

## Der heutige Stand der Farbenphotographie.

Von Dr. E. KÖNIG, Höchst a. M.

(Eingeg. 25.2. 1922.)

Schon bald nach der Erfindung der Photographie, die, wie man annehmen kann, um 1840 erfolgte, sprach der englische Physiker Maxwell in einem Vortrag über „die Theorie der drei Grundfarben“ im Jahre 1861 den Gedanken aus, daß es gelingen müsse, auf photographischem Wege mit Hilfe von Lichtfiltern die Farben eines Gegenstandes in ihre drei Grundfarben rot, grün und violett zu zerlegen, und sie zu einem treuen Bild des Originals wieder zusammenzusetzen.

Die praktische Ausführung scheiterte daran, daß es damals noch nicht möglich war, die nur für blau und violett empfindliche photographische Platte auch für Grün, Gelb und Rot zu sensibilisieren. Die Idee der Dreifarbenphotographie war aber damit gegeben und fast alle Systeme der Farbenphotographie laufen letzten Endes auf die Maxwell'sche Idee hinaus. Durch die Entdeckung von H. W. Vogel im Jahre 1873, daß sich das Bromsilber durch ganz geringe Mengen bestimmter Farbstoffe auch für Lichtstrahlen von größerer Wellenlänge sensibilisieren läßt, wurde die Dreifarbenphotographie mächtig gefördert. Später wurden namentlich von den Höchster Farbwerken in der Reihe der Cyaninfarbstoffe äußerst wirksame Sensibilisatoren gefunden, so daß heutzutage photographische Aufnahmen bei rotem oder grünem Licht keine Schwierigkeiten mehr machen und keine allzusehr verlängerten Expositionen erfordern. So waren denn auch photographische Dreifarbenaufnahmen mit Hilfe von drei Lichtfiltern ermöglicht. Um die auf photographischem Wege erhaltenen drei Teilbilder zu einem naturfarbigen Bild zu vereinigen, konstruierte der Amerikaner Ives im Jahre 1890 das Photochromoskop. Dieser optische Apparat brachte mittels schräggestellter, durchsichtiger Spiegel die drei mit farbigem Licht beleuchteten Teilbilder (Diapositive) zur Deckung. Sehr vervollkommenet wurde das Chromoskop durch Miethe, der von der Firma Goerz einen Dreifarben-Projektionsapparat bauen ließ, mit dem hervorragend schöne Dreifarbenbilder in der Urania zu Berlin vorgeführt wurden.

Die Vereinigung zum farbigen Bilde erfolgt im Chromoskop oder dem Mietheschen Apparat durch optische oder additive Synthese, bei der die Lichter der Bilder gefärbt werden und farbiges Licht gemischt wird. Das Weiß kommt durch Addition der drei Grundfarben, das Schwarz durch den Silberniederschlag der Diapositive zustande. Das Publikum verlangt aber wirklich farbige und nicht nur farbig erscheinende Bilder. Dieses Problem wurde durch die Dreifarbenraster-Photographie gelöst. Zunächst brachte Ives einen Dreifarben-Strichraster, der aus abwechselnd roten, grünen und violetten Streifen bestand; viel später erfand die Firma Lumière in Lyon die Autochromplatte, deren Punktraster aus gefärbten Stärkekörnchen in technisch sehr vollkommener Weise hergestellt wird. Man muß die Fabrikation der Autochromplatten als eine technische Leistung ersten Ranges anerkennen, und bisher konnte keine der vielen Nachahmungen dieses Verfahrens mit der Autochromplatte erfolgreich konkurrieren. Leider liefert das Autochromverfahren nur Glasdiapositive, die nicht, ohne stark in ihrer Güte zu leiden, kopiert werden können.

Hier sind noch einige Farbenphotographieverfahren zu erwähnen, denen nur wissenschaftliche, aber keine praktische Bedeutung zukommt. Es sind das zunächst die Photochromien von Becquerel. Becquerel beobachtete, daß am Licht geschwärztes Chlorsilber beim Bestrahlen mit farbigem Licht eine diesem ähnliche Farbe annimmt. Diese sogenannten Photochromien sind nicht fixierbar und liefern nur annähernd richtige Farben. Ferner gehört hierher das Ausbleichverfahren, das namentlich von Neuhaus, Szczepanik und Smith gefördert wurde. Dieses Verfahren beruht darauf, daß lichtempfindliche Farbstoffe nur in anders gefärbtem Licht verbleiben, in gleichgefärbten nicht verändert werden. Papiere, die mit einem schwärzlichen Gemisch aus roten, gelben und blauen Farbstoffen präpariert waren, kamen eine Zeitlang zusammen mit geheimnisvollen „Sensibilisatoren“, unter dem Namen Uto- oder Utocolorpapier in den Handel und wurden zum Kopieren von Autochromdiapositiven empfohlen. Ebenso wenig praktische Bedeutung wie dem Ausbleichverfahren kommt dem Lippmannschen Interferenzverfahren zu, obgleich dieses wissenschaftlich viel höher steht. Im Jahre 1891 stellte der Pariser Physiker Lippmann Farbenphotographien her, die ihre Farben Interferenzerscheinungen verdanken und deswegen nur bei der Betrachtung in schräg auffallendem Licht farbig erschienen. Die Firma Zeiß versuchte vergebens, die Lippmann-Photographie dadurch populär zu machen, daß sie zweckmäßige, besonders dafür konstruierte Apparate in den Handel brachte.

Das Ziel aller Farbenphotographie waren immer farbige Bilder auf Papier. Für die Erzeugung von Papierbildern müssen alle Raster- und additiven Verfahren ausscheiden, da die so entstehenden Farben auf Papier nicht die nötige Brillanz besitzen, und namentlich die Wiedergabe von Weiß immer stark beeinträchtigt wird. Hier sind die subtraktiven Verfahren der Dreifarbenphotographie am Platze, bei denen Weiß durch das Fehlen jeder Farbe, Schwarz durch das Übereinanderlegen der drei Grundfarben zustande kommt, die dann überhaupt kein Licht mehr durchlassen.

Die bekanntesten Verfahren zur Herstellung von Farbenphotographien nach der subtraktiven Methode sind folgende: Die neue photographische Gesellschaft stellte von den Teilnegativen drei Pig-

mentbilder in blauer, roter und gelber Farbe auf Celluloidfolien her und klebte diese übereinander. Sanger-Shepherd machte zunächst ebenfalls auf Celluloidunterlage farblose Gelatinebilder mittels Chromgelatine und färbte diese Gelatinebilder entsprechend mit löslichen Farbstoffen. Er erzielte dadurch bessere Transparenz und Brillanz der Farben. Anders verfuhr Léon Didier bei seiner Pinatypie. Er benutzte Farbstoffe, welche die Eigentümlichkeit haben, nur weiche Gelatine zu färben, die am Lichte gehärtete Chromgelatine ungefärbt zu lassen, er belichtete infolgedessen nicht unter den Negativen, sondern unter den entsprechenden Diapositiven. Bei Traube's Uvacromie wird das Silber der Filmdiapositive in Ferrocyan kupfer verwandelt und dieses mit bestimmten basischen Farbstoffen angefärbt. In neuester Zeit hat die „AGFA“ ein ähnliches Verfahren zum Patent angemeldet. Alle genannten Methoden liefern nur farbige Diapositive.

Zur praktischen Herstellung von Dreifarbenbildern auf Papier eignet sich bis jetzt nur die Didiersche Pinatypie, die von den Höchster Farbwerken seit Jahren propagiert wird. Die Übertragung der Farben von den farbigen Glaseitbildern auf Gelatinepapier beruht auf einem Aufsaugeverfahren, das etwa dem Prinzip des Hektographen entspricht und sehr gut wirkende, scharfe Bilder liefert, die nur den Nachteil einer gewissen Schwere der Farbtöne haben. Die Herstellung dieser Farbenphotographien auf Papier ist leider sehr umständlich, so daß auch dieses Verfahren keine weite Verbreitung gefunden hat; immerhin ist aber die Pinatypie zurzeit das einzige praktisch brauchbare Verfahren zur Herstellung von Dreifarbenbildern auf Papier.

Von allergrößter Bedeutung ist die Dreifarbenphotographie für die Reproduktionstechnik. Nur der Dreifarbenphotographie haben wir es zu verdanken, daß heute die Meisterwerke unserer Maler zu billigen Preisen dem großen Publikum in guter Wiedergabe zugänglich gemacht werden und daß wissenschaftliche und belletristische Bücher mit ausgezeichneten farbigen Bildern geschmückt werden können. Man stellt nach den Negativen der Dreifarbenaufnahme autotypische Klischees her, die beim Übereinanderdrucken die farbigen Bilder liefern.

In den letzten Jahren ist die Dreifarbenkinematographie das Ziel allen Strebens und allen Forschens auf diesem Gebiete geworden, weil das Kino den höchsten pekuniären Gewinn verspricht. Vergebens hat man versucht, die drei Teilbilder nicht kombiniert, sondern jedes für sich, das violette, grüne und das rote Bild in schneller Folge im Kinematographen vorzuführen; unser Auge oder unser Gehirn ist nicht imstande, so die drei einzelnen Bilder zu einem einzigen naturfarbigen Bild zu verschmelzen. Meist werden bei gewöhnlichen Kinoaufnahmen 16 Bilder in der Sekunde aufgenommen. Wenn man bedenkt, daß eine Dreifarbenaufnahme mindestens 20—30 mal soviel Zeit erfordert als eine Schwarzaufnahme, so wird man die Schwierigkeiten ermessen können, die sich der Dreifarbenkinematographie entgegenstellen. Verhältnismäßig langsam sich abspielende Vorgänge können bereits heute farbenkinematographisch aufgenommen werden und die erzielten Resultate, die Verfasser schon vor dem Kriege in London sah, lassen von der Lösung des Problems, die früher oder später kommen wird, das Beste erwarten.

[A. 58.]

## Rundschau.

### Ein schwerer Auslandsangriff auf die deutschen wissenschaftlichen Veröffentlichungen.

Heft Nr. 6 vom 31.3. 1922 des laufenden Jahrgangs des Journal of the Society of Chemical Industry, London, enthält gleich an zweiter Stelle (auf Seite 111 R) folgenden Artikel:

#### Der Preis deutscher Veröffentlichungen.

„Es ist vielleicht das dringendste Problem in Verbindung mit den augenblicklichen verworrenen Zuständen im Handel, einen Weg zu finden, auf dem Deutschland für sein Verbrechen büßen kann, ohne daß die Industrien derjenigen Länder, die Reparationszahlungen empfangen, dadurch leiden. Wenn es auch nicht unsere Aufgabe ist, allgemeine wirtschaftliche Fragen zu erörtern, so betrifft uns diese Sache doch von einem besonderen Gesichtspunkte aus. Es wird uns oft genug gesagt, daß Sachleistungen ohne Zahlung Schaden für den Handel der empfangenden Länder bedeuten, und wir wissen, daß in unserer eigenen Industrie unserem Kapital schwerer Schaden dadurch entsteht, daß die Fabriken stillliegen. Von demselben Schaden kann aber nicht die Rede sein, wenn es sich darum handelt, Wissen und Können und die Erfahrungen von reiner und angewandter Wissenschaft auszuliefern.“

Beschränken wir uns in unserer Betrachtung auf die chemische Industrie, so behaupten wir, daß es dringend und unbedingt notwendig ist, jedwede Gelegenheit auszunutzen, diese Auslieferung zu erreichen, und da ist einer der Wege, auf dem dies erreicht werden kann, der, die deutsche wissenschaftliche und technische Literatur im Preise billig und allen Interessenten in diesem Lande (England) zugängig zu machen. Das geschieht aber zurzeit nicht nur nicht, sondern die Kosten deutscher wissenschaftlicher Literatur in England werden trotz der rapid fallenden Mark immer größer. Die Preise werden von einem einflußreichen Ring deutscher Verleger bestimmt, und diese sehr hohen Preise, die sie fast auf alle wissenschaftlichen Bücher beim Export legen, würden niemals ohne Hilfe der deutschen Regierung zu erpressen gewesen sein, die den Zollbehörden gestattet hat, beim Export verhindernd mitzuwirken. Unsere Empörung kann nicht

dadurch vermindert werden, daß in deutschen Kreisen ganz offen zugestanden wird, daß diese hohen Preise im Ausland die Verleger in die Lage versetzen, die Preise in Deutschland wesentlich niedriger zu halten, als es sonst der Fall sein könnte. Wir wollen als Beispiel zwei Fälle nennen: „Beilstein, Handbuch der anorganischen Chemie“ Band IV. Dieses Werk von etwa 730 Seiten kann beim Buchhändler in Deutschland für 412 M gekauft werden. Das sind aber augenblicklich ungefähr 6 Schill. Dagegen ist aber der tatsächliche Preis für englische Kunden 110 Schill. und dementsprechend 380 Fr. in Frankreich und 22 Doll. in Amerika. Bei einem Werke der technischen Chemie liegt der Fall wie folgt: „Die Zwischenprodukte der Teerfarbenfabrikation“ kostet in Deutschland 210 M, in England dagegen 80 Schill. Man wird daraus sehen, daß man Engländer für gut genug hält, 20 mal so viel zu bezahlen wie Deutsche. Und da behauptet man, daß wir den Krieg gewonnen haben!

Der Vorabend der Konferenz zu Genua scheint uns geeignet zu sein, die Aufmerksamkeit auf diese Sache zu lenken, die alle wissenschaftlichen Arbeiter betrifft. Wir sind entschieden der Ansicht, daß die betreffenden Regierungen sofort entsprechende Schritte unternehmen sollten.“

Sollte die von dem ungenannten Verfasser dieses Artikels vertretene einseitige, und bei der Bedeutung der veröffentlichten Zeitschrift ernst zu nehmende Anschauung (empört, daß der Deutsche sich gegen Ausbeutung wehrt, aber nicht empört darüber, daß man selbst diese Ausbeutung anstrebt) in weiten Kreisen geteilt werden, so würde das aufs höchste zu bedauern sein; es würde nur wieder ein neuer Beweis dafür sein, daß noch viele in den ehemaligen Feindstaaten, die doch mit uns Freien geschlossen haben, glauben, uns vollkommen ausrauben zu können. Bei den Sachwerten haben sie ein Haar darin gefunden, nun wollen sie es mit unseren geistigen Gütern versuchen und die mühsame, oft an Entbehrung und Selbstverleugnung reiche Arbeit unserer Gelehrten für wenige Schillinge an sich reißen. Ihre Rohstoffe sollen wir von ihnen zu Weltmarktpreisen kaufen, die wir kaum erschwingen können; dazu gehören Lebensmittel und Kleidung sowohl wie Cellulose und Chemikalien zur Papierbereitung und Druckfarbenerzeugung, Metalle für die Lettern usw. Die Reparationszahlungen sollen wir in Goldmark leisten, unsere Produkte aber, darunter auch die geistigen, für lumpige Papiermark hergeben, deren außerordentlich niedriger Wert im Weltmarkt doch ganz wesentlich von den Siegern abhängt und von ihnen selbst weit über jede innere Berechtigung hinaus hinabgedrückt wird. „Beilstein, Handbuch“, Band IV, würde nach dem Vorkriegsstande der Mark jetzt 412 Schill. kosten. Wenn dafür nur 110 Schill. verlangt werden, so ist das nur ein Viertel der alten Goldmark. Wenn wir ein neues Buch von Sir Jos. John Thomson oder irgendeinem anderen englischen, amerikanischen, französischen usw. Gelehrten unseres Faches kaufen, so müssen wir dafür 6 Pence bis 1 Schill. und noch mehr pro gewöhnlichen Oktavbogen, d. h. heute 35—70 M und mehr pro Bogen bezahlen. Hierfür einige Beispiele:

Sir Jos. John Thomson, *Rays of positive activity*, 2. Aufl., London 1921, 247 Seiten, 16 Schill. = früher 16 M, jetzt etwa 1120 M! Spiers, *The microscope*, Philadelphia 1921, 260 Seiten, 5,50 Doll. = früher rund 23,30 M, jetzt etwa 1780 M! Gaudillot, *Ether ou relativité*, Paris 1922, 84 Seiten, 4,50 Fr. = früher 3,60 M, jetzt etwa 135 M! Das „Journal of the Socy. of Chem. Industry“, in dem jener Artikel erschien, kostete uns früher 85 M, jetzt aber 6216 M, also rund 73 mal soviel! Unsere Gelehrten und Forscher, unsere Bibliotheken, Verleger usw. brauchen aber diese Bücher und Zeitschriften, die gewissermaßen Rohmaterial für sie sind, das sie trotz des für uns Deutschen enormen Preises nicht entbehren können.

Wir aber sollen einen ganzen Beilsteinband, 730 Seiten, Großoktag, der, wenn er z. B. in England erschienen wäre, gemessen an ähnlichen englischen Werken und unter Berücksichtigung der mehr als zehnjährigen außerordentlich kostspieligen Vorarbeiten, auch nicht weniger als 100—120 Schill. kosten würde, jetzt für 6 Schill. gleich 6 Friedensmark hergeben, oder den großen Bogen dieses, wie jeder Sachkundige ja weiß, mit enormen Redaktions- und sonstigen Herstellungskosten verbundenen Werkes für  $1\frac{1}{2}$  Penny =  $12\frac{3}{4}$  Goldpfennige pro Bogen!!

Wir kennen die Verhältnisse in England zu genau und zu gut, um nicht zu wissen, daß 6 Schill. (der Preis einiger Zigarren) so gut wie nichts sind bei dem Einkommen eines Engländer und bei der Kaufkraft des englischen Geldes, und daß 110 Schill. zu bezahlen demjenigen, der in Schilling verdient, weniger schwer wird, als einem Deutschen 412 M zu geben, der unter der enormen Teuerung der notwendigsten Lebenshaltung viel, viel mehr leiden muß, daher viel schwerer noch Geld für Bücher aufbringen kann. Auch darf keinesfalls vergessen werden, daß zahlreiche deutsche wissenschaftliche Werke, wie z. B. auch der „Beilstein“, nur mit großen Zuschriften der Mitglieder deutscher Gesellschaften und Vereine und von Privatpersonen überhaupt durchgeführt werden können und im Preise unter dem eigentlich normalen Stande gehalten werden. Solche Werke müßten sonst selbst in Deutschland noch viel teurer sein, würden also den Auslandspreis noch mehr rechtfertigen.

Der sicherste Weg, unsere Auslandsbücherpreise den ausländischen Bücherpreisen wieder anzupassen, wäre zweifellos der, die Kaufkraft der deutschen Mark wieder so zu heben, daß sie der Kaufkraft, dem Arbeitswillen und der Arbeitskraft der werktätigen deutschen Bevölkerung einschließlich der Kopfarbeiter entspricht, vor allen Dingen auch dem Wissen und Können der deutschen Wissenschaftler. Würden

vorher die Auslandspreise wegfallen, so müßte der größte Teil der deutschen wissenschaftlichen Bücher und Zeitschriften das Vielfache kosten. Dann aber würde sich ein wissenschaftlich arbeitender Deutscher, dessen Arbeit schließlich doch der ganzen Welt zugute kommt, wohl mindestens ebenso wie die seiner ausländischen Kollegen, überhaupt nichts mehr anschaffen können, dann würde die deutsche wissenschaftliche Arbeit zum größten Teile ersticken werden; dann aber würden allerdingen auch die Wünsche des Herrn Verfassers jenes Artikels gegenstandslos: nämlich: jede sich nur bietende Gelegenheit auszubeuten, die in der Literatur niedergelegten Resultate der deutschen wissenschaftlichen Arbeiten für nichts oder so gut wie nichts an sich zu reißen.

Übrigens bliebe auch noch ein anderer Weg zu erwägen übrig: Ein Austausch deutscher wissenschaftlicher Veröffentlichungen gegen ausländische, etwa Bogen gegen Bogen. Alle anderen Wege aber dürfen nicht gegangen werden, denn sie würden zur Ausraubung und Vernichtung der deutschen wissenschaftlichen Literaturzeugnisse und zu russischen Zuständen führen. Den größten Schaden würden dann auch hier jene haben, die den Besiegten auch noch geistig verhungern lassen wollen, der ihnen aber trotzdem „Reparationen“ leisten soll.

H. D.

## Verein deutscher Chemiker.

### Hauperversammlung zu Hamburg, 7.—10. Juni 1922.

**Fachgruppe für Chemie der Farben- und Textilindustrie.** Die Mitglieder, welche beabsichtigen, gelegentlich der Haupversammlung Vorträge in der Sitzung der Fachgruppe zu halten, wollen diese baldigst bei mir anmelden unter genauer Angabe des Gegenstandes und der Dauer des Vortrages (tunlichst nicht über eine halbe Stunde). Im besonderen wären einige Vorträge aus dem Gebiete der Farbenindustrie erwünscht. Bisher sind folgende Vorträge angemeldet: Dr. E. Meckbach (Leverkusen), „Moffenechte Wolle mittels Eulan“; Dr. A. Lehne (Karlsruhe), „Kunstseide und Stapelfaser“; Dr. E. Elöd (Karlsruhe), „Über Beizvorgänge“.

Professor Dr. A. Lehne,  
Karlsruhe, Englerstr. 1 e.

In den letzten Wochen ist bei der Geschäftsstelle des Ortsausschusses für die diesjährige Haupversammlung in Hamburg eine große Anzahl Schreiben eingegangen, die fast durchweg Anfragen nach den Kosten der Teilnehmerkarte sowie den mutmaßlichen Kosten für Wohnung und Verpflegung in Hamburg enthalten. Bedauerlicherweise ist die Geschäftsstelle noch nicht in der Lage, auf diese Fragen eine genaue Antwort zu erteilen. Die Preise, insbesondere die Lebensmittelpreise, steigen andauernd, so daß die Kosten, die im Juni entstehen werden, sich jetzt noch nicht festsetzen lassen. Der Ortsausschuß ist bestrebt, den Preis der Teilnehmerkarte möglichst niedrig zu halten, später wird Näheres bekanntgegeben.

Geschäftsstelle  
des Ortsausschusses für die Haupversammlung 1922.  
Dr. Ehrenstein, Hamburg, Jungiusstr. 9.

### Aus den Bezirksvereinen.

**Bezirksverein Hamburg.** 30jähriges Stiftungsfest am 11./2. im Logenhaus, Welckerstraße. Herr Dr. Ahrens entwarf eine kurze Darstellung über die Geschichte des Bezirksvereins:

Genau vor 30 Jahren am 11. Februar 1892 fanden sich die Herren Fabrikdirektor Richard Jones, Direktor des chem. Staatslaboratoriums Dr. Ferdinand Wibel und Apotheker und beeidigter Handelschemiker Dr. Adolf Langfurth zusammen und gründeten den Bezirksverein Hamburg der damaligen Deutschen Gesellschaft für angewandte Chemie, aus der später der Verein deutscher Chemiker hervorging. In diesen drei Gründern, als Vertretern der hauptsächlichsten chemischen Berufszweige, spiegelte sich sehr deutlich die umfassende Bedeutung wieder, die der Verein deutscher Chemiker seitdem genommen hat. Von den 20 Mitgliedern, die am ersten Tage dem Verein beitrat, sind noch acht am Leben, unter diesen als einziger Anwesender der Redner. Die Mitgliederzahl wuchs bald und erreichte 1904 zuerst 100, heute hat sie die 250 überschritten. Vor 25 Jahren fand die erste Haupversammlung des Gesamtvereins in Hamburg statt. Der offizielle Bericht der Vereinszeitschrift über diese Versammlung lautet am Schluß: „Der Verein hat schon viele sehr schöne, jedem Teilnehmer unvergängliche Haupversammlungen gehabt, die großartigste aber dieses Jahr in Hamburg“. Inzwischen ist Hamburg Universität geworden und jetzt, nach 25 Jahren, soll im Juni abermals der Hauptverein in Hamburg sich versammeln; es ist zu hoffen, daß trotz aller wirtschaftlichen Schwierigkeiten die Versammlung ebenfalls in unserer Vaterstadt würdig verläuft, zählt doch heute der Verein deutscher Chemiker über 6700 Mitglieder, gegen 1200 vor 25 Jahren.

Herr cand. Gehrcke sprach die Glückwünsche der Chemikerfchaft an der Universität Hamburg aus. Herr Dr. Deseniss hielt eine Damenrede, die er geschickt in ein chemisches Gewand kleidete.

Die Mitglieder des Vereins sind, wie die Veranstaltung zeigte, mit den gesellschaftlichen Aufgaben vertraut, die ihrer im Juni dieses Jahres gelegentlich der allgemeinen Haupversammlung des Vereins deutscher Chemiker in Hamburg harren.