

von Versuchsreihen und nicht auf Grund von laboratoriumsfremden Erwägungen am Schreibtisch entschieden werden, zumal gerade die Oxydationsmittel höchst ungleichmäßig in der Wirkung sind und der Alkoholgehalt der Formaldehydlösung sich unter Umständen an der Keimtötung mitbeteiligt.

Was läßt sich nun einem derartigen Koeffizienten entnehmen hinsichtlich des Wertes des Mittels, seiner Eignung und der praktisch anzuwendenden Konzentration? Zunächst ergibt der Ausdruck nur die „reine Desinfektionswirkung“; ob und in welcher Konzentration und Einwirkungszeit das Mittel zur Stuhlgang-, Sputum-, Wäsche-, Fußboden-, Händedesinfektion und die anderen Aufgaben verwendet werden kann, geht daraus nicht hervor und muß durch Versuche unter den betreffenden Bedingungen jedenfalls für den bacteriziden Grundstoff des Mittels festgestellt werden. Es sind, wie schon erwähnt, Mittel denkbar, die eine hohe reine Desinfektionswirkung ergeben und doch versagen bei den Anwendungen für die praktische Desinfektion (z. B. Oxydationsmittel und Halogene), wie es ja auch solche gibt, die im gewöhnlichen Versuch sich schwach wirksam erweisen und gut geeignet für derartige praktische Aufgaben. Weder für die Verwendungsfähigkeit, noch für die dabei nötigen Konzentrationen und Einwirkungszeiten ergibt der Koeffizient für die reine Desinfektionswirkung demnach einen Anhalt, und es müßte erst noch an praktischen Beispielen geprüft werden, ob sich durch Zugabe von Serumweiß, sterilisiertem (und dadurch verändertem) Kot oder Auswurf usw. bei Anstellung von Versuchsreihen, die den reinen Desinfektionsversuchen entsprechen, brauchbare Verhältniszahlen erhalten lassen, oder ob die Eignung und Wirkung durch eigentliche Kot-, Sputum- usw. Desinfektionsversuche ermittelt werden muß, wobei auf das früher Gesagte verwiesen werden kann; Vergleichszahlen (Koeffizienten) lassen sich jedenfalls im letzteren Falle kaum gewinnen, schon weil wir bis jetzt z. B. kein sicheres Mittel für die Stuhldesinfektion besitzen und Carbolsäure, z. B. für Stuhl- und Sputumdesinfektion unzureichend wirkt. Es scheint zunächst also so, als ob neben dem Koeffizienten für die reine Desinfektionswirkung jeweils noch angegeben werden müßte etwa: Anzuwenden für Stuhldesinfektion in a-prozentiger Lösung im Verhältnis 2:1 während 2 St., für Auswurfdesinfektion nicht geeignet, für Wäschedesinfektion in b-prozentiger Lösung während 2 St. usw. Und es könnte scheinen, als ob die Bestimmung des Koeffizienten für die reine Desinfektionswirkung, aus dem man so wenig für die praktische Anwendung — sowohl hinsichtlich der Eignung für die einzelnen Zwecke als der Konzentrationen und Zeiten — entnehmen kann, ziemlich zwecklos sei. Diese Annahme wäre aber viel zu weit gegangen. Wenn man aus dem Koeffizienten ersieht, ob es sich um ein hoch- oder minderwertiges Präparat handelt und in welchem Verhältnis seine Wirksamkeit etwa zum Preise steht, so werden viele der jetzt recht zahlreichen Desinfektionsmittel von geringer Wirkung vom Markte verschwinden und das ist im Interesse der Hygiene und der höherwertigen Mittel und ihrer Hersteller schon ein großer Erfolg. Und man darf wohl auch hoffen, daß sich die auf Grund von gründlichen Vorarbeiten aufzustellende deutsche Prüfungsmethode in der wissenschaftlichen Welt durchsetzen und dazu beitragen wird, den Erzeugnissen der deutschen Arbeit gegenüber den oft recht minderwertigen ausländischen zu größerer Anerkennung, Verbreitung und Anwendung zu verhelfen.

[A. 92.]

## Zur Kenntnis der Braunkohle.

Von Prof. Dr. H. STRACHE.

Mitteilung aus der Versuchsanstalt für Brennstoffe an der Technischen Hochschule in Wien.

(Eingeg. am 3.8. 1923)

In dieser Zeitschrift Nr. 104 vom 29. Dezember 1922, S. 725, veröffentlichte Ruhemann und Zeller Versuche über die trockene Destillation einer Braunkohle, aus welchen sie unter anderm auch auf die Entgasungswärme der Braunkohle Schlüsse ziehen, dahingehend, daß sie sich der in der neuesten Literatur vertretenen Ansicht über den exothermen Verlauf der Entgasung anschließen<sup>1)</sup>.

Zweifellos ist es zu begrüßen, daß auch durch diese Versuche eine vervollkommenung unserer Kenntnisse über die Entgasung der Braunkohle gegeben wird, doch wäre es wohl zweckmäßig gewesen, dabei frühere Arbeiten zu berücksichtigen.

<sup>1)</sup> Das Wort „Vergasung“, welches die Autoren gebrauchen, ist zweifellos hier durch das Wort „Entgasung“ zu ersetzen.

Der in einer Fußnote ausgesprochenen Ansicht Dr. Franks, die Definition der Begriffe „Entgasung“ und „Vergasung“ sei noch nicht vollständig geklärt, kann ich mich nicht anschließen.

Dr. Frank teilt zwar in einer Fußnote mit, daß es beabsichtigt ist, eine literarische Übersicht über die betreffenden Arbeiten zu bringen, doch dürfte sich diese Übersicht auf die gesamten Ergebnisse der Braunkohlendestillation erstrecken und nicht nur auf die Entgasungswärme, denn die darüber vorliegenden Versuche sind nicht so zahlreich, daß sie einer besonderen Übersicht bedürfen.

Ich habe gemeinsam mit Grau<sup>2)</sup> vor kurzer Zeit die Entgasungswärme mit einem großen Grad von Genauigkeit in der Berthelot-Mahler'schen Bombe bestimmt und gemeinsam mit Frohn<sup>3)</sup> die Daten geliefert, welche auch zur Berechnung der unteren Entgasungswärme führen. Ich muß nun darauf hinweisen, daß diese Versuche die absolute Größe der Wärmelöhnung festzustellen gestatten, während die Versuchsanordnung von Ruhemann und Zeller auch die Schätzung, ob die Reaktion unter Wärmebindung oder Wärmeentwicklung verläuft, nicht mit Sicherheit ermöglicht.

Ruhemann und Zeller gehen in der Weise vor, daß sie die Kohle in einem elektrischen Ofen mit konstanter Energiezufuhr destillieren und den Temperaturanstieg im Ofen registrieren, dann die Destillationsprodukte (ohne Gas) zum Koksrückstand wieder hinzufügen und den Ofen nochmals unter gleichbleibender Energiezufuhr anheizen und den Temperaturanstieg wieder registrieren. Bei Erhitzung der Kohle wurde ein größerer Temperaturanstieg beobachtet als bei Erhitzung der Entgasungsprodukte, und daraus schließen die Verfasser, daß die Wärmelöhnung der Entgasung eine positive sein müsse, weil sonst beim zweiten Versuch bei gleicher Energiezufuhr eine höhere Temperatur hätte erreicht werden müssen.

Dieser Schluß ist jedoch nicht ohne weiteres gerechtfertigt, denn die Verfasser berücksichtigen dabei den Unterschied zwischen den spezifischen Wärmen der reagierenden Stoffe (Kohle) und der Reaktionsprodukte (Koks + Teer + Wasser) nicht. Ein Temperaturunterschied würde sich auch ergeben, wenn die spezifische Wärme der Destillationsprodukte größer wäre als die spezifische Wärme der Kohle; es ist also nicht richtig, daß sich der Temperaturunterschied nur daraus erklären läßt, daß die Entgasung unter Wärmeentwicklung verläuft.

Ferner ist zu den Ergebnissen zu bemerken, daß der Unterschied im Temperaturanstieg bei lufttrockener Kohle mit 56% Wasser und bei vorgetrockneter Kohle viel zu gering erscheint, so daß Bedenken nicht unterdrückt werden können, ob nicht diese Art der kalorimetrischen Schätzung durch die große Wärmekapazität des Apparates im Verhältnis zur Entgasungswärme ungünstig beeinflußt wird.

[A. 101.]

## Ein neuer Kolorimeter mit völlig symmetrischem Strahlengang.

Von K. BÜRKER, Gießen.

Aus dem Physiologischen Institut der Universität Gießen.

(Eingeg. 20.3. 1923)

Zur quantitativen Bestimmung von Farbstoffen auf kolorimetrischem Wege ist eine ganze Reihe von Apparaten angegeben worden, die man in dem bekannten Buche von G. und H. Krüß<sup>4)</sup> zusammenge stellt findet. Die in der Biologie und Medizin speziell zur Bestimmung des Blutfarbstoffes, des Haemoglobins, gebräuchlichen Kolorimeter habe ich in einem Beitrag zum Tigerstedtschen Handbuch der physiologischen Methodik<sup>5)</sup> genauer beschrieben. Aus diesen zusammenfassenden Darstellungen ergibt sich, daß zurzeit schon Apparate vorliegen, die weltgehenden Anforderungen zu entsprechen vermögen, und doch lassen sich an diesen Apparaten noch Verbesserungen anbringen, welche sie zur kolorimetrischen Analyse noch geeigneter machen dürften.

Die Verbesserungen betreffen Vorrichtungen, durch welche das Lösungsmittel praktisch ausgeschaltet und rechts und links im Kolorimeter vollkommene optische Symmetrie dadurch erzielt wird, daß alle reflektierenden und brechenden Flächen sowie alle Schichtendicken von vornherein gleich sind und bei der Bestimmung gleich bleiben. Der diese Verbesserungen zeigende Apparat wurde speziell für die quantitative Bestimmung des Haemoglobins konstruiert, er kann aber auch für jede Kolorimetrie, sofern sich die Farbstoffe überhaupt dazu eignen, verwendet werden. Dieser Kolorimeter wird in der neuesten

<sup>1)</sup> Brennstoff-Chemie, Essen, Heft 7. [1921] „Bestimmung der Entgasungswärmen von Kohlen im Kolorimeter“.

<sup>2)</sup> Brennstoff-Chemie, Essen, Heft 22 [1922] „Die untere Entgasungswärme der Brennstoffe und die Sauerstoffverteilung bei der Urverkokung“.

<sup>3)</sup> G. u. H. Krüß, Kolorimetrie und quantitative Spektralanalyse in ihrer Anwendung in der Chemie, 2. Aufl. Verlag L. Voß, Hamburg u. Leipzig 1909.

<sup>4)</sup> K. Bürker, Gewinnung, qualitative und quantitative Bestimmung des Hämoglobins. Bd. 2, Abt. 1, S. 235. Verlag S. Hirzel, Leipzig 1910.

Form von den Optischen Werken E. Leitz in Wetzlar hergestellt, die ihn, besonders durch Herrn Barnack, konstruktiv noch in einigen wesentlichen Punkten verbessert haben.

Der Apparat (Fig. 1, 2 und 3), ein Eintauchkolorimeter besonderer Art, ist auf einem handlichen Mikroskopstativ montiert. Die von einer gleichmäßigen Lichtquelle kommenden Strahlen werden durch einen am Fuße des Stativen angebrachten Planspiegel S in zwei im Boden des Apparates befindlichen Bohrungen gesandt und so in zwei Bündel geschieden, die nebeneinander in einem Abstand von 1 cm voneinander zwei völlig gleiche Eintauchbecher Br und Bl, zwei Eintauchröhren Rr und Rl, zwei Glasgefäße von 10,0 mm wirksamer Schichtdicke Vr und Vl und den gemeinsamen symmetrischen

in den daneben stehenden linken Becher Bl aber die zu untersuchende Lösung. Nachdem der Apparat verschlossen, der Spiegel gleichmäßig mit natürlichem oder künstlichem Lichte beleuchtet und das Okular auf die trennende Linie im Gesichtsfeld scharf eingestellt ist, taucht man die Eintauchröhren so tief ein, bis die beiden Halbkreisfelder völlig gleich erscheinen. Dann liest man an der Skala die Schichtdicke ab; die Konzentrationen müssen sich dann umgekehrt verhalten, wie die Schichtdicken in den Bechern und in den Glasgefäßen. Einzelheiten im Aufbau und in der Handhabung des Apparates enthält die ihm beigegebene Gebrauchsanweisung.

Sei die Schichtdicke in der Vergleichslösung S, ihre Konzentration K, die Schichtdicke der Versuchslösung, bei welcher die

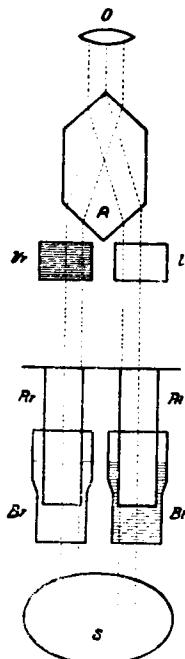


Fig. 1.  
Schema des Kolorimeters.



Fig. 2.  
Der Kolorimeter von der Seite, geschlossen.

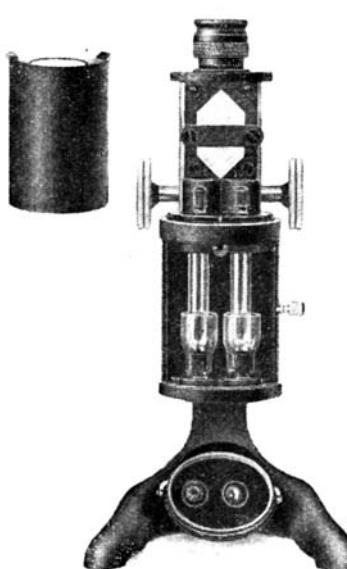


Fig. 3.  
Der Kolorimeter von vorne, offen

Fig. 2 u. 3:  $\frac{1}{3,5}$  nat. Größe.

Albrecht-Hüfnerschen Glaskörper A durchlaufen, der die Lichtbündel so einander nähert, daß sie nur durch eine feine Linie von einander getrennt im Gesichtsfeld erscheinen. Wird auf die obere Kante des Glaskörpers ein darüber befestigtes Ramsdensches Okular O eingestellt, dann sieht der Untersucher das kreisrunde Gesichtsfeld in zwei durch eine zarte Linie geschiedene Halbkreisfelder geteilt, von welchen das rechte Subjektiv durch das linke Strahlenbündel, das linke Subjektiv durch das rechte Strahlenbündel, vom Untersucher aus gerechnet, völlig erfüllt ist. Da die Felder groß sind und die Trennlinie fein ist, so ist eine exakte Vergleichung leicht möglich.

Die beiden Eintauchbecher und die beiden Glasgefäße von 10,0 mm wirksamer Schichtdicke sind in Fassungen auf Schlitten verschiebbar, sie stehen richtig über den Bohrungen, sind also zentriert, wenn sie beim Einschieben hinten anschlagen. Untereinander können sowohl die Eintauchbecher als auch die Glasgefäße zur Prüfung auf optische Symmetrie des Apparates vertauscht werden. Die zwischen den Bechern und Gefäßen befindlichen Eintauchröhren werden gemeinsam von einem Winkelstück getragen, das mit Hilfe zweier Zapfen und einer Schraube auf einer Zahnstange befestigt ist, die mit Hilfe eines Triebes und zweier Triebknöpfe zur Herstellung geeigneter, aber immer gleicher Schichtdicken rechts und links auf- und abbewegt werden kann. Das Winkelstück samt Eintauchröhren kann nach Lösung der Schraube aus dem Apparat herausgenommen und wieder in ihm befestigt werden. Durch eine Schiebtür kann der Raum, in dem sich die Eintauchbecher und Eintauchröhren befinden, geöffnet und geschlossen werden, auch der Raum mit den Glasgefäßen von 10,0 mm Schichtdicke und dem Albrecht-Hüfnerschen Glaskörper ist zugänglich gemacht. Eine über dem rechten Triebknopf angebrachte Skala mit Nonius erlaubt die mit Hilfe der Eintauchröhren in den Eintauchbechern hergestellten Schichtdicken bis auf 0,1 mm genau abzulesen.

Zur Vornahme einer kolorimetrischen Bestimmung wird folgendermaßen verfahren. In das rechte Glasgefäß von 10,0 mm wirksamer Schichtdicke Vr wird die ihrem Gehalt nach genau bekannte Farbstofflösung als Vergleichslösung gebracht, in das danebenstehende linke Glasgefäß Vl von gleicher Schichtdicke nur das Lösungsmittel, z. B. Wasser. Dann kommt in den unter der Vergleichslösung befindlichen rechten Becher Br gleichfalls nur Lösungsmittel,

beiden Hälften des Gesichtsfeldes gleich erscheinen, S', deren Konzentration K', so ist  $K' = \frac{K \cdot S}{S'}$ .

Die Kurve, welche die Abhängigkeit der Konzentration von der Schichtdicke darstellt, ist eine gleichseitige Hyperbel. Aus  $K' = \frac{1}{S'}$  folgt durch Differenzierung  $\frac{dK'}{dS'} = -\frac{1}{S'^2}$ , woraus sich ergibt  $\frac{dK'}{K'} = -\frac{dS'}{S'}$ , die Konzentrationen nehmen also im gleichen Verhältnis zu wie die Schichtdicken abnehmen.

Wie steht es nun mit der Genauigkeit der Bestimmung?

Da die Vergleichslösung in 10,0 mm Schichtdicke untergebracht wird und der Nonius 0,1 mm abzulesen gestattet, und da die Unterschiedsschwelle bei derartigen Lichtstärkemessungen  $\frac{1}{100}$  zu betragen pflegt, so sind bei der Schichtdicke von 10,0 mm Einstellungen auf 0,1 mm genau zu erwarten. Prinzipiell müßte die prozentische Genauigkeit bei größeren und kleineren Schichtdicken, wie sich oben ergeben hat, gleich bleiben, bei kleineren Schichtdicken müßte dann aber ein feinerer Nonius zur Verfügung stehen, um  $\frac{1}{100}$  der gesamten Schichtdicke genau messen zu können. Um das zu vermeiden, verdünnt man die zu bestimmende Lösung so, daß die einzustellende Schichtdicke um 10,0 mm herum liegt, man untersucht dann in der Gegend des Scheitelpunktes der Hyperbel, was von Vorteil ist.

Versuche mit dem neuen Kolorimeter bestätigten die theoretische Voraussage. Im folgenden seien die Resultate eines solchen Versuches mitgeteilt.

Von reduziertem Hämoglobin wurde mit 0,1 % Sodalösung eine Stammlösung von der relativen Konzentration 2 hergestellt. Darauf wurden zu 5,00 ccm dieser Lösung 5,00 ccm Lösungsmittel hinzugefügt: relative Konzentration 1. Ein Teil dieser letzteren Lösung kam als Vergleichslösung in das rechte Glasgefäß Vr mit 10,0 mm wirksamer Schichtdicke, ein anderer Teil in den linken Becher Bl, nachdem in den rechten Becher Br nur das Lösungsmittel gebracht worden war. Über dem linken Becher mit der Versuchslösung befand sich in dem zweiten Glasgefäß mit 10,0 mm wirksamer Schichtdicke Vl auch nur Lösungsmittel, eben 0,1 % Sodalösung. Zehn Einstellungen ergaben folgende Schichtdicken in mm:

## Relative Konzentration 1:

10,1—10,2—10,1—9,9—10,1—10,0—10,1—10,1—10,1—10,0  
Mittel 10,07 mm.

Nach der Gaußschen Fehlerquadratmethode beträgt der mittlere Fehler jeder einzelnen Bestimmung

$f_m = \pm 0,08$  Skalenteil oder 0,8%,  
der mittlere Fehler des Mittelwertes der zehn Einstellungen  
 $F_m = \pm 0,03$  Skalenteil oder 0,3%.

Dann wurden zu 5,00 ccm der Stammlösung 2<>5,00 ccm Sodalösung hinzugefügt, so daß die relative Konzentration 2/3 entstand. Verglichen mit der Vergleichslösung von der relativen Konzentration 1 wurden folgende Schichtdicken eingestellt:

## Relative Konzentration 2/3:

15,1—15,1—15,3—15,0—15,1—15,0—15,0—14,9—15,1—14,9  
Mittel 15,05 mm.

In diesem Falle beträgt

$f_m = \pm 0,12$  Skalenteil oder 1,2%,  
 $F_m = \pm 0,04$  " 0,3%

Die Fehler sind also, wie zu erwarten war, trotz der um 50 % größeren Schichtdicke gleich.

Die Stammlösung selbst untersucht ergab im Vergleich mit der Lösung von der relativen Konzentration 1:

Relative Konzentration 2  
5,0—5,0—4,9—5,0—5,0—5,0—5,1—5,0—4,9  
Mittel 4,99 mm.

Die Fehlerberechnung ergibt

$f_m = \pm 0,06$  Skalenteil oder 1,2%,  
 $F_m = \pm 0,02$  " 0,4%

Man hat in letzterem Falle das Gefühl einer viel größeren Sicherheit bei der Einstellung, und doch ist bei dem für diesen Zweck zu groben Nonius der Fehler bei der an sich kleineren Schichtdicke größer. Bei feinerem Nonius werden auch hier die prozentischen Fehler gleich werden.

Jedenfalls geht aus dem Versuche hervor, daß den relativen Konzentrationen 1, 2/3 und 2 die relativen Schichtdicken 1, 3/2 und 1/2 recht genau entsprechen.

Man sieht also, der Kolorimeter leistet alles, was man theoretisch von ihm verlangen kann, der vollkommen symmetrische Strahlengang ist wohl dafür verantwortlich zu machen. Von Vorteil ist auch die Verwendung des Albrecht-Hüfner'schen Glaskörpers, der eine viel feinere Trennungslinie im Gesichtsfelde erzeugt als die für den gleichen Zweck häufig verwendeten Fresnelschen Prismen; dieser Glaskörper ist auch deshalb sehr geeignet, weil er gerade die in der optischen Achse rechts und links verlaufenden Strahlen einander bis zur Berührung im Gesichtsfelde nähert. Vom physiologischen Standpunkte aus dürfte auch der Glaskörper dem Lummer-Brodhunschen Würfel vorzuziehen sein, denn man vergleicht besser zwei Farbenfelder, die auf der Netzhaut in der vertikalen Trennungslinie aneinanderstoßen, als zwei Farbenfelder, von denen das eine das andere ringförmig umgibt.

Bei einer Haemoglobinbestimmung im Blute werden mit Hilfe besonderer Pipetten zu 2475 cmm 0,1% Sodalösung 25 cmm Blut hinzugefügt, so daß das Blut 100 fach verdünnt ist. Diese 2,5 ccm Blutlösung, welche normalerweise nur einige Milligramme Haemoglobin enthalten, genügen vollständig, um darin das Haemoglobin mit einer Genauigkeit von 1% zu bestimmen; die gewöhnlichen Spektrophotometer leisten in dieser Beziehung auch nicht mehr, sind aber viel schwerer zu bedienen.

Um bei anderen Farbstoffbestimmungen die mit dem Apparat mögliche Genauigkeit zu erzielen, muß je nach der Natur des Farbstoffs die geeignete Verdünnung hergestellt, es müssen ferner je nach der Art der Lichtabsorption noch entsprechende Lichtfilter vorgeschaltet werden, worüber das Krüssche Buch und die dort zitierten Werke nachzusehen sind.

[A. 61.]

## Neue Apparate.

Neue Absorptions- und Trockentürmchen für quantitative Bestimmungen und ein für sie geeigneter Erhitzungsofen, sowie ihre Verwendung für die exakte Trocknung von Textilfasern.

Von Julius Obermiller, mitbearbeitet von Martha Goertz.

Mitteilung aus dem Deutschen Forschungsinstitut f. Textilindustrie, M.-Gladbach.

Vor einiger Zeit erschien eine neue Art von gläsernen Absorptionsröhren im Handel, die meines Wissens in der Literatur noch nicht beschrieben worden sind. Die Röhren sind zur Aufnahme von festen

Stoffen bestimmt und werden ihrer aufrechten, turmartigen Form halber am besten als „Absorptionsürmchen“<sup>1)</sup> bezeichnet.

Ich habe die Türmchen seit nun schon zwei Jahren für die verschiedenartigsten Zwecke ausprobiert und dabei die besten Erfahrungen gemacht. Sie sind weit weniger zerbrechlich als U-Röhren, haben bei geringer Größe einen ziemlich beträchtlichen Fassungsraum, und da sie durch Drehen eines einzigen Griffstopfens sich luftdicht abschließen lassen, so sind sie besonders auch zur Füllung mit hochhygroskopischen Substanzen, wie etwa mit Phosphorpentoxyd, geeignet. Bei ihrer einfachen, geradwandigen Form und einem verhältnismäßig geringen Gewichte können sie sodann direkt auf die Wage gestellt werden, so daß sie gleichzeitig als Wägegläschchen zu verwenden sind.

Die Türmchen bestehen aus einem zylinderförmigen Mantel A und einem glockenförmigen Einsatz mit Griff B, der oben auch mit Tubus d zum Einsetzen eines Thermometers geliefert werden kann.

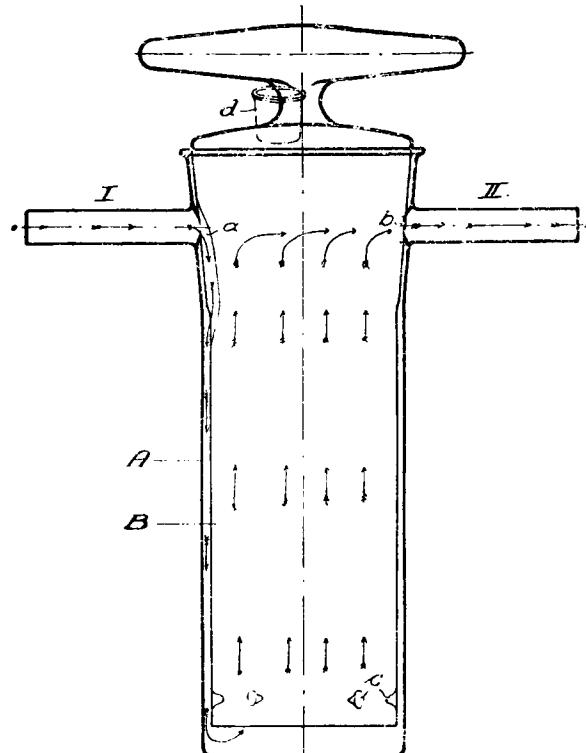


Fig. 1.

An dem Mantel A sind seitlich zwei einander gegenüberstehende, kurze Röhrchen angebracht, die als Zu- und Ableitungsrohrchen für die Luft oder für die Gase zu dienen haben und im folgenden als „Ärmchen“ bezeichnet werden sollen. Zweckmäßig wählt man für die Zu- oder Ableitung jeweils immer das gleiche Ärmchen und bezeichnet dies dann an der betreffenden Stelle des Mantels mittels eines Diamanten, und zwar etwa mit I für die Zuleitung und mit II für die Ableitung.

Der Einsatz B, der zur Aufnahme der Absorptionsmittel oder der zu trocknenden oder sonstwie zu behandelnden Substanzen bestimmt ist und beinahe bis zum Boden des Mantels reicht, ist in den Mantelhals eingeschliffen und verjüngt sich unterhalb desselben ein wenig. Auf der der Eintrittsstelle der Gase (I) zuzuwendenden Seite dieses Einsatzes befindet sich in der Schliffstelle eine nach innen gewölbte und nach unten über Schliffstelle und Verjüngung hinaus sich fortsetzende Einbeulung a, und entgegengesetzt hierzu ist auf der anderen Seite des Einsatzes oben eine kleine runde Öffnung b angebracht. Einbeulung und Öffnung lassen sich gleichzeitig auf die beiden einander gegenüberstehenden Ärmchen des Mantels einstellen. Demzufolge streichen die eintretenden Gase zuerst der Einbeulung entlang und dann weiterhin zwischen Mantel und Einsatz bis zum Boden der Türmchen, um nun durch den Einsatz hindurch wieder nach oben zu ziehen und schließlich durch die dort befindliche kleine Öffnung nach außen zu gelangen.

Diese kleine Ausrittsöffnung des Einsatzes paßt übrigens nicht immer gleich gut auf beide Ärmchen, so daß es schon aus dem Grunde angezeigt ist, die für die Zu- und Ableitung jeweils am besten geeigneten Ärmchen sich vorher auszusuchen und entsprechend zu bezeichnen.

An unteren Ende des Einsatzes sind einige kleine, nach innen gestülpte Nasen c angebracht, an denen Filterplättchen oder Glaswolle und sonstwie geeignete Materialien sich festklemmen lassen, um dadurch der Füllung einen gewissen Halt zu geben.

<sup>1)</sup> Die Türmchen sind gesetzlich geschützt und werden von der Firma Paul Klees in Düsseldorf, Worringer Straße, angefertigt. Von der gleichen Firma kann auch der hier beschriebene Erhitzungsofen für die Türmchen bezogen werden.