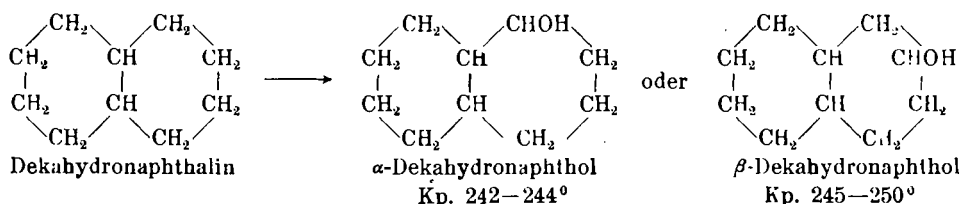


Der starke mentholartige Geruch, namentlich der höheren Fraktionen, ließ die Anwesenheit von Dekahydronaphthol vermuten:



Die beiden bekannten Isomeren<sup>15)</sup> siedeten zwar etwas höher als die Fraktion c, der cyclische Alkohol ist jedoch sehr flüchtig und in der β-Form zersetzlich und konnte daher in niedrig siedenden Anteilen enthalten sein; in dem hochsiedenden Rückstand dürften sich vermutlich seine Zersetzungsprodukte oder aber höhere cyclische Alkohole befinden.

In Anlehnung an die Arbeitsweise zur Trennung zweier Formen des Dekahydronaphthols<sup>16)</sup> wurde daher die Fraktion c mit Petroläther versetzt und in einem Gemisch von Äther und Kohlensäure stark abgekühlt. Nach längerem Stehen und Kratzen an der Gefäßwandung mit dem Glasstab erstarrte die Masse zu einem Kristallbrei langer feiner Nadeln, die mit abgekühltem Petroläther ausgewaschen wurden. Schmelzp. 62°, Geruch intensiv nach Menthol, besonders beim Eintragen in kochendes Wasser. Nach Literaturangaben<sup>17)</sup> ist α-Dekahydronaphthol leicht flüchtig mit Wasserdämpfen und besteht aus farblosen Nadeln vom Schmelzp. 62°.

Das zur Zersetzung verwendete, schwach sauer reagierende Wasser wurde dreimal mit Äther extrahiert. Nach Verdampfung des Äthers hinterblieb ein goldbraunes Öl, das sehr viscos war und mentholartig roch. Es reagierte mit Natronlauge und Ammoniak unter Abscheidung von Harzen. Es war ziemlich schwer löslich in Äther, dagegen leicht löslich in Alkohol. Fehlingsche Lösung und ammoniakalisches Silbernitrat wurden nicht reduziert.

#### B. Wasserdampfdestillation.

Bemerkenswert war, daß sich bei der direkten Erhitzung von ozonisiertem Dekalin auf 110° lebhaft Kohlensäure und Sauerstoff entwickelten; das erhitzte Öl wurde dabei dunkelbraun.

Einige Vorversuche ließen eine Wasserdampfdestillation günstig erscheinen, wobei keine nennenswerte Gasentwicklung auftrat.

200 g ozonisiertes Dekalin,  $n_{23} = 1,4845$ , wurden mit Wasserdampf destilliert. Wir erhielten 164 g Destillat,  $n_{23} = 1,4813$ . Im Kolben blieben 18 g Öl zurück,  $n_{23} = 1,5030$ , schwerer als Wasser. Aus dem Wasserkondensat wurden 5,2 g Öl mit Äther extrahiert,  $n_{23} = 1,5073$ .

Das Wasserdampfdestillat reagierte mit metallischem Natrium und wurde damit auf dem Wasserbad vier Stunden am Rückflußkühler erhitzt. Es entstand ein sehr voluminöser, brauner Niederschlag, der mehrfach, nach Verdünnen mit wasserfreiem Äther, dekantiert, mit Äther ausgewaschen und getrocknet wurde. Wir erhielten 9,4 g eines rotbraunen Pulvers, das durch Wasser zum Teil zersetzt wurde; dabei schied sich ein gelbliches, ziemlich dünnflüssiges Öl aus (4 g,  $n_{23} = 1,4853$ ). Aus der rötlichen, mittels konzentrierter Salzsäure versetzten Lösung wurden nach Extraktion mit Äther 1,8 g eines sehr zähflüssigen, braunen Öles von naphthensäureartigem Geruch gewonnen. Von diesem Öl verbrauchten 0,5236 g 32,4 ccm  $\frac{1}{10}$  n. NaOH; Säurezahl 347,6.

Die Destillation des mit Natrium gereinigten Öles ergab nach dem Abdestillieren des Äthers folgende Fraktionen (angewandt 120 g):

1. 147–187° . . . . .	5,5 g . . . . .	$n_{23} = 1,4755$
2. 187–191° . . . . .	45,5 g . . . . .	$n_{23} = 1,4790$
3. 191–195° . . . . .	39,0 g . . . . .	$n_{23} = 1,4800$
4. 195–210° . . . . .	24,0 g . . . . .	$n_{23} = 1,4853$
Rückstand (harzig)	6,0 g.	

Nach der Rektifizierung erhielten wir nur 5 g vom Siedepunkt über 200°, also kein Dekahydronaphthol.

Das Rückstandsöl der Wasserdampfdestillation war teilweise in Natronlauge löslich, es blieb ein harziger Rückstand. Fehlingsche Lösung wurde schwach reduziert. In Natriumbicarbonatlösung löste sich das Öl zum Teil unter  $\text{CO}_2$ -Entwicklung.

Titration: 0,8038 g verbrauchten 22,4 ccm  $\frac{1}{10}$  n. NaOH.

Indicator: Phenolphthalein. Säurezahl 156,5.

<sup>15)</sup> Ber. 40, 1288; nach Leroux bildet die α-Verbindung mit Na eine gelatinöse Gallerte (Zentralbl. 1, 318 [1911]).

<sup>16)</sup> Zentralbl. 2, 1117 [1912].

<sup>17)</sup> Zentralbl. 1, 365 [1906].

Die Substanz erhielt noch 36,3 % Unverseifbares,  $n_{23} = 1,5235$ . Zur weiteren Trennung wurden 10,6 g des Rückstandsöles der Wasserdampfdestillation mit Natriumbicarbonatlösung geschüttelt.

Unter Kohlensäureentwicklung und Rothbraunfärbung löste sich ein Teil der Substanz. Man ließ über Nacht stehen und wiederholte dann die Ausschüttelung mit Bicarbonat. Es blieb ein Rückstand von 6,0461 g = 57 %,  $n_{23} = 1,5190$ .

Die Lösung wurde mit konzentrierter Salzsäure versetzt und mit Äther extrahiert. Nach dem Verdampfen des Äthers erhielten wir 3,31 g Säure,  $n_{23} = 1,49990$ , von tiefrotbrauner Farbe und grüner Fluoreszenz.

$d_{15}$  (im Pyknometer bestimmt) = 1,1344.

Titration: 0,4533 g Säure verbrauchten 30,3 ccm  $\frac{1}{10}$  n. NaOH. Säurezahl: 375.

Bei der Ozonisation des Dekahydronaphthalins werden demnach Peroxyde, cyclische OH-Verbindungen und Säuren gebildet. Eine genauere Identifizierung der durch die Einwirkung des Ozons entstandenen mannigfaltigen Spaltstücke wird erst nach weiteren Untersuchungen möglich sein. Aus dem Vorstehenden geht jedoch bereits hervor, daß cyclische gesättigte Kohlenwasserstoffe gegenüber Ozon eine merkwürdige Unbeständigkeit aufweisen. Als Lösungsmittel bei Ozonisationen dürfen daher Naphthene nicht verwendet werden.

Ob die aus Vaselineölen und aus Dekalin mittels Ozon erhaltenen viscosen Öle technische Bedeutung haben, läßt sich noch nicht entscheiden. Versuche, das eingedickte Vaselineöl zu pharmazeutischen Zwecken zu verwenden, führten noch zu keinem nennenswerten Ergebnis. Trotzdem verdienen die beschriebenen Oxydationswirkungen auch vom technischen Standpunkt und nicht zuletzt von dem der Fettsäuresynthese Beachtung. [A. 195.]

## Zur Frage der Deckkraftbestimmung von Farben.

Von Dr. J. F. SACHER, Düsseldorf.

(Eingeg. 29./9. 1923.)

Schon seit vielen Jahren wurden in den Fachblättern seitens der interessierten Kreise Anregungen gegeben, hinsichtlich der chemischen und physikalischen Untersuchung von Farben und Anstrichmitteln aller Art einheitliche Methoden zu vereinbaren; aber erst in diesem Jahre ist man dieser Frage nähergetreten. Im Verein mit Vertretern der Farben- und Lackfabrikanten einerseits, der Eisenbahnbehörden, Schiffswerften und anderer Großverbraucher von Anstrichmitteln andererseits übernahm der „Deutsche Verband der Materialprüfungen für die Technik“ die Aufgabe, einheitliche Methoden zur Prüfung und Bewertung von Anstrichmitteln aufzustellen.

In der zweiten am 7. April dieses Jahres im Ingenieurhause zu Berlin stattgefundenen Sitzung des „Unterausschusses für Prüfungsverfahren für Anstrichstoffe“ wurde unter anderm über die Ausführung der Ermittlung der Deckkraft von Farben und Anstrichmitteln gesprochen, und man entschied sich nach längerer Diskussion für die Deckkraftbestimmung durch Aufstreichen der streichfertigen Farben auf eine bestimmte Fläche mit zinnoberroten Streifen bis zur völligen Deckung derselben. Als Maß der Deckkraft wird hierbei der durch Wägung der gestrichenen Platte oder des Farbengefäßes vor und nach bewirktem Anstrich ermittelte Farbaufwand angenommen. Mit Hilfe dieser Prüfung kann man indessen nur verhältnismäßig große Unterschiede der Deckkraft der zu vergleichenden Farben feststellen. In manchen Fällen kann diese Methode gänzlich versagen oder zu unrichtigen Schlußfolgerungen Veranlassung geben. So wird man beim Vergleiche zweier guter Eisenoxydfarben, von denen die eine beispielsweise einen Gehalt von etwa 70 % Eisenoxyd, die andere einen solchen von etwa 90 % aufweist, ein Maß der Deckkraft mit Hilfe dieser Methode gar nicht erzielen können; denn beide Farben decken so gut, daß bereits die ersten Aufstriche die Unterlage nicht mehr durchscheinen lassen. Ist nun die eisenoxydärmere Farbe überdies mit einer größeren Menge Bindemittel versetzt, so würde die Wägung des Farbaufwandes ein geringeres Gewicht als bei der eisenoxydreicheren, mit weniger Bindemittel angeriebenen Farbe er-

geben, da die eisenoxydärmere und mehr Bindemittel enthaltende Farbe spezifisch leichter ist. Mithin müßte daraus geschlossen werden, daß die weniger Eisenoxyd enthaltende Farbe eine größere Deckkraft besitze als die höherprozentige (was natürlich ausgeschlossen ist), denn je geringer das Gewicht des zur völligen Deckung erforderlichen Farbaufwandes ist, um so größer muß die Deckkraft sein. Solche Beispiele gibt es unter den zahlreichen Farbmischungen aller Art sehr viele. Weitere Nachteile dieser Methode bestehen darin, daß man mit Hilfe des Pinsels oder eines Farbenzerstäubers niemals einen wirklich gleichmäßigen Anstrich der Farbschichten erzielt, und das Auge nur verhältnismäßig große Unterschiede bei der Beurteilung der Deckkraft festzustellen vermag.

Auf die Unzuverlässigkeit dieser sogenannten Aufstrichmethode habe ich in der Aprilsitzung des „Unterausschusses für Prüfungsverfahren für Anstrichstoffe“ hingewiesen und die Bestimmung der Deckkraft mit Hilfe des in der Farbentechnik kurz als „Mischmethode“ bekannten Verfahrens empfohlen, wobei ich in meinen Ausführungen von Herrn Dr. Bopp unterstützt wurde. Die sogenannte Mischmethode besteht, wie bekannt, darin, daß man eine bestimmte, genau abgewogene Menge der zu prüfenden Farbsubstanz mit einer ebenfalls genau abgewogenen Menge eines anderen Farbpulvers von stark abweichendem Farbenton unter Zusatz einer gewogenen Menge Leinöl (bei Wasserfarben verwendet man zum Anrühren Wasser oder eine verdünnte Leimlösung u. dgl.) innigst verrührt und den sich dann ergebenden Farbenton mit demjenigen der in genau gleicher Weise behandelten Normalfarbe (des Typmusters) vergleicht. Bei der Prüfung weißer oder heller Farben verwendet man meistens Ruß, Beinschwarz oder Ultramarin, bei derjenigen bunter Farben weiße Farbpulver. Bei weißen oder hellen Farben ist die Deckkraft um so größer, je heller der Farbenton der gemischten Farbe ist, und umgekehrt deckt die mit einem weißen Farbpulver versetzte dunkle Farbe um so besser, je dunkler das Farbgemisch im Vergleich mit genau gleich behandelten Typmustern erscheint. Mit Hilfe dieser Methode läßt sich die Deckkraft einer Farbe im Vergleich mit einer Normalfarbe für die Bedürfnisse der Praxis zahlenmäßig in zuverlässiger Weise ermitteln. Angenommen, es sei ein Gemisch von 10 Gewichtsteilen Bleiweiß mit 0,5 Gewichtsteilen Ultramarin gemischt im Farbenton gleich einer Mischung von 10 Gewichtsteilen einer Bleiweißschwerspatfarbe mit 0,25 Gewichtsteilen desselben Ultramarins, so ist die Deckkraft der reinen Bleiweißfarbe genau doppelt so groß wie die der Bleiweißbeisorte.

Während diese Methode von W. Flatt<sup>1)</sup>, J. F. Sacher<sup>2)</sup>, Etz<sup>3)</sup>, G. Hauser<sup>4)</sup>, Kalkow<sup>5)</sup>, wie auch vom „Westdeutschen Verband der Lackfabriken- und Glasgroßhändler“<sup>6)</sup> und anderen Chemikern und Farbtechnikern als die beste und zuverlässigste empfohlen wurde, haben W. Witt<sup>7)</sup>, P. Beck<sup>8)</sup>, L. E. Andès<sup>9)</sup> und A. Eibner<sup>10)</sup> gegen die Mischmethode zur Deckkraftprüfung Stellung genommen, indem sie die Ansicht aussprachen, die Mischmethode wäre eine Prüfung auf Färbekraft, nicht aber auf Deckkraft. Witt nimmt hierbei Bezug auf die Schrift von Ludwig Lettenmeyer, betitelt „Erkennung und Unterscheidung der Maler- und Anstrichfarben“, in der gesagt wird: „Färbekraft ist die Fähigkeit eines Stoffes, seine eigene Farbe einem anderen Körper mitzuteilen; diese ist unabhängig von der Deckkraft“. Nach Flatt ist der Begriff Deckkraft gleichbedeutend mit Färbekraft. Hauser sagt: „Die vergleichende Methode der Deckkraftbestimmung durch Anwendung abgewogener Farbmengen mit prozentual gewählten Zusätzen anderer Körper ist zurzeit sicher die beste.“ Etz empfiehlt die Mischmethode, „da es eine einfachere, genauere und schnellere Methode in der Praxis nicht gibt, die ihr gleichkommt“, und vertritt die Anschauung, daß die Deckkraft der Körperfarben mit ihrer Färbekraft identisch ist. Auf Grund einfacher optischer Überlegungen habe ich<sup>11)</sup> versucht, darzulegen, daß die Deckkraft und Färbekraft einer Körperfarbe physikalisch identisch, proportional dem Grade ihrer Lichtreflexion und Lichtabsorption und umgekehrt proportional ihrer Lichtdurchlässigkeit ist. Bei Farbsubstanzen gleicher chemischer Zusammensetzung ist die Deckkraft proportional dem Grade ihrer Verteilung und umgekehrt proportional ihrem spezifischen Gewichte. Bei Farben, die mit einem

Bindemittel vermischt sind, ist die Deckkraft überdies proportional dem Verhältnisse der Brechungskoeffizienten von Farbsubstanz und Bindemittel.

Lenoble<sup>12)</sup> hat diese Anschauung bereits früher in einer allgemeineren Fassung vertreten, indem er sagte, die Deckkraft einer Farbe steht im direkten Verhältnis zu ihrer Undurchsichtigkeit. Selbstverständlich besitzt eine Farbe im pulverigen Zustande eine höhere Deckkraft als dieselbe mit einem Bindemittel versetzte Farbsubstanz, was unter anderm schon daraus hervorgeht, daß die Bindemittel (Öl, Leim, Casein usw.) lichtdurchlässiger sind als der eigentliche Farbkörper. In einer längeren Abhandlung, betitelt: „Über das Deckvermögen von Farbschichten“ hat C. P. van Hoek<sup>13)</sup> die Ansicht ausgesprochen, daß die Brechungsexponenten von Farbsubstanz und Bindemittel ein Maß für die Deckkraft von Farbschichten darstellen, und hat an Hand von Konstruktionszeichnungen nach dem Snellius'schen Gesetz diese Ansicht für einige der gebräuchlichsten weißen Farben zu beweisen versucht. In einer Entgegnung habe ich<sup>14)</sup> auf Grund von Berechnungen des Refraktionsäquivalentes der verschiedensten weißen Farbpulver indessen gezeigt, daß van Hoek's Ansicht durchaus nicht immer zutreffend ist.

Außer den beiden erwähnten Methoden zur Bestimmung der Deckkraft von Farben sind auch noch zahlreiche andere vorgeschlagen worden. Diese Methoden beruhen meist auf dem Prinzip, daß mit Hilfe eines mehr oder weniger empfindlichen optischen Instrumentes die Lichtundurchlässigkeit einer mit Bindemittel versetzten und aufgestrichenen Farbe als Maß ihrer Deckkraft ermittelt wird. Hierher gehört die Bestimmung der Deckkraft mit Hilfe des Lovibond'schen Tintometers. Mit diesem Apparat hat A. P. Laurie<sup>15)</sup> beispielsweise die Deckkraft von Bleiweiß, das mit steigenden Mengen Leinöl angerieben wurde, untersucht. Die von ihm ermittelten Zahlen (Tintometerzahlen) ergaben indessen sonderbarerweise, daß die Deckkraft bzw. die Undurchsichtigkeit als Maß derselben nicht mit dem Bleiweißgehalte in einfachem Verhältnisse steht. Wurden die Tintometerzahlen (Lichtundurchlässigkeitszahlen) als Ordinaten, die Prozentgehalte der Ölfarbe an Bleiweiß als Abszissen eingezeichnet, so wurde nicht, wie zu erwarten gewesen wäre, eine gerade Linie, sondern eine Kurve erhalten, die unregelmäßig plötzlich ansteigt; der steile Ast der Kurve beginnt bei einem Bleiweißgehalte von über 50 %. Die Untersuchung bezüglich der Deckkraft von Öbleiweißschwerspatgemischen zeitigte das ebenfalls fragliche Ergebnis, daß die Abnahme der Deckkraft infolge eines Spatzusatzes diesem nicht proportional sei. Optisch lassen sich diese Ergebnisse kaum erklären. Es muß daher gefolgert werden, daß das Tintometer keine zuverlässigen Resultate liefert.

Ein Apparat zur Bestimmung von Ölfarben, bei welchem diejenige Dicke der Farbschicht gemessen wird, bei welcher ein bestimmter Grad von Lichtundurchlässigkeit eben erzielt ist, stellt das Stratometer dar; dasselbe ist von Paul Beck<sup>16)</sup> konstruiert und gelegentlich der 80. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Köln, September 1908, vorgeführt worden. Bei diesem Apparate, der eine äußerst sinnreiche Konstruktion und ein Präzisionsinstrument im wahrsten Sinne des Wortes darstellt (er wurde von der Firma Faust in Köln hergestellt), wird auf einer fest montierten ebenen Glasplatte mit Hilfe einer Schlittenvorrichtung die zu prüfende Ölfarbe auf das regelmäßigste verteilt. Der Schlitten wird auf dem Gestell gleitend und federnd mit Hilfe von Zahnstange, Zahnrad und Kurbelantrieb bewegt und trägt eine an einer Mikrometerschraube befestigte Schneide, die durch Drehen der Schraube höher oder tiefer gestellt werden kann und eine äußerst genaue Messung der Dicke der Farbschichte gestatten soll. Die Glasplatte wird mittels einer unterhalb derselben verschiebbar angebrachten, mit Steckkontakt versehenen Glühlampe durchleuchtet. Nach gleichmäßiger Verteilung der Ölfarbe auf der Glasplatte mittels der Schlittenvorrichtung wird auf einen Punkt eingestellt, bei dem die Schatten der unteren Quersläbe, auf welchen die Glasplatte ruht, eben sichtbar werden. Nach Beck läßt sich bei einiger Übung noch ein hundertstel Millimeter Verschiebung wahrnehmen. Trotz der sinnreichen und präzisen Ausführung dieses Apparates lassen sich mit demselben, wie die Erfahrung später gelehrt hat, keine zuverlässigen Ergebnisse erhalten. Auf die zahlreichen Fehler in den mit großer Sorgfalt, Geduld und

<sup>1)</sup> Farbenzeitung 1907/08, S. 474 u. 541.

<sup>2)</sup> Farbenzeitung 1907/08, S. 1078 u. 1160.

<sup>3)</sup> Farbenzeitung 1907/08, S. 1366.

<sup>4)</sup> Farbenzeitung 1910/11, S. 605.

<sup>5)</sup> Farbenzeitung 1910/11, S. 656.

<sup>6)</sup> Farbenzeitung 1902/03, S. 325.

<sup>7)</sup> Farbenzeitung 1907/08, S. 509 u. 581.

<sup>8)</sup> Chemische Industrie 1907, S. 270; Farbenzeitung 1907/08, S. 1204.

<sup>9)</sup> Farbenzeitung 1907/08, S. 1283.

<sup>10)</sup> Farbenzeitung 1907/08, S. 1238.

<sup>11)</sup> Farbenzeitung 1907/08, S. 1078.

<sup>12)</sup> Farbenzeitung 1904/05, S. 66.

<sup>13)</sup> Farbenzeitung 1910/11, S. 2360, 2420 u. 2460.

<sup>14)</sup> Farbenzeitung 1911/12, S. 20.

<sup>15)</sup> Oil and Colour Trade Journal 1907, S. 477, nach Farbenzeitung 1907/08, S. 1011.

<sup>16)</sup> Chemiker-Zeitung 1908, S. 959; siehe auch F. Seeligmann und E. Ziecke: „Handbuch der Lack- und Firnis-Industrie“, Auflage 1910, S. 686; Farbenzeitung 1908/09, S. 86.

Gewissenhaftigkeit ausgeführten Messungen Beck's<sup>17)</sup>, die in einem umfangreiches Tabellenmaterial veröffentlicht wurden, habe ich<sup>18)</sup> seinerzeit ausführlich hingewiesen. Die Beck'schen Ergebnisse wurden auch von H. Pützer<sup>19)</sup> einer Kritik unterworfen, der die Zuverlässigkeit dieser Methode gleichfalls bezweifelte.

Aus diesen Beispielen geht hervor, daß solche Apparate zur Bestimmung der Deckkraft von Ölfarben nicht zuverlässig sind, welche die Dicke der Farbschichte oder die Lichtundurchlässigkeit derselben messen, wie wohl das Prinzip an sich vollkommen richtig ist. Die Fehlerquellen werden meines Erachtens durch das Verhalten der Ölfarbschichte bei wechselndem Ölgehalte bedingt; es finden hierbei Änderungen der Adhäsion der Ölfarbe auf der Unterlage, wie auch Änderungen der Kohäsion der Ölfarbe statt, welche die richtige Messung der deckenden Farbschichte beeinträchtigen. Mag die besagte Schlittenvorrichtung noch so präzise gearbeitet sein, es läßt sich mittels derselben die wirkliche Dicke der Farbschichte dennoch nicht ermitteln. Man erhält, wie die Zahlen Beck's erkennen lassen, mit steigendem Ölgehalte zu niedrige Werte der Dicke der beobachteten Farbschichte. Im Jahre 1910 wurde ich von Beck eingeladen, in seinem Laboratorium eigenhändig Versuche zur Prüfung der Deckkraft von Ölfarben mittels des Stratometers vorzunehmen. Dieser Aufforderung bin ich gern nachgekommen und habe mich mit demselben eingehend befaßt, so daß ich aus eigener praktischer Erfahrung eine Kritik bezüglich dieser Methode zu üben mich für befugt halte. Wenn hingegen Seeligmann in seinem mit Emil Ziecke herausgegebenen „Handbuche der Lack- und Firnisindustrie“ die Stratometermethode empfiehlt, so muß ich hieraus schließen, daß ihm nähere praktische Erfahrungen auf diesem Gebiete nicht zu Gebote standen. Die Handhabung des Beck'schen Apparates sowie dessen Reinigung und Instandhaltung ist ungemein umständlich, mühsam und zeitraubend. Mit Rücksicht auf den Umstand, daß die Beck'sche Stratometermethode neuerdings von der die Normierung von Druckfarben bearbeitenden Kommission in diesem Jahre zur Deckkraftermittlung in Vorschlag gebracht wurde, möchte ich meine Ausführungen bezüglich der Unzuverlässigkeit dieses Verfahrens einiger Aufmerksamkeit der hiermit beschäftigten Herren empfehlen. (Die besagte Methode dürfte infolge der Kostspieligkeit des Beck'schen Apparates kaum eine allgemeinere Verbreitung finden, da der Apparat vor dem Kriege mit 100 Goldmark bewertet wurde.)

Einen der Theorie nach sehr einfachen, in der Praxis aber wohl recht schwer herzustellenden Apparat zur Prüfung auf Deckkraft hat H. Wolff<sup>20)</sup> beschrieben. Diese einfache Vorrichtung besteht aus einer geschliffenen Glasplatte von etwa 20 cm Länge und 1–2 cm Breite. An jeder der beiden Längsseiten der Platte ist je ein fein gearbeiteter Glaskeil ange kittet, dessen Länge genau derjenigen der Glasplatte entspricht und dessen Höhe von 0–0,5 mm ansteigt, so daß ein prismatischer Trog mit einer steigenden Tiefe von 0–0,5 mm entsteht. Zur Beurteilung der Deckkraft wird die zu prüfende Ölfarbe mit einer scharfen Messerklinge in den Keiltrog gestrichen und der Apparat auf eine Porzellanplatte gelegt, auf der mit schwarzer Farbe ein Strich von etwa 1 mm Dicke aufgetragen ist. Der Apparat wird dann auf dieser Platte so weit verschoben, bis der Strich eben nicht mehr wahrnehmbar ist, und die Entfernung des Striches von dem spitzen Ende des Keiltroges gemessen. Die Dicke der Farbschichte, die den schwarzen Strich nicht mehr durchscheinen läßt, wird dann rechnerisch ermittelt und stellt ein Maß für die Deckkraft dar. Ich kenne diese Vorrichtung aus eigener Erfahrung zwar nicht; aber ich bin der Ansicht, daß sie, selbst wenn eine solche mit der erforderlichen hohen Genauigkeit hergestellt werden könnte, nicht einmal eine grobe Beurteilung der Deckkraft ermöglicht.

Zur Bestimmung der Deckkraft von bunten Druckfarben wurde von Prof. E. Valenta<sup>21)</sup> in Wien eine Methode ausgearbeitet, bei welcher ein Colorimeter nach Stammer<sup>22)</sup> verwendet wird. Das Wesen dieses Verfahrens besteht darin, daß die zu prüfende Druckfarbe in gleicher Schichtstärke einerseits auf ein schwarzes Papier, andererseits auf weißes Papier gedruckt, und die Menge des in beiden Fällen jeweils reflektierten farbigen Lichtes gesondert gemessen wird. Wenn S die Menge des von der auf schwarzes Papier gedruckten Farbe reflektierten Lichtes, W die Menge des von der auf weißes Papier gedruckten Farbe reflektierten Lichtes bedeutet, so stellt das Verhältnis S : W, in Prozenten von W ausgedrückt, ein Maß

für die Deckkraft der betreffenden Druckfarbe dar. Eine nähere Beschreibung des Apparates und seiner Handhabung gestattet die Zeit nicht. Ich möchte nur bemerken, daß man für jeden Farbenton der zu untersuchenden Druckfarbe eine Farbstofflösung von eben demselben Farbton benötigt. Hieraus ergibt sich eine ganz erhebliche Schwierigkeit bei der Messung; denn in den selteneren Fällen wird man zwischen Farbenton der zu prüfenden Farbe und der Farbstofflösung eine hinreichende Gleichheit erzielen. Inwieweit dieses Verfahren für die Zwecke der graphischen Technik und des Kattendrucks Beachtung gefunden hat, entzieht sich meiner Kenntnis. Für die Anstrichtechnik kommt diese Methode als umständlich, mühsam und häufig doch nicht genügend zuverlässig, nicht in Betracht.

Mit den angeführten Methoden zur Bestimmung der Deckkraft sind die auf diesem Gebiete gemachten Vorschläge lange noch nicht erschöpft. Die zahlreichen Anregungen und Arbeiten, die gerade diesem Gegenstande bereits gewidmet wurden, sind ein schlagender Beweis von der Wichtigkeit der Deckkraftbestimmung im beruflichen Leben des Farbentechnikers. Keine der bis jetzt empfohlenen Methoden ist imstande, die einfache „Mischmethode“ zur genaueren Ermittlung der Deckkraft auch nur im entferntesten zu ersetzen. Die Mischmethode hat sich noch immer als die zuverlässigste erwiesen und wird niemals zu unrichtigen Ergebnissen führen. [A. 194.]

## Über den latenten Schleier.

Von Dr. LÜPPO-CRAMER.

Vorgetragen auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker in Jena 1923, Fachgruppe Photochemie und Photographie.

(Eingeg. 29.9. 1923.)

Die wichtigste photographische Streitfrage, die nach der Natur des latenten Bildes, ist seit einer Reihe von Jahren beigelegt worden. Vor allem hat man, wenigstens stillschweigend, die Subhaloide fallen lassen und damit auf eine Hypothese verzichtet, die jeden Fortschritt in der Erkenntnis auf diesem Gebiete hinderte. Denn jenen rein hypothetischen Körpern konnte man jede beliebige Reaktion zuschreiben, die man gerade für eine Erklärung brauchte, und als man sich gar noch zu mehreren derartiger Körper verstieg, da hörte jede ernsthafte Diskussion auf.

Man hat inzwischen wohl allgemein die kolloidchemische Auffassung des latenten Bildes angenommen, nach der bei der Belichtung Spuren von Silber entstehen, die vom Halogensilber adsorbiert gehalten werden und deshalb eine Reihe von typischen Reaktionen liefern, wie sie ähnlich von Adsorptionsverbindungen auch ganz anderen chemischen Charakters bekannt sind. Da ich an der Erörterung dieser Streitfrage stark beteiligt bin und daher vielleicht auch nicht ganz unparteiisch erscheinen mag, möchte ich erwähnen, daß kürzlich in einer allgemeinen Diskussion der Faraday Society in London W. D. Bancroft die Frage des latenten Bildes wieder erörtert hat. Er sagt: „Soviel ich weiß, ist die Adsorptionstheorie des latenten Bildes ziemlich allgemein angenommen worden.“

Bekanntlich gibt nun jede hochempfindliche Platte auch einen mehr oder weniger starken sogenannten chemischen Schleier, d. h. eine Reduktion des Bromsilbers an Stellen der Schicht, die gar kein Licht erhalten haben. In der Praxis spricht man allerdings erst dann von Schleier, wenn dieser so stark ausgeprägt ist, daß man nach der Entwicklung eine Schwärzung direkt erkennt. Aber auch sogenannte glasklare Platten, selbst wenig gereifte Diapositivschichten enthalten meist eine mehr oder weniger große Anzahl von Bromsilberkörnern, die ohne Belichtung durch den normalen Entwickler reduziert werden. Ein Blick ins Mikroskop beweist diese nicht allgemein bekannte Tatsache. Übrigens sieht man mikroskopisch auch ganz deutlich, daß die Schleierkörner sich in nichts, weder in Form, noch in Farbe von den nach vorhergegangener Belichtung reduzierten unterscheiden<sup>1)</sup>.

Auch der latente chemische Schleier stellt uns nun eine Reihe von Problemen, die für den Techniker sogar noch erheblich größeres Interesse beanspruchen als das latente Bild und die auch in wissenschaftlicher Beziehung noch schwieriger zu sein scheinen als die beim latenten Bilde auftauchenden Fragen.

Die Reifung des Bromsilbers besteht zu einem Teile in einer spurenweisen Reduktion durch die Gelatine<sup>2)</sup>. Diese soll aber nicht so weit gehen, daß das Bromsilber schon ohne vorhergehende Belichtung entwickelbar wird, sondern die Reduktionsspuren sollen nur den Belichtungskeimen die Entstehung erleichtern; sie üben eine „ka-

<sup>17)</sup> Farbenzeitung 1909/10, S. 2315.

<sup>18)</sup> Farbenzeitung 1910/11, S. 374.

<sup>19)</sup> Mitteilungen des „Westdeutschen Verbandes der Lack-, Farben- und Glasgroßhändler“, 1909, Nr. 3 vom 16. Januar.

<sup>20)</sup> Farbenzeitung 1910/11, S. 2577.

<sup>21)</sup> Österreichische Chemikerzeitung 1902, 4. Bd., Nr. 32; Chemisches Zentralblatt 1902, S. 382; Farbenzeitung 1901/02, S. 172.

<sup>22)</sup> Österreichische Chemikerzeitung 1901, 3. Bd., S. 265.

<sup>1)</sup> Lüpbo-Cramer, Phot. Korr. 1915, S. 105.

<sup>2)</sup> Lüpbo-Cramer, Kolloidchemie u. Photographie, 2. Aufl. Dresden 1921, S. 18.