

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 Hobein 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 Schraubenquetschhahnes 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.

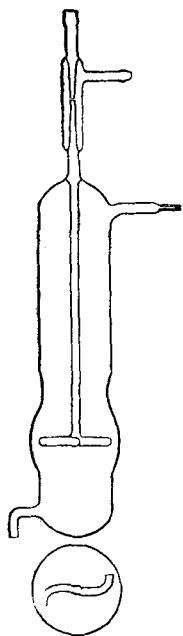


Fig. 78.

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

Während bei den Saugpumpen der Einfluß des Leitungsnetzes nur von untergeordneter Bedeutung ist, tut man gut, dasselbe bei Gebläsen in Rechnung zu stellen. Es genügen 2 Größen, I für ein enges ($1/2''$), II für ein weites ($3/4''$) 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.) I ($1/2''$)	II ($3/4''$)	Geförderte Luftmenge (ccm/Min.) I ($1/2''$)	II ($3/4''$)
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 Apparateglas. [Art. 32.]

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.

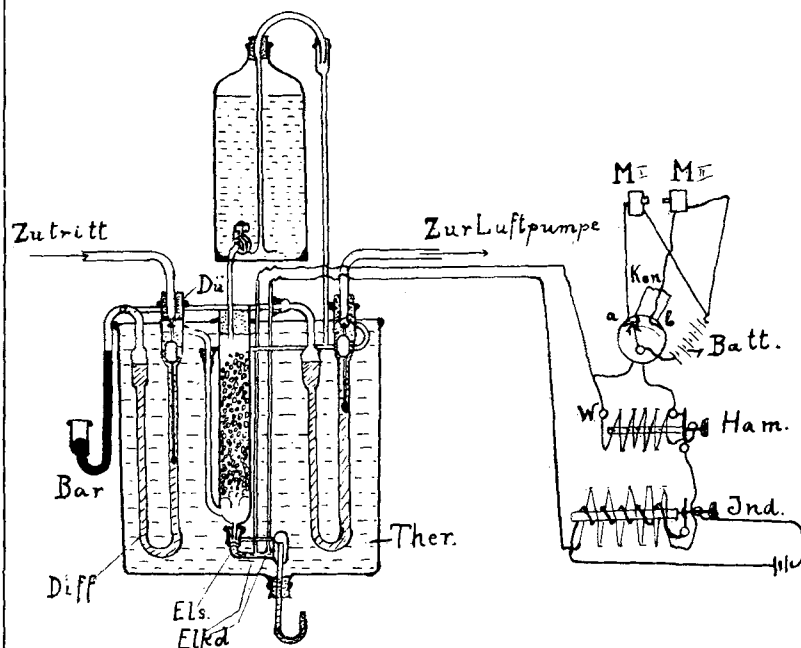
(Eingeg. 5./7. 1920.)

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 Öffnungsdüse *Dü* durch ein empfindliches Differentialmanometer *Diff* mit zwei Flüssigkeiten verschiedenen spez. Gew., die einander nicht lösen, mittels eines Schwimmers mit einem Düsenverschlußsteller 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 schließend. 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 $1/1000$ n. Sodalösung behandelt und dadurch von der Kohlensäure befreit, wobei eine

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 = $1/50\%$. Die Temperatur der Differentialmanometer und des Mischers wird durch einen Thermostaten geregelt.

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



keine Gase mitgerissen werden und genügend lang, um den Außendruck 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 Milliampèremeter großen Widerstandes oder durch einen Neffschen Hammer *Ham* mit Zusatzwiderstand *W* von gleicher Kapazität wie das Milliampèremeter durch Elektroden *Elka* zum Elektrolysegefäß geführt wird. Das Milliampèremeter kann direkt für den gegebenen Zweck geeicht werden und gibt dann den %-Gehalt an Kohlensäure in den Gasen an. Der Milliampèremeterzeiger kann die Analyse auch laufend auf einem Bände, 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 *M*₁ und *M*₂, die von einer Batterie oder Dynamomaschine *Bat* aus angetrieben werden können.

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

Der Leitfähigkeitsunterschied basiert auf der Zunahme der dissoziierten 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⁾ W e t h a n (Z. f. physikal. Chem. 344 [1905]).