung von Chlorcalcium benöthigen 2.029 Ca. 3.597 Chlor = 5.626 Chlorcalcium.

Das an diese beiden Stoffe gebundene Chlor beträgt 4.238, die noch übrige Menge desselben 1.990 verbindet sich mit 1.291 Natrium zu 3.281 Chlornatrium.

Die Gesammtmenge des ursprünglich an Chlor gebundenen Natriums, hat die Analyse mit 8.068 dargethan, da sich davon jedoch nur mehr 1.291 als an Chlor gebunden, gezeigt haben, folgt dass die übrigen 6.777 Na. von der im Ueberschusse vorhandenen Schwefelsäure, unter Trennung ihrer Chlorverbindung und Bildung von Schwefelsauerem Natron in Beschlag genommen worden sind.

Der erwähnte Rest des Natriums 6.777 = 9.134 Natron

bindet 11.785 SO<sub>3</sub> = 20.919 schwefesaures Natron.

An die Basen sind im Ganzen 35.505 SO, gebunden diese Menge von der durch die Analyse ermittelten Quantität abgezogen ergibt als Rest 4.497 Schwefelsäure, welche als im ungebun-

denen Zustande vorhanden zu betrachten ist.

Schliesslich ist in Bezug auf den Wassergehalt des untersuchten Quellabsatzes zu erwähnen, dass sich begnügt werden musste, denselben indirekt, aus dem Verluste zu bestimmen; eine direkte. Wasserbestimmung war hier nicht möglich, denn nicht nur dass die Substanz durch Erhitzen, wegen ihrem Eisenoxydul Gehalt Sauerstoff aufgenommen hätte sondern auch Schwefelsäure, freie wie an das Eisenoxyd gebunden, würde ausgetrieben worden sein. Uebrigens ist der Umstand betreffs des Schwefelsaure Verlustes bei nur 100° C., früher schon erwähnt worden, daselbst ist auch ein Chlorverlust bei derselben Temperatur festgestellt.

Bezüglich der Kieselsäure bleibt nichts zu sagen übrig, dieselbe kommt in die Berechnung, so wie sie die Analyse ge-

nun die Zusammenstellung der Ergebnisse der Analyse, mit Rücksicht auf die Verbindungsweise der aufgefundenen Körper in Folcendem:

Barrack . It is a second of the second of th	
Neutrales schwefelsaures Eisenoxyd	$(\text{Fe}_{2}\Omega_{3} + 3 \text{ SO}_{5}) = 38.317\%$
Schwefelsaures Eisenoxydul	$(\text{FeO} + \text{SO}_3)$ 1.387
Schweselsaures Natronal	
Schwefelsäure	(SO <sub>3</sub> ) 120 . 4.497
Chlorealcium bad and admit Late	
Chlornatrium	
Chlormagnesium 19 11 11 11 11 11	(Mg.Cl.) 0.858
Kieselsäure	(SiO <sub>2</sub> ) 1.938
Wasser, the three partials.	23.095
Unlöslicher Rückstand	0.082

Zusammen '100.000%

Zur Beantwortung der Fragen über die Entstehungs-Art des untersuchten Bodensatzes, in Hinsicht chemisch einwirkender Ursachen muss mit Hinblick auf die erhaltenen Eisenverbindungen und auf den massenhaften Gehalt an Schwefelsäure, vor Allen Andern hervorgehoben worden, dass genaante Verbindungen und die Schwefelsaure Produkte einer Schwefelkies-Zersetzung sind.

Die Begründung dieser Behauptung ergibt sich von selbst wenn der Zersetzungs-Prozess des Schwefelkieses etwas näher be-

leuchtet und verfolgt wird.

Der erwähnte Kies hat bekanntlich die Formel Fe, 2 S und unter Umständen die Eigenschaft beim Liegen an feuchter Luft zu verwittern, d. h. hier sich unter Sauerstoff Aufnahme zu zersetzen. Die ersten Produkte dieser Zersetzung, welche, indem 7 Aeq. Sauerstoff in den Prozes treten nach der Formel Fe 2S + 70 = FeO + SO<sub>3</sub> und SO<sub>3</sub> vor sich geht, sind schwefelsaures Eisenoxydul und Schwefelsäure. Allein bei fortgesetzter atmosphärischer Einwirkung ist die Zersetzung noch nicht beendet, zumal bei Gegenwart von Wasser schreitet dieselbe rasch fort indem das Eisenoxydul der sauern Vitriollösung weitern Sauerstoff aufnimmt, sich in Oxyd verwandelt und mit der Schwefelsäure zu dreifach, schwefelsaurem Eisenoxyd in Verbindung tritt.

Im vorliegenden Quellensatze sind alle die Produkte dieser Zersetzungen enthalten; noch unzersetzter Eisenvitriol und Schwefelsaure einerseits und dreifach shwefelsaures Eisenoxyd andererseits.

Das charakteristische Verhalten dieser letzteren Verbindung in verdünnter wässeriger Lösung und während des Erhitzens, kann in einer Farbe des Absatzes unzweifelhaft nachgewiesen werden. Eine ziemlich verdünnte vollkommen klare wässerige Lösung der in Rede stehenden Ablagerung allmählig erhitzt, zeigt söbald die Wärmeeinwirkung beginnt Trübung, welche immer mehr milchähnliches Aussehen bekommt, dann dunklere Färbung annimmt, bis endlich je nach der Verdünnung der Lösung entweder unter Abscheidung dunkel orangengelber Floken von drittel schwefelsaurem Eisenoxyd (3 Fe<sub>2</sub>, 0<sub>3</sub> + SO<sub>3</sub>).

Die Produkte der Schwefelkies-Zersetzung sind wie gesagt im Quellensatze vorhanden, ob nun aber diese Zersetzung in der Quelle selbst, in etwa zu Tage liegenden Kiesgängen oder Adern erfolgt oder in mehr im Innern der Erde sich befindenden Schwefelkies-Lagern vor sich geht und dann die Zersetzungsprodukte vom Wasser ausgelaugt und empor gebracht werden, kann vor der Hand aus Unkenntniss der Lokalität nicht entschieden werden.

Nach der an der Bildung des Absatzes theilnehmenden chemischen Einwirkung ist das Vorkommen von schwefelsaurem Natron zuzuschreiben, dessen Entstehungsweise aus Chlornatrium schön angedeutet wurde. Es bleibt nur noch übrig zu erwähnen wie unkonstant die Zusammensetzung des uutersuchten Absatzes unter verschiedenen Umständen sein muss. Wenn man die chemische Natur der die Ablagerung zusammensetzenden Stoffe in Erwägung zieht, nuss besonders die Eisenoxydul-Menge veränderlich sein, ferner dass erst durch sekundären Prozess entstandene schwefelsaure Natron und in Folge dessen auch die freie Schwefelsäure und das Chlornatrium. Oertliche äussere Einflüsse tragen zur Verächerung auch das Ihrige bei. Man bedenke nur den zu Zeiten sehr verschiedenen Wasserreichthum der Quelle; von demselben hängt nicht nur die Bildung des, nur durch Verdunstung ent-

 stehenden Absatzes, in grösserer oder geringerer Menge ab, sondern selbst der schon gebildete Niederschlag wird durch grösseren Zu- und Abfluss von Wasser, unter Auflösung und Abführen des Aufgelösten, vieler seiner Bestandtheile beraubt werden.

Schliesslich möge noch folgender Umstand erwähnt werden: In der Abhandlung über, den Quellabsatz unter II. wurde die Bildung der Schwefelsäure in demselben durch die Oxydation von Schwefelwasserstoffgas entstanden, erklärt, in dieser vorliegenden Arbeit aber, eine Schwefelkieszersetzung als Ursache von Schwefelsäure-Entstehung im eben untersuchten Bodensatz angegeben. Die beiden untersuchten Objekte stammen aus derselben Quelle, mithiu erscheinen zwei Erklärungsweisen über die Entstehung gedachter Saure, auffallend. 344 2 1000.00

Man wolle zur Aufklärung Folgendes betrachten:

Die hier unter III. angegebene Bildungsweise der Schwefel-säure kann nicht bezweifelt werden.

Der Absetz II. bildet sich an den Fels-Wänden der Quelle und ist in seiner Zusammensetzung von dem eben untersuchten Bodensatze sehr verschieden; ferner exhalirt das Quellwasser Schwefelwasserstoffgas, es ist mithin die Annahme einer Zersetzung des aufsteigenden Gases in dem porosen Absatze an den Wänden nahe genug, und unter folgenden Umständen auch unbedingt zulässig. haden how The the

Wenn nähmlich die Schwefelkies Zersetzung erst auf dem Boden der Quelle selbst vor sich geht, das Quellwasser aber von der Höhe heruntersikert und so den Absatz an den Wänden zurüklässt, welcher mit dem unten sich befindenden Wasser nicht in Berührung kommt, so kann die freie Säure nur vom Schwefelwasserstoff herrühren, vorausgesetst dass das den Absatz bildende Wasser dieselbe nicht enthält, was übrigens sehr unwahrscheinlich ist.

Alle diese Voraussetzungen liegen sehr nahe, weil der Absatz von den Wänden sich in seiner Zusammensetzung der des Bodensalzes mehr nähern würde, wenn eine beständige Berührung mit dem Wasser auf dem Boden der Quelle stattfände.

Eine genaue Kenntniss der Lokalität des Schwefelkies-Lagers

har ned to man har burzem Susans can be Zoni van rang object Beek of the hours, it set as hierardain and estimated in the

Change and Carry and March Russeau Beng Let and Base ? in kindlin en 1900 bie de Areke in de lancke ut is solatisk in kind Vinskerri is at stelliten flet 190 gerade 190 enaber 1811. Kagennalde 181

und der Quelle selbst, würde hier bald alle Zweifel löseu.

or it has in the color of white marketer deed have

## ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: <u>Verhandlungen und Mitteilungen des</u>
<u>Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu</u>
<u>Hermannstadt. Fortgesetzt: Mitt.der ArbGem. für</u>
<u>Naturwissenschaften Sibiu-Hermannstadt.</u>

Jahr/Year: 1863

Band/Volume: 14

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

Artikel/Article: Chemische Untersuchung von Quellabsätzen aus

den Heilquellen nächst Mehadia 220-227