

dämpfen, hat Nemetz ein kleines Gebläse angebracht, aus dem sich auf die Unterseite der einen Wagschale ein feiner Luftstrahl blasen lässt.<sup>1)</sup>

Im Anschluss an die vorstehenden Mittheilungen wollen wir eine Wage von Lieberg und Meyerhof<sup>2)</sup> erwähnen, die dazu eingerichtet ist, sämtliche Gewichte bei geschlossenem Kasten auflegen und abnehmen zu können. Es ist dabei, ähnlich wie es schon früher von Bunge und Herzberg und anderen ausgeführt wurde, die Wagschale für Gewichte ersetzt durch eine kettenartige Vorrichtung, auf deren untere Glieder je eines der grösseren, für gewöhnlich durch einen besonderen Hebel gehaltenen Gewichte aufgelegt werden kann. Die kleineren Reitergewichte sind gleichfalls durch je einen besonderen, von aussen drehbaren Hebel gehalten und können auf unter der Aufhängung angebrachte Reiterlineale gesetzt werden.

P. Schultze<sup>3)</sup> beschreibt eine von ihm construirte Wagebalkenform für kurzarmige Wagen, die grosse Widerstandsfähigkeit gegen Durchbiegung, respective grosse Tragkraft, mit grosser Leichtigkeit verbindet. Der Balken kann im Wesentlichen aus Blech ausgestanzt werden. Hinsichtlich der nur für Mechaniker specielleres Interesse bietenden Einzelheiten über die Ausführung der Justirung etc. müssen wir auf das Original verweisen.

Ueber eine rasch schwingende Präcisionswage macht W. Dittmar<sup>4)</sup> Angaben. Bei diesem Instrumente hat man, um die Schwingungszeit abzukürsen, allzugrosse Empfindlichkeit vermieden und beseitigt den dadurch ausgeübten Einfluss auf die Genauigkeit der Wägung durch Anwendung eines Mikroskops zur Ablesung. Das Princip der Wage ist demnach sehr ähnlich dem, welches Collot fils vor Kurzem angegeben hat.<sup>5)</sup>

**Unter der Bezeichnung Universal-Gasvolumeter** beschreibt G. Lunge<sup>6)</sup> eine Zusammenstellung des Hauptinstrumentes mit allen von dem Verfasser bereits früher angegebenen, für die verschiedensten

---

<sup>1)</sup> Vergl. auch diese Zeitschrift **30**, 37; Nemetz benutzt jedoch statt des Gummiballons eine kleine Metall-Luftpumpe.

<sup>2)</sup> Circular dieser Firma in Cassel; von derselben eingesandt.

<sup>3)</sup> Zeitschrift für Instrumentenkunde **12**, 97.

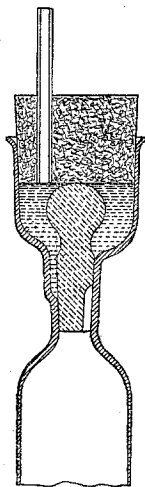
<sup>4)</sup> Beibl. zu den Annalen d. Physik u. Chemie **16**, 573.

<sup>5)</sup> Vergl. diese Zeitschrift **31**, 674.

<sup>6)</sup> Zeitschrift f. angew. Chemie 1892, S. 677.

Bestimmungen dienenden Nebenapparaten; ausserdem weist die Zusammenstellung mehrere Verbesserungen einiger Einzeltheile auf. Das Reductionsrohr hat z. B. den in Fig. 43 abgebildeten Verschluss erhalten. Ein mit einer Rinne versehener Glasstopfen schliesst den engeren Theil des Halses ab, die Rinne kann durch leichte Drehung des Stopfens ihrer anderen, in dem Hals des Rohres befindlichen Hälfte genähert werden, sodass ein Luftkanal entsteht. Der weitere Theil des Halses ist mit Quecksilber gefüllt und auch noch durch einen Stopfen verschlossen. Dieser trägt das enge Glasrohr, welches der Ausdehnung des Quecksilbers Raum zu geben hat.

Fig. 43.

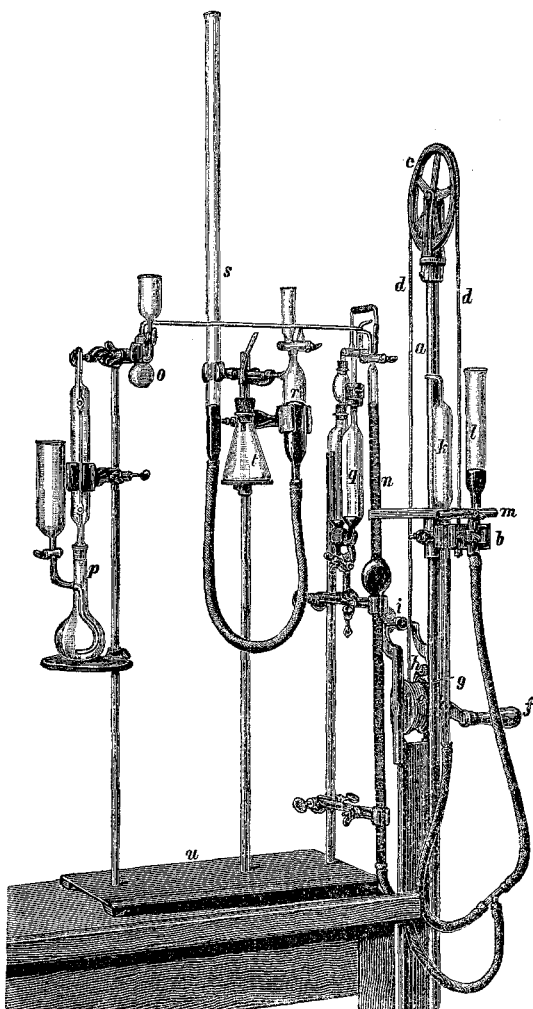


Die Theilung des Reductionsrohres in seinem engeren Theil erstreckt sich von 95 bis 125 cc und gestattet  $\frac{1}{10}$  cc abzulesen. Dabei ist die Weite des Rohres so getroffen, dass je ein Cubikcentimeter einem Centimeter entspricht; wodurch der Gebrauch eines feuchten Reductionsrohres für Messung von trocknen Gasen sehr erleichtert wird. Man stellt das Quecksilber im Messrohr in diesem Falle nicht auf 100 im Reductionsrohr, sondern um so viel Millimeter höher, als die Feuchtigkeitsspannung bei dem herrschenden Druck beträgt. Diese Correctur wird, wie Lunge schon früher betonte, unnöthig, wenn man in's Messrohr ein Tröpfchen Wasser bringt. Das Niveauröhr hat ebenfalls eine kleine Aenderung erfahren und bedarf zu seiner Füllung weniger Quecksilber wie früher.

Die Hauptverbesserung des ganzen Apparaten-systems liegt in der Herstellung eines neuen in Fig. 44 auf folgender Seite dargestellten Stativs zur Bewegung von Reductions- und Niveauröhr. Der Fuss des Stativs, in Form eines Troges, steht auf dem Boden und dient gleichzeitig zur Aufnahme etwa verschütteten Quecksilbers. Ueber dem Trog erhebt sich eine dreieckige schmiedeeiserne Stange a von 175 cm Höhe und 20 mm Breite von Kante zu Kante. Auf dieser gleitet die Gabelklammer b. Die Seilscheibe c ist in einfacher Weise auf a befestigt. Sie führt in einer Nuth das Stahlseil d, das einerseits in der Mitte der Klammer b, andererseits auf der Seiltrommel e befestigt ist. Letztere wird durch Kurbel f bewegt. Durch 5 bis 6 Drehungen der Kurbel bringt man die Klammer b mit ihren Röhren von der höchsten in die tiefste Stellung. Beim Heben

wirkt die Sperrklinke *h*, beim Senken wirft man diese mittelst einer kleinen Handhabe zurück, wobei sie an einen Stift anschlägt. Die Feineinstellung von *b* bewirkt man durch die Spannvorrichtung *i*, wobei Seil *d* mehr oder weniger von seiner natürlichen Stellung nach vorn gedrückt wird; man kann dadurch leicht auf  $\frac{1}{4}$  eines Zehntel Cubikcentimeters einstellen. Das Reduktionsrohr sowohl als auch das Niveauröhr können natürlich auch jedes für sich in *b* verschoben werden.

Fig. 44.



Zur Feineinstellung ist das früher beschriebene Einstellungslineal mit Wasserwage *m* in einen Vorsprung der Klammer *b* eingesteckt, in dem es durch eine Stellschraube festgehalten wird; das Lineal reicht seitlich bis zu dem Gasmessrohr *n* hinüber. Dieses fasst 140 cc und dient zu allen Bestimmungen. Die Theilung geht oben von 0 bis 30 (in  $\frac{1}{10}$  cc), dann kommt eine Kugel und unterhalb dieser wieder die

Theilung von 100 bis 140, so dass man kleinere oben, grössere Gas-mengen unten ablesen kann. Den oberen Abschluss von *n* bildet ein Friedrichs'scher Patenthahn mit zwei schiefen Bohrungen, von denen

die eine zu einer rechtwinkligen, die andere zu einer geraden, kurzen Capillare führt. Die erstere ist in der Zeichnung mit der langen Capillare des Kohlensäurebestimmungsapparates o oben verbunden, neben dem auch noch der Kohlensäurebestimmungsapparat p gezeigt ist, der freilich nur in Hüttenlaboratorien und ähnlichen Fällen gebraucht und anderwärts natürlich fortgelassen werden wird. Zu diesen Apparaten gehört auch das mit der zweiten Capillare von n verbundene Orsat-Rohr q, das zur Absorption der Kohlensäure dient. An einer anderen Stange desselben Statives befindet sich das Schüttelgefäss r mit seinem Niveaurohr s, das zur Vornahme aller eigentlichen nitrometrischen Operationen dient, das heisst solcher, bei denen Stickstoffsäuren durch Schütteln mit Schwefelsäure und Quecksilber in Stickoxyd übergeführt und als letzteres gemessen werden, also für die Analyse von Nitrosen, Salpeter, Pyroxylin u. s. w. Man schaltet dann den Apparat o aus. Endlich trägt diese Stange auf einem verstellbaren Ringe auch das Anhängeläschen t, für Bestimmung von Chlor im Chlorkalk, activem Sauerstoff im Chamäleon und Braunstein, Jod in Jodlösung, Stickstoff in Ammoniaksalzen u. s. w.

Im Anschluss an das Vorstehende wollen wir einen Hilfsapparat beschreiben, den J. A. Müller<sup>1)</sup> für solche Fälle beschreibt, in welchen die Entwicklung des im Lunge'schen Gasvolumeter zu messenden Gases etwas längere Zeit in Anspruch nimmt, so dass sich der Barometerstand und die äussere Temperatur inzwischen ändern können, oder bei denen sich die Reaction unter starker Erwärmung des Entwicklungsgefässes vollzieht. In diesen Fällen wird nämlich ausser dem zu messenden Gas noch ein Theil der in dem Entwicklungsgefäss befindlichen Luft mit in das zum Sammeln des Gases dienende Rohr übergetrieben, respective es bleibt ein Rest, der eigentlich mit zu messen wäre im Entwicklungsgefäss. Um diesen Fehler zu vermeiden, bringt Müller neben dem Entwicklungsgefäss ein ganz gleich grosses und gleich gestaltetes Gefäss an und verbindet ersteres durch ein T-Rohr mit dem zum Auffangen des Gases bestimmten Sammelrohr und mit einem kleinen, mit gefärbtem Wasser gefüllten Manometer, dessen anderer Schenkel mit dem Vergleichsgefäss verbunden ist. Das Gassammelrohr ist mit einem Niveaugefäss versehen. Mit Hülfe des letzteren kann man das zu messende Gas, ehe man es in das Lunge'sche Gasvolumeter über-

---

1) Annales de Chimie et de Physique (6. série) 24, 570.

führt, auf das den bei Anfang des Versuchs herrschenden Temperatur- und Druckverhältnissen entsprechende Volumen bringen, was man daran erkennt, dass der Stand der Flüssigkeit in dem kleinen Manometer derselbe ist, wie am Anfang. Ist dies erreicht, so schliesst man durch einen Glashahn das Gasvolumen ab, entfernt das T-Rohr und verbindet das Sammelrohr mit dem Lunge'schen Instrument.

Ein von letzterem nur in kleinen Einzelheiten abweichendes Instrument hat F. R. Japp<sup>1)</sup> unter dem Namen Gravivolumeter beschrieben. Wir können dies hier nur mit dem Bemerken erwähnen, dass der Name gravivolumetrische Methoden bereits von anderer Seite für ganz andere als die mit dem Japp'schen Apparate auszuführenden Operationen vorgeschlagen worden ist.

**Ueber Viscosimeter zur Bestimmung der Zähflüssigkeit von Oelen** liegen einige Abhandlungen vor, die sich theils auf die Präcision der zur Erlangung vergleichbarer Resultate nöthigen Dimensionen und Einrichtungen des bekannten Engler'schen Viscosimeters, theils auf Modificationen desselben zur Ermittlung der Auslaufgeschwindigkeit bei höherer Temperatur, sowie bei starker Abkühlung beziehen.

In erster Hinsicht hat C. Engler<sup>2)</sup> darauf hingewiesen, dass neuerdings mehrfach Differenzen bei Viscositätsbestimmungen durch Benutzung von Apparaten aus verschiedenen Bezugsquellen vorgekommen seien, deren Grund in verschiedenen Dimensionen der Apparate liege, so dass, obwohl die Auslaufzeit für Wasser die gleiche sei, die Ausflussgeschwindigkeit eines und desselben Oeles sich verschieden ergebe, und zwar in um so höherem Maasse, je grösser die Viscosität des betreffenden Oeles sei.

Um diese Uebelstände zu beseitigen, ist die Einrichtung getroffen, dass von der Firma C. Desaga gefertigte Apparate, welche die richtigen unten angegebenen Abmessungen besitzen, von der chemisch-technischen Prüfungs- und Versuchsanstalt in Karlsruhe geächtet werden.

Fig. 45 (Seite 584) zeigt ein Viscosimeter in seiner neuesten Construction. Die mit Benutzung desselben erhaltenen Resultate stimmen mit den Angaben der richtig construirten älteren Apparate überein.

Wir geben die Beschreibung des Apparates mit den Worten des Verfassers.

---

<sup>1)</sup> Journal of the society of chemical industry 10, 1029.

<sup>2)</sup> Zeitschrift f. angew. Chemie 1892, S. 725.