

Aus diesen Ausführungen geht hervor, daß die ausgeführten Bestimmungen von Jod und Brom unzuverlässig sind. Aus diesem Grunde wurden noch 2 l Wasser zur Bestimmung dieser Substanzen genommen; vor dem Eindampfen wurde zu diesem Volumen des Wassers ein größeres Quantum 20%igen Ätzkalis, als zur vollständigen Fällung der Magnesiumsalze nötig war, hinzugefügt. Die bis auf 50 bis 100 ccm konz. Flüssigkeit wurde filtriert, der Niederschlag wurde gewaschen, das Filtrat samt dem Waschwasser wurde bis zur Bildung einer Abscheidung eingedampft, mit doppeltem bis dreifachem Volumen 95gräd. Spiritus behandelt usw., wie früher. Jedesmal wurden vor dem Abdestillieren des Spiritus zu der Flüssigkeit je 5 Tropfen 20%iger Lösung Ätzkali hinzugefügt. Beim Durchglühen wurde in diesem Falle schon keine Ausscheidung des ätzenden Gases beobachtet, und im Resultat wurden 0,0006 g Jod und 0,0018 g Brom, berechnet auf ein Liter der analysierten Flüssigkeit, gefunden. Somit wurde von uns, bei der Analyse des Sadkowschen Wassers, im Grunde genommen, dieselbe Methode der Vorbereitung des Wassers zur Bestimmung von Jod und Brom verwendet, welche in dem obengenannten Bericht von H. Fresenius beschrieben wurde. Der Unterschied bestand bloß darin, daß dieser zur Fällung von Magnesia Kalk verwendete, wir aber Ätzkali gebrauchten. Letzteres verdient, unseres Erachtens, den Vorzug, und zwar wegen der größeren Beständigkeit von KCl gegenüber der hydrolytischen Wirkung des Wassers<sup>8)</sup>, sowie auch wegen der geringeren Löslichkeit des KCl in Alkohol im Vergleich zu CaCl<sub>2</sub>.

Dieselbe Methode haben wir auch bei der Bestimmung von Jod und Brom in dem Sadkowschen Mineralschlamm und ein wenig später bei der Analyse der „Rapa“ und des Mineralschlammes der Manytsch-Gruskaja Sanitärrstation im Donegebiet verwendet.

Eine frühere Analyse der „Rapa“ stammt von Prof. Lordenko von der Universität zu Charkoff aus dem Jahre 1851, welcher Jod in demselben anscheinend nicht vorgefunden hat<sup>9)</sup>. (In den Resultaten der Analyse ist bloß ein Gehalt an Brom im Betrage von 0,3155 g auf 1 kg „Rapa“ angegeben.) Analysen von Manytschschem Schlamm wurden im Jahre 1851 von Prof. Lordenko und 1886 von Wilhoff gemacht. In den Resultaten der Analysen beider fehlen Angaben sowohl über den Gehalt an Jod wie auch an Brom<sup>10)</sup>. Es ist möglich, daß diese Analytiker nicht mit den hydrolytischen Prozessen gerechnet haben, durch die Jod und Brom verloren gehen.

Man kann mit genügender Sicherheit vermuten, daß auch in vielen anderen analysierten Mineralwassern und Mineralschlammern Jod und auch Brom entweder gar nicht, oder in geringerem Quantum, als der wirkliche Inhalt, vorgefunden wurden, und zwar deshalb, weil die Magnesiumsalze nicht vor der Bestimmung von Jod und Brom entfernt wurden.

[A. 135.]

## Eine quantitative Bestimmung des Schwefels im Kautschuk.

Von ERNST DEUSSEN.

Mitteilung aus dem Laboratorium für angewandte Chemie der Universität Leipzig.

(Eingeg. 14./8. 1918.)

Vor einigen Jahren<sup>1)</sup> gab ich eine Methode an zum Nachweis geringer Mengen Schwefel in anorganischen und organischen Verbindungen. Diese Methode beruht darauf, daß Schwefelverbindungen (Sulfate usw.) bei Gegenwart von Soda und Filterpapier durch die Flammengase einer mit reinem Benzol gespeisten Lötlampe in Sulfid übergeführt

<sup>8)</sup> Vgl. E. Boßhardt u. W. Burawzow, Angew. Chem. 26, I, 70—72 (1913), und auch R. Fresenius, Z. anal. Chem. 5, 318 bis 320.

<sup>9)</sup> Siehe L. Bertenson, Die Heilwasser, Heilschlamm und Heilbäder (russisch). S. 114.

<sup>10)</sup> Ibid. S. 294 und auch die obengenannte Einzelschrift: „Die Wagner'sche Manytsch-Grusche Sanitärrstation“ (russisch).

<sup>11)</sup> Angew. Chem. 23, 1258 (1910).

werden, und dieses durch eine alkalische Bleiacetatlösung nachgewiesen wird. Die Empfindlichkeitsgrenze der Bestimmung lag bei einem Schwefelgehalte von  $\frac{3}{1000}$  mg. Die Empfindlichkeit und auch die Sicherheit des Nachweises werden von keiner anderen Reaktion übertroffen, ein Umstand, welcher M. Gorski in seiner Dissertation: „Studien über die Empfindlichkeit einiger chemischer Reaktionen“<sup>12)</sup>, wohl entgangen ist.

Die von mir veröffentlichte Methode eignete sich recht gut zur qualitativen und schnellen orientierenden quantitativen Bestimmung von Schwefel (u. a. auch von Sulfat neben Fluorverbindungen). Dieselbe wurde zu einer genauen quantitativen Schwefelbestimmung in Kautschukmustern ausgearbeitet. Der einzige Weg, der hierbei zum Ziele führte, war der, den Kautschuk durch Erwärmen mit konz. Salpetersäure in das sog. Kautschuknitrosit überzuführen und dann erst den daraus gelösten Schwefel zu Natriumsulfid zu reduzieren.

### Prinzip der quantitativen Schwefelbestimmung

Durch die Behandlung eines Kautschukmusters mit Salpetersäure wird die Kautschuksubstanz in das gelbe „Kautschuknitrosit“ übergeführt, welches in wässriger Sodalösung mit rotbrauner Farbe löslich ist; der Schwefel wird in der Hauptsache zu Schwefelsäure oxydiert, während die im Kautschukmuster etwa enthaltenen Metalle zum größten Teil in Nitrate, Sulfate übergehen, zum kleineren Teile unverändert bleiben (wie BaSO<sub>4</sub>). Der Zusatz von Soda zu dem von überschüssiger Salpetersäure befreiten Reaktionsgemisch hat vor allem den Zweck, den oxydierten Schwefel bei dem nachfolgenden Reduktionsprozesse an das Natrium in Form von Na<sub>2</sub>S zu binden. Daß bei diesem Prozesse nebenher in geringen Mengen Thiosulfat, Sulfit entstehen, ist für die quantitative Bestimmung deshalb ohne Einfluß, weil ein Soda-Natriumsulfatgemisch von bestimmtem Schwefelgehalt der Reduktion unter den gleichen Bedingungen unterworfen wird. Die bei dem Reduktionsprozesse benutzte Stichflamme der Lötlampe dient in der Hauptsache dazu, die notwendige hohe Temperatur zu erzeugen und dann auch eine zu schnelle Oxydation des aus der Papiermasse stammenden Kohlenstoffes zu verhindern. Beim Lösen der Schmelze in Wasser und Filtrieren der Lösung bleiben die etwa vorhandenen Metalle als Carbonate oder Oxyde auf dem Filter zurück, das Filtrat enthält die Schwefelnatriumlösung, deren Schwefelgehalt nach entsprechender Verdünnung colorimetrisch mit einer aus Natriumsulfat gewonnenen von bekanntem Gehalte verglichen wird.

### Darstellung von reiner, sulfatfreier Salpetersäure (D = 1,4).

Die Prüfung der von mir benutzten reinen Salpetersäure (eines Handelspräparates) von D = 1,4 ergab einen Gehalt an Schwefelsäure von annähernd 0,2%<sup>3)</sup>. Der Gehalt wurde in der Weise bestimmt, daß 5—10 ccm der Säure in einem Porzellantiegel (oder Platintiegel) bei etwa 50° unter Benutzung eines Spiritusbrenners verdampft wurde; durch Zusatz von 0,3 g wasserfreier Soda und Filterpapier zu dem Abdampfungsstück wurde das Gemisch in der mit reinem Benzol beschickten Lötlampe, wie unten näher angegeben, geglüht und der in Wasser gelöste Glührückstand mit alkalischer Bleilösung geprüft.

Um zu einer möglichst sulfatfreien Salpetersäure zu gelangen, wurde obige Säure nach Zusatz von etwas gepulvertem Bariumhydroxyd zweimal der fraktionierten Destillation aus einem Jenenser Fraktionierkolben unterworfen. Der Gehalt der mittleren Fraktionen (D = 1,4) an Schwefelsäure liegt unterhalb der Grenze von 0,0005%.

### Ausführung der quantitativen Schwefelbestimmung auf colorimetrischem Wege.

Von der klein zerschnittenen Kautschukprobe werden

<sup>2)</sup> Leipzig 1912, S. 34.

<sup>3)</sup> Eine mit Wasser verd. Probe dieser Salpetersäure zeigte nach dem Zusatz von Bariumchlorid keine Trübung, auch nicht nach längerem Stehen der Lösung.

in einem Porzellantiegel (5 cm hoch, oberer Durchmesser 5,5 cm) 0,03–0,05 g mit etwa 40 Tropfen reiner sulfatfreier Salpetersäure ( $D = 1,4$ ) übergossen, worauf der Tiegel mit einem Uhrglas bedeckt wird. Durch Erwärmen des Inhaltes auf etwa  $40^{\circ}$ <sup>4)</sup> wird die Nitrierung der Kautschuksubstanz eingeleitet; die Entwicklung der roten  $\text{NO}_2$ -Dämpfe hat keinesfalls stürmisches zu erfolgen. Der Tiegel wird nun allmählich auf  $60^{\circ}$  und zuletzt etwa auf  $80^{\circ}$  erhitzt. Die Umsetzung ist als beendet anzusehen, wenn nach Zugabe von einigen Tropfen der konz. Salpetersäure zum Reaktionsgemisch keine roten Dämpfe in erheblicher Menge auftreten. Man entfernt das Uhrglas und lässt den daran hängenden Säuretropfen in den Tiegel zurückfließen. Die Salpetersäure verdampft man bei etwa  $60^{\circ}$ , bis feuchtes blaues Lackmuspapier nur wenig gerötet wird. In den Fällen, wo eine im wesentlichen nur Schwefel enthaltene Kautschukmischung vorliegt, bleibt das „Kautschuknitrosit“ gelbgefärbt zurück und löst sich in der zugesetzten Sodalösung klar mit rotbrauner Farbe, bei Anwesenheit von Metallen (wie Pb, Fe), entsteht dagegen ein mehr oder minder mißfarbiges Reaktionsprodukt, das natürlich nur eine beschränkte Löslichkeit in der Sodalösung besitzt. Ist die Salpetersäure bis auf Spuren vertrieben, so gibt man zu dem Tiegelrückstande 6–8 g destillierten Wassers und darauf je 0,2 g wasserfreie Soda und zerschnittenes oder zerzupftes S-freies Filterpapier (z. B. von Schleicher & Schüll-Filter Nr. 590, 15 cm im Durchmesser). Nun werden in zwei andere Porzellantiegel von der gleichen Größe wie der beschriebene die beiden Vergleichsproben einer verd. wässerigen Natriumsulfatlösung von genau bekanntem Gehalte gegeben, und zwar in jeden Tiegel die gleiche Menge Lösung. Je nach Konzentration dieser Lösung wird mit dest. Wasser auf 6–8 ccm verdünnt. Die beiden Tiegel werden gleichfalls mit je 0,2 g wasserfreier Soda und Papierschnitzel beschickt und darauf alle drei auf etwa  $90^{\circ}$  erhitzt, der mit dem Kautschuknitrosit ein wenig niedriger. Ist der Tiegelrückstand völlig trocken, so mischt man ihm noch 0,1 g wasserfreie Soda mittels Pistills hinzu und bringt ihn in die Mitte eines Filterpapierstreifens von 10 cm Seitenlänge; der an den Wandungen haftende Rest wird mit Filterpapier zuerst auf trockenem Wege losgelöst, dann mit Hilfe eines ganz schwach angefeuchteten Papierstückchens (Benutzung einer Pinzette!). Durch festes Zusammenwickeln des Papierstreifens (von 10 cm Seitenlänge) wird ein Röllchen geformt, dergestalt, daß das Soda-Papiergemisch sich in der Mitte befindet. Um die Mitte des Röllchens wird in sechs- bis achtfacher Windung ein gereinigter Nickeldraht<sup>5)</sup> vom Durchmesser 0,8 mm festgewickelt. Das Sodagemisch wird nun durch die Flamme der Lötlampe<sup>6)</sup> bis zum b e g i n n e n d e n Schmelzen gebracht, was bei einer mittleren Flammengröße nach 6–8 Minuten erreicht wird. Das Sodagemisch muß während des ganzen Reaktionsprozesses möglichst dauernd von den Flammengasen umspült werden. Das natriumsulfathaltige Sodagemisch kann man ohne weiteres in den Flammenkegel bringen und erhitzten, dagegen das, welches das „Kautschuknitrosit“ enthält, verkohlt man erst langsam durch öfteres kurzes Einführen in die verkleinerte Flamme, damit die Zersetzung des Nitrosites nicht an allen Stellen des Röllchens gleichzeitig einsetzt; erst dann wird mit etwas vergrößerter Flamme erhitzt.

Die erkaltete Schmelze wird in einem Mörser durch Zerdrücken und Abspülen mit kleinen Mengen dest. Wassers vom Nickeldraht losgelöst (unter Verwendung eines Pistills), und die Lösung durch ein angefeuchtetes glattes Filter in ein mit Marke versehenes Reagensglas mit gerader Bodenfläche filtriert. Die Flüssigkeitsmenge beträgt in den meisten Fällen 15,0 ccm, in einigen wenigen Fällen verdünne man, falls erforderlich, auf 18,0 ccm. Man verschließt das Reagensglas fest mit einem Korken und mischt gut durcheinander. Sind die Lösungen der drei Schmelzen auf diese Weise fertig-

<sup>4)</sup> Bei allen meinen Versuchen wurde ein Spiritusbrenner benutzt.

<sup>5)</sup> Am besten befestigt man den Draht an eine mit Holzgriff versehene Eisenfeile.

<sup>6)</sup> Zu gebrauchen sind nur Lötlampen mit Gasregulievorrichtung (Preis etwa 6 M); sie sind mit Spiritus anzuhüten; die Stichflamme läßt man bei diesen Bestimmungen nie voll brennen.

gestellt, so werden zunächst die beiden Vergleichslösungen (herrührend vom Soda-Natriumsulfatgemisch) auf Farbgleichheit untersucht, indem man gleiche Mengen mittels einer Pipette entnimmt und sie nach dem Verdünnen mit Wasser mit einigen Tropfen der alkalischen Bleilösung (0,5 g Bleiacetat + 5 g KOH zu 50 g Wasser) versetzt. Man verwendet hierzu eine 1- oder 5 ccm-Pipette; zweckmäßig ist es, die Tropfenanzahl der 1 ccm-Pipette zu kennen. Ist Farbengleichheit nicht vorhanden, so benutzt man die Vergleichslösung<sup>7)</sup> mit dem stärkeren Farbenton. Gegen diese wird nun die auf Schwefelgehalt zu untersuchende Lösung auf Farbengleichheit, am besten auf den gelben bis braunen Farbenton, eingestellt.

### B e l e g a n a l y s e n

Untersucht wurden folgende Kautschukmuster: 1. ein schwarzer Gummischlauch von 4 mm lichter Weite (Detailpreis pro Meter 1,10 M), 2. zwei vulkanisierte und beschwerte Kautschukproben<sup>8)</sup>, a) Handelsbezeichnung: Steam, kg-Preis 12,00 M, b) Handelsbezeichnung: Steam B, kg-Preis 7,00 M.

Außer diesen Proben standen mir noch andere zur Verfügung; die Ergebnisse sollen aber erst in einer späteren Arbeit zusammenfassend mitgeteilt werden.

Um die Genauigkeit und Brauchbarkeit der oben beschriebenen Bestimmungsmethode zu prüfen, wurde der Schwefelgehalt bei den drei Kautschukmustern nach dem Verfahren von R o t h e<sup>9)</sup> ermittelt. Das Rothesche Verfahren ist sicher und verhältnismäßig einfach; kommen jedoch Blei, Barium und Calcium in Betracht, so wird die Bestimmung zeitraubend, da eine Sodachmelze erforderlich wird.

Die genannten drei Kautschukproben wurden qualitativ auf Metalle untersucht.

#### 1. Analyse des Gummischlauches.

In dieser Probe wurden außer S nur ganz geringe Mengen Eisen und Aluminium nachgewiesen; der Schwefelgehalt betrug nach dem R o t h e s chen Verfahren 1,02%. Von den nach meiner Methode ausgeführten Bestimmungen mögen drei angegeben werden. Die analytischen Daten sind in Kürze folgende:

$$\begin{array}{ll} \text{a) Angewandte Substanzmenge: } 0,050 \text{ g} & \text{Angewandte Natriumsulfatmenge: } 0,000046 \text{ g S}^{10)} \\ \text{Gefunden . . } 0,78\% \text{ S} & \text{nach R o t h e } 1,02\% \text{ S} \\ \text{Differenz } 0,24\% \text{ S} & \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{b) Angewandte Substanzmenge: } 0,020 \text{ g} & \text{Angewandte Natriumsulfatmenge: } 0,0000575 \text{ g S} \\ \text{Gefunden . . } 0,95\% \text{ S} & \text{nach R o t h e } 1,02\% \text{ S} \\ \text{Differenz } 0,07\% \text{ S} & \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{c) Angewandte Substanzmenge: } 0,0255 \text{ g} & \text{Angewandte Natriumsulfatmenge: } 0,0002587 \text{ g S} \\ \text{Gefunden . . } 1,17\% \text{ S} & \text{nach R o t h e } 1,02\% \text{ S} \\ \text{Differenz } 0,15\% \text{ S} & \end{array}$$

#### 2. Analysen der vulkanisierten und beschwerten Kautschukproben.

##### a) Steam.

Diese Probe enthielt außer S: Pb, Fe, Al, Zn (viel), Ca

<sup>7)</sup> In den zum Vergleich herangezogenen Mengen von Natriumsulfat gehe man nicht unter 0,000012 g, auf S berechnet.

<sup>8)</sup> Eine Auswahl von neun verschiedenen Mustern war mir von der Firma C. Katzenstein, Leipzig, freundlichst zur Verfügung gestellt worden.

<sup>9)</sup> Vgl. H i n r i c h s e n und M e m m l e r , Der Kautschuk und seine Prüfung. Leipzig, S. Hirzel, 1910, S. 140. Prinzip dieser Bestimmung: Zersetzung der organischen Substanz durch Magnesiumnitrat und Salpetersäure, wobei vorhandene Schwefelverbindungen in Sulfate übergeführt werden, die gewichtsanalytisch durch Bariumchlorid bestimmt werden.

<sup>10)</sup> Die hier und im folgenden unter dieser Rubrik bezeichneten S-Mengen beziehen sich auf den Gehalt an Sulfat, das für die Reduktion des Soda-Natriumsulfatgemisches eines Röllchens in Arbeit genommen wurde.

(wenig), Mg und SiO<sub>2</sub>. Der durch Zerstören der organischen Substanz mittels Salpetersäure ( $D = 1,4$ ) und Glühen des Rückstandes bestimmte Aschengehalt betrug 55%.

Angewandte Substanzmenge: 0,0405 g

Angewandte Natriumsulfatmenge: 0,0001495 g S

Gefunden . . . 4,06% S  
nach R o t h e 3,66% S

Differenz 0,40% S

#### b) Steam B.

Es wurden neben S nachgewiesen: Pb, Al, Ba, Ca, Mg und Spur Fe. Der Aschengehalt betrug 54%. Bei der gewichtsanalytischen Bestimmung nach R o t h e wurden in dem in Salzsäure unlöslichen Anteile noch 2,53% S gefunden; der Gesamtschwefelgehalt des Musters wurde zu 7,57% ermittelt.

Angewandte Substanzmenge: 0,0535 g

Angewandte Natriumsulfatmenge: 0,0001046 g S

Gefunden . . . 7,34% S  
nach R o t h e 7,57% S

Differenz 0,23% S

Man sieht aus diesen Daten, daß die neue Methode bei verschiedenartig zusammengesetzten Kautschukmustern sichere Werte liefert. Hervorzuheben ist auch, daß sie sich auch zur schnellen orientierenden Bestimmung des S-Gehaltes gut eignet.

Bei meinen Versuchen wurde als Heizflüssigkeit für die Lötlampe reines, sog. molekulares Benzol benutzt. Ligroin statt des teureren Benzols zu verwenden, scheint nach meinen früheren Beobachtungen<sup>11)</sup> unbedenklich. Diese und andere Fragen sollen experimentell geprüft werden, ferner soll die Anwendbarkeit meiner Methode auf die Bestimmung des S- bzw. Sulfatgehaltes in Pyrit, Kohle, Pergamentpapier u. a. m. untersucht werden. [A. 167.]

## Beitrag zur Wasserreinigung.

Von Dr. PAUL DRAWE, Görlitz.

(Eingeg. 21.8. 1918.)

In Angew. Chem. 23, 52 (1910) veröffentlichte ich ein Verfahren, um die für die Aufbereitung von Gebrauchswässern erforderlichen Mengen von Kalk und Soda zu ermitteln, ohne eine Analyse des Wassers ausführen zu müssen. Das Verfahren bezweckte, die Reinigung des Wassers mit der geringsten Menge an Chemikalien durchzuführen, die Härte so weit als möglich zu erniedrigen und den im Wasser verbleibenden Laugenüberschuß möglichst gering zu bemessen. Das Verfahren hat sich auch in den letzten Jahren gut bewährt, wie aus den unten angegebenen analytischen Zahlen ersichtlich ist.

Es hat sich bei der praktischen Benutzung meiner Methode eine kleine Änderung in den verwendeten Reagenzienmengen als notwendig erwiesen, die ich den Analytikern, die sich mit Wasserreinigungsfragen beschäftigen, nicht vorerhalten will. Und auch die Firmen, die Wasserreiniger aufstellen und in Betrieb setzen, können aus meiner Bestimmungsmethode den besten Nutzen ziehen.

Bei der Berechnung der Zusätze nach den von mir früher mitgeteilten Formeln kam zuweilen gar kein Sodazusatz heraus, manchmal gar ein negativer. Der Grund hierfür lag darin, daß für manche Wässer die bei meiner Vorschrift verwendeten 20 ccm  $\frac{1}{10}$ -n. Sodalösung nicht ausreichten, um den in Lösung befindlichen Kalk vollständig auszufällen. Um diesen Übelstand zu vermeiden, verwende ich seit längerer Zeit 30 ccm  $\frac{1}{10}$ -n. Sodalösung und erhalte damit Ergebnisse, die nach jeder Richtung befriedigen, und deren Brauchbarkeit durch den nachfolgenden Reinigungsversuch stets bestätigt wird.

Bei meiner Methode werden zunächst die Zahlen a, b und c auf die beschriebene Weise ermittelt und dann die

<sup>11)</sup> Vgl. Angew. Chem. 23, 1260 (1910).

Mengen Kalk und Soda nach den folgenden Formeln für 1 cbm in Grammen berechnet:

$$(4a - 5b) \text{ } 3,5 \text{ g CaO und} \\ (30 - b - \frac{5}{4}c) \text{ } 33,1 \text{ g Na}_2\text{CO}_3.$$

Als Beispiele und Belege für die genannten Angaben sollen folgende Zahlenreihen dienen, die sich auf drei Wasserproben beziehen.

	I.	II.	III.
Abdampfrückstand . . .	262,4 mg	191,4 mg	219,8 mg
Glührückstand . . . .	238,0 ,	168,6 ,	204,0 ,
Gesamthärte . . . .	9,80°	5,60°	7,00°
Carbonathärte . . . .	7,42°	5,04°	6,02°
Resthärte . . . .	2,38°	0,56°	0,98°
Magnesia . . . .	20,2 mg	6,1 mg	9,6 mg
Hilfszahl a . . . .	23,00 „	23,00 „	23,00 „
Hilfszahl b . . . .	10,00 „	12,50 „	11,50 „
Hilfszahl c . . . .	14,75 „	13,25 „	14,40 „

Daraus berechnen sich die Zusätze von

$$\text{CaO} . . . . . 147,00 \quad 103,25 \quad 120,75 \\ \text{Na}_2\text{CO}_3 . . . . . 51,64 \quad 31,11 \quad 16,55$$

Das gereinigte Wasser enthielt im Liter

$$\text{NaOH} . . . . . 28,0 \text{ mg} \quad 16,8 \text{ mg} \quad 28,0 \text{ mg} \\ \text{CaO} . . . . . 16,8 „ \quad 19,6 „ \quad 16,8$$

Die nach Pfeifer (Angew. Chem. 15, 198 [1902]) ermittelten Zusatzmengen sind:

$$\text{CaO} . . . . . 102,48 \quad 58,94 \quad 73,64 \\ \text{Na}_2\text{CO}_3 . . . . . 44,98 \quad 10,58 \quad 18,52$$

Die Abweichungen zwischen den nach den beiden Methoden ermittelten Chemikalienmengen erklären sich daraus, daß viele Stoffe im Wasser enthalten sind, die sich mit Kalk und Soda umsetzen, und die durch die Pfeifer'schen Formeln nicht berücksichtigt werden. [A. 172.]

## Doppeltes Wasserstrahlgebläse nach Böhm.

D. R. G. M. B. 57627.

(Eingeg. 9./8. 1918.)

Das Gebläse wird mit einem starken Gummischlauch mit dem Wasserleitungshahn fest verbunden und der Wasserdruk auf das höchste gestellt. Durch den Wasserdruk werden große Luftpunkte durch die beiden Öffnungen an den Düsen mitgerissen, welche sich dann in dem ca. 500 ccm fassenden Windkessel vom Wasser wieder scheiden. (Die beiden Düsen werden durch eine gemeinschaftliche Wasseraufzehrung gespeist.) Der eingeschmolzene Fänger scheidet die Luft vom Wasser, während die Luft nach oben und das Wasser nach unten entweichen müssen. Die Luft ist also gezwungen, durch die am oberen Teile des Windkessels angebrachte Schlaucholive zu entweichen, von wo sie dann in den Gasbrenner geleitet wird. Der Wasserverbrauch ist ein denkbar geringer, da die Öffnungen der beiden Düsen eine lichte Weite von nur 1,5–2 mm haben. Der Luftdruck ist sehr gleichmäßig und leicht zu regulieren durch Anbringen eines engeren Gummischlauches oder noch besser eines Quetschhahns am Wasserausfluß. Bei einem hohen Wasserdruk erzielt das Gebläse die Leistung eines schwer belasteten Blasebalges. Mittels eines geeigneten Brenners sind mit dem Luftdruck so hohe Hitzegrade zu erzielen, daß man selbst größere Glasapparate damit herstellen kann.

Vorstehendes Gebläse wird auch mit Saugvorrichtung hergestellt. Durch diese soll nun etwa nicht erzielt werden, ein Vakuum herzustellen, sondern sie soll lediglich nur dazu dienen, giftige Dämpfe oder ähnliches aus dem Laborerschrank usw. abzusaugen.

Fabrikant und Inhaber der Schutzrechte: Sept. Böhm jr., Apparatebläserei, Ernstthal a. Rennsteig. [A. 160.]

