Photographische Bibliothek

Bd. 19

Dr. E. König

Die Farben-Photographie

BERLIN
Verlag von Gustav Schmidt
(vorm. Robert Oppenheim)

Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning

Hoechst a. M.

empfehlen ihre

für die Dreifarben-Photographie unentbehrlichen Sensibilisatoren:

„Pinachrom“ besitzt das grösste Sensibilisierungsvermögen für Rot und erlaubt die kürzeste Expositionszeit.

Preise:	1 *g*	0,5 *g*	1/10 Liter	1/20 Liter	1⁰/₀₀ Lösung inkl. Packg.
	Mk. 15,—	Mk. 7,50	Mk. 2,—		Mk. 1,—.

„Orthochrom-T Hoechst“

vorzüglicher Sensibilisator für Gelb, Grün, Orange und Rot.

Preise:	1 *g*	0,5 *g*	1/10 Liter	1⁰/₀₀ Lösung inkl. Packg.
	Mk. 10,—	Mk. 5,—		Mk. 1,50.

„Pinaverdol“ bester Grünsensibilisator für Bromsilbercollodium-Emulsion, empfohlen von Freiherrn von Hübl (Atelier des Photographen XI, 22). Auch für Trockenplatten gut verwendbar.

Preise:	1 *g*	0,5 *g* inkl. Packung.
	Mk. 6,—	Mk. 3,—.

Lichtfilter für die Dreifarben-Photographie

Substraktive für Dreifarbendruck; additive für opt. Synthese (Chromoskop).

Preise für je einen Satz von 3 Stück:	8,5—10 *cm*	9—12 *cm*	13—18 *cm*	18—24 *cm*
	Mk. 20,—	Mk. 25,—	Mk. 50,—	Mk. 100,—.

Alle anderen Formate werden auf Bestellung geliefert.

Chemisch reine Farbstoffe für photographische Zwecke,

insbesondere für den **Dreifarbendruck** und zur **Herstellung von Lichtfiltern.**

Genaue Gebrauchsanweisung liegt den Farbstoffen bei.

„Pinakol P“ **Pyro-Rapid-Entwickler,** gibt rein schwarze Negative, färbt weder Finger noch Platten.

Preise:	1/2 Liter	1/4 Liter	1/10 Liter
	Mk. 2,50	Mk. 1,50	Mk. —,80.

„Pinakolsalz N“ (konzentrierte Lösung.) Bester Ersatz des schädlichen Alkalis in den photographischen Entwicklern.

Preise:	1 Liter	1/2 Liter	1/4 Liter	1/10 Liter
	Mk. 8,—	Mk. 4,—	Mk. 2,20	Mk. 1,10

„Fixiersalz Hoechst“ (sauer).

In kaltem Wasser äusserst leicht löslich, liefert haltbare, wasserhell bleibende Bäder.

Preise:	1 *kg*	500 *g*	250 *g*	100 *g*
	Mk. 1,40	Mk. —,80	Mk. —,40	Mk. —,20.

In allen grösseren Geschäften erhältlich.

Verlag von Gustav Schmidt (vorm. Robert Oppenheim) in Berlin W. 10.

PHOTOGRAPHISCHE MITTEILUNGEN.

Halbmonatschrift für Amateur-Photographie.

Herausgegeben unter Mitwirkung bewährter Forscher, Fachmänner und Amateure.

Redaktion: **P. Hanneke.** Bilder-Redaktion: **Fritz Loescher.**

Jährlich 24 Hefte in Quart-Format mit 12 Gravüren u. ca. 250 Tondruckbildern

Preis vierteljährlich (6 Hefte) Mk. 3 —, unter Streifband Mk. 3,60, nach dem Auslande Mk. 4,50.

Die „Photographischen Mitteilungen" bilden einen zuverlässigen Ratgeber, auf den man bauen kann, und sie seien deshalb allen Amateuren und auch den Berufsphotographen als ein bildendes, beratendes und anregendes Organ angelegentlich empfohlen.

Die Zeitschrift bietet ihren Lesern ein kritisch gesichtetes Material und erfreut sich darin der besonderen Anerkennung eines stetig wachsenden Leserkreises. Aufsätze und Notizen aus der Praxis und für die Praxis sind die überwiegenden, daneben bieten interessante Abhandlungen über die Aufgaben der Photographie nach der künstlerischen und wissenschaftlichen Seite dem Leser reiche Anregung. Auch kritische Berichte über interessante Ausstellungen und wertvolle Publikationen technischer und literarischer Art werden regelmässig veröffentlicht. Über die ausländischen Fortschritte und Neuheiten von Bedeutung wird ebenfalls referiert. Ein Briefkasten bietet Gelegenheit, sich Rat zu holen, der bereitwilligst an Abonnenten erteilt wird.

Der bildliche Teil bildet für sich schon einen wertvollen Besitz und wird noch wertvoller durch die begleitenden kritisch-lehrreichen Worte Fritz Loeschers.

Offizielles Organ von etwa 70 Amateur-Vereinen.

Probeheft kostenlos.

Man abonniert in jeder Buchhandlung und bei jedem Postamt.

Verlag von Gustav Schmidt (vorm. Robert Oppenheim) in Berlin W. 10.

H. W. Vogel, Handbuch der Photographie

4. vermehrte Auflage.

I. Teil: **Photochemie und Beschreibung der photographischen Chemikalien.** Dieser Band ist vergriffen und erscheint in neuer Bearbeitung.

II. Teil: **Das Licht im Dienste der Photographie und die neuesten Fortschritte der photographischen Optik.** Ein Gross-Oktavband von 350 Seiten mit viel Figuren und 1 Naturfarbenbuchdruck. Geheftet Mk. 9,—, gebunden Mk. 10,50.

Ergänzungsband hierzu:

Schroeder, Dr. H., Die Elemente der photographischen Optik. Enthaltend eine gemeinverständliche Darstellung der Einrichtung photographischer Linsensysteme, sowie Angaben über Prüfung derselben. ca. 15 Bogen gr. Oktav. Mit 85 Figuren im Text. Geheftet Mk. 6,—, gebunden Mk. 7,50.

III. Teil: **Die photographische Praxis.** Abteilung I: a) Die photographischen Arbeitsräume und Geräte. b) Der photographische Negativprozess mit Kollodium- und Gelatine-Emulsion. Etwa 20 Bogen in Gross-Oktav mit vielen Abbildungen. Geheftet Mk. 8,—, gebunden Mk. 9,50.

— — Abteilung II: Die photographischen Kopier-Verfahren mit Silber-, Eisen-, Chrom- und Uransalzen. Herausgegeben von Paul Hanneke. Etwa 10 Bogen mit 32 Abbildungen. Geheftet Mk. 4,50, gebunden Mk. 6,—.

IV. Teil: **Photographische Kunstlehre.** Dieser Band ist vergriffen.

Praktische Spektralanalyse irdischer Stoffe. Anleitung zur Benutzung der Spektralapparate in der qualitativen und quantitativen chemischen Analyse organischer und unorganischer Körper in Hüttenwerken, bei der Prüfung von Mineralien, Farbstoffen, Arzneimitteln. Nahrungsmitteln, bei physikalischen und physiologischen Untersuchungen usw. Mit 194 Holzstichen nnd 5 Tafeln. 2. Aufl. I. Teil: Qualitative Spektralanalyse. Geheftet Mk. 11,50, geb. Mk. 13,—.

Photographierenden Naturforschern, Ärzten u. Technikern

sei angelegentlich empfohlen das

Praktikum der wissenschaftlichen Photographie

von **Dr. C. Kaiserling,**

Privatdozent an der Kgl. Universität zu Berlin.

26 Bogen in Gross-Oktav mit etwa 200 Abbildungen im Text und 4 Tafeln.

Preis geheftet Mk. 8,—, gebunden Mk. 9,—.

Der Inhalt besteht aus folgenden Kapiteln:

1. Das Licht und seine Wirkungen. — 2. Der Aufnahme-Apparat. — 3. Die Aufnahme. — 4. Das Negativverfahren. — 5. Das Positivverfahren. — 6. Die Vergrösserung und die Mikrophotographie. — 7. Die Stereoskopie. — 8. Die Verwendung der X-Strahlen. — 9. Die Photographie in natürlichen Farben und die Reproduktionsverfahren. — Register.

Das Buch hat sich bereits vortrefflich bewährt und sei **allen,** welche die Photographie zu **wissenschaftlichen Zwecken** anwenden, warm empfohlen.

Aber auch **jedem anderen Fachmanne** und **Amateur** wird das Buch ein vortrefflicher Führer sein, da es auch das allgemeine photographische Gebiet mit gleicher Sorgfalt und Klarheit behandelt.

Photographische Chemie und Chemikalienkunde

von **Adolf Hertzka.**

Vier Teile in einem Bande, enthaltend:

Allgemeine Chemie — Photochemie — Chemikalienkunde — Analyse.

Etwa 600 Seiten in Gross-Oktav mit 63 Figuren.

Preis broschiert Mk. 12,—, gebunden Mk. 14,—.

Ein vortreffliches Hand- und Nachschlagebuch!

Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation

Photogr. Abteilung. **Berlin SO., 36.**

Mainz 1903:
Goldene Medaille.

St. Petersburg 1903:
Ehrendiplom.

„Agfa"-Schutzmarke.

Als erstklassig allgemein anerkannt:



„AGFA"

Platten
Planfilms
Rollfilms
Vidilfilms
Entwickler
Spezialitäten
usw.

„AGFA"

[ges. gesch.

Äusserst instruktiv:

„Agfa"-Photo-Handbuch.

Über 100 Seiten. Dauerhaft und geschmackvoll gebunden.

Preis 30 Pfg.

Bezug durch die photograph. Handlungen.

PHOTOGRAPHISCHE BIBLIOTHEK

Sammlung kurzer photographischer Spezialwerke

Band 19

Dr. E. König

DIE FARBEN-PHOTOGRAPHIE

Eine gemeinverständliche Darstellung der verschiedenen Verfahren nebst Anleitung zu ihrer Ausführung.

Bisher erschienen in dieser Sammlung:

Bd. 1: **Vogel, H. W., Das photographische Pigmentverfahren (Kohledruck). 4. völlig veränderte Auflage.** Mit einem Anhang über das Velours-, Gummidruck- und Ozotypie-Verfahren. Bearbeitet von **Paul Hanneke.** Mit einem Pigmentdruck und vielen Abbildungen. 1902. Geh. Mk. 3,—. Geb. Mk. 3,50.

Bd. 2: **Grasshoff, Joh., Die Retouche von Photographien** nebst ausführlicher Anleitung zum Kolorieren mit Aquarell- und Ölfarben. Mit einer Lichtdrucktafel und mehreren Figuren im Text. **9. völlig veränderte Auflage.** Bearbeitet von **Fritz Loescher.** 1903. Geh. Mk. 2,50. Geb. Mk. 3,—.

Bd. 3: **Bergling, C. E., Stereoskopie für Amateur-Photographen.** 2. Aufl. 1904. Mit 24 Figuren. Geh. Mk. 1,20. Geb. Mk. 1,65.

Bd. 4: **Niemann, A., Die photograph. Ausrüstung des Forschungsreisenden.** Mit besonderer Berücksichtigung der Tropen. Mit 27 Figuren. 1896. Geh. Mk. 1,80. Geb. Mk. 2,25.

Bd. 5: **Schultz-Hencke, D., Anleitung zur photographischen Retouche** und zum Übermalen von Photographien. **4. umgearbeitete Auflage** von Kopskes Anleitung zum Retouchieren. Mit 2 Lichtdrucktafeln u. 21 Figuren im Text. 1904. Geh. Mk. 2,50. Geb. Mk. 3,—

Bd. 6: **Parzer-Mühlbacher, A., Photographische Aufnahme und Projektion mit Röntgenstrahlen** mittels der Influenz-Elektrisiermaschine. Eine Anleitung für die Praxis. Mit 10 Tafeln nach Original-Aufnahmen des Verfassers und 15 Figuren im Text. 1897 Geh. Mk. 1,80. Geb. Mk. 2,25.

Bd. 7: **Hanneke, P., Das Celloïdinpapier,** seine Herstellung und Verarbeitung. Mit besonderer Berücksichtigung der Anfertigung von Mattpapier, sowie des Platintonprozesses. Mit 15 Figuren im Text. 1897. Geh. Mk. 3,—. Geb. Mk. 3,50.

Bd. 8: **Gaedicke, J., Das Platinverfahren in der Photographie.** Eine Anleitung für Anfänger. Mit 4 Figuren im Text. 1897. Geh. Mk. 1,80. Geb. Mk. 2,25.

Bd. 9: **Schmidt, Hans, Das Fernobjektiv im Porträt-, Architektur- und Landschaftsfache.** Mit vielen Figuren und 10 Tafeln. 1898. Geh. Mk. 3,60. Geb. Mk. 4,20.

Bd. 10: **Gaedicke, J., Der Gummidruck (direkter Pigmentdruck).** Eine Anleitung für Amateure und Fachphotographen. Zweite, vermehrte Auflage. 1903. Mit 2 Gummidrucktafeln. Geh. Mk. 2,50. Geb. Mk. 3,—.

Bd. 11: **Kiesling, M. und Dr. E. Holm, Das Arbeiten mit Films.** Mit mehreren Figuren. 2. Aufl. 1904. Geh. Mk. 1,20. Geb. Mk. 1,65.

Bd. 12: **Blech, E., Stand-Entwicklung als Universal-Methode für alle Zwecke.** Mit 2 Figuren im Text. 1900. Geh. Mk. 1,80. Geb. Mk. 2,25.

Bd. 13: **Schmidt, Hans, Anleitung zur Projektion** photographischer Aufnahmen und lebender Bilder (Kinematographie). Mit 56 Figuren im Text. 1901. Geh. Mk. 2,50. Geb. Mk. 3,—.

Bd. 14: — — **Die Architektur-Photographie.** Unter besonderer Berücksichtigung der Plastik und des Kunstgewerbes. Mit vielen Tafeln und Textbildern. 1902. Geh. Mk. 4,—. Geb. Mk. 4,50.

Bd. 15: **Loescher, Fritz, Vergrössern und Kopieren auf Bromsilber-Papier.** Mit einem Bromsilberdruck und mehreren Abbildungen. 1902. Geh. Mk. 2,50. Geb. Mk. 3,—.

Bd. 16: **Holm, Dr. E., Photographie bei künstlichem Licht (Magnesiumlicht).** Mit zahlreichen Textfiguren u. 4 Tafeln. 1903. Geh. Mk. 2,50. Geb. Mk. 3,—.

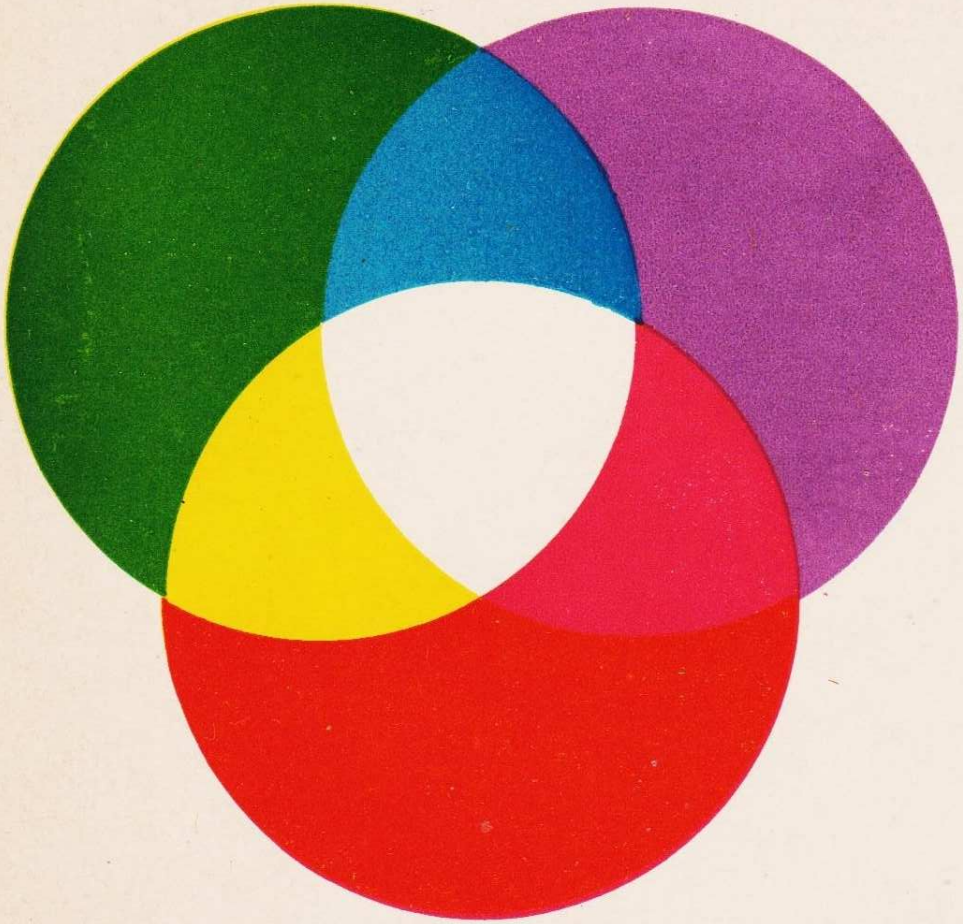
Bd. 17: **Lüppo-Cramer, Dr., Die photographische Trockenplatte,** ihre Eigenschaften und Behandlung in der photographischen Praxis. Mit 6 Tafeln. 1903. Geh. Mk. 2,50. Geb. Mk. 3,—.

Bd. 18: **Kaiserling, Dr. Carl, Lehrbuch der Mikrophotographie,** nebst Bemerkungen über Vergrösserung und Projektion. Mit 54 Abbildungen. 1903. Geh. Mk. 4,—. Geb. Mk. 4,50.

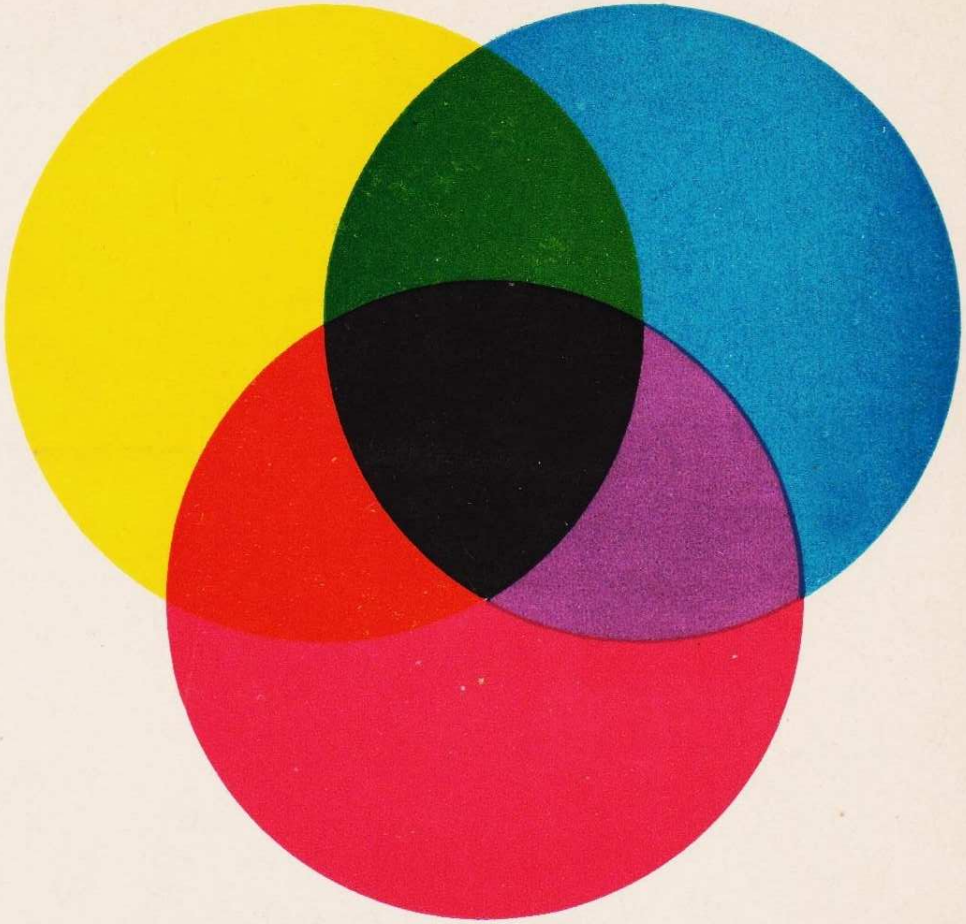
Bd. 19: **König, Dr. E., Die Farbenphotographie.** Eine gemeinverständliche Darstellung der verschiedenen Verfahren nebst Anleitung zu ihrer Ausführung. Mit einer Farbentafel. 1904. Geh. Mk. 2,50. Geb. Mk. 3,—.

Bd. 20: **Hanneke, P., Die Herstellung von Diapositiven** zum Zwecke der Projektion und des Fensterschmucks. Mit mehreren Abildungen. 1904. Geh. Mk. 2,50. Geb. Mk. 3,—.

Die Sammlung wird fortgesetzt.



Darstellung der **additiven** Farbenmischung.



Darstellung der **subtraktiven** Farbenmischung.

Beilage zu König, Farbenphotographie.

Verlag von Gustav Schmidt, Berlin W. 35.

Die Farben-Photographie

Eine gemeinverständliche Darstellung

der verschiedenen Verfahren

nebst

Anleitung zu ihrer Ausführung

Von

Dr. E. König

Mit einer Farbentafel

Berlin
Verlag von Gustav Schmidt
(vorm. Robert Oppenheim)
1904

www.riat-serra.org

Alle Rechte vorbehalten.

www.riat-serra.org

Vorwort

Das Interesse für die Farbenphotographie ist unzweifelhaft im Zunehmen begriffen. Gleichwohl fehlte bisher eine nur für die Bedürfnisse der Praxis bestimmte Anleitung, denn die vorhandenen Werke sind mehr für den Dreifarbendrucker geschrieben als für den Berufs- oder Amateurphotographen.

Da der Verfasser aus Erfahrung weiss, wie schwer es selbst für geübte Photographierende ist, sich in die im Anfang kompliziert erscheinenden und doch so einfachen Prinzipien der Dreifarbenphotographie hinein zu denken, glaubte er, auf theoretische, wenn auch populär gehaltene Erörterungen nicht ganz verzichten zu dürfen. Nur derjenige wird bei der praktischen Ausübung der Dreifarbenphotographie Erfolge erzielen, der die theoretische Seite genügend beherrscht.

Möge das Büchlein imstande sein, dem interessantesten Zweige der Lichtbildkunst, der Farbenphotographie, neue Jünger zu gewinnen!

Höchst a. Main, April 1904.

Der Verfasser.

www.riat-serra.org

Inhalt

Seite

Einleitung 1
Direkte Methoden der Farbenphotographie:
1. Das Becquerelsche Verfahren 2
2. Das Lippmannsche Verfahren 2
3. Das Ausbleichverfahren 3
4. Das Joly'sche Verfahren 4
Indirekte Methoden der Farbenphotographie 5
I. Abschnitt. Der Dreifarbendruck oder die substraktive Methode der Dreifarbenphotographie 7
1. Aufnahmeapparat 9
2. Lichtfilter 14
3. Platten und Sensibilisatoren 22
4. Exposition und Entwicklung 29
5. Anfertigung der Kopien 35
Anhang: Die Zweifarbenphotographie 55
II. Abschnitt. Die additive Methode der Dreifarbenphotographie durch optische Synthese 58
1. Theoretisches 58
2. Anleitung zur Herstellung der Teilbilder 67
3. Anleitung zur Herstellung des Betrachtungsapparates (Chromoskop) 72
4. Schlussbetrachtungen 84
Nachtrag zu Seite 26 85
Berichtigung 87

www.riat-serra.org

Einleitung.

Das Problem der Farbenphotographie ist fast so alt wie die Photographie selbst. Nicht zufrieden mit dem Erreichten wünschten die Anhänger der „schwarzen“ Kunst bald, das vom Objektiv entworfene Bild nicht nur in seinen Helligkeitswerten, sondern auch in seiner ganzen Farbenpracht festhalten zu können, und es dauerte gar nicht lange, da wurden verschiedene Methoden bekannt, die in mehr oder weniger vollkommener Weise die Herstellung farbiger Photographien ermöglichten.

Wir werden sehen, dass die Farbenphotographie im Prinzip längst erfunden ist und dass wirklich neue Erfindungen auf diesem Gebiete seit langer Zeit nicht mehr gemacht worden sind. Wenn die Farbenphotographie neuerdings wieder mehr in den Vordergrund des Interesses tritt, so rührt das also nicht daher, dass etwa eine neue Methode zur Herstellung farbiger Photographien gefunden wurde, sondern diese Erscheinung ist lediglich darauf zurückzuführen, dass die Technik der angewandten Methoden in den letzten Jahren ganz bedeutend verbessert ist, so dass photographische Farbenaufnahmen heutzutage für die Praxis keine unüberwindlichen Schwierigkeiten mehr bieten.

Es ist in diesem nur für die Praxis bestimmten Buche nicht der Platz, ausführlich über die verschiedenen Wege zu berichten, die man einschlug, um das Problem der Farbenphotographie zu lösen; wir müssen uns daher auf kurze Er-

www.riat-serra.org

läuterungen der wichtigsten und interessantesten Methoden beschränken. Wer sich näher für die Geschichte der Farbenphotographie interessiert, dem sei die Lektüre des vortrefflichen Werkes von L. Vidal „Traité pratique de Photochromie“ (Paris, Verlag von Gauthier-Villars) empfohlen.

Die Methoden zur Herstellung farbiger Photographien zerfallen in zwei Klassen: die Methoden der direkten und die der indirekten Farbenphotographie.

Die direkten Methoden der Farbenphotographie.

Die direkte Farbenphotographie versucht, durch eine Aufnahme in der Camera direkt ein naturgetreues farbiges Bild zu erhalten. In diese Rubrik fallen folgende drei Methoden:

I. Das Becquerel'sche Verfahren.

Dieses älteste Verfahren der Farbenphotographie beruht darauf, dass Chlorsilber, welches durch weisses Licht geschwärzt ist, bei der Bestrahlung mit farbigem Licht eine diesem ähnliche Färbung annimmt.

An Aufnahmen in der Camera darf man hierbei nicht denken, da der Prozess viel zu langsam verläuft, sondern nur an die Wiedergabe farbiger Diapositive durch Kopieren im Rahmen. Die erhaltenen Bilder sind nicht fixierbar, die Farbenwiedergabe ist sehr mässig und das Ganze nur von wissenschaftlichem Wert.

II. Das Lippmann'sche Verfahren.

Belichtet man in der Camera von der Glasseite her eine mit durchsichtiger, sogenannter kornloser panchromatischer Bromsilberemulsion überzogene Platte, deren empfindliche Schicht in innige Berührung mit einer Quecksilberschicht ge-

www.riat-serra.org

bracht ist, so interferieren die vom Quecksilber reflektierten Lichtstrahlen mit den noch nicht reflektierten, und erzeugen in der empfindlichen Schicht ihrer Wellenlänge entsprechende, räumlich von einander getrennte, feine Silberlamellen, die, in der Durchsicht bräunlich gefärbt, bei der Betrachtung im reflektierten Licht die Farben des photographierten Gegenstandes recht gut wiedergeben. Dieses Verfahren ist wissenschaftlich hoch interessant. Leider ist die Expositionszeit wegen der Unempfindlichkeit der erforderlichen Platten sehr lang, die erhaltenen Bilder zeigen die Farben nur im reflektierten Licht und sind nicht kopierbar, schliesslich werden die Mischfarben und das Weiss nicht immer gut wiedergegeben, sodass auch die Lippmannsche Farbenphotographie für die Praxis ohne Bedeutung ist.

III. Das Ausbleichverfahren.

Dieses interessante Verfahren beruht darauf, das lichtunechte Farbstoffe nur durch diejenigen Lichtstrahlen zerstört (gebleicht) werden, die sie absorbieren. Ein lichtunechter roter Farbstoff wird also bei rotem Licht beständig sein, bei andersfarbigem Licht aber ausbleichen. Diese an sich auffallende Erscheinung wird leicht verständlich, wenn man bedenkt, dass nur die von einem Farbstoff absorbierten, nicht aber die zurückgeworfenen Lichtstrahlen imstande sind, ihre Energie zur chemischen Zersetzung des Farbstoffs zu verwenden. Lässt man nun auf eine Schicht, die ein Gemisch von passend gewählten gelben, roten und blauen Farbstoffen enthält und ein schwärzliches Aussehen hat, farbiges Licht fallen, so werden an dieser Stelle nur die Farbstoffe zerstört, welche die betreffenden Lichtstrahlen absorbieren. Gelbes Licht wird z. B. die in dem Farbgemisch enthaltenen roten und blauen Pigmente ausbleichen, während das Gelb übrig bleibt. Um die Ausarbeitung dieses Verfahrens haben sich besonders K. Worel in Graz und Dr. Neuhauss grosse

www.riat-serra.org

Verdienste erworben. Leider ist die Lichtempfindlichkeit dieses Prozesses so gering, dass man an Aufnahmen in der Camera vorläufig nicht denken kann. Die Methode ist bisher nur anwendbar zur Erzeugung naturgetreuer Kopien von farbigen Diapositiven im Kopierrahmen.

IV. Das Joly'sche Verfahren.

Gewissermassen als Übergang zu den indirekten Methoden der Farbenphotographie, die alle auf der Zerlegbarkeit sämtlicher Farben in die drei Grundfarben gelb, rot und blau beruhen, müssen wir hier noch das Joly'sche Verfahren erwähnen. Joly legt bei der Aufnahme vor die panchromatische Platte einen mit feinen durchsichtigen roten, grünen und blauen Linien bedeckten Glasraster. Die farbigen Linien wirken wie Lichtfilter, d. h. die roten Linien lassen im wesentlichen nur rotes, die grünen nur grünes und die blauen nur blaues Licht durchgehen. Wird also die Platte an einer Stelle z. B. von grünen Strahlen getroffen, so wird sie dort nur an den unter den grünen Rasterlinien liegenden Stellen geschwärzt und so fort. Das Resultat der Aufnahme ist ein aus mehr oder weniger langen hellen und dunkeln Linien bestehendes Negativ. Stellt man nun von diesem Negativ ein Diapositiv her und legt auf das Diapositiv einen gleichen Raster wie er zur Aufnahme gedient hatte, so wird man bei richtiger Lage des Rasters ein farbiges, aus feinen Linien bestehendes Bild erhalten. Dieses farbige Bild kommt dadurch zustande, dass die farbigen Rasterlinien durch die hellen Linien des Diapositivs sichtbar sind, durch die dunkeln Linien aber verdeckt werden. Die Hauptmängel dieses Verfahrens sind folgende: 1. Das Bild ist nicht homogen, sondern besteht aus farbigen Linien und macht deswegen einen sehr unruhigen Eindruck. 2. Die Raster sind ausserordentlich teuer, was besonders ins Gewicht fällt, da für jedes Diapositiv ein besonderer Raster erforderlich ist.

www.riat-serra.org

Wir sehen aus diesen kurzen Erörterungen, dass der Praktiker mit den direkten und einfachsten Methoden der Farbenphotographie nicht viel anfangen kann und gezwungen ist, seine Zuflucht zu den umständlicheren indirekten Methoden zu nehmen.

Die indirekten Methoden der Farbenphotographie.

Diese indirekten Methoden bestehen, wir wir bereits erwähnten, in der Zerlegung des Bildes in drei Grundfarben und in der Synthese des farbigen Bildes aus diesen drei Grundfarben. Man bezeichnet die indirekten Methoden deswegen meist als Dreifarbenphotographie.

Das Verdienst, den eben erwähnten Gedanken zuerst ausgesprochen zu haben, gebührt dem Franzosen Ducos du Hauron.

Allerdings konnte dieser seinen genialen Gedanken nur in unvollkommener Weise in die Praxis umsetzen, da die Hülfsmittel, über die damals die Photographie verfügte, für seinen Zweck völlig unzureichend waren. Seit Ducos du Hauron ist in der Tat kaum etwas prinzipiell Neues auf dem Gebiete der Dreifarbenphotographie gefunden worden und so oft auch in Fach- und besonders Tageszeitungen Aufsehen erregende Mitteilungen über angeblich neue Methoden der Farbenphotographie erscheinen, — man kann sicher sein, dass es sich im besten Falle nur um irgend eine Verbesserung der alten Dreifarbenphotographie handelt.

Wenn nun auch unseren modernen Verfahren immer noch der alte Erfindungsgedanke zugrunde liegt, so würde man doch sehr fehlgehen, wenn man annähme, wir seien auf diesem Gebiete nicht weiter gekommen. Die Technik ist, zumal in den letzten Jahren, ganz ausserordentlich vervollkommnet worden. Die Farbchemie lieferte nicht nur für

www.riat-serra.org

das Färben und Drucken der Bilder geeignete leuchtende Farbstoffe, sondern auch zahlreiche Sensibilisatoren, die es ermöglichten, das nur für Blau empfindliche Bromsilber für jeden Bezirk des Spektrums empfindlich zu machen.

Die optischen Werkstätten brachten neue lichtstarke und besonders für die Zwecke der Farbenphotographie konstruierte Objektive auf den Markt; die Camerafabrikanten endlich haben sehr kompendiöse, verhältnismässig einfache Apparate gebaut, so dass in der Tat Farbenaufnahmen heutzutage für jeden mit der Schwarzphotographie gründlich Vertrauten keine Schwierigkeiten mehr bieten. Mühsamer ist das Photographieren „in Farben“ ohne Frage und das wird immer so bleiben, es verlangt noch mehr wie die gewöhnliche Photographie, Geschicklichkeit, Erfahrung und eine genaue Kenntnis der Grundlagen, auf denen das Verfahren der Dreifarbenphotographie aufgebaut ist. Wer die Farbenphotographie betreibt, ohne sich bei jeder Operation, die er durchführt, darüber klar zu sein, warum das gerade so und nicht anders gemacht wird, der wird höchstens durch Zufall gelegentlich erfreuliche Resultate erzielen. Das gedankenlose Arbeiten nach gegebenen Rezepten ist hier am allerwenigsten angebracht. Für die aufgewandte Mühe wird man aber auch reich belohnt; denn jeder, der die farbenprächtigen Lumière-schen Bilder sah, jeder, der einmal in ein Chromoskop blickte oder den herrlichen Vorführungen der Miethe'schen Aufnahmen in der Urania in Berlin beigewohnt hat, wird mit diesem Ziel vor Augen gern Mühe und Sorgfalt aufwenden, um ähnliches zu erreichen.

www.riat-serra.org

I. Abschnitt.

Der Dreifarbendruck oder die subtraktive Methode der Dreifarbenphotographie.

Die Dreifarbenphotographie beruht auf der Erkenntnis, dass alle in der Natur vorkommenden Farben sich in drei Grundfarben Rot, Grün (oder Gelb) und Blau zerlegen und aus diesen sich wieder zusammensetzen lassen. Wenn es also gelingt, das Bild eines farbigen Gegenstandes auf photographischem Wege in drei Teilbilder zu zerlegen, von denen das eine nur die gelben, das andere nur die roten, das dritte nur die blauen Partien wiedergibt, so müssen diese auf irgend eine Weise zur Deckung gebrachten monochromen d. h. einfarbigen Photogramme ein naturgetreues Abbild des photographischen Gegenstandes liefern. Zur Zerlegung des Bildes in die drei Grundfarben benutzt man sogenannte Lichtfilter, und zwar entweder Trockenfilter oder Flüssigkeitsfilter. Letztere bestehen aus planparallelgeschliffenen Glaskuvetten, die mit einer geeigneten Farblösung gefüllt werden; erstere bestehen meist aus gut geschliffenen und

www.riat-serra.org

polierten Glasplatten, die mit gefärbter Gelatine oder Kollodium überzogen sind. In der Masse gefärbte Lichtfilter sind unzweckmässig, da es äussert schwierig, wenn nicht unmöglich ist, Glasflüsse so zu färben, dass sie den Anforderungen, die die Farbenphotographie an die Filter stellt, genügen.

Wird in den Gang der Lichtstrahlen, die das Bild auf der empfindlichen Platte erzeugen, ein blaues Lichtfilter eingeschaltet, so lässt dieses alle Lichtstrahlen mit Ausnahme der gelben passieren, es werden also alle Lichtstrahlen mit Ausnahme der genannten ein Bild auf der photographischen Platte erzeugen. Mit anderen Worten: Das entwickelte Negativ wird in den blauen und roten Partien gedeckt, in den gelben, oder denen, die Gelb enthalten, mehr oder weniger durchsichtig sein. Kopiert man nun dieses Negativ auf bereits gelb gefärbte oder nachträglich gelb zu färbende Chromatgelatine, so erhält man ein Bild, welches nur die gelben Partien des Originals wiedergibt: Das gelbe Teilbild.

In ähnlicher Weise verfährt man, um das rote Teilbild zu erhalten. Man schaltet bei der Aufnahme ein grünes Lichtfilter ein, welches Grün, Blau und Gelb durchlässt, Rot absorbiert. In dem erhaltenen Negativ erscheint Grün, Blau und Gelb gedeckt, Rot glasklar. Beim Kopieren auf rot gefärbte Chromatgelatine entsteht nunmehr das rote Teilbild.

Um schliesslich das blaue Teilbild zu erhalten, macht man eine Aufnahme hinter einem Orangefilter, das Rot und Gelb durchlässt, Blau absorbiert. Man erhält so ein Negativ, auf dem Rot und Gelb gedeckt, Blau glasklar erscheint, dieses Negativ liefert beim Kopieren mittelst blau gefärbter Chromatgelatine das blaue Teilbild.

Das ist in kurzen Zügen die theoretische Grundlage der Dreifarbenphotographie, deren praktische Ausführung wir nun zunächst beschreiben wollen.

www.riat-serra.org

I. Der Aufnahmeapparat.

Für die Dreifarbenphotographie kann jede gute stabile Stativ-Camera verwendet werden; auch sind diejenigen Handcameras brauchbar, bei denen die Auswechselung der Platten leicht und sicher geschieht, ohne dass der Apparat selbst bewegt wird. Im allgemeinen wird man über das Plattenformat 9×12 *cm* nicht hinausgehen, und grössere Bilder lieber durch Vergrössern kleiner Originalaufnahmen herstellen. Da, wie wir oben gesehen haben, drei Aufnahmen von demselben Gegenstand zu machen sind, die sich mit absoluter Genauigkeit decken müssen, so ist ein durchaus feststehendes Stativ die erste Hauptbedingung; am besten bedient man sich stets eines sogenannten Stativfeststellers.

Die bei der Aufnahme zur Verwendung kommenden Lichtfilter können in verschiedener Weise angebracht werden:

1. unmittelbar vor dem Objektiv,
2. innerhalb des Objektivs, an Stelle der Blenden,
3. unmittelbar hinter dem Objektiv,
4. unmittelbar vor der lichtempfindlichen Platte.

Die erste Art, die sehr bequem ist, sei nur dann empfohlen, wenn man als Filter mit absoluter Genauigkeit planparallel geschliffene Gläser verwendet, die allerdings sehr hoch im Preise stehen. Durch minderwertige Gläser leidet die Schärfe des Bildes ganz beträchtlich.

Aus demselben Grunde möchte der Verfasser die zweite Art nicht empfehlen. Die an Stelle der Blenden einzusetzenden Lichtfilter sind naturgemäss äusserst dünn und leicht verletzlich, entweder Glas oder blosse Collodiumhäutchen, und führen ebenfalls leicht zu enormen Verzerrungen des photographischen Bildes.

Besser ist schon die dritte Art, die Filter unmittelbar hinter dem Objektiv anzubringen, doch wird auch hier, zumal bei Verwendung von Objektiven mit grösserer Brennweite

www.riat-serra.org

die Schärfe des Bildes leicht beeinträchtigt, wenn die Filter nicht gut planparallel geschliffen sind. Meist genügen allerdings für den vorliegenden Zweck die gewöhnlichen Spiegelplatten des Handels. Für denjenigen, der sich wenigstens vorläufig keine besondere Camera für die Dreifarbenphotographie anschaffen will, ist diese Art, die Filter anzubringen, besonders bequem. Man kann die Filter, die nicht viel grösser zu sein brauchen als der Durchmesser des Objektivs, einfach mittels einiger Federn gegen die Innenseite des Objektivbrettes andrücken. Das Auswechseln ist dann allerdings immer mit ziemlich grossem Zeitverlust verbunden. Recht praktisch ist es, die Filter an Drähten zu befestigen, die lichtdicht nach aussen geführt werden. Vermittelst dieser Drähte lassen sich dann die Filter leicht auswechseln. Man kann auch die drei Filter nebeneinander in einer Schlittenführung anbringen, die dicht hinter dem Objektiv vorbeigleitet und lichtdicht nach aussen geführt ist. So kann man durch einfaches Verschieben des Schlittens die Filter schnell und sicher wechseln.

Bei billigen Apparaten pflegen die Kassetten nicht so exakt gearbeitet zu sein, dass man jede ohne weiteres für Dreifarbenaufnahmen verwenden kann. Man überzeuge sich vorher, ob drei gewöhnliche mittelst verschiedener Kassetten hergestellte Aufnahmen desselben Gegenstandes sich absolut genau decken und suche eventuell solche Kassetten aus, bei denen das der Fall ist.

Wer sich mit Aufnahmen von Blumen und Stillleben begnügt, wird mit einer der eben beschriebenen Vorrichtungen gut auskommen. Für die Mehrzahl und besonders die Vorgeschrittenen bieten aber gerade Landschafts- und Porträtaufnahmen den grössten Reiz. Diese sind mit den bisher beschriebenen Hilfsmitteln nicht gut ausführbar, da die Auswechselung der Filter und Kassetten zu lange Zeit erfordert; mehr als die Expositionen selbst.

www.riat-serra.org

Hier ist die oben als vierte erwähnte Art, die Filter anzubringen am Platze. Auch vom optischen Standpunkt ist diese Methode am meisten zu empfehlen. Unmittelbar vor der Platte angebracht beeinträchtigen die Filter die Bildschärfe auch dann kaum, wenn sie unvollkommen geschliffen sind. Etwaige Fehler im Glase erzeugen Unschärfe nur an den unmittelbar dahinter liegenden Stellen der Platte, ohne allgemeine Unschärfe des ganzen Bildes zu veranlassen.

Sehr einfach lassen sich die Filter in manchen Handcameras anbringen, wenn man sich extratiefe Blechkassetten machen lässt, in denen Filter und Trockenplatte zusammen Platz haben. Man legt dann die Filter direkt auf die empfindliche Schicht. Beim Einstellen ist natürlich zu berücksichtigen, dass die Aufnahmeplatte um die Dicke des Filters nach hinten gerückt ist.

Besondere für die Dreifarbenphotographie konstruierte Apparate kommen bereits von verschiedenen Seiten in den Handel. Bei all diesen sind die Filter unmittelbar vor der empfindlichen Platte angebracht. Am wenigsten zu empfehlen sind die Apparate mit horizontaler Schlittenverschiebung. Eine sehr brauchbare Dreifarbencamera baut der Tischlermeister Bermpohl in Berlin nach Angaben von Professor Miethe. Die Filter sind in einem Holzrahmen befestigt, unmittelbar dahinter befindet sich die Kassette; Filterrahmen und Kassette lassen sich zusammen leicht von oben nach unten schieben, sodass ein Filter nach dem andern an die Stelle der Visierscheibe tritt. Neuerdings werden die Apparate so eingerichtet, dass die Filterwechslung pneumatisch (durch Druck auf einen Gummiball) geschieht.

Einen anderen Apparat, der noch den Vorzug hat, dass man ihn auch zu gewöhnlichen Aufnahmen verwenden kann, baut der Camerafabrikant Horn in Wiesbaden. Seiner Konstruktion nach ist der Apparat eine Klappcamera. Die Platten befinden sich in dünnen Blechkassetten hinter den Filtern.

www.riat-serra.org

Vor der Aufnahme werden alle drei Kassettenschieber herausgezogen, so dass die Aufnahmen ohne Unterbrechung schnell hintereinander gemacht werden können. Beide Apparate haben sich in unsern Händen gut bewährt.

Da die Platte in der Camera freiliegt, ist die Verwendung eines Verschlusses, der beim jedesmaligen Spannen das Objektiv öffnet, ausgeschlossen. Man wird daher zweckmässig einen Verschluss wählen, der wie der bekannte „Konstant" stets gespannt ist.

Ein idealer Dreifarben-Aufnahmeapparat wäre natürlich ein solcher, der nur eine einzige Exposition erforderte. Selbstverständlich ist es unmöglich, etwa mit drei Objektiven gleichzeitig zu arbeiten, da sich die Aufnahmen nie decken würden. Man ist bei der Konstruktion eines derartigen Apparates darauf angewiesen, durch Spiegel und Prismen das von dem Objektiv erzeugte Bild durch die entsprechenden Filter auf die drei Platten zu werfen. Man belichtet so lange, wie das Rotfilter es erfordert und hat das Grün- und Blaufilter so abzustimmen, dass die betreffenden Platten die richtige Lichtmenge erhalten; eventuell muss man hier Blenden zu Hilfe nehmen. Derartige Apparate zur gleichzeitigen Aufnahme der Teilbilder sind natürlich ihrer komplizierten Einrichtung wegen äusserst kostbar und wenig im Gebrauch.

Neuerdings wurde vom Hofphotographen Perscheid (Leipzig) ein Dreifarbenaufnahmeapparat konstruiert und zum Patent angemeldet. Die Belichtung der drei Platten erfolgt automatisch durch ein Uhrwerk, das von vorn herein für alle drei Expositionszeiten genau eingestellt werden kann und sich auf einen Druck geräuschlos in Bewegung setzt. Die drei Expositionen werden dann ohne weiteres Zutun des Photographen der Reihe nach sehr exakt erledigt. Bei Porträtaufnahmen ist es ohne Zweifel von Vorteil, wenn das Modell durch die Manipulationen des Aufnehmenden nicht gestört wird. Nach der Patentschrift können die Belichtungszeiten

www.riat-serra.org

an dem Uhrwerk bis auf Bruchteile von Hundertstel-Sekunden eingestellt werden. Man wird gern glauben, dass das Uhrwerk diese Expositionen gewissenhaft ausführt, wo ist aber der Photograph, der die Expositionszeiten bis auf Bruchteile einer hundertstel Sekunde voraus berechnen kann? Es stände schlimm um die Farbenphotographie, wenn man an solch exaktes Arbeiten gebunden wäre.

Als Objektiv dient ein recht lichtstarkes Instrument, das mindestens die relative Öffnung f/8 besitzt; die modernen Objektive der bekannten renommierten Firmen sind wohl sämtlich gut verwendbar, namentlich die lichtstärksten Typen mit dem Öffnungsverhältnis f/4—f/5. Man bedenke jedoch, dass die Tiefe dieser Instrumente naturgemäss sehr gering ist und dass man daher ausser bei Porträts selten in der Lage ist, ihre Lichtstärke voll ausnutzen zu können. Auch empfiehlt es sich, mit nicht zu langen Brennweiten zu arbeiten, der besseren Tiefenzeichnung wegen. Für das Format 9×12 *cm* sind Objektive von 12—15 *cm* Fokus am geeignetsten. Beim Arbeiten mit kleinen Formaten und kurzbrennweitigen Objektiven ist es nicht nötig, besonders für die Farbenphotographie korrigierte Objektive zu benutzen. Jedes gute achromatische Objektiv genügt vollkommen und man kann sogar mit billigen, älteren Aplanaten sehr gute Farbenphotographien herstellen. Wünscht man mit dem Format über 13×18 *cm* hinauszugehen, so ist das Vergrössern kleiner Aufnahmen, wie wir schon oben erwähnten, viel empfehlenswerter als direkte Aufnahmen auf grossen Platten. Besonders praktisch sind für diesen Zweck die neuerdings vielfach in den Handel kommenden Tageslicht-Vergrösserungsapparate, die, nur für eine bestimmte Vergrösserung eingerichtet, immer scharf eingestellt sind. Man hat so vollkommene Sicherheit, dass die vergrösserten Negative sich mit absoluter Genauigkeit decken. Die schärfsten Vergrösserungen erzielt man, wenn man von den Original-Negativen vergrösserte Diapositive und von diesen wieder Negative im Kopierrahmen herstellt.

www.riat-serra.org

Für Dreifarben-Stereoskopaufnahmen gelten selbstverständlich dieselben Regeln wie für die gewöhnlichen Stereoskopaufnahmen. Stillleben kann man auch ohne eigentlichen Stereoskopapparat zweckmässig mit einer gewöhnlichen Camera und einer sogenannten Stereoskopvorrichtung aufnehmen, wenn man die Camera nach der ersten dreifachen Aufnahme um 6 – 7 *cm* seitwärts verschiebt und nun die Aufnahmen mit genauer Einhaltung derselben Expositionzeiten wiederholt.

Lichtfilter.

Wir kommen jetzt zur Herstellung der Filter, des wesentlichsten Teiles des Dreifarben-Aufnahmeapparates. Diese Filter sind neuerdings mehrfach im Handel zu haben, doch kaufe man nicht beliebige bunte Gläser irgend welcher Herkunft, sondern nur von anerkannt reellen, sachverständigen Bezugsquellen. Dann sind die Filter, deren Herstellung grosse Sorgfalt erfordert, allerdings recht teuer und manchem wird eine genaue Vorschrift zur Selbstanfertigung brauchbarer Trockenfilter erwünscht sein. Zwar sind schon viele solcher Vorschriften veröffentlicht worden, aber der Wert dieser Vorschriften ist ein sehr zweifelhafter. Die meisten Autoren der Filtervorschriften sind mit der Chemie der Teerfarbstoffe nicht genügend vertraut, sie mischen zusammen, was ihnen nach der optischen Prüfung zweckmässig erscheint, ohne die chemischen Eigenschaften der Farbstoffe zu berücksichtigen. Wenn man z. B. basische und saure Farbstoffe mischt, wie es in Dutzenden von Rezepten vorgeschrieben wird, so darf man sich nicht wundern, dass die Mischung Schlieren gibt oder Schaum, Gerinsel und dergleichen abscheidet. Auch ist es für den Fachmann ganz selbstverständlich, dass bei Verwendung der gewöhnlichen Farbstoffe des Handels während des Trocknens der Gelatine allerlei Unregelmässigkeiten auftreten, wie Rauh- oder Körnigwerden der Schicht, Aus-

www.riat-serra.org

blühungen usw. Fast sämtliche im Handel befindlichen Teerfarbstoffe enthalten als für die Färbereitechnik notwendige Verdünnungsmittel Kochsalz, Natriumsulfat, Dextrin, Zucker oder dergleichen, und die Entfernung dieser Beimengungen ist häufig mit sehr grossen Schwierigkeiten verknüpft. Ein und derselbe Farbstoff kommt sehr oft in ganz verschiedenen Stärken in den Handel, auch sind die Produkte der verschiedenen Fabriken nicht gleich, so dass die bisher veröffentlichten Rezepte im besten Falle nur für die Farbstoffe gültig sind, die der betreffende Verfasser zufällig in Händen hatte.

Die Farbfilter lassen sich auf zweierlei Weise herstellen: entweder durch Baden gelatinierter Glasplatten in Farblösungen oder durch Überziehen von Glasplatten mit gefärbter Gelatine. Im ersten Fall ist es natürlich nicht nötig, chemisch reine Farbstoffe zu verwenden, dann lassen sich aber auch keine exakten Vorschriften für die Herstellung der Filter geben und man muss mit dem Spektroskop das Fortschreiten des Färbeprozesses kontrollieren, um im rechten Moment die Operation unterbrechen zu können. Die genauere Methode ist unzweifelhaft das Überziehen von Glasplatten mit gefärbter Gelatinelösung. Selbstverständlich können hierfür nur chemisch reine Farbstoffe verwendet werden, bei denen alle Schwierigkeiten, von denen die meisten Autoren zu berichten wissen, wegfallen. Präzise Vorschriften lassen sich natürlich auch nur für chemisch reine Farbstoffe geben, nicht für die gewöhnlichen, in ihrer Stärke ungemein wechselnden Farbstoffe des Handels. Auf Veranlassung des Verfassers haben sich die Höchster Farbwerke bereit erklärt, geeignete Farbstoffe, die speziell für photographische Zwecke rein dargestellt sind, auch in kleinen Mengen an Interessenten abzugeben. Aus den zahlreichen Farbstoffen, die durch ihre optischen Eigenschaften zur Herstellung von Farbfiltern brauchbar sind, wurden diejenigen ausgewählt, die sich besonders leicht in chemisch reinem

www.riat-serra.org

Zustand herstellen lassen. Letzterer Gesichtspunkt war für die spezielle Auswahl der in den nachfolgenden Vorschriften angegebenen Farbstoffe massgebend.

Nach dieser Einleitung, die unbedingt nötig war, da diese Verhältnisse noch niemals gebührend gewürdigt wurden, können wir zur Herstellung der Filter übergeben.

Man verschaffe sich zunächst gut geschliffene, blasenfreie, dünne Spiegelglasplatten (ca. 1—2 *mm* stark) reinige sie mit verdünnter Salzsäure, spüle reichlich mit Wasser und putze sie nach dem Trocken mit einem in Alkohol und Ammoniak getauchten Läppchen oder Fliesspapier. Die sauberen, gut abgestaubten Gläser werden auf eine mittelst Wasserwage genau nivellierte Spiegelscheibe gelegt (wozu die Scheibe eines grösseren Kopierrahmens dienen kann) und auf je 100 *qcm* Plattenoberfläche — also ungefähr eine 9×12 Platte — 7 *ccm* der nachstehend beschriebenen Farbgelatinelösungen gegossen. Die Flüssigkeit wird mit einem dünnen, stumpfwinklig gebogenen Glasstab schnell gleichmässig verteilt, doch hüte man sich, die Schicht zu berühren, wenn sie bereits anfängt zu erstarren. Luftblasen entfernt man durch leise Berührung mit dem angefeuchteten Finger. Die Platten werden unmittelbar vor dem Giessen vorsichtig schwach angewärmt und der Raum, in dem das Giessen vorgenommen wird, soll nicht zu kalt sein, damit die Gelatine nicht gar zu schnell fest wird. Ist der Raum andererseits zu warm, so erstarrt die Gelatine nicht auf den Platten, 15—20° C. ist die geeignetste Temperatur. Nach völligem Erstarren werden die Filter auf Plattenböcke gestellt und an einem staubfreien Ort getrocknet. Bei feuchtem Wetter bediene man sich zum Trocknen einer Kiste, in die man neben die Filter eine Schale mit wasserfreiem Chlorkalcium stellt. Gebrannter Kalk ist zum Trocknen der Luft weniger geeignet, da das entstehende Kalkhydrat pulvrig ist und sehr leicht staubt. Man giesse stets einige Platten mehr als man nötig hat, da

www.riat-serra.org

durch darauffliegenden Staub und andere Zufälle immer einige zu missraten pflegen. Diese verunglückten Filter lassen sich mit warmem Wasser leicht wieder abwaschen und neu begiessen. Nach dem Trocknen sich etwa zeigende schwache Schlieren sind meist unschädlich, da sie beim späteren Verkitten mit Canadabalsam völlig verschwinden. Bedenklicher sind schon Unregelmässigkeiten in der Dicke der Schicht, so dass das Filter von ungleicher Intensität ist. Deswegen ist es nicht ratsam, die Filter aus einer mit Gelatine überzogenen und einer unbegossenen, als Deckglas dienenden Scheibe herzustellen. Man arbeitet viel sicherer, wenn man zwei entsprechend heller gefärbte Scheiben mit den Schichten zusammenkittet, wobei man eventuelle Unregelmässigkeiten viel leichter ausgleichen kann.

Das Verkitten der Platten geschieht in folgender Weise. Die zu verkittenden Platten werden vorsichtig über einer Flamme schwach angewärmt, die Gelatineseiten abgestaubt und nun auf die Mitte der einen Platte eine nicht zu gering bemessene Menge Canadabalsam (Balsam canad., gereinigt für Mikroskopie von E. Merck-Darmstadt) gegossen, indem man Obacht gibt, dass nicht hier schon Luftblasen entstehen. Dann setzt man die zweite Filterplatte mit ihrer einen Kante auf die entsprechende Kante der ersten Glasplatte in spitzem Winkel auf und neigt sie langsam — Schichtseite natürlich nach unten, — indem man die Entstehung von Luftblasen beim Berühren des Balsamtropfens möglichst zu vermeiden sucht. Sollten sich doch Luftblasen gebildet haben, so entfernt man diese durch starkes Drücken mit den Fingern und eventuell schwaches Erwärmen. Den an den Rändern hervorquellenden überschüssigen Balsam streicht man mit einem Messer ab. Hat man von diesem Balsam eine grössere Menge gesammelt, so kann man ihn bei gelinder Wärme schmelzen, mit sehr wenig Xylol oder Toluol verdünnen und durch ein trockenes Faltenfilter filtrieren, wodurch er wieder brauchbar

www.riat-serra.org

wird. Ist die Verkittung gut gelungen, so legt man das Filter mindestens drei Tage lang auf eine mit einem Blatt Papier bedeckte nivellierte Spiegelscheibe und beschwert dasselbe mit Gewichten, eine 9×12 Platte zuerst mit etwa 200 *g* später mit etwa $^1/_2$ *kg*. Da die frisch verkitteten Platten grosse Neigung haben, auf einander zu gleiten, stellt man an die vier Kanten Gewichtstücke oder dergleichen, um die Platten in ihrer richtigen Lage festzuhalten. Ohne die Papierunterlage würden die Filter durch den an den Rändern hervorquellenden Canadabalsam unlösbar fest mit der Glasplatte verkittet werden. Gut ist es, die Filter an einem warmen Ort trocknen zu lassen. Die schliesslich fest aneinanderhaftenden Scheiben werden zuerst mit Benzol oder Terpentinöl, dann mit Alkohol und Ammoniak geputzt und schliesslich ähnlich wie die Laternbilder an den Rändern mit Papier oder dünnem Stoff umklebt.

Man setze die Filter nicht unnötig längere Zeit dem Sonnen- oder hellen Tageslicht aus, da die Farben sonst verblassen können; beobachtet man diese Vorsicht, so sind die Filter lange Jahre, vielleicht unbegrenzt, haltbar.

Vorschriften für die Farbgelatine.

Wir bemerken zuvor noch einmal, dass die folgenden Vorschriften, die mit grösster Sorgfalt ausprobiert sind, sich nicht auf beliebige, im Handel unter dem betreffenden Namen gangbare Farbstoffe beziehen, sondern auf chemisch reine Substanzen, die man nur aus ganz zuverlässiger Quelle beziehen sollte.

Als Grundsubstanz für alle Filter benutzen wir eine 8%ige Gelatinelösung, die folgendermassen hergestellt wird: 40 *g* harte Emulsions-Gelatine werden 1—2 Stunden lang in kaltem Wasser eingeweicht. Die gequollenen Tafeln werden dann in einen tarierten Glaskolben gebracht und soviel

www.riat-serra.org

destilliertes Wasser hinzugegeben, dass das Ganze (Gelatine + Wasser) 500 *g* wiegt. Man erwärmt dann vorsichtig bis zur völligen Lösung der Gelatine.

Da die zur Verwendung kommenden Farbstoffmengen äusserst gering sind, ist es nicht möglich, die trocknen Farbstoffe in den nötigen Quantitäten genau genug abzuwägen; wir lösen daher eine etwas grössere Menge der Farbstoffe zunächst in einer bestimmten Menge Wasser, und verwenden von dieser Lösung einen aliquoten Teil zur Färbung der Gelatine.

Die mit den Farbstoffen versetzte Gelatinelösung wird jedesmal sorgfältig durch ein angefeuchtetes Faltenfilter filtriert und auf je 100 *qcm* Plattenoberfläche, wie oben bereits erwähnt, 7 *ccm* Gelatinelösung gegossen.

Für ein Lichtfilter sind stets zwei solcher Platten zu verwenden. Will man nur eine der beiden Platten, aus denen das Filter besteht, begiessen, so muss man natürlich doppelt soviel Farbstoff oder Farbgelatine nehmen.

I. Blaufilter.

2 *g* Kristallviolett werden in 50 *ccm* destillierten Wassers unter Erwärmen aufgelöst und 5—6 Tropfen Essigsäure zugesetzt.

100 *ccm* 8%ige Gelatinelösung, deren Darstellung wir oben beschrieben, wird mit 7—8 *ccm* der Farblösung versetzt.

Die Filter sind nass rotviolett und werden beim Trocknen sehr viel blauer. Das fertige Filter absorbiert Gelb und Grün, lässt Violett, Blau und Rot durchgehen. Auf dieses Filter kommt es am wenigsten an, da ja zur Not auch eine Aufnahme mit gewöhnlicher, nicht orthochromatischer Platte als Gelbdruckplatte dienen könnte.

II. Grünfilter.

Um so heikler ist die Herstellung eines guten, Blau und Gelb richtig dämpfenden Grünfilters.

www.riat-serra.org

Fast sämtliche grünen und blauen Farbstoffe, welch letztere mit Gelb gemischt Grün geben, lassen das äusserste Rot des Spektrums durch. Da nun das Grünfilter gerade die Aufgabe hat, das Rot zu absorbieren, so erklären manche Autoren ein Grünfilter, welches jenes äusserste Rot durchlässt, für unbrauchbar. Sehr mit Unrecht — denn für dieses äusserste Rot sind auch unsere modernen panchromatischen Platten so wenig empfindlich, dass nur enorm lange Belichtungen dieses Rot zur Wirkung kommen lassen würden. Sollten einmal gute Sensibilisatoren auch für jenes Rot von geringster Wellenlänge gefunden werden, so haben wir zum Glück in dem Naphtholgrün einen Farbstoff, der gerade dieses Rot ausschliesst. Ängstliche Gemüter mögen das Naphtholgrün auch jetzt schon ihren Filtern zusetzen, sie müssen dann allerdings eine Verlängerung der Expositionszeit mit in den Kauf nehmen. Das gleich zu beschreibende Grünfilter ist für Orthochromplatten abgestimmt.

Für Erythrosinplatten müsste das Filter wegen der geringeren Grünempfindlichkeit dieser Platten blauer und dunkler genommen werden.

Vorschrift für die Farbgelatine:

6 *g* Patentblau
3 *g* Tartrazin

werden in 330 *ccm* Wasser warm gelöst. 100 *ccm* 8 prozentige Gelatinelösung werden mit 5 *ccm* der Farblösung versetzt.

Dieses Grünfilter lässt Grün durch, dämpft das Blau und das Gelb stark, damit das Grün besser zur Wirkung gelangen kann.

Orange und Rot werden absorbiert bis auf die am wenigsten brechbaren Strahlen am äussersten Ende des Spektrums. Dass dieses Rot bei der Aufnahme unschädlich ist, haben wir oben auseinandergesetzt. Will man trotzdem auch dieses Rot ausschliessen, so löse man

www.riat-serra.org

6 *g* Patentblau
2 *g* Tartrazin
4 *g* Naphtholgrün

zusammen in 400 *ccm* warmem Wasser. Von dieser Lösung kommen 5 *ccm* auf 100 *ccm* Gelatinelösung.

III. Rotfilter.

5 *g* Filterrot (Dianilrot) werden in 200 *ccm* Wasser warm gelöst.

100 *ccm* Gelatinelösung werden mit 4 *ccm* Farblösung versetzt. Dieses Filter lässt Rot, Gelb und Gelb-Grün durch, absorbiert Blau, Violett und einen Teil des Grün. Es ist nicht vorteilhaft, orangerote Filter, die das Grün stärker durchlassen, zu verwenden. Diese Filter erlauben zwar eine etwas kürzere Expositionszeit, doch wird das eigentliche Rot bei kurzer Belichtung nicht kräftig genug wiedergegeben.

Ausser den bisher besprochenen Gelatinetrockenfiltern kann man auch Kollodiumtrockenfilter verwenden, die der Verfasser jedoch aus verschiedenen Gründen nicht empfehlen möchte. Zunächst ist die Auswahl unter den zum Färben von Kollodium geeigneten Farbstoffen nicht sehr gross. Ferner kann man das gefärbte Kollodium nicht wie Gelatine in bestimmter Menge und in dicker Schicht auf die horizontal liegenden Glasplatten aufbringen, sondern man muss, um einen glatten Überzug zu erhalten, die Glasplatten mit Kollodium übergiessen und den Überschuss durch Neigen der Platte an einer Ecke ablaufen lassen. Dabei ist die Intensität des erhaltenen farbigen Häutchens natürlich in hohem Grade von der Viskosität des angewandten Kollodiums abhängig, so dass es ganz unmöglich erscheint, exakte Vorschriften zur Herstellung von Kollodium-Trockenfiltern zu geben. Auch von Flüssigkeitsfiltern wollen wir hier ganz

www.riat-serra.org

absehen, da diese ihrer Unhandlichkeit wegen nur für Reproduktionsphotographie geeignet und zudem sehr kostspielig sind.

Platten.

Über die zu verwendenden Platten sind die Meinungen geteilt. Während die einen behaupten, man dürfe unbedingt für alle drei Aufnahmen nur eine panchromatische (d. h. für alle Farben empfindliche) Plattensorte verwenden, empfehlen andere für jedes Filter eine entsprechend sensibilisierte, also drei verschiedene Plattensorten. Die erste Methode, mit nur einer Plattensorte zu arbeiten, hat den Vorteil, dass die erhaltenen Negative ganz gleichartig in bezug auf ihren Charakter und die Gradation sind. Sie hat den Nachteil, dass sie etwas umständlicher ist, da man für jede Aufnahme drei Badeplatten, von denen gleich die Rede sein wird, herstellen muss. Ein weiterer Nachteil ist, dass kleine Fehler der Filter hier viel schwerer ins Gewicht fallen, als wenn man hinter jedem Filter eine besonders sensibilisierte Platte verwendet. Ein Beispiel wird dies erläutern. Lässt das Grünfilter etwas Orangerot durch, so wird das sehr störend wirken, wenn wir eine panchromatische, also auch für Rot empfindliche Platte hinter dem Grünfilter exponieren. Verwendet man aber eine Platte, die nur für den Teil des Spektrums empfindlich ist, der vom Grünfilter durchgelassen werden soll, also für Grün, Gelb und Blau, so schadet das Rot, welches das fehlerhafte Filter durchlässt, nicht, weil die Platte überhaupt nicht für Rot empfindlich ist.

Die zweite Methode, mit drei verschiedenen Plattensorten zu arbeiten, hat dagegen den Nachteil, dass die drei Teilnegative häufig etwas ungleich in ihrem Charakter ausfallen, auch dann, wenn man Platten von einer und derselben Mutteremulsion benutzt. Durch den Zusatz der als Sensibilisator wirkenden Farbstoffe wird nämlich die Gradation der

www.riat-serra.org

Platten meist nicht unerheblich geändert. Noch viel mehr ist das der Fall, wenn man die Platten durch Baden in den Farblösungen selbst sensibilisiert. Diese Unterschiede im Charakter der Negative können jedoch meistens durch die Art des Kopierens einigermassen ausgeglichen werden. Die Methode, mit drei Plattensorten zu arbeiten, hat den Vorteil, dass man nur eine, die rotempfindliche Platte, durch Baden selbst herzustellen braucht, während die beiden anderen Platten fertig sensibilisiert käuflich zu haben sind. Für das Arbeiten mit drei Plattensorten ist zu verwenden

1. hinter dem Blaufilter eine gewöhnliche nicht orthochromatische Trockenplatte,
2. hinter dem Grünfilter eine sogenannte orthochromatische, d. h. gelb-grün empfindliche Platte des Handels,
3. hinter dem Rotfilter eine rot-gelb empfindliche Platte; als solche sind in erster Linie die mit Äthylrot oder Orthochrom T präparierten Platten zu empfehlen, über die weiter unten näheres mitgeteilt wird.

Was die unter 2 genannten orthochromatischen Platten anlangt, so sind viele der unter dieser Bezeichnung in den Handel kommenden Platten so wenig gelb-grün empfindlich, dass sie für die Dreifarbenphotographie ganz unbrauchbar sind, es sei denn, dass man sehr dunkle, die Belichtungszeit stark verlängernde Filter wählt. Das Grünfilter, dessen Darstellung oben beschrieben wurde, ist, wie erwähnt, für Orthochromplatten abgestimmt und auch noch für die besten orthochromatischen Platten des Handels, Viridin-, Color-, Perortoplatten oder diesen gleichstehende Marken recht gut brauchbar. Selbstverständlich kann man statt dieser käuflichen Plattensorten hinter dem Grünfilter auch Erythrosinbadeplatten verwenden, die an Gelb-Grünempfindlichkeit die meisten orthochromatischen Platten des Handels weit übertreffen und den

www.riat-serra.org

besten Sorten gleichkommen. Zur Herstellung dieser Platten bade man gewöhnliche Trockenplatten ca. 2 Minuten bei sehr dunklem roten Licht in folgender Lösung:

5 *ccm* Erythrosinlösung 1 : 1000
100 *ccm* Wasser
1 *ccm* Ammoniak

wasche 1—2 Minuten in fliessendem Wasser und trockne im Dunkeln. So dargestellt sind die Badeplatten lange Zeit haltbar. Es sei jedoch nochmals ausdrücklich betont, dass die mit Erythrosin sensibilisierten Platten an Grünempfindlichkeit bedeutend von der Orthochromplatte übertroffen werden.

Welcher von beiden Methoden, eine Plattensorte oder drei Plattensorten, man den Vorzug geben soll, ist schwer zu sagen. Autoritäten wie die Gebr. Lumière verwenden zur Herstellung ihrer prachtvollen Photographien in natürlichen Farben drei verschiedene Plattensorten, während Prof. Miethe seine vollendet schönen Aufnahmen mit einer einzigen Platte macht. Man kommt also nach beiden Methoden zum Ziel. Sollte es gelingen (und dass es gelingen wird, ist nur eine Frage der Zeit), hochempfindliche, haltbare panchromatische Platten für den Handel zu fabrizieren, so wäre es am einfachsten, sich dieser Platten für alle drei Aufnahmen zu bedienen. Solange solche genügend rotempfindliche Platten aber nur durch Baden in Orthochrom- oder Äthylrotlösung erhalten werden können, ist man darauf angewiesen, sich seine Platten selbst zu sensibilisieren. Wer allerdings nur Aufnahmen machen will, bei denen lange Expositionen nicht ins Gewicht fallen, der kann auch jetzt schon das etwas umständliche Selbstpräparieren der Platten umgehen und kommt sehr gut mit den käuflichen panchromatischen Platten aus. Der Verfasser benutzt bei seinen Dreifarbenaufnahmen meist für das Blaufilter eine gewöhnliche nicht orthochromatische Trockenplatte, für Grün- und Rotfilter eine Orthochrombadeplatte, die an Grün- und Rotempfindlichkeit die Erythrosin-

www.riat-serra.org

und käuflichen panchromatischen Platten ganz bedeutend übertrifft.

Soll man, wenn man sich entschlossen hat, mit nur einer Plattensorte zu arbeiten, nur einen einzigen Plattenstreifen verwenden und auf diesen alle drei Aufnahmen neben einander machen, oder drei einzelne (natürlich gleichartige) Platten? Ersteres bietet unzweifelhaft für den Geübten eine gewisse Bequemlichkeit; solange man aber seiner Sache nicht ganz sicher ist, wird man oft genötigt sein, eine oder die andere Teilaufnahme etwas länger, etwas härter oder etwas weicher zu entwickeln. Solch individuelle Behandlung der einzelnen Aufnahmen fällt natürlich beim Arbeiten mit einer Platte weg.

Panchromatische Platten.

Wie schon erwähnt, besitzen die käuflichen in der Emulsion mit Äthylrot oder Orthochrom gefärbten Platten lange nicht die Empfindlichkeit der Badeplatten. Eine Erklärung dafür vermag man zur Zeit noch nicht zu geben. Erfahrungsgemäss sind Orthochrom-Badeplatten etwa 3—4 mal empfindlicher für Rot als die in der Emulsion gefärbten Platten, gleiche Mutteremulsion vorausgesetzt; merkwürdigerweise ist aber die Grünempfindlichkeit in beiden Fällen ziemlich gleich. Wer Porträts oder Landschaften aufnehmen will, ist also auf das Selbst-Sensibilisieren der Platten angewiesen.

Für die Herstellung panchromatischer, besonders rot- und grünempfindlicher Badeplatten sind Orthochrom und Äthylrot den älteren Sensibilisatoren Azalin, Cyanin, Isochinolinrot etc. soweit überlegen, dass diese letzteren für die Praxis heutzutage garnicht mehr in Betracht kommen können. Orthochrom und Äthylrot sind zwei der Klasse der Isocyanine angehörende Farbstoffe. Sie unterscheiden sich dadurch, dass Orthochrom eine mehr bläuliche Nuance besitzt, leichter löslich ist und etwas stärker für Rot sensibilisiert als Äthyl-

www.riat-serra.org

rot[1]). Die Anwendungsart beider Farbstoffe ist die gleiche. Auffallenderweise lassen sich nicht alle Plattensorten des Handels gleich gut und schleierfrei mit diesen Farbstoffen sensibilisieren. Manche sonst völlig klar arbeitende, anerkannt vorzügliche Platten geben beim Sensibilisieren mit Orthochrom oder Äthylrot stets intensiven Schleier. Gute Resultate gaben uns Seed-, Agfa-, Schattera- und Polybromatplatten, auch die Hauffschen und Lumièreschen Platten sind gut verwendbar, doch wird es unzweifelhaft noch viele andere Marken geben, die sich für unsere Zwecke eignen. Das Sensibilisieren der Platten geschieht in folgender Weise:

1 *g* Orthochrom T-Höchst wird in ca. 100 *ccm* Alkohol in der Wärme gelöst und die Lösung mit 600 *ccm* Alkohol und ca. 300 *ccm* destilliertem Wasser auf 1 Liter verdünnt. Statt dessen kann auch die fertig in den Handel kommende Orthochrom-Lösung 1:1000 verwendet werden. Die Lösungen des Farbstoffs müssen im Dunkeln aufbewahrt werden und sind dann unbegrenzt haltbar.

Das Sensibilisierungsbad besteht aus

3—4 *ccm* Orthochrom T-Lösung 1:1000
2 *ccm* Ammoniak
200 *ccm* destilliertem Wasser.

In dieser Lösung werden die Platten unter beständigem Schaukeln im absolut Dunkeln 3—4 Minuten lang gebadet, dann 2—3 Minuten in fliessendem oder öfters gewechseltem Wasser gewaschen.

Man kann in obiger Vorschrift das Ammoniak fortlassen, ohne wesentliche Änderung des Resultates. Manche Plattensorten bleiben ohne Ammoniak gebadet klarer. Auch kann

1) Es ist dem Verfasser vor kurzem gelungen, Farbstoffe darzustellen, die noch bedeutend stärker für Rot sensibilieren als das Orthochrom — bei sonst gleich guten photographischen Eigenschaften (Pinachrom).

www.riat-serra.org

man, und diese Methode wird von manchen vorgezogen, die Platten zunächst 1 Minute in

1—2 *ccm* Ammoniak
100 *ccm* destilliertem Wasser

baden und sie dann direkt in das Farbbad

100 *ccm* destilliertes Wasser
2 *ccm* Orthochrom T 1:1000

bringen. Man lässt die Platten in diesem Bade etwa 4 Minuten und wäscht dann wie oben beschrieben. Die so hergestellten Platten sollen sich durch besonders reine Schicht auszeichnen.

Sehr wesentlich ist das möglichst schnelle Trocknen der Platten. Das geschieht am besten durch einen kräftigen Luftstrom, den man mittelst eines Wasserstrahlgebläses oder eines kleinen etwa elektrisch betriebenen Ventilators erzeugt. Die Luft lässt man zweckmässig zuerst durch ein mit Chlorcalcium gefülltes Gefäss und darauf durch eine längere Schicht Watte streichen, um sie von Feuchtigkeit und Staub zu befreien. Die Platten werden in einem gut schliessenden Blechschränkchen aufgestellt, das auf der dem Lufteingang entgegengesetzten Seite eine Öffnung für den Austritt der Luft besitzt. In einem solchen Schränkchen können die Platten bei gutem Luftzug in 15—30 Minuten getrocknet werden und sind dann einige Monate lang haltbar.

Für denjenigen, dem die Beschaffung eines solchen Ventilationsschränkchens nicht möglich ist, genügt es auch vollkommen, die Platten ohne Luftzug in einem Blechkasten zu trocknen, in den man je nach Grösse eine oder mehrere Schalen mit entwässertem Chlorcalcium stellt. Der Kasten soll von Blech oder doch mit Blech ausgeschlagen sein, da in einem Holzkasten der porösen Wände wegen das Trocknen viel langsamer erfolgt. Man kann das Trocknen in diesem Blechkasten sehr beschleunigen, wenn man auch über den Platten in geeigneter sicherer Weise eine Schale mit Chlor-

www.riat-serra.org

calcium aufstellt. Feuchte Luft ist bekanntlich leichter als trockne, steigt in die Höhe und wird durch das im oberen Teile des Kastens befindliche Chlorcalcium viel schneller entwässert, als wenn dieses sich nur am Boden befindet. Im Winter stellt man den Kasten in ein warmes Zimmer. Auch so getrocknet sind die Platten mehrere Wochen haltbar, vorsichtige Präparation vorausgesetzt.

Leider ist es nicht möglich, schnell trocknende Platten durch Verwendung alkoholischer Farbbäder herzustellen. Ersetzt man das in oben angegebenem Farbbad vorgeschriebene Wasser durch Alkohol, so werden die Platten überhaupt nicht sensibilisiert. Selbst bei Verwendung 50%igen Alkohols bleibt das Resultat weit hinter dem mittelst eines wässerigen Bades erzielten zurück. Offenbar durchdringt auch der verdünnte Alkohol die Gelatineschicht der Platten nicht genügend.

Bekanntlich verwenden die Reproduktionsanstalten für ihre orthochromatischen und Dreifarbenaufnahmen meist nicht Gelatinetrockenplatten, sondern Kollodiumemulsionsplatten, die immer erst kurz vor der Verwendung gegossen werden. Die Bromsilberkollodiumemulsion wird durch Zusatz geeigneter Farbstoffe sensibilisiert und diese selbstgegossenen Platten stellen sich sehr billig. Leider ist die Lichtempfindlichkeit ausserordentlich viel geringer als die der Gelatinetrockenplatten. Immerhin ist aber speziell für Reproduktionen, Interieurs, Stillleben usw. die Verwendung von Kollodiumplatten sehr empfehlenswert. Ausser der Billigkeit haben die Kollodiumplatten den Vorteil, dass sie sehr klar arbeiten, in wenigen Augenblicken fixiert und gewaschen und ebenso schnell getrocknet sind. Bromsilberkollodiumemulsion ist im Handel zu haben, ebenso die fertigen Sensibilisierungslösungen, so dass wir hier darauf verzichten können, nähere Details zu geben. Es sei nur ausdrücklich bemerkt, dass Äthylrot und Orthochrom T zum Sensibilisieren von Bromsilberkollodiumemulsion für Rot nicht brauchbar sind.

www.riat-serra.org

Exposition und Entwicklung.

Sind die Filter fertiggestellt und die Platten präpariert, so geht man zunächst an die Bestimmung des Expositionsverhältnisses der drei Filter. Am besten wählt man als Aufnahmeobjekt folgende Zusammenstellung: eine mit schwarzem Tuch teilweise umhüllte Gipsfigur, eine Farbtafel mit möglichst satten roten, gelben, grünen und blauen Farben und schliesslich eine Grauskala, die die Beurteilung der Gradation der Negative sehr erleichtert. Da ein neutrales Grau nur ein lichtschwaches Weiss ist, reflektiert es alle Strahlen gleichmässig und die Wiedergabe verschieden tiefer grauer Töne hängt nur von der Gradation der verwendeten Platten, nicht etwa von den Filtern oder der Sensibilisierung ab. Zweckmässig benutzt man als Grauskala ein Stück mattes Bromsilber- oder Platinpapier, das durch Verschieben eines Pappstreifens während der Belichtung mehrere Abstufungen von Grau ergibt.

Der Einfachheit halber wollen wir annehmen, dass hinter allen drei Filtern Orthochromplatten oder Äthylrotplatten verwendet werden.

Um das Expositionsverhältnis genau feststellen zu können, wählt man einen Tag mit möglichst konstantem Licht, also ganz blauem Himmel, wo die Helligkeit nicht von Aufnahme zu Aufnahme wechselt. Das Bild wird auf der Mattscheibe hinter dem Rotfilter eingestellt, da dieses optisch am hellsten ist. Man blendet dann stark ab, um die relativen Expositionszeiten mit möglichster Genauigkeit feststellen zu können.

Hinter dem Blaufilter wird man etwa 3—4 Mal so lange belichten müssen als ohne Filter bei sonst ganz gleichen Verhältnissen; hinter dem Grünfilter belichtet man bei Verwendung von Badeplatten etwa 3—4 Mal so lange wie hinter dem Blaufilter, und hinter dem Rotfilter etwa $1^1/_2$ mal so lange

www.riat-serra.org

wie hinter dem Grünfilter. Käufliche in der Emulsion gefärbte panchromatische Platten erfordern bedeutend längere Expositionszeiten, besonders für das Rotfilter. Die drei Aufnahmen werden entwickelt und die erhaltenen Negative müssen die Gipsbüste und das schwarze Tuch sowie die Grauskala möglichst gleich wiedergeben. Die Lichter sollen gleich gedeckt, die Schatten gleich stark durchgearbeitet, die Streifen der Grauskala gleich abgestuft sein.

Für die Bestimmung des Expositionsverhältnisses ist allein das Bild der Gipsbüste und der Grauskala massgebend. Jeder in der Schwarzphotographie einigermassen bewanderte wird sofort erkennen, welches Negativ etwa über- oder unterexponiert ist und wird danach bei einem zweiten Versuch sehr bald die richtigen Expositionszeiten treffen.

Das gefundene Expositionsverhältnis merkt man sich genau. Es ist, die stete Verwendung der gleichen Plattensorte vorausgesetzt, durchaus konstant, wenigstens bei gutem Licht. Bei nebligem trüben Wetter kann man dagegen oft Enttäuschungen erleben und wähle daher stets helle Tage mit normalem Licht für die Aufnahmen. Wir werden später bei der Besprechung des Chromoskops sehen, wie man sich in einfacher Weise von der Qualität des jeweils herrschenden Tageslichtes überzeugen kann.

Das Bild der gleichzeitig mit der Gipsfigur und der Grauskala photographierten Farbentafel zeigt, ob die Filter richtig wirken. Es soll bei der Aufnahme hinter dem Blaufilter Ultramarin stark und bläulich Rot mässig gedeckt sein. Grün, Gelb, Orange und Gelbrot dürfen nicht gewirkt haben. Bei der Aufnahme hinter dem Grünfilter soll Grün (Schweinfurter Grün) sehr stark, Chromgelb und Ultramarin weniger gedeckt sein, während Rot glasklar erscheint. Das hinter dem Rotfilter exponierte Negativ soll Gelb und Orange sehr stark, Rot etwas schwächer und Grün wenig gedeckt zeigen, während Ultramarin glasklar erscheinen muss. Weiss ist

www.riat-serra.org

selbstverständlich auf allen drei Negativen stark gedeckt, Schwarz glasklar.

Stimmen die Negative nicht mit diesen Forderungen überein, so sind die Filter unrichtig. Es wird sich aber höchstens einmal ein Fehler bei der Grünaufnahme zeigen, wenn das Filter nicht mit genügender Sorgfalt präpariert war. Ist Blau zu stark, Grün und Gelb zu schwach gekommen, so muss man das Filter etwas gelber oder dunkler nehmen; ist das Blau zu schwach, so enthält das Filter zuviel Gelb oder ist zu dunkel. Im einen wie im andern Falle kann leicht Abhilfe geschaffen werden.

Was das Entwickeln betrifft, so kann man jeden guten, klar arbeitenden Entwickler verwenden, vermeide aber zu hart arbeitende Präparate, zu denen in erster Linie Hydrochinon gehört.

Die rotempfindlichen Orthochromplatten, die schon bei der Herstellung und beim Einlegen in die Kassetten sorgfältig gegen rotes Licht geschützt wurden, müssen durchaus im völlig dunkeln Raum, weit entfernt von jeder roten Lichtquelle, in den Entwickler gelegt werden. Erst nach einer Minute etwa darf man die Entwicklungsschale flüchtig näher an das rote Licht bringen, ohne aber die Platte aus dem Entwickler herauszunehmen; sonst ist absolutes Verschleiern die unmittelbare Folge. Da man bei der Farbenphotographie an ein genaues Innehalten der richtigen Expositionszeiten mehr gebunden ist als bei gewöhnlichen Aufnahmen, ist das Verfolgen der Entwicklung hier viel weniger wichtig; man wird sehr bald herausfinden, wie lange man seine Platte mit dem gewählten Entwickler hervorrufen muss. Langes „Quälen" der Platten, um bei Unterexposition noch möglichst viel aus der Platte „herauszuholen", ist bei der Dreifarbenphotographie gänzlich verfehlt; man wiederhole lieber die Aufnahme.

Die Negative sollen zart und klar sein und keine übermässige Deckung in den Lichtern aufweisen. Ein Nachteil

www.riat-serra.org

der Badeplatten gegenüber den in der Emulsion gefärbten liegt, wie wir schon oben erwähnten, darin, dass die Badeplatten, zumal wenn man relativ unempfindliche Platten zu ihrer Herstellung verwendet, häufig zur Härte neigen.

Man kann diesem Umstand Rechnung tragen, wenn man den Entwickler, den man zum Hervorrufen der nicht sensibilisierten Platte (für die Blauaufnahme) benutzt, für die Entwicklung der mittelst Badeplatten hergestellten Grün- und Rotaufnahme etwa doppelt so stark verdünnt.

Man gehe nun nicht gleich dazu über, etwa Porträts oder Landschaften aufzunehmen, sondern versuche sich zunächst an Blumenstücken oder Stillleben, bei denen neben einigen lebhaften Farben auch weiss vertreten ist. Die Beleuchtung der aufzunehmenden Gegenstände soll weich sein, man vermeide grelle Reflexlichter, die leicht zu falschen Farbtönen führen. Sind solche Bilder gelungen, so mag man sich an Porträts oder Landschaften wagen.

Bei allen Dreifarbenaufnahmen bedenke man, dass unser Auge gegen feine Farbenunterschiede sehr viel empfindlicher ist als gegen Helligkeitsunterschiede. Bekanntlich gibt die Photographie die Schatten stets viel zu dunkel wieder, daran haben wir unser Auge aber gewöhnt und es fällt uns nicht ein, ein Bild zu bemängeln, weil irgend ein Gegenstand darin ein wenig zu dunkel oder zu hell erscheint. Ganz anders bei der Farbenphotographie. Dunkle und lebhafte Farben werden zwar stets gut wiedergegeben, lichte, zarte Mischfarben, wie die Gesichtsfarbe oder ein helles Grau bereiten aber oft grosse Schwierigkeiten, weil bei solchen schon ein geringes Überwiegen einer Grundfarbe stark auffällt. Expositionszeit und Kopiergrad müssen genau getroffen sein, wenn die Resultate gut ausfallen sollen, sonst kann es passieren, dass ein reines, lichtes Grau rötlich oder die Gesichtsfarbe bei Porträts womöglich grünlich erscheint! Das sind Schwierigkeiten, die nur allmählich durch Übung überwunden werden.

www.riat-serra.org

Die Teilnegative können natürlich ebenso wie jedes andere gewöhnliche Negativ abgeschwächt oder verstärkt werden. Zuweilen werden die Lichter allzu stark gedeckt sein, während der übrige Teil des Negativs gerade recht ist, dann ist das Negativ zu hart und die Abschwächung mit Ammoniumpersulfat am Platze, das bekanntlich zuerst die schwärzesten Stellen des Negativs angreift. Ist das ganze Negativ zu dünn, zeigt aber alle Details, so kann man zur Verstärkung schreiten; so gelingt es öfters, die drei Negative, wenn man nicht zu grosse Expositionsfehler gemacht hat, noch in Ordnung zu bringen. Besser ist es natürlich immer, wenn die Negative ohne weiteres brauchbar sind.

Um den Umfang dieses Buches nicht unnötig zu vergrössern, geben wir für die jedem geläufigen Operationen wie Entwickeln, Verstärken, Abschwächen etc. keine Vorschriften, da diese in jedem photographischen Rezeptbuch leicht nachgelesen werden können.

Die Retouche der Negative soll sich auf vorsichtiges Korrigieren von Plattenflecken und Fehlern beschränken. Man vermeide zumal im Anfang jede eigentliche Retouche, deren Wirkung zu beurteilen erst nach längerer Erfahrung möglich ist.

Auf die Dunkelkammerbeleuchtung muss ganz besondere Sorgfalt verwandt werden. Die käuflichen Rubinglasscheiben sind durchaus nicht immer sicher und wenn sie sicher sind, häufig so dunkel, dass man gerade so gut eine Schiefertafel an ihrer Stelle verwenden könnte. Am besten stellt man sich selbst auf folgende Weise Rotscheiben her, die mit Sicherheit kein Gelb, Grün oder Orange durchlassen. In der im Kapitel „Filter“ beschriebenen Weise überziehe man eine Glasplatte mit folgender Lösung:

8 *g* Gelatine
100 *g* Wasser
0,8 *g* reines Tartrazin.

www.riat-serra.org

Auf je 100 *qcm* Plattenoberfläche kommen 8—10 *ccm* der Farbgelatine. Eine zweite gleichgrosse Glasscheibe wird mit Kristallviolett gefärbt nach folgender Vorschrift:

2 *g* Kristallviolett

werden unter Zusatz von

5—6 Tropfen Essigsäure

in 50 *ccm* Wasser gelöst.

Auf 100 *ccm* 8%iger Gelatinelösung kommen 7—8 *ccm* Farblösung. Von dieser Farbgelatine giesst man ca. 8 *ccm* auf je 100 *qcm* Glasoberfläche.

Nach dem Trocknen werden die beiden Glasscheiben mit den Schichtseiten aufeinander gelegt und an den Rändern mit Papier oder Stoff umklebt. Diese kombinierte Rotscheibe wird zum Verglasen der Dunkelkammerlaterne benutzt und lässt nur Rot vom äussersten Ende des Spektrums durch, gegen das die panchromatischen Platten verhältnismässig wenig empfindlich sind. Man sei aber auch mit diesem Lichte sehr vorsichtig, bringe die Platten nie in seine unmittelbare Nähe und vermeide es unbedingt, die Platten demselben auch in grösserer Entfernung, länger als ein paar Sekunden auszusetzen. Der Innenraum der Laterne muss recht gross sein, damit die Flamme die Glasscheibe nicht zu stark erhitzt, wodurch Gelatine und Farbstoff zerstört werden.

Um spätere unliebsame Verwechslungen zu vermeiden, unterscheidet man die Negative am besten in der Weise, dass man das hinter dem Blaufilter aufgenommene mit Gelb, das hinter dem Grünfilter aufgenommene mit Rot und das hinter dem Rotfilter aufgenommene mit Blau bezeichnet. Man schreibt am sichersten die betreffenden Worte schon vor der Belichtung mit Bleistift auf eine Ecke der Platte. Die Bleistiftschrift lässt sich auf dem fertigen Negativ noch sehr gut erkennen.

Da gut gelungene Dreifarbennegative unter Umständen recht wertvoll sind, lackiere man die Negative stets, um sie gegen mechanische Verletzungen möglichst zu schützen.

www.riat-serra.org

Das Kopieren der Teilnegative.

Von den drei Negativen müssen jetzt drei einfarbige Positive erzeugt und in geeigneter Weise zur Deckung gebracht werden. Das klingt sehr einfach und ist doch recht umständlich, wie wir bald sehen werden. Als Kopierverfahren werden fast stets die Verfahren angewandt, die auf der Lichtempfindlichkeit von chromsauren Salzen bei Gegenwart von organischen Substanzen beruhen und die, je nach der Art der organischen Substanz als Pigmentdruck, Gummidruck, Einstaubverfahren usw. bezeichnet werden.

Sehr schöne Resultate liefert ohne Zweifel die von den Gebr. Lumière ausgearbeitete und mit allen Details genau veröffentlichte Methode.

Leider ist diese Methode äusserst subtil und erfordert soviel Geschicklichkeit und Ausdauer, dass der Durchschnitts-Amateur, noch mehr aber der Fachmann, dem die nötige Zeit nicht zu Gebote steht, meist daran verzweifeln wird.

Das Lumière sche Verfahren sei hier nur kurz beschrieben; wer sich für die Einzelheiten interessiert, kann diese einer kleinen, von den Gebr. Lumière verfassten Broschüre entnehmen.

Eine Bichromat-Gelatinemischung wird auf Papier aufgetragen, das durch einen Überzug von Kollodium und Spirituslack unausdehnbar gemacht ist. Letzteres ist äusserst wichtig, denn bei Verwendung gewöhnlichen Papiers als Unterlage für die Bichromatgelatine, erhält man niemals Teilbilder, die sich genau decken, weil das Papier sich unter dem Einfluss der Chromgelatineschicht sehr stark verzieht. Auf dieses unausdehnbare Bichromatgelatinepapier werden die drei Negative kopiert, die Schichten auf Glas übertragen und mit warmem Wasser entwickelt, genau wie Pigmentbilder. Die erhaltenen Gelatinereliefs werden dann mit passenden Farbstoffen gefärbt. Soweit geht die Sache ganz glatt. Jetzt

www.riat-serra.org

müssen aber die auf den Glasplatten haftenden Bilder nacheinander auf dieselbe Unterlage übertragen werden. Dabei passiert es gar zu leicht, dass sich ein Bild einmal nicht von seiner Glasunterlage trennen will, oder dass Reste des zu übertragenden Bildes an der temporären Unterlage kleben bleiben und was dergleichen Missgeschicke mehr sind. Die Teilbilder werden mit Gelatine übereinandergeklebt und können sowohl auf Glas wie auf Papier übertragen werden. Letzteres ist ganz besonders schwierig, weshalb auch gewöhnlich nur Diapositive nach dem Lumière'schen Verfahren hergestellt werden. Wer über genügend Zeit und Geduld verfügt und sich durch anfängliche Misserfolge nicht abschrecken lässt, dem sei das Studium der Lumière'schen Methode angelegentlichst empfohlen. Die Resultate sind, vorausgesetzt dass alles klappt, vorzüglich.

Verhältnismässig einfach ist das Sanger-Shepherdsche Kopierverfahren, das Dr. Hesekiel in Deutschland eingeführt hat. Man verfährt danach folgendermassen. Von dem mit dem Rotfilter aufgenommenen Blaunegativ wird ein gewöhnliches, schwarzes Diapositiv gemacht und dieses in bekannter Weise in ein Berlinerblau-Bild übergeführt. Auf diesem blauen Diapositiv werden die beiden anderen Teilbilder befestigt, zu deren Herstellung Rollfilms dienen, die durch Baden in Bichromatlösung sensibilisiert werden. Die sensibilisierten Films werden von der Rückseite unter dem Rot- und Gelbnegativ belichtet, mit warmem Wasser entwickelt, das Bromsilber der Films durch Fixieren entfernt und die erhaltenen farblosen Gelatinebilder mit geeigneten Farbstoffen angefärbt. Durch den Kniff, die Films von der Rückseite zu belichten, ist die heikle Übertragung der Teilbilder vermieden. Leider erlaubt diese Methode nur die Herstellung von Diapositiven; auch leidet die Schärfe etwas not, wenn man nicht sehr dünne Celluloidfolien verwendet, die wiederum, wenn sie gar zu schwach sind, die Gefahr mitbringen,

www.riat-serra.org

dass die Bilder sich verziehen, weil die an den verschiedenen Stellen des Bildes verschieden dicke Chromgelatineschicht den dünnen Film ungleichmässig zusammenzieht. Dann decken sich die Filmbilder natürlich nicht mit dem blauen Diapositiv.

Immerhin ist diese Methode als besonders handlich zu empfehlen und wird vielfach benutzt. Der Anfänger wird stets gut tun, seine Dreifarbenaufnahmen zunächst nach diesem oder dem ähnlichen gleich zu beschreibenden Verfahren zu kopieren.

Da über die genaueren Details der Hesekielschen Methode nichts veröffentlicht ist, hat der Verfasser unter teilweiser Benutzung Lumièrescher Rezepte ein Verfahren ausgearbeitet, das jeden in den Stand setzt, sich sowohl das Kopiermaterial wie die Farblösungen für die Dreifarbenphotographie selbst herzustellen. Was zunächst das Blaubild betrifft, so kann dieses entweder in gleicher Weise wie die anderen Teilbilder mittelst eines zu färbenden Celluloidfilms oder als Berlinerblau-Diapositiv hergestellt werden. Das Überführen eines Silberdiapositivs in ein Berlinerblau-Bild gelingt am besten auf folgende Weise: Das klar und weich entwickelte, gut fixierte und mindestens $^1/_2$ Stunde gewaschene Diapositiv wird in folgende Lösung gelegt:

0,5 *g* Ammoniumferridoxalat
0,5 *g* Ferricyankalium
5 *ccm* Essigsäure (Eisessig)
100 *ccm* Wasser.

In dieser Lösung nimmt das Bild schnell einen blauen Ton an, man wäscht dann kurze Zeit, entfernt Silberverbindungen durch Einlegen in ein gewöhnliches saures Fixierbad und wäscht wiederum anhaltend. Da durch das meist schwach alkalische Wasser der Ton des Bildes mehr rötlich wird, legt man das Diapositiv nach dem Waschen 1—2 Minuten lang in sehr verdünnte (1—2%ige) Salzsäure. Die

www.riat-serra.org

Färbung geht dabei in ein lebhaftes, grünliches Blau über. Man wäscht nun in mehrmals gewechseltem destillierten Wasser und trocknet.

Zur Herstellung der Teilbilder mittelst Chromgelatine-Films verfährt man in folgender Weise. Alte unbrauchbar gewordene Rollfilms werden durch 5 Minuten langes Baden in einer 3—4%igen Lösung von Kalium- oder Ammoniumbichromat sensibilisiert und im Dunkeln getrocknet. Welches der beiden Salze man verwendet ist ziemlich gleichgültig. Jedoch nicht alle Filmsorten eignen sich für unseren Zweck, da bei sehr vielen Marken die Schicht so stark gegerbt wird, dass sie in warmem Wasser nicht mehr löslich ist. Man überzeuge sich also, bevor man die Films sensibilisiert, ob die Schicht sich beim Behandeln mit warmen Wasser leicht und vollständig auflöst. Neuerdings kommen Films mit für diesen Zweck besonders präparierter leicht löslicher Schicht in den Handel. Man kann sich jedoch auch ohne grosse Mühe selber derartige Films herstellen.

Von alten unbrauchbaren Rollfilms, deren Celluloidunterlage sehr gut poliert sein muss, entfernt man durch Einlegen in lauwarme Sodalösung und Abreiben die Gelatineschicht, spült in reinem Wasser und quetscht die feuchten Folien auf eine genau nivellierte Spiegelglasscheibe auf, um sie mit folgender Mischung zu überziehen: 20 *g* Tischlerleim werden ca. 12 Stunden, 20 *g* Gelatine ca. 1 Stunde lang in kaltem Wasser eingeweicht, dann wird das Gewicht der gesamten gequollenen Masse mit Wasser auf 270 *g* gebracht. Man schmilzt bei gelinder Wärme, fügt 0,3 *g* Echtrot D und 35 *g* Alkohol hinzu und filtriert durch ein Faltenfilter, welches zuvor mit heissem Wasser befeuchtet wurde. Kurz vor dem Gebrauch mischt man 100 *ccm* dieses Gelatine-Leims mit 25 *ccm* einer Lösung von 10 *g* Ammoniumbichromat in 75 *ccm* Wasser.

Von dieser Bichromat-Gelatinelösung giesst man bei

www.riat-serra.org

Lampenlicht auf je 100 *ccm* Glasoberfläche 7—8 *ccm* und verteilt die Masse gut mit einem stumpfwinklig gebogenen Glasstäbchen, bevor sie anfängt fest zu werden. Die völlig erstarrten Films werden mit Nadeln auf einem Brett befestigt und im Dunkeln getrocknet. Beim Trocknen sind dieselben Vorsichtsmassregeln wie beim Trocknen des Kohlepapiers zu beachten, d. h. das Trocknen soll schnell, in reiner Luft und bei nicht zu hoher Temperatur erfolgen. Bei feuchtem kühlen Wetter ist es daher empfehlenswert, das Trocknen in einem Chlorcalciumkasten vorzunehmen. In 12 Stunden müssen die Films getrocknet sein.

Der rote Farbstoff soll einmal bewirken, dass das Bild während des Entwickelns sichtbar wird und soll andrerseits (nach Lumière) die Entstehung eines zu hohen Reliefs verhindern, indem die rote Gelatine ein tieferes Eindringen der chemisch wirksamen Strahlen in die Schicht nicht gestattet. Man sollte meinen, dass das orange gefärbte Bichromat an sich schon diesen Zweck erfüllen würde und das ist auch in der Tat der Fall, sodass der Echtrot-Zusatz nur die erste Wirkung hat.

Die so präparierten Bichromat-Gelatinefilms sind nur 1—2 Tage haltbar; die Haltbarkeit wird jedoch erhöht, wenn man der oben angegebenen Leimmischung ausser Echtrot und Alkohol noch 2 *g* saures Kaliumzitrat (auf 20 *g* Gelatine + 20 *g* Leim) zusetzt.

Man kann natürlich auch Films mit Gelatine ohne Bichromat überziehen und diese vollkommen haltbaren Films immer erst kurz vor dem Gebrauch sensibilisieren.

Die Anwendung des roten Farbstoffs ist bei diesen haltbaren Films nicht angezeigt, da das Echtrot schon beim Sensibilisieren zum grössten Teil in das Bichromat-Bad übergeht. Man setzt daher der Leimlösung etwas Bromsilbergelatineemulsion zu, die man sich auf folgende Weise leicht herstellen kann.

www.riat-serra.org

1. 10 *g* Gelatine werden mit 100 *ccm* kaltem Wasser übergossen, 4 *g* Bromkalium hinzugefügt und das Ganze bis zur völligen Lösung im Wasserbad auf etwa 50° C. erwärmt.
2. 5 *g* Silbernitrat werden in 50 *ccm* destilliertem Wasser gelöst und diese Lösung bei Lampenlicht unter häufigem starkem Schütteln portionsweise in die Bromkalium-Gelatine eingegossen.

Die erhaltene gelblichweisse Emulsion digeriert man noch $^1/_4$ Stunde bei ca. 50° C. unter öfterem Schütteln und giesst sie in eine flache Schale aus. Nach 5—6 Stunden langem Stehen an einem kühlen Orte ist die Emulsion zu einer festen Gallerte erstarrt. Diese wird mit einem Hornmesser in dünne Streifen geschnitten und mit recht kaltem Wasser ca. 4—5 Stunden lang unter häufiger Erneuerung des Wassers ausgewaschen. Diese sogenannten „Nudeln“ werden nun auf einem Leinentuch gesammelt, das Wasser durch leichtes Drücken möglichst entfernt und die Emulsion in einem Glaskolben unter Zusatz von 20 *ccm* Alkohol im Wasserbade geschmolzen. Zum Überziehen der Films verwendet man die oben angegebene Mischung aus 20 *g* Leim, 20 *g* Gelatine und 35 *g* Alkohol (ohne Echtrot) und fügt noch ca. 50 *ccm* der Bromsilbergelatineemulsion hinzu. Das Bromsilber hat hier nur den Zweck, weicheres Kopieren zu bewirken, es dient gewissermassen als Pigment und seine Lichtempfindlichkeit kommt für den vorliegenden Zweck gar nicht in Betracht. Man vermeide trotzdem, die Gelatinemischung oder die fertigen Films dem Tageslicht auszusetzen, damit sie nicht zu stark anlaufen. Die Films werden vor ihrer Verwendung genau wie die käuflichen Rollfilms in Bichromat-Lösung sensibilisiert und haben vor diesen den Vorzug, dass sie billiger sind und dass die Schicht stets gut löslich ist. Sind die Folien getrocknet, so wird die Celluloidseite mit einem feuchten Tuch von anhängendem Bichromat gereinigt, das

www.riat-serra.org

natürlich helle Flecken im Bilde erzeugen würde. Eine Verunreinigung der Gelatineseite durch Staub und dergleichen ist ohne Belang, da die obere Gelatineschicht beim Entwickeln doch aufgelöst wird. Man legt den Film nun so in den Kopierrahmen, dass die Celluloidseite die Schichtseite des Negativs berührt. Der Kopierrahmen muss starke Federn haben, damit der Film gut an die Platte angedrückt wird, was man eventuell durch eine Zwischenlage von Filz zu erreichen sucht. Das Licht soll während des Kopierens möglichst senkrecht auf die Platte fallen, damit die zwischen Negativ und Chromatgelatine liegende Celluloidschicht möglichst wenig Unschärfe erzeugt. Manche setzen während des Kopierens einen hohen Pappschornstein auf den Kopierrahmen, sodass dieser nur von senkrechten Strahlen getroffen werden kann. Zumal bei Verwendung dicker Films ist diese Methode sehr empfehlenswert.

Damit man später die farblosen Kopien unterscheiden kann, zeichnet man dieselben etwa so, dass man an der gelb zu färbenden alle vier Ecken lässt, an der rot zu färbenden eine und an der blau zu färbenden zwei Ecken abschneidet; vorausgesetzt dass man diese Kopie nicht als Glasdiapositiv, wie oben beschrieben, herstellt — Wir wiederholen nochmals: Das hinter dem Blaufilter aufgenommene Negativ gibt das Gelbbild, — das hinter dem Grünfilter aufgenommene Negativ gibt das Rotbild, — das hinter dem Rotfilter aufgenommene Negativ gibt das Blaubild.

Die Bichromatgelatine ist sehr lichtempfindlich und bei klaren Negativen und hellem zerstreuten Tageslicht wird eine Belichtung von 2—4 Minuten meist genügen. Da das Bild während des Belichtens sichtbar wird, kann man das Fortschreiten der Lichteinwirkung verfolgen, und wird bald lernen, die Zeit, eventuell unter Zuhülfenahme eines Photometers, richtig zu treffen.

Nach dem Kopieren werden die Films in Wasser von

www.riat-serra.org

35—40° C. entwickelt, wobei das Bild entweder mit weisser oder mit blassroter Farbe, je nach der Art des verwendeten Kopiermaterials, zum Vorschein kommt.

Die Kopieen müssen alle Details des Bildes deutlich zeigen; sind nur die Schatten wiedergegeben, so hat man zu kurz belichtet, sind auch die Lichter belegt, und geht die Entwicklung sehr langsam und schwer vonstatten, so war die Kopie zu lange belichtet. Man hüte sich in letzterem Falle das Entwickeln durch heisses Wasser zu forcieren; das Celluloid hält höhere Temperaturen nicht aus und verzieht sich unfehlbar.

Die rote Farbe des Bildes verschwindet bei längerem Wässern vollständig; man spült das entfärbte Gelatinebild mit reinem Wasser ab und lässt es, mit Nadeln auf einem Brett befestigt, trocknen. Bei Verwendung der Bromsilber enthaltenden Films muss nach dem Entwickeln das Bromsilber zunächst durch Fixieren entfernt und das nun glasklare Bild gut gewässert werden. War das Bromsilber stark grau angelaufen, so bleibt das reduzierte Silber beim Fixieren ungelöst und trübt das Bild. Man setzt dann dem Fixierbad etwas rotes Blutlaugensalz zu, verwendet aber natürlich in diesem Falle kein saures Fixierbad, sondern eine reine Lösung von gewöhnlichem Fixiernatron.

Die gut gewässerten Kopien werden, wie oben beschrieben getrocknet.

Beim Färben der Teilbilder halten wir uns an die von Lumière gegebenen Vorschriften, die wir als die besten erkannt haben; nur das Chrysophenin verwendet man zweckmässiger in Form seines chemisch reinen Ammoniaksalzes, da das gewöhnliche Chrysophenin des Handels zu unrein und zu schwer löslich ist.

I. Färben des Gelbbildes.

Gelbes Farbbad:

2 *g* Chrysophenin-Ammoniaksalz (Aurophenin) werden

www.riat-serra.org

in wenig heissem destillierten Wasser gelöst, die Lösung mit destilliertem Wasser auf 1 *l* verdünnt und 200 *ccm* Alkohol hinzugegeben.

Da das Chrysophenin ein schwer lösliches Kalksalz bildet, ist Brunnenwasser, das bekanntlich immer mehr oder weniger kalkhaltig ist, bei der Verarbeitung des Gelbbildes sorgfältig zu vermeiden. Will man die Gelbkopie nicht von vornherein mit destillirtem oder Regenwasser entwickeln und waschen, so muss man dieselbe nach dem Entwickeln oder eventuell nach dem Fixieren und Wässern etwa 5 Minuten lang in stark verdünnte, ca. 1%ige, Salzsäure legen und dann in öfters gewechseltem Regen- oder destilliertem Wasser waschen.

Erscheint die gefärbte Gelbkopie in der Durchsicht nicht völlig goldgelb und klar, sondern bräunlich und trübe, so ist das ein Zeichen, dass die Gelatineschicht kalkhaltig war.

Man bringt die durch die Salzsäure vom Kalk befreite, gewässerte und getrocknete Kopie in das oben angegebene Farbbad und bewegt dasselbe öfters. Der Färbeprozess geht sehr schnell, in ca. 15—30 Minuten vor sich. Man spült, wenn das Bild genügend gefärbt erscheint, mit destilliertem Wasser ab und trocknet.

II. Färben des Rotbildes.

Rotes Farbbad:

100 *ccm* Wasser
5 *ccm* 3%ige Lösung von reinem Erythrosin.

Die trockne Kopie wird in das Farbbad gelegt. Das Färben nimmt etwa 1—5 Stunden in Anspruch. Das genügend gefärbte Bild wird kurz mit Wasser gespült und dann, um es lichtechter zu machen, ca. 2 Minuten lang in eine Lösung von 5 *g* Kupfervitriol in 100 *g* Wasser gelegt, wiederum mit Wasser abgespült und getrocknet.

www.riat-serra.org

III. Färben des Blaubildes.

Blaues Farbbad:

100 *ccm* Wasser
7 *ccm* 3%ige Lösung von Dianilblau G,—
7 *ccm* 15%ige Lösung von gewöhnlichem Tischlerleim.

Das Färben erfolgt in genau gleicher Weise wie bei den anderen Teilbildern. Der Tischlerleim im Farbbade hat den Zweck, ein langsameres und gleichmässigeres Anfärben des Bildes zu bewirken. Der Färbeprozess geht ziemlich langsam vor sich und beansprucht mindestens 2—10 Stunden. Nach dem Färben wird das Blaubild genau so wie das rote durch Behandlung mit Kupfervitriol lichtecht gemacht.

Das Gelbbild bedarf der Behandlung mit Kupfervitriol nicht, da das Chrysophenin an sich genügend lichtecht ist.

Man versuche nicht, das Färben der Bilder durch konzentriertere Farbbäder zu beschleunigen — die Leuchtkraft der Farben leidet dadurch erheblich.

Übereinanderlegen der drei Teilbilder.

Man legt nun zunächst die drei Teilbilder provisorisch auf einander, um die Gesamtwirkung in der Durchsicht beurteilen zu können. Man kann dann je nach dem vorherrschenden Ton das eine oder andere der Bilder durch erneutes Einlegen in das Farbbad verstärken oder durch Baden in reinem Wasser abschwächen, beides selbstverständlich nur bis zu einem gewissen Grade. Die Gelatine nimmt auch bei noch so langer Behandlung mit den Farblösungen nur eine bestimmte Maximalmenge an Farbstoff auf; andererseits gehen bei zu starkem Abschwächen der Bilder leicht die Halbtöne verloren.

Das Blaubild lässt sich nur abschwächen, wenn man dem Wasser ein paar Tropfen einer Lösung von Tischlerleim zusetzt.

www.riat-serra.org

Auch durch vorsichtige Retouche lässt sich die Gesamtwirkung des Bildes häufig verbessern, indem man zu stark kopierende Stellen auf dem Negativ etwas deckt.

Da die mit Kupfervitriol behandelten Bilder sich nicht mehr gut abschwächen lassen, empfiehlt es sich, die Kupferung des Rot- und Blaubildes erst vorzunehmen, wenn man sich überzeugt hat, dass die Kopien gut ausgefallen sind.

Geben die drei Kopien zusammen ein harmonisches Bild, so klebt man zunächst das blaue Bild mit einer Kante auf eine Glasplatte fest, falls man das Blaubild nicht wie oben beschrieben, direkt auf Glas hergestellt hat. Nach dem Trocknen legt man das Gelbbild so darauf, dass sich die Konturen genau decken, befestigt auch dieses mit etwas Klebstoff, gummiertem Papier, Heftpflaster oder dergleichen, lässt das so entstandene Grünbild unter dem Druck einiger Kopierklammern trocknen und befestigt schliesslich in gleicher Weise das rote Bild auf dem grünen. Zum Schutz wird endlich ein Deckglas aufgelegt und das fertige Bild am Rande mit Papier oder Calicotstreifen umklebt.

Das Übereinanderpassen der Bilder ist überraschend leicht, vorausgesetzt dass die Negative genau übereinstimmen; die Films dürfen allerdings nicht allzu dünn sein, da sie sich sonst leicht verziehen.

Die farbigen Diapositive sind sehr lichtecht, so dass man sie mehrere Monate dem zerstreuten Tageslicht aussetzen kann, ohne dass sie merklich ausbleichen.

Farbige Papierbilder.

Mit dem zuletzt beschriebenen, verhältnismässig einfachen Verfahren ist es leider nicht möglich Papierbilder herzustellen. So hübsch die farbigen Diapositive als Fensterbilder oder Projektionsbilder sind, dass grosse Publikum wird vor allem farbige Papierbilder verlangen und solange diese nicht in

www.riat-serra.org

einfacher Weise herzustellen sind, wird die Dreifarbenphotographie keine allgemeine Verbreitung finden.

Zur Erlangung von Papierbildern muss man, wenn man von den mechanischen Druckverfahren, die uns hier nicht beschäftigen können, absieht, — entweder den äusserst schwierigen und umständlichen Weg einschlagen, auf welchem die Gebr. Lumière ihre schönen Papierbilder herstellen oder man muss die Teilnegative auf drei verschieden gefärbte Pigmentpapiere kopieren und die drei Kopien übereinander auf dieselbe Unterlage übertragen. Die für diesen Zweck geeigneten Pigmentpapiere enthalten natürlich unlösliche, mehr oder weniger deckende Erdfarben. Infolge dessen wird die Gesamtwirkung eines mit solchen Pigmenten hergestellten Dreifarben-Bildes niemals diejenige eines mit Farbstoffen gefärbten Bildes erreichen. Nur die durchsichtigen, farbigen Gelatineteilbilder lassen sich gegenseitig voll zur Geltung kommen; bei der Zusammensetzung des Bildes aus den weniger durchsichtigen Pigmentkopien verdecken die oberen stets mehr oder weniger die darunter liegenden Teilbilder. Auch ist es natürlich sehr schwierig, drei Pigmentbilder so auf eine Unterlage zu übertragen, dass sie sich absolut genau decken. Man hat hier wieder in erster Linie mit der ungleichmässigen Ausdehnung des Papiers zu kämpfen, die man dadurch unschädlich zu machen sucht, dass man die drei Pigmentpapiere in einer Richtung aus einer Papierrolle schneidet. Eine derartige Methode zur Herstellung von Dreifarben-Papierbildern wurde von Hoffmann veröffentlicht, hat jedoch keinen Anklang gefunden, weil die Bilder aus den oben angeführten Gründen sehr viel zu wünschen übrig liessen. Wer sich näher für das Verfahren interessiert, kann die Details in dem Werkchen „Die Praxis der Farbenphotographie“ von A. Hoffmann nachlesen.

In nächster Zeit wird die „Neue Photographische Gesellschaft“ ein für den Dreifarbendruck bestimmtes Kopiermaterial

www.riat-serra.org

in den Handel bringen, das aus dünnen mit farbiger Gelatine überzogenen Celluloidfilms besteht, die chromiert und von der Rückseite belichtet werden. Nach der Entwicklung mit warmem Wasser werden die Bilder auf Papier geklebt und die besonders präparierte Celluloidhaut abgezogen. Darauf überträgt man das zweite Teilbild auf das erste, zieht auch von diesem die Celluloidunterlage ab und verfährt schliesslich ebenso mit dem dritten Teilbild. Diese Films würden, vorausgesetzt dass die Farben gut gewählt sind, die Herstellung farbiger Papierbilder sehr vereinfachen.

Ein weiteres Verfahren zur Herstellung von Papierbildern rührt von Sanger-Shepherd her und wurde in der am 19. Dezember 1902 erschienenen Nummer der Photographic News veröffentlicht. Man stellt nach dem früher Seite 55 ff. beschriebenen Verfahren drei Kopien auf Celluloidfilms her, färbt sie mit geeigneten Farbstoffen und bringt nun die noch feuchte Farbschicht in Berührung mit einem mit weicher Gelatine überzogenen Papier. Dabei geht der Farbstoff ziemlich schnell in die weichere Gelatine über und man hat nach dem Abheben der Films das farbige Bild auf dem Papier. Ebenso verfährt man mit den beiden anderen Teilbildern, die man natürlich so auf das Papier legt, dass die Konturen sich genau decken.

Der Farbstoff der Bilder wird von der Gelatine aufgesaugt, die dadurch entfärbten Celluloidbilder können immer wieder von neuem gefärbt werden und so zur Herstellung einer grossen Menge von Papierkopien dienen. Das klingt sehr verlockend, und die Methode kann vielleicht bei weiterer Ausarbeitung zu brauchbaren Resultaten führen. Als Hauptbedenken ist dabei geltend zu machen, dass die Schärfe des Bildes not leidet, da der Farbstoff sich nicht nur in senkrechter Richtung, sondern auch seitlich in die weiche Gelatine hinein verbreitet; auch ist die Aufnahmefähigkeit der dünnen Gelatineschicht eine begrenzte, so dass es schwer hält, genügend sattgefärbte Bilder zu erhalten.

www.riat-serra.org

Die oben geschilderte Methode kann man schon als einen Übergang zu den mechanischen Druckverfahren bezeichnen. In dieselbe Kategorie gehört ein zur Zeit wohl noch nicht ausgearbeitetes Verfahren, das von Liesegang kürzlich angedeutet wurde. Genannte Firma bringt ein Präparat, wahrscheinlich ein Persulfat, in den Handel, welches die Eigenschaft hat, von gewöhnlichen Gelatine-Negativen oder Diapositiven die Schicht an den geschwärzten Stellen aufzulösen. Das Resultat ist also ein Gelatinerelief, das dann mit möglichst ausgiebigen Farbstoffen gefärbt wird. Legt man nun auf dieses gefärbte, noch feuchte Reliefbild in der unten beschriebenen Weise ein Gelatinepapier auf, so geht wie dort ein Teil des Farbstoffes in das Papier über und man kann in gleicher Weise die drei Teilbilder nach einander auf dasselbe Stück Papier abdrucken.

Auch der Gummidruck kann zur Herstellung farbiger Kopien auf Papier dienen. Bekanntlich macht man beim einfarbigen gewöhnlichen Gummidruck häufig mehrere Drucke übereinander, um einen guten Effekt zu erzielen. Man verfährt hier nun ganz ähnlich und kopiert die drei Teilnegative nach einander auf entsprechend gefärbte Chromgummischichten, die man sukzessive auf dieselbe Papierunterlage aufträgt. Naturgemäss eignet sich dieses Verfahren nur für grosse Formate und ist für solche wohl das allein anwendbare. Für kleine Formate ist der Dreifarben-Gummidruck nicht zu empfehlen, wie einige in der Mainzer Internationalen Ausstellung für Photographie im Herbst 1903 ausgestellte Bilder nur zu deutlich zeigten. Ein speziell für die Dreifarbenphotographie geeignetes Gummidruckverfahren ist vom Hofphotographen Perscheid in Leipzig ausgearbeitet worden und soll vortreffliche Resultate geben. Wer sich für die Einzelheiten des Verfahrens interessiert, dem sei das von Perscheid verfasste Werkchen empfohlen.

Das Einstaubverfahren benutzt Dr. Traube in Charlottenburg zur Herstellung von Dreifarben-Papierbildern.

www.riat-serra.org

Ein sehr hübsches Kopierverfahren für die Dreifarbenphotographie veröffentlichte Léon Vidal in der Zeitschrift „Le Photogramme“ Nr. 5 vom Mai 1903. Da dieses Verfahren viel leichter auszuführen ist als das Lumière'sche, soll es nachfolgend genauer beschrieben werden.

Die Methode ist kurz folgende: Auf Glasplatten, die mit Kollodium überzogen sind, wird eine Gelatinemischung aufgetragen, und die Gelatine durch Baden in Bichromat-Lösung sensibilisiert. Nach dem Trocknen wird die Gelatinehaut samt dem Kollodium vom Glase abgezogen und von der Rückseite unter dem Negativ belichtet. Man entwickelt mit warmen Wasser auf einer provisorischen Glasunterlage, färbt, falls die aufgetragene Gelatinemischung nicht schon gefärbt war, zieht nach dem Trocknen die einfarbigen Bilder vom Glase ab und klebt sie mit Gelatine übereinander.

I. Überziehen der Gläser mit Kollodium.

Man verschaffe sich Glasplatten, die etwas grösser sind als das zu kopierende Bild. Die Gläser werden sauber geputzt, mit gepulvertem Talk abgerieben und mit Kollodium überzogen. Dieses Kollodium wird durch Lösen von 20 *g* Kollodiumwolle in 500 *ccm* Alkohol und 500 *ccm* Äther hergestellt. Das Kollodium muss entweder durch längeres Stehen oder durch Filtrieren geklärt werden. Zum Filtrieren benutzt man ein Bäuschchen lose in einen Glastrichter gelegte Baumwolle.

II. Überziehen der Glasplatten mit der Gelatinemischung.

30 *g* weiche Gelatine werden in kaltem Wasser etwa $^1/_2$ Stunde lang eingeweicht, dann herausgenommen und zu der gequollenen Gelatine noch soviel Wasser zugegeben, dass das Ganze 230 *g* wiegt. Man fügt noch 6 *g* weissen Zucker

www.riat-serra.org

und 6 *g* Glycerin hinzu und erwärmt im Wasserbade bis zur völligen Lösung.

Die Masse wird nun mit geeigneten Pigmenten versetzt. Man bedient sich am besten der feuchten, käuflichen Aquarellfarben und nimmt für Gelb etwa Chromgelb, für Rot bläulichen Krapplack und für Blau Preussischblau. Wie viel man von jeder Farbe zu nehmen hat, kommt ganz auf den Feinheitsgrad der Farbe und auf die Dicke der Schicht an. Man wird nach einigen Versuchen das für jede Farbe passende Quantum bald herausgefunden haben. Die Farbgelatine wird gut durchgemischt, durch feines Leinen filtriert und kann nun auf die Glasplatten gegossen werden. Die kollodionierten Platten werden mit der Kollodiumschicht nach oben auf eine genau nivellierte Spiegelglasplatte gelegt und auf je 100 *qcm* Plattenoberfläche etwa 10 *ccm* der Gelatinemischung gegossen: Die Farbmischung wird gleichmässig verteilt, die Platten nach dem Erstarren auf einen Trockenständer gestellt, und entweder in freier Luft oder in einem Trockenkasten getrocknet. Die Platten sind haltbar und können in Vorrat hergestellt werden.

Da die mit unlöslichen Pigmenten hergestellten Bilder wohl niemals eine so schöne Farbenwirkung geben können wie die durchsichtigen, mit Anilinfarben gefärbten, da auch das genaue Abstimmen der Erdfarben sehr schwierig ist, würde der Verfasser mehr empfehlen, die Films nachträglich zu färben, der oben angegebenen Gelatinemischung also keine Farben, sondern ca. 20% einer nach Seite 40 hergestellten Bromsilberemulsion zuzusetzen. Die Platten werden, wie früher beschrieben, mit der sorgfältig filtrierten Mischung begossen. Auch diese Platten sind selbstverständlich völlig haltbar, nicht aber die sensibilisierten Platten. Man sensibilisiert deswegen immer nur soviel Platten, als man gleich zu verarbeiten gedenkt, indem man sie etwa 5 Minuten in einer kalten 4—5%igen Lösung von Ammoniumbichromat

www.riat-serra.org

badet. Nach dem Baden wird die Oberfläche der Gelatineschicht mit Fliesspapier oder einem sauberen Tuche abgetupft, wobei es nicht schadet, wenn einige Fäserchen an der Gelatine hängen bleiben. Man trocknet im Dunkeln, event. in einem Chlorcalcium-Kasten. Wenn die Platten völlig trocken sind, schneidet man mit einem scharfen Messer und Lineal die Schicht ringsherum etwa 1 *cm* vom Rande entfernt ein. Darnach lässt sich die Gelatine samt dem Kollodiumhäutchen sehr leicht vom Glase abziehen.

III. Kopieren und Entwickeln.

Die lichtempfindliche Haut wird im Kopierrahmen mit der Kollodiumschicht auf das Negativ gelegt und das Ganze dem Licht ausgesetzt. Für die Expositionszeit gilt das auf Seite 41 gesagte. Die Entwicklung muss, wie immer beim Pigmentdruck, sogleich oder doch innerhalb weniger Stunden nach dem Kopieren vorgenommen werden. Um das Verziehen des zarten Häutchens beim Entwickeln zu verhindern, wird dasselbe auf einer starren Unterlage befestigt. Zu diesem Zweck löst man nach Vidal 10 *g* natürlichen Kautschuk (besten Paragummi) in 100 *ccm* Steinkohlenbenzol (nicht Petroleumbenzin!). Der Kautschuk soll sich völlig auflösen und eine gummiartige klare Masse geben. Kautschuk, der sich nicht vollkommen löst, ist für den vorliegenden Zweck nicht geeignet. Es ist dem Verfasser zwar nicht gelungen, eine Kautschuksorte aufzutreiben, die sich in 10 Teilen Benzol zu einer noch genügend flüssigen Masse auflöst; man kann aber getrost mehr Benzol, bis zu 250 *g*, nehmen, diese verdünntere Lösung erfüllt denselben Zweck. Die Glasplatte, die als Träger für die Entwicklung dienen soll und die etwas grösser sein muss als die Kopie, wird auf eine nivellierte Spiegelscheibe gelegt und soviel von der Kautschuklösung daraufgegossen, dass die Oberfläche der Glasplatte eben bedeckt ist. Man wartet nun, bis das Benzol

www.riat-serra.org

ziemlich verdunstet ist und quetscht die zu entwickelnde Kopie mit der Kollodiumseite auf dem klebrigen Kautschuk fest. Damit beim Entwickeln kein Wasser unter die Kollodiumhaut dringen kann, achte man besonders darauf, dass die Ränder gut angequetscht sind.

Man entwickelt dann wie üblich mit warmem Wasser, spült, falls es sich um Pigmentbilder handelt oder fixiert und wässert nochmals gründlich, wenn man die Bromsilber haltige Gelatinemischung verwendet. Das Trocknen der Kopien geschehe langsam an freier Luft, um ein Verziehen des feinen Häutchens möglichst zu verhindern. Das Färben der Bilder wird genau in der früher (Seite 42 ff.) beschriebenen Weise ausgeführt. Auch die Pigmentkopien lassen sich durch Baden in den entsprechenden Farblösungen verstärken, wodurch die Brillanz der Bilder wesentlich gehoben wird. Sind die Bilder trocken, so zieht man sie von der Glasplatte ab, indem man die Kautschukschicht ringsherum mit dem Messer einschneidet. Die Kautschukschicht wird mit abgezogen und kann durch vorsichtiges Abreiben mit dem Finger entfernt werden. Das provisorische Übereinanderlegen der Bilder geschieht am besten, solange die Kopien noch auf den Glasplatten haften. Im andern Fall müssen die zu verstärkenden oder abzuschwächenden Häutchen von neuem mittelst Kautschuklösung auf Glas befestigt werden.

Will man Diapositive herstellen, so müssen die Teilbilder sehr viel kräftiger sein als für Papierbilder. Selbstverständlich müssen im letzteren Fall auch die Negative ganz besonders zart sein, damit die feinsten Details der Lichter schon durchkopiert sind, ehe die Schatten zu schwer werden.

Das Übereinanderkleben der Kopien auf Papier geschieht mit 5%iger Gelatinelösung, die man auf die Kollodiumseite zunächst eines Bildes aufträgt. Nach dem Trocknen des ersten bestreicht man die Kollodiumseite des zweiten Bildes mit Gelatinelösung und legt dieses unter Vermeidung von Luft-

www.riat-serra.org

blasen auf das erste Bild. Man suche die Bilder möglichst schnell zur Deckung zu bringen, da man sonst Gefahr läuft, dass bei den mit Teerfarbstoffen gefärbten Bildern die lösliche Farbe in die als Klebemittel dienende Gelatine ausläuft. Schliesslich verfährt man mit dem dritten Teilbild ebenso.

Bei Diapositiven ist die Reihenfolge der Teilbilder natürlich gleichgültig, bei Papierbildern nicht immer. Man prüfe von Fall zu Fall vor dem Zusammenkleben, welche Reihenfolge der Teilbilder den besten Effekt hervorbringt und halte sich daran.

Das eben geschilderte Vidalsche Verfahren hat den Vorteil, dass man sich das nötige Kopiermaterial mit geringen Kosten selbst herstellen kann, dass die ausserordentlich dünne Kollodiumschicht beim Kopieren die Schärfe nicht im mindesten beeinträchtigt und dass schliesslich die Häutchen, eben ihrer Feinheit wegen, ebensogut zu einem Diapositiv wie zu einem in der Aufsicht zu betrachtenden Bilde vereinigt werden können, was bei der früher beschriebenen Filmmethode nicht möglich war. Allerdings, das wollen wir nicht verschweigen, ist das saubere Übereinanderkleben der dünnen Teilbilder leichter gesagt als getan.

Insbesondere zur Herstellung von Papierbildern geeignet ist ferner das von Dr. Selle ausgearbeitete und patentierte Verfahren, zu dessen Ausnutzung sich in Berlin eine Handelsgesellschaft gebildet hat. Der Verfasser verdankt die nachfolgenden Notizen der Güte des Herrn Direktor Schmidt.

„Eine Glasplatte wird mit einer Zinkweiss-Kollodium-Emulsion überzogen, die als Unterlage des farbigen Bildes dient. Auf diese Kollodiumhaut wird eine Bichromatgelatineschicht aufgetragen und nach dem Trocknen unter einem der drei Teilnegative belichtet. Durch Baden in kaltem Wasser wird das unzersetzte Bichromat aus der Gelatineschicht entfernt, während das durch die Lichteinwirkung entstandene

www.riat-serra.org

Chromoxyd zurückbleibt. Die Kopie wird nun in die wässrige Lösung eines Beizenfarbstoffs von entsprechender Nuance gelegt, d. h. eines Farbstoffs, der die Eigenschaft hat, reine Gelatine nicht zu färben, sich aber mit Chromoxyd zu einem sogenannten „Farblack“ zu vereinigen; es werden also nur die vom Licht getroffenen Stellen der Gelatineschicht angefärbt werden. Nach dem Trocknen wird das erste Teilbild mit Kollodium übergossen und eine neue Bichromatgelatineschicht darauf gebracht. Auf diese lichtempfindliche Schicht wird das zweite Teilnegativ kopiert, nachdem man dasselbe zuvor genau mit dem ersten Teilbild zur Deckung gebracht hat. Die zweite Kopie wird ebenso behandelt wie die erste und in der dem Negativ entsprechenden Nuance gefärbt. Schliesslich wird — nach dem das zweite Bild mit Kollodium überzogen ist — noch eine dritte Bichromatgelatineschicht auf das nunmehr zweifarbige Bild aufgetragen und darauf das dritte Teilnegativ kopiert, gefärbt usw. Das fertige Bild kann samt der weissen Kollodiumunterlage leicht vom Glase abgelöst und auf Karton aufgeklebt werden.“ — Die Farben haben, weil sie Chromlacke sind, den Vorzug, sehr lichtecht zu sein.

Das Sellesche Verfahren beruht also nicht wie alle anderen Kopiermethoden auf der Eigenschaft der Bichromatgelatine, am Licht unlöslich zu werden, sondern auf der Eigenschaft des Bichromats, durch die Einwirkung des Lichts bei Gegenwart organischer Substanzen (wie Gelatine) zu Chromoxyd reduziert zu werden. Demnach ist das Sellesche Verfahren nicht als eine blosse Variation der altbekannten Methode, sondern als eine durchaus originelle Methode anzusehen, die unter den verschiedenen Kopierverfahren der Dreifarbenphotographie eine ganz besondere Stellung einnimmt. — Die Schwierigkeit des Verfahrens liegt besonders darin, geeignete Farbstoffe ausfindig zu machen, die tatsächlich nur die chromoxydhaltige Gelatine anfärben und

www.riat-serra.org

die Lichter völlig weiss lassen. Es scheint in der Tat gelungen zu sein, diese Schwierigkeiten zu überwinden. Die nach Dr. Selles Verfahren hergestellten Papierbilder zeigen tadellose Weissen und es steht zu hoffen, dass die betreffende Gesellschaft in Kürze mit einem für die Praxis brauchbaren Kopierverfahren an die Öffentlichkeit tritt.

Eine auf den Prinzipien des Wiener-Neuhauss'schen Ausbleichverfahrens beruhende Methode zur Herstellung farbiger Papierbilder nach den drei Teilnegativen wurde von Szczepanik, Wien, zum Patent angemeldet.

Wie man sieht, ist die Auswahl unter den Kopiermethoden der Dreifarbenphotographie sehr gross. Leider — muss man sagen, denn die Mannigfaltigkeit der Methoden ist ein Zeichen dafür, dass man eifrig nach einem guten Kopierverfahren sucht, ohne bisher etwas wirklich Vollkommenes erreicht zu haben.

Speziell die Herstellung von Papierbildern ist ziemlich schwierig und erfordert nicht nur viel Zeit, sondern auch grosse Übung und Geschicklichkeit. Es existiert leider noch kein Kopierverfahren, das dem Photographierenden das fertige Kopiermaterial in die Hand gibt, bei dem jegliches Sensibilisieren und Färben wegfällt.

Die Zweifarbenphotographie.

Ein vereinfachtes Verfahren zur Herstellung farbiger Photographien wurde kürzlich von Gurtner-Bern zum Patent angemeldet. Es handelt sich dabei nicht um ein Dreifarben-, sondern um ein Zweifarbendruckverfahren, das zwar keinen Anspruch darauf machen kann, völlig naturwahre Bilder zu liefern, weil es eben nur mit zwei Farben arbeitet, seiner Einfachheit halber jedoch von nicht geringem Interesse ist

www.riat-serra.org

und auch in der Tat bei Landschaftsaufnahmen oft sehr hübsche Effekte gibt. Gurtner stellt mit einer einzigen Exposition gleichzeitig das Blau- und das Gelbnegativ her, verzichtet also auf das Rotbild und kann infolgedessen auch Rot nicht wiedergeben. Über die Einzelheiten des Verfahrens ist etwa folgendes bekannt geworden: Eine Chlorbromsilber-(Diapositiv-)Platte wird einige Minuten im Dunkeln in einer wässrigen Lösung von Naphtolorange gefärbt und getrocknet. Diese Platte wird nun mit der Schichtseite auf die Schichtseite einer panchromatischen Platte gelegt und die beiden so in die Kassette gebracht, dass die Glasseite der gefärbten Diapositivplatte dem Objektiv zugekehrt ist. Beim Einstellen hat man natürlich zu berücksichtigen, dass die empfindliche Schicht um die Dicke der Diapositivplatte nach hinten gerückt ist.

Die orange gefärbte durchscheinende Diapositivplatte dient bei der Exposition erstens als Aufnahmeplatte für die blauen Strahlen, zweitens als Lichtfilter, welches nur rote, gelbe und grüne Strahlen zu der panchromatischen Platte gelangen lässt. Es werden also auf der ersteren nur die blauen, auf der letzteren nur die roten, gelben und grünen Partien des Bildes geschwärzt erscheinen. Mit anderen Worten: die Diapositivplatte gibt das Negativ für den Gelbdruck, die panchromatische Platte das Negativ für den Blaudruck. Die Empfindlichkeit der Platten muss so abgestimmt sein, dass während der durch das Orangefilter bedingten verlängerten Exposition für die panchromatische Platte auch die Diapositivplatte richtig exponiert ist. Da letztere ihrer Unempfindlichkeit wegen einen ziemlich grossen Spielraum in der Exposition gestattet, ist diese Bedingung nicht sehr schwer zu erfüllen. Das Negativ auf der panchromatischen Platte fällt meist etwas unscharf aus; nicht wegen der minimalen Fokusdifferenz, sondern weil die als Filter fungierende Diapositivplatte das Licht ähnlich wie eine Mattscheibe zerstreut.

www.riat-serra.org

Die Kopien werden in folgender Weise hergestellt: Von der panchromatischen (Blau-) Platte wird auf irgend eine Weise ein Berlinerblau-Druck gemacht, entweder mittelst blau zu tonender Diapositivplatte oder Bromsilberpapier oder direkt durch Kopieren auf Eisenblaupapier. Die Diapositiv-(Gelb-)platte, deren Färbung beim Fixieren und Wässern schnell verschwindet, wird entweder auf Auskopier-Chlorsilbergelatineplatten oder auf abziehbares Celloïdinpapier kopiert. Die Kopien werden ohne Tonung fixiert und bekommen dadurch bekanntlich ein lehmgelbes bis gelbrotes Aussehen. Das gelbe Diapositiv wird nun direkt mit dem blauen vereinigt, indem man die Platten mit den Schichten aufeinanderlegt. Wünscht man ein Papierbild, so wird die Celloïdinkopie direkt auf das blaue Papierbild übertragen. Es ist wohl ohne weiteres klar, dass man mit diesem Verfahren niemals Photographien in natürlichen Farben erhalten kann. Selbst wenn unser Auge in einer Landschaft kein Rot direkt wahrnimmt, so ist doch in den hundertfältigen Mischfarben fast stets Rot enthalten. Übrigens gibt der Erfinder selbst zu, dass sein Verfahren die Wiedergabe von Rot nicht gestattet. Es wäre falsch, wollte man wegen dieses Mangels der Sache jede Bedeutung absprechen. Die Resultate der Zweifarbenpotographie sind bei passend gewählten Motiven sehr hübsch. Jedenfalls ist das Gurtnersche Verfahren das einzige, das ohne Dreifarbencamera, ohne Filter und Farbstoffe mit den gewöhnlichen Requisiten des Amateurphotographen arbeitet, und dieser Umstand dürfte genügen, manchen zu Versuchen zu ermuntern.

www.riat-serra.org

II. Abschnitt.

Die additive Methode der Dreifarbenphotographie durch optische Synthese.

Nach den bisher beschriebenen Methoden werden farbige Bilder so erhalten, dass drei einfarbige Bilder übereinander gelegt wurden, wodurch alle Mischfarben des Originals zustande kamen.

Man kann nun auch, statt die drei einfarbigen Bilder wirklich zu einem materiellen Bilde zu vereinigen, so zum Ziele gelangen, dass man die drei einfarbigen Teilbilder durch Spiegelung oder Projektion für das Auge zur Deckung bringt. Die zu diesem Resultat führenden Methoden werden als „optische Synthese“ bezeichnet.

Die Ergebnisse der Farbenmischung sind nun hierbei durchaus andere als beim Dreifarbendruck, denn bei der optischen Synthese mischen wir verschiedenfarbiges Licht, beim Dreifarbendruck mischen wir Körperfarben. Die Resultate, die das Mischen von Körperfarben gibt, sind jedermann geläufig; so gibt Rot und Gelb bekanntlich Orange, Rot und Blau Violett, Blau und Gelb Grün.

www.riat-serra.org

Betrachten wir beispielsweise einmal das Zustandekommen von Grün bei einem Dreifarbenbild durch Übereinanderlegen des gelben und blauen Teilbildes: der blaue Film, den wir uns der Einfachheit halber gleichmässig blau gefärbt denken, lässt nur grünes und blaues Licht durch und absorbiert Rot und Gelb; der gelbe Film lässt Rot, Gelb und Grün durch und absorbiert Blau. Legt man nun beide Films übereinander, so verschlucken sie gemeinsam das auffallende weisse Licht bis auf den grünen Anteil, da nur dieser von beiden Schichten durchgelassen wird. Es bleibt also von dem weissen Licht nur Grün übrig; die Lichtmenge wird geschwächt, indem die Pigmente einen Teil des weissen Lichts wegnehmen oder „subtrahieren". Legt man nun auf die blauen und gelben Films noch einen roten, so wird auch das Grün und damit alles auffallende Licht verschluckt, — die drei übereinandergelegten Films lassen gar kein Licht mehr durch und erscheinen uns schwarz. Besonders instruktiv ist es, die Vorgänge der Lichtabsorption mit einem kleinen Taschenspektroskop zu studieren, das überhaupt für jeden, der sich eingehend mit der Farbenphotographie beschäftigt, unentbehrlich ist.

Bei einem Papierbild, auf dem verschiedenfarbige Schichten übereinander liegen, entstehen die Mischfarben auf dieselbe Weise wie bei den in der Durchsicht betrachteten Films. Das auf das Papierbild fallende weisse Licht durchdringt die verschiedenen Pigmentschichten, trifft dann auf die weisse Papierunterlage, wird von dieser reflektiert und passiert wiederum die Pigmentschichten, ehe es in unser Auge gelangt. Dabei bleibt von dem auffallenden weissen Licht infolge der Absorption in den Farbschichten nur der Anteil übrig, der von den betreffenden Pigmenten gemeinsam durchgelassen wird.

Wegen dieser Verminderung oder „Subtraktion" des auffallenden resp. durchfallenden Lichtes durch die einzelnen

www.riat-serra.org

Teilbilder werden die im ersten Abschnitt dieses Buches geschilderten Verfahren der Dreifarbenphotographie zusammenfassend als die „subtraktive Methode“ bezeichnet. Im Gegensatz dazu heisst das Verfahren, die drei Teilbilder durch optische Synthese zu vereinigen, die „additive Methode“; warum — werden wir gleich einsehen.

Anstatt wie vorher weisses Licht durch farbige durchsichtige Schichten fallen zu lassen, wollen wir uns jetzt farbiges Licht auf einen weissen Schirm geworfen denken; etwa mit Hülfe von drei Projektionsapparaten, indem in den Gang der Lichtstrahlen farbige Gläser eingeschaltet werden. Wird ein rotes Glas vor eines der Objektive gehalten, so erscheint der entsprechende Lichtkreis auf dem weissen Schirm rot gefärbt, weil von der betreffenden Stelle der weissen Wand nur noch rote Lichtstrahlen ausgehen. Durch Einschalten eines grünen Glases wird mittelst des zweiten Projektionsapparates ein grüner Lichtkreis erzeugt. Lässt man jetzt die Achsen der Projektionsapparate konvergieren, bis die beiden Lichtkreise sich teilweise überdecken, so erscheint das linsenförmige Stück, welches beiden Lichtkreisen gemeinsam ist, und nun rote und grüne Lichtstrahlen gleichzeitig reflektiert — gelb gefärbt. Schliesslich wird noch mittelst eines blauen Glases und des dritten Projektionsapparates ein blauer Lichtkreis entworfen. Lässt man diesen auf den gelben fallen, so verschwindet dort alle Farbe und man erblickt Weiss. Bei einiger Überlegung bietet diese Erscheinung nichts Auffallendes.

Wird unser Auge gleichzeitig von verschiedenfarbigen, von einem Punkte ausgehenden Lichtstrahlen getroffen, so vermag es nicht, diese Eindrücke gesondert wahrzunehmen. Das weisse Sonnenlicht z. B. besteht bekanntlich aus den sogenannten Spektral- oder Regenbogenfarben, gleichwohl machte es unserm Auge einen durchaus einheitlichen Eindruck. Unser Ohr verhält sich den Tönen gegenüber ganz anders: aus

www.riat-serra.org

einem Akkord vermögen wir sehr wohl die einzelnen Töne herauszuhören und zu unterscheiden. — Es bedarf nun nicht einmal des Zusammenwirkens aller Spektralfarben, um für unser Auge die Empfindung „Weiss“ zu erzeugen, zwei richtig gewählte Farben genügen schon, die man dann als komplementär bezeichnet, weil sie sich zu weiss ergänzen. Komplementäre Farbenpaare sind z. B.:

Rot und Blaugrün,
Orange und Cyanblau,
Gelb und Rötlichblau,
Grüngelb und Violett.

Da nun aber mit zwei Farben nicht alle Mischfarben, die in der Natur vorkommen, erzeugt werden können, müssen für die photographische Wiedergabe drei Farben verwendet werden, die ebenfalls bei passend gewählten Nuancen zusammen den Eindruck „Weiss“ hervorzurufen vermögen.

Aus der folgenden von Helmholtz aufgestellten Tabelle lassen sich die Resultate der Mischung von je zwei Spektralfarben entnehmen. Die Mischfarben findet man dort, wo die horizontalen und vertikalen Kolumnen sich schneiden.

(Siehe Tabelle S. 62.)

Wir kommen jetzt auf den Versuch mit den Projektionsapparaten zurück. Auf dem Schirm entstand ein weisser Lichtkreis, sobald der grüne, rote und blaue Lichtkreis zur Deckung gebracht wurden. Diese Erscheinung ist nach dem oben Gesagten leicht verständlich. Die Empfindung Weiss kommt dadurch zustande, dass von jedem Punkte des Lichtkreises gleichzeitig grüne, rote und blaue Strahlen in das Auge fallen. Nimmt man das Blau fort, so erscheint die Mischung gelb, weil das Auge den Mangel an blauen Strahlen als gelb empfindet. — Auch folgende Überlegung ist sehr einleuchtend: Durch die vorgeschalteten farbigen Gläser gelangen nur bestimmte Anteile des weissen Lichts auf

www.riat-serra.org

	Violett	Indigo	Cyan-blau	Blau-grün	Grün	Grün-gelb	Gelb
Rot . . .	Purpur	d. Rosa	w. Rosa	Weiss	w. Gelb	Goldgelb	Orange
Orange .	d. Rosa	w. Rosa	Weiss	w. Gelb	Gelb	Gelb	
Gelb. . .	w. Rosa	Weiss	w. Grün	w. Grün	Grüngelb		
Grüngelb	Weiss	w. Grün	w. Grün	Grün			
Grün . .	w. Blau	Wasser-blau	Blaugrün				
Blaugrün	Wasser-blau	Wasser-blau					
Cyanblau	Indigo						

d = dunkel

w = weisslich

den Projektionsschirm; bei unserm Beispiel reflektiert der erste Lichtkreis nur rote, der zweite nur grüne, der dritte nur blaue Strahlen. Lässt man nun alle drei Lichtkreise auf dieselbe Stelle des Schirmes fallen, so gehen offenbar alle die farbigen Strahlen, die vorher von verschiedenen Flächen reflektiert wurden, von einer einzigen Fläche aus, die uns dadurch weiss erscheint. Wir haben das weisse Licht zuerst durch farbige Gläser in drei Teile zerspalten, müssen also durch Addition dieser drei Teile wieder das ursprüngliche weisse Licht erhalten.

Der Ausdruck „additive Methode“ für die optische Synthese des Farbbildes wird uns nun verständlich sein. Das ist der fundamentale Unterschied zwischen subtraktiver und

www.riat-serra.org

additiver Methode: bei der ersteren entsteht durch Mischung der drei Grundfarben Schwarz, bei der letzteren Weiss.

Auf diesen Grundprinzipien beruht die jetzt zu beschreibende Methode der Farbenphotographie, die allerdings, wie wir hier nochmals betonen wollten, keine wirklich farbigen materiellen Bilder liefert, sondern nur mit optischen Mitteln die drei Teilbilder zur Deckung bringt. Natürlich können für die optische Synthese nicht die drei Teilbilder benutzt werden, aus denen wir bei dem subtraktiven Verfahren das farbige Bild zusammensetzen, denn abgesehen von sonstigen Unmöglichkeiten, würde die optische Synthese dieser Bilder Schwarz als Weiss wiedergeben. Auf den dem Schwarz des Originales entsprechenden Stellen sind die drei Teilbilder natürlich intensiv gefärbt und gerade aus diesen drei intensiven Farben entsteht, wie wir oben gesehen haben, bei der optischen Synthese Weiss.

Man muss also einen ganz anderen Weg einschlagen, um für die optische Synthese geeignete Bilder zu erzeugen. Schon Ducos du Hauron und Ch. Cros, die Erfinder der Dreifarbenphotographie, haben im Jahre 1869 die Möglichkeit angedeutet, durch optische Mittel die drei Teilbilder zu einem Bild in natürlichen Farben zu vereinigen, aber erst durch die Bemühungen von Léon Vidal und Ives gelang es, die Methode praktisch brauchbar zu machen.

Die drei Teilnegative werden wie beim Dreifarbendruck durch Filteraufnahmen hergestellt, doch absorbieren die zu verwendenden „additiven“ Filter nicht, wie beim Dreifarbendruck, im wesentlichen nur eine Farbe und lassen alle anderen durchgehen, sondern sie zerschneiden das Spektrum gewissermassen in drei Teile:

Das Rotfilter lässt nur Rot und Gelb durch, absorbiert Blau und Grün. Das Grünfilter lässt nur Gelb und Grün durch, absorbiert Blau und Rot. Das Blaufilter lässt nur Blau durch, absorbiert Rot, Grün und Gelb. Da, wie wir oben gesehen

www.riat-serra.org

haben, das Gelb bei der optischen Synthese nur durch Mischung von Grün und Rot erzeugt werden kann, muss Gelb bei der Aufnahme auf dem roten und grünen Negativ wirken, muss also von dem roten und grünen Filter durchgelassen werden. Von den mittelst dieser Filter erhaltenen Negativen werden gewöhnliche Diapositive (auf Chlorbromsilberplatten) in schwarzem Ton hergestellt, auf denen immer nur das hell erscheinen wird, was der Farbe des betreffenden Aufnahmefilters entspricht. Werden die Aufnahmefilter nun auf die entsprechenden Diapositive gelegt und die Bilder neben einander auf einen weissen Schirm projiziert, so erscheint auf dem roten Bilde nur das, was im Original rot, gelb oder weiss war, auf dem grünen Bilde nur das, was im Original grün, gelb oder weiss war, auf dem blauen Bilde nur das, was im Original blau oder weiss war. Schwarz erscheint auf allen drei Bildern dunkel, weil auf die betreffenden Stellen überhaupt kein Licht fällt. Bringen wir nun die drei farbigen Bilder auf dem Schirme zur Deckung, so entsteht ein Bild in natürlichen Farben, wobei das Weiss durch Addition der drei Grundfarben zustande kommt.

Während man also beim subtraktiven Verfahren die drei Teilbilder mit den dem Aufnahmefilter komplementären Farben färbt, werden hier gewissermassen durch das farbige Licht die drei Teilbilder mit den Farben der Aufnahmefilter selbst gefärbt. Das erscheint nur auf den ersten Blick wunderbar. Denn beim subtraktiven Verfahren werden nur die Schatten gefärbt, d. h. die Stellen des Positivs, die den durchsichtigen, vom Licht nicht veränderten Stellen des Negativs entsprechen; beim additiven Verfahren erscheinen dagegen die Lichter gefärbt, die den geschwärzten Stellen des Negativs entsprechen.

Ähnlich wie bei der subtraktiven Methode verfährt man übrigens bei den gewöhnlichen Kopiermethoden der Schwarzphotographie: wie man beim Dreifarbendruck beispielsweise

www.riat-serra.org

das durch grünes Licht erzeugte Positivbild mit dem komplementären Rot färbt — ebenso kopiert man bei der gewöhnlichen Schwarzphotographie das durch das weisse Licht erzeugte Bild im dunkeln Ton.

Anstatt die drei Diapositive durch einen dreifachen Projektionsapparat auf einem weissen Schirm zur Deckung zu bringen, kann man dasselbe auch mit Hülfe von Spiegeln erreichen. Da nur wenige in der glücklichen Lage sind, sich einen der für diesen Zweck besonders konstruierten, sehr kostspieligen Dreifarbenprojektionsapparate anzuschaffen, wollen wir uns auf die genaue Beschreibung der Spiegelmethode beschränken.

Dem Amerikaner Ives gebührt das Verdienst, einen auf den geschilderten Prinzipien beruhenden Apparat, das Photochromoskop, konstruiert zu haben. Dieser Apparat wurde eine Zeitlang durch eine besondere Gesellschaft vertrieben, die jedoch nicht reussierte. Die Wirkung des damaligen Chromoskops war nicht besonders gut, einerseits, weil die Technik der Dreifarbenphotographie noch in den Kinderschuhen steckte, andererseits weil die Farbfilter des Chromoskops ungeeignet waren und viel zu viel Licht absorbierten. Später wurde das Chromoskop von dem Hofphotographen Zink in Gotha bedeutend vereinfacht und ein ähnlicher, nach den Angaben von Professor Miethe konstruierter Apparat wird neuerdings von dem Kunsttischler Bermpohl in Berlin in den Handel gebracht.

Ehe wir dazu übergehen, die Herstellung der Chromoskopbilder und die Konstruktion des Chromoskops zu beschreiben, müssen wir noch einige Bemerkungen vorausschicken.

Wenn wir oben sagten, aus Rot + Grün + Blau entstände Weiss, so gilt das streng genommen nur für reine Spektralfarben, d. h. für Farben, die alle Lichtarten ausser einer einzigen absorbieren oder mit andern Worten nur ein

www.riat-serra.org

Lichtart reflektieren. Körperfarben von dieser Eigenschaft gibt es nun aber nicht; auch die leuchtenden und uns sehr reich erscheinenden Teerfarbstoffe erfüllen diese Bedingung nur sehr unvollkommen. Man wird daher praktisch durch Vereinigung der drei farbigen Lichtarten kein völlig reines Weiss erhalten, sondern nur eine helle weissliche Nuance. Zum Glück schadet das nicht viel, da unser Auge helle weissliche Flecken für rein weiss hält, wenn sie von lebhaften satten Farben umgeben sind.

Trotz dieses kleinen Mangels übertreffen die durch das Chromoskop erzeugten Bilder an Leuchtkraft der Farbe und Naturwahrheit auch die besten Dreifarbendiapositive. Dass die Bilder nicht wirklich farbig sind, sondern nur im Chromoskop farbig erscheinen, wird von manchen als Grund angeführt, weshalb diese Art der Farbenphotographie nie populär werden würde. — Mit demselben Recht könnte man Stereoskopbilder wertlos nennen, weil sie erst bei der Betrachtung mit dem Stereoskop plastisch wirken; oder man könnte den Diapositiven vorwerfen, dass sie ihre volle Schönheit erst bei der Projektion entfalten. So gut wie das Stereoskop und der Projektionsapparat, und zwar leichter als letzterer, kann auch das Chromoskop grössere Verbreitung finden, und vielleicht ist die Zeit nicht mehr fern, wo dieser interessante Apparat billig genug auf den Markt gebracht wird, um weiteren Kreisen zugänglich zu sein. Den Photographen könnte dann eine neue Einnahmequelle aus der Herstellung von Chromoskopbildern erwachsen, zumal da einer Massenfabrikation solcher Bilder nichts im Wege steht, — handelt es sich doch nur um gewöhnliche schwarze Diapositive.

Das Aufnahmeverfahren ist für Dreifarbendruck- und für Chromoskopbilder das gleiche, aber während die Schwierigkeiten und Umständlichkeiten des Dreifarbendrucks erst beim Kopieren beginnen, genügt es für die Methode der optischen Synthese, drei gewöhnliche Kontaktdiapositive zu

www.riat-serra.org

machen. Der Chromoskop-Photograph braucht keine neuen Methoden zu erlernen, braucht nicht mit Farblösungen zu hantieren und sich sein Kopiermaterial mühsam selbst herzustellen — seine ganze Arbeit beschränkt sich, wie gesagt, auf die Herstellung gewöhnlicher Diapositive nach den Teilnegativen.

Aufnahmeapparat und Filter.

Für den Aufnahmeapparat gilt hier genau das auf Seite 9 Gesagte, nur die Filter müssen zum Teil durch andere ersetzt werden. Der Bermpohlsche Apparat gestattet in einfachster Weise eine Auswechselung der Filter, was für denjenigen, der nach beiden Methoden die Dreifarbenphotographie betreibt, sehr bequem ist.

Die allgemeinen Bemerkungen über die Herstellung von Lichtfiltern (S. 14 ff.) gelten selbstverständlich auch für die additiven Filter.

Als Blaufilter kann recht gut das für die subtraktive Methode verwendete dienen, wenn man es so dunkel macht, dass es vom Rot nur die äussersten, am wenigsten brechbaren Strahlen durchlässt. Diese wirken auch auf die modernen panchromatischen Platten bei der für die blauen Strahlen erforderlichen kurzen Expositionszeit nicht mehr ein. Die Praxis befindet sich hier also in angenehmer Übereinstimmung mit den Forderungen der Theorie. Auf dem Chromoskop-Blaunegativ soll nur Blau gedeckt sein, bei dem entsprechenden Dreifarbendrucknegativ dagegen musste Blau und Rot gedeckt sein. Wir waren im letzteren Fall gezwungen, diese Klippe dadurch zu umschiffen, dass wir ein Rot von stark bläulicher Nuance (das Erythrosin) zum Färben des roten Teilbildes benutzten. Dieses bläuliche Rot wird dann durch das unvermeidlich hinzukommende Gelb zu Scharlachrot ergänzt. Zur Herstellung eines additiven Blaufilters löst man wie auf Seite 19 beschrieben:

www.riat-serra.org

3 *g* Krystallviolett und 1 *g* Methylenblau (chlorzinkfrei) in 100 *ccm* Wasser, fügt 5—6 Tropfen Essigsäure hinzu und versetzt 100 *ccm* 8%iger Gelatinelösung mit 8 *ccm* der Farblösung. Auf je 100 *qcm* Plattenoberfläche werden 7 *ccm* Farbgelatine gegossen. Das Filter wird aus zwei solchen gefärbten Glasscheiben zusammengekittet.

Das additive Grünfilter soll nur Grün und Gelb durchlassen, Blau und Rot absorbieren. Zur Herstellung der Farbgelatine löst man 6 *g* Tartrazin und 1 *g* Patentblau in 140 *ccm* heissen Wassers. 100 *ccm* der 8%igen Gelatinelösung werden imit 7—8 *ccm* Farblösung versetzt und sorgfältig filtriert. Au je 100 *qcm* Plattenoberfläche giesst man 7 *ccm* Farbgelatine. Zur Herstellung des Filters werden wie immer zwei so präparierte Platten verkittet.

Dieses Grünfilter lässt etwas Rot am äussersten Ende des Spektrums durch, was aber durchaus nicht schadet.[1]) Wir können auch dieses Rot durch Zusatz von Naphtholgrün absorbieren, doch erfordert dann das Filter der trüben Nuance wegen eine längere Expositionszeit. Für ein solches Filter löst man 2 *g* Naphtolgrün, 1 *g* Patentblau und 6 *g* Tartrazin in 180 *ccm* heissen Wassers und mischt 100 *ccm* 8%ige Gelatinelösung mit 8—9 *ccm* Farblösung. Auf je 100 *qcm* Plattenoberfläche kommen 7 *ccm* Farbgelatine.

Dieses Filter dämpft das äusserste Rot sehr stark; wollte man alles Rot wegnehmen, so würde das Filter allzu dunkel ausfallen und enorm lange Expositionen erfordern.

Nach den Erfahrungen des Verfassers ist es nicht vorteilhaft, durch grösseren Zusatz von Blau das Gelb zu stark zu dämpfen. Das Grün wirkt dann bei der durch das dunklere Filter verlängerten Exposition zu kräftig und wird auf dem Diapositiv zu hell wiedergegeben, wodurch das Grün des Bildes allzu lebhaft und unnatürlich erscheint.

---

1) Siehe Seite 20.

www.riat-serra.org

Das Rotfilter soll nur Rot und Gelb durchlassen, Grün und Blau völlig absorbieren. Man löst 4 *g* Tartrazin und 3,5 *g* Rose bengale in 150 *ccm* Wasser und versetzt 100 *ccm* 8%ige Gelatinelösung mit 7—8 *ccm* Farblösung. Auf je 100 *qcm* Plattenoberfläche kommen 7 *ccm* Farbgelatine.

Das Verkitten der Filter mit Kanadabalsam geschieht genau in der früher (S. 17) geschilderten Weise.

Ebenso gilt für die Aufnahmeplatten das auf Seite 22 ff. Gesagte.

Die relativen Expositionszeiten sind bei Verwendung von Orthochrombadeplatten annähernd:

für das Blaufilter 1
für das Grünfilter 5
für das Rotfilter 8.

Die genaue Bestimmung der relativen Expositionszeiten geschieht in der auf Seite 29 für die subtraktive Methode beschriebenen Weise.

Die Teilnegative sollen folgenden Anforderungen entsprechen:

1. Auf dem Blaunegativ soll Blau stark gedeckt, Scharlachrot, Gelb und Grün klar sein.
2. Auf dem Grünnegativ soll Grün und Gelb stark gedeckt, Rot und Blau klar sein.
3. Auf dem Rotnegativ soll Rot und Gelb stark gedeckt, Blau und bläulich Grün klar sein.

Ein bläuliches Rot soll auch auf dem Blaunegativ, ein gelbliches Grün auch auf dem Rotnegativ kommen. Weiss ist selbstverständlich auf allen drei Negativen stark gedeckt, schwarz auf allen klar.

Die Negative sollen ziemlich kräftig und klar, aber lieber noch etwas zu weich als zu hart sein. Die Erfahrung lehrt sehr bald, wie die Negative sein müssen, damit sie gute Diapositive liefern.

www.riat-serra.org

Das Kopieren der Teilnegative.

Zur Herstellung der Diapositive benutzt man Platten und Entwickler, die einen möglichst rein schwarzen Ton geben. Man halte die Diapositive kräftig und klar, aber keineswegs hart. Sind die Bilder zu flau, so erscheinen die dunkelsten Stellen, die gar kein Licht durchlassen sollten, noch etwas durchsichtig und bringen falsches Licht in das Bild, welches die Farben trüb und weisslich macht. Sind andererseits die Bilder zu hart, so erscheinen die Farben ausserordentlich grell, unnatürlich lebhaft, und die hellen Partien zeigen keine Details. Nur Erfahrung lehrt hier das Richtige zu treffen, aber diese Erfahrung wird sehr leicht und schnell erworben.

Das Entwickeln der Diapositive setzt man solange fort, bis auch die lichtesten Stellen einige Detailzeichnung aufweisen. Ist dies nicht zu erreichen, ohne dass alles Übrige zu schwarz wird, so ist das Diapositiv zu kurz belichtet oder das Negativ zu hart. Im letzteren Fall ist Ammoniumpersulfat zur Abschwächung des Negativs anzuwenden. Belegen sich die Lichter des Diapositivs zu stark, ehe das übrige Bild genügend gedeckt erscheint, so hat man das Diapositiv zu lange belichtet oder das Negativ ist zu flau.

Wenn der Charakter der drei Teilnegative verschieden ist, so ist das beim additiven Verfahren viel weniger schädlich als beim subtraktiven, da sich diese Verschiedenheiten bei der Herstellung der Diapositive leicht ausgleichen lassen; leicht für jeden wenigstens, der im Belichten und Entwickeln von Diapositiven einige Erfahrung hat. So wird man für ziemlich harte Negative reichlich belichten und sehr verdünnten Entwickler nehmen, für flaue Negative dagegen einen hart arbeitenden Entwickler mit wenig Alkali und Zusatz von etwas Bromkalium verwenden.

Von der Angabe spezieller Entwicklungsvorschriften sehen

www.riat-serra.org

wir ab, da sich mit jedem Entwickler Gutes erzielen lässt und es hauptsächlich darauf ankommt, mit welchem Präparat man eingearbeitet ist.

Zu flaue Diapositive, die, wie wir oben sahen, matte weissliche Farben geben, lassen sich sehr wohl durch Verstärken verbessern. Unrichtige Belichtung und Entwicklung der Diapositive beeinflusst nicht die Farbenwiedergabe an sich, nicht die Nuancen, sondern nur die Intensität des Bildes. Die Farben werden, gute Negative vorausgesetzt, in der Nuance fast immer gut, in ihrer Leuchtkraft aber häufig schlecht sein.

Hat man für alle drei Aufnahmen nur eine einzige Platte benutzt, so kann man natürlich die drei Diapositive gleichzeitig auf einer Platte machen und sie dann später auseinanderschneiden.

Wenn von manchen Autoren betont wird, man dürfe bei der Farbenphotographie überhaupt nicht verstärken, abschwächen oder die Platten individuell behandeln, so kann dem der Verfasser durchaus nicht beistimmen. Selbstverständlich gelingen bei der Farbenphotographie ebenso wenig alle Aufnahmen wie bei der gewöhnlichen Schwarzphotographie. Sind aber die Expositions- oder Entwicklungsfehler nicht allzu gross, so kann man sehr wohl durch vernünftige, zielbewusste Korrektur der Negative und Diapositive tadellos schöne Bilder erzielen.

Ein rein mechanisches, sich mit mathematischer Präzision vollziehendes Kopieren der Natur ist die Farbenphotographie nicht und das wird sie wohl auch niemals werden. Wer ganz automatisch arbeitet, wird nur selten einen Treffer erzielen.

Die fertigen Diapositive werden zweckmässig mit den Buchstaben b, g, r (= blau, grün, rot) signiert und zum Schutze mit Lack überzogen.

www.riat-serra.org

Der Betrachtungsapparat.

Die drei Teilbilder lassen sich, wie wir weiter oben gesehen haben, entweder durch einen dreifachen Projektionsapparat oder vermittelst des Photochromoskops zu einem

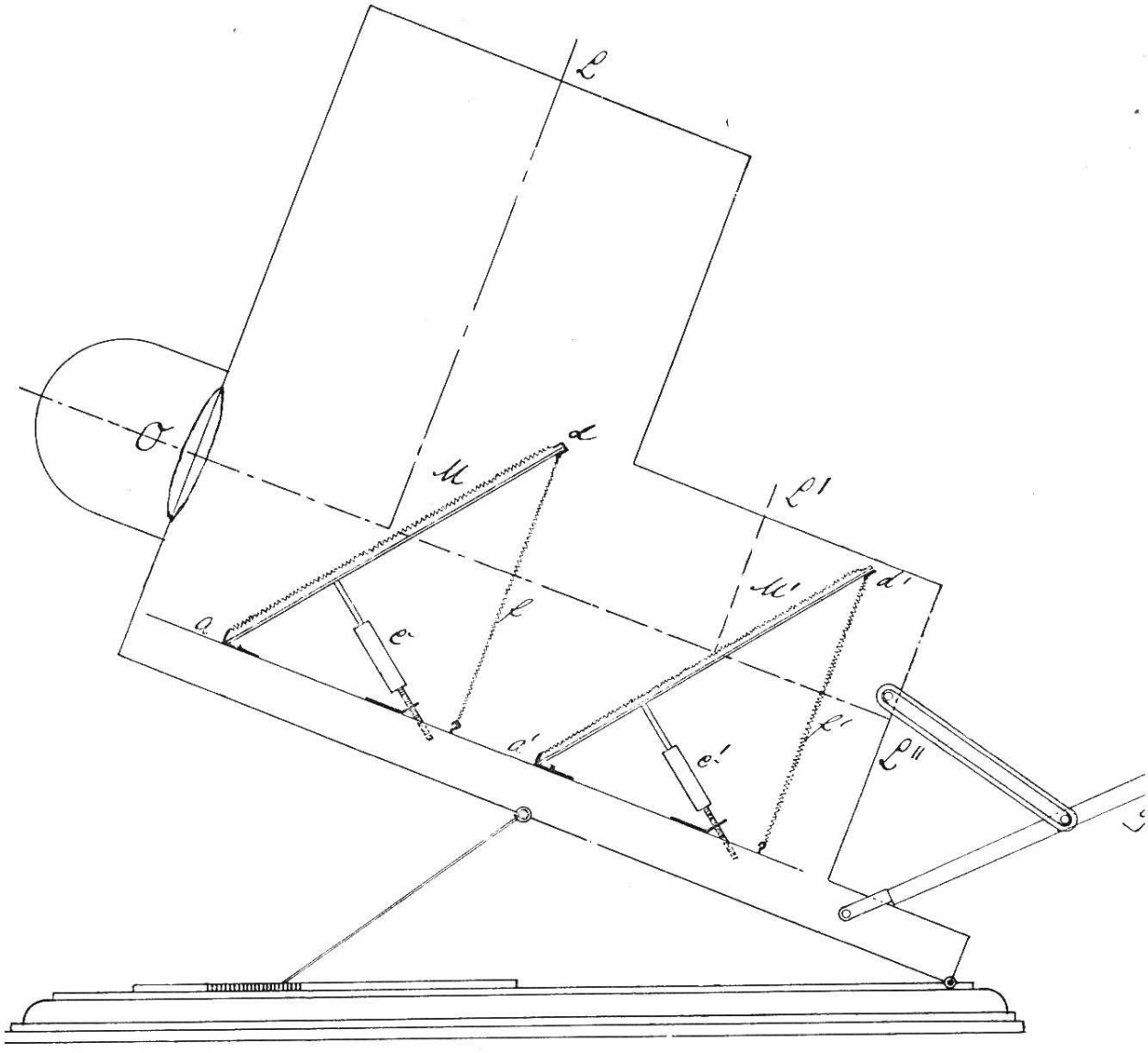


Fig. 1.

farbig erscheinenden Bilde vereinigen. Da ein Dreifarben-Projektionsapparat seines hohen Preises wegen nur wenigen zugänglich ist, wollen wir uns auf die Beschreibung des

www.riat-serra.org

Chromoskops beschränken. Chromoskope sind, wie bereits erwähnt, käuflich zu haben, bis jetzt allerdings nur zu relativ hohen Preisen. Wir wollen deswegen die Herstellung eines solchen Apparates genau beschreiben, um jeden in den Stand zu setzen, sich mit Hülfe eines geschickten Schreiners ein derartiges Instrument selbst zu bauen, das in seinen Leistungen hinter den käuflichen Apparaten keineswegs zurücksteht.[1])

Das Prinzip des Chromoskops lässt sich am einfachsten an Hand der nebenstehenden schematischen Zeichnung (Fig. 1) erläutern. Das treppenförmige Gehäuse hat bei L, L′ und L″ Ausschnitte für die Lichtfilter. Im Innern befinden sich zwei durchsichtige Spiegel M und M′, die unter einem Winkel von 45° zur Grundfläche des Kastens geneigt sind. R ist ein gewöhnlicher Quecksilberspiegel oder ein weisser Karton und dient zur Beleuchtung des Lichtfilters bei L″. Auf die Lichtfilter werden später die betreffenden Diapositive gelegt. Das bei O befindliche Auge sieht dann durch die Spiegel M und M′ hindurch das Diapositiv bei L″. Das Bild von L′ wird von dem Spiegel M′ reflektiert und gelangt durch M in das Auge O. Das Bild von L wird durch den Spiegel M in das Auge O reflektiert. Durch die unter 45° geneigten Spiegel M und M′ werden die horizontal liegenden Bilder bei L und L′ aufgerichtet und in senkrechter Stellung bei L″ gesehen. Die Masse des Apparates sind so eingerichtet, dass die Spiegelbilder von L′ und L mit L″ zusammenfallen.

Bekanntlich liegt das Spiegelbild eines Gegenstandes scheinbar so weit hinter dem Spiegel wie der Gegenstand vor dem Spiegel. Es muss also LM = ML″ und L′M′ = M′L″ sein. Daraus folgt, LM – L′M′ = ML″ – M′L″ oder die Entfernung der Spiegel M und M′ von einander muss gleich der Entfernung von L und L′ sein.

1) Ein billiges, gutes Chromoskop wird von dem Camerafabrikanten Horn in Wiesbaden gebaut.

www.riat-serra.org

Als Material für den Apparat dient gut ausgetrocknetes ca. 1 *cm* starkes Holz, das sich nicht wirft.

Für Bilder von 9×12 *cm* Grösse sind etwa folgende Abmessungen inne zu halten:

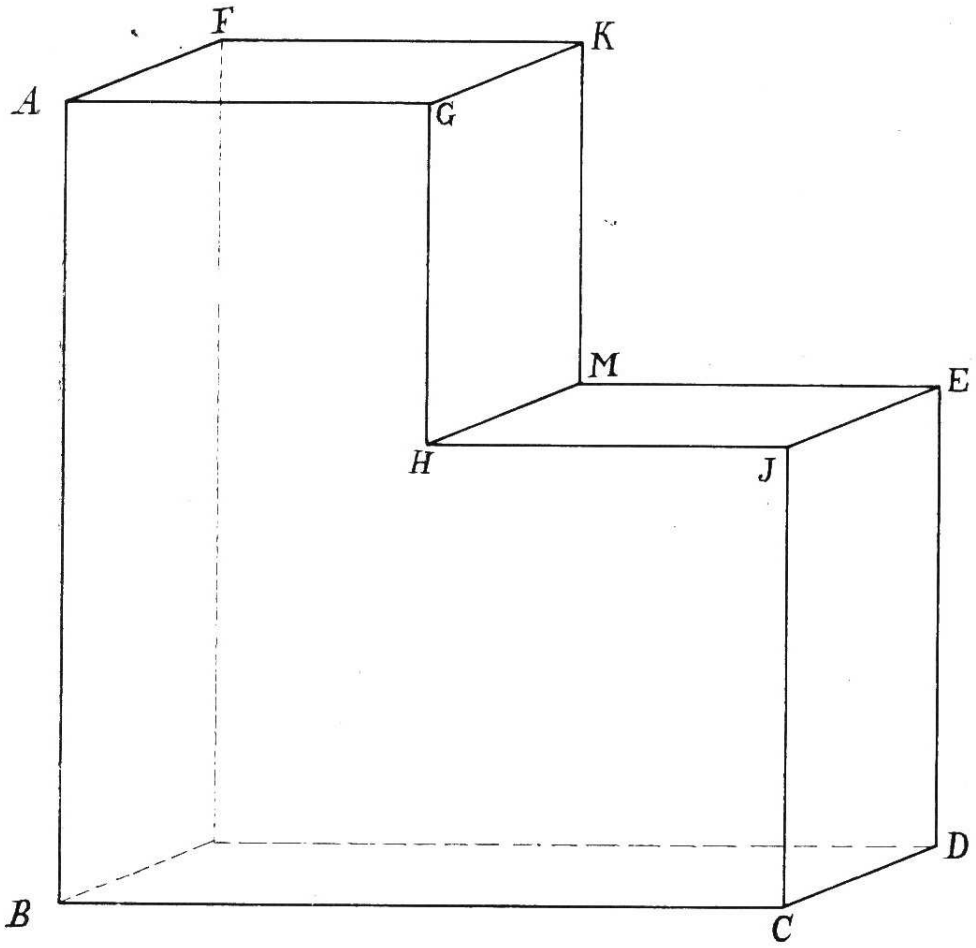


Fig. 2.

Aussenmasse in *mm*. (Fig. 2.)

AB = 285
CD = AF = 165
BC = 265
AG = 135
GH = 125
CJ = 150
HJ = 130.

www.riat-serra.org

Die horizontalen Flächen A G K F und H J E M haben genau in der Mitte einen Ausschnitt von etwa 10×13 *cm*; die Vertikalfläche C D E J bekommt einen gleichen Ausschnitt, dessen obere Kante genau so weit von J E entfernt ist, wie die nächst J E liegende Kante des Ausschnittes von H J E M. Die eine Seitenwand A B C J H G trägt eine mit Scharnieren und Vorreibern befestigte Klappe, die so gross ist, dass man die gleich zu erwähnenden Spiegel mit dem sie tragenden Brettchen bequem in den Apparat stellen kann.

Auf einem Brettchen von genau der Grösse der inneren Bodenfläche des Apparates werden die beiden vorher erwähnten durchsichtigen Spiegel M und M′ (Fig. 1.) in folgender Weise befestigt: Die etwa 135×135 *mm* messenden Spiegel legen sich mit ihrer unteren Kante an je zwei auf dem Brettchen angeschraubte Metallwinkel, a und a′, deren kürzerer Schenkel etwa 5 *mm* über dem Brette vorsteht. Der längere Schenkel hat einen etwa 25 *mm* langen Schlitz, durch den die Befestigungsschraube geht. Der Schlitz hat den Zweck, ein eventuell erforderliches Verschieben des Metallwinkels zu ermöglichen. Von hinten werden die Spiegel durch je eine Schraube (c und c′) gestützt, vermittelst derer die Spiegel mehr oder weniger schräg gestellt werden können. Die Schrauben stehen am besten senkrecht zur Fläche der um 45° geneigten Spiegel, müssen also selber den gleichen Winkel mit dem Grundbrettchen bilden. Um den Spiegeln den nötigen Halt zu geben, tragen sie an ihren oberen Kanten eine schmale Blechkappe (d und d′), an deren Enden nach vorn und hinten je eine aus gehärtetem Messing- oder Stahldraht gewickelte Spiralfeder (f und f′) angelötet ist, die man in kleine zu diesem Zweck auf dem Grundbrett befestigte Ösen einhakt.

Die Entfernung der beiden Spiegel von einander ist, wie oben erwähnt, gleich GH (Fig. 2) = 125 *mm*. Der hintere Spiegel soll mit seiner Blechkappe die Rückwand C D E J

www.riat-serra.org

des Apparates fast berühren. Das bei L″ (Fig. 1) befindliche Bild wird durch einen mittelst Scharnier beweglichen gewöhnlichen Quecksilberspiegel oder besser durch eine Milchglasplatte beleuchtet. Der ganze Apparat wird schliesslich durch Charniere, die bei CD (Fig. 2) angebracht sind, auf einem starken Brett befestigt, damit man ihn gegen den Himmel richten und in beliebiger Stellung fixieren kann (in Fig. 1 angedeutet).

Ein Stück der Vorderwand A B F ist ausgeschnitten und mit Scharnier und Vorreiber wieder befestigt. In dem ausgeschnittenen Brettchen wird eine gewöhnliche bikonvexe Linse von 35—40 *cm* Brennweite so befestigt, dass die optische Achse der Linse ungefähr die Mitte des Ausschnittes von C D E J trifft. Die Linse braucht durchaus nicht achromatisch zu sein, es genügt ein gewöhnliches sogenanntes Vergrösserungsglas, wie man es für wenige Pfennige bei jedem Optiker kauft. Man wählt zweckmässig eine möglichst grosse Linse, damit man mit beiden Augen gleichzeitig hindurchblicken kann; oben und unten wird die Linse durch Bekleben mit schwarzem Papier abgeblendet, so dass nur ein horizontaler Spalt für die hindurchblickenden Augen übrig bleibt. Der Chromoskopkasten und das die Spiegel tragende Brettchen werden innen sorgfältig mattschwarz gestrichen. Man benutzt dazu eine dünne alkoholische Schellacklösung, die man mit soviel Lampenruss versetzt, dass der Anstrich weder glänzt noch abfärbt.

Anfertigung der Lichtfilter für das Chromoskop.

Für die Lichtfilter des Betrachtungsapparates braucht man kein Spiegelglas zu nehmen, es genügt planes, blasenfreies Glas, das man sich am besten aus alten Trockenplatten in der Grösse 10×13 *cm* zurechtschneidet. Auch brauchen die Filter nicht mit Kanadabalsam verkittet zu werden, man benutzt aber auch hier für jedes Filter stets zwei gefärbte Scheiben, die mit den Schichtseiten zusammengelegt werden.

www.riat-serra.org

Blaufilter. 3 *g* Krystallviolett, und 1 *g* Methylenblau werden unter Zusatz von 5—6 Tropfen Essigsäure in 100 *ccm* Wasser warm gelöst. 100 *ccm* 8%ige Gelatinelösung werden mit 2—3 *ccm* Farblösung versetzt, filtriert und auf eine Platte 10×13 *cm* 10 *ccm* der Farbgelatine gegossen.

Grünfilter. Auch hier ist das Grünfilter das einzige, welches einige Schwierigkeiten macht. Man tut deswegen gut, gleich 5—6 Grünfilter von möglichst verschiedener Intensität herzustellen, unter denen man später die beiden besten auswählt.

6 *g* Tartrazin
1 *g* Patentblau
2 *g* Naphtholgrün

werden in 180 *ccm* Wasser warm gelöst und 100 *ccm* 8%ige Gelatinelösung mit 2,5—3,5 *ccm* Farblösung versetzt. Auf je eine Platte 10×13 *cm* kommen 8—16 *ccm* Farbgelatine, um verschieden stark gefärbte Filter zu erhalten. Selbstverständlich kann man auch die Gelatinelösung mit verschiedenen Mengen Farbstoff versetzen und dann auf alle Platten dasselbe Quantum Farbgelatine giessen.

Rotfilter. 4 *g* Tartrazin und 3,5 *g* Rose bengale werden in 150 *ccm* Wasser gelöst. 100 *ccm* 8%ige Gelatinelösung werden mit 4—5 *ccm* Farblösung versetzt, filtriert und auf je eine 10×13 *cm*-Platte 10 *ccm* Farbgelatine gegossen.

Die Spiegel.

Da die Spiegel M und M′ (Fig. 1) nicht nur die Bilder bei L und L′ reflektieren, sondern auch das Bild von L″ durchlassen müssen, sind gewöhnliche undurchsichtige Quecksilberspiegel nicht brauchbar. Dagegen kann man versilberte oder platinierte Gläser benutzen, die einen so dünnen Metallniederschlag haben, dass sie genügend durchsichtig sind. Diese Spiegel haben den Nachteil, dass sie schwer zu beschaffen und leicht verletzlich sind, und dass sie durch ihre

www.riat-serra.org

in der Durchsicht bräunliche oder graue Farbe das farbige Bild trüben. Gewöhnliches unbelegtes Spiegelglas ist nicht brauchbar, weil es gar zu schwach reflektiert.

Am besten verwendet man in der Masse ziemlich hell gefärbtes Spiegelglas für die Chromoskopspiegel, die dann nicht nur stark reflektieren, sondern auch gut durchsichtig sind und ein von der hinteren Spiegelfläche erzeugtes zweites Spiegelbild nicht aufkommen lassen, wie wir nachher sehen werden.

Zunächst werden die Lichtfilter provisorisch in den Ausschnitten des Kastens befestigt und zwar bei L (Fig. 1) das rote, bei L′ das blaue und bei L″ das grüne Filter, jedes aus zwei gefärbten Scheiben bestehend.

Der Spiegel M′ soll nun das blaue Bild von L′ reflektieren und das grüne Bild von L″ ungeschwächt durchlassen. Es ist für diesen Spiegel also grünes Glas möglichst von der Nuance des Lichtfilters bei L″ zu wählen. Der Spiegel M soll das rote Bild von L reflektieren und sowohl das grüne Bild L″ als auch das blaue Bild L′ ungehindert durchlassen, es ist also für diesen Spiegel grünblaues Glas zu nehmen, welches blaue und grüne Strahlen durchlässt.

Bekanntlich gibt jeder gewöhnliche belegte Glasspiegel zwei Bilder, das eine kräftigere entsteht durch Reflexion an der belegten Hinterfläche des Spiegels, das andere schwächere an der Vorderfläche. Ein solch sekundäres, das Hauptbild verschleierndes Spiegelbild kann bei der oben erwähnten Anordnung nicht entstehen. Das blaue auf den grünen Spiegel M′ fallende Licht wird zwar von der Vorderfläche des Spiegels stark reflektiert, wird jedoch, bevor es die Rückseite des Spiegels erreicht, durch die grüne Glasmasse stark geschwächt und nach der Reflektierung beim erneuten Passieren des grünen Glases völlig absorbiert, sodass nur die Vorderfläche des Spiegels für die Reflexion in Betracht kommt. Genau so verhält es sich mit dem blauen Spiegel M′: ein Reflek-

www.riat-serra.org

tieren des roten Bildes von der Rückseite des Spiegels ist ausgeschlossen, weil das rote Licht beim zweimaligen Durchgang durch das blaue Glas völlig absorbiert wird. Man sollte nun erwarten, dass Spiegel aus farblosem, mit gefärbter Gelatine überzogenen Glas für das Chromoskop unbrauchbar seien, der doppelten Spiegelungen wegen. Das ist merkwürdigerweise nicht der Fall; man erhält mit solchen Gläsern ebenso scharfe und schöne Bilder wie mit in der Masse gefärbten Spiegeln[1]), sodass man diese sehr wohl entbehren und sich geeignete Spiegel leicht selbst herstellen kann. Der Verfasser möchte sogar letzteres mehr empfehlen, denn die in der Masse gefärbten Spiegelgläser sind in richtiger Nuance sehr schwer zu beschaffen; das grüne Glas ist meist trüb und das blaue fast immer rötlich statt grünlich, so dass man mit selbsthergestellten, spektroskopisch richtigen Spiegeln meist viel besser auskommt. Die Herstellung der Spiegel gelingt sehr leicht auf folgende Weise: dünne weisse Spiegelgläser von der Grösse 135×135 *mm* werden in der Seite 14 ff. beschriebenen Weise mit schwach gefärbter Gelatine überzogen und nach dem Trocknen mit einer zweiten nicht begossenen Spiegelscheibe mittelst Kanadabalsam verkittet.

Farbgelatine für den grünen Spiegel:

0,5 *g* Tartrazin, 0,8 *g* Naphtholgrün und 1,2 *g* Patent- blau werden in 250 *ccm* Wasser gelöst. 100 *ccm* 8%ige Gelatinelösung werden mit 8 *ccm* Farblösung versetzt und filtriert. Auf eine Scheibe 135×135 *mm* kommen ca. 13 *ccm* Farbgelatine.

Farbgelatine für den blauen Spiegel:

1 *g* Patentblau wird in 100 *ccm* Wasser heiss gelöst. 100 *ccm* 8%ige Gelatinelösung werden mit 4 *ccm* Farblösung versetzt und filtriert. Auf eine Scheibe 135×135 *mm* kommen auch hier ca. 13 *ccm* Farbgelatine.

1) Anm. Das sekundäre Spiegelbild ist infolge der auch hier stattfindenden Absorption so schwach, dass es neben dem leuchtenden primären Bild nicht wahrgenommen wird.

www.riat-serra.org

Die farbigen Spiegel werden nun in der früher (Seite 75) beschriebenen Weise auf dem Brettchen befestigt, mit dem sie einen Winkel von ungefähr 45° bilden sollen. Unter dem Blaufilter soll also der grüne, unter dem Rotfilter der blaue Spiegel stehen.

Das Chromoskop wird jetzt schräg gegen den hellen Himmel gerichtet, so dass das Licht voll und ungehindert auf die Farbfilter fallen kann. Man blickt durch die Linse und ändert durch die Schrauben die Neigung der beiden farbigen Spiegel solange, bis sich die Bilder der Filterausschnitte möglichst decken, schmale Farbränder des Gesichtsfeldes schaden jedoch nicht. Das Gesichtsfeld soll, wenn die Filter stimmen, weisslich und sehr hell erscheinen. Ist das Gesichtsfeld stark rötlich oder grünlich gefärbt, so ist das Grünfilter nicht in Ordnung. Bei rotem Gesichtsfeld ist das Grünfilter zu dunkel, bei grünem Gesichtsfeld ist es zu hell. Man vertauscht also solange das Grünfilter gegen ein anderes, bis man ein möglichst reines Weiss erzielt hat. Sollte das Gesichtsfeld gelblich sein, so ist das Blaufilter zu dunkel, ist das Gesichtsfeld blau, so ist das Rotfilter zu dunkel oder das Blaufilter zu hell. Wenn die Filter und Spiegel genau nach den gegebenen Vorschriften hergestellt sind, wird man höchstens mit dem Grünfilter etwas herum zu probieren haben. Ein absolut reines Weiss wird man, wie wir schon oben sahen, wegen der trotz aller Fortschritte bestehenden Unvollkommenheit unserer Farben niemals erzielen und muss sich mit einer möglichst hellen weisslichen Nuance begnügen.

Hat man die besten Filter ausprobiert, so befestigt man diese, die Gelatineseiten zusammengelegt, durch aufgeklebte Papierstreifen definitiv in den entsprechenden Ausschnitten. Zum Festhalten der Diapositive dienen bei L″ (Fig. 1) zwei Blech- oder Holzfalze, in die man das Diapositiv einschiebt. Bei L′ und L werden am einfachsten federnde Messingblechstreifen angebracht, die durch ihren Druck die Diapositive

www.riat-serra.org

in jeder Lage festhalten, aber doch ein beliebiges Verschieben der Bilder gestatten.

Vor das Grünfilter L″ wird jetzt das Diapositiv eingeschoben, welches der Grünaufnahme entspricht, auf das Rotfilter L wird das Diapositiv der Rotaufnahme gelegt. Das Blaufilter wird vorläufig durch ein Stück Karton oder dergl. verdeckt. Da das grüne Bild in seinem Rahmen unverrückbar fixiert ist, verschiebt man das Rotdiapositiv solange, bis die beiden Bilder sich vollkommen decken. Dann nimmt man den Karton, der das blaue Bild bedeckt, fort und stellt dies in gleicher Weise ein.

Die Bilder sind ausserordentlich farbenprächtig, leuchtend und, wenn die Aufnahmen und die Diapositve richtig gemacht sind, von verblüffender Naturwahrheit. Besonders wirkungsvoll sind natürlich auch hier wieder Stereoskopbilder, bei denen die Wirkung der Farben noch durch den plastischen Effekt unterstützt wird. —

Stimmen die Masse des Chromoskops nicht genau, so kann es vorkommen, dass die drei Bilder sich zwar vollkommen decken, aber nicht in einer Ebene liegen; es liegt dann z. B. das rote Bild vor oder hinter dem grünen. Liegt das rote Spiegelbild vor dem grünen Diapositiv, so ist die Entfernung LM (Fig. 1) zu klein, liegt es dahinter, so ist LM zu gross. Man kann Abhilfe schaffen entweder durch Verrücken des Spiegels M nach vorn oder hinten oder durch Veränderung der Entfernung LM (Fig. 1) resp. GH (Fig. 2). Es ist gut, auf diese Eventualität bei der Anfertigung des Apparates von vornherein Rücksicht zu nehmen und denselben zunächst so einzurichten, dass man die Höhen GH und CJ durch Auflegen eines Holzrähmchens oder durch Abhobeln etwas verändern kann. Dieses Regulieren des Apparates braucht selbstverständlich nur einmal vorgenommen zu werden, während die Diapositive jedes mal von neuem eingestellt werden müssen. Diese Einstellung ist jedoch keines-

www.riat-serra.org

wegs schwierig und schon bei geringer Übung sehr schnell ausführbar. Mikrometerschrauben und dergl. für die feine Einstellung des Bildes sind zum mindesten überflüssig und komplizieren den Apparat nur unnötig. Allerdings muss man für das Einstellen der Bilder eine ruhige Hand besitzen. Am einfachsten verfährt man, um das jedesmalige Justieren zu vermeiden, in folgender Weise:

Die Rot- und Blaudiapositive werden mit einem schmalen aufgeklebten Kartonrand versehen. An den Kanten GK und JE (Fig. 2) des Chromoskops wird ein einige Millimeter hoher Anschlagwinkel aus Holz oder Blech befestigt, gegen den sich das Bild mit seinem Kartonrand anlegt. Es ist nun leicht, durch vorsichtiges allmähliches Abschneiden des Kartons die Diapositive so einzurichten, dass sie sich vollkommen genau decken. Man braucht sie in der Folge dann immer nur fest gegen den Anschlag anzulegen, um sofortige Deckung der drei Bilder zu erzielen. Natürlich müssen dann die Spiegel in ihrer Lage bleiben. Jede kleinste Änderung in der Stellung der Spiegel M und M′ hat zur Folge, dass die Teilbilder sich nicht mehr decken und von neuem justiert werden müssen.

Chromoskopbilder, die aus irgend einem Grunde nicht recht geraten sind und einen allgemein vorherrschenden z. B. grünlichen Farbton zeigen, lassen sich oft in ganz überraschender Weise verbessern, wenn man bei der Betrachtung im Chromoskop in unserem Falle vor das Gründiapositiv ein ganz schwach gefärbtes grünes Glas hält. Man präpariert sich zweckmässig mehrere solcher Gläser von verschiedenem Helligkeitsgrad, indem man zum Überziehen die auf Seite 79 für den Grünspiegel angegebene Mischung, jedoch mit noch geringerem Farbstoffzusatz verwendet. —

Ähnlich verfährt man, wenn bei trübem nebligen Wetter der überwiegenden roten und gelben Strahlen wegen das Gesichtsfeld des Chromoskops nicht weiss, sondern stark ge-

www.riat-serra.org

färbt erscheint. Man kann dann durch Einschalten von passend gewählten hellfarbigen Scheiben wieder ein Weiss erzielen, natürlich auf Kosten der Helligkeit des Bildes. So gibt uns das Chromoskop auch ein Mittel an die Hand, zu prüfen, ob die Zusammensetzung des Tageslichtes ungefähr normal ist. Das ist unter Umständen für Dreifarbenaufnahmen von grosser Wichtigkeit (vergl. Seite 30). Voraussetzung ist natürlich immer, dass das Chromoskop bei hellem, klaren Himmel auf Weiss eingestellt wurde.

Von künstlichen Lichtquellen kommen für die Beleuchtung der Chromoskopbilder nur elektrisches Bogen- und Magnesium-Licht in Betracht. Gasglühlicht und elektrisches Glühlicht sind nicht geeignet, weil beide zu wenig blaue Strahlen enthalten. Man kann deswegen bei solchem Licht niemals Weiss erzielen und wird bemerken, dass man das Blaubild ein- und ausschalten kann ohne merkliche Änderung des Effekts.

Das Chromoskop dient nicht nur zur Synthese der Dreifarbenbilder, sondern ist auch ein höchst interessantes wissenschaftliches Spielzeug. Vor allem lassen sich die Gesetze der Farbenmischung mit dem Chromoskop vorzüglich studieren, nebenbei gestattet unser Apparat jedoch verschiedene hübsche Experimente. Wenn man z. B. zwei Teilbilder vertauscht, so lassen sich diese natürlich ebensogut zur Deckung bringen, aber man erhält falsche Farben, die oft sehr originell und überraschend wirken. Man kann auch statt der Diapositive die betreffenden Negative im Chromoskop betrachten und erhält ein Bild, auf dem Weiss schwarz und alle farbigen Gegenstände in ihren Komplementärfarben erscheinen. So lassen sich grüne Rosen mit roten Blättern, blaue Erdbeeren usw. hervorzaubern, Färbungen und Farbenzusammenstellungen, wie sie die blühendste Phantasie eines sezessionistischen Malers nicht auszudenken vermag. Léon Vidal hebt in

www.riat-serra.org

seinem Werke „Traité pratique de Photochromie“ die praktische Bedeutung dieser Spielereien hervor und empfiehlt mit Recht das Chromoskop allen Künstlern und Industriellen, die mit Farben zu tun haben, den Malern, Druckern, Dekorateuren, Papier- und Stoff-Färbern, Tapetenfabrikanten usw., denen das Chromoskop die Auffindung neuer harmonischer Farbenzusammenstellungen und Muster erleichtern soll.

Versuchen wir, zum Schluss, den heutigen Stand der Farbenphotographie vom praktischen Gesichtspunkte des Photographierenden darzulegen, so ergibt sich etwa folgendes:

Die Herstellung farbiger Papierbilder ist immer noch ziemlich umständlich und schwierig. Für grössere Formate kommt der Chromgummidruck in Betracht.

Farbige Diapositive sind ziemlich leicht nach verschiedenen Methoden darstellbar.

Für zweifarbige Bilder dient das Verfahren von Gurtner.

Am einfachsten herzustellen sind Chromoskopbilder. Die Wiedergabe der Farben ist viel besser als beim Dreifarbendruck, das Gelingen sicherer als bei den andern Methoden. Die Herstellung der Bilder beansprucht wenig Zeit und erfordert weder besondere Farblösungen und Chemikalien noch das Erlernen neuer Operationsmethoden.

Wie wenige kennen das Chromoskop und wie leicht ist dieser Apparat zu beschaffen! Der Chromoskop-Photograph hat nicht mit den Schwierigkeiten zu kämpfen und erlebt nicht dieEnttäuschungen, von denen der Dreifarben-Photograph zu erzählen weiss. In der Tat ist zurzeit die Chromoskopphotographie die empfehlenswerteste Methode für diejenigen, die die Dreifarben-Photographie aus Liebhaberei betreiben wollen, ohne diesem Sport zu viel Zeit opfern zu können. Glücklicherweise ist Aussicht vorhanden, dass auch die Methoden

www.riat-serra.org

des Dreifarbendrucks, denen natürlich eine wesentlich grössere praktische Bedeutung zukommt, in Zukunft einfacher und damit populärer werden. Die grosse Anzahl von Patentanmeldungen, die speziell die Herstellung farbiger Photographien auf Papier zum Gegenstand haben, zeigt, wie lebhaft augenblicklich von den verschiedensten Seiten an der Lösung dieses technischen Problems gearbeitet wird. Welche von den vielen durch die Patentanmeldungen bekannt gewordenen Methoden den Sieg davontragen wird, ist schwer vorauszusagen; ein wirklich vollkommenes Verfahren ist offenbar noch nicht gefunden und manche der Patentanmeldungen tragen nur zu deutlich den Stempel des enthusiastischen und optimistischen Erfinders. Wenn auch diese Erfindungen ihren Autoren keinen materiellen Nutzen bringen, — für die Lösung des grossen Problems sind sie nicht nutzlos und helfen alle den Weg ebnen, der endlich durch mannigfache Schwierigkeiten, Enttäuschungen und Hindernisse zum ersehnten Ziel führen wird. —

Nachtrag zu Seite 26.

(Betr. Pinachrom.)

Wie bereits in der Anmerkung auf Seite 26 kurz erwähnt wurde, ist es inzwischen gelungen, einen neuen Sensibilisator aufzufinden, der den Platten eine noch wesentlich höhere Rotempfindlichkeit verleiht als das Orthochrom T. Dieser Farbstoff wird unter dem Namen „Pinachrom“ von den Farbwerken vormals Meister, Lucius & Brüning in Höchst a. Main in den Handel gebracht. Praktische Dreifarbenaufnahmen ergaben, dass die Pinachromplatten hinter dem Rotfilter wesentlich empfindlicher sind als die Orthochromplatten, während in der Grünempfindlichkeit kein merkbarer Unterschied besteht.

www.riat-serra.org

Für einen additiven Filtersatz z. B., der bei Orthochromplatten für Blau, Grün und Rot die relativen Expositionszeiten 1, 5, 8 erforderte, waren die entsprechenden Belichtungszeiten bei Pinachrom 1, 4, 3.

Ausser dieser Abkürzung der Expositionszeit bieten die Pinachromplatten noch den Vorteil, dass sie dunkleres Rot sehr gut wiedergeben, für das die Orthochromplatten wenig, die Äthylrotplatten noch sehr viel weniger empfindlich sind. Für die Anwendung des Pinachroms in der Dreifarbenphotographie ist dieser Umstand vielleicht noch wichtiger als die Abkürzung der Exposition.

Die Anwendungsweise des Pinachroms zur Herstellung von Badeplatten ist derjenigen des Orthochroms völlig gleich (siehe Seite 26 u. ff.).

Auch für die weitere Behandlung der Platte gilt das früher über Orthochromplatten Gesagte. Selbstverständlich muss man der ausserordentlich grossen Rotempfindlichkeit der Platten wegen mit der Dunkelkammerbeleuchtung noch viel vorsichtiger sein und es unbedingt vermeiden, rotes Licht direkt auf die Platte fallen zu lassen.

Die auf Seite 26 genannten Plattensorten sind auch für die Sensibilisierung mit Pinachrom gut geeignet, ganz besonders seien aber die Seedplatten (von Romain Talbot, Berlin) empfohlen; auch Sachsplatten (extra rapid) gaben uns vorzügliche Resultate.

Um die Ausgiebigkeit der Sensibilisierungsfarbstoffe festzustellen, unternahm der Verfasser vor kurzem einige Versuche, deren Resultate hier kurz angeführt sein mögen:

In einem Sensibilisierungsbad von:

200 *ccm* Wasser
2 „ Ammoniak
4 „ Orthochrom T oder
Pinachromlösung 1 : 1000.

dürfen hintereinander nicht mehr als zwei Platten 13 × 18 *cm*

www.riat-serra.org

oder vier Platten 9×12 *cm* gebadet werden, wenn es auf gleichmässige Sensibilisierung ankommt.

Die Dauer des Bades wird zweckmässig auf drei bis vier Minuten erhöht.

Wie wir bereits früher, Seite 25. erwähnten, ist die Farbenempfindlichkeit von in der Emulsion gefärbten Platten lange nicht so gross wie die der Badeplatten. Das gilt auch für das Pinachrom. Immerhin sind bei dem ausserordentlich starken Sensibilisierungsvermögen dieses Farbstoffs auch Pinachromemulsionsplatten für die Praxis gut verwendbar. Die Versuche zur Herstellung solcher Platten sind abgeschlossen, das Expositionsverhältnis hinter unsern subtraktiven Filtern ist für Blau, Grün, Rot etwa 1 : 5 : 10, also beinahe ebensogut wie bei Orthochrombadeplatten. Die Pinachromplatten, die sich bis jetzt sechs Monate tadellos gehalten haben, dürften in Kürze von den Höchster Farbwerken in den Handel gebracht werden und ersparen den Konsumenten das immerhin lästige und umständliche Sensibilisieren der Platten.

Berichtigung.

In der Korrektur wurden die Vorschriften zur Herstellung der Lichtfilter etwas geändert, dadurch ändert sich auch das Expositionsverhältnis, so dass es auf Seite 29 unten heissen muss: Hinter dem Blaufilter wird man etwa vier mal so lange belichten müssen, als ohne Filter unter sonst ganz gleichen Verhältnissen, hinter dem Grünfilter belichtet man usw. . . . , etwa vier- bis fünfmal so lange wie hinter dem Blaufilter usw. wie Text auf Seite 29.

Auch das additive Blaufilter (Seite 69) beansprucht etwa die vierfache Belichtung im Vergleich mit einer gewöhnlichen Aufnahme ohne Filter.

---

www.riat-serra.org

Alphabetisches Register.

Abschwächen 33
Additive Methode 58
Aethylrot 25
Aufnahmeapparat 9
Ausbleichverfahren 3
Azalin 25

Badeplatten 25
Becquerels Verfahren 2
Blaues Teilbild 44
Blaufilter additiv 67
„ subtraktiv 19

Chromoskop 65
Cyanin 25

Dianilrot 21
Diapositive, farbige 35
„ für Chromoskop . . 70
Ducos du Hauron 5
Dunkelkammerbeleuchtung . . 33

Einstaubverfahren 48
Entwickeln 30
Expositionsverhältnis 29

Farbenmischung, additive . . . 60
„ subtraktive . . 59
Farbfilter 14, 67
Films für Dreifarbenkopien . . 38
Filterrot 21
Flüssigkeitsfilter 21

Gelbes Teilbild 42
Grünfilter, additiv 68
„ subtraktiv 19
Gummidruck 48
Gurtners Verfahren 55

Hoffmanns Farbenphotographie 46

Ives 65

Jolysches Verfahren 4

Kollodiumplatten 28
Kollodiumtrockenfilter 21
Kopieren 35
Kristallviolett 19

Lichtfilter, additive 67
„ subtraktive 14
Lippmanns Verfahren 2
Lumières Verfahren 35

Methylenblau 67
Mischfarbentabelle 62

Naphtholgrün 19

Objektive 13
Orthochrom T 23
Orthochromatische Platten . . 22

Panchromatische Platten . . . 25
Papierbilder, farbige 45
Patentblau 19
Perscheids Aufnahmeapparat . 12
Photochromoskop s. Chromoskop
Pinachrom 26, 85
Platten 22

Retouche 33
Rotes Teilbild 43
Rotfilter, additiv 69
„ subtraktiv 21
Rotscheiben für Dunkelkammer 33
Sanger-Shepherds Verfahren . . 47
Dr. Selles Verfahren 53
Spiegel für Chromoskop . . . 77
Stereoskopaufnahmen 14

Tartrazin 19
Trockenkasten 16

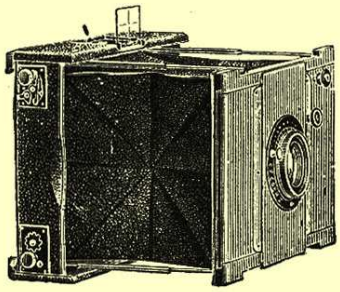
Vergrösserungen 13
Verkitten der Filter 17
Verschlüsse 12
Verstärken 33
Vidals Kopierverfahren 49

Zweifarbenphotographie 55

Druck von Gebr. Unger in Berlin, Bernburger Str. 30.

www.riat-serra.org

Goerz-Anschütz-Klapp-Camera



Erstklassiges Fabrikat. Moment-Aufnahmen bis zu $^1/_{1000}$ Sekunde. Unauffällig und bequem zu benutzen. Handlich im Transport.

Objektiv: Goerz-Doppel-Anastigmat.

Die Camera, mit Goerz-Tele-Objektiv versehen, ist zu unauffälligen Fernaufnahmen vorzüglich geeignet.

Goerz-Doppel-Anastigmate:

„Dagor“, „Celor“, „Syntor“,

Lichtstärke von 1:4,5 bis 1:6,8. Für alle Zwecke der Photographie.

Goerz-Triëder-Binocles,

Prismen-Doppelfernrohre

für Theater, Jagd, Reise, Sport und Militärdienst. 4 mal grösseres Bildfeld als Ferngläser alter Konstruktion. In den Armeen eingeführt und amtlich empfohlen. In Tragen und Handhabung bequem. Bezug durch alle einschlägigen Handlungen oder direkt.

Kataloge kostenfrei.

Optische Anstalt **C. P. Goerz** Aktien-Gesellschaft

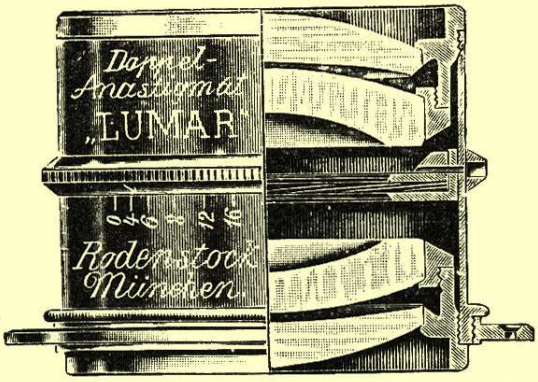
Berlin-Friedenau

London Paris New York

Rodenstock's erstklassige

Photographische Objektive

für Farbenphotographie.



Doppel-Anastigmat

„LUMAR“

in 3 Serien

F : 4,5 — F : 6 — F : 7,5

Vollkommenstes

Universal-Objektiv.

Neu! **„RONAR F:6“** **Neu!**

Neuer lichtstarker Doppel-Anastigmat von höchster Leistung bei noch nie dagewesenem niederen Preis.

Rapid-Anastignare mit ausserordentlicher Lichtstärke.

Aplanate von vorzüglichster Leistung.

Photographische Einstell-Lupen,
aplanatisch und achromatisch von vorzüglichster Konstruktion.

Photographische Gelbscheiben,
planparallel geschliffen und in der Masse gefärbt in 3 Nuancen, hell, mittel und dunkel, einfach oder fein facettiert oder gefasst.

Rodenstock's Photochromatische Universal-Sucher mit monochromat. Linse versehen.

Photographische Bildfinder bestehend aus einer monochromatischen Linse in bequemer Fassung. (15)

Man verlange ausführl. Prospekte u. Preislisten direkt gratis u. franko von der

Optischen Anstalt

G. Rodenstock, München, Isartalstr. 41.

Fabrik photogr. Apparate u. Utensilien

R. Lechner (Wilh. Müller)

k. u. k. Hofmanufactur für Photographie

31 Graben WIEN Graben 31

Telephon (interurban) 13.342 und 17.779.

Ausser den bekannten **Werner-Apparaten** in fünf verschiedenen Formaten halten wir nachstehende Apparate eigener Konstruktion jederzeit bestens empfohlen:

Lechners neue Taschen-Camera für Format 6 : 9, 9 : 12 und 13 : 18 *cm*, mit von aussen verstellbarem Rouleau-Schlitzverschluss und von aussen ablesbarer Spaltbreite, wie auch pneumatischer Auslösung für Zeitaufnahmen.

Lechners neue Taschen-Stereoskop-Camera mit Panoramen-Einrichtung für Format 9 : 18 *cm*.

Lechners Hand-Camera für Format 9 : 12 *cm*.
Modell A.: mit Rouleau-Schlitzverschluss und fixer Spaltbreite.
Modell B.: mit Rouleau-Schlitzverschluss mit verstellbarer Spaltbreite à la Anschütz.

Lechners neue Reflex-Camera für Format 9 : 12.

Lechners neue Stereoskop Camera für Format 9 : 18 *cm*.

Lechners Universal-Camera für Format 13 : 18 *cm*.

Lechners Projektions-Apparat für Schule und Haus mit beliebigen Beleuchtungsarten.

Lechners neues Stockstativ in Magnalium, Gewicht 500 *g* Preis 50 K = 42,50 Mk.

Ausführliche Beschreibung vorstehender Apparate steht gern zur Verfügung.

Lechners Katalog photographischer Apparate und Utensilien. Ein Quartband 180 Seiten. Mit mehr als 300 Holzschnitten. Preis 1 K, 20 H. = 1 Mk. Dieser Betrag wird bei Ankäufen in der Höhe von 10 K. = 9 Mk. zurückvergütet.

Objektive der ersten Firmen, wie Goerz, Steinheil, Suter, Voigtländer und Zeiss, lagernd.

Lager aller Bedarfsartikel für Photographie.

NB. Die Lechnerschen Cameras wurden auf den Internationalen Ausstellungen für Amateur-Photographie in Berlin 1896 und in Paris 1892 mit der

Goldenen Medaille

ausgezeichnet.

„Lechners Mittheilungen photographischen Inhalts",
jährlich 12 Nummern.
Preis jährlich 3 K. = 3 Mk.
Probenummern stehen kostenfrei zur Verfügung.

Dr. J. H. Smith & Co.

Fabrik photographischer Papiere, Platten und Postkarten

Zürich II (Schweiz)

Goldene Medaille Weltausstellung Paris 1900.

empfehlen ihre

Orthochromatischen Platten

A grösste Gesamt-Empfindlichkeit, gelb-, grün- und orange-empfindlich. Empfindlichkeit genügt für die kürzeste Momentaufnahmen ohne Farbenfilter.

B mittlere Gesamt-Empfindlichkeit, gelb-, grün- und orange-empfindlich, gibt korrekte Farbenverhältnisse ohne Filter.

C mittlere Gesamt-Empfindlichkeit, gelb-, grün-, orange- und rotempfindlich.

D mittlere Gesamt-Empfindlichkeit, rot- und orangeempfindlich.

E — **Neu!!** — Kommt nächstens zur Ausgabe — **Neu!!** — Orthochromatische Platte für Dreifarben-Photographie, welche gestattet mit einer **einzigen** Exposition die drei Teil-Negative zu erhalten; jede Camera und jede Cassette ist verwendbar ohne irgendwelche Abänderung.

Ferner alle Arten **Platten**

gewöhnliche bis höchst empfindliche sowie Atelier-Platte A u. B.

Papiere und Postkarten

- **Kloria** auskopierend glänzend und matt.
- **do.** selbsttonend „ „
- **Bromia** Bromsilberpapier, glatt, rauh, glänzend und **Platinomatt.**

Expositionsmesser:

Automatic à 60 Pfg. **Universal** mit empfindlichen Streifen, in Leder-Etui à Mk. 2,—.

Farbige, naturähnliche Photographien

lassen sich durch einmaligen Kopierprozess
von gewöhnlichen Landschaftsnegativen

leicht herstellen mit Hülfe des

Multico-Papieres.

Ein neues Verfahren von Slavic-Hesekiel, das in diesem Buche noch keine Erwähnung gefunden.

Dr. Adolf Hesekiel & Co.

Berlin W. 35, Lützowstrasse 2.

Unterrichtskurse

in der

Dreifarben-Photographie

für

Amateure und Fachphotographen.

A. { Herstellung der Negative.
Herstellung positiver Bilder auf Papier, Milchglas usw.

B. Herstellung von Badeplatten, Aufnahmefiltern, Chromoskopscheiben u. a.

Kursus A 50 Mark
Kursus B 100 Mark

Curt Mischewski

Charlottenburg, Schlüterstr. 5

früher: Mehrjähriger 1. Assistent am photochem. Laboratorium zu Berlin

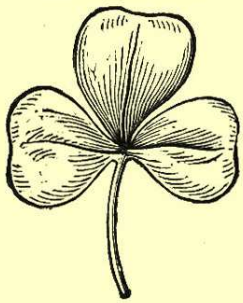
jetzt: Lehrer an der 2. Handwerkerschule in Berlin, für Photographie und für die graph. Vervielfältigungsverfahren.

Bezugsquelle sämtlicher Artikel für die Dreifarben-Photographie.

Amateure! Fachphotographen!

Photographie in naturgetreuen Farben.

Schutzmarke



„Kleeblatt".

Porträts, Landschaften,
Blumen, Kunstgegenstände etc.

nach eigenen patentierten Verfahren

der

Dr. Selle's Farben-Photographie

G. m. b. H.

Berlin W. 64, Unter den Linden 13.

Sämtliche

Apparate, Chemikalien, Utensilien

für genannte Zwecke.

Specialität:

Autochrom-Filter-Verschluss

hervorragender Ersatz für die bisherigen unbequemen Filter und Filterschlitten.

für jede Camera und jedes Objektiv ohne weiteres passend.

Hochempfindliche panchromatische Platten.

Auskünfte, Prospekte etc. gratis!

Apparate

für

Dreifarben-Photographie

Farbfilter und Chromoskope

Sämtliche Bedarfsartikel für Photographie.

Hoh & Hahne

Fabrik und Handlung photographischer Apparate
und Bedarfsartikel.

Leipzig

Schutzmarke.



Licht-filter!

Flexibel! Billig! Gut!

Für **Dunkelkammerbeleuchtung**
nach Prof. **A. Miethe.**

Für **Dreifarbenphotographie**
nach Prof. **A. Miethe.**

Für **Dreifarbenphotographie**
nach Dr. **E. König.**

Für **Naturaufnahmen.**
Gelbscheiben nach Prof. **A. Miethe.**

Für **Lichtdämpfung und dergl.**
(Mattscheiben.)

Für **physikalische Arbeiten**
Spezialanfertigung nach Angabe.

Vereinigte Gelatine-, Gelatoidfolien und Flitterfabriken A.-G., Hanau a. M.

W. Bermpohl

Kamera-Tischlerei

Berlin N. 4, Kessel-Strasse 9.

Prof. Dr. Miethe's

Dreifarben-Kamera mit automatischem Filterwechsel

für Landschafts- und Porträt-Aufnahmen in natürl. Farben sowie für Dreifarbendruck.

Prof. Dr. Miethe's

Dreifarben-Ansatzschlitten mit automatischem Filterwechsel

für denselben Zweck zum Anpassen an vorhandene Kameras.

Prof. Dr. Miethe's

Betrachtungsapparat „Chromoskop".

Prof. Dr. Miethe's

Dreifarben-Projektionsapparat.

Prof. Dr. Miethe's

Haltbare Farbentrockenfilter u. Filterflüssigkeiten für die „Perchromo"-Platte.

Prof. Dr. Miethe's **Trockenschrank**

mit eingebautem elektr. Ventilator.

Preislisten

stehen auf Wunsch zu Diensten.

Neuheit!

Multico

Papier zur Herstellung von

farbigen

photographischen Bildern

in einmaligem Copierprozess

nach gewöhnlichen Negativen.

(Patente in allen Kulturstaaten ang.)

Gesellschaft für farbige Photographie m. b. H.

Berlin S.W. 13

Alexandrinenstrasse 110.

Proben und Preise gern zu Diensten.

NPG

Wir empfehlen unsere

Abziehbaren Pigmentfolien

(Patent Robert Krayn)

in 12 verschiedenen Farbentönen; sie ersparen den doppelten Übertrag, eignen sich vorzüglich für Fenster- und Projektionsbilder und lassen sich auf alle beliebigen Stoffe übertragen.

Pigmentfolien für Dreifarbendruck

(gelb, blau, rot.)

Das Material verändert weder in den Bädern, noch beim Übertragen seine Dimensionen. Die Transparenz der Folien gewährt die Möglichkeit, das Bild vor der endgültigen Übertragung zusammenzustellen und jede Farbe bis auf den besten Grad abzustimmen.

N. P. G.-Pigmentpapier

(in 20 verschiedenen Farbentönen)

in Rollen und geschnittenen Formaten. Ausserordentlich leichte Entwicklung. Billiger und schneller zu beschaffen als die Kohlepapiere des Auslandes.

Ausführliche Gebrauchsanweisungen und Preislisten
. . . . versenden wir gratis und franko. . . . .

Neue photograph. Gesellschaft

· Aktiengesellschaft ·

Berlin-Steglitz.



PHOTOGRAPHISCHE MITTEILUNGEN

HALBMONATSCHRIFT FÜR AMATEUR-PHOTOGRAPHIE

Jährlich 24 Hefte in Quartformat.

Mit 12 Gravüren und etwa 250 Tondruckbildern.

Preis vierteljährlich M. 3,—
unter Streifband M. 3,60, nach dem Ausland M. 4,50.

Probeheft kostenlos.

Verlag von Gustav Schmidt in Berlin W. 10.