

seltener Metalle von anderen Metallen“ publizierten schönen Arbeiten Mosers und seiner Mitarbeiter, welche die Bestimmungsformen nachstehend genannter Elemente und ihre Trennung von einer großen Reihe anderer betreffen: Titan¹⁾, Uran, Tellur, Zirkon, Hafnium, Cäsium, Rubidium, Wolfram, Thallium, Beryllium, Gallium, Lithium, Vanadium, Indium.

In diesen Arbeiten spiegelt sich so recht die moderne analytische Chemie wider, indem die Erkenntnisse der physikalischen und der Kolloidchemie nutzbringend verwertet werden und von der zeitlichen Hydrolyse, der bewußten Einstellung begrenzter Hydrolysenbereiche, bestimmter Aciditätsgrade, der Bildung oder Nichtbildung von Komplex- und Adsorptionsverbindungen mit organischen Präparaten, wie Sulfo-salicylsäure, Tannin u. dgl. für Trennungszwecke Gebrauch gemacht wird. Eine interessante Übersicht für diese modernen Gesichtspunkte gab Moser in seinem Beitrag zur Wegscheider-Festschrift (Monatsh. Chem. 1929) „Einiges über die Erweiterung der Methodik der Gewichtsanalyse“.

In eine Gruppe von anorganisch-präparativen Arbeiten lassen sich einreihen die Untersuchungen über Wismut, Kupfer-Superoxyd, das vermeintliche Kupfer-Quadrantoxyd, gelbes Kupferoxydul, Phosphor und seine Verbindungen mit Rücksicht auf ihre Verwendung in der Zündholzindustrie, Einwirkung dunkler, elektrischer Entladungen auf Wasserstoff-Titan-Tetrachlorid, Darstellung von Tellurwasserstoff und Metalltelluriden, Darstellung von Selenwasserstoff und Metallseleniden, kolloide Wolframsäure, feste Arsenhydride. Auf dem Gebiete der Gasanalyse liegen Veröffentlichungen vor über Darstellung und Bestimmung von Stickoxyd, Bestimmung von Kohlenoxyd durch gelbes Quecksilberoxyd, Reinigung von verflüssigten und komprimierten Gasen für Laboratoriumszwecke, Reindarstellung von Äthylen, von Ammoniak usw. Sehr viel Anklang hatte auch Mosers Buch „Die Reindarstellung von Gasen“ (Verlag F. Enke, 1920) gefunden.

In Würdigung des hohen Wertes seiner Arbeiten über quantitative Analyse und Reinigung der Gase erhielt Prof. Moser im Jahre 1925 den Haitingerpreis der Akademie der Wissenschaften in Wien, und im Frühjahr 1930 ernannte ihn die Society of Public Analysts in London zu ihrem Ehrenmitglied, eine Auszeichnung, die ihm außerordentliche Freude bereitete.

Neben der vorstehend skizzierten, umfangreichen, wenn auch vielfach durch Mitarbeiter unterstützten,

wissenschaftlichen Tätigkeit war unser, der Hochschule so früh entrissene Kollege auch reichlich mit Industrieanalysen, Gutachten und Beurteilungen von Verfahren beschäftigt. Schon 1909 war er zum nichtständigen, fachtechnischen Mitglied, später Rat, des Patentamtes, 1910 zum Revisor für A.-G. der chemischen Industrie von der niederösterreichischen Handels- und Gewerbekammer in Wien, 1911 zum gerichtlich beeideten Sachverständigen für chemische Technologie beim Wiener Handelsgericht ernannt worden und hatte sich auch 1914 als Zivilingenieur für technische Chemie etabliert. Seit Januar letzten Jahres war Moser auch Präsident des Vereins Österreichischer Chemiker.

Bei Inangriffnahme und Durchführung solcher oder mit seiner Stellung als Mitglied des Professorenkollegiums zusammenhängender Dinge liebte Moser rasche und prägnante Arbeit, zog aber die Tätigkeit als wissenschaftlicher Forscher bei weitem jeder anderen vor. Jedem Zeitverlust durch Phrasen und formale Höflichkeit war er abhold, und so mag manchem, der ihn nur flüchtig kennenlernen konnte, der gute Kern durch die etwas rauhe Schale verdeckt geblieben sein. In seinen Vorlesungen führte er eine knappe, aber inhaltsreiche Sprache und wußte sie durch Aufzeigung der Zusammenhänge seines Gegenstandes mit Grenzgebieten anderer Wissenschaftszweige sowie durch Vorführungen interessant zu gestalten.

In den letzten Jahren konzentrierte Prof. Moser seine ganze Arbeitskraft und Zeit auf die Verfassung eines modernen, nicht zu umfangreichen Lehrbuches der analytischen Chemie. Leider ist die ungeheure Arbeit der kritischen Wertung und Auswahl einwandfrei brauchbarer analytischer Methoden aus der Unzahl aller publizierten, und die systematische Einordnung seiner reichen persönlichen Erfahrungen nur bis etwa zur Hälfte gediehen. Es wäre eine dankenswerte Aufgabe des Verlages, einen Fachmann aus dem engeren Schülerkreise des Verstorbenen zur Fortsetzung des Werkes im Sinne und im Geiste Mosers zu gewinnen.

Was Ludwig Moser als im Interesse seines Institutes, seiner Fakultät, seiner Hochschule gelegen erkannt hatte, wußte er kraftvoll und erfolgreich gegen jedermann zu verteidigen. Die Fakultät hat in ihm eine wertvolle Stütze im Kampfe um ihre weitere geistliche Entwicklung und eine markante Persönlichkeit verloren, welcher ein treues und dauerndes Gedenken gesichert ist.

F. Böck, Wien. [A. 150.]

Über Farbpasten.

Von Dr.-Ing. W. DROSTE, I. G. Farbenindustrie A.-G., Leverkusen, Materialprüfungsamt.

Vorgetragen in der Fachgruppe für Chemie der Körperfarben und Anstrichstoffe auf der 43. Hauptversammlung des V. d. Ch. in Frankfurt a. M. am 13. Juni 1930.

(Eingeg. 4. August 1930.)

Begriff, Anwendungen, Eigenschaften.

Farbpasten sind Anreibungen von Farbkörpern mit Bindemitteln in einem solchen Mischungsverhältnis, daß plastische, teigförmige Massen entstehen. Farbpasten dienen im wesentlichen als Ausgangsmaterialien zur vereinfachten Herstellung von streichfertigen Anstrichfarben. Für diesen Zweck sind u. a. im Handel als Pasten erhältlich: Bleiweiß, Lithopone, Titanweiß und Zinkweiß in Öl (vielfach auch Ölweiße benannt), ferner Bleimennige in Pastenform, Tubenfarben usw. Pastenförmige Konsistenz haben dann noch Spachtelmassen, Kitte und ähnliche Erzeugnisse. Die größte Bedeutung

kommt den in Leinöl angeriebenen Farben in Pastenform zu, auf die sich die folgenden Ausführungen allein erstrecken.

Die Vorteile der Herstellung von streichfertigen Anstrichfarben aus Farbpasten liegen, abgesehen von hygienischen Gründen, für den Verbraucher hauptsächlich darin, daß er ein Material verwendet, bei dem der Farbkörper bereits innig mit dem Bindemittel benetzt ist. Er kann also in vielen Fällen an Zeit und Arbeit sparen, die sonst erforderlich wären, um durch Anreiben des trockenen Farbkörpers mit dem Streich- und Malmittel eine einwandfreie Anstrichfarbe herzu-

stellen. Da bekanntlich der anstrichtechnische Wert einer jeden Anstrichfarbe mit von der Art und Weise abhängt, wie sie angerieben wurde, verlangen die meisten Lieferungsbedingungen und Gütevorschriften ausdrücklich, daß die Anstrichfarben sehr sorgfältig angerieben sind. Als einwandfrei angerieben kann man Anstrichfarben aber nur dann ansehen, wenn der Farbkörper weitgehend im Bindemittel dispergiert ist, so daß die anfangs vorhandenen Farbkörperagglomerate in ihre Primärteilchen zerlegt und diese dann vollständig vom Bindemittel benetzt sind. Ein derartiger Zustand kann in praktisch ausreichendem Maße — sofern nicht noch besondere, durch die Natur der Materialien bedingte Schwierigkeiten auftreten — nur durch maschinelle Anreibung, insbesondere durch intensives Vermahlen auf dem Walzenstuhl oder einer ähnlichen Vorrichtung erzielt werden. Aus diesen Gründen ist die Forderung, nur maschinell angeriebene Anstrichfarben zu verarbeiten, durchaus berechtigt.

Andererseits darf man aber nicht vergessen, daß gerade die selbständigen Maler, die in ihrer Gesamtheit zu den größten Farbenverbrauchern gehören, vielfach wirtschaftlich nicht in der Lage sind, sich kostspielige Anreibeapparaturen nebst den für ihren Betrieb notwendigen Hilfsmaschinen anzuschaffen. Weiter ist es dem einzelnen Handwerksmeister auch unmöglich, bei den außerordentlich vielseitigen Anforderungen, die an ihn gestellt werden, ein allen Nachfragen genügendes Lager an fertig bezogenen, streichbaren Farben zu halten. Für den gewissenhaften selbständigen Malermeister bleibt deshalb der Gebrauch von Farbpasten eine Notwendigkeit.

Es hat sich gezeigt, daß Farbpasten als Ausgangsmaterial zur Herstellung hochwertiger Anstrichfarben nur dann geeignet sind, wenn ihre Konsistenz innerhalb gewisser Grenzen liegt. Bei zu hoher Konsistenz, die vielfach durch einen zu geringen Ölgehalt bedingt wird, ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß die Paste nicht genügend sorgfältig abgerieben wurde. Andererseits darf aber auch eine zu niedrige Pastenkonsistenz nicht durch übermäßige Steigerung des Ölgehaltes herbeigeführt werden, da hierdurch die vielseitigste Verarbeitungs- und Verwendungsmöglichkeit eingeschränkt würde. So ist z. B. die Herstellung matt auftrocknender Anstrichfarben aus Pasten mit zu hohem Ölgehalt nicht mehr möglich.

Von der äußerlichen Beschaffenheit der Farbpasten verlangt man, daß sie einheitlich „glatt“ sind und keine Knötchen u. dgl. enthalten. Ferner müssen sie „geschmeidig“ sein und eine gewisse „Länge“ im „Fadenziehen“ aufweisen; „kurze“, „kalkige“ und auch „zähe“ Pasten werden abgelehnt. Die Farbpasten müssen sich mit den üblichen Binde-, Lösungs- und Verdünnungsmitteln leicht zu streichfertigen Anstrichfarben verarbeiten lassen. Bei längerem Lagern darf die Beschaffenheit der Paste sich nicht ändern, insbesondere darf die obengenannte Eigenschaft der leichten Verarbeitbarkeit zu Anstrichfarben nicht verlorengehen. Die letzte Forderung wird bei basischen Farbkörpern, wie z. B. Bleimennige, nicht immer vollständig zu erfüllen sein. Spätere Konsistenzänderungen, die manchmal sogar zu einem so weitgehenden Verdicken der Pasten führen, daß aus ihnen keine streichbaren Farben mehr hergestellt werden können, lassen sich zur Zeit noch nicht vollständig umgehen. Aber auch indifferente Farbkörper zeigen mitunter bei falscher Behandlung während des Lagerns, wie z. B. Überschichten mit Wasser, erhebliche Veränderungen. Hierüber liegen

beispielsweise von Bingham und Jaques¹⁾ interessante Untersuchungen vor, nach denen u. a. schon ein Gehalt von 0,5% Wasser genügt, um die Konsistenz auf das Vierfache des Anfangswertes zu steigern. Dann machen aber auch die stark wechselnden Eigenschaften der verwandten Rohmaterialien die Herstellung von Pasten mit den geforderten, stets gleichbleibenden Eigenschaften schwierig. Trotz sorgfältigster Anreibearbeit entstehen manchmal Pasten von einer Beschaffenheit, die der Maler ablehnen muß. Infolge des Fehlens von systematischen Untersuchungen sind unsere Kenntnisse über Farbpasten nur gering. Brauchbare Prüfungsmethoden, die eine zahlenmäßige Bewertung der Pastenbeschaffenheit erlauben, fehlen fast ganz. Es kommt deshalb häufig vor, daß der Hersteller auftretende Schwierigkeiten nicht beheben kann, weil es ihm nicht möglich ist, ihre wahren Ursachen zu erkennen. Bei der großen Bedeutung der Farbpasten für das Malergewerbe erweist es sich als unbedingt erforderlich, der Erforschung dieses vernachlässigten Gebietes eine größere Aufmerksamkeit zu schenken. Die Schaffung von Untersuchungsmethoden würde auch für die schon öfter angeregte Normung der Farbpasten und Ölweiße den Vorteil bringen, daß die bisher aufgestellten, nur qualitativen Güteforderungen durch quantitative ersetzt werden könnten.

Prüfmethoden und Güteforderungen.

Um eine den praktischen Bedürfnissen genügende Methode zur Bestimmung der Pastenkonsistenz zu schaffen, wurde in Anlehnung an die von Gardner²⁾ beschriebene Eindringmethode nach Hickson ein neuer Apparat gebaut, der von der amerikanischen Konstruktion erheblich abweicht (s. Abb. 1).

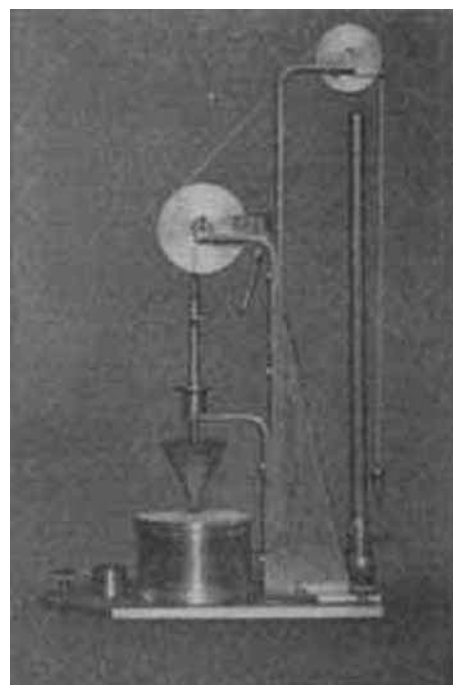


Abb. 1.

Die Apparatur besteht aus einem mit Paste zu füllenden Gefäß, in welches ein Metallkegel aus be-

¹⁾ Ind. Engin. Chem. 15, 1033 [1923].

²⁾ H. A. Gardner, Untersuchungsmethoden der Lack- und Firnisindustrie, S. 40. 4. Auflage. Übersetzt von B. Scheifele. (Union D. V. G., Berlin 1928.)

stimmter Höhe hineinfällt, Die Einsinktiefe D des Kegels in die Paste wird gemessen. Zur Erzielung größerer Genauigkeit wird die Einsinktiefe mittels einer Übersetzung im Verhältnis von etwa 1:5 auf ein Meßlineal übertragen. Für den Einsinkkegel wurde die von der American Society for Testing Materials³⁾ angegebene Form des Doppelkegels als zweckmäßig beibehalten. Um jedoch bei den gebräuchlichsten Farbpasten größere Meßgenauigkeit erzielen zu können,

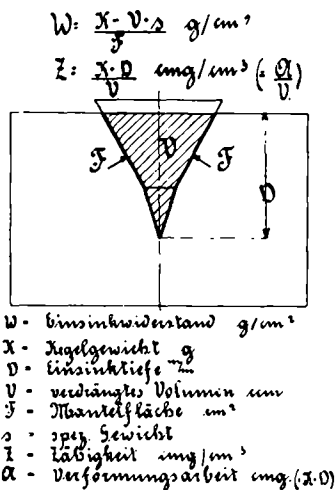


Abb. 2.

Der Einsinkwiderstand W der Paste gibt den Druck pro Flächeneinheit an, der ein weiteres Einsinken des Kegels in die Paste verhindert⁴⁾. „ W “ errechnet sich zu $\frac{K \cdot V \cdot s}{F}$, wenn K das Gewicht des Kegels und s das spezifische Gewicht der Paste ist. Arbeitet man mit der kinetischen Energie des Systems, so erhält man die Zähigkeit Z der Paste, die die vom Kegel beim Einsinken in die Paste geleistete Verformungsarbeit pro Volumeneinheit wiedergibt zu $Z = \frac{K \cdot D}{V}$. Beide Größen sind dimensions-

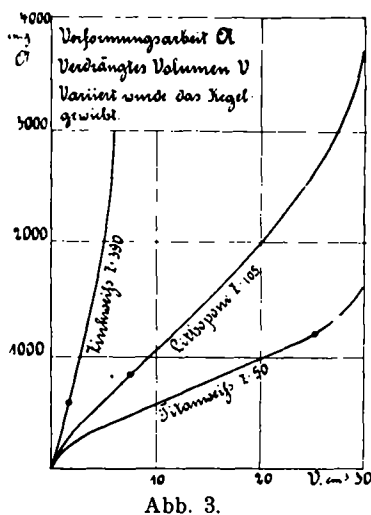


Abb. 3.

gleich, g/cm^2 bzw. cm g/cm^3 . Es ist daher nicht verwunderlich, daß zwischen dem Einsinkwiderstand W und der Zähigkeit Z eine einfache lineare Beziehung gefunden wurde. Der Einfachheit halber sind die folgenden Versuchsergebnisse deshalb nur durch die Zähigkeit Z ausgedrückt. Auf Abb. 3 sind Messungen an Pasten verschiedener Konsistenz wiedergegeben, und zwar ist das durch die Verformungsarbeit $K \cdot D = A$ verdrängte Pastenvolumen V dargestellt. Es zeigt sich, daß das Verhältnis $\frac{A}{V}$ über einen längeren Bereich konstant bleibt. Bei der Apparatur wurde nun das Kegelgewicht so groß gewählt, daß bei den am meisten vorkommenden Pastenkonsistenzen die Fallarbeiten A in

³⁾ A. S. T. M. Tent. Standards 1925, S. 354.

⁴⁾ „ W “ entspricht also etwa der Brinellhärte bei der Metallprüfung.

⁵⁾ Diese Größe erinnert an die Kerbzähigkeit der Metallprüfung.

das gradlinige Stück fallen⁶⁾. Wie die Tabelle 1 zeigt, bleiben die W - und Z -Werte und damit das Verhältnis $\frac{W}{Z}$ konstant, solange man mit dem Kegelgewicht in dem linearen Stück bleibt.

Der mittlere Fehler bei Einzelmessungen beträgt etwa $\pm 2\%$. Die Hauptfehler entstehen durch verschiedene Einfüllen der Paste in das Gefäß. Bei Wiederholungsmessungen lassen sich diese Fehler durch ein gleichmäßiges, genau festgelegtes Einhüllverfahren beträchtlich herabdrücken, so daß man mit einem mittleren Fehler von höchstens $\pm 5\%$ rechnen kann. Unter Berücksichtigung des recht schwierig zu behandelnden Materials muß eine solche Fehlergrenze als gut bezeichnet werden; diese ist, wie die weiteren Messungen zeigten, praktisch auch vollständig ausreichend. Geringe Temperaturänderungen üben, wie auch Gardner⁷⁾ feststellte, keinen nennenswerten Einfluß auf den Ausfall der Versuche aus. Die eigenen Messungen wurden durchweg bei 25° durchgeführt.

Von 29 aus dem Handel bezogenen Pasten wurde nach Tabelle 2 bei 23, d. s. 80%, die Zähigkeit zwischen 80 bis 180 cm g/cm^3 gefunden. Fünf lagen über 180, darunter die beiden untersuchten Zinkweißpasten, nur eine einzige Bleiweißpaste lag unter 80 cm g/cm^3 . Von Pasten handelsüblicher Konsistenz wird man also Zähigkeitsgrenzen von 80 bis 180 cm g/cm^3 verlangen können.

Die Kenntnis der Zähigkeit gibt zwar schon bedeutungsvolle Aufschlüsse über die Pastenkonsistenz, trotzdem genügt ihre alleinige Bestimmung nicht, um die Beschaffenheit der Farbpasten vollständig zu charakterisieren. Bingham und seine Mitarbeiter⁸⁾ bestimmen die Fließfestigkeit (yield value), die den Anlaßdruck bezeichnet, der erforderlich ist, um Anreibungen von Farbkörpern durch eine Capillare zu treiben. Unter Beweglichkeit (mobility) verstehen sie das Verhältnis der Fließgeschwindigkeit zum Fließdruck und unter scheinbarer Viscosität den reziproken Wert der Beweglichkeit. Wieweit diese Begriffe, deren Existenz und theoretische Bedeutung durchaus noch nicht geklärt sind⁹⁾, sich eignen, die Eigenschaften pastenförmiger

⁶⁾ Maße der Apparatur: K 245 g, Höhe des oberen bzw. unteren Kegels 5,50 bzw. 1,41 cm, Durchmesser der oberen bzw. unteren Kegelgrundfläche 6,02 bzw. 0,88 cm, Durchmesser des Farbgefäßes 9,8 cm.

⁷⁾ l. a. S. 45.

⁸⁾ E. C. Bingham, Fluidity and Plasticity (New York, McGraw-Hill Book Co. 1922), Kolloid-Ztschr. 47, 1 [1929].

⁹⁾ Siehe z. B. Wo. Ostwald, Kolloid-Ztschr. 47, 176 [1929]; de Waale, ebenda 38, 27 [1926]; 48, 126 [1929]; Scott Blair, ebenda 47, 76 [1929]; Williamson, Ind. Engin. Chem. 21, 1108 [1929].

Einzelmessung $\pm 2\%$
Wiederholungsmessungen $\pm 5\%$

X g	D cm	W g/cm ²	Z mg/cm ³	$\frac{W}{Z}$
177	30,2	14,0	116	8,3
197	31,9	13,7	112	8,2
145	33,8	14,9	118	7,9
270	36,5	13,4	108	8,1
318	39,3	14,0	110	7,9
Mittelwerte		14,2	113	8,0

X - Kegelgewicht, D - Einsinktiefe cm
 W - Einsinkwiderstand g/cm^2
 Z - Zähigkeit mg/cm^3

Zahlentafel 1.

Farbkörper	Age halt %	mittlere Zähigkeit	Extrem Werte
8 Bleiweiß	13-15	81-172	56/246
13 Lithopone	14-17	80-156	267/232
2 Zinkweiß	24-27	221-875	221/825
6 Titanweiß	17-22	84-111	—

Zahlentafel 2.

Anreibungen wiederzugeben, ist bisher noch nicht untersucht. Für praktische Bedürfnisse scheint man zur Kennzeichnung der Pastenbeschaffenheit mit der Feststellung zweier Eigenschaften auszukommen, die ich als Elastizität und Fadenziehvermögen der Pasten bezeichnen möchte.

Es zeigt sich nämlich, daß einige Pasten trotz großer Zähigkeit ganz erhebliche „Beweglichkeit“ aufweisen, z. B. manche Bleimennigepasten. Mitunter beobachtet man, daß der bei der Zähigkeitsbestimmung zu tief eingedrungene Kegel aus der Paste plötzlich um eine gewisse Strecke wieder hochgeworfen wird, um dann erst langsam bis zur Gleichgewichtslage zurückzusinken. Die bisherigen Versuche haben diese Erscheinungen noch nicht vollständig klären können, zweifellos handelt es sich hier aber um elastische Eigenschaften der Pasten, die sich in übernormal langer Fallzeit des Kegels zu erkennen geben. Die mittlere Einsinkzeit des Kegels liegt bei den meisten Pasten zwischen 0,3 und 2 s/cm, während ausgesprochen elastische Pasten eine Einsinkzeit von über 5 s/cm haben. Erwartungsgemäß wirken Beschaffenheit und Mischungsverhältnis der Farbkörper und Bindemittel auf die Höhe der mittleren Einsinkzeit bestimmend ein. Ausgeprägte elastische Eigenschaften scheinen nicht vorteilhaft für die spätere Verarbeitbarkeit der Paste zu sein.

Die Zähigkeit ist kein Maß für die Adhäsions- und Kohäsionseigenschaften, die sich in dem „langen“ und „kurzen“ Fadenziehen zu erkennen geben und die wahrscheinlich auch in engster Beziehung zu dem Fließvermögen der Paste stehen. Zur zahlenmäßigen Bestimmung des Fadenzeichens wird in der oben beschriebenen Apparatur der Doppelkegel durch einen einfachen Kegel ersetzt, der durch einen Antrieb mit gleichbleibender Geschwindigkeit von 10 mm/s aus der Paste herausgezogen wird (Abb. 4). Als zweckmäßig

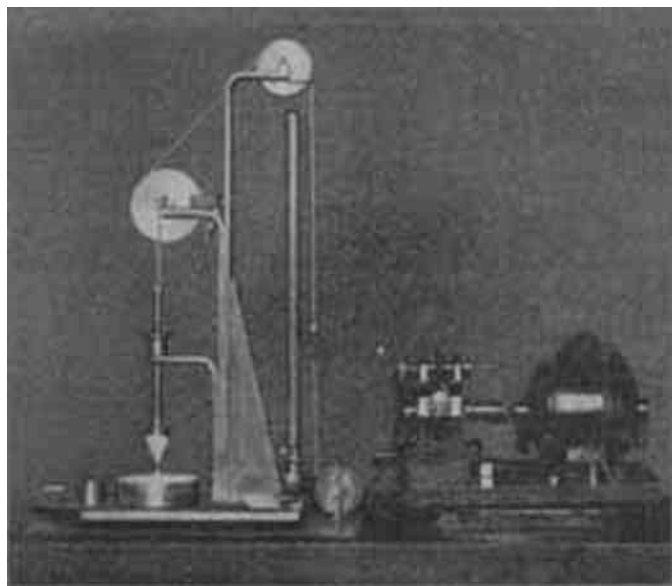


Abb. 4.

erwies es sich, für den Kegel dieselben Abmessungen wie für den oberen Zähigkeitskegel zu wählen. Der mittlere Fehler bei dieser Bestimmung beträgt etwa $\pm 5\%$. Messungen der Fadenlänge ergaben, daß hier die Eigenschaften der Farbkörper und der Bindemittel entscheidenden Einfluß ausüben, während im Gegensatz zur Elastizität Konzentrationsänderungen die Fadenlänge nicht beeinflussen. Besonders lange Fäden ziehen Bleiweiß-, Eisenrot- und Bleimennigepasten; bei den

letzteren nimmt das Fadenziehen bei hohen Zähigkeiten wieder ab. Lithopone-, Titanweiß- und Zinkweißpasten sind kürzer als die vorher genannten. An handelsüblichen Pasten wurden die in der Zahlentafel 3 angegebenen Fadenlängen gefunden. Fadenlängen, die unter etwa 5 und über 20 mm liegen, sind als anormal zu bezeichnen.

Die bisherigen Ergebnisse seien kurz dahin zusammengefaßt, daß für einwandfreie Pasten eine Zähigkeit von 80 bis 180 cm g/cm² und eine Fadenlänge von 5 bis 20 mm gefordert werden sollte. Wünschenswert ist die Kenntnis, wie diese Größen durch andere Veränderliche beeinflusst werden können. In den Bereich der bis heute vorliegenden Untersuchungen wurden die Zahl der Anreibungen auf dem Walzenstuhl, die Ölzahl und der Ölgehalt, die Art des Farbkörpers und die Eigenschaften des Leinöls, künstliche Zusätze und die Oberflächen- und Grenzflächenspannung einbezogen.

Inhaltszusammensetzung	Ölgehalt (% mg/cm ²)	Zähigkeit (cm g/cm ²)	Fadenlänge (mm)
I handelsübliche Pasten.			
Bleiweiß	13-15	81-112	9-20
Lithopone	14-17	80-156	5-10
Titanweiß	17-22	84-111	3-6
Zinkweiß	24-27	111-115	4-6
II Einfluss des Bindemittels bei Lithoponpasten.			
mit Leinöl 1	14	124	4,0
" 1	17	112	3,8
" 1	23	60	4,0
" 2	13,5	117	10,9
- 90 Leinöl 2 + 10 Standöl	13	195	> 4,0
- Leinöl Sammelab. 1	13,5	170	19,1
" " " 4	13,5	223	2,9
" " " 8	13,5	291	7,2

Zahlentafel 3.

Einfluß des Anreibeverfahrens.

Die bekannte Tatsache, daß unter Umständen wiederholtes Anreiben auf dem Walzenstuhl erforderlich ist, um einwandfreie Pasten zu erhalten, läßt sich mit der beschriebenen Apparatur an Hand der gefundenen Zähigkeitswerte zahlenmäßig belegen. Abb. 5, die die Zähigkeit verschiedener Pasten nach mehrmaligem Anreiben auf dem Walzenstuhl wiedergibt, zeigt, wie besonders ein ungeeignetes Leinöl ein mehrmaliges Anreiben auf dem Walzenstuhl erfordert. Bei O ist die Zähigkeit nach dem Ansteigen im Planetenrührwerk angegeben. Es zeigte sich ferner, daß auch die Eigenschaften des Farbkörpers und des Leinöls den Anreibeprozess grundlegend beeinflussen¹⁰⁾. Bei Verwendung eines Leinöls und Farbkörpers mit schlechten Anreibeeigenschaften wird eine auch bei späterem Vermahlen sich nicht mehr ändernde Paste erst nach dreimaligem Walzenstuhlübergang erzielt (Kurve 1). Nach Verbesserung der Anreibeeigenschaften des Leinöls wurde bei demselben Farbkörper bereits nach einmaligem Ver-

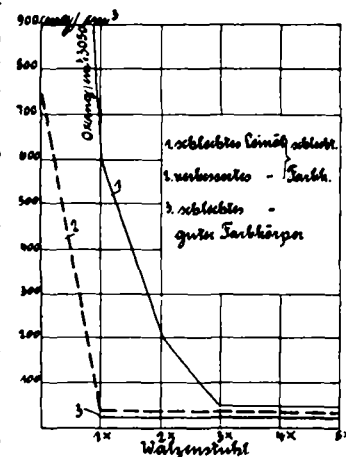


Abb. 5.

Bei Verwendung eines Leinöls und Farbkörpers mit schlechten Anreibeeigenschaften wird eine auch bei späterem Vermahlen sich nicht mehr ändernde Paste erst nach dreimaligem Walzenstuhlübergang erzielt (Kurve 1). Nach Verbesserung der Anreibeeigenschaften des Leinöls wurde bei demselben Farbkörper bereits nach einmaligem Ver-

¹⁰⁾ Die Kennzeichnung der Farbkörper und Leinöle als „gut“ oder „schlecht“ bedeutet, daß je nach ihrer Verwendung die oben geforderte Pastenbeschaffenheit erhalten oder nicht erreicht werden kann. Die Bezeichnungen gut oder schlecht sind keine Werturteile für das sonstige anstrichtechnische Verhalten, vielmehr sind die so bezeichneten Stoffe aus einer großen Reihe handelsüblicher Materialien nur deshalb ausgewählt worden, weil sie hinsichtlich ihrer Anreibeeigenschaften die größten Unterschiede aufwiesen.

mahlen eine Paste mit konstant bleibender Zähigkeit erhalten (Kurve 2). Bei Verwendung eines Farbkörpers mit guten und eines Leinöls mit schlechten Anreibeigenschaften wird ebenfalls bereits nach einmaligem Walzenstuhldurchgang eine Paste mit konstanter Zähigkeit erzielt (Kurve 3).

Nach längerer Lagerung sank im allgemeinen sowohl bei den aus basischen wie auch aus indifferenten Farbkörpern hergestellten Pasten die Zähigkeit noch um einen Betrag, dessen Höhe von den Eigenschaften des Farbkörpers und dem Verarbeitungsgrad abhing. Da selbst sehr gut verarbeitete Pasten dieses Verhalten zeigen, wird das endgültige Benetzungsgleichgewicht, von dem die Zähigkeit zum großen Teil bestimmt wird, selbst durch intensives Vermahlen nicht sofort erreicht.

Ölgehalt und Zähigkeit.

Zur Ermittlung der auf der Abb. 6 dargestellten Abhängigkeit der Zähigkeit vom Ölgehalt wurden alle Pasten in genau gleicher Weise im Planetenrührwerk angeteigt und zweimal auf dem Walzenstuhl vermahlen. Als Bindemittel diente das gleiche Leinöl. Das Gebiet

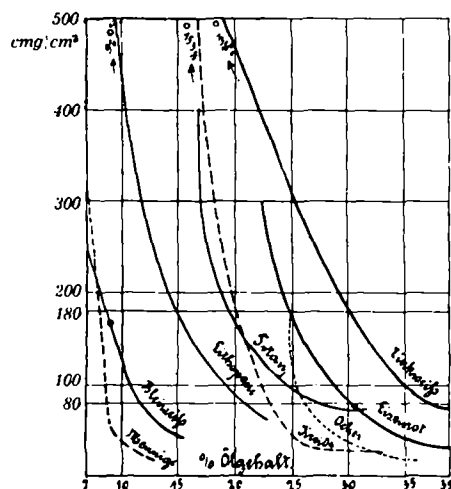


Abb. 6.

der Zähigkeit handelsüblicher Pasten zwischen 80 und 180 cm g/cm² ist durch zwei Parallelen zur Abszisse gekennzeichnet. Die Reihenfolge der Kurven der verschiedenen Farbkörper wird angenähert durch die Höhe der Ölzahlen geregelt, deren Werte auf den Kurven als Kreise eingezeichnet sind. (Unter Ölzahl ist der minimale Ölbedarf zu verstehen, der zur Erzielung des pastenartigen Zustandes gerade erforderlich ist¹¹⁾). Die Zahlen wurden nach der bei uns üblichen Methode festgestellt¹²⁾. Dagegen kommt nicht, wie man vielleicht hätte vermuten können, allen Ölzahlen etwa gleiche Zähigkeit zu, vielmehr haben die bis zur Ölzahl angeteigten Pasten der verschiedenen Farbkörper ganz verschiedene Zähigkeit. So liegen bei Bleiweiß und Eisenrot die zur Ölzahl gehörigen Zähigkeiten sehr viel niedriger als bei den übrigen Farbkörpern. Durch maschinelle Anreiben wird es hier sogar möglich, einwandfreie Pasten mit noch geringerem Ölgehalt als der Ölzahl entspricht, herzustellen. Dieses Verhalten läßt sich dadurch erklären, daß infolge der verschiedenen

¹¹⁾ Farben-Ztg. 33, II, 2730 [1927/28].

¹²⁾ Farbe u. Lack 33, 155 [1928].

Benetzungseigenschaften der Farbkörper und durch die bei der Ölzahlbestimmung übliche Handarbeit nur eine unvollkommenere Anreibung stattfindet als bei der Verwendung von Maschinen.

Hiermit steht Wolffs¹³⁾ Beobachtung in gewisser Übereinstimmung, daß der Ölbedarf bis zur Streichfähigkeit und die Ölzahl in keinem festen Verhältnis zueinander stehen. Viel eher wäre ein Zusammenhang zwischen dem Ölbedarf bis zur Streichfähigkeit und dem Ölbedarf, der Pasten gleicher Zähigkeit liefert, zu erwarten.

Aus dem teilweise verschieden steilen Abfallen der Kurven ist weiterhin ersichtlich, daß man aus der Ölzahl nicht ohne weiteres auf die Größe der Zähigkeit bei höheren Ölgehalten schließen darf. Dieses Verhalten wird z. B. beim Vergleich der Kreide- und Zinkweißkurven ersichtlich. Während das Verhältnis des Ölbedarfs Zinkweiß zu Kreide = 1 : 1,125 ist, beträgt es für die Pasten mit der Zähigkeit 180 cm g/cm² 1 : 0,65. Es findet also sogar eine Umkehrung statt.

Auch bei Verwendung verschiedener Leinöle, die mit demselben Farbkörper angerieben wurden, ergeben

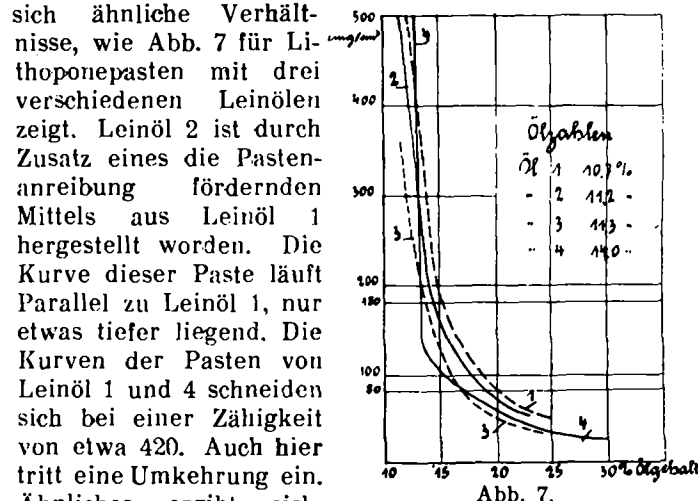


Abb. 7.

ähnliche Verhältnisse, wie Abb. 7 für Lithoponpasten mit drei verschiedenen Leinölen zeigt. Leinöl 2 ist durch Zusatz eines die Pastenanreibung fördernden Mittels aus Leinöl 1 hergestellt worden. Die Kurve dieser Paste läuft parallel zu Leinöl 1, nur etwas tiefer liegend. Die Kurven der Pasten von Leinöl 1 und 4 schneiden sich bei einer Zähigkeit von etwa 420. Auch hier tritt eine Umkehrung ein. Ähnliches ergibt sich, wenn auch in geringerem Maße, bei einem Vergleich der Leinöle 3 und 4. Man sieht also aus diesem Verhalten wiederum deutlich, daß es verfehlt wäre, aus der Ölzahl weitgehende Schlüsse bei späterer Verdünnung zu ziehen. Trotzdem ist der Bestimmung der Ölzahl Bedeutung beizumessen. Sie wird als schnell ausführbare Kontrolle des Ölbedarfs von gleichartigen Farbkörpern stets Wert behalten, da sie den Punkt angibt, bei dem gerade bei Handanreibung die Benetzung des trockenen Farbpulvers durch das Öl erfolgt. Dabei ist allerdings vorauszusetzen, daß die Ausführung der Bestimmung nach einer einheitlichen, genau festgelegten Methode unter Anwendung eines Leinöls mit bekannten Eigenschaften vorgenommen wird.

(Fortsetzung folgt.)

¹³⁾ Korrosion u. Metallschutz 6, 55 [1930].

Die Spaltung des Natriumchlorids durch Wasserdampf bei Gegenwart von Kieselsäure¹⁾.

Von Prof. Dr. E. BERL und Dr. H. STAUDINGER,

Chemisch-technisches und elektrochemisches Institut der Technischen Hochschule Darmstadt.

(Eingeg. 25. Juli 1930.)

Versuche zur Spaltung von Natriumchlorid mit Wasserdampf mit dem Ziele, bei der Herstellung von Gläsern Soda oder Natriumsulfat durch das billigere Kochsalz zu ersetzen, sind von Gossage²⁾ unter-

¹⁾ Auszug aus der Diplomarbeit des einen von uns.

²⁾ Siehe Lunge, Sodaindustrie, III., 1909, S. 204 ff.

nommen worden und haben kaum industrielle Auswertung gefunden. Das Verfahren ist durch Ungerer³⁾ vervollkommen worden, ohne daß es jedoch der verbreiteten Darstellungsweise von Wasserglas nach der Schmelzmethode auf Basis Natriumcarbonat Abbruch getan hat.