

Neuerungen auf dem Gebiete
der
Photographie.

Von

Dr. J. M. Eder.

Vortrag, gehalten den 8. Februar 1899.

(Mit Experimenten.)

Den neueren photographischen Negativverfahren mit Gelatine-Emulsion liegt das Bromsilber zugrunde. Beim älteren nassen Collodionverfahren bildete das Jodsilber den Hauptbestandtheil; es erreicht aber in keiner Form die enorme Lichtempfindlichkeit des Bromsilbers. Allerdings kommt die hohe Lichtempfindlichkeit des Bromsilbers nur mit besonderen Entwicklern zur vollen Geltung, welche für Jodsilber unverwendbar sind.

Das Bromsilber wird zum Zwecke der Herstellung von „Trockenplatten“ in Gelatine fein vertheilt („emulsioniert“). Ein einfaches Experiment beweist, dass der beim Mischen von Silbernitrat und Bromkalium entstehende Niederschlag von Bromsilber aus wässerigen Lösungen flockig zu Boden fällt, bei Gegenwart von Gelatine aber eine milchige Flüssigkeit bildet (Emulsion), welche das Bromsilber in Form von sehr feinen Partikelchen enthält. Diese „Bromsilbergelatine-Emulsion“ erhält ihre volle Empfindlichkeit erst durch eine besondere Behandlung (längeres Erhitzen auf 100° C., falls man der Emulsion eine saure Reaction erteilt, oder genau bemessenes Digerieren bei 40° C., wenn man die Emulsion ammoniakalisch macht). Sie wird dann durch

Waschen von löslichen Salzen befreit, auf Glasplatten gegossen und dann getrocknet.

Je nach der Art der Fabrication haben solche „Bromsilbergelatineplatten“ eine mehr oder weniger hohe Empfindlichkeit gegen Licht, sowie die variable Fähigkeit, die Abstufung von Licht und Schatten wiederzugeben („Gradation“).

In den letzten Jahren war man weniger bestrebt, die Lichtempfindlichkeit der Bromsilbergelatineplatten zu erhöhen, da man an der Grenze des Erreichbaren angelangt zu sein scheint; wohl aber wurde die Gleichmäßigkeit der Schichte wesentlich erhöht durch die allgemeine Einführung von Emulsionsgießmaschinen, bei welchen man aus großen, unten schlitzförmig geöffneten Trögen die Emulsion langsam ausfließen lässt und darunter Glasplatten von großem Formate in geeigneter Weise vorbeizieht. Diese Gießmaschinen gestatten nicht nur das Präparieren von Glasplatten, sondern auch von biegsamen Unterlagen, wie Papier, Celluloid oder Häuten aus anderem Materiale (sogenannte „Films“).

Speziell die Fabrication der Films hat in neuerer Zeit große Bedeutung erlangt. Am günstigsten hierfür erweist sich Celluloid, d. i. eine in der Wärme hergestellte Auflösung von Schießbaumwolle in Kampfer. Sind die Materialien ganz rein, so erhält man glasblanke Schichten, welche man durch mechanische Bearbeitung leicht so dünn wie feinen Carton, ja wie Schreibpapier herstellen kann. Auch durch Anwendung von Collodion und dünnen Häuten von gegerbter Gelatine kann man biegsame und aufrollbare Films herstellen.

Die steifen Films werden ähnlich wie Glasplatten verwendet, haben aber ein viel geringeres Gewicht als diese, so dass besonders Forschungsreisende sie gerne benutzen, z. B. steife Films von Edwards (London), der Berliner Actiengesellschaft für Anilinfabrication, von Schleußner etc. Man kann für dieselben gewöhnliche Cassetten benutzen.

„Rollfilms“ werden auf kleinen Rollen aufgerollt und in der Camera nach jeder Belichtung um ein Stück abgerollt, so dass man auf einem langen Streifen 20, 50 und mehr Aufnahmen hat. Die hierfür eingerichteten Cassetten heißen „Rollcassetten“. Früher musste man, sobald eine solche Rolle aufgearbeitet war, das Auswechseln gegen eine neue Rolle in einer Dunkelkammer vornehmen. Als Verbesserung sind nun die „Tageslichtfilms“ zu erwähnen, welche mit einem dazwischen gerollten lichtdichten Papier derartig geschützt sind, dass beim Abrollen die Film lichtdicht eingewickelt vorliegt und am vollen Tageslicht gegen eine neue Rolle vertauscht werden kann (Demonstration einer Eastman'schen Camera durch die Firma Lechner in Wien).

Macht man mittels solcher Films und unter Anwendung von Momentapparaten eine Serie von Aufnahmen in rascher und regelmäßiger Aufeinanderfolge, so erhält man lange Bänder von Serienbildern, welcher man bedarf, um den modernen Cinematographen oder Kinetoskop in Betrieb setzen zu können.

Der Cinematograph basiert eigentlich auf dem alten Princip des Stroboskopes, welches der Wiener Professor Stampfer 1852 (gleichzeitig mit Plateau in

Brüssel) erfand (Vorführung eines solchen Apparates). Der erste, welcher die Idee fasste, die stroboskopischen Bilder zu projicieren, war Uchatius (1853), der später als Erfinder der Uchatiusbronze berühmt gewordene Feldmarschalllieutenant. Er publicierte seine Idee in den Berichten der Wiener Akademie der Wissenschaften, ohne damit durchzudringen, weil man gute Effecte nur mittels Momentphotographien (Serienbildern) erzielen kann, welche man erst in neuerer Zeit herstellen konnte. Die neuen Formen derartiger Projectionsapparate für photographische Serienbilder erzeugten Anschütz, Muybridge, Edison, besonders aber in sehr guter Form Lumière in Lyon (sogenannter „Cinematograph“). (Es folgt Demonstration und Erklärung des Lumière'schen Apparates. Fregattencapitän Rottauscher projiciert Marinebilder etc.) Derselbe liefert auf 10—20 *m* langen, ungefähr 3 *cm* breiten Celluloidstreifen binnen einer halben bis einer Minute 500—1000 rasch aufeinanderfolgende Momentbilder, wovon ein einzelnes nur einer Belichtungszeit von $\frac{1}{50}$ Secunde bedarf.¹⁾

¹⁾ Während des Vortrages wurden circa 100 *m* von Filmstreifen im Cinematographen abgerollt und projiciert. — Die größte Leistung auf diesem Gebiete wurde vielleicht bei den Amsterdamer Festlichkeiten der Krönung der Königin Wilhelmine von Holland erzielt, bei welchen der Festzug in einem zusammenhängenden Streifen von beiläufig 400 *m* kinematographisch photographiert und dann von der Warwick Trading Company in einem Londoner Theater projiciert wurde.

Eine zweite Anwendung fand die Bromsilbergelatine auf Papier. Bei der hohen Empfindlichkeit dieses Präparates kann man bei Gaslicht in wenigen Sekunden Copien herstellen und entwickeln. Man treibt die Lichtempfindlichkeit dieses Papiers absichtlich nicht allzuweit, sondern muss besonders auf die Gradation achten. Als Specialität wird in neuerer Zeit mattes Bromsilberpapier erzeugt, welches platinähnliche, schwarze Bilder liefert, obschon die Bildsubstanz nur Silber ist („Platino-bromide-Paper“ der Eastman Company, Mimosa-Papier von Stolle in Köln, Ilford-Papier, von Marion in London, Barnett-Papier von Elliot in England). Der künstlerische Effect ist namentlich bei größeren Formaten ein hübscher. Als Entwickler dient Amidol oder Metol etc. Man kann diese Bilder sowohl glänzend als matt herstellen, je nachdem man rauhes oder Glanzpapier als Unterlage nimmt. Um das Copieren schnell und gleichmäßig besorgen zu können, bedient man sich der Copierautomaten. Diese hat in brauchbarer moderner Form zuerst der Ingenieur Schlotterhoss in Wien, gemeinsam mit Dr. Just, ausgeführt (Demonstration eines kleinen Modelles und Vorlage von Bildern).

Schon vor mehr als zehn Jahren wurden in Wien gelungene Versuche gemacht, über Nacht schnell zahlreiche Copien von Bildern zur steckbrieflichen Verfolgung von Verbrechern herzustellen.

Die Wiener Polizeiverwaltung gieng damals auf diese Idee nicht ein, und jetzt kommt sie als vielbewunderte Neuheit über Paris wieder zu uns und war auf

der Jubiläumsausstellung im Prater in neuer Form vertreten.

Die fabrikmäßige Herstellung von Bromsilberbildern für Buchillustration hat nicht allgemein durchgegriffen, und es gibt in Deutschland nur ein großes Institut (Berliner neue photographische Gesellschaft), welche im größten Maßstabe auf unendlichem Papier Bromsilberemulsion aufträgt, belichtet, entwickelt, fixiert, wäscht, trocknet. Während eines Arbeitstages entwickelt ein einziger Copier- und Entwicklungsautomat 1000 bis 2000 *m* Papier mit 40.000—120.000 Cabinetbildern (Vorlage von Bildern). Selbstverständlich können diese Bilder nicht in den Text von Büchern gedruckt werden, was die allgemeine Verwendbarkeit beeinträchtigt.

Wir haben bisher wiederholt von Lichtempfindlichkeit der photographischen Platten und ihrer Gradation gesprochen. Die Bestimmung dieser Eigenschaften ist für die Theorie und Praxis, sowie für den Handel wichtig. Bis vor kurzem existierten keine einheitlich acceptierten Methoden der Empfindlichkeitsmessung (Sensitometrie).

In früheren Jahren begnügte man sich meistens damit, transparente Papierstreifen oder andere halbdurchscheinende Medien staffelförmig übereinander zu legen, eine photographische Platte damit zu bedecken und bei constantem Lichte (Normallichtquelle) zu be-

lichten und dann zu entwickeln. Jene Platte, welche die schwächste Lichtwirkung noch deutlich wiedergab, erklärte man als die empfindlichste.

Diese Arten der Sensitometer (wozu auch das bisher häufig verwendete Warnerecke-Sensitometer gehört) sind mit Mängeln behaftet, weil diese halbdurchscheinenden Schichten nicht farblos sind, sondern farbige Strahlen verschiedenartig absorbieren und daher gewissermaßen die Qualität des durchdringenden Lichtes beeinflussen. Diese und andere Schwierigkeiten hinderten bis vor kurzem die Einigung der Fachmänner über die Wahl der Sensitometer. Am III. internationalen Congress für angewandte Chemie in Wien (1898), bei welchem eine eigene Section mit der Chemie der graphischen Gewerbe sich befasste, wurde auf Grund meines Referates in dieser Angelegenheit eine Einigung erzielt. Es wurde das Princip acceptiert: „Die Strahlen der Normallichtquelle sollen direct auf die photographische Schichte wirken, ohne dass absorbierende oder reflectierende Medien eingeschaltet werden.“ Als Normallichtquelle wurde die Hefner-Alteneck'sche Amylacetatlampe angenommen, respective eine auf jene Lichtquelle reducierte Amylacetatlampe, welche nach meinen Messungen $\frac{1}{13.2}$ Hefnerkerzen entspricht. Zwischen Lichtquelle und photographische Platte (knapp vor letzterer) wird eine rotierende Scheibe angebracht, welche gegen das Centrum einen weiten, gegen den Rand zu schmaler werdenden Ausschnitt besitzt; dadurch wird die Platte von der Mitte

gegen die Peripherie der rotierenden Scheibe regelmäßig schwächer belichtet. Man kann nun leicht bestimmen, welche Lichtintensität an verschiedenen Stellen die photographische Platte trifft und die Platten nach ihrer Fähigkeit, verschieden schwache Lichteindrücke noch wiederzugeben, eintheilen.

Das Scheiner'sche Sensitometer ist die vollkommenste Type von Apparaten dieser Art, und es wurde auch über meinen Vorschlag als „Normal-Sensitometer“ vom Congress acceptiert. Dasselbe hat 20 Felder, welche einer Empfindlichkeitsdifferenz $= 100$ entsprechen. Gute Trockenplatten des Handels sollen mindestens 10^0 Scheiner zeigen, hochempfindliche circa 15^0 , was einer beiläufig viermal größeren Empfindlichkeit als bei der erstgenannten entspricht. Aus dem allmäligen Übergang der Dichte der einzelnen Felder (entsprechend der einwirkenden Lichtmenge) kann man die Gradation der Bromsilberemulsion bestimmen.¹⁾

Mit Hilfe dieser Methode fand man, dass die photographische Regel: „Die Belichtungsdauer (t) für einen

¹⁾ Man kann die Lichtintensität und die ihr entsprechende Dichte des Silberniederschlags der photographischen Platte bestimmen. Trägt man die Logarithmen der Belichtungsintensität als Abscissen und die Logarithmen der Undurchsichtigkeit des Silberniederschlags als Ordinaten in ein Coordinatensystem, so erhält man „die charakteristische Curve“ einer Platte (s. Eders Ausführl. Handbuch d. Photographie, Bd. II, S. 7; Eders Jahrbuch f. Photographie 1899, S. 193).

bestimmten photographischen Effect (E) ist verkehrt proportional der Intensität des einwirkenden Lichtes (i)¹⁾, nicht streng richtig ist, sondern dass bei schwachem Lichte unverhältnismäßig länger belichtet werden muss.²⁾

Werfen wir nun einen Blick auf die Fortschritte auf dem Gebiete der Wiedergabe polychromer Gegenstände mit Hilfe indirecter photographischer Methoden.

Das Princip des Dreifarbindruckes setze ich als bekannt voraus. Es werden hinter orangefarbenen, grünen und blauvioletten Gläsern (welche vor das Objectiv der photographischen Apparate gegeben werden) drei photographische Negative hergestellt, welche diesen Strahlen entsprechen. Man copiert und druckt mit Druckfarben von complementärer Farbe, also mit Blau, Roth und Gelb, und zwar übereinander.

Natürlich müssen die photographischen Platten, welche an und für sich eigentlich nur für Blau und Violett gut empfindlich sind, für die entsprechenden Farben empfindlich gemacht (sensibilisiert) werden.

¹⁾ Oder $E = i \cdot t$.

²⁾ S. Eders Ausführl. Handbuch d. Photographie, Bd. II, S. 3. Nach Dr. Schwarzschilds Versuchen, welche er an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien anstellte, gilt folgende Regel: Lichtquellen verschiedener Lichtintensität (i) ergeben bei verschiedenen Expositionszeiten (t) dieselbe Schwärzung einer Bromsilberplatte im Entwickler, wenn die Producte $i \cdot t$ ^{0.86} gleich sind. (Phot. Corresp. 1899.)

Die besten Rothsensibilisationen, die man jetzt kennt, wurden von Prof. Valenta gefunden (schwarzviolette Theerfarbstoffe), als beste Grüngelbsensibilisation wird das von mir zuerst angegebene Erythrosin verwendet.

Mittels derartiger Dreifarbenegative kann man nicht nur Drucke auf Papier, sondern auch Diapositive herstellen (Selles System mit drei getrennten Diapositivhäuten; Lumières neues System mit den direct übereinander copierten Dreifarbenschichten, gelb, roth, blau).

Die Idee, farbige photographische Projectionsbilder mittels des Raster-Dreifarbensystems auf einem einzigen Diapositiv zu vereinigen und darnach mit nur einem Skioptikon zu projicieren, fasste wohl zuerst der Amerikaner Mc. Donough in Richmond (Virginien) und ließ sich seine diesbezügliche Methode in den amerikanischen Patenten vom 22. März 1892 patentieren, während Joly mit seiner unleugbaren Verbesserung der Durchführung derselben Grundidee ungefähr zwei Jahre später auftrat.¹⁾

Prof. John Joly hatte den glücklichen Gedanken, gleichsam drei in den Grundfarben (Roth, Grün, Blau) gefärbte Diapositive in sehr schmale Längsstreifen zu zerlegen und je einen rothen, grünen und blauen Längsstreifen knapp benachbarter Bildstellen unmittelbar nebeneinander auf eine gemeinsame Unterlage zu bringen, so dass die nebeneinanderliegenden Streifen eine schein-

¹⁾ S. Eder, Phot. Corresp. 1898.

bare Mischung der Farbenbestandtheile im Auge des Beschauers erfahren. Auf diese Weise wird das Nebeneinander der Dreifarbenbilder das Übereinanderlegen derselben annähernd ersetzen und analoge Mischfarben erzeugen. Vermischt man z. B. Grün und Orangeroth durch Projicieren auf eine Fläche, so resultiert Gelb; fügt man zu diesem Gelb nur ein wenig Violett, so resultiert die weiße Farbe.

Das Verfahren Jolys besteht darin, dass man bei der Aufnahme farbiger Gegenstände mittels der photographischen Camera vor die photographische Platte einen linierten Raster einschaltet, welcher jedoch nicht so wie die gewöhnlichen Raster aus schwarzen, undurchsichtigen Linien, sondern aus durchsichtigen rothen, grünen und blauvioletten Linien besteht.

Dieser Lichtfilter wird in der photographischen Camera unmittelbar Schicht an Schicht vor eine Trockenplatte gebracht, so dass die von dem farbigen Objecte ausgehenden Strahlen durch dieses transparente farbige Netz hindurchgehen müssen, bevor sie die photographische Platte treffen.

Nach diesem Negativ wird im Contact ein Diapositiv (auf Chlorsilber- oder Chlorbromplatten) in der gewöhnlichen Weise erzeugt. Es gibt in diesem Zustande (für sich allein betrachtet) ebensowenig wie das Negativ das geringste Farbenphänomen.

Legt man aber dieses Negativ nun in der richtigen Weise wieder auf den zur Aufnahme benutzten oder einen ähnlichen dreifarbigem Raster, d. h. so, dass die farbigen

Stellen des Bildes wieder mit den entsprechenden Stellen des Rasters zur Deckung kommen, so sieht man das Bild wieder in den natürlichen Farben des Originals. Man erreicht also hier mit einer einzigen Belichtung dasselbe, wozu man sonst beim gewöhnlichen Dreifarbendruck drei Aufnahmen benötigte.

Bei der Projection solcher Joly'scher Farbendia-
positive erzielt man hübsche Farbenwirkung, jedoch stört die Lineatur.

Frei von der letzteren sind die Farbendia-
positive der Gebrüder Lumière in Lyon. Sie werden durch directes Übereinandercopieren von Dreifarbendia-
positiven hergestellt. Eine Glasplatte wird mit Chromat-Gelatine (am besten in kaltem Wasser löslicher Fischleim) über-
zogen, unter einem der Dreifarbenegative exponiert; die belichteten Stellen werden unlöslich. Man wäscht mit Wasser und erhält ein kaum sichtbares Leimbild (Gelatine). Der Leim zieht die meisten Anilinfarben gierig an. Wässerige Lösungen von Methylenblau z. B. tingieren die aus Leim bestehenden Bildstellen und erzeugen ein blaues Bild. Es wird Collodion darüber gegossen, neuerdings mit Chromatgelatine überzogen, unter einem anderen Negativ (z. B. für Gelb) copiert, das Bild mit Pikrinsäure gefärbt und schließlich die Farbencom-
ponente in analoger Weise darüber copiert. Die auf diese Weise erhaltenen Farbendia-
positive repräsentieren das Vollkommenste, was auf diesem Gebiete bisher geleistet wurde.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [39](#)

Autor(en)/Author(s): Eder Josef Maria

Artikel/Article: [Neuerungen auf dem Gebiete der Photographie. 447-460](#)