3) Bei Wasserstoff;

Ausströmungszeit der Luft: 310 Sec.

" des H: 96 "

$$\text{spec. Gewicht des H} = \frac{96^2}{310^2} = 0,095$$

wirkliches spec. Gewicht des H = 0,069.

Während die für Sauerstoff und Kohlensäure erhaltenen Zahlen gut mit den wahren Werthen übereinstimmen, ist die für Wasserstoff gefundene zu hoch und zwar aus denselben Gründen, welche bei der Bestimmung mittelst des mit Wasser gefüllten Apparates angegeben wurden.

Ein neues Zersetzungsgefäss zum Knop'schen Azotometer empfiehlt F. Soxhlet.*) Bei der Bestimmung des Stickstoffs von Ammonsalz- oder Harnstofflösungen mittelst bromirter Lauge auf volumetrischem Wege verwendet Knop**) als Zersetzungsgefäss ein weithalsiges mit einem Kautschukstopfen verschliessbares Pulverglas, in das ein schräg abgeschnittener kleiner Cylinder umgekehrt eingesenkt wird, welcher mit einer mittelst Talg aufgekitteten Glasplatte verschlossen ist; das Einsenken geschieht mittelst einer an den Cylinder befestigten Bindfadenschlinge. Im grösseren Gefäss befindet sich die bromirte Lauge, im kleineren die zu zersetzende Flüssigkeit; durch Schütteln wird das Löslösen der aufgekitteten Glasplatte und damit die Vereinigung beider Flüssigkeiten bewirkt. Das richtige Aufkitten der Glasplatte auf den Cylinder und die nach jedem Versuch nothwendige Erneuerung der Bindfadenschlinge (sie wird durch die Bromlauge rasch zerfressen) wurde vielfach als eine Unbequemlichkeit empfunden. P. Wagner***) beseitigte diese Unbequemlichkeit dadurch, dass er in das äussere zur Aufnahme der Bromlauge bestimmte Gefäss einen kleinen Cylinder mittelst Gyps einkittete und letzteren schliesslich mit Paraffin tränkte.†) In den kleinen Cylinder wird die Ammoniaklösung gebracht und durch Neigen des Gefässes das Ausfliessen der letzteren bewirkt. Der Bequemlichkeit dieser Vorrichtung gegenüber der Knop'schen steht aber entgegen, dass die Ammonsalzlösung auf

*) Landwirthschaftl. Versuchs-Stationen 19, 227.

**) Diese Zeitschr. 9, 225.

***) Diese Zeitschr. 13, 383.

†) Neuerdings liefern die Apparatenhandlungen Zersetzungsgefässe, bei denen der kleine Cylinder auf dem Boden des Pulverglases angeblasen ist, so dass die Gyps- und Paraffinschicht in Wegfall kommt. Vergleiche diese Zeitschrift 15, 251. (H. F.)

die Oberfläche der Bromlauge ausgegossen wird, sonach eine Ammoniak-entweichung sehr wohl ermöglicht wird und — bei der von Wagner ursprünglich angegebenen Construction — der Umstand, dass die Temperaturausgleichung, der paraffinirten Gypsmaße wegen, noch weniger rasch erfolgt, als dies bei der Knop'schen der Fall ist. Knop hat den ersteren Uebelstand sehr geschickt vermieden, dadurch dass die Salz- oder Harnstofflösung von unten mit der Bromlauge gemischt wird und die zuerst sich stürmisch entwickelnden Gasblasen im Einsatzgefäß aufsteigen. Freilich ist auch bei dieser Anordnung das plötzliche Aufeinanderwirken beider Flüssigkeiten für den vollständigen und glatten Verlauf der Reaction nicht von Vortheil.

Soxhlet bedient sich seit längerer Zeit bei azotometrischen Bestimmungen eines einfachen Zersetzungsgefäßes, das eine Regulirung der Gasentwicklung leicht gestattet und bei welchem die Ammonsalzlösung von unten mit der bromirten Lauge in Berührung kommt, so dass die Gasblasen noch eine genügend hohe Schicht der Lauge passiren bevor sie in das Maassrohr gelangen. Dasselbe hat überdies den Vortheil einer raschen Temperatureausgleichung.

Ein U-förmiges Rohr (Fig. 2), dessen ungleich weite Schenkel unten durch ein circa 5^{mm} weites Rohr verbunden sind, dient zur gesonderten

Fig. 2. Aufnahme der Bromlauge und der zu zersetzenden Ammonsalzlösung; die Vermischung beider Flüssigkeiten wird durch Anfüllen des unteren engen gekrümmten Theiles mit Quecksilber verhindert. Der engere Schenkel des U-Rohres fasst circa 30 CC. und dient zur Aufnahme von 20—25 CC. der Ammonsalzlösung; der zweite gleichlange aber weitere, circa 80 bis 100 CC. fassende Schenkel zur Aufnahme von 40—50 CC. bromirter Lauge. Beide Schenkel verengen sich nach oben hin zu 1 Centimeter weiten, 4 Centim. langen angesetzten Röhren, die flach abgeschliffen sind; durch diese erfolgt die Füllung beider Schenke mittelst Pipetten. Zum U-Rohre passt ein Gabelrohr, dessen Schenkel genau so weit von einander abstehen wie die Ansatzröhren des ersteren; sie sind aus demselben Glasrohr gemacht so dass sie auch ganz gleiche Weite wie diese haben. Durch zwei Stücke Kautschukschlauch werden U- und Gabelrohr so miteinander verbunden, dass die Schenkel beider, knapp aneinanderstossend sich vereinigen. Das offene Rohrstück des Gabelrohrs wird dann in geeigneter Weise, mittelst Kautschukschlauchs, mit der Messvorrichtung ver-

bunden. Soll die Entwicklung vor sich gehen, so neigt man das bis dahin annähernd in verticaler Lage erhaltene U-Rohr nach der Seite des mit bromirter Lauge gefüllten Schenkels; das Quecksilber fliesst nach dieser Seite und öffnet, je nach der Steigung mehr oder weniger der Ammonsalzlösung den Weg zur bromirten Lauge. Die entwickelten Gasblasen treten, eine Laugenschicht passirend, in das Messrohr. Es bleibt nur ein kleiner Theil der Salzlösung im engeren Schenkel und in dem Verbindungsstück zurück, den man durch rasches und starkes Neigen auf die der bisherigen entgegengesetzte Seite mit der Bromlauge zusammenbringt. Das Schütteln zum Schlusse lässt sich sehr gut durch energisches, stossweises Auf- und Abwärtsbewegen des U-Rohres in verticaler Richtung ausführen. Die Temperatenausgleichung erfolgt bei diesem Zersetzungsgefässe ungemein rasch, vor der Zersetzung in der Regel schon in einer Minute. Sinkt der Apparat nicht von selbst in das Kühlwasser ein, so beschwert man ihn mittelst eines zusammengerollten Bleirohres. Der Quecksilberverbrauch in Folge der Oxydation des Quecksilbers durch die Bromlauge ist ein nicht in Betracht kommender, wenn man die Berührung beider Körper nicht länger stattfinden lässt als nothwendig.

Das von dem Verfasser verwendete Azotometer ist im Uebrigen dem P. Wagner'schen nachgebildet, mit dem Unterschiede, dass Mess- und Zersetzungsgefäss sammt verbindendem Kautschukschlauch in einem mit Wasser gefüllten Glaszylinder untergebracht sind. Ausserdem hat Soxhlet in die obere Oeffnung der Messbürette ein Rohr mit Glashahn eingepasst, an welches unterhalb des Glashahns $\perp$ -förmig ein kurzes Glasrohr angelöthet ist; an das horizontale Stück des $\perp$ -Röhrchens wird mittelst Kautschukschlauchs der Zersetzungsapparat angehängt. Durch Oeffnen des Hahns wird die Communication mit der äusseren Luft hergestellt; im anderen Falle besteht immer nur Verbindung zwischen Zersetzungsgefäss und Messvorrichtung.

Ein Apparat zur mechanischen Bodenanalyse, den Alexander Müller*) angegeben hat, gehört nach Knop's Eintheilung**) zu den «Spül-Apparaten.» Die Einrichtung desselben wird durch Fig. 1 auf Taf. I. veranschaulicht. Die Beschreibung gebe ich am besten mit des Verfassers eigenen Worten.

*) Landw. Centralbl. Vom Verfasser eingesandt.

**) Vergl. die Abhandlung von Dr. Richard Deetz: „Ein Apparat zur mechanischen Bodenanalyse.“ Diese Zeitschr. 15, 428.