

gleich, während sie in geringer Qualität denselben nur wenig nachstehen.

3. Die aus Oleomargarin bereiteten Producte, Margarine und Margarineschmalz, sind billige, gesunde Nahrungsmittel.

4. Der Vortheil der Billigkeit dieser Producte wird jedoch da und dort in fraudulöser Absicht aufgehoben, indem dieselben für Butter, bez. Butterschmalz zu höherem Preise zum Verkauf gelangen.

5. Die Naturbutter steht nicht selten wegen ihres grossen Wasser- und Salzgehaltes bezüglich des Nährwerthes der Margarine nach.

6. Einer Verschärfung der Vorschriften über den Verkauf von Butter und Margarine bedarf es nicht, da etwaige bezügliche Vergehen durch das bestehende Nahrungsmittelgesetz erreicht werden können.

7. Das letztere gilt auch vom Butter- und Margarineschmalz, obgleich diese Producte im Gesetz vom 12. Juli 1887 nicht näher bezeichnet wurden.

**R. Meyer und R. Gnehm: Die künstlich erzeugten organischen Farbstoffe. (Braunschweig, Fr. Vieweg u. Sohn.)**

Die vorliegende siebente (Schluss-) Lieferung behandelt in ganz vortrefflicher Weise die neuere Entwicklung der Theerfarbenindustrie. Besonders beachtenswerth sind noch die beigefügten Tafeln, zu denen Casella & Co. die Vorlagen geliefert haben. Das damit abgeschlossene Buch wird allen Fachleuten willkommen sein.

**H. Behrens: Anleitung zur mikrochemischen Analyse der wichtigsten organischen Verbindungen. (Hamburg, L. Voss.) Heft 4. Pr. 4,50 M.**

Dieses 4. Heft behandelt den mikrochemischen Nachweis der Carbamide und Carbonsäuren; die beigefügten 94 Figuren erleichtern die Erkennung der mikroskopischen Bilder noch weiter, so dass diese Anleitung allen organisch arbeitenden Chemikern willkommen sein wird.

**F. Ulzer und A. Fraenkel: Anleitung zur chemisch-technischen Analyse. (Berlin, Julius Springer.) Pr. 5 M.**

Die Anleitung ist für den Gebrauch an Unterrichts-Laboratorien bestimmt und enthält daher nur eine Auswahl der wichtigsten technischen Untersuchungsverfahren, welche aber für vorliegenden Zweck sehr gut geeignet erscheint.

**J. Ghersi: Leghe metalliche ed amalgame. (Milano, U. Hoepli.)**

Kurze, aber gute Übersicht der Metalllegirungen u. dgl.

**Patentanmeldungen.**

**Klasse:**

**(R. A. 16. September 1897.)**

- 22. F. 7258. Darstellung von **Trisazofarbstoffen** mit Amido-naphtholsulfosäure in Mittelstellung. — Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co., Elberfeld. 23. 12. 93.
- F. 8615. Darstellung brauner, grauer oder schwarzer schwefelhaltiger **Baumwollfarbstoffe**. — Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co., Elberfeld. 11. 10. 95.
- F. 8670. Darstellung eines braunen schwefelhaltigen **Baumwollfarbstoffs**; Zus. z. Anm. F. 8615. — Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co., Elberfeld. 9.11.95.

**(R. A. 20. September 1897.)**

- 12. B. 20334. Darstellung von **Cyaniden** aus Carbiden mittels freien Stickstoffs. — A. Beringer, Charlottenburg b. Berlin. 17. 2. 97.
- B. 10822. Darstellung von **Phenolketonen**. — R. Behn, Rostock i. M. 18. 5. 97.
- C. 6810 Darstellung von reinem o-Nitrochlorbenzol aus einem Gemisch von o- und p-Nitrochlorbenzol. — Chemische Fabrik Griesheim, Frankfurt a. M. 14.5.97.
- 22. C. 5345. Darstellung secundärer **Disazofarbstoffe** mit Perichlornaphtol- $\beta_1\beta_2$ -Disulfosäure. — L. Cassella & Co., Frankfurt a. M. 9. 11. 94.
- F. 8569. Darstellung schwefelhaltiger **Baumwollfarbstoffe**. — Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co., Elberfeld. 19. 9. 95.
- F. 8928. Darstellung von secundären **Disazofarbstoffen** mittels  $\beta_1$ -Äthylamido- $\alpha_1$ -naphtol- $\beta_4$ -Sulfosäure; Zus. z. Anm. F. 8422. — Farbwerk Mühlheim, vorm. A. Leonhardt & Co., Mühlheim a. M. 12. 3. 96.
- 75. V. 2871. Darstellung von **Alkalinitriten**. — Vereinigte Chemische Fabriken zu Leopoldshall, Actien-Gesellschaft, Leopoldshall. 20. 4. 97.
- 78. W. 12084. Darstellung eines **Sicherheitssprengstoffs** aus Ammoniakalpeter und Harz. — Westfälisch-Anhaltische Sprengstoff-Actien-Gesellschaft, Witzenberg. 8. 8. 96.

**(R. A. 23. September 1897.)**

- 22. B. 20729. Darstellung von **Farbstoffen** aus der Gruppe des m-Amidophenolphthaleins; Zus. z. Pat. 44002. — Badische Anilin- und Soda-fabrik, Ludwigshafen a. Rh. 3. 5. 97.
- 23. L. 10061. Festmachen von **Petroleum** oder Petroleumdestillat unter Verwendung von Wolffetsäuren. — A. Luedcke, Berlin NW. 28. 12. 95.

**(R. A. 27. September 1897.)**

- 12. S. 9158. Darstellung von p-Nitrophenetol und Nitro-toluolsulfosäure; Zus. z. Pat. 91314. — Société Chimique des Usines du Rhône, anct. Gilliard, P. Monnet & Cartier, Lyon. 28. 12. 95.
- T. 5349. Darstellung von **Diamidoäthenylidiphenylamin**. — Axel Aubert, Torda, und E. Täuber, Berlin N. 3. 4. 97.
- 75. P. 8233. Transport und Waschen von **Gasen** (insondere Schwefeldioxyd). — E. Porák, Kienberg. 8. 6. 96.

# Verein deutscher Chemiker.

## Sitzungsberichte der Bezirksvereine.

### Berliner Bezirksverein.

Nachträglich der Vortrag von **E. Hausbrand:**  
Über Rectificir- und Destillirapparate.

Wenn man ein Gemisch von Flüssigkeiten von verschiedenem Siedepunkte verdampft, so ent-

hält der gebildete Dampf erheblich mehr von dem früher d. h. bei niedrigerer Temperatur siedenden Bestandtheile als die Flüssigkeit: denken wir an Essigsäure und Wasser, Alkohol und Wasser, Äther und Alkohol, ja auch aus der verflüssigten Luft geht mehr Stickstoff als Sauerstoff dampf-

förmig fort, weil der erstere um einige Grade früher siedet. Wenn man ein Gemisch von Dämpfen zum Theil condensirt, so enthält die gebildete Flüssigkeit mehr vom Schwersiedenden als der Dampf. Es ist gerade so, als wenn der Dampf aus der Flüssigkeit entwickelt wäre.

Es scheint also sicher zu sein, dass jeder Zusammensetzung einer kochenden Flüssigkeit eine bestimmte Zusammensetzung des über ihr schwelbenden Dampfes entspricht. Ändert man durch irgend ein Mittel, z. B. erneute Verdampfung oder Condensation, den Zustand, so lange Flüssigkeit und Dampf in Berührung bleiben, so tritt ein anderes, aber wieder gesetzliches Verhältniss ein.

Hieraus folgt schon, dass man durch einfache Destillation nur eine ungenaue Trennung von Gemischen erzielen kann; will man eine genaue Trennung erhalten, so muss man die mehrfache Destillation, die Rectification, anwenden.

Die einfachen Destillirapparate bestehen aus der Blase, dem Helm und dem Kühler. Die Heizung geschieht durch offenes Feuer, durch Bäder, durch Dampf, durch heisse Flüssigkeit. Manche Gemische, nämlich sehr hochsiedende, lassen sich durch direct eingeblasenen Dampf übertreiben, bisweilen muss man diesen Dampf vor dem Eintritt in die Blase überhitzten.

Will man eine fast vollkommene Trennung der Stoffe, eine vollkommene Abscheidung einzelner Theile eines Gemisches haben, so muss man zur wiederholten Destillation sich wenden. Es wäre ja möglich, diese so zu bewirken, dass man zuerst die Verdampfung so weit trieb, bis der zu trennende Theil, natürlich mit erheblichen Mengen der anderen vermischt, fast ganz entwichen (abdestillirt) ist. Das gewonnene und condensirte Destillat kann dann wieder und wieder so behandelt werden.

Diese Methode ist sehr umständlich, erfordert viel Zeit und Brennmaterial und bringt Verluste. Es ist viel besser, die genaue Trennung (Fractio-nirung) durch Rectificationsapparate zu bewirken, welche billig und schnell arbeiten. Wir wollen versuchen, den Wärmeverbrauch und die Abmessungen dieser Apparate rechnerisch zu bestimmen.

Diese Apparate (Fig. 204) haben ausser der Blase und dem Kühler als wesentliche Theile die Colonne und den Condensator. Von dem aus der Blase entwickelten Dampfgemisch geht nur ein Theil in den Kühler, der andere Theil muss im Beharrungszustande wieder in die Blase zurück. Das Dampfgemisch, welches die Blase verlässt, um in die Colonne zu steigen, ist und zwar quantitativ und qualitativ gleich der Flüssigkeit, welche wieder in die Blase zurückfliesst + derjenigen, die den Kühler als Product verlässt.

Man kann sich vorstellen, dass der Dampf, der aus der Blase aufsteigt, enthält: 1. dem Gewicht und der Zusammensetzung nach den Dampf, der endgültig aus der Colonne in den Kühler geht, 2. den Dampf, der dem Gewicht und der Zusammensetzung nach gleich der Flüssigkeit ist, die wieder in die Blase zurückkehrt.

Der gesammte Dampf, welcher auf den ersten Boden der Colonne tritt, wird in dessen Flüssig-

keit condensirt, aber er entwickelt sogleich aus derselben neuen Dampf, dessen Wärmegehalt gleich dem eigenen ist.

Dieser neue Dampf kann wieder als aus 2 Theilen bestehend betrachtet werden, nämlich 1. demjenigen, der endgültig in den Kühler geht, und 2. einem zweiten Theil, der gleich ist der Flüssigkeit, die vom zweiten Boden auf den ersten zurückfliesst.

Da der Bodeninhalt in Hinsicht seiner Menge und seiner Zusammensetzung constant bleibt und bleiben muss und weil dasjenige, was von unten auf denselben kommt, und das, was ihn nach unten verlässt, gleich ist, so muss auch dasjenige, was von oben kommt und nach oben geht, gleich sein.

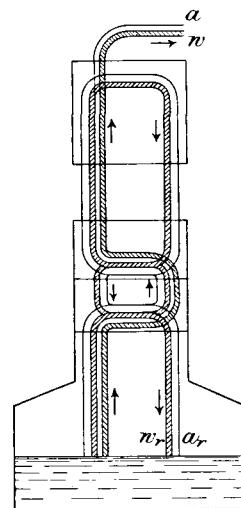


Fig. 204.

Hieraus folgt, dass durch jeden Horizontal-schnitt, der durch den Dampfraum eines Bodens gelegt wird, genau so viel Dampf, dem Gewicht und der Zusammensetzung nach, nach oben steigt, als Flüssigkeit nach unten geht + der auf allen Böden constanten Menge an Dampf, die endgültig die Colonne verlässt als Product, als Gewinn, als Rectificat. Man kann sich also vorstellen, dass zwischen je zwei Böden ein Kreislauf der Dämpfe und Flüssigkeiten stattfindet: der Dampf steigt auf, wird auf dem Boden condensirt, fliesst hinab, wird verdampft und steigt wieder empor, fliesst wieder hinab und so fort, jedesmal bei seinem Aufstieg begleitet von demjenigen Dampf, der bestimmt ist, die Colonne endgültig zu verlassen.

Natürlich wird der Kreislauf nicht von denselben Molekülen ausgeführt, diese durchlaufen die Colonne ganz und gar, es ist also auch kein Kreislauf derselben Stoffe. Es ist nur eine Vorstellung, welche man sich von den Vorgängen so machen kann, sie erleichtert die Erklärung der Vorgänge.

Vom obersten Boden der Colonne tritt der Dampf in den Condensator und dort wird ein grosser Theil desselben niedergeschlagen. Das Niedergeschlagene fliesst auf den obersten Boden zurück, gerade so als wenn es von einem höheren Boden käme. Der Condensator ist dazu da, die

Flüssigkeit des Rücklaufs zu bilden, wäre er nicht da, so würde der gesammte Dampf in den Kühler gehen.

Im Beharrungszustande, und wenn man von den Wärmeverlusten absieht, muss natürlich auf jedem Boden der Colonne dieselbe Wärmemenge zur Wirkung kommen, welche in die Blase getragen wurde. Auch die Dämpfe, welche aus der Colonne in den Condensator gehen, repräsentiren noch denselben Wärmegehalt. Im Condensator selbst muss diesen Dämpfen soviel Wärme entzogen werden, dass gerade die gewünschte Menge derselben in den Kühler geht. — Die Verdampfungswärme der Rücklaufflüssigkeit ist auf allen Böden auch immer gleich. Die Verdampfungswärme der Flüssigkeit, welche vom untersten Colonnenboden in die Blase zurückfliesst, ist gleich derjenigen Wärmemenge, welche dem Condensator entzogen werden muss.

Der Dampf, welcher aus der Blase aufsteigt, ist viel reicher an dem Leichtsiedenden als deren Inhalt, folglich muss auch die Flüssigkeit auf dem ersten Boden, auf dem er condensirt wird, mehr davon enthalten als der Blaseninhalt, denn da dasjenige, was auf den untersten Boden von oben fliesst, gleich ist dem, was von demselben aufsteigt, so wird seine Zusammensetzung dadurch nicht alterirt. Vom ersten Boden muss also ein Dampf aufsteigen, der wieder reicher an Leichtsiedendem ist als der aus der Blase aufsteigende, und ebenso muss es mit den folgenden Böden sein. Die Flüssigkeit, welche vom untersten Colonnenboden in die Blase zurückfliesst, muss wenigstens so reich an Leichtsiedendem sein, wie es der Blaseninhalt selbst ist (d. h. theoretisch). In Wirklichkeit ist der Rücklauf stets reicher an Leichtsiedendem als der Blaseninhalt.

Die Zusammensetzung des Dampfes, der aus einem Boden aufsteigt, muss in dem Verhältniss zum Bodeninhalt stehen, wie es das Naturgesetz, dessen mathematischen Ausdruck wir nicht kennen, erfordert. Kennt man also die Zusammensetzung der Bodenflüssigkeit, so kennt man auch diejenige des Dampfes, vorausgesetzt, dass man auf irgend eine Weise die Beziehung dieser Dinge erfahren hat.

Für Alkohol und Wasser sind diese Beziehungen experimentell und durch tausendfältige Anwendung der Praxis bekannt, für andere Stoffe sind diese Beziehungen leider nicht so bekannt.

Wenn bei dem Diagramm (Fig. 205) die Abscissen die Gewichtsprocente Alkohol der Flüssigkeiten bedeuten, so stellen die Ordinaten die Alkoholgewichtsprocente des Dampfes dar. Man sieht, wie ausserordentlich verschieden das Verhältniss dieser Zusammensetzungen ist.

Aus Gemischen arm an leichtsiedenden Bestandtheilen entstehen Dämpfe, die weit reicher daran sind, aber bei reichen Gemischen unterscheiden sich die Dämpfe nicht so sehr von den Flüssigkeiten.

Wenn man nun auch für die meisten anderen Gemische so genaue Angaben nicht hat, so sprechen doch viele Beobachtungen dafür, dass sie sich ähnlich verhalten werden.

Wir stellen uns nun also vor, dass im Beharrungszustande auf jedem Boden der Colonne sich ein gleichbleibendes Gemisch befindet und

über ihm schwebt, aus ihm erhebt sich ein Dampf, der zwangsmässig die zugehörige Zusammensetzung hat. Die Flüssigkeit, welche den Boden verlässt und auf den nächst tieferen fliesst, muss gleich sein derjenigen, welche auf dem Boden dauernd sich befindet.

Kenne ich also die Zusammensetzung des Dampfes über einem Boden, so kenne ich auch die Zusammensetzung der Flüssigkeit auf diesem Boden und auch diejenige des Rücklaufs, d. h. der von diesem Boden auf den nächst tieferen zurückfliessenden Flüssigkeit.

Der Rücklauf ist aber, wie wir wissen, gleich dem Dampf, der aus dem unteren Boden aufsteigt minus dem Rectificat, welches definitiv gewonnen wird. So ist also die Zusammensetzung aller Dämpfe und Flüssigkeiten einer Colonne bekannt, sobald man nur eine einzige kennt.

Um nun zur wirklichen Rechnung zu kommen, haben wir nur noch nöthig, die Wärmeökonomie der Colonnen in Betracht zu ziehen.

Die Verdampfungswärme der Flüssigkeiten, die getrennt werden sollen, ist immer verschieden.

Bedente  $a$  das Gewicht des Leichtsiedenden,  
 $w$  — — — Schwertsiedenden,  
 $C$  die latente Wärme eines Dampfgemisches  
und  $\beta$  und  $\beta_1$  die Verdampfungswärmen,

so ist der Wärmegehalt des Dampfes  $a\beta + w\beta_1 = C$ . Denn da es sich immer um siedende Flüssigkeiten handelt, braucht man sich um die spezifischen Wärmen der Flüssigkeiten hier nicht zu kümmern.

In der Colonne herrscht natürlich oben und unten verschiedener Druck und verschiedene Temperatur, daher ist die latente Wärme der Dämpfe oben und unten verschieden, was auf die Werthe  $\beta$  und  $\beta_1$  Einfluss ausübt, aber ich will diese Correctur hier nicht berühren, weil sie das Bild sehr viel weniger anschaulich macht. Man kann den Gehalt an Schwertsiedendem in der Flüssigkeit durch eine Function des Leichtsiedenden ausdrücken und sagen, es sei so und so viel mal soviel davon im Dampf, als Leichtsiedendes im Dampf ist: es sei  $w = f_a$ , so hat man  $a(\beta + f\beta_1) = C$ . Kennt man also die Zusammensetzung des Dampfes und weiss, wie viel Calorien er repräsentirt, so kennt man sofort die Gewichte seiner Theile.

Dasselbe gilt natürlich auch von den Flüssigkeiten.

Für Stoffe, deren Verdampfungswärme bekannt ist, und von denen man die Kenntniß der Beziehungen zwischen der Zusammensetzung des Dampfes zu der der zugehörigen Flüssigkeit hat, sind uns alle Elemente gegeben, die Colonnen zu berechnen, d. h. zu bestimmen, wieviel Wärme, wieviel Böden u. s. w. nöthig sind zur Erreichung bestimmter Effecte.

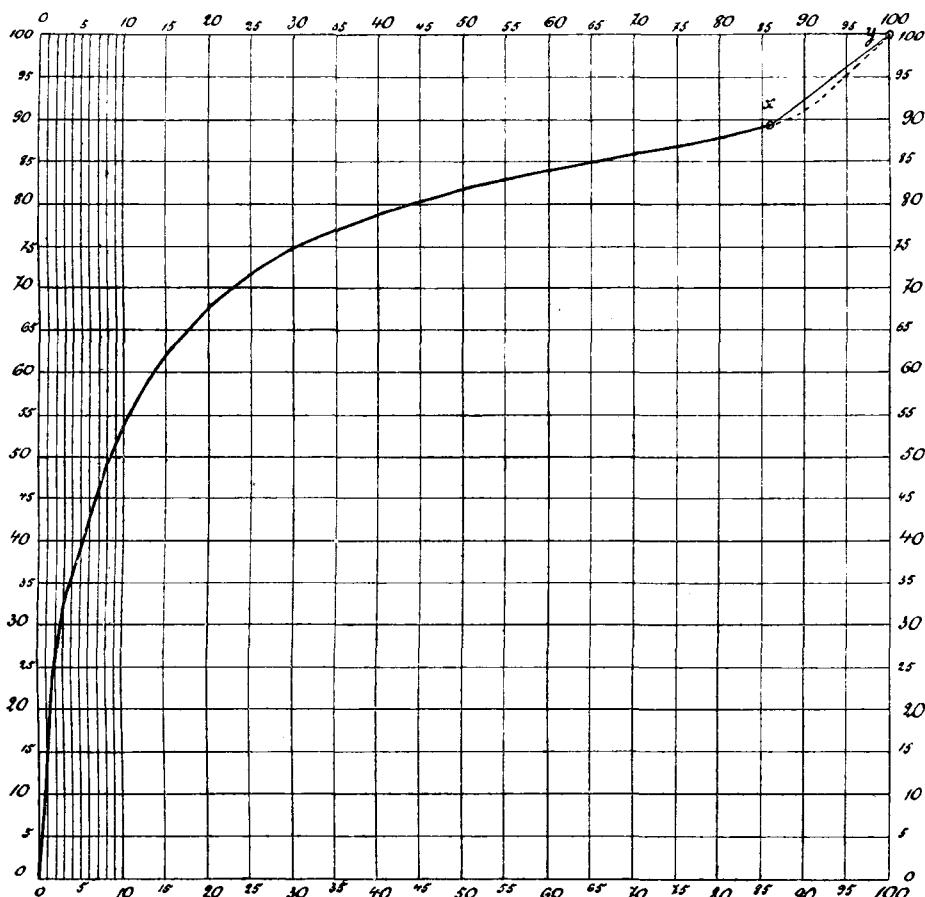
Z. B. in einer Colonne sollen zur Erzielung von 100 k Product von 94 Proc. Gehalt an Leichtsiedendem  $C$  Calorien aufgewendet werden; wieviel Böden braucht die Colonne?  $a_e = 94$ ,  $w_e = 6$ .

Im Dampf, der aus dem Condensator geht, sind 94 k Alkohol und 6 k Wasser enthalten und deren Wärmegehalt ist bekannt  $= C_e$ . Da der gesamte Wärmeaufwand aber  $C$  war, so müssen im Condensator  $C - C_e$  Calorien entzogen werden, und daraus finden wir die Kühlfläche des Condensators.

sators sofort. Wir wissen, dass die Flüssigkeit, die zu 94 Proc. Dampf gehört, 93 Proc. haben muss, daher ist die Beziehung  $f_r$  bekannt und die Gleichungen  $a_r(\beta + f_r\beta_1) = C - C_e$  und  $w_r = f_r a_r$  ergeben sofort die Gewichte der einzelnen Theile des Rücklaufs. Zu diesem Rücklauf addirt man die Theile des Rectificats  $a_e + w_e$  und hat den Dampf, der aus dem obersten Colonnenboden steigt. Zu diesem Dampf gehört eine Ursprungslflüssigkeit, das ist diejenige auf dem obersten

findenden Wärmeverbrauch ein bestimmter Zusammenhang besteht.

Wenn man einige Dutzend solcher Colonnen in der oben geschilderten Weise unter Annahme verschieden Wärmeaufwandes für 100 k Product durchrechnet, so zeigt sich, dass, je grösser die in den Colonnen arbeitende Wärmemenge ist, desto kleiner die Zahl der Böden (für gleiches Rohmaterial und gleiches Product) zu sein braucht. Und umgekehrt: je weniger Wärme man in einer Colonne verwendet, desto



Alkohol - Gehalt der Flüssigkeit in Gew. p. Ct.

Fig. 205.

Colonnenboden, deren Zusammensetzung daher bekannt ist, sie sei = 92 Proc., dies ist der Inhalt des obersten Bodens. Ebenso zusammengesetzt ist also auch der Rücklauf vom obersten Boden. Durch die obige Gleichung kann man wieder die einzelnen Theile des Rücklaufs berechnen. Dann zählt man wieder  $a_e + w_e$  dazu und hat den Dampf, der auf den obersten Boden steigt und so fort.

Ich möchte Sie nicht langweilen mit den Detailbetrachtungen, die dahin führen, zu erkennen, dass zur Erzielung eines bestimmten Products nicht jede beliebige Colonne oder jeder beliebige Apparat gebraucht werden kann; es stellt sich nämlich heraus, dass zwischen der Anzahl der Colonnenböden und dem in der Colonne statt-

mehr Böden muss man ihr geben. Da man die Colonnen aber nicht über gewisse Maasse hoch machen kann, so muss man in ihnen immer erheblich mehr Wärme aufwenden, als theoretisch nötig wäre.

Es ist aber auch gefunden, dass zur Erzielung scharfer Trennung viele Böden unbedingt nötig sind. Der Wärmeaufwand, welcher nötig ist, um mit wenig Aufkochungen scharfe Trennung zu erzielen, ist vielmals so gross als derjenige, welcher nötig ist bei wenigen Böden. Man kann also wirklich sagen, dass die Zahl der Böden vermehren in den meisten Fällen eine Geldersparniss bedeutet.

Der Umstand, dass Gemische mit geringerem Gehalt an Leichtsiedendem Dämpfen mit hohem Gehalt an demselben ergeben, ist der Grund dafür,

Alkohol - Gehalt des Dampfes in Gew. p. Ct.

dass in den Spirituscolonnen und wohl auch in denjenigen für andere Stoffe auf den untersten Böden eine starke und schnelle Steigerung des Gehalts an Leichtsiedendem stattfindet. Ist einmal eine gewisse Hochgradigkeit erreicht, hat die Curve (Fig. 205) sich mehr der Horizontalen genähert, so tritt die Verstärkung der Dämpfe nur langsam ein und man muss, um erhebliche Wirkungen zu erzielen, schon viele Böden anwenden.

Wenn durch die Wärmeausstrahlung der Colonnen von dem Dampf, der auf den Böden schwebt, ein Theil condensirt wird, so kommt er also nicht dazu, erst oben in dem Condensator niedergeschlagen zu werden, er fehlt oben. Da die Wirkung der Colonnen durch reichlichen Rücklauf verbessert wird, so wird sie dadurch vermindert, dass sie Wärmeverluste erleidet. Aus diesem Grunde und weil der Wärmeverlust thatsächlich bei grossen Colonnen nicht unerheblich ist, bleibt es am vortheilhaftesten, die Colonnen mit Wärmeschutzmassen zu umgeben. Die Kosten derselben werden durch den Gewinn bald aufgehoben.

Die Bewegung der Dämpfe in den Colonnen soll nur eine sehr langsame sein. Man kann 200 bis 400, im Mittel 300 mm Geschwindigkeit in der Secunde als passend annehmen; dringt der Dampf mit grösserer Geschwindigkeit durch die Flüssigkeiten, so reisst er erhebliche Mengen derselben mit sich von einem Boden zum andern. In diesem Falle kann die Wirkung des Apparates nicht vollkommen sein, es findet eine Mischung der Flüssigkeiten verschiedener Böden statt und minderwertige Flüssigkeiten steigen empor. Aus demselben Grunde ist auch eine angemessene Entfernung der Böden von einander erwünscht, damit man möglichst das erreicht, was man will, nämlich, dass nur Dampf, nicht auch Flüssigkeit, von einem Boden zum andern aufsteige.

Der theoretisch geringste Wärmeaufwand für eine bestimmte Leistung tritt nicht etwa ein, wenn der Inhalt der Blase am reichsten an Leichtsiedendem ist. Man braucht nicht etwa, um 100 k Alkohol von 96 Proc. zu erzeugen, weniger Wärme, wenn der Blaseninhalt 80 Proc. hat, als wenn er 50 Proc. hat. Gerade das Gegentheil findet in diesem Fall statt. Der Grund ist dieser: Wenn der Inhalt der Blase sehr reich an Alkohol ist, so ist der aus derselben aufsteigende Dampf zwar noch reicher, aber der Unterschied zwischen aufsteigendem Dampf und Blaseninhalt ist nicht so gross, als wenn der Inhalt schwachgrädig ist. Dagegen muss der Rücklauf theoretisch wenigstens so hochprocentig sein, praktisch doch immer erheblich hochprocentiger als der Inhalt, folglich muss man in diesem Falle sehr viel Alkoholdampf entwickeln, um hochprocentigen Rücklauf zu erhalten. Ist der Blaseninhalt schwachgrädig, so muss der Rücklauf in dieselbe zwar etwas hochgrädiger sein, aber doch bei weitem nicht so sehr als bei hochgrädigem Blaseninhalt. Man braucht also auch nicht soviel Alkoholdampf aus der Blase aufsteigen zu lassen. So kommt es, dass, wie die Rechnung ergibt, der kleinste Wärmeaufwand eintritt (bei Alkoholrectification) für etwa 50 proc. Blaseninhalt. Bei anderen Stoffen tritt dies günstigste Verhältniss bei anderen Verhältnissen ein.

In den meisten Fällen handelt es sich nicht um die Trennung von nur zwei Stoffen, sondern von mehreren. Es gehen dann natürlich zuerst die leichtesten, dann die anderen der Reihe nach über und sie sind von einander so scharf getrennt, wie es gefordert wird. Es liegt im Zweck und Wesen dieser Apparate, einen discontinuirlichen Betrieb darzustellen.

Oft wünscht man aber zwei Flüssigkeiten von einander zu trennen, und zwar in der Art, dass zwar das Leichtsiedende etwas von dem Schwersiedenden enthalten darf, dass aber das Schwersiedende ganz frei sein soll vom Leichten. Dazu bedient man sich mit Vortheil der continuirlichen Apparate.

Sie bestehen im Wesentlichen aus einer Anzahl übereinander angeordneter Aufkochungen. Oben tritt das Gemisch ein, unten tritt das Schwersiedende allein aus. Der Heizdampf tritt unten ein und oben aus, beladen mit dem Leichtsiedenden und etwas Schwersiedendem.

Tritt das Gemisch oben siedend ein, so ist der ganze Wärmeaufwand so gross, wie die Verdampfungswärme des abgehenden Dampfes. Tritt das Gemisch mehr oder weniger kalt ein, so ist der Wärmeaufwand um soviel grösser, als nötig ist, das Gemisch zum Sieden zu erhitzen.

Es ist also ökonomisch richtig, die Flüssigkeit vorgewärmt in die Colonne zu führen, wenn man die Vorwärmung kostenlos haben kann; das ist in der That oft mehr oder weniger der Fall, aber man muss auch daran denken, dass, je kälter das Gemisch in die Colonne tritt, desto reicher an Leichtsiedendem auch der Dampf ist, der die Colonnen verlässt. Dies ist besonders erheblich für Gemische mit geringerem Gehalte von Leichtsiedendem, z. B. entweicht aus einer Alkoholwassermischung von 1,5 Proc. Alkoholgehalt, wenn sie kochend eintritt, ein Dampf von etwa 22 Proc., wenn sie mit 25° eintritt, ein Dampf von etwa 59 Proc. Es kann Fälle geben und es gibt in der That solche, in denen dieser Erfolg wesentlicher ist als der Wärmeaufwand.

Es gibt Fälle, in denen die so gewonnene Verstärkung des Products schon genügt, wodurch denn sehr einfache Apparate und einfache Arbeitsmethoden erreicht werden.

Muss man den durch die einfache Colonne gewonnenen Dampf noch mehr verstärken, d. h. das Schwersiedende noch mehr abscheiden, so bedient man sich dazu einer zweiten Colonne, in welche man den Dampf führt. Er durchläuft auch hier, gerade wie in der Rectificationscolonne, eine Anzahl von Aufkochungen und wird im Condensator zum grössten Theile condensirt.

Schon der Grund, dass in diese Verstärkungscolonnen nur so viel von dem Leichtsiedenden eintritt, als das ursprüngliche, zu trennende Gemisch enthielt, was auch ganz und gar den Apparat verlassen soll, während doch im Condensator auch von diesem Leichtsiedenden eine Menge niedergeschlagen werden muss, lässt erkennen, dass man in der Verstärkungscolonne ohne ferne Wärmeaufwand nicht auskommt. Man muss daher in den Verstärkungscolonnen allemal besondere Wärme aufwenden und man muss unter die Verstärkungscolonne noch eine besondere Colonne

setzen, welche dazu dient, den Rücklauf aus derselben von seinem Leichtsiedenden möglichst ganz zu befreien.

Auch hier gilt die Erfahrung, dass man um so mehr Wärme aufwenden muss, je niedriger man die Colonne macht, und zwar ist dies in so hohem Grade der Fall, dass es als eine Nothwendigkeit bezeichnet werden muss, sehr viele Aufkochungen anzurufen, wenn man scharfe Trennung haben will, weil der nötige Wärmeaufwand und damit auch die Heizflächen und Kühlflächen unverhältnismässig wachsen, wenn man mit wenigen Böden auskommen will.

#### Vacuum-Destillation.

Bis jetzt haben wir immer angenommen, dass die besprochenen Apparate mit Heizdampf gewöhnlicher Art betrieben werden können, aber es sollen doch auch oft Flüssigkeiten von einander getrennt werden, welche bei 200 und mehr Graden erst sieden, für welche also die Temperatur des Dampfes erst ausreichen würde, wenn man Dampfkessel von 15 bis 20 Atm. Druck aufstellen wollte.

Da bietet sich denn die Destillation bez. Rectification im Vacuum als einfaches Auskunftsmitte dar. Man kann darauf rechnen, im Allgemeinen durch die Anwendung des Vacuums die Siedetemperatur der Flüssigkeiten um etwa 40 bis 50° herabzusenken und auch die Anwendung des gewöhnlichen Dampfes zulässig zu machen in Fällen, welche sonst schon schwierig werden.

Alle Destillir- und Rectificir-Apparate arbeiten im Vacuum genau so wie bei atmosphärischem Druck, man hat nur nötig, die Apparate so herzustellen, dass die Flüssigkeiten und Dämpfe tatsächlich von der äusseren Atmosphäre getrennt sind, dass sich alle Vorgänge in Räumen abspielen, in denen keine Luft enthalten ist und in denen durch vollkommene Kühlung auch unzweckmässige Spannungen vermieden werden. Man verbindet zu diesem Zweck das Luftrohr und den Auslauf am Kühler mit einem geräumigen Sammelgefäß, welches mit der Luftpumpe in Verbindung steht und luftleer gehalten wird.

Das Luftrohr am Kühler ist ein sehr wesentlicher Theil desselben, denn wenn im Kühler die Dämpfe ganz niedergeschlagen sind, so bleiben nur Flüssigkeiten in demselben übrig, welche einen viel kleineren Raum einnehmen als vorher der Dampf. In Folge dessen muss bei atmosphärischen Apparaten dieser Raum mit Luft gefüllt sein, und da die Strömung der Dämpfe in allen Kühlnern ein wenig stossweise vor sich geht, so wird die Luft auch etwas stossweise vorgetrieben und eingesaugt.

Da nun der Sammelraum des Products bei Vacuumdestillation die Stelle der Atmosphäre vertreibt, so muss auch das Luftrohr des Kühlers mit demselben verbunden sein.

Es ist nicht zweckmässig, Siebcolonnen für Vacuumdestillation zu verwenden, denn da es hierbei doch öfters vorkommt, dass Druckschwankungen eintreten, so würden die Siebböden sich bei diesen leicht mehr oder weniger entleeren, was zu Unregelmässigkeiten Anlass gibt. Es ist viel besser, bei dieser Arbeit Glockenböden zu

wählen. Die Kühlung der Condensatoren bei diesen Vacuumapparaten kann wie auch sonst immer geschehen, nur wird man berücksichtigen müssen, dass die Dämpfe eine hohe Temperatur haben und dass daher die Temperaturdifferenz zwischen Dampf und Kühlmittel eine grosse ist, so dass dann kleine Kühlflächen ausreichen. Wasser ist nicht immer das geeignete Mittel. Man muss da in jedem Fall die Construction verändern. Dies tritt auch für die Stoffe ein, welche bei mässigen Abkühlungen schon erstarren und die Gefahr der Verstopfung bieten.

#### Überhitzter Dampf.

Ein anderes Mittel für die Überführung hochsiedender Stoffe bietet der überhitzte Wasserdampf dar. Wenn man ihn direct in stark erhitze Flüssigkeiten bläst, so reisst er aus denselben oft in grossen Mengen, allerdings selten ganz rein, die leichteren Theile mit sich fort. Die specifische Wärme des überhitzten Dampfes ist sehr gering, nämlich noch nicht halb so gross wie die des Wassers, man kann also nicht darauf rechnen, durch überhitzten Dampf erhebliche Wärmemengen in die Flüssigkeit zu tragen. Es ist immer vortheilhaft, die mit diesem Mittel zu destillirenden Stoffe durch andere Mittel auf die erforderliche Temperatur zu bringen und den überhitzten Dampf nur als Beförderungsmittel anzusehen. Er verträgt auch nicht eine lange Leitung. Am besten verwendet man ihn dicht an seiner Erzeugungsstelle. Das Dampfabsper- und Regulirungsventil sitzt natürlich vor dem Überhitzer.

Es steht nichts dem im Wege, mit überhitztem Dampf im Vacuum zu arbeiten. Die Wirkung desselben ist dann gewöhnlich sehr viel grösser, die Temperaturen können niedriger sein und auch die Leistung von 1 k Dampf nimmt dabei sehr zu, wie sich dies in vielen Fällen des grossen Betriebes zeigt.

#### Wärmeübertragung.

Man kann die Construction der Destillirapparate nicht erörtern, ohne die Frage der Wärmeübertragung anzuschneiden, da doch die Destillation Verdampfung und Kühlung ist. Für den ausführenden Techniker ist die Bestimmung der Grösse der Heiz- und Kühlflächen eine sehr wichtige und oft schwierige Frage.

E. Péclet's Werk, *traité de la chaleur*, bildet auch heute noch die Grundlage für alle Betrachtungen über die Wärmeübertragung und es sind seitdem unzählige Versuche gemacht worden, um exacte Zahlen für die Wärmemenge festzustellen, welche unter bestimmten Umständen durch metallische Wände gehen. Aber die mitgetheilten Zahlen leiden an einer ungemeinen Unstimmigkeit derart, dass die meisten derselben nicht verwertbar sind. Das liegt wohl daran, dass ein wesentliches Moment, von dem die Menge der übertragenen Wärme abhängt, selten berücksichtigt wurde, nämlich die Geschwindigkeit.

Denken wir uns ein Rohr von Dampf durchströmt und umgeben von einer Kühlflüssigkeit, so stossen die lebhaft bewegten Dampfmoleküle an die Wand, verlieren ihre Geschwindigkeit, ihre Energie, welche sie an die Wand bez. die Flüssigkeit abgeben und werden zu Wasser. Da die

Dampfmoleküle ihre Geschwindigkeit plötzlich verlieren, liegt es auf der Hand, dass um so mehr Wärme übertragen wird, je mehr Dampfmoleküle man an die Heizwand führt. Hieraus folgt unmittelbar, dass von einer bestimmten Heizfläche um so mehr Dampf condensirt, d. h. um so mehr Wärme übertragen wird, je reichlicher die Dampfmenge ist, welche an dieselbe geführt oder je schneller sie an derselben vorbeigeführt wird; denn vorbeiführen heisst, die Wand berührend führen. In einem Dampfheizrohr ist die Wärmeübertragung direct proportional der Geschwindigkeit des Dampfes im Rohr. Da von dem in ein Heizrohr geführten Dampf immerfort an jeder Stelle ein Theil condensirt wird, so nimmt sein Volumen ab, also auch seine Geschwindigkeit, bis sie am Ende gleich Null wird. Daher muss jedes Heizrohr am Anfang sehr viel Wärme übertragen, und diese Übertragung der Wärme muss gegen das Ende hin mehr und mehr abnehmen. Diese Erscheinung ist jedem bekannt. Beim Dampfeintritt findet ein lebhaftes Kochen statt und gegen das Ende hin nimmt dieses ab.

Die das Dampfrohr umgebende Flüssigkeit muss natürlich im Stande sein, die Wärme, welche der Dampf abgeben will, aufzunehmen. Ist die Flüssigkeit nicht im Stande, das zu thun, so behält der Dampf den Rest für sich und gibt ihn später ab. Es ist ohne Weiteres einleuchtend, dass die umgebende Flüssigkeit um so mehr Wärme aufnehmen kann, je schneller sie sich an der Heizfläche vorbewegt. Je mehr wärmeaufnahmefähige Flüssigkeitspartikel an einer bestimmten Heizfläche vorbeiziehen, um so mehr Wärme kann dieselbe übertragen. Der Wärmeaufnahme-Coëfficient wird also auch wesentlich bedingt durch die Geschwindigkeit, mit der die Flüssigkeit an der Heizwand vorbeigeht.

Will man also leistungsfähige Heiz- oder Kühlflächen (was offenbar dasselbe ist) herstellen, so muss man die heizenden oder zu heizenden Stoffe schnell an denselben vorbeiführen.

Denken wir uns z. B. einen Kühler, in welchem Kühlwasser langsam nach oben steigt, und in dem ein Rohr liegt, durch welches der zu condensirende Dampf strömt, so wird dieser Dampf condensirt werden proportional der Geschwindigkeit, proportional der Temperaturdifferenz, und zwar nach meinen Beobachtungen werden 40 Cal. pro  $1^{\circ}$  mittlerer Temperaturdifferenz und 1 m Eintrittsgeschwindigkeit des Dampfes übertragen. Lässt man in die Kühlslange die doppelte Menge Dampf in derselben Zeit eintreten, so dass die doppelte Dampfgeschwindigkeit entsteht, bei Zugabe der doppelten Kühlwassermenge, so dass also die Temperaturdifferenz dieselbe bleibt, so wird dieselbe Kühlfläche auch die doppelte Wärme menge übertragen.

Wenn das eben ausgesprochene Gesetz wirklich ganz rein gelten sollte, so würde, wenn zwischen Heizdampf und Kühlwasser immer dieselbe Temperaturdifferenz aufrecht erhalten würde, mit einer gewissen Kühl- oder Heizfläche jede beliebige Menge Dampf condensirt oder jede beliebige Wärme menge übertragen werden können.

Nun darf man aber die Geschwindigkeit des in die Kühlslange strömenden Dampfes nicht

über ein gewisses Maass steigern, weil sonst die Reibung des Dampfes im Rohr zu gross wird, und daher ein zu erheblicher Druck in den Apparaten entsteht, welcher meistens vermieden werden muss.

Es ist zweckmässig, die Geschwindigkeit zwischen 10 bis 15 m pro 1 Sec. anzunehmen. In Fällen, in denen es auf den Druck nicht ankommt, in denen man ihn ohne Schaden etwas steigern darf, kann man auf 30, ja bis auf 50 m pro 1 Sec. gehen. —

Der zweite bei Destillirapparaten vorkommende Fall der Wärmeübertragungen findet statt aus mehr oder weniger ruhendem Dampf in bewegte Flüssigkeit zum Vorwärmern der zu destillirenden Stoffe. Auch hier gilt, dass es vortheilhaft ist, die Flüssigkeiten mit zulässiger Geschwindigkeit an der Heizwand vorbeizuleiten, weil sie dann schnell und unbeschädigt die Wärme aufnimmt. Am meisten geeignet für diesen Zweck ist es, die Flüssigkeit durch ein Rohr zu drücken, um welches der Dampf spült.

Leider scheint die Wärmeübertragung aus fast ruhendem Dampf in bewegte Flüssigkeit nicht durch eine so einfache Relation ausdrückbar, wie es bei der Condensation des bewegten Dampfes der Fall war. Es kann sein, dass sie etwa mit der dritten Wurzel proportional ist. Man darf annehmen, dass bei Flüssigkeitsgeschwindigkeiten von 200 mm pro 1 Sec. etwa 350 bis 400 Cal. pro 1 qm und  $1^{\circ}$  Temperaturdifferenz in der Stunde übertragen werden, bei 50 mm Geschwindigkeit etwa 200 bis 250 Cal.

Die Vorgänge, welche sich in den Destillirapparaten abspielen, sind also bekannt, die Gewichte und Volumina der Dämpfe und Flüssigkeiten, welche sich in ihnen bewegen, sind es ebenso. Wir kennen auch die zulässigen Geschwindigkeiten, welche wir den Stoffen in den Apparaten geben dürfen, wir kennen den nötigen Wärmeaufwand, wir wissen endlich, wie die Heiz- und Kühlflächen zu bestimmen sind, welche wir brauchen. Wir dürfen also hoffen, dass die Apparate die Forderungen, welche an sie gestellt werden müssen, erfüllen.

### Rheinischer Bezirksverein.

Sitzung in Elbersfeld am 4. Juli 1897. Vorsitzender Dr. C. Duisberg. Anwesend 42 Mitglieder und Gäste. Herr Dr. Felix Hoffmann sprach

#### Über synthetische Riechstoffe.

Wie die Industrie der synthetischen Farbstoffe und Arzneimittel, so hat auch die der synthetischen Riechstoffe, befriuchtet durch die Resultate modern-chemischer Forschung grosse Fortschritte zu verzeichnen. Beginnend mit der Gewinnung der natürlichen Riechstoffe, die uralt ist, gelang es jetzt, durch Vervollkommenung der Methoden dieselben in wesentlich besserer Güte und Menge zu erhalten. Die Riechstoffchemiker sind indess hierbei nicht stehen geblieben, sondern sind zur genauen Durchforschung der Riechstoffe übergegangen und bei vielen gelang es, durch

chemische Synthese die Gewinnung zu vereinfachen und zu verbilligen. Als Resultat dieser Untersuchungen werden z. B. seit Neuestem sogar ätherische Öle in den Handel gebracht, deren Zusammensetzung sich mit der recht complicirten der Naturproducte zu decken scheint. Als eine der schönsten Blüthen des letzten Strebens des Chemikers, nämlich durch einfache synthetische Producte genau bekannter chemischer Constitution die Naturproducte zu ersetzen, kennen wir den künstlichen Moschus. Obgleich dessen chemische Zusammensetzung weit davon entfernt ist, die des bekannten natürlichen Secretes zu besitzen, so decken sich doch deren Geruchseigenthümlichkeit fast vollständig. Die Bedeutung, die synthetische Producte für den Handel haben, liegt neben der Wohlfeilheit zugleich in der Sicherheit, stets ein absolut gleichwerthiges Product demselben liefern zu können.

Werfen wir einen Blick auf die Chemie der Fettreihe, so begegnen uns in den Fettsäureestern wohl die ältesten Repräsentanten synthetischer Riechstoffe; ist doch schon Mitte vorigen Jahrhunderts eine genaue Vorschrift zur Gewinnung des Essigäthers in der chemischen Litteratur beschrieben. Geringe Mengen von Fettsäureestern finden sich in fast allen ätherischen Ölen, sie bedingen die Blume des Weines, den Wohlgeschmack der Ananas und der Banane. Von den unter dem Namen Fruchtäther bekannten Fettsäureestern findet das Ameisenäthyl als Rum- und Arak-, das Essigamyl als Birn-, das Butteräthyl als Ananas-, das Isovalerianamyl als Apfelessenz Verwendung in der Fabrikation der Parfüms, Bonbons, Schnäpse u. dgl.

Die aromatische Reihe, die ja ihren Namen den sie umfassenden Riechstoffen verdankt, liefert mit der Entdeckung des Nitrobenzols durch Mitscherlich den ersten Repräsentanten eines in der Natur nicht vorkommenden Riechstoffes. Unter dem Namen Mirbapöl bietet derselbe, ausgezeichnet durch seinen intensiven Bittermandölgeruch, einen Ersatz für letzteres, das damals ein sehr kostbarer Körper gewesen sein mag.

Als Nitrokohlenwasserstoff von ganz hervorragenden Eigenschaften lehrte Baur i. J. 1888 das Trinitrobutyltoluol — den künstlichen Moschus — kennen. Ein Ersatz des thierischen Secretes, dessen hoher Preis (k 2600 M.) die chemische Synthese zu derartigen Versuchen geradezu herausforderte, war schon lange neben vielen pflanzlichen Stoffen in einem Kunstproduct im Handel, das durch Nitrirung des sog. Bernsteinöles

erhalten wurde. Baur gelang es, durch umfassende Untersuchungen einen Körper in dem obengenannten Nitroproducte auf rein synthetischem Wege darzustellen, der vielleicht in geringen Mengen im Bernsteinölmuschus enthalten war und dessen intensiven Geruch bedingte. Zugleich machte er die Beobachtung, dass die so geschätzten Geruchseigenthümlichkeiten auch vielen ähnlichen chemischen Stoffe in mehr oder minderem Grade zukommen. Bei einem Preise von etwa 800 M. für das Kilo ist die Verwendung dieses Körpers, der infolge seiner ausserordentlichen Intensität viele Gerüche hebt oder verstärkt, eine recht vielseitige; freilich darf nicht übersehen werden, dass das Kunstproduct wohl dieselbe Intensität, aber doch eine etwas abweichende Nuance als der natürliche besitzt, wie es auch die einstmal so hoch geschätzten physiologischen Eigenschaften des letzteren nicht theilt.

Den Reigen von Derivaten der aromatischen Carbonsäureester eröffnet die Benzoësäure, die als solche den Tolu-, Styrax- und Perubalsamen einen Theil ihres angenehmen Geruches verleiht. Der Benzoëmethylester, aus der Säure und Methylalkohol leicht darstellbar, stellt in Folge seines ausgiebigen Fruchtgeruches und billigen Preises einen Repräsentanten der billigen Seifenparfüms dar.

Ihm schliesst sich der durch Condensation von Benzaldehyd und essigsaurem Natron entstehende Zimmtsäureester an, der in seinem Methylderivat Eigenschaften besitzt, die dem Benzoëester sehr nahestehen.

Der Salicylsäuremethylester, der lange nur als Bestandtheil des Wintergrünöles bekannt war, ist seit der Entdeckung der Salicylsäuresynthese ein recht leicht zugänglicher Körper geworden. Fast 90 Proc. des Wintergrünöles, eines in Amerika gewonnenen und dort sehr geschätzten Productes, bestehen aus obigem Ester und dürfte letzterer das Naturproduct fast ganz ersetzen.

Die Anhydride aromatischer Oxysäuren lieferten das Cumarin, jenen Duftstoff, der dem Waldmeister, dem Steinklee das süsse, intensive Aroma ertheilt. Zu seiner Darstellung verwandte man früher die im tropischen Amerika wachsende Tonkabohne, welche indess seit Perkin's Entdeckung des synthetischen Weges diese Rolle ausgespielt hat. Ausgehend vom Salicylaldehyd und der Essigsäure, ist das Cumarin ein sehr billiger Körper geworden.

Die aromatischen Aldehyde, die fast in jedem natürlichen Riechstoffe vorkommen, umfassen eine Serie von recht werthvollen Riechstoffen. Als einfachsten Repräsentanten

kennen wir den Benzaldehyd, der früher aus den bitteren Mandeln durch Wasserdampfdestillation gewonnen wurde. Seit langem kennen wir ihn indess als Abkömmling der Steinkohle, indem das aus ihr gewonnene Toluol das Ausgangsmaterial für diesen Aldehyd liefert. Wir vergessen nicht, dass die Farbstofftechnik denselben in grossen Quantitäten bedarf und er deshalb einen so billigen Handelsartikel darstellt.

Dem Benzaldehyd schliesst sich der chemisch recht nahe verwandte Zimmtaldehyd an, der einstmals aus dem Zimmtöle gewonnen wurde. Seit sich die chemische Synthese seiner bemächtigt hat, wird er durch Condensation des Acetaldehydes mit dem Benzaldehyd gewonnen.

Ähnlich geht es dem Anisaldehyd, der im natürlichen Anis und Fenchelöl den angenehm süßlichen Geruch mitbedingt. Man stellt ihn durch Oxydation des Anethols, eines Bestandtheils des Anisöles, dar.

Das hierher gehörige Piperonal, dem vorstehenden Anisaldehyd chemisch sehr nahe verwandt, zeichnet sich durch einen recht intensiven Heliotropgeruch aus, der ihm den Namen Heliotropin eingetragen hat. Daselbe findet sich in den natürlichen Riechstoffen nicht vor, doch dient als Ausgangsmaterial, ganz ähnlich wie bei der Anisaldehydgewinnung, ein natürliches Product, das Safrol. Letzteres entsteht als Abfallproduct bei der Kamphergewinnung und wir verstehen so den billigen Preis für das Heliotropin, das heute mit M. 35 pro k bezahlt wird.

Einen chemisch ebenfalls dem Piperonal nahestehenden Riechstoff von sehr geschätzten Eigenschaften kennen wir im Vanillin. Sein Vorkommen in das Vanilleschote, die es häufig in Form kleiner Nadelchen bedeckt, ist wohl der bekannteste, doch ist seine Verbreitung in anderen natürlichen Riechstoffen eine sehr grosse; fast alle aromatischen Harze und Balsame, wie Benzoë-, Peru-, Tolubalsam enthalten geringe Mengen davon. Der chemische Aufbau des Vanillins, wie er Anfang der siebziger Jahre von Tiemann ausgeführt wurde, war geradezu grundlegend für die Entwicklung der Riechstoffsynthese. Tiemann gelang es, durch umfassende Untersuchung die chemische Constitution des in der Vanilleschote vorkommenden Aldehydes festzustellen und diesen aus anderen Stoffen wieder aufzubauen. Zur technischen Gewinnung des Vanillins dient das Öl der Gerwürznelke, das diesen Körper so billig liefert, dass das Kilo heute etwa 100 M. kostet. Was die Verwendung des Vanillins im Haushalte anlangt, so unterscheiden sich

mit der natürlichen Schote gewürzte Speisen von denen mit reinem Vanillin versetzten insofern, als erstere, bei sonst gleicher Reinheit des Aromas, einen etwas volleren Geschmack zeigen.

Von den Ketonen der aromatischen Reihe sind als Riechstoff nur das Autophenon bekannt, das durch Destillation von benzoësaurer und essigsaurem Kalk gewonnen wird. In grosser Verdünnung zeigt es einen angenehmen Blumengeruch.

Ebensowenig ergiebig, wie diese letzte Gruppe ist bis jetzt die Naphtalinreihe gewesen; wir kennen in dem  $\beta$ -Naphtolmethyläther einen sehr intensiv riechenden Körper, auf dessen Eigenschaft im Jahre 1885 Jacobsen die Chemiker aufmerksam machte. Lebhaft an Ananas erinnernd, soll er das so kostbare Orangeblüthenöl theilweiseersetzen. Unter dem Namen Nerolin findet es sich im Handel.

Die Reihe der ob ihres Reichthums an Riechstoffen bekannten Terpene, die ja auch heute noch weitaus den grössten Theil aller Riechstoffe liefert, hat der Technik eine beträchtliche Zahl neuer Duftstoffe von recht werthvollen Eigenschaften geschenkt. Hat es doch auch den Anschein, als ob durch die umfassenden Untersuchungen, wie ihr zur Zeit noch die Gelehrtenwelt obliegt, ein für alle Mal Licht in den so complicirten Bau der Terpene gebracht würde, und hofft doch der Riechstoffchemiker so jene Gesetzmässigkeiten kennen zu lernen, die ihm ermöglichen sollen, den Bau der synthetischen Riechstoffindustrie vergrössern zu können.

Das Terpineol, ein Alkohol der Terpenreihe, findet sich recht spärlich in einigen ätherischen Ölen und wird heute durch Behandlung des gewöhnlichen Terpentinöles mit verdünnten Säuren gewonnen. In Folge seines angenehmen, deutlich an Maiglöckchen und Flieder erinnernden Geruches, sowie seines ausserordentlich billigen Preises findet es vielfache Verwendung in der Parfümerie.

Die Durchforschung der Lavendel- und Bergamottöle lehrte einen Essigsäureester kennen, dem als alkoholische Componente ein olefinischer Terpenalkohol, der Linalool, zu Grunde liegt. Da fast der Hauptbestandtheil des Bergamottöles aus diesem Linalylacetat besteht, wird letzteres als dessen Ersatz in den Handel gebracht, was um so wünschenswerther war, als besagtes Öl, sei es in Folge schlechterer Ernte oder betrügerischer Manipulationen, meist einen sehr schwankenden Gehalt an diesem Ester zeigte.

Auf ganz ähnlichem Wege und von denselben Intentionen geleitet, kam man zur Auffindung des Geraniols, das sich als ole-

finischer Terpenalkohol in sehr vielen ätherischen Ölen findet. Der Hauptbestandtheil des türkischen Rosenöles ist Geraniol und so hoffte man, diesen kostbaren Körper durch diesen Alkohol, wie er aus den billigen Geraniumölen gewonnen wird, zu ersetzen. Unter der Bezeichnung Rhodinol findet sich ein mit anderen Bestandtheilen des Rosenöls vermischt Geraniol im Handel, das aber auch keinen vollwerthigen Ersatz für jenes darstellt. Recht gute Präparate lieferte die Leipziger Firma Schimmel & Co., indem sie das billige Geraniol über Rosenblätter destillirte. Indess steht ein vollwerthiger Rosenölersatz noch aus.

Mit mehr Glück gelang es, des Veilchenaromas auf synthetischem Wege habhaft zu werden. Wieder war es Tiemann, der durch umfassende Untersuchungen die Riechstoffchemik damit beschenkt hat. Ausgehend von der Feststellung des Veilchenholzwurzelaromas, dem er den Namen Iron gab, gelang es ihm nach genauer Aufklärung der chemischen Constitution des letzteren, durch Condensation von Aceton und dem olefinischen Terpenaldehyde Citral und Nachbehandlung mit verdünnter Schwefelsäure ein neues Terpenketon darzustellen, das er als Jonon bezeichnet hat. Dieses Jonon, obgleich chemisch nicht völlig identisch mit dem Irisaroma, besitzt doch vollkommen den Geruch blühender Veilchen. Das zur Synthese nothwendige Citral findet sich in vielen ätherischen Ölen, so im Citronen-, im Melissenöl.

So wenig sicheres wir über die Bedingungen wissen, nach welchen ein Riechstoff entsteht, so möchten wir, wenn wir das Gebiet der synthetischen Riechstoffe überblicken, doch annehmen, dass zur Entwicklung besagter Eigenschaften dem chemischen Moleküle ein Aldehyd, Keton, Säureester oder Nitrogruppe innenwohnen müsse.

Mit grossen Hoffnungen folgen wir den Untersuchungen eines Wallach, Baeyer, Tiemann in der festen Überzeugung, dass es diesen Gelehrten gelingen wird, den Schleier, der über den Gesetzmässigkeiten dieser Körperklasse ruht, auf immer zu lüften.

Ein Ausflug nach der Riesenbrücke bei Müngsten bildete den Beschluss der Tagung.

### Württembergischer Bezirksverein.

Sitzung vom 12. Febr. 1897.. Anwesend 20 Mitglieder, 2 Gäste. Vorsitzender Dr. Philip, Schriftführer Dr. Bopp. Nach Erledigung des geschäftlichen Theils und Berichtserstattung der Commission über den neuen Satzungsentwurf berichtete Herr Redacteur Kober an der Hand einer vor Kurzem erschienenen kleinen Schrift: **E. Schultze:**

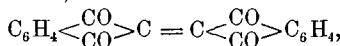
### Das letzte Aufflackern der Alchemie in Deutschland

über die im Jahre 1796, — also 2 Jahre nach Lavoisier's gewaltsamem Tode! — neu erstandene „hermetische Gesellschaft“, gegründet zu dem ausgesprochenen Zwecke, das alchemistische Studium in Deutschland wieder neu aufleben zu lassen. Welch gutes Gewissen die Urheber dieser atavistischen Schöpfung hatten, erhellt freilich aus dem Umstände, dass sie sich wohl hüteten, jemals ihren Namen der Öffentlichkeit preiszugeben, verkehrten sie doch mit den eigenen Mitgliedern der Gesellschaft nur namenlos und durch Vermittlung. Anfänglich unterzog sich dieser die damalige Gothaer Zeitung „Reichspost“. Erst nach Jahrzehnten, als der Spuk längst erloschen war, erfuhr man auf Grund archivalischer Studien den Sachverhalt.

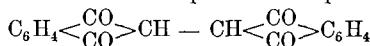
Anfänglich bestand die Gesellschaft aus zwei Köpfen, dem Prediger und Rector zu Schwerte in der Grafschaft Mark, Böhrens und dem Bochumer Arzte Dr. Carl Arnold Kortum. Letzterer ist kein anderer als der Verfasser der Jobsiade. Heute noch ist nicht völlig aufgeklärt, inwieweit der geistig so bedeutende Kortum die Gesellschaft selbst als eine Jobsiade ansah. Der Verdacht ist nicht abzuweisen, dass die Gründer den Zweck verfolgten, andern die Geheimnisse der so heiss ersehnten „Metallveredlung“ abzulocken. Thatssache ist, dass Kortum sich nach einigen Jahren mehr und mehr von der Gesellschaft zurückzog und die Sorge um die Weiterführung Böhrens überliess, dem es gelang, einige wenige Leichtgläubige in deren Netze zu locken. Zu diesen Gläubigen zählte der Schulmeister Melchinger in Hogold, der über dem Hungern nicht klüger geworden war und seine Schulkinder von ihm selbst zusammengeschweißte Dank- und Freudenlieder singen liess, wenn er wieder einen Brief von der „hermetischen Gesellschaft“ erhalten hatte. Ob zur Sorte der Leichtgläubigen ein anderes süddeutsches Mitglied, der Freiherr von Steinhayn in Karlsruhe zählte, ist zweifelhaft. Er schrieb zwar, das Diplom der hermetischen Gesellschaft mache ihn glücklicher als sein Adelsbrief, allein seine sonstigen Durchstechereien lassen vermuten, dass er auch sonst auf den reinen Glanz seines Schildes nicht viel hielt. Die Gesellschaft, deren Mitgliederzahl wohl die Zahl der Musen niemals erreichte, erlosch i. J. 1819, wenigstens sind schriftliche Lebensäusserungen derselben aus späterer Zeit nicht vorhanden. Der seiner Zeit durch sie entfachte Federkrieg erweist immerhin, dass auch im 19. Jahrhundert kein Unsinn durchsichtig genug ist, um nicht dennoch Anhänger zu finden. Ist doch erst im letzten Jahre wieder in Paris eine neue „alchemistische Gesellschaft“ erstanden!

Dr. Philip beschrieb die Herstellung der Seidenwolle, sowie die Mängel der letzteren, bestehend in Gewichtsverlust, schwierigem Anfärbeln in Bezug auf Egalität und zarte Färbung. Dr. Odernheimer zeigte vernickelte und mit den verschiedensten Anlauffarben versehene Metallplatten vor, ferner gefärbte Baumwollstränge mit Seide ähnlichem Griff und Glanz von der Firma Mommer u. Co., Barmen-Rittershausen.

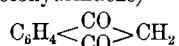
Sitzung vom 19. März 1897. Anwesend 9 Mitglieder. Vorsitzender Dr. Philip, Schriftführer i. V. Dr. Odernheimer. Schluss der Befprechung über den neuen Satzungsentwurf. Dr. **Victor Kaufmann** macht eine kurze Mittheilung über einen neuen dem Indigo analogen Körper der Indanreihe, von der Constitution



für den er den Namen Diphtalyläthen und Indenigo vorschlägt. Das wegen seiner Beziehungen zum Indigo interessante Product bildet rothe alizarinähnliche Nadeln, ist jedoch zur Küpenfärbung ungeeignet, da das (auffallender Weise grüne) Natrumsalz des Reductionsproductes Diphtalyläthen



in Wasser nur spurenweise löslich ist. Die neuen Produkte wurden durch stufenweise Oxydation des Indandions (Diketohydrindins)



mit Wasserstoffsuperoxyd oder Ammoniumpersulfat in neutraler Lösung des Alkalisalzes erhalten.

Sitzung vom 9. April 1897. Anwesend 12 Mitglieder. Vorsitzender Dr. Philip, Schriftführer Dr. Bopp. Als erster Punkt wurden geschäftliche Angelegenheiten erledigt, hierauf erhielt Herr Ingenieur Morgenstern das Wort zu seinem Vortrage über neuere Wasserreiniger für Dampfkessel. Die Ausführungen des Redners über die Wirkungsweise der verschiedenen Apparate wurden an Zeichnungen veranschaulicht. Nach der darauf folgenden lebhaften Aussprache zeigte Dr. Hundeshagen einige interessante Kesselsteinbildungen vor und besprach die Entstehung derselben.

Da Seideimitationen in der letzten Zeit wieder erhöhtes Interesse in Anspruch nehmen, so zeigte Dr. Odernheimer, ergänzend zu früheren Mittheilungen, verschieden gefärbte Gewebe aus Baumwolle, welche in Glanz und Griff täuschend die echte Seide nachahmen.

Dieser schöne Effect wird von Mommer u. Co. dadurch hervorgebracht, dass die Gewebe zuerst einer Mercerisirung mit nachfolgendem Strecken unterworfen und dann einem sehr starken Druck zwischen heißen, feingeriesten Walzen ausgesetzt werden.

Sitzung vom 14. Mai 1897. Anwesend 17 Mitglieder. Vorsitzender Dr. Philip, Schriftführer Dr. Bopp. Nach Erledigung des geschäftlichen Theils erhielt Herr Dr. **Philip** das Wort zu dem angekündigten Vortrag

#### Über Chromgerbung.

Redner ging nach einem kurzen Überblick über die fundamentale Umwälzung, welche sich auf dem Gebiete der Lederbereitung mit vegetabilischen Gerbstoffen in den letzten Jahrzehnten vollzogen hat, zu den Neuerungen über, welche in der Mineralgerbung zu verzeichnen sind, und nannte hier zunächst die zahlreichen, interessanten Gerbversuche mit Eisensalzen und vor allem die

heute schon in erheblichem Umfang praktisch betriebene Gerbung mit Chromsalzen.

Unter den Mineralsalzen besitzen eine grössere Zahl gerbende Eigenschaften, als man bisher annahm, nur sprechen oft praktische Gründe gegen die Verwendbarkeit dieser Stoffe. Nach den Versuchen von Eitner sind es nicht nur die Metalle der Schwefelammoniumgruppe, deren Salze die Fähigkeit zu gerben haben, sondern auch die Blei-, Zinn- und Antimonverbindungen können eine gerbende Wirkung ausüben, bieten aber anderen billigeren Salzen gegenüber keine Vortheile.

Die Metalle der 3. Gruppe sind im Allgemeinen nur im Zustand ihrer Oxydsalze gerbfähig, den Oxydusalzen fehlt diese Eigenschaft, deswegen kommen hier nur jene Metalle in Frage, welche lösliche Oxydsalze bilden.

Hiernach üben die gewöhnlichen Kobalt- und Nickelsalze eine gerbende Wirkung auf die thierische Haut nicht aus. Mangan verhält sich in seinen verschiedenen Oxydationsstufen verschieden; die Manganoxydsalze sind gerbfähig, werden aber durch die Haut so rasch zersetzt, dass nur an der äusseren Schicht derselben eine wirkliche Gerbung zu constatiren, eine praktische Anwendung also unmöglich ist. Die Zinksalze als Oxydsalze haben gerbende Eigenschaften, befestigen sich aber nur in sehr dünner Schicht und mit geringer Bindekraft an der Faser. Die Thonerdesalze sind das alte bekannte Material der Weissgerberei. Nach Knapp und Reimer sollen bei der Gerbung mit diesen Verbindungen die Hautfasern ein mehr basisches Salz in sich aufnehmen und ein mehr saures Salz zurücklassen, ähnlich wie beim Beizen von Wolle mit Thonerdesalzen, Eitner aber will im Gegentheil gefunden haben, dass bei der Gerbung mit Thonerdeverbindungen ein basisches Salz in der Lösung zurückbleibt und ein mehr saures auf der Faser gebildet wird. Um festzustellen, welche Ansicht die richtige ist, liess der Vortragende eine 2 proc. Lösung von Aluminiumsulfat auf Hautpulver einwirken und bestimmte das Verhältniss von  $\text{SO}_3 : \text{Al}_2\text{O}_3$  in der Lösung vor und nach der Einwirkung auf die Haut. Vor der Behandlung mit Hautpulver war das Verhältniss von  $\text{SO}_3 : \text{Al}_2\text{O}_3$  in der Lösung wie 100 : 7,12, nach der Behandlung wie 100 : 5,00, es lagert sich demnach ein basisches Salz in der Hautfaser ab und ein saures bleibt in der Lösung zurück.

Die Eisensalze zeigen von allen Mineralstoffen wohl das grösste Gerbvermögen, natürlich auch nur in Form ihrer Oxydverbindungen, konnten sich aber wegen der

Schwierigkeiten der Gerbung mit diesen Salzen, sowie des Aussehens und der Beschaffenheit des so entstehenden Productes einen Eingang in die praktische Gerberei nicht verschaffen. Ein besonderer Übelstand bei der Eisengerbung war es, dass die Eisensalze leicht eine allmähliche Zersetzung innerhalb des Hautgewebes erleiden, indem sie sich in unlösliche basischere Salze und freie Säure spalten, welch letztere das Leder mürbe macht. Um diese üble Wirkung zu verhindern, verwendete Knapp ein basisches Eisensulfat von besonderer Zusammensetzung und brachte die Eisensalze mit gewissen organischen Stoffen wie Seife, Blut, Urin in Verbindung, wobei er die Beschaffenheit des Leders günstiger gestalten und gleichzeitig der Haut wie bei der vegetabilischen Gerbung eine grössere Menge an gerbender Substanz einlagern und damit das Leder wohlfeiler herstellen wollte. Statt der basisch schwefelsauren wurde von anderer Seite eine basisch salzaure, zur Beförderung der Diffusion chlornatriumhaltige Eisenbeize vorgeschlagen.

Allen bisher erwähnten Metallsalzen gegenüber haben die Chromverbindungen nach Eitner die für Gerbstoffe so werthvolle Eigenschaft, in das Innere der Hautfasern einzudringen und sich so mit denselben viel inniger zu vereinigen als die bisher besprochenen Salze. Ausserdem werden bei Einwirkung von Chromoxydsalzen die Hautfaserbündel zusammensetzenden Fibrillen zwar ebenfalls von einander isolirt, fallen aber nicht so stark auseinander wie z. B. beim Alaunleder. Deswegen zeigen auch die Chromleder eine grosse Festigkeit neben einer bedeutenden Widerstandskraft gegen äussere Einflüsse. Von besonderem Werth für die Anwendung der Chromverbindungen in der Gerberei ist der Umstand, dass es eine Oxydationsstufe dieses Elements gibt, deren lösliche Verbindungen an und für sich keine gerbenden Eigenschaften besitzen, sich aber durch Reduktionsmittel leicht in gerbende Verbindungen überführen lassen. Es ist deswegen möglich die ganze Fasersubstanz gleichmässig mit der nichtgerbenden Verbindung zu durchtränken und letztere dann erst in der Faser durch Reduktionsmittel in eine gerbende Form umzuwandeln. In der Chromsäure nämlich haben wir eine Substanz, welche an und für sich nicht gerbfähig ist, aber die für den vorliegenden Zweck werthvolle Eigenschaft besitzt, auf Leim und leimgebende Gewebe härtend zu wirken und sie unlöslich zu machen. Durch geeignete Reduktionsmittel kann die Chromsäure dann innerhalb der Faser in Chrom-

oxyd, bez. dessen Salze übergeführt werden, welche in feinster Vertheilung gerbend auf die Hautfaser wirken.

Auf diesem Verhalten der Chromverbindungen zur Hautsubstanz beruht die neuere Chromgerbung. Schon aus dem Jahre 1853 datirat ein Verfahren der Chromgerbung, im Jahre 1878 nahm Heinzerling sein erstes Patent; die Anregung zur modernen Methode dieser Art der Lederbereitung ging jedoch wohl von Thorpe aus, indem er schwefigsaurer und unterschwefigsaurer Salze als Reduktionsmittel der Chromsäure vorschlug. Die findigen Amerikaner nahmen diesen Gedanken auf und gelangten in Verfolg desselben bald zu einem guten, schnellen und billigen Verfahren und zu einem Product, welches dem vegetabilisch gegerbten Leder eine nicht zu vernachlässigende Concurrenz machte.

Man unterscheidet heute zwei Methoden der Chromgerbung, das Einbad- und das Zweibadverfahren.

Das Einbadverfahren verwendet direct Chromoxydsalze, so z. B. das Dennis'sche, welches ein basisches Chromoxychlorid ( $\text{Cr}_2(\text{OH})_2\text{Cl}_4$ ) benutzt.

Das Zweibadverfahren bedient sich der Chromsäure und geeigneter Reduktionsmittel. Die Chromsäure wird nicht als solche verwendet, sondern meist durch Zusatz von Salzsäure zu einer Lösung von Bichromat freigemacht; als Reduktionsmittel sind verschiedene Stoffe vorgeschlagen und patentirt, so Hyposulfit, Schwefelwasserstoff, Schwefelalkalien, Arsenite, aromatische Amine und deren Salze, Milchsäure u. dgl.

Das auf diese Weise erzielte Leder hat die Farbe des Chromoxyds und lässt sich, einmal getrocknet, nicht wieder in Wasser aufweichen, sodass es vor dem Aufrocknen gefärbt werden muss. In Folge der Härtung durch die Chromsäure weitet sich das Leder im Gebrauch nicht aus, es zeigt einen ungewöhnlich hohen Grad von Widerstandskraft gegen Feuchtigkeit und alkalische Einflüsse (z. B. faulender Urin im Strassen- schmutz) und behält deswegen seine Weichheit. Die Festigkeit und Elasticität ist grösser als die des lohgaren Leders.

Bei der verhältnismässig einfachen und schnellen Darstellungsweise und den guten Eigenschaften dieses Productes ist die Production schon eine ganz erhebliche, wenn auch bei Weitem nicht alle Erwartungen, die man anfangs auf die Zukunft des Chromleders stellte, in Erfüllung gegangen sind und seine Verwendung gegenüber dem vegetabilisch gegerbten Leder immer noch eine beschränkte ist.

Die sehr interessanten Ausführungen des Redners wurden durch eine reichhaltige Auswahl von auf verschiedene Art gegerbten Ledermustern illustriert. Nach der folgenden Aussprache brachte Dr. Hundeshagen einige kurze Mittheilungen über Laboratoriumspraxis.

### Rheinisch-Westfälischer Bezirksverein.

Der Bezirksverein hat in seiner Sitzung vom 4. October einstimmig folgenden Beschluss gefasst:

„Der Rheinisch-Westfälische Bezirksverein des Vereins Deutscher Chemiker begrüßt die Bildung des Verbandes der Laboratoriumsvorstände an deutschen Hochschulen und die von diesem Verbande in Aussicht genommene Vorprüfung freudig als den ersten Schritt für eine Besserung der Ausbildung der technischen Chemiker, kann in der Einführung eines Staatsexamens keinenfalls ein Hinderniss in der Freiheit der Ausbildung erkennen, glaubt vielmehr darin eine Gelegenheit zu besserer Ausbildung zu sehen, und erwartet von der Ende dieses Monats im Reichsgesundheitsamt stattfindenden Enquête eine Klärung der widerstreitenden Ansichten.“

Ausführlicher Sitzungsbericht folgt.

### Hamburger Bezirksverein.

Sitzung am 17. September. Vorsitzender Herr Dr. Pieper.

In Folge der Aufforderung des Hauptvorstandes, eine Besprechung der Münchener Verhandlungen (vgl. S. 603 d. Z.) zu veranlassen, fand eine lebhafte Discussion über die Einführung

eines Examens für technische Chemiker statt, und alle Anwesenden sprachen sich mit Entschiedenheit für die Nothwendigkeit der Einführung eines Examens aus; es fand sich keiner, welcher die Ausführungen des Prof. Ostwald anerkannte oder billigte.

### Hannoverscher Bezirksverein.

Sitzung vom 2. October; anwesend 18 Herren.

Herr Director Weineck schilderte die persönlichen Eindrücke, welche die Hamburger Versammlung in ihren grossartigen Veranstaltungen auf ihn gemacht habe, und gedachte besonders der grossen wissenschaftlichen und technischen Institute, welche die Besucher der Versammlung Gelegenheit hatten zu sehen. Seine Mittheilungen wurden mit Beifall aufgenommen.

Über die vom Hauptvorstande wiederholt an geregte Frage des Chemikerkexamens wurde von dem stellvertretenden Vorsitzenden, Herrn Dr. Fr. Schwarz, kurz über den derzeitigen Stand der Frage referirt und auf die Rede von Prof. Ostwald hingewiesen, der sich auf der Jahresversammlung der Elektrochemischen Gesellschaft in München gegen die Einführung eines Staatsexamens für Chemiker ausgesprochen habe.

Nachdem einige Mitglieder sich zu der Frage geäussert, wurde schliesslich folgender Beschluss einstimmig angenommen:

„Der Bezirksverein hält an den in Halle 1896 gefassten Beschlüssen betreffend das Chemikerkexamen fest und hält es einstweilen für nicht erforderlich, sich nochmals eingehend mit der Frage zu beschäftigen.“

### Zum Mitgliederverzeichniss.

Als Mitglieder des Vereins deutscher Chemiker werden vorgeschlagen:

- Dr. W. Busse**, Chemiker der Vereinigten Gummiwaaren-Fabriken Harburg-Wien, Harburg, Turnerstr. 22 (durch Dr. Pieper). Hb.  
**Director Emil Geyer**, Verein chemischer Fabriken in Mannheim, Neuschloss bei Lampertheim (durch L. Schucht).  
**Dr. Paul Köttner**, Assistent der Königl. Gewerbe-Inspection zu Berlin I (Potsdam), Berlin W., Grunewaldstr. 117 (durch Dr. Rasch).  
**Dr. Hermann Marx**, i. F.: Marx & Müller, Griesheim a. M. (durch Dr. Popp). F.  
**Gustav Müller**, Präzisionsmechanische Anstalt, Glasechnisches Institut, Ilmenau, Thüringen (durch Dr. E. Sauer).  
**Dr. Carl Saemann**, Chemiker der Farbenfabriken von Berger & Wirth, Leipzig-Schönefeld (durch Dr. Siegert).  
**A. L. Stinville**, Ingenieurchemiker, Paris, 10 Rue Thimonnier (durch Dr. A. Frank).  
**Director Adolf Tedesco**, Chemische Fabrik Mügeln bei Dresden (durch F. Fischer).  
**Philipp Weickel**, Theerproductenfabrik Worms, Weinsheimer Zollhaus (durch Dr. H. Köhler). F.

Verstorben:

Chemiker Hermann Schuy in Halle am 23. September im Alter von 27 Jahren.

*Gesammtzahl der Mitglieder 1370.*

### Der Vorstand.