

unter den sogenannten Schmelzpunkt bis in die Nähe der Zimmertemperatur verfolgt werden muß. Nachdem ich zwei Jahre lang diese Untersuchung, welche ich übrigens gelegentlich auf einige Cumaronharze, Pech- und Bitumensorten ausdehnte, ruhen lassen mußte und auch jetzt nur durch Dr. Ploetz ein paar Messungsreihen ausführen lassen konnte, bitte ich die Fachgenossen, welche es angeht, diesen nach meiner Meinung recht aussichtsvollen Weg auszubauen. Ich selber besitze ja vor allem nicht die eingehenden chemischen und technischen Kenntnisse auf diesem Sondergebiete, welche zu erfolgreicher Weiterarbeit unbedingt notwendig sind. Vielleicht wurden in irgendeinem Fabriklaboratorium derartige Untersuchungen schon durchgeführt. Die chemische Industrie sammelt ja große Schätze von Forschungsergebnissen, die leider meist geheim gehalten werden. Ich bitte meine kurze Mitteilung als eine bescheidene Anregung zu betrachten, daß Kollegen, die hier mehr können als ich, diese vielleicht neue Anwendung der thermischen Analyse zur Ergänzung der anderen Methoden recht tüchtig für Wissenschaft und Technik ausbauen und auswerten. [A. 291.]

### Neue Apparate.

#### Apparat zur Bestimmung der Dichte von Flüssigkeiten<sup>1)</sup>.

Ing. J. Carmann, aus der Versuchsanstalt für Brennstoffe, Feuerungsanlagen und Gasbeleuchtung an der technischen Hochschule in Wien.

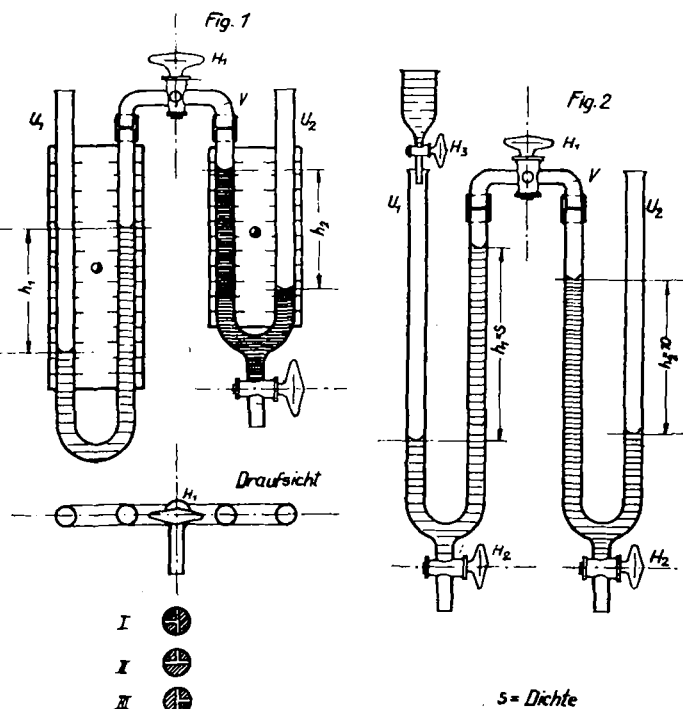
Die Bestimmungen des spezifischen Gewichtes und der Dichte von Flüssigkeiten sind bisher mit der Mohr-Westphalschen Wage, dem Pyknometer und dem Aräometer durchgeführt worden; Bestimmungsmethoden, die eine Temperaturmessung und besonders bei Anwendung des Aräometers, eine verhältnismäßig große Flüssigkeitsmenge (ca. 250 ccm) erfordern. Führt man die Bestimmung der Dichte auf die dritte Dezimalstelle genau mit Hilfe von Aräometerspindeln durch, so ist hierfür ein Satz von 20 Stück notwendig, und man hat außerdem noch das bei der Versuchstemperatur bestimmte Gewicht nach Tabellen auf die Normaltemperatur von 4 oder 15° umzurechnen. Die Pyknometerbestimmung hingegen erfordert zwei genaue Wägungen, die erst dann durchgeführt werden können, wenn sowohl die zu untersuchende Flüssigkeit als auch das Wasser auf gleiche Temperaturen gebracht worden sind.

Der von mir im August d. J. konstruierte Apparat benötigt zur Durchführung einer Bestimmung nur eine sehr geringe Menge von 10–20 ccm und hat gleichzeitig den Vorteil, daß die Dichtebestimmung einer Flüssigkeit, bezogen auf Wasser mit der Dichte = 1, von der Raumtemperatur praktisch unabhängig ist, da die bei Raumtemperatur infolge der verschiedenen Raumausdehnungskoeffizienten der beiden Flüssigkeiten auftretenden Fehler einen so geringen Betrag ausmachen, daß dieser mit unbewaffnetem Auge überhaupt nicht gemessen werden kann. Für die Umrechnung der Dichte auf 4° oder 15° ist jedoch die Kenntnis der Temperatur der Flüssigkeit notwendig. Ein Vergleich für einen so ungünstigen Fall wie die Dichtebestimmung des Äthers, ergibt einen Versuchsfehler von 0,0082 mm, welche Größe das oben Gesagte rechtfertigt.

A. N. Nolst Trenité, Schoonhoven<sup>2)</sup> hat ebenfalls dasselbe Prinzip des Apparates angewendet, nur wird von ihm von der Bestimmung des spezifischen Gewichtes statt der Dichte gesprochen. Es muß hier von der Dichte gesprochen werden, weil der Apparat die Verhältniszahl des Gewichtes einer Flüssigkeit gegenüber Wasser gleich 1 angibt. Die erste Form des von mir angegebenen Apparates besteht, wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, aus 2 U-Röhren (U1 und U2), die mit zwei Schlauchstücken mit dem Verbindungsstück V miteinander

ander verbunden sind. Das Prinzip der Dichtebestimmung liegt nun in der Messung der bei einem bestimmten Unter- oder Überdruck vorhandenen verschiedenen Flüssigkeitshöhen  $h_1$  und  $h_2$ . Befindet sich in U1 Wasser und ist in U2 die zu untersuchende Flüssigkeit, so ist  $\frac{h_1}{h_2} = \text{Dichte der Flüssigkeit}$ . Der

Unter- oder Überdruck wird durch Herausaugen oder Hineinblasen bei dem Dreiweghahn H1 erzeugt, wobei man aber folgendes zu beachten hat. Wird bei Hahnstellung I im U-Rohr U1 durch Herausaugen bei H1 ein Unterdruck erzeugt, so wird sich durch Umschaltung auf Hahnstellung II auch im U-Rohr U2 ein gewisser Unterdruck einstellen. Würde man bei Hahnstellung I hineinblasen, so würde sich das Innere des Rohres mit Wasserdampf beschlagen, was die Genauigkeit der Ab-



lesung beeinträchtigen würde. Die Hahnstellung III zur Erzeugung eines Unterdruckes bei der Dichtebestimmung von Säuren ist wegen der Giftigkeit der Säuredämpfe unmöglich. Die genaue Ablesung der verschiedenen Flüssigkeitshöhen geschieht mittels zweier verschiebbarer Spiegelskalen, die mit einem Maßstab 1 Einheit = 4 cm, versehen sind und die daher eine sehr genaue Ablesung ermöglichen. Gerade die Verwendung dieser Spiegelskalen, bei welcher der Meniskus mit dem Teilstrich und dessen Spiegelbild übereinstimmen muß, gestattet eine Genauigkeit auf drei Dezimalstellen. Es sind also statt vier Ablesungen, wie sie Nolst Trenité in seiner Veröffentlichung angibt, nur zwei Ablesungen notwendig. Für das Abfließenlassen der Flüssigkeit nach erfolgter Bestimmung ist der Hahn H2 vorgesehen. Zur Reinigung des U-Rohres U2 wird das Schlauchstück, das V und U2 verbindet, von U2 gelöst, U2 aus den beiden Klemmen genommen und kann nach erfolgter Reinigung gleich wieder für die nächste Bestimmung zusammengestellt werden.

Um sich die Division  $\frac{h_1}{h_2} = \text{Dichte}$  zu ersparen, sind verschiebbare Spiegelskalen verwendet worden, die logarithmische Teilung besitzen und die ein sofortiges Ablesen der Dichte durch Subtraktion der Flüssigkeitshöhen gestatten.

Fig. 2 stellt die zweite Form des Apparates dar, der als weitere Vereinfachung auch der logarithmischen Teilungen entbehrt. Hier läßt man bei einem gegebenen Unterdruck, bei dem die Flüssigkeitshöhe  $h_2$  größer als 10 Einheiten sein muß, solange durch den Hahn H3 Wasser in das U-Rohr U1 zufließen, bis die Flüssigkeitshöhe  $h_2 = 10$  beträgt. Die Ablesung der Wassersäule  $h_1$  gibt mithin gleich die durch 10 dividierte Dichte der Flüssigkeit an, da ja in diesem Falle die Dichte

$$= \frac{h_1}{10} \text{ ist.}$$

<sup>1)</sup> Der Apparat wird von Budiner & Co., Brennstofftechnisches Studienbureau, Wien III, Landstraße-Hauptstraße 33/19 hergestellt.

<sup>2)</sup> Chem.-Ztg. Nr. 108, vom 24. November 1926.