

## Maltechnik und chemische Industrie.

Von HEINRICH TRILLICH, München.

(Eingeg. 11./1. 1923.)

Der Maler, sei er gewerblich oder künstlerisch tätig, bedarf zur Ausübung seiner Malverfahren außer der angeborenen oder angelernten Fähigkeit, gesehene Formen und Farben wiedergeben oder neue geschmackvoll zusammenstellen zu können, wie jeder Werkmann der nötigen Geräte und Werkzeuge und der Werkstoffe. Zu den letzteren gehören bei ortsveränderlichen Bildern die Unterlagsstoffe (Holztafeln, Papptafeln, Malleinwand usw.) und die Bildstoffe, d. h. die Materialien, aus denen die aufzutragenden Farbflecken hergestellt werden, deren Zusammenwirken das Bild, das Gemälde gibt.

Abgesehen vom fixierten Pastell, bei dem die aufgestrichenen Farben aus Farbstiften durch Adhäsion auf der Unterlage haften, sind die Malerfarben Mischungen von Farben mit Binde- oder Haftmitteln, zu denen noch Zusatz-, Verdünnungs- und Überzugsmittel verschiedener Art kommen.

Das Wort „Farbe“ ist in diesem Falle nicht als Empfindung des Sehens, sondern für die farbigen Werkstoffe gebraucht, welche die Franzosen und Engländer zum Unterschied von Couleur als Pigmente bezeichnen.

Die ganze Gruppe der einschlägigen Werkstoffe kann man als Farbmittel, Malmittel oder soweit sie Gegenstand des Handels sind, als Farbwaren bezeichnen.

Die Maltechnik kennzeichnet ihre Verfahren als solche des oberflächigen Aufstrichs. Sie unterscheidet sich dadurch von der Drucktechnik, die oberflächlich aufdrückt, von der Vermischungs- oder Vermengungstechnik, die ihre zu färbenden Massen mit den Farben mengt (z. B. Kunststeinmassen, Papierzeug) und von der Färbereitechnik, die sich „löslicher Farbstoffe“ bedient.

Der oberflächige Auftrag erfolgt durch Aufstreichen mit Pinseln oder Spachteln, neuerdings auch durch Aufspritzen; die Farben müssen mit Bindemitteln ein entsprechend streichfähiges Gemenge bilden. Woraus dieses Gemenge zu bestehen hat, bestimmt der Zweck der Malarbeit und die dadurch gebotene Maltechnik.

Handelt es sich um künstlerische Hochleistungen, bei denen der ideelle Wert des Gemäldes den Realwert, sozusagen den Gesteigungs-Selbstkosten- oder Materialwert weit übersteigt, so muß man möglichst lange Dauer voraussetzen, also an die verwendeten Materialien und angewendeten Malverfahren den Anspruch größter Haltbarkeit stellen. Für gewöhnliche Arbeiten ist das um so weniger nötig, als sie durch andere Einflüsse doch unansehnlich werden und verhältnismäßig leicht erneuert werden können.

Den schwersten und wechselndsten Angriffen sind natürlich Farbarbeiten im Freien ausgesetzt. Die „Wandmalerei“, das Ziel der Sehnsucht dekorativ oder historisch veranlagter Künstler, ist auch maltechnisch Edelgut. Die hierbei verwendbaren Techniken des echten Fresko (fresco buono) und der echten Wachsmalerei (Enkaustik) sowie der Mineral- oder Wasserglasmalerei, nicht minder aber ihr Ersatz durch Farbtifte und Mosikplättchen, stellen insbesondere an die Undurchlässigkeit des Untergrundes die höchsten Anforderungen, desgleichen an die Farben, Bindemittel und das technische Können des ausführenden Künstlers. Leider sind sie nichts für unser Klima.

Die Techniken für Arbeiten in geschützten Räumen können sich außer des Bindemittels Kalkhydrat des Fresko, Wachs der Enkaustik oder Wasserglas der Mineralmalerei der verschiedenen Kolloidstoffe quellender und erhärtender Beschaffenheit bedienen. Man unterscheidet wasserlösliche oder wasserquellende, wie tierischer und pflanzlicher Leim, pflanzliche Gummi, Kasein, worauf die Wasserfarben, Aquarell- und Guaschmalerei beruht, ebenso die gewerbliche Leimfarben- und Kaseinmalerei; dann wasserquellende, mit Öl und Harzlösungen mischbare, die sogenannte Emulsions- oder Temperabindemittel; endlich harzähnlich erhärtende sogenannte trocknende Öle, allein oder in Verbindung mit Harzlösungen, Balsamen u. dgl. Diese letzteren bilden die Ölfarben, Harzölfarben, Ölharzfarben, Ölwachsfarben u. dgl.

Auch die technische Ausführung der Malverfahren ist eine verschiedene. In den meisten Fällen geht eine Vorbehandlung des Maluntergrundes voraus, z. B. Schleifen des Holzes, Ausfüllen von Poren, Abreiben und Einseifen der Wände. Es folgt dann der Auftrag des eigentlichen Malgrundes, z. B. beim Fresko in Form mehrerer Mörtelschichten, bei Holztafeln oder Leinwand in Form eines Leimwasser-

dann eines mehrmaligen Kreide-, Zinkweiß-, Gips- oder Bolusaufstriches in Leimwasser usw.

Der Auftrag der eigentlichen Farbmittel geschieht teils al prima, d. h. in der Weise, daß auf den Malgrund nur eine Farbschicht aufgetragen wird, deren Oberfläche den vom Beschauer gesehenen Farbfleck bildet; teils in Schichten, indem verschiedene Farbflecke übereinander gesetzt werden. Dieses Verfahren wäre zwecklos, wenn die Farben volle Deckkraft hätten. Das ist aber nur bei einigen und auch da nur bei genügend dickem (pastosem) Auftrag der Fall. Die meisten Farben haben bei dünnem Auftrag eine durchscheinende, lasierende Wirkung, die auch mit stark deckenden Farben durch das sogenannte Überschlummern erreicht wird. Es ist das dem Rasterverfahren bei den Druckfarben vergleichbar; in beiden Fällen scheinen zwischen den Lücken des Farbaufstriches oder Farbaufdruckes die Farben des Untergrundes durch. Durch dieses Übereinander der Farben entstehen jene prachtvollen optischen Effekte, welche wir an den durch Schichtenmalerei entstandenen Gemälden der italienischen, niederländischen und deutschen Glanzzeit noch heute bewundern und trotz aller Kunststücke der Primamalerei, wie Pointillismus, Kubismus, Pinselstrichwechsel, Spachtelung usw. nicht erreichen. Um so weniger, als die alten Meister auch die Mischtechnik beherrschten, d. h. matte Temperamalerei unter und über glänzender Ölharzmalerei.

Den Schluß bildet gewöhnlich ein Schutzfirnis, wie Mastix in Terpentinöl, früher häufig darunter eine Generaltonlasur.

Unvergleichlich besser als in der Kunstmalerei hat sich die Schichtentechnik in der Lackiererei, hauptsächlich bei Holz erhalten. Die „Werkstatttradition“ ist den Kunstmalern mit dem Verlassen des zunftartigen Werkstättenbetriebes der früheren Zeit verlorengegangen; der Kunstlehrbetrieb der modernen Akademien für bildende Künste hatte für das „Handwerksmäßige“ in der Kunst lange kein Interesse. Da mußte man, trotzdem die erwachende wissenschaftliche und technische Chemie den Kreis schöner, haltbarer Farben gegen früher wesentlich erweiterte, mit Schrecken wahrnehmen, daß die neueren Bilder zum Teil rasche Verfallserscheinungen zeigten. Wie es auch in den Kinderzeiten der Nahrungsmittelchemie und -industrie geschehen ist, wurde die Schuld zumeist und zuerst den „Erfindungen“, dann den „Fälschungen“ zugeschoben. Unglücklicherweise wurde auch versucht, die neuen Anilinfarbstoffe in anfänglicher Unkenntnis oder trotz ihrer Unhaltbarkeit zu Künstlerfarben oder wenigstens zum Auffärben, zum „Schönen“ von solchen zu benutzen. Dies führte zu einem Mißtrauen der Künstlerschaft gegen alle künstlichen Farbstoffe, das sogar den synthetischen Krapplack nicht ausnahm.

Einsichtige Künstler kamen aber zur Überzeugung, daß auch die Unkenntnis der alten Malweisen, das Abgehen von bewährten Traditionen, das ständige Suchen nach neuen Ausdrucksmitteln ein reichlich Teil der Schuld trage. In der Tat ist von Nichtchemikern, wie es die meisten Maler sind, in einer geradezu unglaublichen Weise probiert, gemischt und gemalt worden, so daß man sich an Zeiten der dunkelsten Alchimie erinnert fühlt. Mit Eifer wurden alte Aufzeichnungen, Rezepte, Berichte aufgesucht und übersetzt — leider war die Ausbeute mit wenigen Ausnahmen in technischer Beziehung gering.

Pettenkofer hat 1863 eine Wissenschaft der Maltechnik als nötig vorausgesagt. 1882 errichtete A. W. Keim, der als Töpferlehrling zu den Farben gekommen war, ein Laboratorium in Augsburg, das er 1884 nach München verlegte, wo er auch die heute noch bestehenden „Technischen Mitteilungen für Malerei“ und die „Deutsche Gesellschaft für rationelle Malverfahren“ gründete. Das Ziel Keims war die wissenschaftliche Begründung der Maltechnik. Keim hat unter schweren persönlichen Kämpfen und Opfern einen Teil dieses Zieles, zu dem ihm persönlich die wissenschaftliche Vorbildung fehlte, erreicht: Die zuerst von ihm, dann von der Deutschen Gesellschaft betriebene Versuchsanstalt für Maltechnik wurde 1906 vom Staat an die Technische Hochschule übernommen und ist unter Prof. Dr. A. Eibners Leitung heute ein angesehenes Forschungs-, Untersuchungs- und Ausbildungsinstitut. Aber nicht für Maler — sondern für Chemiker, die in Farbenfabriken eintreten wollen. Bei den Künstlern haben diese Bestrebungen Keims nicht immer Gegenliebe gefunden — aber die Maltechnik ist heute doch an einigen Akademien Lehrgegenstand, z. B. ist in München jetzt eine außerordentliche Professur durch Kunstmaler Max Doerner besetzt, dessen vorzügliches Buch „Malmaterial und seine Verwendung im Bilde“ vor kurzem in 2. Auflage erschien. Von den gewerblichen Malerverbänden wurden praktische Materialprüfungskommissionen errichtet, und die Maltechnik in die Lehrbücher der Lehrwerkstätten aufgenommen. Um 1904 setzten neue Bestrebungen

ein, den Unsicherheiten und Fälschungen der Malmaterialien ein Ende zu machen. Zu dem Behufe sollte nach meinem Vorschlag an Stelle der schon 1886 aufgestellten „Normalfarbentabelle“ ein „Deutsches Farbenbuch“ in Art des deutschen Arznei- oder des deutschen Nahrungsmittelbuches geschaffen werden. Die Vorarbeiten dazu führten zu wesentlichen Meinungsverschiedenheiten zwischen Erzeugern und Händlern einerseits, Verbrauchern andererseits, die erst 1912 durch einen Schiedsspruch eine keinen Teil befriedigende Lösung fanden. Das deutsche Farbenbuch kam bisher nicht zustande; 1913 schied Keim freiwillig aus dem Leben, das seinem großen Willen nur Enttäuschungen gebracht hatte — und 1914 begann unser Kampf mit der Welt.

Die später vorgesehenen Bearbeiter traten zurück; seit zwei Jahren habe ich versucht, mit der Schriftleitung der Technischen Mitteilungen auch die Herausgabe des deutschen Farbenbuches zu fördern. Es soll heuer mit dem Druck begonnen werden.

Inzwischen haben sich aber die durch die wiederholt versuchte Inverkehrbringung nicht gekennzeichnete Teerfarben hervorgerufenen Befürchtungen der Künstlerschaft, die im Reichswirtschaftsverband bildender Künstler Deutschlands sich eine machtvolle Vertretung geschaffen haben, zum Rufe nach einem „Künstlerfarbengesetz“ verdichtet, mit dessen Vorarbeiten Prof. Doerner betraut wurde. Entwürfe, sowohl für ein allgemeines, wie für ein Sonderbestimmungen für Künstlerfarben enthaltendes Farbengesetz, habe ich inzwischen auf Grund der bisher vorliegenden Beschlüsse in den „Technischen Mitteilungen für Malerei“ 1922, Nr. 9/10 u. 1923, Nr. 1, veröffentlicht. Die Künstler verlangen mit Recht, daß als Künstlerfarbmittel nur stoffechte, richtig bezeichnete, brauchbare Werkstoffe in den Handel kommen. Das gleiche verlangen auch die gewerblichen Maler, bei denen gemischte und verschnittene Farben in großen Mengen gebraucht werden.

Ob das „Farbenbuch“ als Niederschreibung der bestehenden „Handelsgebräuche“, oder ein „Farbengesetz“ als Erlass bestimmter Vorschriften sich durchsetzt, läßt sich heute nicht sagen. Wer die Verhältnisse nicht nur nach der wissenschaftlichen und technischen Seite, sondern auch in geschäftlicher Beziehung eingehend kennt, der weiß die vielfachen Schwierigkeiten zu würdigen.

Wie ersichtlich, kann sich das Farbenbuch oder Farbengesetz nur mit der Sicherung der Werkstoffe befassen, während der Gemälderwerber auch gegen Verstöße wider die anerkannten Regeln der Malkunst gesichert sein möchte. Die fortschreitende Arbeitsteilung und die Unlust der Künstler, sich mit der Aufbereitung ihrer Werkstoffe zu befassen, hat es mit sich gebracht, daß sich zwischen Rohstoffgewinner und Farbmittelverbraucher heute ganze Erwerbskreise einschoben, die wir zur chemischen Industrie rechnen.

Da sind vor allem nach den Bergwerken und Erdgruben die Erd- und Mineralfarbenfabriken, welche diese Erden und Mineralien aufbereiten, mahlen, schlämmen, rösten, brennen, trocknen und sichten. Es sind die Metallfarbenfabriken, welche Metalle und Metallegierungen zu Blättchen schlagen oder zu Bronzen verarbeiten.

Die Erzeugung chemischer, künstlicher unorganischer Farben beschäftigt zahlreiche, teilweise große Werke, z. B. Bleiweiß-, Zinkweiß-, Lithopone-, Ultramarin- usw. Fabriken. Ein gesondertes Gebiet bearbeiten Fabriken, welche Pflanzen- und Tierfarbstoffe aus deren Rohstoffen ausziehen oder aus organischen Stoffen Ruß bereiten.

Von größter Bedeutung ist die Erzeugung künstlicher organischer Farbstoffe geworden, welche zum Teil in Form ihrer „Lacke“ zum Teil aufgenommen von Füllstoffen zu Malfarben werden.

Dazu kommen dann alle die chemischen Betriebe, welche Binde-, Lösungs-, Trockenmittel u. dgl. herstellen, also Ölmühlen, Firnisiedereien, Harzschmelzen, Reinigungsanlagen für flüchtige Öle, Lackfabriken, Spiritusbrennereien, Benzin-, Benzol-, Tetralin- u. dgl. Fabriken, Leim-, Pflanzenleim-, Kaseinfabriken usw. Aus allen diesen Betrieben beziehen dann wieder jene „Farbenfabriken“ ihre Rohstoffe, welche gebrauchsfertige oder angeriebene Farben, also Mischungen von Farbmitteln mit Bindemitteln, herstellen.

Daran schließt sich ein reger und gut organisierter Groß- und Kleinhandel. Man muß sich über diese weite Ver zweigung klar sein, wenn man die Bedeutung eines Farbenbuches oder Farbengesetzes richtig einschätzen will. Soll es doch nicht nur die Interessen einer Verbrauchergruppe schützen, sondern der Welt vor Augen führen, daß deutsche Erzeugnisse klar und wahr sind; nicht nur den Künstler vor unliebsamen Überraschungen sichern, sondern auch der deutschen Farbenindustrie Schutz vor unlauteren Elementen geben.

Parallel gerichtete Bestrebungen verfolgt der Normenausschuß für das graphische Gewerbe in Leipzig, der dem Normenausschuß der deutschen Industrie in Berlin angegliedert ist. Nach meinem Entwurf wird das Farbenbuch oder Farbengesetz auf alle farbenver-

brauchenden Techniken ausgedehnt, wozu es natürlich in einen allgemeinen und in Sonderteile zu fassen ist, welche Künstlerfarben, Anstrichfarben, Druckfarben, Schmelzfarben, Gemengefarben und Färbearbstoffe behandeln.

[A. 7.]

## Neuere Forschungen über Faserschädigungen durch Wasch- und Bleichmittel.

Von Prof. Dr. P. HEERMANN.

Abteilungsleiter der Textilabteilung am Staatlichen Materialprüfungsamt.

(Schluß von Seite 103.)

Für die allgemeine Frage der Beurteilung der Gewebeschädigung durch die Sauerstoffbleichwäsche kristallisiert sich aus diesen Arbeiten auch die eine große Schlußfolgerung heraus, daß diese Frage durch Anstellung einzelner Versuche überhaupt nicht beantwortet werden kann, daß hierfür vielmehr ein sehr umfangreiches Material zugrunde gelegt werden muß, die Ergebnisse aus Hunderten von Versuchsreihen, mit den verschiedensten, praktisch vorkommenden Arbeitsbedingungen, aus denen das wahrscheinliche Mittel zu ziehen ist. Einzelversuche entbehren also des allgemeinen Wertes für die Gesamtfrage, und auch der Einwand eines einzelnen Herstellers eines Bleichwaschmittels, daß sein Erzeugnis, nach seinen Vorschriften angewandt, unschädlich wirke, ist insofern völlig hinfällig, als die praktischen Arbeitsverhältnisse nicht nur in bezug auf das jeweils zur Verfügung stehende Betriebswasser, sondern auch in bezug auf die nominellen Arbeitsvorschriften ständig den größten Schwankungen unterliegen und bei diesem Gewerbegebiet unterliegen müssen. Im Lichte dieser Erkenntnisse scheinen die von mir und meinen Mitarbeitern vorher erwähnten langjährigen Versuche besonders geeignet zu sein, ein allgemeines Bild über diesen wahrscheinlichen, durchschnittlichen Verfall unserer, der Bleichwäsche unterworfenen Pflanzenfaser, der Baumwolle und des Leinens, zu entwerfen.

Ehe ich nunmehr zu diesen Durchschnittsergebnissen übergehe, seien einige Worte über den Maßstab gesagt, nach dem die Gewebeschädigungen oder der „Sauerstofffraß“, wie ich ihn genannt habe, gemessen wird. Der Zerfall oder Abbau einer Faser kann auf chemischem oder mechanischem Wege — durch Messung des Rückganges seiner ursprünglichen Festigkeit oder Haltbarkeit — gemessen werden. In der Prüfungstechnik wird allgemein der letztere Weg eingeschlagen, weil er zuverlässiger ist und unmittelbar die Leistung des Versuchsmaterials zum Ausdruck bringt. Bei Erzeugnissen der Wollindustrie hat man auch versucht, den Abbau der Faser durch Abreibe- oder Scheuerversuche zu bestimmen, doch haben sich allgemein gültige Verfahren noch nicht ausgebildet; auch sind sie bei Baumwoll- und Leinenerzeugnissen weniger angebracht, weil bei ihnen die Abreibung in der Praxis nicht die Rolle spielt wie bei den Wollstoffen. Ganz allgemein kann dagegen gesagt werden, daß der Verschleiß der Pflanzenfasergewebe dynamometrisch sehr gut kontrollierbar ist. Ferner ist die dynamometrische Messung naturgemäß in der Form oder dem Zustande vorzunehmen, in der das Versuchsmaterial beansprucht wird, also Gewebe im Zustande des Gewebes, nicht aber etwa in Form der Garne, aus denen sie entstanden sind, noch viel weniger in Form der Einzelfasern, die letzten Endes die Garne bilden. Derartige Versuche haben bereits zu argen Enttäuschungen geführt, so daß man den unbequemen und schwierigeren Weg der Gewebeprüfung zu wählen hat. Außer der Festigkeit wird die Dehnbarkeit als wichtige mechanische Konstante ermittelt, ferner auch die Glätte, der Glanz der Faser und ähnliches. Hierbei ist zu betonen, daß die Festigkeit selbst allen anderen Eigenschaften vorausgeht, und jene sekundären Begleiterscheinungen nur bei sonst gleichen oder annähernd gleichen Festigkeitseigenschaften ausschlaggebend sein können. Bei der Herstellung der meisten Textilerzeugnisse wird die Festigkeit im Mittel etwa doppelt bis zweieinhalbfach so groß bemessen, als sie bei der Inanspruchnahme der Ware mindestens sein muß (100—150 % Sicherheitskoeffizient). Ohne eine allgemeingültige Regel hierfür aufzustellen, kann man also wohl sagen, daß ein Gebrauchsstoff als verschlissen gilt, wenn er in bezug auf seine Festigkeit auf etwa 50 %, höchstens aber auf 40 % seiner Anfangsfestigkeit gesunken ist. In der Praxis wird jedes Wäsegewebe aber nicht nur in der Wäscherei oder Bleicherei leiden, sondern auch beim Tragen oder sonstigen Gebrauch. Die eigentliche Abnutzung sollte gerade im Gebrauch stattfinden, der Verschleiß durch Wäsche und Bleiche sollte möglichst Null sein. Diese „Abnutzungsquote“, wie ich sie nenne, durch das Tragen wird bei den technischen Wasch- und Bleichversuchen nicht berücksichtigt, sie gilt als feststehender Wert, der in allen Fällen als konstante Größe hinzukommt. Der Ausdruck „Abnutzungsquote“ sagt genau, was vor sich geht. Wie bei jeder Maschine werden bestimmte, stark in Anspruch genommene Teile mehr

<sup>1)</sup> Siehe A. Eibner, Die Normalfarbenskala, München 1915; A. Munkert, Die Normalfarben, Stuttgart 1905.