Ergebnisse, sowie über die genauen Herstellungskosten nichts mittheilen. Ich erwähne in betreff des letztern Punktes, dass Herr Glasbläser Müller hier, Kronenstrasse, den Glas- theil, der die Hauptsache bildet (ohne Manometerprobe und Trockengefäss) auf 60 Mark veranschlagt hat.

Berlin, 12. Juni 1880.

XV. *Abänderung des Absorptionshygrometers nach Rüdorff; von F. Neesen.*

Hr. Rüdorff hat in den Berichten der Berliner chemischen Gesellschaft 1880, p. 149 ein Absorptionshygrometer beschrieben, dem ich folgende, wie ich glaube, in einigen Punkten zweckmässigere Form gegeben habe.

A und A_1 (Taf. III Fig. 11) sind zwei gewöhnliche Kochflaschen, an deren Hälse Schliffstücke angeschmolzen sind. In diese passen hinein die kurzen Glasröhren D und D_1 mit a) oben einem zweiten Schliffstück C und C_1 , b) den seitlichen, mit Hahn versehenen Röhren E und E_1 und c) den seitlichen, wie Figur zeigt, umgebogenen Röhren F und F_1 . In die Schliffstücke C und C_1 passen die Glasröhrenfortsätze G und G_1 der Hahnbüretten B und B_1 . G und G_1 ragen etwas aus dem Ende der Röhrenstücke D und D_1 heraus. Die beiden Apparate sind verbunden durch eine (etwa 4 mm im Durchmesser) Glasröhre H , die mit F und F_1 durch kurze Kautschukschläuche J und J_1 befestigt ist. In H befindet sich ein Index von Oel, zweckmässig nicht zu kurz, etwa 7—8 cm lang.

Vor dem Versuche werden zunächst A und A_1 durch Erwärmen und Hindurchblasen von Luft ausgetrocknet. Ebenso wird sorgfältig nachgesehen, ob sich in den einzusetzenden Glasstücken D , G etc. Feuchtigkeit oder, etwa von früheren Versuchen herrührend, Schwefelsäure befindet. Auch diese Stücke werden gereinigt. Ich komme später auf die Reinigung von G noch zurück. Die Luft, welche auf

ihren Feuchtigkeitsgehalt zu untersuchen ist, wird in A und A_1 hineingeblasen und darauf das Glasstück D sowie die Bürette B eingesetzt; ebenso D_1 und B_1 . Die Hähne C und C_1 werden nun geschlossen, dann wird gewartet, ob der Oel-index in H ungeändert bleibt, eventuell kann man durch C und C_1 neue Luft zulassen. Man füllt jetzt zunächst die eine Bürette B mit concentrirter Schwefelsäure und lässt so viel von derselben herausfließen, bis der Index die frühere Stelle wieder eingenommen hat. Die Bewegung des Oeltropfens ist folgende: im ersten Momente bewegt er sich nach A_1 hin, dann wird der Wasserdampf absorbirt von der einfließenden Schwefelsäure, der Index bewegt sich rasch nach A ; bei stärkerem Einfließen der Schwefelsäure bleibt er etwas stehen, und die Stellung des Hahnes an B wird nun so regulirt, dass der Index stets ziemlich an der alten Stelle bleibt. Nach etwa zwei Minuten war die Hauptmenge des Dampfes in meinem Apparate absorbirt, ich überlasse nun den Apparat bei geschlossenem Hahne an B sich selbst; es wird nachträglich noch etwas Dampf absorbirt, und infolge dessen der Index sich langsam nach B bewegen. Von Zeit zu Zeit wird wieder Schwefelsäure eingelassen, bis schliesslich nach 10—15 Minuten der constante Stand des Index zeigt, dass aller Dampf absorbirt ist. Nun wird Schwefelsäure in B_1 eingefüllt und sofort ein zweiter Controlversuch mit dem Apparate A_1 etc. vorgenommen.

Die Punkte, wegen deren diese Construction mir vor der ursprünglichen von Rüdorff vorzuziehen zu sein scheint, sind folgende: Erstens, und das ist der wichtigste Punkt, ist man von Temperaturschwankungen unabhängig, da solche die Luft in beiden Kolben treffen, ihre Wirkung auf den Index sich also aufheben muss. Bei dem Apparate von Rüdorff kann die Genauigkeit durch eine Aenderung der Temperatur beeinträchtigt werden, und eine solche Temperaturänderung ist bei der wohl immer vorhandenen anfänglichen Differenz der Temperaturen des Glases und der eingeschlossenen Luft gewiss kaum zu vermeiden, namentlich, da der Versuch, wie gesagt, eine ziemliche Zeit in Anspruch nimmt. Zweitens ist der ganze Apparat sehr bequem zu reinigen. Durch die

Anwendbarkeit der Erhitzung geschieht die Trocknung ohne Anwendung von Aether sehr rasch. Beide Kolben habe ich stets in etwa fünf Minuten getrocknet. Drittens ist die Genauigkeit der Ablesung durch horizontale Verschiebung des Index gewiss genauer wie bei dem von Rüdorff angewandten Manometer. Mir hat bisher Oel stets gute Dienste gethan, sodass ich die Anwendung der von Rüdorff empfohlenen Mischung von Schwefelsäure und Wasser, die weder absorbiert, noch Dampf abgibt, nicht für nöthig halte. Viertens hat man sofort einen Controlversuch. Und schliesslich wäre auch wohl zu erwähnen, dass die Kosten dieses Doppelapparates noch etwas geringer sind wie die des einfachen von Rüdorff. Herr Glasbläser Müller, Berlin, Kronenstrasse, hat meinen Apparat für 28 Mark angefertigt, den von Rüdorff für 36 Mark.

In betreff des Gebrauchs füge ich noch einige Einzelheiten hinzu. Ich habe gefunden, dass sich an diejenigen Wände der Kolben, welche nicht erhitzt werden können (nahe am Schliffstück), leicht Feuchtigkeit ansetzt, welche auch beim Hindurchblasen von heisser Luft haften bleibt. Dieselbe würde natürlich das Resultat stören, daher trockne ich, so weit ich kann, die Kolben noch mit Fliesspapier aus. Einen sehr grossen Einfluss hat etwa zurückgebliebene Schwefelsäure in *G*. Daher wird dieselbe sehr sorgfältig entfernt. An einem Drahte befestigte ich ein Schwämmchen oder Fliesspapier, feuchte dasselbe an und spüle damit zunächst *G* und G_1 aus. Darauf werden beide Röhren in ähnlicher Weise getrocknet. Damit nicht etwa während des Versuchs mit *B* Schwefelsäure in B_1 , resp. G_1 sich hineindrängt durch den vielleicht nicht ganz dichten Hahn, fülle ich jede einzelne Bürette erst direct vor dem Gebrauche derselben. Hähne, die sonst sehr gut aussahen, lassen nämlich unter dem Drucke der über ihr stehenden Säule von Schwefelsäure Spuren der letztern durch. Damit keine Schwefelsäure mit dem Fette der Schliffstücke in Berührung, und damit überhaupt in das Glasstück *D* keine Schwefelsäure eindringt, ist *G* etwas länger wie das untere Ende von *D*. Man könnte das Schliffstück *C* auch vermeiden,

indem man B mit D zusammenschmilzt. Da sich dann aber in G bei C eine kleine Erweiterung bildet, so ist die Reinigung von G nicht so gut vorzunehmen.

Zum Schlusse gebe ich einige Bestimmungen. Das Volumen A war 859 ccm, das von A_1 824 ccm (die Volumina von D etc. eingeschlossen).

Bei der ersten Beobachtung (während eines heftigen Regens) wurden aus B ausgelassen 12,1 ccm Schwefelsäure, aus B_1 auch 12,1 ccm. Bei dem folgenden Versuche (es hatte sich aufgeklärt, und das Haarhygrometer zeigte weniger Feuchtigkeit an) gab B 11,85 ccm; B_1 konnte wegen eines Versehens nicht beobachtet werden. Bei einem dritten darauf folgenden Versuche (das Haarhygrometer zeigte weitere Abnahme des Feuchtigkeitsgehaltes) gab B 11,6 ccm. Indessen war dieses etwas zu viel, da der Index schliesslich etwas zu weit nach A_1 hin stand. B_1 gab dann, nachdem durch Luftaustritt der Index wieder in die richtige Lage gebracht war, 11,4 ccm. Die Temperatur betrug 22° C.

Berlin, 12. Juni 1880..

XVI. *Erwiderung auf die Notiz des Herrn O. E. Meyer: „Ueber eine veränderte Form“ etc.¹⁾; von Ludwig Boltzmann in Graz.*

Meine ursprüngliche Behauptung²⁾ ging dahin, dass Hr. Meyer das Problem, welches er sich in seinem Buche: „Die kinetische Theorie der Gase“, pag. 259 stellte, daselbst vollkommen unrichtig aufgelöst hat. Die im Titel citirte letzte Notiz gibt dies indirect insofern zu, als sich Hr. Meyer daselbst ein vollkommen anderes Problem stellt. In allen Punkten, auf welche sich meine Einwürfe bezogen, wird das Problem jetzt geändert.

1) Anstatt der Wahrscheinlichkeit, „dass unter den herausge-

1) O. E. Meyer, Wied. Ann. **10**. p. 296. 1880.

2) Boltzmann, Wien. Ber. **76**. 2. Abth. Oct. 1877.