©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

Chemische Analyse

des Wassers aus den Schlammquellen bei Reussen.

Von

JOSEF FILTSCH.

Qualitative Analyse.

Die qualitative Analyse des Schlammwassers zerfiel in folgende Betrachtungen und Prüfungen:

Das filtrierte Wasser trübte sich nach längerem Stehen an der Luft und hinterlässt nach langem Kochen einen gelblich weissen Niederschlag. Die Reaction des Wassers konnte, vielleicht durch den Umstand begünstigt, dass nicht frisches Wasser zu meiner Arbeit vorlag, weder als sauer, noch als alkalisch bezeichnet werden. Nach langem Kochen jedoch liess sich eine deutliche alkalische Reaction nachweisen.

Bevor, von diesen letzteren Eigenschaften geführt die Erklärung des Verfahrens in der qualitativen Analyse gegeben wird, muss vorausgeschickt werden, dass hiebei blos auf die Bestandtheile des filtrierten Wassers Rücksicht genommen wurde, während der Quellabsatz zur späteren Behandlung aufbewahrt blieb.

Ermittelung der in grösserer Menge vorhandenen Bestandtheile.

A. Vom filtrierten Wasser wurde vorerst etwa ein halb Liter in einem Glaskolben eine Stunde lang gekocht, wobei, durch öfters Zugiessen von destilliertem Wasser dafür Sorge getragen wurde, dass sich die Menge des vorhandenen Wassers nicht vermindert; folglich hauptsächlich die Salze ausschieden, welche der Vermittelung der Kohlensäure (CO_2) ihre Lösung verdanken. — Der Niederschlag wurde abfiltriert und nun er sowohl, als auch das Filtrat folgendermassen geprüft:

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

a. Prüfung des Niederschlages.

Der Niederschlag auf dem Filter in möglichst wenig verdünnter Salzsäure (H Cl.) gelöst, verrieth durch lebhaftes Aufbrausen die Gegenwart von Kohlensäure.

Proben der salzsauren Lösung wurden nun mit folgenden Reagentien versetzt:

α. mit Schwefelcyankalium (SK.) zur Prüfung auf Eisen (Fe). Merkliche Rothfärbung der Lösung bewies die Anwesenheit von Eisen. Ein zweiter Versuch mit Ferrocyankalium ($K_4 Fe Cy_6$) bestättigte es —

β. nach vorhergegangenem Aufkochen mit Ammoniak (NH_3) wurde das Filtrat mit überschüssigem oxalsaurem Ammon ($C_2 [NH_4]_2 O_4$) versetzt und längere Zeit stehen gelassen. —

Die entstehende Trübung war Kalk (CaO).— Dieser abfiltriert, das Filtrat aufs Neue mit Ammoniak versetzt und nun phosphorsaures Natron ($Na_3 PO_4$) zugefügt, diente zur Bestimmung von Magnesia (Mg O). Selbst nach längerer Zeit und öfterem Umrühren mit einem Glasstab bildete sich kein Niederschlag, woraus auf Abwesenheit von Magnesia zu schliessen ist —

γ. mit Chlorbaryum zur direkten Prüfung auf Schwefelsäure ($H_2 SO_4$). Sofortige merkliche Trübung zeigte die Gegenwart dieser Säure, wenn auch in geringer Menge, deutlich an.

δ. Der ganze Rest der salzsauren Lösung endlich wurde, unter Zusatz von Salpetersäure (HNO_3) zur Trockne verdampft; der Rückstand mit Salpetersäure und Wasser ($H_2 O$) behandelt, filtriert und das Filtrat, entweder mit Molybdänsäurelösung (Auflösung von molybdänsaurem Ammon in Salpetersäure, $[NH_4]_2 Mo O_4 + HNO_3$) oder mit essigsaurem Natron ($C_2 H_3 O_2 Na$) und Eisenchlorid ($Fe_2 Cl_6$) auf Phosphorsäure ($P_2 O_5$) geprüft.

Beide Versuche gaben keine Doppelsalzfällung, Abwesenheit von Phosphorsäure.

b. Prüfung des Filtrates.

Die Prüfung des Filtrates nahm folgenden Weg:

α. Eine Probe der Lösung mit einigen Tropfen Salzsäure und Chlorbaryum ($Ba Cl_2$) versetzt, gab auch hier die weisse Trübung von schwefelsaurem Baryt, welcher die Anwesenheit von Schwefelsäure beweist.

β. Eine Probe mit einer Auflösung von molybdänsaurem Ammon in Salpetersäure versetzt, ergab selbst nach längerer Zeit

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

und schwachem Erwärmen keinen hellgelben Niederschlag; folglich auch hier keine Phosphorsäure.

δ. Eine grössere Portion bis zur gehörigen Concentration eingedampft zeigte alkalische Reaction, und ein Tropfen davon auf ein Uhrglas gebracht, brauste mit einem Tropfen Salzsäure lebhaft auf, Gegenwart von kohlensaurem Alkali.

Die Flüssigkeit wurde sodann völlig zur Trockne eingedampft, der Rückstand mit Wasser gekocht, filtriert, die alkoholische Lösung zur Trokne verdampft und dann der Rückstand in wenig Wasser gelöst. Zur Prüfung auf Salpetersäure wurden nun zwei Wege gewählt.

1. Eine Probe, mit einer Auflösung von Brucin ($C_{23} H_{26} N_2 O_4 + 4 H_2 O$) in reiner concentrierter Schwefelsäure versetzt zeigte keine prächtig rothe Färbung der Lösung; es war also keine Salpetersäure zugegen.

2. Ein Theil Phenol ($C_6 H_5 HO$) in vier Theilen concentrierter Schwefelsäure gelöst und 2 Theile Wasser hinzugefügt, gab mit einer andern Probe der Lösung keine röthlich-braune Färbung. — Beide Versuche liesen, sowohl auf Abwesenheit von Salpetersäure, als auch solchen Salzen schliessen.

ε. Eine Probe mit reiner Salpetersäure versetzt und dann salpetersaures Silberoxyd ($Ag NO_3$) zugefügt ergab keine weisse Trübung. Abwesenheit von Chlor (Cl.)

Der ganze Rest des Filtrates mit etwas Salmiak ($NH_4 Cl$), Ammoniak und oxalsaurem Ammon versetzt, gab nach längerer Zeit eine weisse Trübung — Kalk. — Dieser wurde abfiltriert, das Filtrat in zwei Theile getheilt und auf Kalium (K) und Natrium (Na) einerseits, auf Magnesia andrerseits, wie folgt, geprüft:

1. Eine kleine Probe mit Ammoniak und phosphorsaurem Natron auf Magnesia geprüft, negirte die Anwesenheit derselben.

2. Die andere Probe zur Trockne verdampft geglüht und auf Kalium und Natrium geprüft ergab die Anwesenheit dieser beiden; Platinchlorid ($Pt Cl_4$) diente zur Bestimmung des Kaliums, welches hiebei als gelbes Kaliumplatinchlorid ($K_2 Pt Cl_6$) herausfiel; die gelbe Flammenfärbung zur Constatirung des Natriums.

Beim früher erwähnten Glühen der Substanz liess sich durch auffallendes Schwärzen derselben auch organische Materie erkennen.

B. $^1/_2$ Liter filtriertes Wasser wurde mit reiner Salzsäure angesäuert, fast bis zur Trockne eingedampft, der Rückstand in zwei Theile a und b getheilt und geprüft:

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

a. Mit Kalkhydrat (CaH_2O_2) auf Ammoniak.

Die entstehende Trübung deutete unverkennbar auf dessen Anwesenheit.

b. Die Portion b. zeigte auf Kieselsäure (SO_2) geprüft keine Erfolge. Zur Trockne verdampft, mit Salzsäure der Rückstand befeuchtet und Wasser zugesetzt, erwärmt und darauf geprüft bewies auch nicht die geringsten Spuren von Silicaten.

Hingegen konnte auch bei dieser Gelegenheit die Schwärzung des Rückstandes beim Erhitzen durch organische Materie beobachtet werden.

Ermittelung der in geringerer Menge vorhandenen Bestandtheile.

Etwa 1 Liter Wasser wurde in einer Porzellanschale, unter Beobachtung grösster Reinlichkeit und an einem möglichst staubfreien Orte zur Trockne eingedampft, der Rückstand in eine Platinschale gebracht, geglüht und dann in 3 Theile a, b, c, getheilt, wovon c jedoch die Hälfte des Gesammten betrug.

Die Probe a mit etwas Wasser erwärmt, reine Salpetersäure in mässigem Ueberschuss zugefügt und längere Zeit digeriert. (Das Digerieren gaschah in diesen Falle bei einer, dem Siedepunkt nahen Temperatur). — Hierauf wurde durch ein, mit Salzsäure und Wasser ausgewaschenes Filter filtriert und die Flüssigkeit mit Molybdänsäurelösung auf Phosphorsäure geprüft. Auch bei dieser Behandlung des Wassers konnten keine Spuren von Phosphorsäure entdeckt werden.

b. Die zweite Probe, auf Fluor (Fl) geprüft, blieb gegen concentrierte Schwefelsäure indifferent.

c. Die grössere Portion c endlich diente zur Bestimmung der übrigen in geringer Menge vorhandenen Bestandtheile.

Wiederholt mit Wasser gekocht, wurde sie nach kurzem Stehenlassen filtriert und der unlöslich gebliebene Rückstand mit siedendem Wasser ausgewaschen. Es blieb ein Rückstand α. und eine gelbliche Lösung β.

α. Es war hiebei darauf Rücksicht zu nehmen, ob nicht etwa, neben kohlensaurem Salze Eisen u. s. w. auch kleine Mengen von Baryt, Strontian, Thonerde Manganoxydul und Titansäure enthalten seien. die Prüfungen darauf folgen:

Die gesammte Probe wurde in einer Porzellanschale mit Wasser übergossen, etwas Salzsäure zugefügt, dann 4—5 Tropfen verdünnte Schwefelsäure und nun zur Trockne verdampft. Dann

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

mit Salzsäure befeuchtet, später Wasser hinzugefügt, gelinde erwärmt, abfiltriert, und ausgewaschen:

aa. Untersuchung des in Salzsäure unlöslichen Rückstandes.

bb. Untersuchung der salzsauren Lösung.

aa. Die kleine Menge des Rückstandes, der ausser alkalischen Erden und organ. Materie, auch Titansäure ($Ti H_4 O_4$) enthalten konnte, wurde darauf so geprüft, dass er mit saurem schwefelsaurem Kali ($K H S O_4$) zusammengeschmolzen und nach dem Behandeln der Schmelze mit Wasser, abfiltriert und die nunmehrige Lösung durch andauerndes Kochen auf Titansäure geprüft wurde. Ein Herausfallen derselben, als weisser flockiger Niederschlag, war nicht bemerkbar. Abwesenheit von Titansäure.

bb. Untersuchung der salzsauren Lösung.

Dieselbe wurde in einen grösseren Kolben gebracht, mit reinem Salmiak und etwas Ammoniak bis zur alkalischen Reaction versetzt und dann gelbliches Schwefelammonium ($[N H_4] H S$) in Ueberschuss zugefügt. Den bis an den Hals gefüllten Kolben liess man nun in gelinder Wärme 24 Stunden stehen. — Es entstand während dieser Zeit ein schwarzer Niederschlag, dem, nachdem er abfiltriert in Salzsäure gelöst und damit gekocht worden war Kalilauge ($K H O$) zugefügt wurde. Nach längerem Kochen liess man die Flüssigkeit durch ein Faltenfilter laufen und prüfte nun das Filtrat, durch Ansäuern mit Salzsäure und Erhitzen mit Ammoniak auf Thonerde ($Al_2 H_6 O_6$). Ein geringer weisser flockiger Niederschlag zeigte Thonerdehydrat an. Der Rückstand wurde zum Theil, vor dem Löthrohr auf Mangan (Mn); zum Theil durch Auflösen in Salzsäure und Prüfung der Lösung mit Rhodankalium oder auch Ferrocyankalium auf Eisen geprüft. Mangan war nicht constatirbar, Eisen dagegen konnte deutlich nachgewiesen werden.

In der vom Schwefelammonium abfiltrierten Flüssigkeit wurde auf Baryt ($Ba H_2 O_2$) und Strontian ($Sr H_2 O_2$) nach verschiedenen Methoden auf trocknem und nassem Wege erfolglos geprüft. — Spectralanalytische Untersuchungen mussten unterbleiben.

β. Die alkalische Lösung endlich diente zur nachmaligen Prüfung auf Salpetersäure dann auf Borsäure ($B H_3 O_3$), Jod (J), Brom (Br) und Lithion (Li).

Das Verfahren war folgendes: Die Lösung wurde bis zu bedeutender Concentration eingedampft erkalten gelassen und dann die Schale so schief gestellt, dass der kleine Rest von vor-

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

handener Lauge sich von der Salzmasse trennte; einige Tropfen der concentrierten Lösung mittelst eines Glasstabes auf ein Uhrglas gebracht, mit Salzsäure angesäuert und mit Curcumapapier auf Borsäure geprüft. Es trat keine rothbraune Färbung desselben ein. — Abwesenheit von Borsäure. Hierauf wurde der gesammte Inhalt der Schale unter Umrühren zur staubigen Trockne verdampft und das Pulver in zwei Theile aa. und bb. getheilt. aa. betrug $^2/_3$ des Gesammten.

aa. Diese grössere Portion zur Prüfung auf Salpetersäure, Brom und Jod fein zerrieben, wurde in einem Kolben mit reinem Weingeist von 90% dreimal ausgekocht, wobei jedesmal heiss abfiltriert werden musste.

Der alkoholische Auszug mit einigen Tropfen Kalilauge versetzt, zeigte, nach gehörigem Abdestillieren des Weingeistes bis auf einen kleinen Rest und erkalten lassen, keine gelblichen Krystallabsätze von salpetersauren Salzen. Der frühere Rückstand wurde, nach nochmaligem Behandeln mit warmen Alkohol ($C_2 H_5 HO$) und Filtrieren, unter Zusatz von etwas Kalilauge zur Trockne verdampft; dieser Rückstand in ganz wenig Wasser gelöst, mit Schwefelsäure schwach angesäuert und nun zur Prüfung auf Jod einerseits, mit reinem Schwefelkohlenstoff (CS_2) und Salpetrigsaurer Kalilösung ($K N O_2$); zur Prüfung auf Brom andrerseits mit Chlorwasser ($_2Cl + H_2 O$) verfahren.

Beide sehr empfindliche Reactionen blieben erfolglos; der Schwefelkohlenstoff erhielt keine Violetfärbung; das Chlorwasser keine Rothfärbung durch Zerlegung vorhandener Bromsalze.

bb. Die Prüfung auf Lithion, zu welcher diese kleinere Portion bestimmt war, zeigte ebenfalls die Abwesenheit von ihm und seinen Salzen. Da kein Spectralapparat zu Gebote stand, wurde der alkoholische und ätherische Auszug bis zur höheren Concentration eingedampft und dann angezündet. Die carmoisinrothe Färbung der Weingeistflamme blieb aus.

Zur Ermittelung der in äusserst kleiner Menge vorhandenen Bestandtheile, wie Caesium und Rubidium etc. reichte das Wasser nicht aus und aus demselben Grunde musste auch auf eine vollständige quantitative Analyse verzichtet werden. Zur Bestimmung des specifischen Gewichtes sowohl, als auch der Totalmenge der fixen Bestandtheile wurde noch $^1/_4$ Liter Wasser erübrigt.

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

Bestimmung des specifischen Gewichtes.

Die specifische Gewichtsberechnung musste, da zu andern Bestimmungsmethoden die nöthigen Apparate fehlten, mit der hydrostatischen Waage gemacht werden. Der Gewichtsverlust des tarierten Körpers betrug im destillierten Wasser 2·4370 Gramm, im Quellwasser 2 4385. Der Quotient daraus **1·00061** zeigte die Höhe des specifischen Gewichtes an.

Bestimmung der fixen Bestandtheile.

$^1/_2$ Liter des filtrierten Wassers wurde in einer gewogenen Schale unter Vermeidung jähen Aufkochens und sorgfältigem Abschliessen von Staub zur Trockne eingedampft und nach längerem Trocknen gewogen. Es resultierten 0·3750 Gramm fixe Bestandtheile.

Ein Liter enthält also **0·75** Gramm fixe Bestandtheile. In die prozentische Vertheilung dieser kleinen Menge des Rückstandes auf die verschiedenen bei der qualitativen Analyse gefundenen Stoffe, konnte wegen der geringen Wassermenge kein Einblick gethan werden. — Nach den chemischen Bildungsverhältnissen zu urtheilen, dürfte das Wasser folgende Salze enthalten.

a. In grösserer Menge:
kohlensaure Alkalien.
„ Eisenoxydul
„ Kalk
b. in geringer Menge:
schwefelsaures Natron.
„ Kalk
Thonerde und Spuren organischer Susbtanzen.

Die Quellabsätze.

Diese Absätze oder richtiger Ablagerungen an den Ursprungsstellen der Quellen zeigten dem freien Auge des Beobachters neben Krystallblättchen einiger Glimmerarten, sehr fein vertheilte Kieselerde sowie auch ausgeschiedene Eisenoxydverbindungen.

Die qualitative Analyse wies vorgenannte Verbindungen als vorherrschend nach und liess durch ihren Gang auch schon gewisse Verbindungsverhältnisse erkennen. Die wegen ihres Gehaltes an Biotit und Muskovit, schwer zerreibbare Substanz gab ein trocknes Pulver, welches aus der Luft keine Feuchtigkeit anzog. Dieses wurde nun folgenden Prozessen unterzogen: Eine grosse

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

Portion in gelinder Wärme mit Wasser und Salzsäure (Aufbrausen Kohlensäure) bis sich alles Lösliche gelöst hat digeriert, verdünnt und erkalten gelassen, gibt einen Rückstand und eine Lösung.

a. Untersuchung des Filtrates.

α. Eine Probe desselben wurde im Wasserbade zur Trockne verdampft, der Rückstand mit Salpetersäure und Wasser behandelt, filtriert und die Lösung mit Molybdänsäurelösung auf Phosphorsäure geprüft, Abwesenheit von Phosphorsäure.

Der gesammte Rest des Filtrates in einen Kolben mit Salmiak, Ammoniak und Schwefelammonium ($NH_3 H_2S$) versetzt, bis an den Hals gefüllt und an einem mässig warmen Ort so lange stehen gelassen, bis die über dem Niederschlage stehende Flüssigkeit gelb, nicht mehr grünlich erscheint, diente zur Prüfung auf Kobalt, Nickel, Eisen, Mangan, Zink, Thonerde, Kieselsäure und Titansäure einerseits; auf Kalk, Strontian, Baryt und Magnesia andrerseits. Der schwarze Schwefelammoniumniederschlag wurde sehr gut ausgewaschen, alsdann mit verdünnter Salzsäure behandelt; der rückbleibende Schwefelrest erfolglos auf Nickel und Kobalt geprüft, die salzsaure Lösung aber mit Wasser verdünnt und Proben davon folgendermassen untersucht:

a. Mit Ammoniak durch längeres Kochen auf Titansäure. Ein Niederfallen derselben selbst nach längerer Zeit nicht bemerkbar.

b. Mit Ferrocyankalium und Schwefelcyankalium auf Eisen. Beide Reactionen zeigten Eisen als vorherrschende Substanz in der Lösung, an.

c. Eine grössere Portion der Flüssigkeit wurde mit soviel Eisenchlorid ($Fe_2 Cl_6$) versetzt, dass ein Tropfen auf einem Uhrglas mit einem Tropfen Ammoniak vermischt einen gelblichen Niederschlag lieferte, hierauf auf einen kleinen Rest verdampft, etwas Wasser, dann wenige Tropfen kohlensaures Natron ($Na_2 CO_3$) zugefügt, um die freie Säure fast abzustumpfen, endlich kohlensauren Baryt ($Ba CO_3$) in einigem Ueberschuss. Nach längerem Umrühren und Stehenlassen, bis die über dem Niederschlage befindliche Flüssigkeit farblos geworden ist, wurde filtriert. Niederschlag *aa.* Filtrat *bb.*

aa. Niederschlag.

Mit Natronlauge einige Zeit gekocht, filtriert, und das hierin Lösliche durch Ansäuern mit Salzsäure, Zusatz von Ammoniak bis

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

zur alkalischen Reaction und Kochen auf Thonerde geprüft, bestättigte die Anwesenheit derselben. Der in Natronlauge unlösliche Theil des Niederschlages wurde, indem man ihn mit kohlensaurem Natron und chlorsaurem Kali zusammenschmolz, auf Chrom (Cr) geprüft. Die Schmelze gab mit warmem Wasser versetzt keine gelbe Lösung. Abwesenheit von Chrom.

bb. Die Lösung.

Nachdem durch Hinzufügen einiger Tropfen Salzsäure und lebhaftes Kochen alle Kohlensäure vertrieben worden war, wurde etwas Ammoniak und Schwefelammonium zugefügt und längere Zeit stehen gelassen. Der entstandene Niederschlag wurde abfiltriert; das Filtrat mit verdünnter Schwefelsäure in geringem Ueberschuss versetzt, gekocht, abfiltriert, mit Ammon übersättigt, oxalsaures Ammon zugefügt; so der Kalk als oxalsaurer Kalk ($Ca\ C_2\ O_4$) gefällt und im Filtrate davon die Magnesia durch phosphorsaures Natron ($Na_3\ PO_4$) nachgewiesen.

Der Niederschlag auf alle früher erwähnten Körper als Kobalt, Nickel, Mangan, Zink u. s. w. geprüft, ergab keine Resultate — er bestand nur aus abgeschiedenem Schwefel.

β. Eine andere Probe der ursprünglichen salzsauren Lösung stark verdünnt und mit Chlorbaryum versetzt ergab einen deutlichen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt. Anwesenheit von Schwefelsäure.

Im Filtrate wurden demnach mittelst dieses Verfahrens, Eisen, Kalk, Magnesia und Thonerde (aus aufgeschlossenen Glimmerblättchen) sowie Schwefelsäure nachgewiesen.

b. Untersuchung des Rückstandes.

Er wurde zunächst mit einer Auflösung von kohlensaurem Natron längere Zeit gekocht, um die Kieselsäuse als Hydrat ($Si\ H_4\ O_4$) zu lösen, sodann auf dem Filter mit etwas verdünnter Salzsäure zur Auflösung etwaigen Baryts und Strontian's behandelt. Die Prüfungen auf letztgenannte Verbindungen blieben erfolglos und als Endresultat der Behandlung des Rückstandes resultirte die Anwesenheit von Sand als vorherrschende Substanz. — Organische Materien schwärzten auch hier die erhitzte Masse. —

Auf Quellsäure und Quellsatzsäure, wurde eine neue Probe der Substanz so geprüft, dass sie nach langem Kochen mit concentrierter Natronlauge, Ausfällen von Thonerde und Kieselsäure-

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

hydrat durch Ammoniak, und Filtrieren mit Essigsäure ($C_2 H_4 O_2$) angesäuert und mit essigsaurem Kupferoxyd ($[C_2 H_3 O_2]_2 Cu + H_2 O$) geprüft wurde. Es entstand weder ein bräunlicher Niederschlag von quellsatzsaurem Kupferoxyd noch nach Versetzen der Lösung mit kohlensaurem Ammon und Erwärmen, ein bläulich grüner Niederschlag von quellsaurem Kupferoxyd. Abwesenheit von Quellsäure und Quellsatzsäure.

Hiemit waren die qualitativen Prüfungen zu Ende und es konnten nun die quantitativen Verhältnisse aus neuen sorgfältig getrockneten Proben der Quellablagerung berechnet werden.

Quantitative Analyse.

I. Ablagerung an der Quelle 2.

Aus der Totalmasse wurde durch meinen Vorgang die Abscheidung, der in verdünnter Salzsäure unlöslichen Bestandtheile so berechnet, dass ihre Zusammenstellung als „Sand" in Rechnung kam. Die beiden Glimmerarten Muskovit und Biotit waren also mit in derselben enthalten.

Die prozentische Vertheilung wurde in nachstehender Tabelle ersichtlich gemacht.

Eisen, Kalk, Schwefelsäure und Kohlensäure — als massgebende Substanzen — wurden jedes für sich der quantitativen Bestimmung unterzogen und am Schlusse der Arbeit tabellarisch nach ihren Verbindungsverhältnissen zusammengestellt.

Für den Gang der Analyse wurde folgender Weg eingeschlagen:

Die abgewogene bis zum constanten Gewicht bei **100°** C. getrocknete Substanz wurde mit Wasser aufgeweicht, mittelst Salzsäure angesäuert, vorsichtig zur Trockne eingedampft und nach Befeuchten mit Salzsäure und Auflösen in Wasser durch Filtration die Kieselsäure und der Glimmer ausgeschieden. Die abfiltrierte Flüssigkeit ward, nach Ausscheidung des Eisenoxydes durch Ammoniak und nachheriger Ansäuerung mit Salzsäure zur Schwefelsäurebestimmung benützt. Durch Chlorbaryum wurde dieselbe als Baryumsulfat gefällt, abfiltriert, getrocknet, geglüht und als schwefelsaurer Baryt gewogen. — Die vom Barytniederschlag abfiltrierte und vom Ueberschuss desselben befreite Flüssigkeit endlich, wurde zur Kalkbestimmung so behandelt, dass, der durch Ammoniak und Oxalsäure ($C_2 H_4 O_2$) ausgefällte und gut ausgewaschene oxalsaure Kalk getrocknet und geglüht wurde, um als kohlensaurer Kalk ($Ca CO_3$) in Rechnung zu kommen.

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

Zur Berechnung der Kohlensäure endlich diente das Verfahren von Schaffgotsch. Die gewogene Substanz, welche früher im Trockkasten sowohl, als auch im Exicator jeden Wassergehalt verloren hatte, wurde in einem Platintiegel mit der 4-fachen Menge frischen Boraxglases zusammengeschmolzen. Die Hitze erfuhr so lange eine fortwährende Steigung bis der Inhalt des Tiegels floss. Nach dem Erkalten gab der Gewichtsverlust die Menge der Kohlensäure an.

1. Unlöslicher Rückstand „Sand“,

dessen weitere Zerlegung in Kieselsäure und die beiden Glimmerarten zerfiel. Der ausgeschiedene Rückstand gut getrocknet, wog nach dem Glühen sammt der Filterasche 0·3900 Gramm. Hievon die Asche eines 6 Centimeter Filters mit dem Gewichte von 0.003 Gramm abgezogen, ergab in **0·5125** der urspünglichen getrockneten Substanz, 0.3870 Gramm Sand, oder prozentisch berechnet **75·4690%** = 53·9603% SiO_2 21·5087 Glimmer.

2. Eisenbestimmung.

Das nach Punkt 2. gefällte Eisenoxydhydrat im Tiegel geglüht, wog nach Abzug der Filterasche = 0·034 Gramm. Der Prozentsatz stellte sich nach der Proportion 0·503 : 0·034 = 100 : x auf **6·7594%** Fe_2O_3.

3. Schwefelsäurebestimmung.

Der nach Punckt 3. gefällte schwefelsaure Baryt gab nach langem Auswaschen, Trocknen und Glühen, als Baryumsulfat gewogen 0·057 Gramm. Nach der Proportion $BaSO_4 : SO_3 = 0·057 : x$
233 : 80
ergaben sich hierin 0·0196 Schwefelsäure und prozentisch nach der Proportion 0·5125 : 0·0196 = 100 : x, **3·8243%** SO_3.

4. Kalkbestimmung.

Der kohlensaure Kalk wog 0·08207 Gramm. Es entsprechen dieser Menge, nach der Proportion
$CaCO_3 : CaO = 0·08207 : x = 0·045964$ Gramm CaO, oder
100 : 56
prozentisch 0·5125 : 0·045964 = 100 : x, **8·9867** CaO.

5. Kohlensäurebestimmung.

Bei dieser Bestimmung nach Punkt 5. wurde der Gewichtsverlust = 0·019535 Gramm oder prozentisch gerechnet.
ursprüngl. Subst. Gewichtsverlust.
0·394 : 0·019535 = 100 : x, **4·9586%** CO_2.

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

1. Prozentische Zusammenstellung:

In 100 Theilen des Absatzes sind enthalten:

Kieselsäure	53·9603	zusammen	75·4690% Sand
Glimmerarten	21·5087		
Eisenoxyd $Fe_2 O_3$			6·7594%
Kalk Ca O			8·9867%
Schwefelsäure SO_3			3·8243%
Kohlensäure CO_2			4·9586%
		Zusammen	99.9980%

2. Zusammenstellung nach den chemischen Verbindungsverhältnissen.

3·82439 Schwefelsäure entsprechen nach der Proportion

$SO_3 : CaO = 3\,8243 : x = 2·6757$ Kalk

80 : 56

4·9586 Kohlensäure entsprechen nach der Proportion

$CO_2 : CaO = 4·9586 : x = 6·3110$ Kalk.

44 : 56

Es treten also wie ersichtlich Schwefelsäure, als auch Kohlensäure an Kalk gebunden auf.

Kieselsäure	53·9603	zusammen	75·4690%
Glimmerarten	21·5087		
$Fe_2 O_3$ Eisenoxyd			6·7594%
Ca CO_3 kohlensaurer Kalk			11·2696%
Ca SO_4 schwefelsaurer Kalk			6·5000%
		Zusammen	99·9980%

II. Ablagerung an der Quelle 4.

Die qualitative Analyse wies genau dieselben Stoffe nach als bei der Hauptquelle und durch die quantitative wurde neben einem geringeren Gehalt an schwefelsaurem Kalk eine reichlichere Menge von Eisenoxyd nachgewiesen. Da das Verfahren sowohl, als auch die Berechnung denselben Weg wie früher ging, bleiben hier Ausführung und Berechnung unausgeführt und es folgt in möglichst kurzer Form die Zusammenstellung des Resultates.

1. Kiesels. u. Glimmer	in 1·182	getrokneter	Substanz		0·775 Gr.
2. Eisenoxyd	„	„	„	„	0·195 „
3. Kalk als Ca CO_3	„	„	„	„	0·160 „
4. Schwefelsäure	„	„	„	„	0·053 „
5. Kohlensäure					

©Siebenbürgischer Verein f. Naturwissenschaften Hermannstadt (Sibiu); download unter www.biologiezentrum.at

oder prozentisch:

1.	Kieselsäure = 47·8947	zusammen	66·9857%
	Glimmer = 19·0910		
2.	Eisenoxyd		16·4975%
3.	Kalk		8·8299%
4.	Schwefelsäure . . .		1·5101%
5.	Kohlensäure . . .		6·1072%
		Zusammen	99·9304%

Zusammenstellung nach den chemischen Bindungsverhältnissen.

1·5101	Schwefelsäure	entsprechen	1·0590 Kalk
6·1072	Kohlensäure	„	7·7729 Kalk
			8·8299 Ca O.

1.	Kieselsäure 47·8947	zusammen	66·9847%
	Glimmerarten 19·0910		
2.	Kohlensaurer Kalk . .		13·8801%
3.	Schwefelsaurer Kalk . .		2·5671%
4.	Eisen als Oxyd . . .		16·4975%
		Zusammen	99·9304%

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: 1881

Band/Volume: 32

Autor(en)/Author(s): Filtsch Josef

Artikel/Article: Chemische Analyse des Wassers aus den Schlammquellen bei Reussen. 165-177