

großen Gefäßes. Diese Apparate wurden aber bald durch handlichere ersetzt, in denen die Entmischung in besonders geformter Kammer vorgenommen wurde. Von den Entmischern war lange Zeit nur der von Stuhl angegebene gebräuchlich, bei dem der Schaum durch radiales Auftreffen auf die Gefäßwand entmischt wurde. Diese Entmischung ist jedoch unvollkommen, sie wird nur unwesentlich besser durch den von Bender und Hobeln abgeänderten Entmischer, der 4 statt 2 Öffnungen besitzt. Eine vollkommene Entmischung erreicht man aber dadurch, daß der Schaumstrahl nicht radial, sondern tangential auf die Wand trifft, durch Zentrifugalkraft (Fig. 78). Da die Düsen der Gebläsebrenner nicht überall die gleichen sind, läßt sich nicht für alle Fälle die Weite des Wasserabflußrohres bereits bei der Fabrikation festlegen. Es muß daher nach der Montage des Gebläses der Wasserabfluß mittels Schraubenquetschhahnen so reguliert werden, daß keine Luft mit dem Wasser austritt und das Wasserniveau im Gebläse konstant bleibt. Die Gebläse der Firma Greiner und Friedrichs sind für eine Düsenöffnung von 1,8 mm eingestellt.

Als Normalform kommt auch hier als Pumpe nur die Finkner sche in Betracht. Die Zentrifugalentmischung kann als Norin nicht aufgestellt werden, da sie noch unter gesetzlichem Schutz steht.

Während bei den Saugpumpen der Einfluß des Leitungsnets nur von untergeordneter Bedeutung ist, tut man gut, dasselbe bei Gebläsen in Rechnung zu stellen. Es genügen 2 Größen, I für ein enges ($\frac{1}{2}$ "), II für ein weites ($\frac{3}{4}$ ") Netz. Auch hier sind Minimalleistungen aufzustellen, die bei der Firma Greiner und Friedrichs in folgenden Werten festgelegt sind, die ich zur allgemeinen Einführung empfehle.

Wasserdruck (Atm.)	Wasserverbrauch (l/Min.)		Geförderte Luftmenge (ccm/Min.)	
	I ($\frac{1}{2}$ "")	II ($\frac{3}{4}$ "")	I ($\frac{1}{2}$ "")	II ($\frac{3}{4}$ "")
6	5,0	—	140	—
4	4,0	—	90	—
3	—	7,0	—	180
2	2,8	—	45	—
1	2,0	—	30	—

Der Durchmesser der Schlauchanschlüsse der Gebläse soll 8 (1) mm betragen.

Als Material genügt ein weiches Apparatenglas. [Art. 32.]

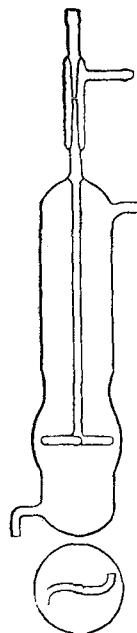
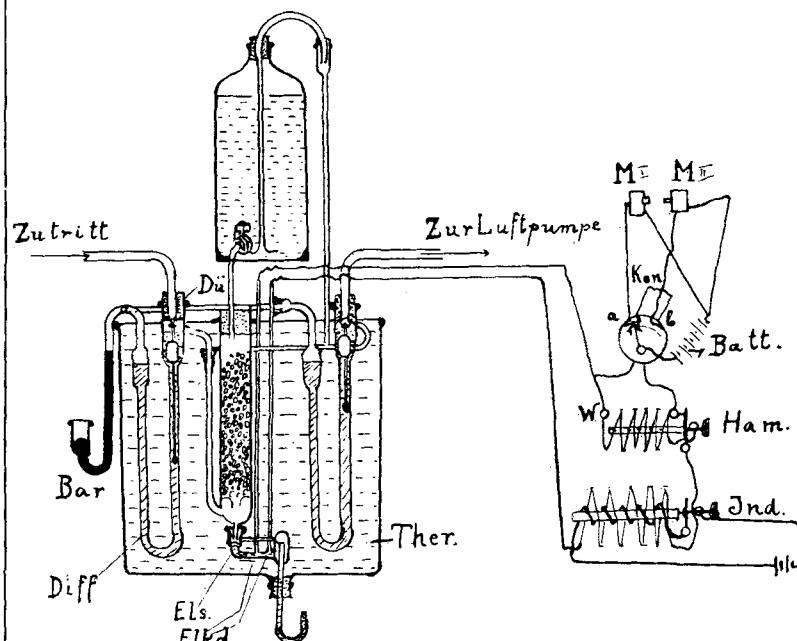


Fig. 78.

Soda-Bicarbonatlösung entsteht. Das Gas tritt darauf durch ein zweites Ventil-Differentialmanometer, welches den Druck hinter dem Mischer regelt, in umgekehrter Richtung wie im ersten Falle, und darauf zur Saugpumpe. Der Druckverlust vom 1. zum 2. Ventil regelt die Geschwindigkeit des durchtretenden Gases genau ebenso wie der Zufluß der Sodalösung aus einem Gefäß mit konstanter Druckhöhe. Der Druckunterschied zwischen beiden Differentialmanometern gleicht einigen cm Wassersäule und entspricht dem Widerstande des Mischers bei einer bestimmten Geschwindigkeit. Um den Druck unabhängig vom Außendruck auf normaler Höhe halten zu können, sind beide Differentialmanometer auf der Seite der spezifisch schwereren Flüssigkeit mit einem Manometer Bar verbunden. Es genügt nun die Anzeige des Differentialmanometers, um das Ventil zu öffnen und zu schließen, entsprechend einer 0,25 mm hohen Wassersäule, dem entsprechend ist die Genauigkeit der Durchflussgeschwindigkeit sehr groß = $\frac{1}{50}\%$. Die Temperatur der Differentialmanometer und des Mischers wird durch einen Thermostaten geregelt.

Die zufließende Sodalösung fließt nach Aufnahme der Kohlensäure in das Elektrolysegefäß Els und ständig durch einen Überlauf mit Flüssigkeitsverschluß hinaus. Das Abflußrohr muß so breit sein, daß



Kontinuierliche elektrolytische Analysenüberwachung bei der Bestimmung der Kohlensäure in Rauchgasen und ähnlichen chemischen Verbindungen, sowie Beeinflussung der Sperrorgane der chemischen Apparate automatisch nach der Analyse.

Von KURD VON HAKEN.

(Eingeg. 5./7. 1920.)

Am Beispiel: kontinuierliche Kohlensäurebestimmung in Rauchgasen und Beeinflussung des Zuges durch einen automatisch nach der Analyse sich bewegenden Schieber, soll hier das Wesen des in nebenstehender Zeichnung dargestellten Apparates beschrieben werden, welcher ein erster Anstoß zur ständigen Einstellung chemischer Prozesse nach der Analyse sein soll.

Die Rauchgase passieren erst eine übliche Reinigungsapparatur, darauf werden sie durch das Zutrittsrohr in das Einlaßventil gesaugt, dessen Öffnungsduše Dü durch ein empfindliches Differentialmanometer Diff mit zwei Flüssigkeiten verschiedenen spez. Gew., die einander nicht lösen, mittels eines Schwimmers mit einem Düsenschlußteller gebremst ist. Der Schwimmer ist derart ausbalanciert, daß er in der leichteren Flüssigkeit gerade ohne den dünnen Ventilträger mit Teller untertauchen muß. Wird nun der Druck im Innern zu groß, so senkt sich die leichte Flüssigkeit im Schenkel, und der Schwimmer fällt, das Ventil schließt. Wird der Druck zu klein, so steigt der Schwimmer, und die Öffnung des Ventiles erweitert sich. Das eintretende Rauchgas wird nun von unten nach oben durch einen mit Verteilkörpern, beispielsweise Kugeln versehenen Mischer mit einer genau eingestellten praktisch etwa $\frac{1}{1000}$ n. Sodalösung behandelt und dadurch von der Kohlensäure befreit, wobei eine

keine Gase mitgerissen werden und genügend lang, um den Außen- druck zu überwinden. Das Geschwindigkeitsverhältnis von den Rauchgasen zur Sodalösung wird so geregelt, daß ein Bicarbonat-Sodagemisch entsteht, in keinem Falle also Kohlensäure mit den Gasen abgesaugt wird. Die Elektrolyse wird in bekannter Weise mit Wechselstrom nach beiliegendem Schaltungsschema ausgeführt; wobei der Strom der sekundären Spule entweder durch ein Milliampermeter großen Widerstandes oder durch einen Nefischen Hammer Ham mit Zusatzwiderstand W von gleicher Kapazität wie das Milliampermeter durch Elektroden Elk'd zum Elektrolysegefäß geführt wird. Das Milliampermeter kann direkt für den gegebenen Zweck geeicht werden und gibt dann den %-Gehalt an Kohlensäure in den Gasen an. Der Milliampermeterzeiger kann die Analyse auch laufend auf einem Bande, das von einem Uhrwerk geleitet wird, aufschreiben, außerdem kann es dazu dienen, durch Kontakte an bestimmten Analysenpunkten, beispielsweise bei zu niedrigem Kohlensäuregehalt, den Rauchschieber anzuziehen, beim Erreichen eines bestimmten höheren Gehaltes ihn zu lösen durch Vermittlung von Elektromotoren M₁ und M₂, die von einer Batterie oder Dynamomaschine Batt. aus angetrieben werden können.

Es gibt auch ein empfindliches hydraulisches Relais, welches diese Arbeit leisten kann.

Der Leitfähigkeitsunterschied basiert auf der Zunahme der dissozierten Salze oder sauren Salze durch die Kohlensäure aus Rauchgasen gegenüber der reinen Sodalösung bei gleicher Menge des Lösungsmittels. Das Verfahren ist so empfindlich, daß Bruchteile von 0,1% bequem abgelesen werden können. Die Methode läßt sich auch auf schweflige Säure, salpetrige Säure, Ammoniak usw. anwenden. [A. 101.]

¹⁾ Wethan (Z. f. physikal. Chem. 344 [1905]).