

Bekanntlich läßt sich beim praktischen Anstrich die Schichtdicke nicht beliebig steigern wegen des Auftretens von Runzeln beim Trocknen. Der einmalige Auftrag darf bei reiner Ölfarbe eine Dicke von etwa 55 bis 60  $\mu$  nicht überschreiten. Die für die verschiedenen Weißpigmente nötige Schichtzahl ergibt sich aus dem Quotienten der für vollständige Deckung auf schwarzem Grund berechneten Gesamtdicke des Anstrichs durch die Höhe der Einzelschicht (55  $\mu$ ).

Schichthöhe der Malfarbe und Zahl der Anstriche bei vollständiger Deckung auf schwarzem Grund

$$\text{Schichthöhe in cm} = \frac{a \cdot V_z}{s_M \cdot 17500 \cdot 100}$$

Pigment	Verhältnis- zahlen	Firn- menge für 100 g Pigment	Spezif. Gewicht		Schichthöhe der Malfarbe bei Deckung v. je 55 $\mu$	Zahl der An- striche je 55 $\mu$ Dicke
			Pigment	Mal- farbe		
Titanoxyd, rein	100	75,5 g	3,8	1,63	61,5 $\mu$	1,12
Titanoxyd Mischpigment	170	75,5 g	4,5	1,70	100 $\mu$	1,82
Lithopone Rotsiegel	330	54 g	4,3	1,89	153 $\mu$	2,78
Zinkweiß	330	92 g	5,6	1,64	220 $\mu$	4,00
Bleiweiß	545	30 g	6,8	2,77	146 $\mu$	2,66

Abb. 11.  
Deckvermögen.

Die Schichthöhe  $h$  des Anstrichs bei vollständiger Deckung ergibt sich aus der Formel

$$h = \frac{a \cdot V_z}{s_M \cdot 17500 \cdot 100}$$

Es bedeutet  $a$  das Gewicht der aus 100 g Pigment mit Leinöl oder Firnis hergestellten streichfertigen Farbe,  $s_M$  ihr spezifisches Gewicht,  $V_z$  das Gewichtsverhältnis der Pigmentmengen, die bei gleicher Schichthöhe gleiche Deckung geben. Die Werte, die sich mit dieser Formel für schwarzen Grund errechnen, sind in der Tabelle 4 (Abb. 11) zusammengestellt. Sie zeigen, daß Zinkweiß, trotzdem es eine bessere Deckzahl als Bleiweiß hat, anstrichtechnisch eine größere Anstrichzahl bis zur Deckung als dieses erfordert. Die Ursache liegt in dem sehr unterschiedlichen Ölbedarf der beiden Pigmente.

Die genannten Verfahren zur Bestimmung der Helligkeit, des Deckvermögens und Färbvermögens sind in den Laboratorien der Degea seit längerer Zeit im Gebrauch und haben sich recht bewährt zur Beurteilung dieser wertbestimmenden Eigenschaften der Pigmente. Wir hoffen mit der Bekanntgabe unserer Erfahrungen auf diesem Gebiet zu einer Förderung einiger wichtiger Untersuchungsmethoden der Pigmentindustrie und Anstrichtechnik beigetragen zu haben. [A. 146.]

## Analytisch-technische Untersuchungen.

### Über den Nachweis und die Bestimmung des Bleies im Äthylbleibenzin (Ethyl Gasoline, Ethyl Petrol.)

Von Dr. H. KIEMSTEDT, Essen.

(Eingeg. 27. August 1929.)

Über die allgemeinen Eigenschaften, besonders über die Giftigkeit des Blei-tetraäthyls und des damit präparierten Benzins, sowie über die Gefährlichkeit der bleihaltigen Auspuffgase wurde bereits berichtet (1). Nachstehend sollen nach einer kurzen Kritik der bislang vorgeschlagenen Verfahren einige neue Methoden zum raschen Nachweis und zur mengenmäßigen Bestimmung des Bleiäthyls im Benzin gebracht werden.

Angeblich läßt sich Blei-tetraäthyl leicht nachweisen durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in das schwach mit Salzsäure angesäuerte Benzin (2), indes gelingt der Nachweis in dieser Weise nicht (2). Salzsäure reagiert mit Tetraäthylblei unter Bildung von Blei-triäthylchlorid und gleichzeitiger Abspaltung einer Äthylgruppe (3). Das Trichlorid reagiert aber keineswegs ohne weiteres mit Schwefelwasserstoff. Ferner wird empfohlen, das Bleiäthyl aus der benzinischen Lösung durch mehrtägige Einwirkung von schwefliger Säure abzuscheiden (4). Schwefeldioxyd wird von  $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$  rasch absorbiert und bildet hiermit Diäthylsulfon und äthansulfinsäures Blei (5). Man kann auf diese Art das Blei zwar bestimmen, indes benötigt dieses Verfahren zu lange Zeit, was einer praktischen Anwendung im Wege steht. In letzter Zeit ist eine Bestimmungsmethode unter Verwendung von Röntgenstrahlen bekanntgeworden (6). Hierbei treten die Strahlen nach Passieren der Flüssigkeit in einen Ionsationsraum, in dem die Luft je nach der Stärke der Absorption mehr oder weniger leitend wird. Der Ionsationsgrad wird in bekannter Weise mittels Galvanometer gemessen. Der Apparat wird zuvor geeicht. Bei diesem an sich interessanten Verfahren ist es jedoch fraglich, ob sich der in der Praxis wechselnde Gehalt an

sonstigen Zusatzstoffen im Äthylbenzin nicht etwa störend bemerkbar macht (7). Die meisten Laboratorien dürften allerdings nicht in der Lage sein, nach diesem Verfahren zu arbeiten.

Eine einfache Möglichkeit zum raschen Nachweis des Bleies bietet den bisherigen Vorschlägen gegenüber die leichte Zersetzlichkeit des Bleiäthyls im Licht. Setzt man Äthylbenzin dem Sonnenlicht oder besser der Bestrahlung einer gut wirkenden Quecksilberdampflampe aus, so beginnt es sich alsbald zu trüben und kleine Flöckchen auszuscheiden. Diese Abscheidungen — überwiegend aus Bleioxyd bestehend — sind leicht löslich in verdünnter Essigsäure, worin sich das Blei in bekannter Weise identifizieren läßt. Auf den Verlauf der verschiedenen, durch die Bestrahlung verursachten Reaktionen kann hier nicht näher eingegangen werden. Zwecks praktisch vollkommener Ausfällung des Bleies ist es notwendig, das Benzin einigemal von den Ausscheidungen abzufiltrieren. Als Reaktionsgefäß für diesen Versuch diente Uviolglas.

Vorteilhaft läßt sich die Bestrahlungsmethode in folgender Weise modifizieren. Man tränkt ein Stück Filtrierpapier mit Äthylbenzin und läßt dieses an der Lampe trocknen. Die Zersetzung des Bleiäthyls geht in diesem Falle sehr rasch vonstatten. Um das ausgeschiedene Blei sichtbar zu machen, „entwickelt“ man das Papier durch Behandeln mit Schwefelwasserstoff bzw. Schwefelammon, wobei die geringen Mengen Schwefelblei infolge Bräunung bzw. Schwärzung des Papiers einwandfrei in Erscheinung treten. Nicht minder deutlich läßt sich das Blei nachweisen, wenn man das Papier mit verdünnter Jodkaliumlösung befeuchtet

(mittels Zerstäuber), denn auch das Jodblei tritt infolge seiner intensiv gelben Färbung bereits in winzigen Mengen kräftig auf dem Papier hervor. Zweckmäßig ist es bei diesen Versuchen, vor der Entwicklung mit Schwefelwasserstoff oder Kaliumjodid das Papier mit verdünnter Essigsäure anzufeuchten. — Infolge der außerordentlichen Empfindlichkeit dieser Reaktionen ist es möglich, diese bereits mit einigen Tropfen Äthylbenzin einwandfrei durchzuführen, wozu nur wenige Minuten erforderlich sind. Will man eine intensivere Wirkung erzielen, so benutzt man ein Papier von größerem Fassungs- bzw. Aufsaugvermögen, z. B. das bekannte Tupfpapier. Gleichfalls läßt sich auch anderes poröses Material, z. B. Tonteller, vorteilhaft verwenden. — Die Quecksilber-Dampflampe (Uviol- oder Quarzlampe), die man heute zum unentbehrlichen Rüstzeug wohl jedes Laboratoriums zählen darf, bietet in dem Falle ein vorzügliches Mittel zur raschen orientierenden Prüfung und gestattet überdies schon mit geringsten Substanzmengen, die für andere Untersuchungsmethoden bei weitem nicht ausreichen, einen sofortigen, sicheren Nachweis des Bleies im Benzin.

Zur quantitativen Bestimmung wurde folgende Methode ausgearbeitet. Bleiäthyl zeigt sich recht empfindlich gegenüber Acetylchlorid. Dieses wirkt rasch zerstörend auf die Bleiverbindung ein, vorausgesetzt, daß eine geringe Menge Wasser zugegen ist. Je nach der Menge der verwendeten Reagenzien verläuft die Reaktion verschieden schnell. Bei unzureichendem Wassergehalt z. B. geht die Zersetzung sehr langsam vor sich und kann mehrere Tage dauern. Zweckmäßig verfährt man wie folgt: Man gibt zu 100 cm<sup>3</sup> Äthylbenzin im Glaszylinder mit geschliffenem Stopfen 2 bis 3 cm<sup>3</sup> Acetylchlorid und 1 bis 2 Tropfen Wasser, schüttelt um und überläßt das Gemisch sich selbst. Die Flüssigkeit trübt sich augenblicklich, die rote Farbe schlägt ins Bläuliche um, und bald scheiden sich weiße Flöckchen aus, die allmählich einen voluminösen, zuweilen schwachgefärbten Bodenschlamm bilden. Die Zersetzung des Bleiäthyls ist unter diesen Bedingungen gewöhnlich nach 4 bis 5 Stunden beendet, und das abfiltrierte Benzin gibt bei weiterem Stehen keine Aus-

scheidungen mehr. — Das Benzin selbst wird hierbei farblos. — Man sammelt den Niederschlag auf einem Filter, wäscht einigemal mit Petroläther aus, löst in verdünnter Salpetersäure und bestimmt das Blei in bekannter Weise, z. B. durch Eindampfen mit Schwefelsäure als Sulfat. — Merkwürdigerweise reagiert Benzoylchlorid, das wegen der geringeren Dämpfbildung zum Arbeiten angenehmer wäre, nicht in dieser Weise, d. h. bei weitem nicht so rasch. — Die Acetylchloridmethode wurde zu einer Anzahl Bleibestimmungen benutzt und ergab gut übereinstimmende, für die Praxis hinreichend genaue Werte. Untersuchungen eines engl. Ethyl Petrols ergaben 0,07 g Metall pro 100 cm<sup>3</sup> bzw. bei einem spez. Gewicht des Ethyl Petrols von 0,732/15° etwa 1,01 g Bleimetall im Kilo Äthylbenzin. [A. 148.]

#### Literatur:

1. „Ethyl Gasoline, eine Gefahr für die Öffentlichkeit?“ H. Kiemstedt, Autotechnik 9, 9 [1928]. „Äthylbenzin, ein in Amerika und in England verwendeter, bleihaltiger Motoren-treibstoff“, H. Kiemstedt, Chem.-Ztg. 21, 205–207, 23, 226–228 [1929].
2. „Antiklopfmittel“, Erdöl u. Teer 42, 12 u. 13 [1925].
3. Beilstein, Organ. Chemie, III. Aufl., I, S. 1530.
4. „Abscheidung von Bleitetraäthyl aus Lösungen in Gasolin“, F. W. Toms u. C. P. Money, Chem. Ztrbl. 1928, II, 512; Ref. n. Analyst 53, 228.
5. Beilstein, Organ. Chemie, III. Aufl., I, S. 1530.
6. „Quantitative Bestimmung von Tetraäthylblei im Gasolin mittels X-Strahlen“, R. H. Aborn u. R. H. Brown, Chem. Ztrbl. 1929, I, 2374; Ref. n. Ind. eng. Chem. Analyt., Edit. 1, 26 [1929].
7. Außer der eigentlich wirksamen Bleiverbindung dienen zur Herstellung des Äthylbenzins (Ethyl Gasoline, Ethyl Petrol) noch verschiedene andere Zusätze. In ihrer Gesamtheit führen diese die Bezeichnung „Ethyl fluid“. Es ist dies ein homogenes rotes Fluidum von spez. Gew. 1,79 und etwa folgender Zusammensetzung:  

Tetraäthylblei	54,6 Vol.-%	Äthylbromid	36,4 Vol.-%
Monochlornaphthalin	9,0 Vol.-%	Roter Farbstoff	0,01 Vol.-%

Zur Herstellung des gewöhnlichen Verkehrskraftstoffes werden hiervon in Amerika 5 cm<sup>3</sup> pro Gallone Benzin = 3,8 l verwendet, in England 6 cm<sup>3</sup> pro Gallone = 4,54 l. Näheres hierüber und über den Zweck dieser besonderen Zusätze siehe in der unter Anm. 1 erwähnten Arbeit.

## Unterscheidung von Cellon und Cellophan.

Von Dr.-Ing. G. SÁNDOR,

Laboratorium für Handel und Industrie, Berlin.

(Eingeg. 3. Oktober 1929.)

Die beiden Kunststoffe Cellon und Cellophan sind, wenn sie in Form von dünnen Folien vorliegen, rein äußerlich kaum voneinander zu unterscheiden. Eine rasche und sehr prägnante Unterscheidung gelingt mit Hilfe des filtrierte ultravioletten Lichtes der „Analysen-Quarzlampe“ der Quarzlampen-G. m. b. H., Hanau, oder einer ähnlichen Vorrichtung.

Die Eigenfluoreszenzen von Cellon und Cellophan sind ganz uncharakteristisch; Cellophan fluoresciert meistens gar nicht, Cellon ganz schwach bläulich. Taucht man jedoch die beiden Stoffe in eine verdünnte wässrige Lösung von Fichtenrindenextrakt ein, so wird der violette Fluoreszenzstoff der Fichtenrinde von Cellophan sofort irreversibel adsorbiert, während Cellon unverändert bleibt<sup>1)</sup>. Der Effekt ist also der, daß Cellophan nach der Behandlung mit Fichtenrindenextrakt im

ultravioletten Licht prachtvoll violett fluoresciert, während Cellon seine ursprüngliche schwache, neben dem stark fluoreszierenden Cellophan kaum sichtbare Fluoreszenz beibehalten hat.

Es handelt sich hier um ein durchaus neuartiges, rasch durchführbares Verfahren zur Unterscheidung der beiden Kunststoffe, bei dem das zu prüfende Material nicht zerstört wird.

Der Versuch wird folgendermaßen ausgeführt: Man bereitet eine frische, verdünnte, höchstens 1%ige Lösung von nicht zu altem Fichtenrindenextrakt, wie er in Gerbextraktfabriken zu haben ist, in gewöhnlichem Leitungswasser. Die zu prüfende Folie wird dann auf etwa 30 Sekunden in die Lösung eingetaucht und nachher mit Wasser abgespült. Dann wird die Folie im filtrierte Ultraviolettlicht betrachtet. Handelt es sich um die Prüfung von sehr dünnen Folien, so empfiehlt es sich, sie mehrfach zusammenzufalten. Die Fluoreszenz wird hierdurch sehr verstärkt. [A. 159.]

<sup>1)</sup> O. Gerngroß u. G. Sándor, Collegium 1926, Nr. 669, S. 1; 1927, Nr. 681, S. 12. O. Gerngroß, N. Bán u. G. Sándor, Ztschr. angew. Chem. 39, 1028 [1926]. O. Gerngroß, G. Sándor u. K. Tsou, Collegium 1927, 21.