

## 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 vervollkommen 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 verbleichen, 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 Uvachromie 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