

Art. plast.

2591 L

F
Enzyklopädie der Photographie, Heft 102.

1923

H. Zaepernick.

Der Pigmentdruck.

Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale).

Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale).

Das Atelier des Photographen

29. Jahrgang.

Schriftleiter: Geh. Reg.-Rat Dr. A. Mlethe, Professor an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg, Direktor H. Spörl, Vorsteher der höheren Fachschule für Phototechnik in München, und F. Matthies-Masuren, Maler und Schriftsteller in Halle a. S.

Jährlich erscheinen in vornehmster Ausstattung 12 Hefte, enthaltend rund 100 Kunstdrucktafeln mit Bildern führender Berufsphotographen (vorwiegend Porträts und Gruppenaufnahmen). Im Text werden wichtige Tagesfragen behandelt und Originalartikel künstlerischen und fachtechnischen Inhalts gebracht, welche zur Erzielung von Höchstleistungen anleiten.

Bezugspreis auf Anfrage.

Probehefte kostenfrei.

Photographische Chronik

Verbandszeitschrift des Central-Verbandes Deutscher Photographen-Vereine und -Innungen.

29. Jahrgang.

Schriftleiter: Direktor H. Spörl, Vorsteher der höheren Fachschule für Phototechnik in München, und H. Zaepernick, Halle a. S.

Erscheint wöchentlich. Der Text behandelt alle für Fachphotographen wichtigen fachtechnischen, beruflichen, gewerblichen, rechtlichen, steuerlichen und sonstigen wirtschaftlichen Fragen, wie Richtpreise, Tarife, Gehilfen- und Lehrlingswesen. Enthält ferner Vereinsnachrichten und umfassenden Fragekasten.

Bezugspreis auf Anfrage.

Probehefte kostenfrei.

Bei gleichzeitigem Bezug von „Atelier“ und „Chronik“ ermäßigt sich der Preis für beide Zeitschriften zusammen.

Photographische Verlagsgesellschaft m. b. H., Halle (Saale).

Photographische Rundschau und Mitteilungen

(Photographisches Zentralblatt).

Zeitschrift für Freunde der Photographie.

59. Jahrgang.

Schriftleiter: Chemiker Paul Hanneke, Dr. R. Luther, o. Prof. a. d. Techn. Hochschule Dresden, und F. Matthies-Masuren, Maler u. Schriftsteller.

Monatlich 2 Hefte in vornehmster Ausstattung mit vielen Kunstdrucktafeln und Abbildungen vorbildlicher Arbeiten der bedeutendsten Lichtbildner.

Der Text behandelt alle für den Liebhaberphotographen wichtigen neuen Verfahren und Apparate sowie künstlerische Fragen in Artikeln hervorragender Fachschriftsteller. Ein Fragekasten bietet wertvolle praktische Belehrung. Die „Rundschau“ ist unentbehrlich für jeden vorwärtsstrebenden Amateur.

Bezugspreis auf Anfrage.

Probehefte kostenfrei.

Enzyklopädie der Photographie, Heft 102

Der Pigmentdruck

von

Hans Zaepernick

Schriftleiter der „Photographischen Chronik“
und des „Atelier des Photographen“

Mit Abbildungen

Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale)

1923

Inhaltsübersicht.



	Seite
I. Hauptteil.	
Die Verbreitung des Pigmentdruckes	1
Pigmentdruck und andere Kopierverfahren	4
Vor- und Nachteile des Pigmentverfahrens	5
Das Wesen des Pigmentprozesses	7
II. Hauptteil.	
Der praktische Arbeitsgang.	
Die Auswahl des käuflichen Pigmentpapiers.	10
Die Pflege des nicht chromierten Pigmentpapiers	13
Die Zusammensetzung der Chrombäder	14
(Die einfachen Bäder, Verlängerung der Lagerbeständigkeit, Steigerung der Lichtempfindlichkeit, Beschleunigung des Trocknens)	
Die Pflege des Chrombades	20
Das Chromieren des Pigmentpapiers	21
(Badeverfahren, Pinselauftrag)	
Das Trocknen des chromierten Papiers	24
Die Pflege und Lagerbeständigkeit des chromierten Papiers	27
Das Drucken	29
(Sicherheitsrand, Photometer, Negative, Kopierdauer)	
Behandlung nach dem Drucken	35
Das Übertragen des belichteten Papiers	35
(Übertragen auf glattes Papier, auf rauhes Papier)	
Das Abziehen des Pigmentpapiers von der Übertragungsfläche	40
Das Wegschwemmen der Pigmentreste (Entwickeln)	41
Entwickeln bei falscher Belichtung	43
Klären und Härten des fertig entwickelten Bildes	44
Das doppelte Übertragen	45
(Die verschiedenen Behelfsübertragungsflächen, Technik)	
Das Aufkleben der Pigmentdrucke	49
III. Hauptteil.	
Anwendungsmöglichkeiten des Pigmentdruckes.	
Pigmentdiapositive	49
Duplikatnegative	53
Pigmentbilder auf Holz	54
Pigmentbilder auf Metallunterlage	54
Pigmentbilder auf Stoffen	54
Weißer Pigmentbilder auf dunklem Untergrund	55

123. 21. 10737

1925 ID 52

IV. Hauptteil.

Änderungsmöglichkeiten.	Seite
Die Beeinflussungsmöglichkeiten des Bildcharakters	56
(Normale, flau und harte Negative)	
Verbesserungsmöglichkeiten ungenügender Pigmentbilder	58
(Änderung des Bildtons, Verstärken, Abschwächen, Retusche)	
Die Fehler und Abhilfe	61
Fehler beim nicht chromierten Pigmentpapier	61
Fehler beim Ansetzen des Bades	62
Fehler bei Anwendung des Chrombades	63
Fehler beim Auspressen der Chromlösung aus der Schicht	64
Fehler beim Trocknen	64
Fehler beim Drucken	65
Fehler beim Übertragen	66
Fehler beim Abziehen des Papierfilzes	68
Fehler beim Entwickeln	69
Fehler bei doppelter Übertragung	70
Fehler des fertigen Bildes	71

A n h a n g.

Das kalte Entwicklungsverfahren	73
Das Selbsterstellen von Pigmentgelatinepapier	73
Das Prüfen auf Lichtechtheit der Farben	74
Das Selbsterstellen von Einfachübertragungspapier	75
„ „ „ farbigen Untergrundpapieren	77
„ „ „ Entwicklungspapieren	77
„ „ „ Doppelübertragungspapieren	78
„ „ „ Photometern	78
Ermitteln der Wertigkeit des Photometers	79
Eder-Hecht Graukeil-Kopierphotometer	79
Seitenverkehrte Negative	80

Literaturnachweis:

E d e r, Das Pigmentverfahren, der Gummi-, Oel- und Bromöldruck und verwandte photographische Kopierverfahren mit Chromsalzen. Verlag W. K n a p p.

V o g e l - H a n n e c k e, Der Pigmentdruck. Verlag U n i o n.

S p ö r l, Der Pigmentdruck. Verlag E g e r.

Vorwort.

Noch zu keinem Zeitpunkt stand die Berufs- und Liebhaberphotographie vor derart schwierigen Existenzfragen als gegenwärtig. Rettung vor völligem Zerfall kann nur durch Hebung der Technik, durch Ausbau der auf rein photographischem Boden stehenden Druckverfahren und durch kaufmännisches Denken der Berufsphotographen kommen. An Stelle der Quantitätsarbeit tritt, bedingt durch die ganzen wirtschaftlichen Verhältnisse, in allen sich mit der Photographie beschäftigenden Kreisen jetzt die Qualitätsarbeit. Hier springt nun das Pigmentverfahren helfend ein. Jedes Pigmentbild ist Qualitätsarbeit. Das gefällige Aussehen der Bilder ermöglicht es dem Fachmann, entsprechende Preise zu berechnen. Vor allem wird, im Gegensatz zu den Drucken auf Entwicklungspapier in jedem mit einem Pigmentdruck Beschenkten der Wunsch ausgelöst, auch sein liebes „Ich“ in derart vollkommener Form im Bild zu besitzen. Das Pigmentbild schmeichelt also dem Geber und dem Beschenkten. Es erfüllt somit Werbezwecke und trägt dadurch zu einer neuen Belebung des Geschäftes bzw. des photographischen Sportes bei. Der Pigmentdruck ist also in hervorragender Weise berufen, ein mächtiges Gegengewicht gegen den weiteren Verfall der Photographie zu bilden. Sein weiterer Ausbau liegt im Interesse aller Kreise.

Die folgenden Ausarbeitungen werden dazu beitragen, etwa entstehende technische Schwierigkeiten von Anfang an zu beseitigen. Sollten sich bei der praktischen Ausführung des Druckes trotz der gegebenen Hinweise noch Anstände ergeben, so ist der Verlag und der Verfasser jederzeit zu weiteren persönlichen Auskünften bereit.

Halle Saale, Herbst 1922.

I. Hauptteil.

Die Verbreitung des Pigmentdruckes.

Die auf photographischer Basis arbeitenden Industrie-kreise haben die Vielseitigkeit des Pigmentdrucks seit langem erkannt, und bauen sich ganze Industriezweige und große technische Unternehmungen auf der rationellen Ausnutzung der Pigmentverfahren auf. So wird z. B. das beim Pigmentdruck entstehende Quellreliefbild sämtlichen photomechanischen Ätzprozessen zu Grunde gelegt. Auch die Photogalvanographie, die das Reliefbild galvanoplastisch abklatscht, steht völlig auf dem Boden des Pigmentdrucks. Im Woodburydruck formt man das Pigmentrelief in Blei ab. Der Holzschneider, der seinen Stock auf einfachste Weise herichten will, greift auf den Pigmentdruck zurück. Die führenden Reproduktionsanstalten, es genüge an Hanfstängl-München zu erinnern, arbeiten trotz aller Neuheiten auf dem Gebiet der photographischen Vervielfältigungsverfahren mit großem Erfolg fast ausschließlich mit dem Pigmentdruck, und haben seine künstlerisch wertvolle und kaufmännisch einträgliche Rolle voll und ganz erkannt.

In der Berufsphotographie stand der Pigmentdruck vor etwa 20 Jahren bei den auf Qualitätsarbeit bedachten Ateliers in hohem Ansehen. Die mit ihm hergestellten Bilder hatten nicht den speckigen Glanz der damals üblichen Auskopierpapiere, zeigten aber noch einen dem damaligen Geschmack angepaßten matten Glanz. Als dann jedoch die Mode der völlig matten Bilder einsetzte, geriet in den Ateliers der Pigmentdruck allmählich in Vergessenheit. Nachdem jedoch nunmehr die modernen Gummi- und Bromöldrucke auch wieder einen ganz matten Glanz aufweisen, steht seiner Wiedereinführung in die tägliche Praxis vom Modestandpunkt aus nichts mehr im Wege, zumal da nun Verfahren bekannt geworden sind, die Oberfläche des Bildes ganz nach persönlichem Belieben den Anforderungen des Vorwurfs entsprechend völlig matt, halbmatt, glänzend oder hochglänzend zu gestalten. Aber trotzdem verhält sich die Fachwelt auch heute noch vielfach ablehnend. Die Einwände, die von Fachkreisen gegen den Pigmentdruck erhoben werden, gipfeln meist in den Behauptungen, Pigmentbilder würden nur

wenig verlangt, und das Verfahren sei zu schwierig. Gegen den ersten Einwand ist zu erwidern, daß das Publikum in seiner breiten Masse leicht überzeugt werden kann, daß dieses oder jenes Verfahren die Höchstleistung darstellt. Es ist lediglich Sache der persönlichen Gewandtheit, den Auftraggeber in einem bestimmten Sinn zu beeinflussen. In Wirklichkeit ist die Abneigung vieler Berufsphotographen gegen das Pigmentverfahren lediglich in persönlicher Bequemlichkeit zu suchen. Das Negativ muß etwas dichter entwickelt werden, als es die modernen Gaslichtpapiere erfordern, und vor allem läßt sich die Positivretusche, auf die viele Fachkreise immer noch nicht verzichten zu können glauben, nur schwer durchführen. Der Pigmentprozeß erfordert also eine geringe Umstellung des Betriebs, und verlangt vor allem größeres technisches Können, als es in Berufskreisen sonst üblich ist. Deswegen verzichtet man auf seine allgemeine Einführung. Im allgemeinen ist auf das Urteil der Masse der Berufsphotographen in technischen Dingen nur wenig zu geben. In technischem Verständnis und in der Bereitwilligkeit, die Schwierigkeiten eines Verfahrens zu überwinden, steht der es ernst mit seinen photographischen Arbeiten nehmende Liebhaberphotograph weit über dem Fachmann. Diejenigen Berufsphotographen, die den Pigmentdruck systematisch pflegen, sprechen ihn als Edeldruckverfahren an und berechnen dementsprechende Bilderpreise. Und das mit Recht. Denn Pigmentdrucke stehen weit über der Durchschnittsleistung der meisten Ateliers und sind deshalb ihres Geldes wert. Nur darf der Fachphotograph nicht in den Fehler verfallen, die Farbenmöglichkeiten, die der Pigmentdruck bietet, derart zu mißbrauchen, daß er Porträts in Grün als Prunkstücke in seinen Schaukasten hängt. Aber der Berufsphotograph ist ja „Künstler“ und sein ästhetisches Empfinden ist dem Normalmenschen, der natürlich und folgerichtig denkt, deshalb manchmal nicht verständlich.

Überblicken wir die Verbreitung, die der Pigmentdruck bei der Masse der Liebhaberphotographen gefunden hat, so ergibt sich ein ähnliches Bild. Lediglich der Könner pflegt den Pigmentdruck, die große Masse verzichtet auf seine Anwendung und begnügt sich mit einfachen Abklatschen auf Gaslichtpapieren. Zum Teil mag die geringe Verbreitung des Pigmentdrucks in Liebhaberkreisen mit der völlig ungenügenden technischen Ausbildung des Einzelnen zusammenhängen. Wenn es hoch kommt, kauft der Anfänger sich mit dem Apparat als Quell des Wissens den kleinen „David“. Wißbegierig wird in ein paar Stunden der ganze Inhalt verschlungen. Später greift man dann nur äußerst selten auf das Lehrbuch zurück. Beim Durchlesen scheint der Pigmentdruck für

den Anfänger noch schwieriger zu sein, als die andern Positivprozesse, und deshalb bleibt die Ideenverbindung: „Pigmentdruck = äußerst verwickelt“ im Gedächtnis zurück. Weiter trägt der Umstand, daß das Pigmentverfahren nur wenig vom Photohändler propagiert wird, wesentlich dazu bei, seiner Verbreitung entgegenzuwirken. Wer eben mit Pigmentdruck arbeitet, der ist kein Massenverbraucher, und ist deshalb kein großer Umsatz bei ihm zu erwarten. Auch der fortgeschrittene Liebhaberphotograph wird vielfach von den Schilderungen, die die Lehrbücher vom Pigmentdruck geben, verwirrt. All die neuen Begriffe, es genüge „Photometer“, „einfache“ und „doppelte Übertragung“ anzuführen, türmen anscheinend unüberwindliche Hindernisse vor ihm auf. Es wird bei all diesen Schilderungen aber vergessen, darauf hinzuweisen, daß doppelte Übertragung nur in den wenigsten Fällen in der Praxis erforderlich ist. Lediglich dann, wenn es sich um wissenschaftliche oder kunstgewerbliche Arbeiten handelt, und wenn es also auf seitenrichtige Wiedergabe des Originals ankommt, ist sie nicht zu umgehen. Aber in all diesen Fällen greift man nur selten auf den Pigmentdruck zurück. Der Zweck des Pigmentdrucks ist es eben doch lediglich, feine Zeichnung zu gewährleisten und gefällige und dauerhafte Drucke herzustellen. Ist eine Aufnahme lebenswahr empfunden, ist sie wirkungsvoll in den Raum gestellt und genügt sie den ästhetischen Forderungen, dann ist es nach unserer Ansicht selbst für den kritischen Betrachter, der in der Regel das Original nicht kennt, völlig belanglos, ob rechts oder links vertauscht ist. Die Bildwirkung allein ist ausschlaggebend. Im allgemeinen kommt man somit mit der einfachen Übertragung aus, und hat dadurch den großen Vorteil, nicht nur das Arbeitsverfahren abkürzen und verbilligen zu können, sondern auch noch die verschiedensten Arten von Übertragungspapieren zur Verfügung zu haben. Dadurch wird die Bildwirkung durch einfache, aber oft ausschlaggebende, immer aber noch im zulässigen Rahmen der rein photographischen Arbeitsmöglichkeiten liegende Kniffe oft unerwartet gesteigert.

Die Einwände, die gegen den Pigmentprozeß erhoben werden, sind somit nicht stichhaltig. Das Pigmentverfahren ist, und dies kann nicht oft genug betont werden, einer der leichtesten, die gefälligsten Wirkungen auf rein photographisch mechanischem Boden ergebenden Prozesses und erfordert nur Liebe zur Sache, Geduld und einige praktische Erfahrung. Zur Massenfabrikation von Bildern, wie dies bei den Entwicklungspapieren ohne weiteres möglich ist, eignet sich der Pigmentdruck aber nicht. Wer also mehr auf Qualität, statt auf Quantität der Bilder Wert legt, beschäftigt sich zweckmäßig mit ihm. Eine einzige Einwendung, die gegen den Pigment-

druck erhoben wird, ist stichhaltig, und diese ist, daß er ein altes Verfahren sei. Ihm fehlt also der Reiz des Modernen, der viele Liebhaberlichtbildner mehr bannt, als die Schönheit des Endergebnisses.

Pigmentdruck und andere Kopierverfahren.

Ziehen wir einen Vergleich zwischen dem Pigmentdruck und den Auskopierpapieren, so finden wir, daß bei ihm in jedem Einzelfall die Tonabstufungen sich bedeutend enger an den Negativcharakter anschließen, als bei den Silberkopierverfahren. Ein normaler Pigmentdruck weist nie die harten Kontraste auf, wie sie dem C e l l o i d i n - p a p i e r eigen sind. In der Regel zeigt der Pigmentdruck, wenn Bäder normaler Konzentration verwendet werden, eine noch vollere Durchzeichnung der Lichter und daneben noch voller gesättigte, an Einzelheiten reichere Schatten, als dies mit dem A l b u m i n - p a p i e r zu erreichen ist. Bronzierte, zu einer undurchsichtigen Masse zusammengezogene Schatten sind ihm, der Natur des Bildstoffes entsprechend, fremd. Hieraus ergibt sich, daß der Pigmentdruck in der Bildnisphotographie, die ihre ganze Bildwirkung auf einwandfreier Wiedergabe der Lichter aufbaut, das gegebene Druckverfahren ist.

Der moderne Lichtbildner verlangt von seinem jeweiligen Positivverfahren vor allem, daß es eine weitgehende Beeinflussungsmöglichkeit des Bildcharakters zuläßt. Jede Stimmung soll, einerlei, wie das Negativ beschaffen ist, im Positiv ausgedrückt werden können. Es soll hier nicht untersucht werden, ob eine derartig weite Umarbeitungsmöglichkeit, wie sie die modernen Druckverfahren aufweisen, überhaupt wünschenswert erscheint. Auf jeden Fall kommt der Gummidruck und das Bromölverfahren diesen Bestrebungen entgegen. Betrachten wir aber einen Durchschnittsbromöldruck, so finden wir, daß nur die wenigsten es verstehen, den weiten, vom Verfahren zugelassenen Spielraum praktisch auszunützen. Feinstes persönliches Empfinden, Beherrschung der Technik und vor allem volles Verständnis für das Wesen der Photographie ist hier in ganz ausgesprochenem Maß erforderlich, um ein hochwertiges Endergebnis zu liefern. Diese wesentlichen Voraussetzungen fehlen aber meistens. In der Mehrzahl der Fälle wird die Möglichkeit, den Bildcharakter nach Belieben beeinflussen zu können, übertrieben, und ist das Resultat dann nicht mehr lebenswahr. Wir persönlich stehen mit vielen anderen auf dem Standpunkt, daß es mit dem Wesen der Photographie nicht vereinbar ist, weitgehende zeichnerische Eingriffe in einer auf photographischem Weg erreichten Reprodu-

tion vorzunehmen. Die Zwitterdinge, die dann entstehen, sind in jedem Fall unwahr, wesensfremd und haben dadurch keine Existenzberechtigung. Der Pigmentdruck bietet nun an und für sich weitgehende technische Beeinflussungsmöglichkeiten. Auch bei ihm ist es möglich, Flächen zusammenzuziehen und den Tonwert gesättigt oder aufgehellt wiederzugeben. Die ganzen Verbesserungs- und Änderungsmöglichkeiten müssen bei ihm jedoch in erster Linie im Negativ vorgenommen werden, während der Bromöl- und Gummi- druck sich vom Negativ fast selbständig macht. Deshalb steht beim Pigmentdruck das Endergebnis stets auf rein photographischem Boden und baut sich nicht auf lediglich manueller Technik auf. Dadurch ist bei ihm die Gefahr, daß der Druck durch falsche persönliche Eingriffe geschädigt wird, bedeutend geringer als bei den modernen Verfahren.

Vor- und Nachteile des Pigmentverfahrens.

Der erste Hauptvorteil des Pigmentdruckes, liegt darin, daß jedes mit ihm hergestellte Bild, einerlei ob es einen künstlerischen Wert hat oder nicht, „gut aussieht“. In dieser Hinsicht wird das Verfahren von keinem andern übertroffen. Die Zartheit der Bilder, der Tonreichtum, die große Tiefe und Sättigung der Töne und die große Skala der Helligkeitswerte, die vom lichtesten Tonwert (Helligkeit des Papiergrundes) bis zu den dunkelsten Tönen (voller Sättigungsgrad der angewendeten Farbe) reicht, wird von keinem andern Verfahren erzielt. Jedes Pigmentbild wirkt gefällig und unvergleichlich dekorativ. Die meisten modernen Positivprozesse bauen ihre charakteristischen Wirkungen unter Verzicht auf dekorative Tonschönheit und Oberflächenwirkung auf. Beim Pigmentdruck sind gerade sie die Kennzeichen.

Der zweite Hauptvorteil des Pigmentverfahrens ist es, daß die ganze Art der Bildentstehung nur künstlerische, weiche Abdrucke zustande kommen läßt. Ein hartes Bild, wie es der Gummi- und Bromöldruck in der Hand des Unkundigen liefert, ist schon rein technisch beim Pigmentdruck unmöglich. Stehen im Negativ ausgedehnte glasklare Stellen neben stark gedeckten, und wird Wert auf Durcharbeitung der Einzelheiten in ihnen gelegt, so kommt — infolge Einreißen der Pigmentschicht beim Übertragen — beim Pigmentdruck überhaupt kein Bild zustande. Jedes Pigmentbild ist also, vom rein technischen Standpunkt aus, gleichbedeutend mit einem Qualitätsbild. Liegt ein technisch einwandfreies Negativ vor, so gibt der Pigmentdruck dieses infolge seiner langen Tonskala mit allen seinen Feinheiten wieder.

Der dritte Hauptvorteil des Pigmentdruckes ist darin zu suchen, daß er durch einfache, zielbewußte Abstimmung der Chrombäder und der Badetemperaturen eine genügende Abstimmungsmöglichkeit des Bildcharakters durch einfachste Mittel zuläßt. An die Beschaffenheit des Negativs stellt der Pigmentdruck keine weitergehenden Ansprüche als die Auskopierpapiere. Nach Möglichkeit wird man zwar nur möglichst stark gedeckte Negative bei ihm verwenden. Aber nach einfachen Veränderungen läßt sich auch jeder andere Negativcharakter praktisch mit Aussicht auf Erfolg heranziehen.

Mit dem Gummi- und Bromöldruck hat der Pigmentdruck die Vielseitigkeit der Farbauswahl gemeinsam. Durch die weitere Möglichkeit, das Untergrundpapier, das den eigentlichen Druck trägt, in jeder gewünschten Feinheit der Körnung und in jeder Farbtonung zu wählen, gestattet das Pigmentverfahren die machtvolle Unterstützung der Bildwirkung. Dabei ist das ganze Arbeitsverfahren bedeutend einfacher als beim Gummidruck und weniger zeitraubend als beim Bromölverfahren.

Da die Pigmentschicht, der Natur des ganzen Prozesses entsprechend, nicht auf der ursprünglichen Unterlage verbleiben kann, und da seine Gelatineschicht eine große Klebekraft besitzt, so kann sie auf jede andere beliebige und beliebig geformte neue Fläche übertragen werden, mag diese nun aus Papier, Glas, Metall, Porzellan Holz oder Gewebestoffen bestehen. In dieser Hinsicht wird das Pigmentverfahren von keinem andern auch nur annähernd erreicht. Das Pigmentverfahren liefert bei einfacher Übertragung mattglänzende oder auch, ohne Anwendung eines besonderen Papiers, durch einfaches Übergießen mit Spiritus matte, bei Doppelübertragung aber stets stumpfe Oberflächen, und trotzdem eine noch feinere Auszeichnung aller Einzelheiten, als die Chlorsilber- und Entwicklungspapiere. Die fertigen Drucke sind unbeschränkt haltbar, da ihr chemischer Aufbau der denkbar einfachste ist: Gelatine und Farbe. Ist letztere lichtecht und besitzt das zur Übertragung benutzte Papier genügende Beständigkeit des Papierfilzes, so ist die Lebensdauer des Pigmentbildes sehr lang. Der Pigmentprozeß entspricht also, zumal da auch die erforderlichen Materialien nicht hoch im Preise stehen, allen Anforderungen, die an ein hochwertiges Kopierverfahren zu stellen sind.

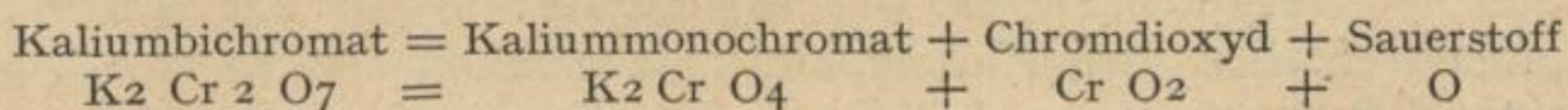
Die Nachteile des Pigmentdruckes sind: der Kopierprozeß ist auf Tageslicht angewiesen, die ganzen Arbeiten müssen möglichst in einem Zug erledigt werden und der ganze Prozeß erfordert einige persönliche Erfahrung, um alles herzugeben, was in ihm steckt. Eine Klippe hat der Pigmentdruck, und diese liegt in der Mannig-

faltigkeit der Bildtöne, die er zuläßt. An ihr sind schon viele Berufs- und Liebhaberphotographen gescheitert. Überblicken wir die Farbenskala, die die Fabrikanten auch jetzt noch auf den Markt bringen, so finden wir alle Farben des Regenbogens und dazu noch schwarze und weiße vertreten. Es liegt nun in der Natur der Sache, daß nicht jede Farbe sich mit jedem Bildcharakter verträgt. Feines persönliches Verständnis ist zur richtigen Anpassung erforderlich, um nicht hier zu entgleisen. Und dieses fehlt vielfach. Bei der Auswahl der Farbtöne muß stets berücksichtigt werden, daß wir seit langen Jahrzehnten in der Photographie an ganz bestimmte Töne, die zwischen Braun und Schwarz liegen, gewöhnt sind. Alle anderen Töne erscheinen fremd und dadurch störend. Dies wird vielfach nicht beachtet und wird der naturnotwendigerweise eintretende Mißerfolg dann dem Verfahren und nicht dem eigenen Versagen zugeschrieben.

Das Wesen des Pigmentprozesses.

Um beim praktischen Arbeiten keine Fehler zu begehen, müssen wir uns in aller Kürze mit den chemischen Vorgängen, die sich beim Pigmentprozeß abspielen, vertraut machen. Der Pigmentdruck ist ein Chromatverfahren und baut sich auf folgenden chemischen Vorgängen auf:

Durchtränkt man eine Gelatineschicht mit einer Chromlösung, trocknet man sie und setzt man die so entstandene Chromat-Gelatineschicht dem Licht aus, so zersetzt sich durch den Einfluß des Lichtes das Chromsalz, das nun in enge Berührung mit organischen Substanzen (Gelatine) gekommen ist. Greifen wir ein beliebiges Chromsalz, z. B. das Kaliumbichromat, heraus, so zerfällt dieses folgendermaßen (Eder):



Verwendet man statt der Bichromate die Monochromate, so erfolgt nach Eder wahrscheinlich zunächst unter Mitwirkung von Feuchtigkeit eine analoge Reduktion zu Chromdioxyd, jedoch tritt sie bedeutend langsamer, also nur nach längerer Kopierdauer ein, als dies bei den Bichromaten der Fall ist.

Diese Zerlegungen erfolgen ohne Rücksicht darauf, ob die Gelatine Farbstoffe (Pigmente) enthält oder nicht.

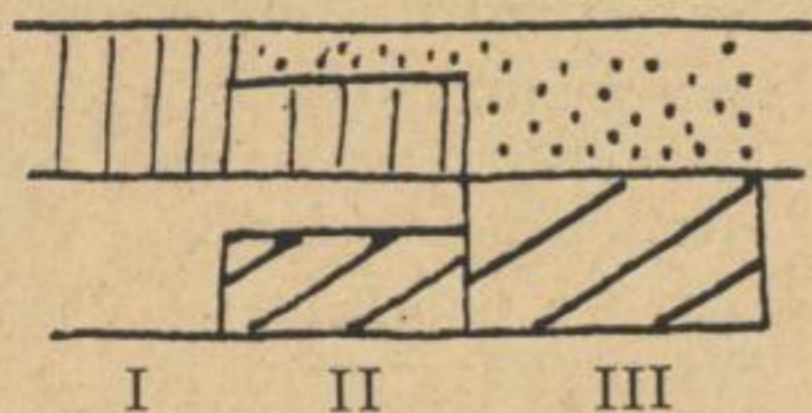
In jedem Einzelfall gerbt das sich bildende Chromdioxyd die Gelatine. Der Sauerstoff wird von der Gelatine aufgenommen und zu deren sekundären Oxydationsvorgängen verwendet. Durch den

Gerbevorgang verliert die Gelatineschicht ihre ursprünglichen charakteristischen Eigenschaften: sie quillt in kaltem Wasser nur noch wenig oder gar nicht mehr auf und sie bleibt in warmem Wasser unlöslich.

Handelt es sich um farblose, kein Pigment enthaltende Chromat-Gelatineschichten, so zeigt sich nach der Belichtung unter einem Negativ ein ganz schwaches, aus Chromdioxyd bestehendes positives Bild. Dieses ist nicht kräftig genug, um bildmäßig zu wirken. Bringen wir dieses in kaltes Wasser und betrachten wir es nach einiger Zeit in schräg einfallendem Licht, so finden wir, daß sich durch die Belichtung ein Quellrelief gebildet hat. Die Lichte, die den lichtundurchlässigen Stellen des Negativs entsprechen, haben ihre Quellbarkeit im kalten Wasser beibehalten und sind mit Wasser durchsättigt. Die Schatten, also die lichtdurchlässigen Stellen des Negativs, liegen, dem Gerbevorgang und damit der Aufhebung der Quellbarkeit entsprechend, tief. Bringen wir nun Ölfarben auf das so entstandene Quellrelief, so stoßen die mit Wasser vollgesaugten Lichte die Farbe ab, die trockenen Schatten nehmen die Farbe willig an, und entsteht so ein positives Bild. Auf diesem Prinzip der Ausnützung der Chromat-Gelatineverfahren beruht z. B. der Öldruck und im weiteren Ausbau der Bromöldruck. Auf ihm bauen sich verschiedene Verfahren zur Herstellung von Farbrastern, wie sie zur Photographie in natürlichen Farben in Vorschlag gebracht wurden, auf. Hier sättigt man die gequollenen Stellen mit Farblösung, wächst aus, trägt eine neue Chromatgelatineschicht auf, belichtet unter Verdecken der vorhandenen Farbquadrate, färbt neu ein und verfährt beim dritten Farbauftrag in gleicher Weise. Auch die Pinatype stützt sich auf ähnliche Tränkungsvorgänge der belichteten Chromatgelatine. Vermengt man hygroskopische, klebrige Stoffe (Honig, Zucker) mit Bichromaten, so verlieren sie bei der Belichtung an den vom Licht getroffenen Stellen ihre Klebrigkeit. Sie nehmen also in trockenem Zustand nur an den unbelichteten Stellen noch Farbpulver auf. Auf diesen Vorgängen beruht das Einstaubverfahren, wie es zur Herstellung von Duplikatnegativen und Diapositiven, sowie auch in der Emaillephotographie zur Anwendung kommt.

Nutzen wir nun die sich bei den Chromatverfahren in einer von Anfang an mit Farbe durchsetzten Gelatineschicht, wie sie das Pigmentpapier darstellt, abspielenden chemischen Vorgänge zur Herstellung von positiven Bildern aus, so müssen wir zur Herstellung eines sichtbaren Bildes lediglich auf die Eigenschaft der Chromat-Pigment-Gelatineschicht, in warmem Wasser nach der Belichtung ihre Löslichkeit zu verlieren, zurückgreifen.

Stellen wir den Belichtungsvorgang in seinen Auswirkungen graphisch dar, so ergibt sich etwa folgendes Schema:



Unter den klaren Stellen des Negativs (I) dringt das Licht am tiefsten in die Chromat-Pigment-Gelatine ein. Also setzt hier ein in große Tiefe sich erstreckender Gerbevorgang ein, und sind dadurch diese Stellen mit der in der Schicht enthaltenen Farbstoffmenge in warmem Wasser unlöslich. In den Halbtönen des Negativs (II) dringt das Licht weniger tief ein, die Schicht wird hier also nur in geringere Tiefen hinab gegerbt und erscheinen nach Loslösung der unbelichtet gebliebenen Gelatine weniger stark gedeckt als die Schatten. In den stark gedeckten Lichtern (III) wirkt das Licht gar nicht auf die Schicht. Also bleibt hier die volle Löslichkeit der Pigmentgelatine in warmem Wasser erhalten, und erscheinen dementsprechend im fertigen Bild die Lichter als helle Stellen.

Aus der eben beschriebenen Art der Lichteinwirkung ergibt sich ohne weiteres sofort der Weg, den wir einschlagen müssen, um das gegerbte Bild sichtbar zu machen: wir müssen die unbelichtete, in den tiefen Schichten lagernde Pigmentgelatine von der belichteten Gelatineschicht loslösen. Dies geschieht am einfachsten durch warmes Wasser. Gleichzeitig zeigt uns die Betrachtung des obigen schematischen Querschnittes, daß dies nur dann möglich ist, wenn wir das gehärtete Gelatinebild vor dem Einbringen in warmes Wasser derart umlagern, daß das Wasser an die unbelichteten Stellen heran kann, ohne dabei das Härtungsbild zu unterspülen. Denn sonst würde es als feine, an manchen Stellen durchlöcherete Haut abschwimmen und würde sein Auffischen und Festheften äußerst schwierig sein.

Eine einfache Überlegung zeigt weiter, daß das auf der neuen Fläche befindliche Bild seitenverkehrt ist. Wollen wir also ein seitenrichtiges Bild erhalten, so müssen wir das entwickelte Bild nochmals auf eine andere Fläche übertragen.

Hiermit ist das Wesen des Pigmentdrucks festgelegt. Demgemäß gliedert sich der praktische Arbeitsgang in folgende Unterabschnitte:

1. Durchtränken des käuflichen Pigment-Gelatinepapiers mit in Wasser gelösten chromsauren Salzen und Trocknen im Dunkeln.
 2. Belichten in der bekannten Weise, wie bei Auskopierpapieren.
 3. Übertragen des so entstandenen Gerbebildes auf eine Entwicklungsfläche (Einfachübertragungspapier oder Entwicklungspapier des Handels oder sonstige klebefähige Fläche).
 4. Wegschwemmen der unbelichteten Pigmentgelatine durch Baden in warmem Wasser (Entwickeln).
 5. Nach Bedarf nochmaliges Übertragen auf eine endgültige Fläche (Doppelübertragungspapier des Handels).
 6. Klären, Härten und kurzes Wässern.
- Bevor auf die Beschreibung der einzelnen Unterabschnitte eingegangen wird, erscheint es wünschenswert zunächst noch auf einige Punkte allgemeiner Art zu sprechen zu kommen.

II. Hauptteil.

Der praktische Arbeitsgang.

Die Auswahl des käuflichen Pigmentpapiers.

Zum Pigmentdruck greift man am zweckmäßigsten auf das käufliche Papier zurück und sieht von einer Selbstherstellung, obwohl sie verhältnismäßig einfach ist, ab. Gegenwärtig haben wir keine große Auswahl in den Fabrikaten verschiedener Unternehmungen, da das Pigmentpapier zur Zeit nur von Hanfstängl-München und von Bühler-Schriesheim angefertigt wird. Die Neue Photographische Gesellschaft hat ihre Fabrikation zunächst eingestellt. Die genannten Fabriken bringen jedoch derartige Qualitätsmarken auf den Markt, daß man das Fehlen der Konkurrenz nicht störend empfindet.

Die technische Brauchbarkeit der käuflichen und vor allem der selbsthergestellten Pigmentpapiere hängt ab:

1. von der Dicke der Pigmentschicht,
2. von der Menge des in der Flächeneinheit enthaltenen Pigments, und
3. von der Art der Oberflächenbeschaffenheit des Papiers.

Der ästhetische Wert des Bildes wird durch die als Pigment verwendete Farbe in ausgedehntem Maße mitbestimmt.

Die Schicht der Pigmentpapiere kann nie dick genug sein, denn nur bei dicker Schicht ist die Gewähr dafür vorhanden, daß selbst bei verlängerter Kopierzeit, wie sie ein hartes Negativ zur Durchzeichnung der Lichter erforderlich machen kann, das Licht in den Schattepartien nicht bis auf den Grund der Gelatine-Pigmentschicht durchdringt. Nur dann, wenn auch unter den Schatten noch eine unbelichtete, also lösbar gebliebene Gelatineschicht vorhanden ist, ist ein Einreißen des Drucks beim Übertragen auf die Entwicklungsfläche zu umgehen. Ein weiterer wichtiger Vorteil der dicken Schicht ist es, daß sie auch in chromiertem Zustand längere Zeit haltbar bleibt. Ihr Nachteil besteht darin, daß sie nach dem Chromieren infolge der in ihr enthaltenen großen Feuchtigkeitsmenge schwer trocknet. Diesem Mißstand läßt sich jedoch unschwer abhelfen.

Ist die Schicht dünn, dann wird sie in den Schatten eines normalen Negativs schnell bis auf den Grund vom Licht durchdrungen, und haftet dadurch beim Übertragen das Bild an der primären Papierfilzfläche äußerst fest. Besitzt nun die neue Übertragungsfläche gleichzeitig keine starke Klebefähigkeit, so reißt die im Wasser äußerst leicht verletzbare, dünne Bildschicht in der Regel ein und der Mißerfolg ist da. Im übrigen trocknen dünne Pigmentschichten schnell, verderben chromiert verhältnismäßig rasch und geben oft nur ungenügende Kraft in den Tiefen.

Je mehr Pigment das Papier enthält, um so lichtempfindlicher ist es, und um so kürzer kann dementsprechend die Kopierzeit sein. Der Farbstoffgehalt schwankt je nach der Deckkraft des Pigments und je nach dem geplanten Verwendungszweck des Papiers. Pigmentpapiere, die Durchsichtsbilder (Diapositive) ergeben sollen, müssen reichlichere Mengen Farbstoff enthalten, als solche, die zu Aufsichtsbildern auf Papierunterlage Verwendung finden. Mit sinkendem Farbstoffgehalt nimmt bei gleicher Konzentration des Chrombades die allgemeine Lichtempfindlichkeit des Pigmentpapiers ab. Denn bei gleicher Lichteinwirkung zeigt diejenige Schicht, die mehr Pigment enthält, entsprechend ihrem größeren Gehalt an Farbstoff bei gleicher Schichtdicke eine stärkere Deckung als Schichten, die nur wenig Farbstoff enthalten. Dabei ist aber zu beachten, daß übermäßig farbenreiche Schichten beim Papierbild unter Umständen Härte des Bildes ergeben können, während Schichten mit mittlerem Farbgehalt stets weich und zart arbeiten. Zu geringe Mengen von Pigment machen das Bild flau. Die Farbstoffmenge der käuflichen Papiere berücksichtigt die Verhältnisse, wie sie durch normale Negative bedingt sind. Es empfiehlt sich nicht, zu Bildern, die auf Papier übertragen werden sollen, auf die so ge-

nannten, an Farbstoff äußerst reichen „Diapositivpapiere“ zurückzugreifen, wenn man auf volle Durchzeichnung der Schatten Wert legt.

Ob man sich beim Ankauf des Papierses für *matt es Pigmentpapier*, das großen Stärkezusatz enthält, entscheidet, oder ein an Gelatine reiches glänzendes Papier wählt, ist für die Endwirkung nur in geringem Maße ausschlaggebend. Denn, wie unten zu zeigen ist, kann man unschwer beim Übertragungsprozeß durch Anwendung einer gekörnten Fläche die Oberfläche eines ursprünglich glänzenden Papiers in eine matte verwandeln. Ohne Anwendung eines Hilfsmittels ergeben sich bei primär glänzender Oberfläche bei einmaliger Übertragung halbmatte und bei Doppelübertragung nahezu völlig matte Oberflächen. Der ursprüngliche Oberflächenglanz verschwindet also. Umgekehrt lassen sich primär matte Schichten aber nicht in hochglänzende verwandeln, während dies bei glänzenden durch Entwicklung auf Glas ohne weiteres möglich ist.

Die Auswahl des richtigen Farbtones bietet dem Anfänger manche Schwierigkeiten. Hat er sich zu seinen ersten Versuchen ein in allen Farben zusammengestelltes Probepaket gekauft, so lernt er bald, daß die „Farbenpracht“ die Bildwirkung nicht steigert, und ebenso schnell sieht er ein, daß er nur in Ausnahmefällen eine über dem Durchschnitt stehende Leistung durch Verwendung von ungebrochenen Farben erreichen kann. Mancher hat aber trotzdem seine Freude an den grellen Farben und begeht damit die haarsträubendsten Geschmacklosigkeiten, indem er grelle rote, blaue und violette Töne zu seinen Bildern verwendet. Am gefälligsten in der Wirkung ist für allgemeine Zwecke noch das Kupferstichschwarz. Warme Farbtöne (Braunschwarz, Rotschwarz, Rötel) eignen sich unter Umständen für Bildnisse von jugendlichen Personen, Genreszenen, sonnige Landschaften usw., während die kalten Töne (Schwarz, Braun, Sepia) für ältere Personen, düstere Landschaften, Regen- und Gewitterstimmungen Verwendung finden könnten. Enthält eine Landschaft viel Grün, so könnte unter Umständen Schwarzgrün, Blaugrün und Olivgrün in Frage kommen. Wasser- und Seestücke kommen in Schwarz, Warmschwarz, Schwarzgrün und Blauschwarz meist gut zur Geltung. Für Schneebilder könnten sich die Abarten von Grau und vor allem Neutraltinte unter Umständen eignen.

Umgekehrt kann man auch durch Wahl einer entsprechenden Bildfarbe den Charakter des Negativs verschieben. Kommt es, wie z. B. bei Anfertigung eines Duplikatnegativs, weniger auf die Bildwirkung als darauf an, das neue Negativ weicher zu gestalten als das ursprüngliche, so wählt man Blau, da dieses am weichsten

kopiert. Arbeitet man auf Härte hin, so wählt man Sepia. Dasselbe gilt auch für das Papierbild. Ein blauschwarzes oder warm-schwarzes Bild wirkt vielfach weicher und abgeschlossener, als eines in Tiefschwarz, Braun oder Grün.

Die Auswahl der Pigmentfarbe muß stets so getroffen werden, daß sie den Bildcharakter unterstützt. Farbmischungen in gedämpften Tönen lassen dieses Ziel stets leichter erreichen, als grelle, ungebrochene Farben. Feines Gefühl, und vor allem Vergleichsdrucke werden bald zeigen, auf welche Farben man sich zu beschränken hat. Wer aufs Geradewohl eine Farbe wählt, wird fast stets nur Mißerfolge haben.

Die Pflege des nicht chromierten Pigmentpapiers.

Die Pflege des nicht chromierten Pigmentpapiers muß darauf hinauslaufen

1. alle Umstände, die zu einer Verhornung der Gelatineschicht führen könnten, fernzuhalten, und
2. volle Geschmeidigkeit des Papiers zu behalten, um vor dem Chromieren leicht mit ihm arbeiten zu können.

Im Sinn einer Verhornung der Gelatineschicht wirken alle Verbrennungsprodukte, wie sie bei Gasbeleuchtung entstehen, ferner Formalindämpfe und die Verdampfungsgase von saurem Fixierbad. Die Dunkelkammer oder der Chemikalienschrank sind also nicht der gegebene Aufbewahrungsort für Pigmentpapiere.

Zur Erhaltung der erforderlichen Geschmeidigkeit soll das Papier in einem Raum mit möglichst gleichmäßiger Temperatur aufbewahrt werden. Papier, das durch Lagern in zu warmen Räumen spröde und brüchig geworden sein sollte, legt man einige Stunden in einen Keller oder sonstwohin, wo die Luft feucht ist. Dauernde Aufbewahrung in großer Luftfeuchtigkeit ist aber auch nicht zu empfehlen, da dann die Gelatineschicht unter Umständen faulen oder schimmeln kann. Durch Feuchtigkeit zersetzte Gelatine liefert nur kraftlose Drucke.

Das Pigmentpapier kommt in Rollen und in geschnittenen Formaten in den Handel. Das Papier ist nicht lichtempfindlich, kann also Tageslicht ausgesetzt werden. Es ist grundsätzlich zu vermeiden, die Schichtseite mit den Fingern zu berühren, solange das Papier noch nicht in den Bädern liegt. Jeder Fingerabdruck zeigt sich auf dem fertigen Bild. Das Rollenpapier rollt man zweckmäßig derart um, daß die Farbschichtseite nach außen zeigt. Derart behandeltes Papier läßt sich leichter in den Chromierungsbädern behandeln und rollt wenig oder gar nicht. Das Rollen-

papier muß nach Liniiern der Rückseite, mit einem Messer oder noch besser mit einer Schere faserfrei zerschnitten werden. Jede Papierfaser trägt zur schnelleren Zersetzung des Chrombades und event. zur Fleckenbildung auf der klebrigen Gelatineschicht bei.

Das in zugeschnittenen Formaten gekaufte Papier wird zweckmäßig unter leichtem Druck in einer alten Plattenschachtel aufbewahrt. Auf diese Weise bleibt es glatt und ist vor Staub und Luftzutritt und dadurch vor großen Feuchtigkeitsschwankungen geschützt.

Ist die Oberfläche des Pigmentpapiers durch zu langes Lagern oder durch falsche Aufbewahrung, in warmem Wasser unlöslich geworden, so ist es unmöglich, mit ihm reine Weißen zu erhalten. Man kann das Papier in vielen Fällen aber wieder einwandfrei gebrauchsfähig machen, indem man in lauwarmem Wasser vorsichtig die oberste Schicht abreibt und vor dem Chromieren trocknet.

Einigermaßen richtig gepflegtes Pigmentpapier hält sich jahrelang gut.

Die Einzelheiten des praktischen Arbeitsganges.

Die Zusammensetzung der Chrombäder.

Der Zweck des Chrombades ist es, das Pigment-Gelatinepapier lichtempfindlich zu machen. Wie oben ausgeführt, besteht diese Lichtempfindlichkeit darin, daß das Papier je nach der Dauer und der Stärke der Lichteinwirkung an den vom Licht getroffenen Stellen seine Löslichkeit in warmem Wasser verliert. Welcherlei Art von chromsauren Metallen man hierzu benutzt, ist zunächst, solange man keine Bäder mit Alkoholzusatz verwendet, einerlei. In der Regel werden die doppelchromsauren Salze den chromsauren vorgezogen.

Am allgemeinsten Verwendung findet das Kaliumbichromat. Es ist in Alkohol nicht löslich, oder doch nur in Spuren. Setzt man der wässerigen Lösung Alkohol zu, so schlägt sich das Salz nieder. Weiter kann in Frage kommen das Natriumbichromat. Es ist billiger als das Kaliumbichromat, aber infolge der geringen Lagerbeständigkeit nur schwer in brauchbarem Zustand zu erhalten. Ferner findet noch Anwendung das Ammoniumbichromat. Es ist in Wasser und in Alkohol löslich.

Die Art des verwendeten Bichromats hat Einfluß auf die Möglichkeit, den Prozentsatz des Bades nach Belieben zu gestalten, ferner

hängt von ihr die erreichbare Lichtempfindlichkeit und vor allem auch die Lagerbeständigkeit des chromierten Papiers ab.

Hinsichtlich der **Wasserlöslichkeit** gilt: Es lösen sich in 100 Teilen Wasser bei 15—17° C 10 Teile Kaliumbichromat, 30 Teile Ammoniumbichromat und 109 Teile Natriumbichromat.

Die **Lichtempfindlichkeit** ist verschieden, je nach der Art des Salzes. Die Einwirkung des Lichtes auf die Chromatgelatine wird mit fortschreitender Druckdauer bei Verwendung von Kalium- und Natriumbichromat stark verlangsamt, sobald die Hälfte der Chromsäure im Licht reduziert und das weniger lichtempfindliche Monochromat gebildet ist. Bei Ammoniumbichromat ist dies nicht der Fall. Dieses wird, wie die Untersuchungen von Eder ergaben, vom Licht bis zur völligen Zersetzung bei Gegenwart organischer Substanzen reduziert, ohne daß das nach demselben Verlauf des Prozesses entstehende einfachchromsaure Ammoniak eine wesentlich verringerte Lichtempfindlichkeit aufweist. (Eder.)

Hinsichtlich der **Haltbarkeit des chromierten Papiers** gilt: Im allgemeinen sind Papiere, die mit Kaliumbichromat behandelt wurden, dem Verderben, d. h. dem automatischen Unlöslichwerden der Schicht leichter ausgesetzt, als dies bei Verwendung der anderen Verbindungen der Fall ist. Denn das Kaliumbichromat erleidet beim Auflösen in Wasser eine kleine Spaltung, indem ein geringer Teil davon in Monochromat und freie Chromsäure dissoziiert (Eder). Die Chromsäure wirkt auch im Dunkeln viel heftiger auf die Gelatine ein, während die neutralen Chromate bei Lichtabschluß weniger reagieren. Durch Ammoniakzusatz läßt sich jedoch die Haltbarkeit auch der Kaliumbichromatschichten steigern.

Hinsichtlich der zu erreichenden **Gradation** gilt: Das Kaliumbichromat arbeitet härter als das Ammoniumbichromat. Am weichsten arbeitet stets bei gleichem Prozentsatz das Natriumbichromat. Es ist das gegebene Salz, zum Chromieren von Pigmentpapieren, die für harte Negative Verwendung finden sollen.

In der Regel verwendet man obige Bichromatsalze. Die entsprechenden **Monochromate** (z. B. Kaliumchromat) liefern nur Schichten, die bedeutend (4—10 mal) weniger lichtempfindlich sind als die der Bichromate. Sie haben aber folgende grundlegende Vorteile:

1. die Chromat-Gelatineschichten sind bedeutend länger lagerbeständig,

2. der Entwicklungsvorgang spielt sich leicht und schon in lauwarmem Wasser ab,

3. sie geben bei dünnen Negativen stets bessere Ergebnisse als die Bichromate,

4. eine Verzögerung des Trocknens macht sich nicht in dem Grad bemerkbar, wie dies bei den Bichromaten in störendster Weise hinsichtlich der allgemeinen Haltbarkeit und Lagerfähigkeit der Papiere der Fall ist.

Trotz dieser Vorteile greift man in der Praxis jedoch fast ausschließlich in althergebrachtem Zopf nur auf die Bichromate zurück.

Von ausschlaggebender Wirkung auf die Gradation des Bildes ist der Prozentsatz an Salzgehalt. Je stärker der Chromgehalt des Bades ist, um so weicher wird der Druck, um so lichtempfindlicher ist das Papier, um so schneller verdirbt das mit einem derartigen Bad behandelte Papier aber auch. Ein hochprozentiges Bad ist dunkel-orangerot gefärbt. Dadurch wird das chemisch wirksame Licht schnell, d. h. schon in geringer Schichttiefe erschöpft. Dadurch wird die unlösliche Schicht nur verhältnismäßig dünn und dadurch kopieren weiche Negative dann kontrastreicher. Umgekehrt ergibt sich, daß das Bild um so kontrastreicher wird, je schwächer der Chromgehalt des Bades ist. Denn in der nur wenig verfärbten Schicht können die Lichtstrahlen in tiefere Schichtlagen eindringen. Man nimmt infolgedessen

- | | | | |
|----|-----------------------------------|-------|------------|
| a) | für normale Negative das Bad etwa | 3—4 | prozentig, |
| b) | „ dünne | „ „ „ | 1—2 „ |
| c) | „ harte | „ „ „ | 5—6 „ |

Beabsichtigt man Diapositive mittels des Pigmentdrucks herzustellen, so nimmt man das Bad $1\frac{1}{2}$ —2 prozentig, damit die Drucke genügend kräftig ausfallen.

Im Sommer, und besonders in den heißen Tagen, muß man den Gehalt des Bades an Chromsalzen herabsetzen, wenn man nicht Mißerfolge haben will. Denn je wärmer die Luft ist, desto leichter wird das chromierte Pigmentpapier von selbst unlöslich, und erzielt man hier dann keine reine Weißen mehr.

Die einfachste Form des Chrombades.

Zur Herbeiführung der Lichtempfindlichkeit des Pigmentpapiers reicht an und für sich ein Bad, das lediglich aus der wässrigen Lösung eines Chromsalzes besteht, aus. Heinrich Kühn empfiehlt in seinem Buch „Technik der Lichtbildnerei“ (nebenbei erwähnt eines der besten Bücher auf photographischem Gebiet) derartige einfache Bäder als die zweckmäßigsten. Nach seinen Vorschlägen würde ein solches Bad also bestehen aus:

Wasser 100 ccm + doppelchromsaures Salz 3—5 g.

Sobald man Gewißheit hat, daß das einfache Bad nicht sauer reagiert, kann es ohne weiteres verwendet werden. Enthält es Säure, so macht diese das Bad unbrauchbar, da sie der Gelatine die Löslichkeit raubt. Der große Nachteil der einfachen Bäder liegt darin, daß die mit ihnen präparierten Papiere eine nur sehr begrenzte Lagerfähigkeit haben. Trocknet gleichzeitig ein solches Papier langsam, so verliert hierbei schon die Schicht einen Teil ihrer Löslichkeit und kopiert zum mindesten hart.

Je nach den Zusätzen, die man zum Bad macht, kann man entweder die Haltbarkeit des Papiers verlängern, oder seine Lichtempfindlichkeit steigern oder das Trocknen beschleunigen.

Bäder, die die Lagerbeständigkeit des Papiers verlängern.

Derartige Bäder enthalten entweder nur die Monochromate oder bei Bichromaten noch einen Zusatz von Ammoniak. Die Rezeptur ist also:

Chromatsalz (oder Bichromatsalz)	2—6 g
Wasser	100 ccm
Ammoniak (spez. Gew. 0,91)	1 „

Bei Verwendung des in der Praxis wohl ausschließlich verwendeten Kaliumbichromats muß der Ammoniakzusatz zum Neutralisieren der sich hier stets bildenden freien Chromsäure stets erfolgen. Bei den anderen Chromsalzen ist er an sich entbehrlich, wird aber auch hier zur Verlängerung der Lagerbeständigkeit fast stets angewendet. Im allgemeinen sollte jedes über 2 prozentige Bad einen Ammoniakzusatz erhalten, wenn man klare Lichter erhalten will.

Da das Ammoniak, wenigstens in der Hand des Liebhaberphotographen, eine äußerst leicht den Prozentsatz verändernde Flüssigkeit ist, so können genaue Zusatzmengen nicht angegeben werden. Die meisten Anfänger begehen den Fehler, daß sie dem Chrombad zuviel Ammoniak zusetzen. Zur Erhöhung der Lagerbeständigkeit reicht es aus, die im Bad vorhandene Säure nur teilweise abzustumpfen, ohne es völlig zu neutralisieren. Setzt man Ammoniak solange zu, daß die Farbe des Kaliumbichromatbades hellgelb wird, so bildet sich das stark alkalisch reagierende Kaliumammoniumchromat. Dieses Doppelsalz ist jedoch für den Pigmentdruck nicht gut geeignet, weil das lose gebundene Ammoniak die Schicht häufig körnig und netzartig macht. Hat man aus Versehen zuviel Ammoniak zugesetzt, was unter Umrühren, nicht unter

Schütteln, da dadurch Luft in das Bad kommen würde, geschieht, so vermischt man das Bad mit einer gleichen Menge von nicht mit Ammoniak durchsetztem Bad, bis die Farbe des Bades strohgelb wird.

Arbeitet man auf große Lagerbeständigkeit hin, so fügt man Ammoniak bis zur hellgelben Verfärbung zu. Die Lichtempfindlichkeit, die sich mit derartigen Bädern erreichen läßt, ist aus den oben genannten Gründen jedoch sehr gering, da hier ja absichtlich aus dem Bichromat das Monochromat gebildet wurde. Setzt man derartig präparierte Papiere jedoch vor dem Gebrauch dem Dampf von Essigsäure aus, so bildet sich das Bichromat und damit auch die höhere Lichtempfindlichkeit wieder. Dieses R ä u c h e r n m i t E s s i g d ä m p f e n kann derart ausgeführt werden, daß man das Papier in einen verschließbaren Kasten einhängt, an dessen Boden eine Schale mit Eisessig steht.

Jeder Ammoniakzusatz zum Bad fördert das Lösen der belichteten und unbelichteten Chromatgelatineschichten im Entwicklungsbad. Da er schon in lauwarmen Wasserbädern den Halbtönen fast völlige Löslichkeit gibt, so sei man mit dem Zusatz von Ammoniak äußerst vorsichtig.

Am Stelle des Ammoniaks kann mit Erfolg S o d a l ö s u n g zum A b s t u m p f e n der Chromsäure verwendet werden. Man fügt hier zu 1000 ccm Chrombad 5 ccm gesättigte Sodalösung, oder man setzt an:

Bichromatsalz	20—60 g
Wasser	1000 ccm
Soda krist.	5—10 g.

Die Haltbarkeit der Papiere wird dadurch stark gesteigert, jedoch nimmt die Lichtempfindlichkeit ab.

Auch durch Z u s a t z v o n Z i t r o n e n s ä u r e läßt sich die Lagerbeständigkeit der Pigmentpapiere steigern. Das entsprechende Rezept lautet (Bennet):

Wasser	1000 ccm
Kaliumbichromat	20—60 g
neutrales zitronensaures Natron	10 g
Ammoniakzusatz	bis zur strohgelben Verfärbung.

Der Zusatz der Zitronensäure steigert die Löslichkeit der Gelatine beim Entwickeln und verhindert ein starkes Nachkopieren des belichteten Papiers im Dunkeln nach dem Belichten. Derart präparierte Papiere haben eine Lagerbeständigkeit von 1—2 Wochen.

Indirekt wirkt auch der Z u s a t z v o n G l y z e r i n auf die Haltbarkeit ein, indem derartige Drucke sich leichter entwickeln

lassen. Da durch Glyzerin jedoch die Lichtempfindlichkeit herabgesetzt wird, und da die Bilder leicht zur Härte neigen, so ist sein Zusatz stets wohl zu überlegen. Man kann für dünne Negative das Bad folgendermaßen ansetzen:

Wasser	100 ccm
Ammoniumbichromat	1 g
einige Tropfen Alkohol	
Glyzerin	5—10 ccm.

Bäder, die die Lichtempfindlichkeit steigern.

Namias empfiehlt zur Steigerung der Lichtempfindlichkeit der Pigmentpapier den Zusatz von neutralem Kaliumoxalat oder Manganoxydul in folgender Weise:

Dest. Wasser	1000 ccm
Kaliumbichromat	40 g
Kaliumoxalat	40 g.

Das Bad muß stets denselben Prozentgehalt Oxalat enthalten wie von Kaliumbichromat. Bei Verwendung von Leitungswasser trübt sich das Bad, klärt sich jedoch in einigen Tagen, und ist dann zu filtrieren.

An Stelle des Kaliumoxalats können in dem 4 prozentigen Bad auch 5 g schwefelsaures Manganoxydul verwendet werden.

Auch durch den Zusatz von 0,1—0,2 % Kupfervitriol oder Kupferchlorid erreicht man durch die dadurch bedingte Vermehrung der Chromausscheidung an den belichteten Stellen eine Steigerung der Empfindlichkeit um das 3—4 fache. Die Schicht wird aber merklich schwerer löslich als bei reinen Bichromatlösungen. Die Klarheit und Gradation des Bildes leidet durch diesen Zusatz nicht. Derart präparierte Papiere müssen möglichst am Tag der Herstellung verarbeitet werden.

Eine Steigerung der Lichtempfindlichkeit kann bei trübem Wetter und beim Drucken äußerst dichter Negative erforderlich werden. Da aber an derartigen Wintertagen auch sonst häufig ungünstige Verhältnisse für den Pigmentdruck vorhanden sind, vergl. „Kopieren“, so finden derartige Bäder in der Praxis nur wenig Anwendung.

Bäder, die das Trocknen beschleunigen.

Will man das Trocknen der chromierten Papiere möglichst beschleunigen, was, wie unten gezeigt wird, von größter Wichtigkeit

für die Güte des Endergebnisses ist, so kann man Alkoholzusätze oder Acetonbäder oder die Auftragsmethode mittels eines Pinsels anwenden. Durch den Zusatz von Alkohol (gewöhnlicher B r e n n - s p i r i t u s ist für die genannten Zwecke völlig ausreichend) quillt die Gelatine im Chromierungsbad weniger auf und trocknet dadurch schneller. Gleichzeitig wirkt der Zusatz von 10—30 % Alkohol dem eventuellen Abfließen der Gelatine bei heißem Wetter im Bad entgegen. Will man ein Bad mit Alkohol ansetzen, so darf nur Ammoniumbichromat verwendet werden, da sich Kaliumbichromatbäder bei Alkoholzusatz trüben und sofort unbrauchbar werden. Sämtliche alkoholischen Bäder haben den Nachteil bald zu verderben, und dadurch teuer im Gebrauch zu stehen zu kommen.

Von verschiedenen Seiten wird ein Sodazusatz zum Alkoholbad empfohlen, um die Schicht genügend leicht entwickelbar zu machen:

Ammoniumbichromat	2—6 g
Wasser	100 ccm
Soda	1—2 g.

Unmittelbar vor Gebrauch mischt man ein Teil Bad mit zwei Teilen Alkohol.

Zweckmäßiger als alle obigen Zusätze erscheint es uns, nach dem Chromieren je 10 Minuten lang 2 aufeinanderfolgende reine Alkoholbäder einzuschalten. Um keine Verschiebung des Prozentsatzes an Chromsalzen eintreten zu lassen, darf in diesem Fall nur das Kaliumbichromat, als alkoholunlösliches Salz, verwendet werden. Der gebrauchte Alkohol läßt sich durch Einlegen von Gelatinescheiben oder durch Filtrieren über geglühtes Kupfervitriol, das man auf Watte in den Trichter legt, auf seiner ursprünglichen Stärke erhalten.

Verwendet man zur Herstellung eines rasch verdunstenden Chrombades A c e t o n , so kann jedes Chromsalz verwendet werden. Man mischt z. B.

Ammoniumbichromat	6 g	oder Kaliumbichromat	1—5 g
Wasser	100 ccm	Wasser	100 ccm
Aceton	150 ccm	Aceton	120 ccm.

Der Acetonzusatz hat keinen schädigenden Einfluß auf die Haltbarkeit des Bades.

Die Pflege des Chrombades.

Ein großer Teil des schließlichen Erfolges hängt von der sachgemäßen Pflege des Chrombades ab. Die zu beachtenden Punkte sind:

Es ist von grundlegender Wichtigkeit, daß das Bad möglichst wenig Luft enthält, um den natürlichen Oxydationsvorgang nicht noch mehr zu beschleunigen. Man verwendet also nur luftfreies Wasser zum Ansetzen des Bades. Luftfrei ist abgestandenes oder abgekochtes Wasser. Leitungswasser, frisch aus der Röhre, enthält stets Luft. Der Anfänger verfällt nun oft auf den Fehler, das luftfreie Wasser dadurch wieder mit Luft zu durchsetzen, daß er den langsamen Lösungsprozeß der Chromsalze durch Umschütteln zu beschleunigen sucht. Man lasse das Lösen also mechanisch vor sich gehen, und greife unter Umständen auf warmes Wasser zurück, oder quetsche das Chromsalz vor dem Lösen. Man hüte sich, die kleinen Chromsalzteile, die dabei in der Luft herumfliegen, einzuatmen.

Das ungebrauchte Chrombad ist ohne weiteres haltbar. Bei seiner Verwendung spielt sich lediglich ein Aufsaugungs-, aber kein chemischer Prozeß ab, und ist dadurch auch die Haltbarkeit des gebrauchten Bades groß. Schädlich für sie sind die aus der Gelatine austretenden Beimengungen der Pigmentschicht (Seife, Glyzerin, Zucker usw.) und die mechanisch in das Bad gelangenden organischen Stoffe (Gelatineteilchen, Papierfasern, Staub usw.). Letztere sind unmittelbar nach dem Gebrauch durch Filtrieren zu entfernen. Auch empfiehlt es sich, das Papier vor dem Einlegen in das Chrombad grundsätzlich abzustauben. Geschieht keine Pflege in obigem Sinn, so setzt schnell eine Bräunung des Bades durch Bildung von chromsaurem Chromoxyd ein. Diese wird beschleunigt, wenn man das benutzte Bad direkter Lichtbestrahlung aussetzt. Es ist deshalb anzuraten, das Bad nach dem Filtrieren entweder in einer dunklen Flasche, oder sonst irgendwie gegen Licht geschützt aufzubewahren.

Hat sich das Bad im Lauf der Zeit einmal braun verfärbt, so ist es nicht mehr zu verwenden, obwohl es zwar auch noch lichtempfindlich macht. Der Zersetzungsprozess in der Gelatineschicht würde derart beschleunigt werden, daß sich infolge der schon im Bad erfolgenden Gerbung der Schicht nur noch belegte Lichter ergeben würden. Am leichtesten kann man diesen Fehler an den sogenannten Sicherheitsrändern beobachten.

Das Chromieren des Pigmentpapiers.

Das Pigmentpapier des Handels ist nicht lichtempfindlich, da es in diesem Zustand zu geringe Lagerbeständigkeit besitzt. Das Papier muß also zum Gebrauch chromiert werden. Das Chromieren erfolgt durch Durchtränken der Pigment-Gelatineschicht mit einem der oben genannten Bäder. Die springenden Punkte beim Lichtempfindlichmachen (Sensibilisieren) sind:

1. Die Badetemperatur darf unter keinen Umständen 15°C überschreiten, da sich sonst die Schicht zu stark lockern würde.
2. Die Badedauer muß bestimmte Grenzen innehalten.
3. Das Papier muß völlig staubfrei in das Bad gebracht werden.
4. Sämtliche auftretenden Luftblasen sind sofort zu entfernen.
5. Die Schalen müssen völlig rein sein.

Von manchen Seiten wird empfohlen, bei hoher Außentemperatur in das Chrombad Eisstückchen einzulegen. Da hierbei aber eine Verdünnung des Bades und da dadurch eine Verschiebung der Gradation eintritt, so raten wir hiervon ab. Legt man die Flasche einige Minuten unter die laufende Wasserleitung, so kühlt die Lösung selbst im Sommer genügend ab. Ist das Bad zu warm, so ergeben sich nur flaeue, kraftlose Drucke, die oft gleichzeitig schleierig sind. Bei zu hoher Temperatur des Bades (über 16°C) kann sich die Pigmentgelatine bereits im Bad lösen oder bei zu hoher Lufttemperatur beim Trocknen ablaufen.

Ob man das Chromieren durch Baden in der Chromlösung oder dadurch herbeiführt, daß man die Schichtseite mittels eines chromgetränkten Pinsels überstreicht, ist Geschmackssache und für den endgültigen Erfolg bedeutungslos. Der zu erreichende Grad der Lichtempfindlichkeit hängt lediglich von der Konzentration des Bades und vom Farbstoffgehalt, aber nicht von dem eingeschlagenen Verfahren ab.

Das im Chrombad befindliche Papier ist nur wenig lichtempfindlich. Es erreicht die Gerbemöglichkeit durch das Licht erst in getrocknetem Zustand. Infolgedessen kann das Chromieren ohne weitere Vorsichtsmaßregeln in einem halbverdunkelten Raum vorgenommen werden.

Der Arbeitsgang beim Badeverfahren spielt sich etwa in folgender Weise ab: Das dem Plattenformat entsprechend zugeschnittene Papier wird in das in einer reinen Schale befindliche Chrombad eingeschoben. Würde die Schale irgend welche Säurereste enthalten, so würden diese die Schicht gerben und entstehen dann nur schleierige Bilder. Die Schichtseite des Pigmentpapiers zeigt zweckmäßig beim Einbringen in das Bad nach unten. Sobald aus dem mit Luft durchsättigten Papierfilz keine Luftblasen mehr austreten, wird das Papier umgedreht. Auch auf der Schichtseite ist jedes entstehende Luftbläschen zu entfernen. Beachtet man es nicht, so wird die betreffende Stelle nicht lichtempfindlich. Sie behält also ihre Löslichkeit in warmem Wasser bei und erscheint dann im fertigen Bild als mit der Blase gleichgroßes weißes Pünktchen, das als höchstes Licht gewöhnlich an der falschen Stelle sitzt. Schaukelt man die Schale beim Baden, so werden

die Blasen in der Regel mechanisch entfernt. Reicht die Wasserbewegung nicht aus, so überfährt man die Stelle mit dem sauberen Finger. Die ganze Papierfläche muß stets völlig in das Bad eingetaucht sein, um Fehlresultate zu vermeiden.

Das Papier krümmt sich je nach dem Grad seiner Austrocknung im Bad zu Anfang stets etwas. Sobald es sich flach streckt und sich zwischen den Fingern glitschig anfühlt, wird es aus dem Bad genommen. Dieser Zustand ist, je nach der Dicke der Pigmentschicht, dem Feuchtigkeitsgehalt des Papiers und der Temperatur des Bades in $1\frac{1}{2}$ —3 Minuten erreicht. Die Schichtseite soll beim Herausnehmen aus dem Bad stets nach unten zeigen, denn sonst setzen sich die im Bad stets vorhandenen Staubteilchen auf der Schicht fest, gestatten an ihrer Ablagerungsstelle keinen Lichtzutritt und erscheinen demgemäß im fertigen Bild als weiße Strichen oder Pünktchen.

Unterbricht man das Chromieren zu früh, also noch vor dem Flachliegen des Papiers, so hat die Pigmentgelatineschicht nicht die dem Prozentgehalt des Bades entsprechende Lichtempfindlichkeit und waschen sich die Halbtöne beim Entwickeln leicht aus. Badet man zu lange, so erreicht man keine höhere Lichtempfindlichkeit, als sie von Anfang an durch den Prozentgehalt des Bades bestimmt ist. Da gleichzeitig aber im Bad die zum Geschmeidigmachen erforderlichen Zusätze (Zucker und Glycerin) aus der Gelatineschicht völlig austreten, so ist derartiges Papier spröde und bricht leicht. Gleichzeitig verdirbt das Bad schneller und verzögert sich das Abtropfen der Papiere.

H a n d s c h u t z b e i m C h r o m i e r e n .

Ist die Haut der Hand aufgesprungen oder sonstwie verletzt, so empfiehlt es sich, nicht auf das Badeverfahren zurückzugreifen, oder sich unbeschädigter Gummihandschuhe zu bedienen. Um auch bei gesunder Haut durch Aufnahme der Chromsalze in den Körper Chromvergiftungen zu vermeiden, wasche man die Hände nach dem Baden gründlichst, besonders unter den Fingernägeln und neutralisiere die dann noch vorhandenen Säurereste durch Eintauchen der Finger in stark angesäuertes Fixierbad, oder in eine starke Lösung von Kaliummetabisulfit oder in eine wässrige Lösung von schwefliger Säure. Man stellt letztere am einfachsten dadurch her, daß man die käufliche Sulfitlauge oder eine Natriumsulfitlösung so lange mit einer beliebigen Säure behandelt, bis das Bad stark stechend nach Schwefel riecht. Hierauf wäscht man mit Seife nach. Auch Abwaschen mit Karbolsäure wird empfohlen. Ein vor dem Baden

erfolgendes Einreiben der Fingerspitzen mit Paraffin oder Vaseline erscheint wegen der unvermeidlichen Verschmutzung des Papiers nicht anzuempfehlen. Im übrigen verträgt der gesunde Körper, wie die Erfahrungen aus der Industrie zeigen, eine große Menge Chromsalz, ehe er darauf reagiert. Lediglich bei frischen Wunden entstehen bei Chromzutritt lang andauernde Geschwüre.

Das Auftragen der Chromlösung mittels eines Pinsels.

Will man die schädlichen Einwirkungen der Chrombäder umgehen, und arbeitet man gleichzeitig auf möglichst schnelles Trocknen hin, so durchtränkt man lediglich die Pigment-Gelatineschicht mit der Chromlösung und sucht nur möglichst wenig Flüssigkeit vom eigentlichen Papierfilz aufsaugen zu lassen. Man spannt zu diesem Zweck das Pigmentpapier mit Heftzwecken auf Zeitungspapier auf, taucht einen breiten, nicht zu weichen Pinsel, wie er z. B. zum Abstauben von Platten verwendet wird, in die Chromlösung und überfährt damit die Schicht von oben nach unten und von rechts nach links. Die sich aufbiegenden Ränder sind vor allem zu berücksichtigen. Biegen sich die Ränder zurück, und bleibt die Flüssigkeit auf der Schicht stehen, so ist die Gelatineschicht genügend mit Chromlösung durchtränkt.

Das Trocknen des chromierten Papiers.

Neunzig Prozent aller Fehlresultate beim Pigmentdruck rühren von zu langsamem Trocknen her. Von einem sachgemäßen Trocknen hängt die vollè Beibehaltung der durch das Bad ermöglichten Lichtempfindlichkeit, der Klebefähigkeit der Schicht an der Übertragungsfläche und außerdem die Kraft des Bildes und die Reinheit des Bildtones ab. Gelingt es, das Trocknen zu beschleunigen, so sind damit folgende Vorteile verbunden: 1. die Lagerbeständigkeit des Papiers wird erhöht, 2. die Adhäsion der Schicht bleibt bewahrt, 3. das Entwickeln geht leicht vor sich, 4. die Gefahr des Abschwimmens der Bildschicht in warmen Bädern wird bedeutend verringert, und 5. die Weißen des Bildes sind rein. Bei langsamem Trocknen ergeben sich die entsprechenden Nachteile. Daher muß alles darauf hinaus laufen, das Trocknen der chromierten Pigment-Gelatineschicht zu beschleunigen.

Beim Trocknen sind folgende Punkte zu beachten:

1. Das Trocknen muß in einem dunklen Raum erfolgen.

2. Die Luft im Trockenraum soll möglichst wenig Feuchtigkeit enthalten.
3. Die Luft darf keine, eine Gerbung herbeiführenden Gase enthalten.
4. Der Trockenraum muß richtig temperiert sein.
5. Dem Rollen des Papiers beim Trocknen muß entgegen- gearbeitet werden.

Die Lichtempfindlichkeit des Pigmentpapiers erhöht sich mit fortschreitender Austrocknung der Schicht. Sie ist am größten, sobald das Papier lufttrocken ist, und nimmt dann im Lauf der nächsten Stunden langsam aber stetig durch einen automatisch einsetzenden Gerbevorgang in der Schicht ab. Um kein schädliches Licht auf die Schicht gelangen zu lassen, muß das Trocknen somit grundsätzlich im Dunkeln erfolgen.

Wünschenswert ist, daß im Trockenraum die Luft möglichst wenig Feuchtigkeit enthält, und daß eine geringe Luftströmung, die aber keinesfalls so stark sein darf, daß Staub entwickelt wird, vorhanden ist. Je trockener die Luft ist, um so rascher gibt die Schicht ihre Feuchtigkeit ab. Im allgemeinen erfolgt das Trocknen im Winter bedeutend schneller und leichter als in den schwülen Sommertagen, wo die Luft mit Feuchtigkeit gesättigt ist.

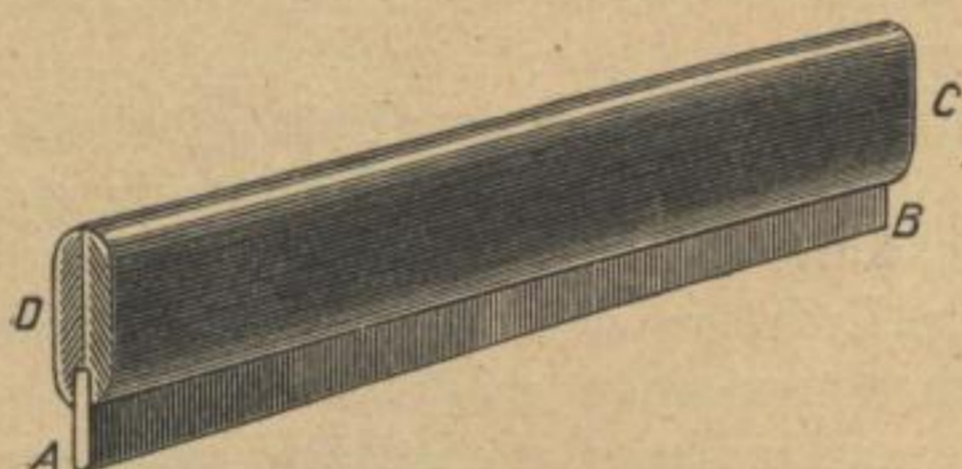
Will man mit Hilfe eines Ventilators trocknen, so achte man darauf, daß der Luftstrom nicht senkrecht auf die Bildfläche, sondern parallel zu ihr bläst. Im ersteren Fall wird nämlich leicht Staub auf die klebrige Schicht geschleudert und heftet sich dort fest. Im fertigen Bild entstehen dadurch Flecken.

Enthält die Luft im Trockenraum schweflige Säure, wie sie bei Gasbeleuchtung oder bei schlecht ventilierten Öfen oder durch das Verdampfen saurer Fixierbäder entsteht, so wird die Pigmentgelatineschicht beim Trocknen mehr oder weniger gegerbt und leiden dadurch zum mindesten die hellen Lichter, die dann nur tonig zu entwickeln sind. Die Dunkelkammer ist also nicht der geeignete Trockenraum.

Die Temperatur im Trockenraum darf nicht über 20 C° betragen, sonst rinnt die Farbgelatine ab.

Die Mittel zur Beschleunigung des Trocknens sind: Auspressen der Schicht und eventuell Einschalten eines Alkoholbades. Will man sachgemäß arbeiten, so zieht man zur mechanischen Entfernung aller Feuchtigkeit aus dem Papierfilz das Pigmentpapier zunächst mit der Schicht nach unten aus dem Chrombad. Man verhindert dadurch, daß sich etwaige Verunreinigungen des Bades auf der Gelatineschicht festsetzen. Sodann legt man das Papier

mit der Schichtseite ebenfalls nach unten auf eine reine Glasplatte, die man mit etwas Chromlösung angefeuchtet hat. Unterbleibt letzteres, so klebt die Gelatineschicht leicht am Glase an. Sodann überdeckt man die Rückseite des Papierfilzes mit möglichst wenig faserndem Filtrierpapier oder mit saugfähiger Leinwandschicht. Nunmehr überfährt man von der Mitte beginnend (!), diese Schicht mit dem Handballen oder einem Rollenquetscher oder einem der käuflichen feststehenden Gummiquetscher. Der Druck sei stets gleichmäßig. Unter Umständen erneuert man die mit Feuchtigkeit vollgesaugte Zwischenschicht. Dieses mechanische Entfernen der Feuchtigkeit empfiehlt sich selbst dann, wenn man ein das Trocknen beschleunigendes Bad angewendet oder die Chromlösung mittels eines Pinsels aufgetragen hat.



Gummiquetscher



Rollenquetscher.

Entschließt man sich zur Einschaltung eines Alkoholbades, so spart man durch vorheriges Auspressen beträchtlich an dem teuren Spiritus und beschleunigt das Trocknen noch mehr.

Ist das Papier nach 6—8 Stunden noch nicht trocken, so gerbt sich die Schicht in der Regel automatisch während des Prozesses und ergeben sich beim Wegschwemmen der unbelichteten Gelatineschicht leicht Luftblasen oder grobkörnige Strukturen und belegte Lichter.

Versucht man das Trocknen durch künstliche Wärmezufuhr zu beschleunigen, so kann unter Umständen die Gelatine erweichen oder abfließen und wird der Schicht dann derart viel Feuchtigkeit entzogen, daß sie spröde wird und leicht bricht. Werden keine besonderen Vorsichtsmaßregeln angewendet, so rollt das Papier hier stark und trocknet wellig, was wiederum das Kopieren erschwert. Legt man derartiges Papier dann aber auf kurze Zeit in einen feuchten Raum, so zieht es schnell wieder die zur Geschmeidigkeit erforderliche Feuchtigkeit an.

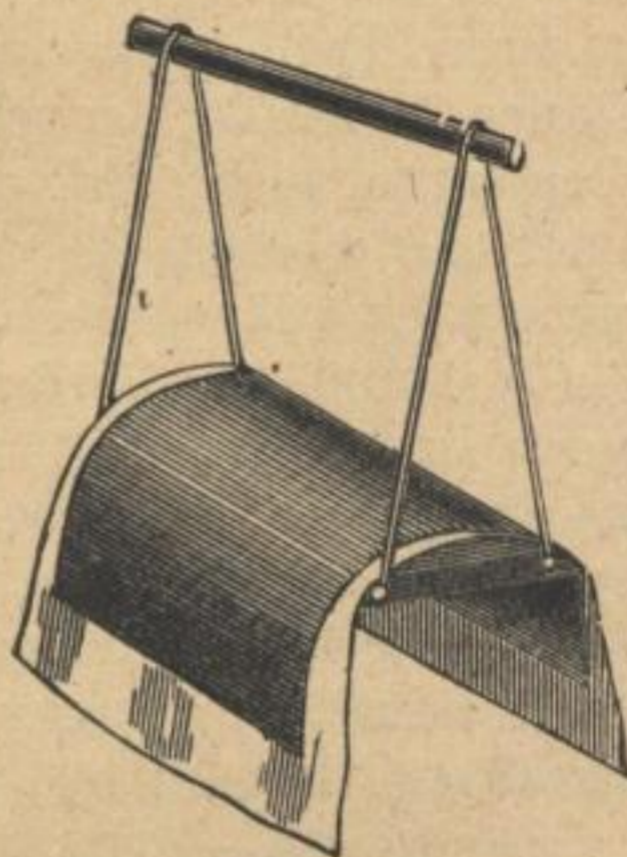
Beim Trocknen ist außer auf Schnelligkeit noch Wert darauf zu legen, daß das Papier möglichst glatt bleibt, weil es sich nur so

möglichst eng an das Negativ anlegt. Gewellte Stellen werden stets unscharf. Man erreicht ein glattes Trocknen auf folgende Weise: Man reinigt eine Emaille- oder Glasplatte sorgfältig und überreibt sie in hauchartiger Weise mit Talkum (Federweiß) oder Vaseline. Verwendet man Ferrotypieplatten oder Hochglanz-Zelluloidplatten von Henning & Co., Frankfurt a. M., so bedürfen diese keiner Vorbehandlung. Das Papier wird auf dieser mit Chrombad angefeuchteten Platte nach dem Auspressen belassen. Es ist selbstverständlich, daß die Platten nicht vor Gebrauch in der Nähe einer Wärmequelle gelegen haben dürfen. Ist die Oberfläche dieser Aufpreßflächen geraut, so trocknet das Papier matt, sonst mit Hochglanz auf. Sobald das Papier völlig trocken ist, springt es von selbst, oder beim Lüpfen der Ränder mit einem Federmesser völlig glatt von der Platte ab.

Will man das Papier frei trocknen, so hängt man es an Klammern, die an einer Schnur befestigt werden, auf, oder man legt es auf eine liegende Flasche oder man fertigt sich einen ganz einfachen Trockenblock an.

Beim Trocknen von großformatigem Papier befestigt man zweckmäßig an den unteren Ecken in Form einer Holzleiste ein Gegengewicht, um das Einrollen der Papierränder zu vermeiden.

Hängt man das Papier frei zum Trocknen auf, so scheidet die Gelatineschicht in den ersten Minuten die in ihr enthaltenen Feuchtigkeitsmengen in der Regel tropfenweise aus. Man entfernt diese auf der Schicht- und Papierseite. Geschieht dies nicht, so können im Bild helle und dunkle Streifen unter gleich lichtdruckdurchlässigen Negativschichten entstehen. Eine sich auf etwa 5 Minuten erstreckende Überwachung in dieser Hinsicht ist ausreichend.



Die Pflege und Lagerbeständigkeit des chromierten Papiers.

Das durch das Chromieren in enge Berührung mit der Gelatine gekommene Bichromat beeinflusst die letztere. Durch die sofort nach dem Trocknen einsetzende Wechselwirkung zwischen Bichromat und Gelatine findet die Abgabe von Sauerstoff aus dem Bichromat bzw. die Bildung von Chromdioxyd statt. Letzteres macht die Gelatine in den ersten Tagen nach dem Chromieren schwerer und

im Laufe der Zeit völlig unlöslich. Die Pflege, die man dem chromierten Papier angedeihen lassen muß, hat sich also darauf zu erstrecken, alle Umstände, die den Zersetzungsvorgang beschleunigen, fernzuhalten.

Die Zersetzung wird beschleunigt:

1. durch den jeweiligen Prozentsatz der Chromlösung,
2. durch die Einwirkung von Licht,
3. durch den Einfluß der atmosphärischen Luft,
4. durch Wärme,
5. durch die Luftfeuchtigkeit.

Wendet man keine besonderen Vorsichtsmaßregeln an, so hält sich das mit den Bichromatsalzen behandelte Papier im Sommer 2—3 Tage, im Winter 3—5 Tage einwandfrei verwendbar. Älteres, mehrere Tage gelagertes Papier wird zweckmäßig nur zum Drucken flauer Negative verwendet. Die Lagerfähigkeit des chromierten Papiers ist also stark eingeengt. Nur die mit den Monochromaten oder den besonders abgestimmten Bädern behandelten Papiere weisen eine längere Lagerbeständigkeit auf.

Ist man bei längere Zeit gelagertem Papier im Zweifel, ob es noch brauchbar ist, so schneidet man im Dunkel ein Stück ab, und wirft es in warmes Wasser. Löst sich die Schicht völlig, so stehen der Verwendung keine Bedenken entgegen.

Die Pflege des chromierten Papiers muß sich darauf erstrecken, die Schicht möglichst lange Zeit leicht wasserlöslich zu erhalten. Die Mittel hierzu sind:

1. Einlagern des Papiers, Schicht auf Schicht liegend, unter leichtem Druck in einer lichtdicht abschließenden Schachtel, um der Luft und dem Licht keinen Zutritt zu gewähren.
2. Aufbewahren des Papiers in einem möglichst kühlen Raum.
3. Ausschalten der Luftfeuchtigkeit, sobald das Papier mehrere Tage gelagert werden soll.

4. Verhindern des Verdampfens des Ammoniakgehaltes der Schicht. Denn dieser fördert die leichte Wasserlöslichkeit der Schicht und wirkt somit den Nachteilen der Lagerung entgegen.

Um obige Punkte in vollem Umfang erfüllen zu können, empfiehlt es sich grundsätzlich, das chromierte Papier in einer Blechschachtel, die Chlorkalzium oder ungelöschten Kalk enthält, aufzubewahren. Letztere Substanzen trocknen die eingeschlossene Luft und die Feuchtigkeit der Schicht aus. Außer aus Billigkeitsgründen ist im allgemeinen dem Kalk der Vorzug zu geben, denn dieser zerfällt, durch die Aufnahme der Feuchtigkeit, ohne zu wässern,

während das Chlorkalzium zerfließt, und dadurch leicht das Papier beschmutzen kann.

Von verschiedenen Seiten wird auch empfohlen, statt obiger Trockensubstanzen Ammoniak in offener Flasche zu verwenden.

Bei längerer Aufbewahrung in einer Trockenbüchse wird die Schicht durch Abgabe ihres gesamten Feuchtigkeitsgehaltes spröde und brüchig. Derartiges Papier muß vor Gebrauch, um ein enges Anschließen an die Negativschicht, und dadurch scharfes Drucken zu ermöglichen, vor dem Belichten einige Stunden in einen feuchten Raum gelegt werden. Verwendet man es in völlig ausgetrocknetem Zustand, so ist es bedeutend weniger lichtempfindlich, als Schichten, die ohne Schutzmaßnahmen aufbewahrt wurden.

Das Drucken.

Das Drucken (Kopieren) der Pigmentpapiere unterscheidet sich nicht von dem der Auskopierpapiere. Nur macht die Notwendigkeit, das Pigmentpapier übertragen zu müssen, und die besondere Eigentümlichkeit der latenten Bildentstehung es erforderlich, einige abweichende Hilfsmittel beim Drucken anwenden zu müssen.

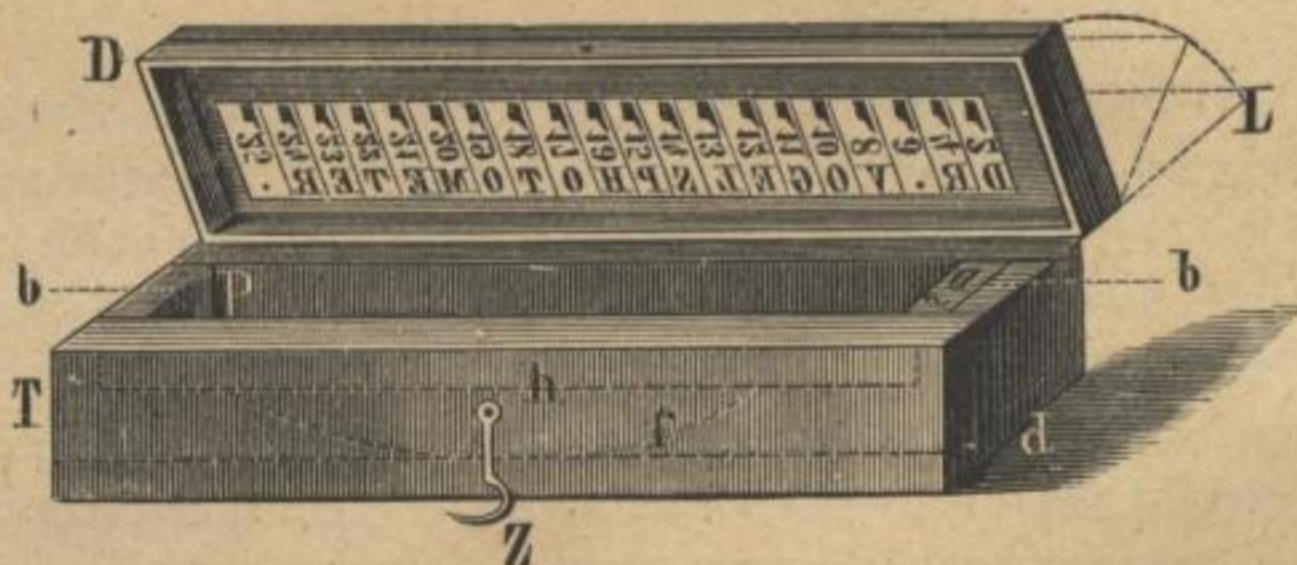
Zunächst ist es erforderlich, die Negative vor dem Drucken mit einem lichtundurchlässigen Rand zu umgeben. Der Grund hierfür ist leicht ersichtlich: Durch das Belichten verliert die Gelatine-Pigmentschicht infolge der eintretenden Gerbung einen großen Teil ihrer Klebefähigkeit. Es ist nun wünschenswert, daß zur Erleichterung des Aufquetschens auf die Übertragungsfläche und zum sicheren Festhalten der ganzen Bildfläche auf dieser, insbesondere die Bildränder möglichst festhaften. Dies ist dann, wenn diese nicht im geringsten gegerbt sind, ohne weiteres möglich. Das Mittel hierzu ist das Anbringen eines lichtundurchlässigen Sicherheitsrandes.

Wie man diesen anfertigt, ist für die Endwirkung nebensächlich. Am bequemsten ist es, einen Kopierrahmen, der sämtliche Ränder des Bildes gegen Lichteinwirkung schützt, zu verwenden. Sind die derart entstehenden unbelichteten Stellen jedoch nicht breit genug, mindestens 3—5 Millimeter, so wird dadurch das Abnehmen des Papierfilzes beim Übertragen erschwert. Man verwendet infolgedessen in der Regel passend zugeschnittene Masken aus schwarzem Papier, die man zwischen Negativ und Pigmentpapier legt. Auch durch Umstreichen der Ränder des Negativs mit Abdeckfarbe läßt sich der Sicherheitsrand unschwer herstellen. Arbeitet man mit Negativpapieren, so muß an Stelle der Abdeck-

farbe chinesische Tusche verwendet werden, um das Faltenwerfen zu vermeiden.

Beim Drucken kann man, falls nicht ein sehr helles Pigment (weiß, hellblau oder hellgrün) vorliegt, infolge der dunkel gefärbten Schicht kein Erscheinen des Bildes beobachten. Man kommt daher leicht in Gefahr das Bild zu kurz oder zu lang zu belichten. Obwohl man geringe Belichtungsfehler auch hier leicht durch geringe Änderung des Entwicklungsverfahrens ausgleichen kann, ist es für sicheres und dadurch billiges Arbeiten doch unbedingt erforderlich, einen zuverlässigen Anhaltspunkt über den jeweils erreichten Kopiergrad zu haben. Diesen erhält man durch Anwendung eines *Photometers*, der Vergleichswerte über den Kopiergrad schafft. Die Selbsterstellung eines solchen Belichtungsmessers ist einfach, vergl. Anhang. Will man einen der im Handel befindlichen Photometer kaufen, so wird die Auswahl durch Beachtung der folgenden Punkte erleichtert werden:

Vogels Skalenphotometer und die *Kopieruhr Lux* arbeiten sicher, jedoch ist bei ihnen das Ablesen umständlich und verbraucht man verhältnismäßig viel Papier. Bei Verwendung von kleineren Papierstücken wird durch deren leichtes Verrutschen die Überprüfung erschwert.



Vogels Skalenphotometer.

Das *Höchheimer Photometer* gestattet zur Zeit wohl das einfachste Arbeiten, da es ein direktes Ablesen des erreichten Kopiergrades zuläßt. Die sehr brauchbare *Kopieruhr Fernande*, die in Wien angefertigt wurde, ist gegenwärtig nicht mehr überall erhältlich. Die den einzelnen Instrumenten beiliegenden Gebrauchsanweisungen besagen alles Erforderliche¹⁾.

Für die Anwendung des *Photometers* gilt:

Man kann die Lichtmenge dadurch messen, daß man sie im Photometer auf ein Chlorsilberauskopierpapier oder auf chromiertes

¹⁾ Über Eder-Hecht-Graukeilphotometer vergl. Anhang.

Gelatinepapier (einfaches Übertragungspapier) wirken läßt. Das Auskopierpapier hat den Vorteil, die Photometerzahlen deutlicher erkennen zu lassen, als Chromatpapiere. Letztere verfärben sich nur bräunlich und weisen die Erkennungszahlen nie die Kraft des Silberpapiers auf.

Sobald man ein 3 prozentiges Bichromatbad angewendet hat, deckt sich die Lichtempfindlichkeit des glänzenden Zelloidinpapiers etwa mit der des Pigmentpapiers. Es ist beim Feststellen der Belichtungszeit jedoch zu berücksichtigen, daß Zelloidinpapiere fast nur für ultraviolettes und violettes Licht empfindlich ist, Pigmentpapier dagegen auch für blaues. An trüben Tagen, an denen das Licht reich an Ultraviolett und Violett ist, ist das Chlorsilberpapier gegenüber dem Pigmentpapier also im Nachteil. Die persönlich erworbene Erfahrung zeigt jedoch bald, ob und welche Änderungen man im Kopierverfahren bei den einzelnen verschiedenen prozentigen Bädern, und bei verschiedenen Lichtverhältnissen vorzunehmen hat.

Sind größere Unterschiede zwischen der Lichtempfindlichkeit der Auskopierpapiere und Pigmentpapiere vorhanden, so ermittelt man zunächst den geschätzten Annäherungswert und belichtet nunmehr ein Stück Pigmentpapier unter dem Negativ streifenweise. Man notiert die Gradwerte der einzelnen Streifen, entwickelt und richtet den schließlichen Druck nach der als zweckmäßig erkannten Photometerzahl ein.

Zur Feststellung der erforderlichen Belichtungszeit legt man in das Photometer das gewählte Papier und unter das Negativ ein Stückchen Auskopierpapier. Sobald das Auskopierpapier in unfixiertem Zustand die für die Bildwirkung erforderliche Kraft erreicht hat, liest man den Photometergrad ab. Photometer und Kopierrahmen müssen stets in gleicher Lage und zu gleicher Zeit dem Licht ausgesetzt werden. Sodann erneuert man das Photometerpapier und ersetzt das Auskopierpapier unter dem Negativ durch das Pigmentpapier. Das Einlegen des Pigmentpapiers in den Rahmen hat grundsätzlich im Halbdunkel zu erfolgen. Sobald man den jeweiligen Photometergrad nachsieht, entzieht man auch das Negativ der Lichtwirkung. Das Fortschreiten der Belichtung wird lediglich mittels des Photometers verfolgt. Ist derselbe Photometergrad erreicht, wie beim Probedruck, so wird die Belichtung abgebrochen.

Erkennt man beim Entwickeln, daß der Druck falsch belichtet war, und will man dementsprechend den nächsten um eine gewisse Prozentzahl kürzer oder länger belichten, so muß man sich Klarheit über die Lichtdurchlässigkeit der einzelnen Skalenstufen ver-

schaffen. Der mathematisch doppelt so hohe Zahlenwert des Photometers entspricht, auf die Lichtmenge bezogen, einer bedeutend stärkeren Lichteinwirkung. Für das Vogelsche Photometer gelten folgende Werte:

Grade des Photometers von Vogel																
2	4	6	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Angezeigte Lichtmenge:																
$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	1	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{2}{3}$	$2\frac{1}{5}$	$2\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{7}$	$5\frac{1}{3}$	7	$8\frac{1}{2}$	11	14	18

Hat man also als Photometerzahl den relativen Wert 10 abgelesen, und will man doppelt solange belichten, so darf man nicht bis auf 20 kopieren, sondern nur auf 13.

Im allgemeinen ist der richtige Kopiergrad erreicht, wenn bei Vogels Photometer

- bei einem dünnen Negativ die Zahl 6—8,
- bei einem normalen Negativ die Zahl 8—10,
- bei einem dichten Negativ die Zahl 10—13

erschienen ist.

Wenn man mit Hilfe des Pigmentverfahrens Diapositive herstellen will, so muß in der Regel durchschnittlich $2-2\frac{1}{2}$ mal so stark belichtet werden.

Maßgebend für das Ablesen des Photometergrades ist neben der eben noch erkennbaren obersten Zahl die Kraft der unteren Zahlen. Ihr Deckungsgrad ist für die Kraft des gleichzeitig kopierten Pigmentbildes ausschlaggebend.

Für den Anfänger ist es nicht ganz einfach, den Photometergrad richtig abzulesen. Es trägt wesentlich zur Erleichterung bei, wenn man das Ablesen bei Lampenlicht vornimmt. Beim Zutritt von Tageslicht bildet sich stets ein ganz leichter Schleier, der das Erkennen der zartesten Lichteindrücke erschwert. Während der Überprüfung des Photometers muß das Negativ ebenfalls der Einwirkung des Lichtes entzogen werden. Besonders schwierig wird das Ablesen dann, wenn das Photometerpapier nicht fest an die Skala angedrückt war, oder wenn das Papier sich beim Schließen des Photometers verschoben hat.

Hat man kein Photometer zur Verfügung, so kann man zugleich mit dem mit Pigmentpapier versehenen Kopierrahmen eine dem betreffenden Negativ hinsichtlich Deckung und Farbe des Silberkorns gleichwertige Platte mit Zelloidinpapier kopieren und nach deren Deckung, die sich ja leicht kontrollieren läßt, die Belichtung messen.

Voraussetzung zur Erzielung von Höchstleistung ist es, daß das jeweilige N e g a t i v normal belichtet und mit möglichst starke_r

Deckung entwickelt wurde. Dünne Negative geben beim Pigmentdruck nur in Ausnahmefällen gute Resultate. Es empfiehlt sich, sie mit Mattlack zu überziehen oder zu verstärken. Die Stärke des Chrombades muß den jeweiligen Negativcharakter in der oben beschriebenen Weise berücksichtigen.

Die Kopierdauer ist bei gleichbleibender Lichtstärke abhängig:

1. von der allgemeinen Dichte des Negativs: je dichter dieses ist, desto länger muß gedruckt werden,

2. von der Stärke und Zusammensetzung des Bichromatbades: je höher prozentig das Bad ist, um so kürzer hat die Belichtungsdauer zu sein,

3. von dem Ammoniakgehalt der Schicht: enthält das Bad viel Ammoniak und verhindert man durch Einlagerung in einer luftdichten Büchse dessen Verdampfen, so muß infolge der größeren Lösbarkeit der Schicht länger belichtet werden, als bei einem Bad mit wenig oder gar keinem Ammoniakgehalt,

4. vom Alter des Papiers: je länger das Papier gelagert ist, um so lichtempfindlicher ist es.

5. Von der Farbe des Pigments: In der Regel sind blaue und grüne Farben kürzer, braune länger zu belichten als schwarze, solange es sich um reine Farben handelt. Dagegen erfordern Mischfarben, wie Schwarzblau, Schwarzgrün usw. eine nicht unerheblich längere Belichtung als reine Farben. Die längste Druckdauer ist bei Röteln und Karmin erforderlich. Bei bläustichigen Farbtönen ist die Gefahr einer völligen Durchbelichtung bis auf den Papiergrund besonders groß. Man verwende als Gegenmittel hier grundsätzlich stärker konzentrierte Lösungen, als sie der Negativcharakter bedingt.

Im allgemeinen gilt, daß man, wie bei jedem andern Verfahren, auch hier nur dann ein brauchbares Bild erhält, wenn die Druckdauer einigermaßen richtig getroffen ist. Bei zu kurzer Belichtung ist das Bild auch hier flau und fehlt die Durchzeichnung der Lichter. Bei zu langer Kopierdauer ist die Schicht in den Lichtern und Halbtönen bis auf den Grund vom Licht durchdrungen worden. Dadurch hat sie hier ihre Wasserlöslichkeit verloren und haftet gleichzeitig derart zäh am Filz des Pigmentpapiers fest, daß ein Übertragen äußerst schwierig ist und oft zum Einreißen der Schicht führt. Ist man im Zweifel, wie lange man drucken soll, so drucke man lieber etwas zu kurz als zu lang. Dasselbe gilt für den Fall, daß man nicht sofort nach dem Belichten entwickeln kann. Ein unterbelichtetes Bild läßt sich in vielen Fällen noch verstärken,

während ein zu lange belichtetes nicht übertragungsfähig und dadurch unbrauchbar ist.

Durch die Art, wie der Kopierprozeß durchgeführt wird, läßt sich der Charakter des definitiven Bildes weitgehend beeinflussen. Die Beeinflussungsmöglichkeiten sind durch folgende Faktoren gegeben:

1. die Stärke des zum Drucken verwendeten Lichtes,
2. der Feuchtigkeitsgehalt des Papiers und der Luft,
3. der beim Drucken herrschende Wärmegrad,
4. die Dauer zwischen Kopieren und Entwickeln.

Hinsichtlich obiger Punkte gilt: Je stärker das auf das Negativ gelangende Licht ist, desto länger wird die Tonreihe und desto weicher wird dadurch das Bild, da starkes Licht auch die stark gedeckten Negativstellen noch genügend durchdringt. Je mehr das Licht zerstreut, je geringer also seine Kraft ist, um so kräftiger, kontrastreicher werden die Drucke. Die für sämtliche anderen Kopierverfahren gültigen Regeln gelten also auch hier.

Der Grad der Trockenheit der Schicht hat großen Einfluß auf den Verlauf des Kopierens. Je trockener die Schicht ist, um so besser fallen die Drucke aus. Da die Gelatineschicht begierig die Luftfeuchtigkeit aufzieht, so empfiehlt es sich, bei trübem Wetter und bei langer Kopierdauer hinter dem Papierfilz im Rahmen ein Stück Wachstaffet oder Filtrierpapier einzuschalten, um keine feuchte Luft auf das Papier gelangen zu lassen. In den feuchten Herbsttagen ist sonst ein tadelloser Druck kaum zu erhalten.

Bei Temperaturen in der Nähe des Gefrierpunktes verringert sich die Lichtempfindlichkeit des Papiers merklich.

Da das Pigmentpapier verhältnismäßig stark lichtempfindlich ist, so ist jede Vor- oder Nachbelichtung zu vermeiden, wenn man klare Weißen erhalten will. Das Einlegen in den Kopierrahmen und das Herausnehmen aus ihm darf somit nur bei stark gedämpftem Tageslicht erfolgen. Noch besser ist es, diese Handgriffe nur bei weißem Lampenlicht auszuführen.

Das belichtete Pigmentpapier reift nach, vergl. unten. Dadurch verschiebt sich, je nach der Dauer, die zwischen Belichten und Entwickeln liegt, der ganze Bildcharakter in einer nicht zu kontrollierenden Weise. Entwickelt man abends, so sind die am Morgen hergestellten Drucke etwas kürzer zu belichten, als die am Nachmittag, da hier schon im Lauf des Tages ein deutliches Nachkopieren eintritt.

Behandlung nach dem Drucken.

Von größter Wichtigkeit ist es, die Drucke möglichst unmittelbar nach dem Belichten zu entwickeln. Denn die belichtete Pigment-Gelatineschicht ist infolge der durch das Licht eingetretenen Reizung noch weit mehr den schädlichen Einwirkungen von Luftfeuchtigkeit, Wärme und atmosphärischer Luft ausgesetzt, als die unbelichtete. Selbst wenn man nach dem Belichten jede Einwirkung des Tageslichts ausschaltet, reift das Bild automatisch nach, und verschiebt sich durch Zunahme der Dicke der gegerbten Schicht der ganze Bildcharakter vollständig.

Die Gründe für dieses *Nachreifen* sind noch nicht völlig geklärt: es kann chemische Nachwirkung des Lichtes oder vermehrte Bildung von Dioxyd oder auch ein Diffusionsprozeß sein. Tatsache ist auf jeden Fall, daß in der Löslichkeit der unbelichteten Schichten ein großer Unterschied besteht, je nachdem man unmittelbar nach dem Belichten oder erst einige Stunden später entwickelt. In letzterem Fall erfolgt das Loslösen der unbelichteten Schichten bedeutend schwieriger und lassen sich selbst die nur wenig belichteten Lichte nicht genügend klären. Die Wirkung des Nachdunkelns ist so groß, daß unterbelichtete Drucke schon nach einem Tag genügend belichtet erscheinen, richtig belichtete wirken wie überbelichtete und primär überbelichtete sind unrettbar verloren. Es ist versucht worden, dieses Nachreifen in der Praxis auszunützen, indem man z. B. den Druck bei trübem Wetter nur wenig belichtete und ihn dann durch Liegenlassen im Dunkeln auf die richtige Kraft kommen ließ. Man rechnet für die $\frac{1}{4}$ normale Kopierzeit eine Lagerdauer von 24 Stunden, für die $\frac{1}{2}$ eine solche von 18. Da der ganze Nachreifungsprozeß jedoch sehr labil ist, und da jede Überwachungsmöglichkeit fehlt, so ist man fast völlig von diesem Arbeitsverfahren abgekommen.

Ist ein sofortiges Entwickeln unmöglich, so werden die Drucke unmittelbar nach dem Belichten in einem dunkeln Raum etwa 1 Stunde lang in wiederholt gewechseltem Wasser ausgewaschen, bis jede Spur des Chromsalzes entfernt ist. Dem letzten Waschwasser fügt man etwas Glyzerin zu, damit die Papiere nicht zu stark austrocknen und beim Trocknen nicht rollen. Hierauf wird das Papier in der üblichen Weise getrocknet und kann dann zu einem beliebigen Zeitpunkt entwickelt werden.

Das Übertragen des belichteten Papiers.

Nach dem Belichten besteht die Pigmentgelatineschicht aus zwei verschiedenen Elementen: in der Oberflächenschicht befindet

sich, je nach der Dauer der Belichtung in verschiedene Tiefe hinabreichend, im warmen Wasser unlöslich gewordene Chromdioxyd-Pigment-Gelatine, an die sich in der Tiefe die unverändert gebliebene wasserlösliche Bichromatpigmentgelatine anlagert.

Das Hervorrufen des Bildes besteht nun darin, daß man diese letztere in einem warmen Wasserbad entfernt. Dies ist aber nur dann möglich, wenn man dem Wasser den ungehinderten Zutritt zu der löslichen Schicht, die für das erste äußerst ungünstig in der Tiefe gelagert ist, verschafft. Das Pigmentbild, d. h. die Chromdioxyd-Pigment-Gelatine muß also umgelagert, oder technisch ausgedrückt, „übertragen“ werden.

Auf das Übertragen kann man nur bei kräftig belichteten Kopien von Strichzeichnungen verzichten. Hier kopieren, wenn das Negativ gut gedeckt ist, die Striche bis zur Papierunterlage herunter. Da keine Halbtöne vorhanden sind, so läßt sich — aber nur bei kräftigen Drucken — die löslich gebliebene Schicht in den Zwischenräumen der Striche in warmem Wasser lösen, ohne daß die belichteten abschwimmen.

Wollte man ein normales Negativ, das Lichte, Halbtöne und Schatten enthält, ebenfalls ohne Übertragen entwickeln, so würde sich im besten Fall die belichtete Schicht als dünne Haut ablösen und wäre nach ihrem Abschwimmen von der wasserlöslich gebliebenen Tiefenschicht sehr schwer auf eine neue Unterlage glatt zu übertragen. In der Regel würde schon das Aufquellen der unbelichteten Schicht im Wasserbad genügen, um die Halbtöne und Lichte einzureißen und wäre damit das Bild von Anfang an verloren. In der Praxis läßt sich somit das Übertragen nicht umgehen.

Das Wesen des Übertragens besteht in folgendem: Man bringt das belichtete Pigmentpapier in einem halbdunkeln Raum in kaltes Wasser und heftet an seine Oberflächenschicht eine neue, in warmem Wasser unlösliche Fläche fest. Diese muß ein stärkeres Bindevermögen besitzen, als das zwischen der belichteten und unbelichteten Pigmentgelatineschicht. Beide Schichten werden nun unter Wasser fest aneinander gepreßt, und einige Zeit nach dem Herausnehmen aus dem Wasser unter Druck gehalten. Bringt man nun beide Schichten in warmes Wasser, so kann man nach kurzer Quellung unschwer den Papierfilz des Pigmentpapiers von der neuen Unterlage abziehen. Auf ihr befindet sich dann noch ein Rest der wasserlöslich gebliebenen Gelatine, und überdeckt dieser die nunmehr in der Tiefe liegende, nicht wasserlösliche Chromdioxyd-Gelatineschicht. Die wasserlösliche Pigmentgelatineschicht kann also nunmehr, da sie jetzt an der Oberfläche liegt, ohne weiteres behandelt werden.

Bleibt das Pigmentbild nach seiner Fertigstellung auf derjenigen Fläche, auf die es zum Entwickeln übertragen wurde, so bezeichnet man dieses Verfahren mit „einfacher Übertragung“. Ein solches Bild ist, wie sich ohne weiteres aus der Umkehrung ergibt, seitenverkehrt. Soll rechts und links vertauscht werden, so erfolgt ein Übertragen lediglich zum Zwecke des Entwickelns und ein zweites, um das Bild in richtige Stellung zu bringen. Man kommt dadurch zur „doppelten Übertragung“.

Das Übertragen auf glattes, einfaches Übertragungspapier oder auf Entwicklungspapier.

Das einfache Übertragen erfolgt vielfach auf Papier. Man verwendet hierzu am zweckmäßigsten am Anfang nur das glatte Handelspapier, dessen Schicht aus Gelatine-, Harz- oder Eiweißlösung in gehärtetem und dadurch in heißem Wasser unlöslichem Zustand besteht. Trotz der Härtung reicht die Bindekraft dieser Papiere völlig aus. Man schneidet das Übertragungs- oder Entwicklungspapier zweckmäßig 1 cm breiter als das Pigmentpapier.

Im folgenden sollen nun die einzelnen Handgriffe beschrieben werden:

Man füllt eine reine Glas-, Porzellan- oder Emailleschale mit ca. 15° C warmem luftfreiem Wasser. Luftfrei ist abgestandenes oder destilliertes oder abgekochtes Wasser. Verwendet man lufthaltiges, z. B. frisch der Leitung entnommenes Wasser, so scheidet sich beim Übertragen zwischen dem Pigment- und Übertragungspapier Luft aus. Es entstehen dann kleine Nadelstichflecke oder eine netzartige Bildstruktur. Wird altes, vor mehreren Tagen chromiertes oder nach dem Belichten längere Zeit gelagertes Pigmentpapier verwendet, so kann auf je 1000 ccm Wasser je 1 ccm Ammoniak zugesetzt werden. In diese Schale legt man zum späteren leichteren Herausnehmen der Papiere eine saubere Glasplatte, die etwas größer als das Übertragungspapier ist.

Hierauf schiebt man, Schichtseite nach oben, das Übertragungspapier in das Wasser. Man entfernt auf ihm auftretende Luftblasen durch leichtes Überfahren. Will man sie völlig vermeiden, so legt man das Übertragungspapier, — aber auf keinen Fall das Entwicklungspapier — kurz vorher in warmes Wasser, um es dann erst in das kalte Wasser zu verbringen.

Sobald das Übertragungspapier völlig durchgeweicht ist, schiebt man das Pigmentpapier, sorgfältig gegen direktes Tageslicht geschützt, ebenfalls in das Wasser. Seine Schichtseite zeigt

zweckmäßig zunächst nach unten. Sobald sich auf dem Papierfilz keine Luftblasen mehr bilden, wird es umgedreht, die Schichtseite von Luftblasen befreit und wieder umgelegt. Ein Berühren der Schichtseite mit den Fingernägeln ist, der entstehenden Kratzer wegen, zu vermeiden.

Wichtig ist es, den Zeitpunkt zu erkennen, in dem das sich anfangs leicht einrollende Pigmentpapier sich eben völlig gerade gestreckt hat. In der Regel ist dies nach 2—3 Minuten der Fall.

Hierauf schiebt man beide Papiere, Schichtseite gegen Schichtseite pressend, unter Wasser auf die Glasplatte, bringt sie zur Deckung und zieht beide aufeinandergepreßt auf der Glasplatte liegend, aus dem Wasser. Das Übertragungspapier liegt hierbei unter dem Pigmentpapier.

Über die Papiere legt man nun glatt ein Stück wasserundurchlässigen Stoff und fährt mit dem Handrücken oder einem Quetscher in gleichmäßigem Druck über die Papiere, um sie möglichst fest zusammenzupressen. Verwendet man einen Quetscher, so ist dieser vorher anzufeuchten. Man vermeide ein Verschieben des Pigmentbildes auf der glitschrigen Unterlage, um die Bindung nicht zu gefährden. Ebenso drücke man nicht zu stark auf, damit die hochgequollenen Lichter und Halbtöne nicht leiden. Ferner reibe man stets nur in einer bestimmten Richtung, um kein Lockern der Schicht eintreten zu lassen. Man darf beim Überfahren mit dem Quetscher nicht anhalten, da solche Stellen sich im Bild markieren und zur Blasenbildung Veranlassung geben können. Die Verwendung von Fließ- oder Filtrierpapier zum Abtrocknen der Feuchtigkeit ist zu vermeiden, da sich in ihm häufig kleine harte Stellen und Körnchen befinden, die beim unvorsichtigen Überfahren leicht die Pigmentschicht verletzen. Auf dem Bild entsteht dann ein heller Fleck oder sogar ein Loch.

Nach dem Aufeinanderpressen legt man die Papiere, mit feuchtem Filtrierpapier überdeckt, um ein Austrocknen zu vermeiden, ca. 10—15 Minuten lang unter mäßigem Druck einer gefüllten Plattenschachtel bei Seite. Nach diesem Zeitpunkt schreitet man zum Entwickeln.

War das Pigmentpapier schnell genug (nach dem Chromieren) getrocknet und wurde es in baldigem Anschluß nach dem Trocknen belichtet und ist es nunmehr luftblasenfrei übertragen, so sind die Hauptklippen des Pigmentdruckes überwunden.

Die springenden Punkte beim Übertragen sind:

Sowohl das Übertragungs- bzw. Entwicklungspapier als auch das Pigmentpapier müssen im Moment des Aufeinanderpressens

völlig frei von Luftblasen sein. Außer den größeren Blasen bilden sich eine Unmenge kleinerer wie ein Hauch. Diese müssen mehrere Male mit einem Wattebausch entfernt werden.

Das Aufeinanderpressen muß unter Wasser im Moment der völlig ebenen Streckung erfolgen. Nur dann ist das Papier mit Feuchtigkeit derart vollgesogen, daß es die höchste Klebefähigkeit aufweist. Erfolgt es schon dann, wenn das Pigmentpapier sich noch nicht völlig entrollt hat, also kurz nach dem Einlegen in Wasser, so ist die Schicht noch nicht völlig mit Wasser durchtränkt. Nach dem Übertragen wirft es sich dann unter Faltenbildung auf dem Übertragungs- oder Entwicklungspapier. Gleichzeitig bilden sich dann nachträglich zwischen dem Bild und der Übertragungsfläche eine Menge Luftbläschen, weil die Gelatine beim Anschwellen Luft durch die Poren des Papiers aufsaugt. Sobald der einige Zeit dauernde Zustand der ebenen Streckung vorbei ist, saugt sich die Schicht derart mit Wasser voll, daß sich die Papierränder nach oben umbiegen. Bei derartiger Wassersättigung ist die Klebefähigkeit der Pigmentschicht stark herabgesetzt und bietet dementsprechend das Festheften Schwierigkeiten. In den meisten Fällen empfiehlt es sich dann, das Chrom durch etwa 1 stündiges Auswaschen aus der Schicht zu entfernen, zu trocknen und von Neuem einzuweichen.

Wichtig ist ferner die Wärme des zum Einweichen benutzten Wasserbades. Bei 15—20° C warmem Wasser spielt sich das Vollsaugen des Pigmentpapiers derart ab, daß der ganze Vorgang noch mit genügender Sicherheit überwacht werden kann. Je kälter das Wasser ist, um so leichter ist das Übertragen auszuführen.

Weiß man mit Bestimmtheit, daß man überbelichtet hat, oder verwendet man alte Papiere, so setzt man dem Einweichwasser $\frac{1}{2}\%$ Soda oder 2 ccm Ammoniak pro 5 l Wasser zu. Dadurch geht das Entwickeln dann leichter vor sich. Größere Alkalimengen dürfen nicht benutzt werden, da sonst Blasen, Netzstruktur und körnige Schicht sich bilden.

2. Möglichkeit: Das Übertragen auf rauhes Übertragungspapier.

Im allgemeinen bietet das Übertragen auf rauhes Übertragungspapier dem Anfänger etwas mehr Schwierigkeiten als solches auf glattes. Man stelle seine ersten Versuche also zweckmäßig mit letzterem oder mit Glasübertragung, vgl. Diapositive, an. Das Geheimnis des Erfolgs bei Verwendung rauher Papiere besteht darin, daß die Unterlage so geschmeidig wie möglich gemacht wird, ohne daß dabei die Struktur des Papiers Schaden leiden darf.

Die folgenden Fingerzeige werden die Schwierigkeiten von Anfang an vermeiden lassen.

Starke rauhe Papiere weiche man vor dem Übertragen grundsätzlich 5—10 Minuten in ca. 30° C warmem Wasser ein. Da die Schicht selbst in noch wärmerem Wasser unlöslich ist, so schadet diese Vorbehandlung der Klebefähigkeit nichts, sondern unterstützt das Erzielen von Höchstleistung. Nach dem Aufeinanderpressen müssen die Papiere mit einem Leinwandbausch oder Schwamm überfahren werden, damit die Pigmentschicht sich möglichst eng an die tiefer liegenden Stellen der rauhen Papierfläche anschließt. Erfolgt nur ein oberflächliches Aneinanderhaften, so ist das ganze fertige Bild mit hellglänzenden, den Vertiefungen des Übertragungspapiers entsprechenden Bläschen übersät. Die aufeinander gepreßten Papiere hält man, zwischen feuchtem Papier liegend, 20 Minuten bis zu einer halben Stunde unter Druck, ehe man zum Loslösen der unbelichteten Schicht schreitet.

Im allgemeinen empfiehlt es sich, sämtliche rauhen Übertragungspapiere des Handels nochmals nachzuleimen, vergl. Anhang.

Will man rauhe Papiere benutzen, so sehe man mit einfacher Übertragung auszukommen, da bei Doppelübertragung das Bild weniger leicht auf der rauhen Fläche haftet.

Verwendet man Pigmentpapiere mit stumpfer Oberfläche, deren Gelatineschicht stark mit Barytweiß durchsetzt ist, so sehe man ebenfalls von rauhen Übertragungspapieren ab, und beschränke sich nach Möglichkeit ebenfalls nur auf einfaches Übertragen.

Das Abziehen des Pigmentpapiers von der Übertragungsfläche.

Nachdem das Pigmentpapier mit dem aufgepreßten Übertragungspapier ca. 15 Minuten unter Druck gelegen hat, bringt man beide bei Tageslicht, jede Knickung vermeidend, in ein 30 bis 35° C warmes Wasserbad. Das Pigmentpapier zeigt in diesem grundsätzlich nach oben. Alle sich etwa bildenden Luftblasen werden auch hier sorgfältig entfernt. In diesem Bade überläßt man sich beide Papiere etwa 1—5 Minuten (je nach der Lösungsfähigkeit der unbelichteten Gelatine), bis bei leichtem Druck Farbgelatine zwischen den Papierrändern hervorquillt.

Wichtig ist bei diesem Arbeitsabschnitt das Innehalten der richtigen Wassertemperatur. Es empfiehlt sich, diese unter keinen Umständen höher als 30—35° C zu nehmen, da sonst die Gradation des Bildes leiden kann, hauptsächlich, wenn dem Chrombad reichlich Ammoniak zugesetzt worden war. Wichtig ist ferner, daß man den sich unter dem Einfluß der Wärme lockernden Papierfilz dann

abzieht, wenn die Gelatine unter den Rändern hervorzquellen beginnt. Läßt man ihn sich selbständig ablösen, so entwickeln die Randpartien heller als die Mitte und es entstehen dadurch Ungleichmäßigkeiten, die sich nur schwer beseitigen lassen.

Hat sich der Filz des Pigmentpapiers gelockert, so zieht man ihn unter Wasser, von einer Ecke beginnend ab. Dieses Ablösen muß langsam und gleichmäßig in einem Zuge erfolgen. Hält man bei ihm an, so bilden sich Streifen auf dem Bild, deren Entfernung eine Verlängerung der Entwicklungszeit bedingt, wodurch Verluste in den Halbtönen und Lichtern eintreten können. Sobald die Belichtung so eingerichtet war, daß selbst unter den tiefsten Schatten noch unbelichtete Pigmentgelatine verblieben ist, erfolgt, wenn keine Fehler beim Trocknen begangen wurden, das Ablösen des Papierfilzes in der Regel ohne irgend welche Schwierigkeiten.

Läßt sich nach 5 Minuten langem Einweichen noch keine Gelatine unter den Rändern hervordrücken, so ist dies ein Beweis, daß die Schicht nahezu völlig unlöslich geworden ist. Im allgemeinen empfiehlt es sich auch hier von einer Erhöhung der Wassertemperatur Abstand zu nehmen, und statt dessen ganz vorsichtig dem Badewasser Gelatinelösungsmittel zuzusetzen. Von verschiedenen Seiten wird hier Soda empfohlen. Wir raten davon ab, da selbst ein geringer Sodazusatz in der Regel zu energisch arbeitet, und da manche Farben sich in unwillkommener Weise durch den Sodazusatz verändern.

Besser ist ein 2—5 prozentiger Zusatz von Boraxlösung. Dieser wirkt zwar langsam, dafür aber sicher und ohne störende Nebenerscheinungen. Auch ein ganz schwacher Ammoniakzusatz kann sich empfehlen (0,3—0,5%). Nützt auch dieser nichts, so erwärmt man nunmehr vorsichtig auf höchstens 40° C. Löst sich auch dann die Gelatine nicht, so ist das Bild verloren.

Aus dem Restbild, das auf dem abgezogenen Papierfilz zurückbleibt, kann man unmittelbar erkennen, ob die Belichtung richtig oder falsch war. Erscheint auf ihm keinerlei Bildabdruck, so war sie zu kurz; zeigt sich ein negatives Bild, so war sie richtig; reißt die Pigmentschicht jedoch beim Abziehen des Filzes stellenweise in den Schatten durch, so war sie zu lange.

Das Wegschwemmen der Pigmentreste (Entwickeln).

Nach dem Wegziehen des Papierfilzes liegt die vom Licht gegerbte und dadurch das Bild in sich schließende Schicht noch unter unbelichteter Pigmentgelatine verborgen. Das Bild ist also zunächst

nicht zu sehen. Es wird erst durch Wegschwemmen der Reste der löslich gebliebenen Pigmentgelatine sichtbar und klärt sich mit fortschreitender „Entwicklung“, wenn man diesen Abschwemmungsprozeß derart bezeichnen will, immer mehr.

Nach dem Abziehen bilden sich vor allem bei Verwendung von lufthaltigem Wasser auf dem Übertragungs- bzw. Entwicklungspapier zahlreiche Gruppen von Luftblasen, die die unter ihr liegende lösliche Pigmentschicht zur Seite schieben und einzelne Bildstellen hell erscheinen lassen. Die verdrängte Farbe häuft sich am Rand der Blase als Farbenring an. In der Regel verschwinden sie beim weiteren Verlauf der Entwicklung von selbst. Will man sie mechanisch entfernen, so überstreicht man die Stellen vorsichtig mit einem Wattebausch oder einem kleinen Pinsel, während sich die Schicht unter Wasser befindet. War der Papierfilz zu spät und vor allem nach Erkalten des Einweichwassers abgezogen, oder wurde zu kurz belichtet, und muß demzufolge verhältnismäßig kühles Wasser zum Entwickeln verwendet werden, so bleiben diese Ränder unter Umständen bestehen.

Der ganze Abschwemmungsprozeß muß die durch die Dauer der Belichtung geschaffenen Verhältnisse berücksichtigen. Ist das Bild richtig belichtet, so entwickelt man in ca. 35° C warmem Wasser zu Ende. Das Wegschwemmen der unbelichteten Pigmentgelatineschicht kann entweder automatisch oder mechanisch erfolgen. Ersterer Fall kommt lediglich bei Glasübertragung in Frage, und wird dementsprechend im Abschnitt „Diapositive“ erörtert werden. Für den zweiten Fall schiebt man unter das Übertragungs- Entwicklungspapiers eine Glasplatte und entfernt durch leichtes Schaukeln unter Wasser oder durch Auspressen eines mit warmem Wasser gefüllten Schwammes auf das über dem Wasser befindliche Bild den Farbschlamm allmählich immer mehr. Das Bild tritt hierdurch immer klarer hervor. Bei letzterer Arbeitsweise hüte man sich, die sehr leicht verletzbare Gelatineschicht irgendwie zu berühren.

Sobald die Bildumrisse zu erkennen sind, entfernt man den dunklen Pigmentrand um das Bild herum, da dieser oft noch Farbe losläßt und dadurch das Bild dauernd beschmutzen würde.

Entwickelt man in der Schale, so entfernt man das trübe Wasser, namentlich gegen Ende der 5—10 Minuten dauernden Entwicklungszeit, häufig, um erkennen zu können, ob der Farbschlamm im Wasser sich bei Fortsetzung des Schaukelns wieder von neuem bildet. Ist dies noch der Fall, so zeigt das Bild noch nicht alle erreichbaren Feinheiten. Man entwickelt so lange, bis das Bild gegen eine weiße Fläche gesehen, in den hellsten Lichtern klar erscheint und keine Farbe mehr abschwimmt. Bei sehr dunklen Pigment-

farben entwickelt man durch Steigerung der Badetemperatur um eine Kleinigkeit heller, als das fertige Bild sein soll.

Je weniger man die Temperatur des Bades erhöht und je weniger heftig man schaukelt, um so besser bleiben auch die zartesten Halbtöne erhalten.

Will man bestimmte Bildstellen, z. B. den Kopf oder die Hände durch die Entwicklung besonders hervorheben, so begießt man sie äußerst sorgfältig mit einem warmen Wasserstrahl aus einem Kessel oder einer Spritzflasche. Je heißer dieses Wasser genommen wird, um so energischer greift es das Bild an. Durch dieses Bespritzen hat man also die Möglichkeit, klare Lichter zu erzielen, und die Schatten aufzuhellen. Man sei jedoch mit dem Spritzen sehr vorsichtig, um nicht die zarten Halbtöne zu verlieren. Auch ein zarter Pinsel kann zum lokalen Aufhellen verwendet werden.

Von größter Wichtigkeit ist es, die Badetemperatur nicht nach Gefühl, sondern grundsätzlich nur mittels Thermometerablesung festzustellen. Sobald das in das Bad dauernd eingelegte Thermometer eine Wärmeverminderung von mehr als 5° anzeigt, wird eine neue Regelung der Temperatur durch Hinzugießen von wärmerem Wasser oder durch direktes Erwärmen der Schale vorgenommen. Die in den kleinen Handbüchern anempfohlenen komplizierten Wärmeverrichtungen kommen nur für Großbetriebe in Frage.

Außer durch lauwarmes Wasser läßt sich die unbelichtete Gelatine auch noch durch kalte Bäder mit gelatinelösenden Zusätzen entfernen. Diese haben sich in die tägliche Praxis nicht eingebürgert, und erscheint es deshalb ausreichend, sie im Anhang zu erwähnen.

Entwickeln bei falscher Belichtung, oder bei schwerer Lösbarkeit der Schicht.

Bei **U n t e r b e l i c h t u n g** ist die Schicht derartig wenig gegerbt, daß bei Anwendung der üblichen Wassertemperatur leicht Verluste in den Einzelheiten der Lichter eintreten können. Man begnügt sich also damit, das Wasser auf etwa 25° C zu erwärmen, und hierin die leicht vor sich gehende Entwicklung zu Ende zu führen.

Bei **Ü b e r b e l i c h t u n g** oder bei langgelagertem oder zu langsam getrocknetem Papier löst sich die unbelichtete Pigmentgelatineschicht nur äußerst schwer. Bei geringer Überbelichtung erhöht man die Badetemperatur zunächst vorsichtig auf höchstens 40° C. Tritt auch dann noch nicht die gewünschte Klärung ein, dann setzt man, wie oben beschrieben, vorsichtig Borax oder Ammoniak zu.

Am schwächsten wirkt Borax. Etwas stärker löst die Gelatine ein schwacher Chlornatriumzusatz. Die größte Wirkung erzielt man bei geringer Überbelichtung mit Ammoniakzusatz. Hinsichtlich seiner Anwendung gilt: Das Wasser darf nicht zu warm sein, da sonst die Wirkung zu schnell einsetzt und sich ihr Verlauf nicht genügend überwachen läßt. Die zugesetzten Mengen dürfen 0,3 bis 0,5% der Wassermenge nicht überschreiten, da sonst Einzelheiten des Bildes verloren gehen können. Außerdem bildet sich bei starkem Ammoniakzusatz grobes Korn und runzlige Schicht.

Bei starker Überbelichtung wirkt selbst der Ammoniakzusatz nicht energisch genug. Man verwendet an seiner Stelle eine 1 bis höchstens 3 prozentige Lösung von kohlensaurem Natron. Derart schwache Lösungen greifen das Bild nur langsam an, die Wirkung ist infolgedessen leicht zu kontrollieren und im gegebenen Moment abzurechnen. Gleichzeitig wirkt diese Lösung auf den bei starker Überbelichtung fast stets vorhandenen Schleier klärend ein. Unter Umständen kann man auch, wenn man bei starker Überbelichtung leicht und unter Erhaltung der Feinheiten des Bildes entwickeln will, ein 1 prozentiges Schwefelsäure- oder Salzsäurebad in lauwarmem Zustand anwenden. Ein Nachgilben der Schicht der mit Salzsäure behandelten Pigmentbilder, ist wie die Erfahrung lehrt, nicht zu befürchten.

Das Klären und Härten des fertig entwickelten Bildes.

Die kurze Entwicklungsdauer reicht in der Regel nicht aus, die fest in der unlöslichen Bildschicht enthaltenen Bichromatreste mechanisch herauszulösen. Die einzelnen Bildstellen enthalten also selbst nach dem Auswaschen stets noch chromsäurehaltiges Chromoxyd und beeinflusst diese Verfärbung oft den Bildton in unerwünschter Weise. Beläßt man es in der Schicht, so erscheinen die Lichter nicht völlig klar und ist außerdem stets die Gefahr vorhanden, daß das Chrom im Lauf der Zeit schädliche Einflüsse auf das Bildpigment ausübt. Es muß also durch Nachwässern und eine einfache chemische Nachbehandlung entfernt werden. Zu diesem Zweck legt man das fertig entwickelte Bild etwa $\frac{1}{2}$ Stunde in wiederholt gewechseltes, zimmerwarmes Wasser. Der leichten Verletzlichkeit der Schicht wegen lege man nie eine Reihe von Drucken in dieselbe Schale. Diesem Wasserbad läßt man ca. 10—15 Minuten lang ein 1 prozentiges Alaun- oder ein 2 prozentiges Formalinbad folgen. Ersteres erfordert Nachwässern, letzteres nicht. Um eine Bildverletzung und weißen Niederschlag auf der Bildoberfläche zu vermeiden, muß das Alaunbad vor Verwendung filtriert und

eventuell durch Zusatz von 1—2 Tropfen Schwefelsäure geklärt werden.

Diese Schlußhärtung ist bei einfacher Übertragung nicht unbedingt erforderlich, sie trägt aber wesentlich zur völligen Klärung der Lichte bei. Bei doppelter Übertragung verzichtet man zweckmäßig nicht auf sie, da sonst die Schicht leicht einreißt.

Im Anschluß an das Härten wird das Bild auch dann, wenn es sich auf Entwicklungspapier befindet, in der bekannten Weise freihängend getrocknet.

Das doppelte Übertragen.

Wie bereits erwähnt, liefert die im Vorstehenden beschriebene einfache Übertragung im allgemeinen nur seitenverkehrte Bilder. Will man auch bei ihr seitenrichtige Bilder erhalten, so muß man auf die Ozotypie, die unten gestreift werden soll¹⁾, zurückgreifen, oder man muß mit Films oder Negativpapieren arbeiten und diese mit der Schichtseite nach außen in den Rahmen legen. Will man Platten in dieser Weise verwenden, so muß man sich eines Lichtschornsteins bedienen. Dieser besteht, bei kleinen Plattenformaten, aus einem etwa 50 cm hohen, innen schwarz ausgeklebten Pappmantel, der den Kopierrahmen eng umschließt. Durch ihn wird das Licht parallel gerichtet und dadurch der sonst eintretenden Unschärfe wenigstens bis zu einem gewissen Grad entgegengearbeitet. In den Vorkriegszeiten standen auch noch abziehbare Pigmentfolien zur Verfügung. Bei Massenanfertigung von Abzügen nach einem bestimmten Negativ bleibt es zu erwägen, ob man nicht durch Herstellung eines seitenverkehrten Duplikatnegativs, wie es im Anhang beschrieben wird, die doppelte Übertragung ersparen kann.

Im allgemeinen wird man mit der einfachen Übertragung auskommen. Muß das Bild jedoch völlig naturgetreu sein, wie z. B. bei architektonischen oder wissenschaftlichen Aufnahmen, so läßt sich die doppelte Übertragung nur schwer umgehen.

Das Wesen der doppelten Übertragung ist einfach: Es besteht darin, daß man die belichtete Pigmentgelatine auf eine Behelfsübertragungsfläche aufheftet, deren Klebfähigkeit gerade ausreicht, die Bildhaut während des Entwickelns festzuhalten. Mit oder ohne Zwischentrocknung wird dann unter Wasser diese Behelfsübertragungsfläche mit der sehr starke Klebekraft habenden endgültigen neuen Bildtragefläche in Verbindung gebracht und das Pigment-

¹⁾ Vgl. Hübl, Ozotypie. Verlag W. Knapp. — Halle S.

bild zwischen beiden festgepreßt. Man läßt es ohne Anwendung von Druck trocknen und haftet es dann an der neuen Fläche unverrückbar fest.

Demgemäß gliedert sich der Arbeitsgang bei doppelter Übertragung in folgende Unterabschnitte:

1. Herstellen eines, auf einer Behelfsfläche gelagerten Bildes in derselben Weise, wie bei einfacher Übertragung.
2. Aufpressen des Bildes auf die neue Fläche, Trocknen und, falls nötig, mechanisches Ablösen der alten Tragefläche.

Die verschiedenen Behelfsübertragungsflächen.

Die Behelfsübertragung kann erfolgen auf das käufliche „Entwicklungspapier“ oder auf eine Glasplatte oder auf eine Ebonitscheibe usw.

Der Vorteil des Entwicklungspapiers ist es, bei der ersten Anwendung keiner weiteren Behandlung zu bedürfen und stets halbmatte Bildoberflächen zu liefern. Sein Nachteil ist darin zu suchen, daß es teuer ist, zur Erhaltung der wiederholten Gebrauchsfähigkeit gewisser Pflege bedarf und vor allem, daß es das Entstehen von Luftblasen begünstigt.

Ist das Entwicklungspapier einmal benutzt worden, so überreibt man es mit der in der einzelnen Gebrauchsanweisung angegebenen Lösung oder mit folgender:

Terpentinöl	100 Teile
Gelbes Wachs	2 „
Kolophonium	2 „

Man schmilzt das Wachs im Wasserbad, fügt das Harz und dann erst das Terpentinöl dazu. Die Lösung wird mit einem Flanellappen aufgetragen und verrieben. An Stelle des Bienenwachses kann auch Karnaubawachs, an Stelle des Terpentins auch Äther verwendet werden. Ist das Entwicklungspapier mit Bienenwachs vorpräpariert, so darf die Entwicklungsbadtemperatur keinesfalls über 60° C gesteigert werden. Das Bienenwachs schmilzt bereits bei 62—65° C und verliert dadurch die Bildschicht den Halt. Der Schmelzpunkt des Karnaubawachses liegt bei 83—91° C. Nach dieser Vorpräparation muß das Entwicklungspapier mehrere Stunden trocknen, ehe es gebrauchsfähig ist.

Praktischer, vielseitiger und billiger ist die Behelfsübertragung auf eine G l a s p l a t t e. Am zweckmäßigsten sind Opalglasplatten, jedoch erfüllen auch die durchsichtigen Glasscheiben ihren Zweck völlig. Verwendet man Platten mit gerauhter Fläche, so kann man

das Bild beim Aufpressen und Entwickeln auf der rauhen Seite völlig matt erhalten. Derart hergestellte matte Bilder unterscheiden sich durch ihre Brillanz äußerst vorteilhaft von den matten Kopien, wie sie die Kunstdruckpapiere liefern. Die Opalglasplatten gestatten durch ihre milchweiße Fläche ein leichteres Überwachen des Entwicklungsvorgangs als eine gewöhnliche Glasplatte. Verwendet man mattiertes Glas, so muß die ganze Fläche gleichmäßig rauh sein. Ist sie verletzt, so zeigen sich im fertigen Bild kleine glänzende Punkte. Durch Überreiben mit in Spiritus getränkter Watte werden diese nachträglich stumpf gemacht.

Die Glasplatte ist vor Ingebrauchnahme zunächst gründlich zu reinigen. Man poliert sie hierzu in kreisförmiger Bewegung zunächst mit einer Lösung aus gleichen Teilen dest. Wasser + Brennspritus + Ammoniak. Hierauf reibt man sie mit der oben beschriebenen Wachslösung ein und trocknet. Nur bei dieser Behandlung ist ein sicheres Haften der Bildfläche während der Belichtung gewährleistet.

An Stelle der Glasplatten können — zur Erzielung von Hochglanzbildern — auch die schon genannten Hochglanz-Ferrotyp-Platten Verwendung finden. Auch polierte oder mattgeschliffene Zinkplatten werden empfohlen. Letztere sind vor Gebrauch einzuwachsen.

Die Technik der doppelten Übertragung.

Das auf der Behelfsübertragungsfläche befindliche Bild ist sehr leicht verletzlich. Es empfiehlt sich also nach dem Entwickeln grundsätzlich ein 2% Formalin oder 4% Alaun enthaltendes Klär- und Härtebad einzuschalten. Nimmt man die Konzentration dieser Bäder stärker, so leidet dadurch die Schlußübertragung unbedingt erforderliche Klebefähigkeit der Gelatineschicht.

Enthält das Bild viele zarte Halbtöne, so muß unter allen Umständen nach dem Härten getrocknet werden. Denn die Gefahr des Breitdrückens der Schatten und Halbtöne bei einem unmittelbar anschließenden Übertragen ist immerhin groß. Zur Beschleunigung des Trocknens kann ein Brennspritusbad eingeschaltet werden. Hierauf schreitet man zur Schlußübertragung.

Zur Schlußübertragung auf das doppelte Übertragungspapier legt man dieses etwa $\frac{1}{2}$ Stunde in kaltes Wasser, hierauf wird es kurze Zeit in etwa 30° C warmes Wasser gebracht, bis es sich völlig glitschig anfühlt. Zum Schluß weicht man in kaltem Wasser das Pigmentbild ein. Man bringt hierauf in lauwarmem Wasser beide Schichten luftblasenfrei zur Deckung,

zieht sie zusammengepreßt auf einer Glasplatte liegend aus dem Wasser, überdeckt sie mit Wachstaffet und stellt die Platte bei gewöhnlicher Temperatur zum Trocknen auf. Das trockene Bild springt in der Regel von selbst vom Entwicklungspapier ab, und haftet fest auf dem Doppelübertragungspapier. Geschieht dies nicht, so unterstützt man nach völliger Trocknung — aber nur nach dieser! — die Trennung, indem man mit einem Messer vorsichtig zwischen den Rand des Bildes und des Entwicklungspapiers fährt.

Bei doppelter Übertragung auf Papierflächen ist besonders sorgfältig darauf zu achten, daß kein Verrutschen von Papierbild und Übertragungspapier stattfindet, wenn man die Schichten zusammenpreßt. Die Hauptschwierigkeit ist für den Anfänger das Treffen der richtigen Temperatur des Einweichwassers für das Doppelübertragungspapier. Ist sie zu hoch, so löst sich dessen Gelatineschicht völlig und das Bild bleibt auf dem Entwicklungspapier. Ist sie zu niedrig, so haftet das Bild nicht überall an der Gelatineschicht fest, und es entstehen kleine, glänzende Luftbläschen an den Umrißlinien des Bildes. Es ist selbstverständlich, daß das Doppelübertragungspapier etwas größer sein muß als das Bild, das auf ihm festgeheftet werden soll.

Hat man auf einer Glasplatte entwickelt, so weicht man das Doppelübertragungspapier 30—60 Minuten lang vor dem Übertragen in einer 2 prozentigen Alaunlösung ein. Sodann badet man das getrocknete Pigmentbild 1—2 Minuten in lauwarmem Wasser und legt es so auf die Unterlage, daß sich viel Wasser auf seiner Oberfläche befindet. Hierauf bringt man das Doppelübertragungspapier kurz aus dem kalten Alaunbad in warmes Wasser, und preßt beide Schichten zusammen. Hierauf trocknet man zunächst eine halbe Stunde an der Luft und legt dann die Platte mit dem Papier einige Stunden unter Druck zwischen Löschpapier. Man vermeidet dadurch das teilweise Ablösen vom Glas. Zum Schluß trocknet man in Zugluft zu Ende.

Trotz dieser etwas umständlichen Arbeitsweise ist die Behelfsübertragung auf eine Glasplatte das sicherste Verfahren. Der größte Feind beim Pigmentdruck sind bekanntlich die Luftblasen. Hier ist die Glasplatte von unschätzbarem Wert, weil man die Luftblasen von der Rückseite her stets genau feststellen kann. Sobald das Papier luftblasenfrei auf die Platte gebracht ist, ist die Hauptschwierigkeit bereits überwunden und, wenn einigermaßen richtig belichtet wurde, das Bild gesichert. Auch sonst ist die Glasplatte ein geradezu idealer Entwicklungsträger. Sie biegt und rollt sich nicht und ist unbegrenzt lang haltbar. Sie ist bequem in dem heißen Entwicklungswasser zu handhaben, da man sie während der ganzen

Arbeit in einen Plattenhalter spannen kann. Auch bei späteren Eingriffen mit der Spritzflasche oder dem Pinsel, beim Verstärken und beim zweiten Übertragen ist sie jeder anderen Behelfsübertragungsfläche überlegen. Man prüft bei durchsichtiger Platte das Fortschreiten der Entwicklung dadurch, daß man sie über ein Stück weißes Papier hält. Verwendet man eine Opalglasplatte, so erübrigt sich dieses. Die Bilder müssen im Wasser etwas heller erscheinen, als das fertige Bild sein soll, da sie nachdunkeln.

Das Aufkleben der Pigmentdrucke.

Das Aufziehen der Pigmentbilder erfolgt in derselben Weise, wie das der Aristobilder. Sobald die Schicht in einem Alaunbad gehärtet und das Bild vor dem Aufziehen getrocknet wurde, kann es ohne Schaden zu leiden, in der üblichen Weise kurz vorgeweicht und dann mittels eines Stärkekleisters befestigt werden. Um mit Sicherheit jede Schädigung zu vermeiden, legt man beim Anpressen über den Druck ein Stück Paraffinpapier. Wurde die Schicht nicht gehärtet, so bestreicht man das Bild in trockenem Zustand mit verdünntem Tischlerleim. Man hüte sich, Klebstoff auf die Bildfläche zu bringen, da sein nachträgliches Entfernen fast stets mit einer Beschädigung der Bildschicht verbunden ist.

III. Hauptteil.

Anwendungsmöglichkeiten des Pigmentdruckes.

Pigmentdiapositive.

Außer zur Herstellung von Papierbildern eignet sich der Pigmentdruck auch noch in hervorragender Weise zur Herstellung von Durchsichtsbildern auf Glas (Diapositiven). Deren Anwendungsgebiet ist bekannt: ein Durchsichtsbild findet Verwendung zum Fensterschmuck, zu Vergrößerungs- und Projektionszwecken und zur Herstellung von Duplikatnegativen.

Es ist leichter, mit dem Pigmentverfahren Durchsichtsbilder zu erzeugen als Papierbilder. Dem Anfänger ist also nicht genug anzuraten, seine ersten Versuche mittels Glasübertragung zu machen.

Die Vorteile, die das Pigmentdiapositiv bietet, sind:

1. Derartige Bilder sind äußerst zart und weich. Sie können, durch Zugrundelegung des weiter unten beschriebenen Verfahrens sowohl in der Durchsicht, als auch in der Aufsicht Verwendung finden.

2. Alle Einzelheiten in den Lichtern sind hier, im Gegensatz zu den Durchsichtsbildern auf Bromsilbergelatineplatten, völlig erhalten.

3. Die Pigmentschicht ist fast kornlos. Deshalb ist die Anwendung des Pigmentverfahrens als Zwischenglied bei Vergrößerungen, Verkleinerungen und zur Herstellung von Duplikatnegativen sehr zu empfehlen.

4. Der Charakter der erhaltenen Durchsichtsbilder läßt sich durch nachträgliches Verstärken, siehe unten, in weitgehendem Maße beeinflussen. Infolgedessen hat sich das Verfahren weitgehend in die Reproduktionstechnik eingeführt.

5. Das Verfahren ist bedeutend billiger, als die Verwendung von Trockenplatten.

Voraussetzung zur Erzielung guter Durchsichtsbilder ist: Anwendung eines kontrastreichen Negativs und Gebrauch der „Diapositiv-Pigmentpapiere“. Letztere enthalten mehr Farbstoffe als die gewöhnlichen Papiere und geben dadurch die für das Durchsichtsbild erforderliche starke Deckung der Schatten und dunklen Halbtöne.

Der allgemeine Arbeitsgang ist derselbe, wie bei dem oben beschriebenen einfachen Übertragungsverfahren. Abweichungen bestehen in folgenden Punkten:

B ä d e r. Soll das Durchsichtsbild zu Vergrößerungen benutzt werden, so ist mit äußerster Vorsicht zu arbeiten: filtriertes Wasser, absolut staubfreies Papier, filtrierte Chrombäder, völlig staubfreies Trocknen usw. Für Diapositive ist das Bichromatbad nur $r^{1/2}$ —2 prozentig anzuwenden. Bei stärkeren Bädern zeigen die Bilder oft nicht genügende Kraft.

T r o c k n e n. Da es bei Diapositiven auf zarteste und reinste Wiedergabe des Negativs ankommt, so trocknet man das chromierte Pigmentpapier zweckmäßig ausschließlich auf einer Spiegelglasscheibe.

B e l i c h t e n. Da jedes Bild in der Durchsicht bedeutend heller erscheint als in der Aufsicht, so ist bedeutend länger zu drucken, als beim einfachen Prozeß. Je nach der Dichte des Negativs kann ein Kopieren bis zu 22 oder 24° des Vogelschen Photometers erforderlich werden. Der große Pigmentreichtum des Papiers macht die Gefahr eines Durchdruckens bis auf den Papiergrund bedeutend geringer, als dies bei den gewöhnlichen Papieren der Fall ist.

Ü b e r t r a g e n. Sollten sich infolge der notwendig gewordenen langen Belichtung Schwierigkeiten bei dem sofortigen Übertragen auf die in der bekannten Weise vorpräparierte Glasplatte ergeben, so überträgt man zunächst auf Entwicklungspapier. Man

nehme dabei keinen Anstoß, daß die Schatten infolge der Überbelichtung in der Aufsicht fast detaillos bleiben. Nach dem Entwickeln überträgt man dann in der beschriebenen Weise auf die Glasplatte.

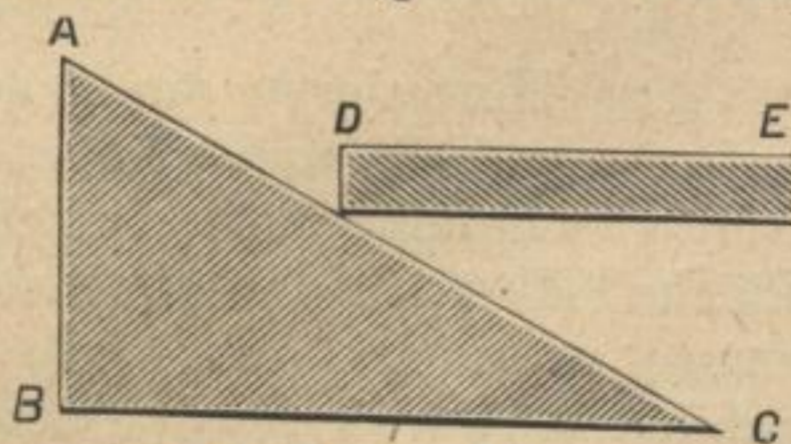
Im Gegensatz zur einfachen Übertragung muß das Diapositivpapier so lange vorgeweicht werden, bis sich die Kanten rückwärts biegen. Würde man kürzer, also nur bis zur ebenen Streckung, einweichen, so hat die Schicht das Bestreben, sich auszudehnen. Bei genügender Klebekraft der Unterlage kann sie dies jedoch nicht. Sie schiebt sich also in sich selbst zusammen, und entsteht dadurch die unwillkommene Körnung der Bildschicht. Ein primäres Entwickeln auf einer Glasplatte und ein daran anschließendes zweites Übertragen auf eine andere Glasplatte ist nicht durchführbar, da das primäre Bild sich nicht ohne Beschädigung von der nie völlig ebenen Glasfläche auf eine neue übertragen läßt.

Will man mit Sicherheit Runzeln beim Entwickeln vermeiden, so reinigt man die Glasplatte zunächst sorgfältig mit einer starken Sodalösung, wäscht, legt sie einige Minuten in 3—5 prozentige Salpetersäure, wäscht nochmals und trocknet. Sodann präpariert man die Platte mit der oben beschriebenen Wachs-Kolophonium-Lösung, oder mit dem im Anhang angeführten Chromat-Gelatine-Unterguß. Die von verschiedenen Seiten anempfohlene, früher vielfach angewendete Vorpräparation mit einem Kollodiumunterguß ist nicht zu empfehlen, da erfahrungsgemäß hier die Schicht leicht vom Glas springt. Auch entstehen oft Verletzungen der weichen Kollodiumschicht beim Aufquetschen. Die mit Wachs präparierten Platten dürfen selbstverständlich nur in kaltem bzw. lauwarmem Wasser vorgeweicht werden. Bei Anwendung der Chromalaunlösung legt man die Platte gleichzeitig mit dem Bild in luftfreies Wasser.

Um leichter arbeiten zu können, empfiehlt es sich, die Glasplatte größer zu nehmen, als das Bild ist. Nötigenfalls werden ihre Ränder später mit einem Diamanten beschnitten.

Entwickeln. Man hat hier zwei Möglichkeiten: entweder geht man in derselben Weise vor, wie es oben bei einfacher Übertragung beschrieben ist, oder man legt das auf die Glasplatte aufgepreßte Pigmentpapier mit der Papierfilzseite nach unten auf keilförmige Holzunterlagen in der Entwicklungschale.

Auf dieser Unterlage löst sich der Filz dann automatisch ab. Sobald er abgefallen ist, entfernt man ihn aus dem Wasser.



Der ganze weitere Ablösungsprozeß der unbelichtet gebliebenen Pigment-Gelatineschicht erfolgt nun automatisch innerhalb kurzer Zeit. Der Vorteil dieser nur bei Glasübertragung anwendbaren Entwicklungsweise ist:

1. Das ganze Verfahren ist äußerst einfach und leicht.
2. Sämtliche Töne des Negativs werden richtig wiedergegeben und bleiben selbst die feinsten Halbtöne erhalten.
3. Es wird vermieden, daß der vorhandene Farbstoff sich in dunklen Punkten auf der Gelatineschicht niederschlägt.
4. Luftblasen können falls das Pigmentpapier sorgfältig auf die Platte aufgepreßt worden ist, keinen Schaden anrichten.

Der Zusatz von $\frac{1}{2}\%$ Schwefelsäure zum Einweichwasser erleichtert das Entwickeln der stark belichteten Bilder sehr und erhält man durch seine Zugabe sehr transparente Diapositive.

Sollen die Diapositive zu Vergrößerungen verwendet werden, so darf das Entwicklungsbad auf keinen Fall wärmer als 40° C sein, da sonst durch die einsetzende starke Reliefbildung die Schärfe der Vergrößerung beeinträchtigt werden würde.

Alaunbad. Will man das Durchsichtsbild verstärken oder sonst irgendwie nachbehandeln, so läßt man das Alaunbad weg.

Lackieren. In der Regel lackiert man die Durchsichtsbilder mit einem nicht zu dickflüssigen, farblosen Negativlack. Dadurch verschwinden gleichzeitig auch die vielfach vorhandenen wolkigen Unregelmäßigkeiten in der Schicht. (Zaponlack).

Hinterlegen mit Mattscheibe. Will man das Diapositiv als Fensterbild verwenden, so hinterkleidet man die Schichtseite mit Mattglas. Um ein Scheuern zu vermeiden, legt man zweckmäßig schmale Kartonstreifen in den Ecken oder an den Rändern zwischen die Glasplatten.

Diapositive auf mattem Grund.

Das Hinterlegen des Diapositivs mit einer matten Scheibe liefert sehr helle und brillante Bilder. Sie müssen aber, wenn das Bild gleichmäßig hell erscheinen soll, ihr Licht von einer hellen Fläche (Himmel, sonnenbeleuchteter Karton usw.) erhalten. Sonst entstehen infolge der durch die Mattierung nur teilweise herbeigeführten Ablenkung der Strahlen dunkle oder helle Flecken.

Will man Diapositive sowohl zur Durchsichts- als auch Aufsichtsbetrachtung geeignet machen, so verwendet man eine Opalglasscheibe. Derart hinterlegte Bilder wirken weich und harmonisch. Bildschicht und Opalglassfläche müssen sich vollständig berühren,

sonst wirkt bei auffallendem, besonders direktem strahlendem Licht, die Zeichnung des Bildes störende Schatten auf die Glasscheibe.

Man umgeht die Anwendung einer Opalglasscheibe, die bei den heutigen Verhältnissen ja immerhin teuer kommt, indem man das trockene, auf einer durchsichtigen Glasplatte befindliche Pigmentbild mit einem Gemisch aus:

- gewöhnlichem Negativlack 1 Teil
- 2 prozentigen Rohkollodium 1 „

behandelt. Die kalt übergossene Platte gibt nach dem Auftrocknen eine Schicht, die gutem Milchglas täuschend ähnlich sieht.

Auch in Gelatine emulsiertes Baryumsulfat läßt sich zum Hinterkleiden des Pigmentdiapositivs verwenden. Man setzt hierzu an:

- Wasser 100 ccm
- Gelatine 5—6 g
- Chlorbaryum 10 g
- Glaubersalz (Natriumsulfat) 23 g

Es entsteht neben Chlornatrium feinstes Bariumsulfat. Man hat es durch das Mengenverhältnis der Gelatine zum Bariumsulfat ganz in der Hand, jeden Grad der Mattierung, von der feinsten Glasätzung, bis zum dichtesten Milchglas, zu erzielen. Die Pigmentschicht muß vor dem Übergießen mit Formalin gegerbt werden. Nach dem Erstarren wird der Aufguß zur Entfernung des Chlornatriums ausgewaschen. Eine Nachbehandlung mit Formalin ist empfehlenswert, falls die Schutzscheibe, mit der sonst die Diapositivschicht in der Regel hinterlegt wird, wegfallen soll.

Duplikatnegative.

Vom Diapositiv läßt sich durch Umdruck auf Pigmentpapier ohne weiteres ein zweites Negativ anfertigen. Beabsichtigt man die Herstellung eines solchen von Anfang an, so wird das erforderliche Pigmentdiapositiv bis zu zweimal 24° des Vogelschen Photometers gedruckt. Das Diapositiv wird meistens unverstärkt zum Kopieren verwendet. Je nachdem es dichter oder dünner als das Originalnegativ ist, und je nachdem das unter ihm befindliche Pigmentpapier kürzer oder länger gedruckt wird, entsteht ein Duplikatnegativ, das weicher oder härter ist als das Original. Wünscht man seine Kraft zu steigern, so verstärkt man es mit übermangansaurem Kali.

Pigmentbilder auf Holz.

Will man Pigmentbilder auf Holz herstellen, so eignet sich hierzu am besten helles, sehr glatt gehobeltes Holz, dessen Fläche man mit einer warmen 8 prozentigen Gelatinelösung überzogen hat. Man wendet das bei doppelter Übertragung angegebene Arbeitsverfahren an. Wenn das Bild zu stumpf aussehen sollte, so lackiert man es mit Schellacklösung.

Pigmentbilder auf Metallunterlage.

Man überzieht die vorher fein mattierte Metallfläche mit der oben genannten Wachs-Kolophonium-Lösung. Zum Übertragen bereitet man sich nach einem englischen Rezept eine Lösung von 30 g Zucker in 50 ccm Wasser, filtriert diese Lösung, weicht das Pigmentpapier zuerst in kaltem Wasser ein, bis es schmiegsam geworden ist, und bringt es dann zusammen mit der zu schmückenden Metallplatte in die Zuckerlösung. Dann preßt man in dieser Lösung beides gut zusammen, hebt Platte und Bild heraus, drückt nochmals sorgfältig auf und läßt nun langsam trocknen. Dann kann man zur Entwicklung im warmen Wasser schreiten. Nach dem Härten wird mit Zaponlack lackiert.

Pigmentbilder auf Stoffen.

Auf Atlasstoffen haftet nach Geldmacher das Pigmentbild ohne jede Vorpräparation. Baumwoll- und Leinenstoffe richtet man nach Eder folgendermaßen her: Man spannt sie in einen Rahmen und bestreicht sie 2—3 mal mit folgender Lösung:

Gelatine	114 g
Zucker	57 g
Wasser	855 ccm
10 prozentige Chromalaunlösung	28,5 g

Ein Viertel dieser Lösung wird beiseite gestellt und mit 171 g schwefelsaurem Barium verrührt. Auch diese Mischung wird mehrmals aufgetragen. Nachdem sämtliche Aufstriche getrocknet sind, wird die Oberfläche mit feinem Sandpapier poliert und noch etwas von der klaren Lösung darübergegossen. Ein wenig von derselben Lösung schüttet man auch auf das Pigmentbild, das sich auf einer Behelfsübertragungsfläche befindet. Hierauf wird Bild und Stoff unter Vermeidung von Luftblasen in engen Kontakt gebracht und dann getrocknet. Nach erfolgter vollständiger Trocknung

wird das Entwicklungspapier abgezogen und das Bild verbleibt auf dem Stoff. Für Seide eignet sich dieser Prozeß weniger, da sie dabei den ihr eigentümlichen Glanz einbüßt.

Weißes Pigmentbilder auf dunklem Untergrund.

Will man mit weißem Pigmentpapier arbeiten, und dieses durch Aufpressen auf schwarzes Untergrundpapier zur Geltung kommen lassen, so muß man nach einem Diapositiv drucken. Denn hier müssen die Lichtpartien des Bildes festgehalten und die Schatten von dem Untergrundpapier gebildet werden. Da hier die Lichter plastisch hervortreten, so erhält das Bild das Aussehen eines sogenannten Emailbildes, wie sie vor Jahrhunderten in der Goldschmiedekunst üblich waren. (Limoge-Email.) Ein Photometer ist hier nicht nötig, da man den Lichteindruck bequem auf der weißgelben Fläche verfolgen kann. Man drucke ziemlich kräftig, da das weiße Barytweiß, das wohl ausschließlich Verwendung findet, nur wenig lichtdurchlässig ist. Solche Bilder eignen sich namentlich zur Reproduktion von Skulpturen.

Einfacher als mit dem Pigmentprozeß läßt sich der gleiche Effekt unter Anwendung gewöhnlichen, farblosen Gelatinepapiers, das eine etwas dicke Schicht hat, erzielen. Wird ein solches Papier in 4—5 prozentigem Bichromat-Ammoniak-Bad lichtempfindlich gemacht, so kann man nach dem Trocknen ohne weiteres unter einem Diapositiv drucken, und erhält ein braunes Bild auf weißem Grund. Wenn man nun das Papier in kaltes Wasser legt und hierauf mit der Schicht auf eine dunkle Fläche aufquetscht, so kann man das Bild entwickeln, und erhält dann ein Relief, welches, weil nicht gefärbt, sich nur schwach vom Untergrund abhebt. Walzt man dieses nun mit stark deckender weißer Farbe ein, so erhält man einen weit besseren Kontrast als beim weißen Pigmentpapier. Das derart erhaltene Relief ist allerdings nicht sehr stark, und kann dieses Verfahren, wenn es auf Emailwirkung ankommt, das vorgenannte nicht verdrängen.

Man kann, nach den Angaben von Spörl, das weiße Pigmentpapier auch dazu verwenden, Lampenschirme zu dekorieren oder Fensterbilder herzustellen. Es ist dann Milchglas als Unterlage zu nehmen. Dann erzielt man dieselbe Wirkung, wie bei den alten in Glas gegossenen Bildern, bei denen Licht und Schatten durch die dickere und dünnere Milchglasfläche hervortritt. Wird diese Wirkung beabsichtigt, so benutzt man nicht Diapositive, sondern recht kräftige Negative zum Kopieren.

IV. Hauptteil.

Änderungsmöglichkeiten.

Die Beeinflussungsmöglichkeiten des Bildcharakters.

Will man den Bildcharakter des Pigmentdruckes härter oder weicher gestalten, als der des Negativs ist, so stehen als Beeinflussungsfaktoren zur Verfügung:

1. die Stärke des anzuwendenden Chrombades, als wichtigster Faktor,
2. die Art des zum Bad verwendeten Chromsalzes (weicharbeitendes Ammoniumbichromat oder härter arbeitendes Kaliumbichromat),
3. die Beeinflussungsmöglichkeiten durch Weglassen oder Hinzufügen von Ammoniak zum Bad (starker Ammoniakgehalt, fördert das Auswaschen der Lichter und macht das Bild dadurch härter),
4. die Zeit der Verwendung des Papiers nach dem Trocknen (längere Zeit gelagertes Papier arbeitet tonig),
5. die Änderungsmöglichkeiten, wie sie sich durch die Lichtstärke beim Kopieren ergeben (starkes Licht gibt weichere Bilder, als gedämpftes),
6. die Wärme des Entwicklungsbades (je wärmer das Bad, um so mehr verschwinden die Halbtöne bei langer Badedauer),
7. die Möglichkeit, diesem Entwicklungsbad die Löslichkeit der Schicht fördernde Zusätze, die auf Verflachung der Lichter hinauslaufen, zu geben,
8. die Beeinflussungsmöglichkeiten durch Wahl eines warmen oder kalten Bildtons,
9. die Möglichkeit, den Papierfilz des Übertragungspapiers weiß oder gefärbt, glatt oder rauh zu wählen,
10. die Beeinflussungsmöglichkeiten, wie sie sich aus matter, halbmatter oder glänzender Oberflächenbeschaffenheit des fertigen Bildes ergeben.

Die Möglichkeiten, den Bildcharakter auf einfachste Weise zu beeinflussen, sind also zahlreich und lassen sich durch sachgemäße Auswertung der gegebenen Faktoren tieferegehende Veränderungen hervorrufen, als mit irgend einem andern Kopierverfahren. Dabei liegt der große Vorteil, den das Pigmentverfahren bietet darin, daß man von ein und demselben Grundmaterial ausgeht, und nicht verschiedenerlei, lediglich auf hartes, normales oder weiches Arbeiten abgestimmtes Papier verwenden muß. In der

Hand des Könners ist das Pigmentverfahren somit ein äußerst dehnbarer, vielseitiger Prozeß, ohne daß er in der Hand des sachgemäß vorgehenden Anfängers versagt. Ein Einarbeiten in die Feinheiten des Arbeitsganges ist allerdings auch hier erforderlich, um Höchstleistungen zu erreichen.

Ziehen wir aus den ganzen obigen Ausführungen die Nutzenwendungen, so ergibt sich zur richtigen Leitung des Prozesses:

N o r m a l e N e g a t i v e von genügender Dichte, die auf Auskopierpapier ein kräftiges Bild ergeben, erfordern:

1. ein ca. 3 prozentiges Bad aus irgend einem Chromsalz,
2. normalen (1 prozentigen) Ammoniakzusatz zu diesem Bad,
3. kopieren in starkem Licht, wenn auf Weichheit, in schwachem, wenn auf geringe, nicht störende Härte hingearbeitet wird,
4. sofortiges Entwickeln nach dem Kopieren,
5. Entwicklungsbäder von ca. 30° C ohne irgend welche Zusätze.

Liegt ein **f l a u e s N e g a t i v** vor, oder ist die Matrize sehr dünn, so eignet sie sich im allgemeinen nur wenig zum Pigmentdruck. Ein Verstärken mit Uran oder zum mindesten ein Überziehen der Glasschicht mit Mattlack ist hier dringend anzuempfehlen. Die speziellen Beeinflussungsfaktoren sind hier:

1. nach Möglichkeit Anwendung eines hart wirkenden Pigments: Grünschwartz, Kaltsepiea oder andere gelbstichige Pigmentschichten,
2. schwachprozentige (1—2%) Bäder von Ammoniumbichromat ohne irgend welchen Ammoniakzusatz,
3. Verwendung von 1—2 Tagen nach dem Trocknen gelagerten Papier,
4. Drucken im Schatten oder unter Gelbscheibe oder in einem mit Seidenpapier bespannten Rahmen mit möglichst langer Kopierdauer,
5. mehrstündiges Lagernlassen des belichteten Papiers vor dem Entwickeln,
6. Übertragen auf weißes Untergrundpapier,
7. Warme Entwicklungsbäder mit kräftigem Aufguß,
8. Hinarbeiten auf matte Oberfläche.

Ein **h a r t e s N e g a t i v** liefert bei sachgemäßer Leitung des ganzen Verfahrens auf Pigmentpapier stets günstigere Ergebnisse als irgend ein anderes Kopierverfahren. Da jeder chemische Eingriff stets die Gefahr eines Unbrauchbarwerdens in sich trägt, so greife man auf das sonst erforderliche Abschwächen hier nur im Ausnahmefall zurück. Es empfiehlt sich beim Drucken nach harten Negativen die folgenden Punkte zu beachten:

1. Man wähle warme, weichwirkende Farbtöne: warmschwarz, schwarzbraun oder rot eventuell auch grün gebrochene Töne,
2. Das Chrombad sei hochprozentig (5—7 prozentiges Kaliumbichromat oder 5—10 prozentiges Natriumbichromat mit dem üblichen (1%) Ammoniakzusatz, um die Löslichkeit der Gelatine zu fördern).
3. Man beschleunige das Trocknen und verwende das Papier, sobald die Schicht lufttrocken ist.
4. Man drucke in starkem Licht möglichst lang und belichte unter Umständen einige Sekunden ohne Negativ nach, um die Halbtöne zu kräftigen.
5. Man übertrage auf gelb oder grau getönte Übertragungspapiere.
6. Man verwende nur mäßig warme Entwicklungsbäder und lasse das Bild ohne starke mechanische Bewegung entwickeln.
7. Man arbeite auf glänzende Oberfläche hin.

Die Verbesserungsmöglichkeiten ungenügender Pigmentbilder.

Die Verbesserungsmöglichkeiten ungenügend ausgefallener Pigmentdrucke sind gegeben durch Änderungen des Bildtons, durch Änderungen der Kraft des Bildes im positiven Sinn durch Verstärken, und im negativen durch Abschwächen, und durch Positivretusche.

Die Voraussetzungen zur erfolgreichen Anwendung der eben genannten Verfahren sind: Jede Änderung gelingt nur einwandfrei, wenn sie vor dem Einbringen in das Alaunbad erfolgt ist. Insbesondere beruht die Möglichkeit, den Bildton zu ändern, ausschließlich auf der Ausnutzung der Saugkraft der Gelatine. Diese ist bei dem gehärteten Bild bedeutend geringer, als vor diesem Prozeß. In der Regel erscheinen nach jedem Tonungs- oder Verstärkungsprozeß die Halbtöne verhältnismäßig mehr gekräftigt, als die Schatten. Von dieser Eigenschaft kann man unter Umständen vorteilhaft Gebrauch machen. Es ist zur Erzielung einer gleichmäßigen Änderung des Bildtons erforderlich, daß die Bilder vorher getrocknet wurden. Legt man die Bilder oder Diapositive hierauf trocken in das Bad, so wirkt der Prozeß infolge der jetzt vorhandenen großen Saugkraft der Gelatine bedeutend stärker, als wenn man die Bilder kurz vorweicht. Die meisten Tonungen verfärben auch die Gelatine des Untergrundpapiers, und wird das Bild dadurch tonig und schleierig. Nur sehr dünne und stark gegerbte Gelatineschichten sind unempfindlich. Am zweckmäßigsten erscheint es, das Tönen oder Verstärken nur dann anzuwenden, wenn man auf mit Kautschuklösung vorpräparierten Glasplatten oder auf Entwicklungspapieren gearbeitet hat.

Die Änderungsmöglichkeiten des Bildtons.

Man erhält durch folgende Bäder (Eder):

Sattes Purpurschwarz	Bei Kunstlicht Baden des Bildes während 1—2 Minuten in 0,2—1 prozentigen Silberbad, abtrocknen und trocknen. Hierauf Aussetzen an das Tageslicht. Eventuell Nachtonen mit Goldchloridlösung 1 : 100.
Gelb	Baden in Bleinitratlösung. Zwischentrocknung. Nachbehandeln in Kaliumbichromatlösung.
Rotbraun	Baden in Kupfervitriollösung. Zwischentrocknung. Nachbehandlung in gelber Blutlaugensalzlösung.
Blau	3 prozentigen Eisenvitriollösung. Zwischentrocknung. Nachbehandlung in 5 prozentiger gelber Blutlaugensalzlösung.
Schwarz	Baden in Eisenvitriollösung. Zwischentrocknung. Nachbehandlung in Gallussäurelösung.
Blauschwarz	Baden in 4 prozentiger Eisenvitriollösung und im Anschluß daran in 2 prozentiger Sodalösung.
Grün	Zuerst Blautönung. Zwischentrocknung. Baden in 4 prozentiger Bleinitratlösung, dann in 5 prozentiger Lösung von gelbem chromsaurem Kalium.

Das Verstärken der Pigmentbilder.

Ein Verstärken ist möglich: 1. durch die angegebenen anorganischen Tönungsmethoden, 2. durch organische Substanzen, 3. durch Behandlung des Druckes mit einem der Pinatypiefarbstoffe, 4. falls es sich um Diapositive handelt, durch Anwendung eines Kaliumpermanganatbades.

Laugt man durch Abkochen Campecheholz aus, und legt man die nicht gehärteten Drucke längere Zeit in die filtrierte, lauwarme Lösung, so verbindet sich der Farbstoff mit dem im Pigmentbild vorhandenen Chromoxyd und es ergibt sich eine lichtbeständige, blaushwarze Färbung.

Bedeutend geeigneter ist das Pinatypieschwarz M der Höchster Farbwerke. Da bei geeigneter Handhabung der Entwicklung die hellsten Lichter vollkommen gelatinefrei sind, so

kann man, wenn es erwünscht erscheint, den Tonunterschied zwischen höchstem Licht und dem nächsten Bildton außerordentlich an Kraft steigern, wenn man genügend konzentrierte Farbstofflösungen anwendet. Zum Verstärken wird das Bild auf der Glasplatte zunächst getrocknet und dann gelegt in

Wasser	2000 ccm
Pinatypiefarbstoff	1/2 g

Hierin verstärkt sich das Gelatinebild ganz gleichmäßig, proportional seiner ursprünglichen Gradation. Auf Papier übertragene Bilder verstärkt man in der Weise, daß man den Druck mit der Schichtseite auf — nicht in — die Farbstofflösung legt. Man vermeidet dadurch ein Anfärben des Papierfilzes. Pinatypiefarbstoffe ändern zuweilen ihren Ton etwas, gewinnen ihn aber nach Einlegen in die vorgeschriebene Fixatorlösung (2 prozentige Kupfersulfatlösung), deren Anwendung auch zur Erhaltung der Lichteinheit anzuraten ist, wieder.

Bei Diapositiven, die zur Herstellung eines vergrößerten Negativs verwendet werden sollen, spielt der Bildton keine Rolle. Man kann hier ebenso wie bei jeder anderen auf Glas erfolgten Übertragung, eine 1/2—1 prozentige wässrige Lösung von Kaliumpermanganat zum Verstärken anwenden. Je nach der Dauer der Einwirkung erhält man ein mehr oder weniger kräftiges, sehr stark unaktinisches Bild von gelbbrauner Farbe. Diese Art der Verstärkung hat den Nachteil, daß die von dem gebildeten Braunstein (Mangandioxyd) herrührende Färbung keinen sicheren Anhalt für die photographische Deckfähigkeit gewährleistet. Da durch das Kaliumpermanganatbad die Gelatine gehärtet wird, ist ein weiteres Alaunbad hier überflüssig.

Das Abschwächen.

Bei Überbelichtung erscheint das Bild zu dunkel. Man wird deshalb schon beim Entwickeln alles anwenden, um den Druck aufzuhellen. Die entsprechenden Gelatinelösungsmittel (Soda, Chlor-natrium, Borax) sind bereits oben erwähnt. Man hüte sich auf alle Fälle, diese Mittel zu stark konzentriert anzuwenden, da das Bild sonst runzlig und grobkörnig wird.

Nach beendeter Entwicklung kann als Abschwächungsmittel in Frage kommen: älteres, schon Salzsäure enthaltendes Chlorwasser oder verdünnte Chlorkalklösung:

gesättigte Chlorkalklösung	15 ccm
Wasser	500 ccm.

Die Retusche.

Eine Retusche der Pigmentbilder ist ziemlich schwierig. Ein Negativ, dessen Abdruck eine sehr umfangreiche Positivretusche erforderlich macht, eignet sich also nur wenig zum Pigmentdruck. Papiere mit geringem Gelatinegehalt lassen sich leichter retuschieren, als solche mit beträchtlichem. Ist Retusche erforderlich, so verwendet man hierzu am zweckmäßigsten die im nicht chromierten Papier enthaltene Farbe. Hierzu bringt man Papierabfälle in reichliche Mengen heißen Wassers, entfernt nach Auflösen der Schicht den Papierfilz und läßt die Flüssigkeit einen oder mehrere Tage abstehen. Dann gießt man das Wasser vorsichtig ab, sammelt den Farbschlamm auf einem Filter und versetzt die Farbe schließlich mit der erforderlichen Menge Gummi arabicum.

Man kann auch die Papierstreifen in heißes Wasser tauchen und die flüssige Gelatine mit dem Pinsel aufnehmen. Taucht man diesen in Chromlösung, so wird durch die Gerbung im Licht die aufgelegte Retusche unlöslich. Auch Ölfarben können unter Zusatz von etwas Terpentinöl benutzt werden.

Handelt es sich darum, die Retusche festzulegen, so wachst man die Bilder mit einer Lösung von

Wachs	1 g
Benzin	50 ccm

oder mit dem käuflichen Cerat ein.

Die Fehler und Abhilfe.

1. Fehler beim nicht chromierten -Pigment- papier.

1. Die Gelatineschicht bricht beim Entrollen.

Ursache: Zu trocken gelagertes oder zu altes Papier.

Wirkung: Papier an Bruchstellen unbrauchbar.

Abhilfe: Mehrstündiges Lagern in feuchter Luft.

2. Gelatineschicht zeigt Schimmelspuren.

Ursache: Papier dauernd zu feucht gelagert.

Wirkung: Schicht teilweise zersetzt, und Papier dadurch unbrauchbar.

3. Gelatineschicht zerknittert, aber nicht gebrochen.

Papier noch brauchbar, falls auf Glasplatte getrocknet und dadurch Ebnung der in feuchtem Zustand leicht dehnbaren Schicht herbeigeführt wird.

4. Flecken im Papierfilz.
Falls keine Zersetzung der Schicht eingetreten ist, ist Papier noch brauchbar. Chromspritzer mache das Papier unbrauchbar.
 5. Papier- und Gelatinerand zerrissen und faserig.
Wirkung: Das Chrombad verdirbt durch die sich ablösenden Fasern schnell. Die feuchte Gelatineschicht hält die Fasern fest und entstehen dadurch Flecke im Bild.
Abhilfe: Papier vor Gebrauch winkelrecht beschneiden, nicht brechen, und nicht reißen.
 6. Bild erscheint im falschen Ton.
Man bezeichne die Rückseite des Papierfilzes, da es beim Arbeiten mit dunklen Pigmenten sehr schwer ist, die Farbe der Pigmentschicht zu erkennen.
 7. Papier ist wellig.
Ursache: Bei Selbstherstellung des Papiers wurde die Pigmentgelatine ungleichmäßig aufgetragen.
 8. Papier rollt stark.
Ursache: Zu trockenes Lagern.
Abhilfe: Rollen bald zerschneiden, oder wenigstens so umrollen, daß Schichtseite nach außen zeigt. Aufbewahren des zerschnittenen Papiers unter Druck.
- II. Fehler beim Ansetzen des Chrombades.
1. Zu starker Ammoniakzusatz.
Erkennungszeichen: Weißgelbe, statt hellgelbe Farbe des Bades.
Wirkung: Starke Herabminderung der Lichtempfindlichkeit, leichtes Abschwimmen der Halbtöne und Lichter bei normal warmem Entwicklungsbad.
Abhilfe: Mischen mit noch nicht mit Ammoniak durchsetztem Bad.
 2. Farbe des Chrombades schlägt beim Zusatz von Ammoniak plötzlich in Weißgelb um.
Ursache: Der Zusatz erfolgte zu reichlich und nicht unter langsamem Umrühren tropfenweise.
Wirkung: vergl. 1.
 3. Trübes Bad.
Ursache: zu altes oder verdorbenes Bad, das nach Gebrauch nicht filtriert und in hellem Tageslicht aufbewahrt wurde.

Tritt die Trübung beim Zusatz von Alkohol ein, so wurde kein alkohollösliches Salz (Ammoniumbichromat) verwendet.

Wirkung: Tonige Bilder, schwieriges Entwickeln, wenn Papier überhaupt noch brauchbar.

4. Im Bad bilden sich Kristalle.

Ursache: Bad ist mit Chromsalzen übersättigt. Auch beim Aufbewahren starker Kaliumbichromatbäder im Kalten tritt Auskristallisation ein, die aber beim Verbringen in warmes Zimmer wieder verschwindet.

Wirkung: Lichtempfindlichkeit verringert sich, und arbeitet das Papier härter.

5. Abwiegen der Chromsalze erfolgt nicht genau.

Wirkung: Der Prozentgehalt des Bades verschiebt sich, und dadurch auch die Lichtempfindlichkeit und Gradation des Papiers.

III. Fehler bei Anwendung des Chrombades.

1. Das Bad ist wärmer als 15° C.

Wirkung: Die Gelatineschicht lockert sich stark und läuft unter Umständen schon im Bad ab.

Abhilfe: Abbühlen der Chrombadflasche unter Wasserleitung. Oder: Aufstreichen des Bades mit Pinsel. Oder: Nachträgliches Einschalten von doppelten Alkoholbädern.

2. Bad enthält Staub oder Fasern.

Wirkung: Fleckbildung auf Bild, schnelles Verderben des Bades.

Abhilfe: Papier vor Chromieren abstauben, Bad filtrieren.

3. Schale enthält Säurereste.

Wirkung: Schicht wird im Bad gegerbt und dadurch unbrauchbar.

Abhilfe: Sauberst gespülte Glasschalen.

4. Volles Tageslicht hat Zutritt.

Wirkung: Unlöslichwerden der Schicht infolge der Lichteinwirkung.

5. Schicht klebt nach dem Bad an Fingern fest.

Ursache: Zu warmes Bad, vergl. 1.

Die im kalten, normalen Bad chromierte Schicht fühlt sich glatt, aber nicht klebrig an.

6. Schicht ragt beim Chromieren teilweise aus dem Bad hervor.
Wirkung: Schicht wird nur stellenweise, oder ungleichmäßig lichtempfindlich.
7. Pinselauftrag des Chrombades erfolgt nicht gleichmäßig.
Wirkung: wie 6.
Schicht muß auch beim Pinselauftrag völlig durchtränkt werden. Aufpassen auf Ränder!
8. Papier wird mit Schichtseite nach oben aus dem Bad gezogen.
Möglichkeit von Fleckenbildung durch sich festsetzende Verunreinigungen im Bad.
Abhilfe: Umdrehen des Papiers.

IV. Fehler beim Auspressen der Chromlösung aus der Schicht.

1. Auflagefläche staubig.
Wirkung: Fleckenbildung.
2. Papierfilz wird nicht mit Wachstaffet oder anderer Zwischenlage bedeckt.
Wirkung: Papierfasern schälen sich beim Auspressen ab und gelangen leicht auf die Schichtseite des nächsten Papiers. Fleckenbildung.
3. Ungleichmäßiger Druck beim Auspressen.
Wirkung: Streifenbildung im Bild.
4. Schicht haftet am Glas fest.
Ursache: Glasplatte nicht oder nur ungenügend angefeuchtet oder Glasplatte hatte in der Sonne oder sonstwie zu warm gelegen.

V. Fehler beim Trocknen.

1. Trocknen erfolgt zu langsam.
Ursache: Ungenügendes Auspressen der Chromlösung.
Oder: sehr dicke Gelatineschicht. Oder: Zu großer Feuchtigkeitsgehalt der Luft. Oder: Zu enger Trockenraum. Oder: Zu wenig Ventilation.
Wirkung: Schicht wird durch automatische Gerbung teilweise unlöslich, und entstehen nur tonige Bilder mit belegten Lichtern; oder Schicht wird völlig unlöslich und Papier dadurch unbrauchbar.
Abhilfe: Da schnelles Trocknen wesentlich für den Erfolg ist, so schalte man in allen zweifelhaften Fällen ein doppeltes Brennspritusbad ein.

2. Trocknen erfolgt zu schnell.
Wirkung: Schicht wird hart und brüchig, und ist stark gewellt.
Abhilfe: Feucht lagern.
3. Luft im Trockenraum wesentlich wärmer als 25° C.
Wirkung: Schicht kann beim Trocknen abfließen.
Abhilfe: Spiritusbäder, Trocknen in wagerechter Lage.
4. Luft enthält schweflige Säure.
Ursache: Gas- oder Petroleumbeleuchtung, schlecht ventilierte Öfen, verdampfendes saures Fixierbad.
Wirkung: Durch Gerbung der Schicht tonige Bilder.
5. Staub im Trockenraum.
Wirkung: Zu Diapositiven bestimmtes Papier kann völlig unbrauchbar werden.
6. Am untern Rand des aufgehängten, Papiers sammeln sich Tropfen.
Wirkung: Flecken- und Streifenbildung im fertigen Bild.
Abhilfe: Entfernen der Lösungsansammlungen mechanisch oder durch Absaugen mit Filtrierpapier.
7. Papier rollt sich ein und ist steif und wellig.
Ursache: Zu starkes und zu schnelles Trocknen, namentlich bei großen Formaten.
Abhilfe: Beschweren durch Gegenleiste oder Trocknen auf Glasplatte.
8. Tageslicht hat in Trockenraum Zutritt.
Wirkung: Papier wird durch Vorbelichtung unbrauchbar.
9. Papier springt nicht von Glasplatte ab.
Ursache: Noch nicht völlig getrocknet, oder nicht genügend gereinigte Platte.
Abhilfe: Abreiben der Platte mit Talkum.

VI. Fehler beim Drucken.

1. Es wird kein Photometer angewendet.
Wirkung: Zufallserfolge. Planmäßiges, richtiges Arbeiten setzt Lichtmessung voraus.
2. Papier- oder Negativschicht ist nicht völlig trocken.
Wirkung: Es tritt Chromlösung in die Negativschicht über und erzeugt dort braungelbe Flecke, die sich durch sofortiges Wässern wieder entfernen lassen. Bei völlig feuchter Schicht kleben beide Gelatineschichten derart fest zusammen, daß das Negativ verdirbt.

3. Drucken erfolgt bei feuchter Luft oder mit feuchtem Papier
Wirkung: Flaue Drucke.
Abhilfe: Abdichten des Rahmens durch Wachstaffeteinlage oder Preßspahndeckel.
4. Papierschicht legt sich beim Einlegen nicht dicht an Negativ an.
Ursache: Welliges Papier, vergl. V, 7.
Wirkung: Unscharfe Stellen im Bild.
Abhilfe: Lagern des Papiers in feuchtem Raum.
5. Schicht wirft während des Druckens Falten.
Ursache: Feuchtes Papier wird in Sonne gedruckt.
Oder: Warm gelagertes Papier kommt auf kaltes Negativ.
Oder: Ungleichmäßiger Druck der Rahmenfedern.
6. Trotz genauer Photometerprobe ist Bild falsch belichtet.
Ursache: Probe- und endgültiges Drucken haben bei veränderter chemischer Lichtstärke oder bei verschiedenem Chromgehalt stattgefunden. Oder: Papier wurde nach dem Drucken zu lange gelagert.
7. Schicht erhält beim Ein- oder Auslegen aus dem Rahmen direktes Tageslicht.
Wirkung: Je nach der Dauer der Einwirkung tonige Lichter, oder völlig unbrauchbares Bild.

VII. Fehler beim Übertragen auf Entwicklungsfläche.

1. Einweichwasser ist zu warm, wärmer als 15°C .
Wirkung: Pigmentschicht löst sich und Bild wird durch Verziehen der Bildhaut beim Zusammenquetschen unbrauchbar. — Das Einweichwasser kann nie kalt genug sein.
2. Einweichwasser ist direkt der Röhre entnommen.
Wirkung: Starke, äußerst hinderliche und das Bild gefährdende Bildung von Luftblasen.
Abhilfe: Über Nacht abgestandenes oder abgekochtes und wieder abgekühltes Wasser.
3. Einweichwasser ist verunreinigt.
Wirkung: Fleckenbildung.
4. Pigmentpapier rollt sich nach außen.
Ursache: Zu langes Einweichen, und dadurch zu großer Sättigungsgrad der Schicht mit Wasser.

Wirkung: Ungenügendes Haften der Schicht an Übertragungsfläche.

Abhilfe: Auswaschen des Chroms, Trocknen, neues Einweichen.

5. Übertragungspapier fühlt sich nicht lappig an.
Ursache: Zu kurzes Einweichen. Selbst ein langes Einweichen kann dem Übertragungspapier nie schaden.
Wirkung: Ungenügendes Haften der Schichten.
6. Schaumartige Blasenbildung auf beiden Papieren.
Ursache: Lufthaltiges Wasser.
Abhilfe: Vorweichen des Übertragungs- (aber nicht des Pigment-) Papiers in warmem Wasser. Entfernen der Blasen unbedingt erforderlich.
7. Große Blasenbildung nach dem Aufpressen. (Beulen zwischen den aufeinandergepreßten Schichten).
Ursache: Anpressen erfolgte nicht unter Wasser oder in lufthaltigem Wasser. Oder: Papiere zu kurz eingeweicht.
Abhilfe: Nochmaliges Abziehen, und ohne langes weiteres Verweilen im Wasser nochmaliges Aufquetschen der Schichten unter Wasser.
8. Ungenügendes Haften der Ränder des Pigmentpapiers.
Ursache: Schutzrand fehlt beim Drucken. Oder: Es sammelte sich bei der Zwischentrocknung Wasser an den Rändern an und wurde nicht entfernt.
Oder: Austrocknen der Schichten bei der Zwischenpressung.
Oder: Zu kurze Dauer der Zwischenpressung. Oder: Zu langes Einweichen des Pigmentpapiers.
Wirkung: Bildschicht reißt ein, oder Blasenbildung am Rand.
9. Ungenügendes Haften der ganzen Bildschicht.
Ursache: Bad oder Papier zu alt oder falsch getrocknet.
Oder: Übertragungspapier zu stark gehärtet. Oder: Übertragungspapier nicht genügend vorgeweicht. Oder: Zu kurze Zwischenpressung. Oder: Vor- oder Nachbelichtung des chromierten Papiers beim Drucken. Oder: Zu geringer Druck bei Zwischenpressung. Oder: zu kurze Dauer der Zwischenpressung.
10. Die Schichten trocknen bei der Zwischenpressung aus.
Wirkung: Die Bindekraft der Schichten wird aufgehoben, und die Bildung von Luftblasen wird begünstigt.
Abhilfe: Stets zwischen feuchtem Filtrierpapier oder Leinwandschichten pressen.

VIII. Fehler beim Abziehen des Papierfilzes.

1. Die Pigmentgelatine quillt lediglich stark auf, tritt aber nicht unter den Rändern hervor.
Ursache: Die Schicht ist völlig unlöslich. Der Grund hierfür kann sein: schon in nicht chromiertem Zustand verhornte Gelatine, oder zu langsames Trocknen in schlechter Luft, oder zu langes Lagern des chromierten Papiers vor bzw. nach dem Drucken, oder Vor- oder Nachbelichtung, oder völlige Überbelichtung.
Abhilfe: Erwärmen des Bades, oder Zusatz von Alkalien.
2. Der Papierfilz wird abgezogen, noch ehe reichlich Gelatine unter den Rändern hervorquillt oder Abziehen außerhalb des Wasserbades.
Wirkung: Im günstigsten Fall nur die Bildwirkung störende Streifenbildung, wahrscheinlich aber Einreißen der Schicht und dadurch Verderben des Bildes.
3. Abziehen erfolgt zu spät.
Wirkung: Die Bildränder entwickeln, bei unten liegender Pigmentschicht, heller als die Bildmitte und ist ihr Entwicklungsvorsprung nur sehr schwierig durch Abstufen der Badetemperatur auszugleichen.
4. Die Bildschicht reißt beim Abziehen des Papierfilzes ein.
Ursache: Zu altes Papier. Oder: Zu geringe Klebekraft der Übertragungsfläche. Oder: Zu kurzes Vorweichen vor Übertragen. Oder: Zu kurzes Zwischenpressen. Oder: Teilweise Überbelichtung der Schattenteile.
5. Einweichwasser ist wärmer als 30° C.
Wirkung: Das Ablösen des Papierfilzes erfolgt leicht, jedoch ist gleichzeitig die Gefahr des Verlustes der zarten Halbtöne vorhanden, und entsteht dadurch ein hartes Bild.
6. Einweichwasser ist kälter als 25° C.
Wirkung: Die unbelichtete Gelatine löst sich nicht.
7. Die ganze Bildschicht ist mit Luftbläschen übersät.
Derartige Bläschen bilden sich kurz nach dem Abziehen des Papierfilzes in der Regel. Sie sind, solange sie auf oder in der unbelichteten Pigmentgelatineschicht liegen, bedeutungslos.
8. Zwischen Übertragungsfläche und Pigmentschicht bilden sich Luftblasen (Beulen).
Ursache: Das Aufquetschen der Schichten erfolgte nicht langsam oder sorgfältig genug.

Oder: Zu heißes Wasser beim Einweichen vor Entwickeln.
Oder: Es wurde feucht gelagertes Papier aufgequetscht.
Oder: Zu kurzes Einweichen der Papiere vor dem Aufeinanderquetschen.

Oder: Lufthaltiges Einweichwasser.

Oder: Zu langsames Trocknen des chromierten Papiers und dadurch Verlust der Klebefähigkeit.

9. Auf dem Papierfilz erscheint
 - a) kein Bild. Ursache: Unterbelichtung.
 - b) negatives Bild. Ursache: Richtige Belichtung.
10. Papierfilz zieht sich in den Schatten nur sehr schwer ab.
Ursache: Beginn der Überbelichtung, oder zu langes Lagern nach richtiger Belichtung.

IX. Fehler beim Entwickeln.

1. Bad am Anfang wärmer als 35°C .
Wirkung: Bei der immerhin langen Entwicklungsdauer waschen sich die Halbtöne und Lichter aus und verschwindet dadurch das Hauptcharakteristikum des Pigmentdrucks: die feinste Durchzeichnung der Lichter.
2. Das Bad ist bedeutend kälter als 30°C .
Wirkung: Langsames Entwickeln und ungenügendes Klären der Lichter. Man nehme das Bad, namentlich am Anfang, lieber etwas zu kühl als zu warm, um die Lichter zu erhalten.
3. Das Bild entwickelt sich nur sehr langsam.
Ursache: Chromieren des Papiers in altem, verdorbenem (dunklem und trübem) Bad. Oder: Überbelichtung. Oder: Vorbelichtung. Oder: Zu kaltes Entwicklungsbad.
4. Die Lichter bleiben tonig, während der Schutzrand sich völlig abspült.
Ursache: Zu hochprozentiges Bad. Oder: Zu dünnes Negativ.
Abhilfe: Erwärmen des Bades, evtl. Boraxzusatz.
5. Wie 4, nur bleibt Schutzrand auch tonig.
Ursache: Verdorbenes, oder zu warmes Chrombad.
Oder: Verderbendes Papier. Oder: Zu lange Pause zwischen Belichten und Entwickeln. Oder: Gelatine zu stark gehärtet.
6. Luftblasen.
Ursache: Vergl. VIII, Ziffer 8.
Treten die Blasen erst im Lauf des Entwickelns ein, so

können sie durch zu heißes Bad oder durch zu schroffen Temperaturwechsel zwischen den einzelnen Bädernächgüssen verursacht sein.

7. Die Schicht löst sich am Rand los.

Ursache: Schutzrand fehlt. Oder: Pigmentpapier ist größer als Übertragungspapier. Oder: Ungenügendes Aufquetschen. Oder: Luftblasenbildung. Oder: Zu heftiges Schaukeln. Oder: Zu starker Zusatz von Gela-tinelösungsmitteln.

8. Die ganze Bildschicht schwimmt ab.

Ursache: wie Ziffer 7. Oder: Zu altes, oder überbelichtetes Papier. Oder: Ungenügende oder zu frische Präpara-tion des Wachs-Entwicklungspapiers. Oder: Zu langes Einweichen der Pigmentpapiere.

9. Die Schicht wird beim Entwickeln netzartig runzelig und körnig.

Ursache: Gelatine des Pigmentpapiers zu mürbe. Oder: Zu warmes Trocknen. Oder: Zu warmes Einweichwasser beim Übertragen. Oder: Berühren der Papiere mit fettigen Fingern. Oder: Zu warmes Chrombad. Oder: Zu starker Alkaligehalt des Chrombades, oder des Ent-wicklungsbades. Oder: Zu geringe Härtung des Über-tragungspapiers. Oder: Zu altes Pigmentpapier. Oder: Zu schroffer Temperaturunterschied zwischen den ein-zelnen Bädern. Manchmal zeigt sich, namentlich im Sommer, dieser Fehler auch bei frischen Papieren und gleichzeitiger Überbelichtung.

Tritt der Fehler ständig auf, so nehme man auf je 35 ccm des Einweichwasserbades der beiden Papiere je 1 Tropfen Schwefelsäure.

10. Dem Bad werden zu viel Alkalien zugesetzt.

Wirkung: Körnige Schichtbildung, und gleichzeitig Ab-schwimmen der Lichter.

X. Fehler bei doppelter Übertragung.

1. Das Bild ist nicht gehärtet und wird stark aufgequetscht.

Wirkung: Die Lichter werden zu breit.

2. Man verwendet frisch gewachstes Entwicklungspapier.

Wirkung: Bildschicht schwimmt beim Entwickeln ab.

3. Das Bild geht nicht auf die zweite Übertragungsfläche über, sondern haftet an der Entwicklungsfläche.

Ursache: Zu starkes, über 4 % iges Alaun-Härtebad. Oder: Doppelübertragungspapier wurde nicht in warmem Wasser vorgeweicht. Oder: Es war zu lange im warmen Wasser und hat sich seine Gelatineschicht gelöst. Oder: Bindekraft des Entwicklungspapiers ist größer als die der Übertragungsfläche.

4. Beim Abziehen von der endgültigen Fläche bleiben Bildteile am Wachspapier hängen.

Ursache: Die beiden Schichten sind noch nicht genügend ausgetrocknet. Oder: Behelfsübertragung war nur stellenweise mit Wachs eingerieben. Oder: Die Wachslösung enthielt zu viel Kolophonium.

XI. Fehler des fertigen Bildes.

1. Bild wirkt zu dunkel.

Ursache: Überbelichtung. Oder: Entwickeln in zu kaltem Wasser. Oder: Zu langes Lagern nach richtiger Belichtung.

2. Bild wirkt trotz anscheinend richtiger Belichtung zu hell.

Ursache: Zu kurzes Belichten. Oder: Zu starker Ammoniakzusatz zum Chrombad oder zum Entwicklungsbad. Oder: Probelbelichtung auf andern Chromgehalt abgestimmt. Oder: Entwicklungsbad zu warm. Oder: Gelatine des Pigmentpapiers zu weich.

3. Bild zeigt trotz scharfem Negativ unscharfe Stellen.

Ursache: Welliges Anliegen des Pigmentpapiers beim Drucken.

4. Bild ist verschleiert.

Ursache: Verdorbenes Papier oder Chrombad. Oder: Zutritt von direktem Tageslicht auf Schicht. Oder: Zu langsames Trocknen.

5. Lichter sind schleierig.

Ursache: Vergl. IX, Ziffern 4 und 5.

6. Flauer Druck.

Ursache: Flaues Negativ. Oder: Zu schwache Lichtquelle beim Drucken. Oder: Zu viel Ammoniakzusatz. Oder: Zu weiche Gelatine. Oder: Falsche Konzentration des Bades. Oder: Papier an feuchtem Ort aufbewahrt.

7. Zu hartes Bild.

Ursache: Zu dichtes Negativ. Oder: Zu altes oder zu schwaches Chrombad.

8. Die Halbtöne fehlen.

Ursache: Zu schwaches Licht beim Drucken. Oder: Zu kurzes Chromieren. Oder: Zu schwaches Chrombad. Oder: Zu schnelles Trocknen. Oder: Unterbelichtung.

9. Bild zeigt schwarze, verschwommene Flecke und Streifen.

Ursache: Zu kurzes Entwickeln. Oder: Zu kaltes Bad. Oder: Nicht zu Ende entwickelt.

10. Das ganze Bild scheint verschmiert.

Ursache: Bad zu wenig geschaukelt. Oder: Endentwicklungswasser unrein. Oder: Zu viel Bilder gleichzeitig entwickelt.

11. Bild zeigt scharf umgrenzte, runde Flecken.

Ursache: Pigmentschicht mit Chemikalien bespritzt. Oder: Chemikalienstaub auf Schicht. Oder: schmutziges Entwicklungswasser. Oder: Fehler in Fabrikation.

12. Weiße Streifen oder Flecke neben dunklen Schatten.

Ursache: Ungenügendes Vorweichen des Doppelübertragungspapiers, das dadurch nicht ordentlich in die Vertiefungen des reliefartigen Pigmentbildes eindringt.

13. Weiße Flecke in den Lichtern.

Ursache: Zu starkes Reiben beim Entwickeln oder zu starkes Anspritzen der Halbtöne.

14. Bild zeigt Farbringe.

Ursache: Zu starker Druck beim Aufquetschen. Oder: Lufthaltiges Wasser. Oder: Wasser erkaltet beim Entwickeln. Oder: Zu kurzes Belichten und dadurch Notwendigkeit kalter Bäder, um die Lichter nicht zu verlieren.

15. Bild zeigt einzelne matte Stellen.

Ursache: Ungleichmäßiges Anhaften an Trockenfläche. Abhilfe: Begießen mit einigen Tropfen Äther und Verreiben mit Flanellappen.

16. Körnige oder netzartige Bildschicht.

Ursache: Vergl. IX, Ziffer 9.

Anmerkung: Infolge des beschränkten Raumes wurde davon abgesehen, Abhilfsmittel, deren Anwendung sich aus der Natur des Fehlers von selbst ergibt, namentlich aufzuführen.

Anhang.

Das kalte Entwicklungsverfahren.

Im allgemeinen benutzt man in der Praxis zum Wegschwemmen der unbelichteten Gelatinereste stets nur warmes Wasser, evtl. mit Gelatine lösenden Zusätzen. Will man den Entwicklungsprozeß nach Wegnahme des Papierfilzes in der Kälte durchführen, so müssen Lösungen, die die Gelatine lösen, in Anwendung gebracht werden. Als solche kommen in Frage: Essigsäure, Rhodanammium und Rhodankalium, unter Umständen auch Kaliumbichromat und Bariumchlorid.

Bei der Verwendung von Essigsäure nutzt man deren Eigenschaft, unveränderte Gelatine zu lösen, belichtete aber nur gering anzugreifen, aus. Auch den genannten Rhodansalzen kommt in stark konzentrierter Lösung diese Eigenschaft zu. Weniger stark wirken konzentrierte wässrige Lösungen von Kaliumbichromat. Wässrige Lösungen von Bariumchlorid lösen gleichfalls Gelatine in der Kälte auf.

In der Praxis haben sich obige Verfahren nicht eingeführt, da ihre Wirkung unsicher ist, und da unter Umständen die Pigmentschichten die Neigung haben, sich von der Übertragungsfläche abzulösen.

Das Selbstherstellen von Pigmentgelatinepapier.

Im allgemeinen wird man stets das käufliche Pigmentpapier des Handels verwenden. Sollte man trotzdem aus irgend welchen Gründen sich Pigmentpapiere selbst herstellen wollen, so mögen folgende Punkte als Richtlinien dienen:

Materialien. Die Gelatine darf nicht zu hart sein (tonige Bilder) und nicht zu weich (flaue Drucke). Im allgemeinen läßt sich einwandfrei eine Gelatine verwenden, die in 24 Stunden das 12—18 fache Gewicht an Wasser aufnimmt. Die Gelatine muß ferner fettfrei sein, da sich sonst in der Pigmentschicht weiße Punkte bilden.

Die Farben müssen feinst gepulvert und lichtecht sein (Chinesische Tusche, Elfenbeinschwarz, gebrannte Umbraerde, Van Dyck Braun, Indischrot usw.). Man mischt:

Photographieton: 4 g Tusche, 3 g Alizarinlack, 5 g Indischrot.
 Rotbraun: 3 g Tusche, 4 g Alizarinlack, 4 g Van Dyck-Braun.
 Schwarz: 20 g Beinschwarz, 2 g Indigo, 1 g Alizarinlack.
 Diapositive zum Vergrößern: 2 g Tusche, 3 g Indischrot, 5 g
 Karminlack.

Die zur Verwendung kommenden Farben werden, jede einzeln mit Wasser befeuchtet, auf einer Platte mit dem Läufer verrieben und dann innig, in noch feuchtem Zustand vermischt.

Liesegang führt als geeignete Verhältnisse für die Pigmentmischung an:

Wasser	400 g
Gelatine	100—130 g
Feste Natronseife	12 g
Kandiszucker	20 g
feste Farbstoffe	3—6 g
oder Teigfarben	12—16 g.

Der Zusatz von Zucker, oder an seiner Stelle 5 g Glycerin, bezweckt ein Geschmeidigmachen des Papiers, sein leichteres Haften auf der Unterlage beim Übertragen, und eine leichtere Löslichkeit der Schicht in warmem Wasser. Außerdem wirken diese Zusätze der Runzelbildung entgegen.

Man weicht die Gelatine 1 Stunde lang in sehr kaltem Wasser ein und erwärmt dieses zum Schluss auf 35° C. Einen Teil der flüssigen Gelatine vermischt man mit obigen Zusätzen, fügt den Rest der Gelatine hinzu und filtriert durch Flanell. Die Mischung ist dann gebrauchsfertig. Sie wird sehr reichlich auf das nivelliert gelagerte Papier gebracht, da eine dicke Schicht entstehen muß. Man rechnet pro Bogen (50 × 60 cm) ca. 350 ccm Gelatine-Pigmentlösung.

Da weißes Pigmentpapier gegenwärtig nicht im Handel zu erhalten ist, so geben wir die Herstellungsformel nach Schirm an:

Gelatine	20 Teile
Zinkweißpasta	100 „
Zucker	9 „
Kaliumbichromat	1,8 „
Glycerin	2 „

Das Prüfen der Lichtechtheit der Farben.

Die Farben, die zum Pigmentdruck Verwendung finden sollen, müssen lichtecht sein, damit das Pigmentbild von unbegrenzter

Haltbarkeit ist. Nicht selten werden jedoch die Handelsfarben, um sie feuriger zu gestalten, durch Beimischung von Anilinfarben, deren Lichtechtheit nicht gesichert ist, verfälscht. Um diese festzustellen, kann man sich folgender einfacher Prüfungsmethode bedienen: Man schüttet etwas von der zu prüfenden Farbe in ein kleines durchsichtiges Fläschchen, gießt Wasser hinzu und stellt es nach mehrmaligem, tüchtigem Durchschütteln zur Seite. Hat sich das Farbpulver zu Boden gesetzt, dann betrachtet man die überstehende Flüssigkeit. Bei einer vorliegenden Anilinfälschung wird sich das Wasser verfärben, im anderen Fall ist es farblos. Da manche Anilinfarbstoffe nur in Alkohol löslich sind, so muß man die Probe auch hiermit in gleicher Weise wiederholen.

Das Selbsterstellen von Einfachübertragungspapier.

Im allgemeinen empfiehlt es sich auch hier, lediglich das käufliche Übertragungspapier zu verwenden. Nur wenn dessen Struktur oder Färbung nicht den persönlichen Wünschen entsprechen sollte, wird man auf die Selbstpräparation zurückgreifen. Eine in der Praxis gut bewährte, einfache Herstellungsformel hierfür lautet: Man überstreicht das ausgewählte Papier mit einer 5 % igen warmen Gelatinelösung. Strich an Strich etwas übereinandergreifend, übergeht es nach dem Trocknen noch mit einer 5 % igen Alaunlösung, und wiederholt das ganze Verfahren.

Will man sich Harzpapiere zur einfachen Übertragung herstellen, so verfährt man nach Ott folgendermaßen: Es werden 500 g Gelatine in 10 Litern Wasser gelöst und 35 g in Wasser gelöster Chromalaun der warmen Gelatinelösung allmählich zugesetzt. Hierauf setzt man diese Mischung heiß zu 1 Liter konzentrierter Lösung von weißem Schellack in Borax. Man wendet dieses Gemisch warm an, damit die Boraxschellacklösung sich nicht zersetzt und gefällt wird.

Will man grobkörnige, rauhe Papiere verwenden, so müssen diese zuerst vorgeleimt werden.

Lösung I:	Kolophonium oder weißer Schellack	30 g
	Alkohol, abs.	125 ccm
Lösung II:	Gelatine	30 g
	Wasser, heißes	500 ccm
	Glyzerin	5 ccm.

Lösung II wird unter Umrühren zu der vorher filtrierte Lösung I gegeben, und dann das nivellierte Papier damit überstrichen. Nach dem Trocknen folgt eine zweite Präparation mit:

Gelatine	20 g
Heißes Wasser	500 ccm
Ammoniakalaun	5 g.

An Stelle des genannten Präparationsganges kann man das Papier auch zweimal mit Zwischentrocknung mit Chromalaunlösung überstreichen. Man löst hierzu: in kaltem Wasser angesetzte, aufgequollene Gelatine (30 g in 600 ccm Wasser) durch mäßiges Erwärmen. Sodann stellt man eine Lösung von 1,5 g Chromalaun in 30—60 ccm warmem Wasser her, und gießt sie nach und nach unter Umrühren mit einem Glasstab der Gelatine-
lösung zu. Diese Mischung wird auf das photographische Rohpapier oder auch auf Zeichenpapier aufgetragen. Bei nicht ordnungsmäßiger Zufügung des Chromalauns scheidet sich die Gelatine in unlöslicher Form aus. Man kann die Anwendung des Chromalauns auch dadurch umgehen, daß man gelatinirtes Papier nach Zwischentrocknung in eine 10 % ige Lösung von Formalin bringt und das Papier zwei- bis dreimal badet unter Wasserwechsel. Das Papier kann dann gleich feucht für den Übertrag verwendet, oder für späteren Gebrauch auch getrocknet werden.

Japanpapier wird nach den Angaben von Eder durch schnelles und reichliches Bestreichen mit folgender Lösung vorpräpariert:

Absoluter Alkohol	100 Teile
Äther	100 „
Pyroxylin	3 „

Diese Operation muß nach dem Trocknen mehrmals wiederholt werden, bis die Poren geschlossen sind. Auch Zaponlack läßt sich verwenden. Zum Bestreichen legt man das Papier auf eine Glasplatte, die mit Talkum abgerieben ist, um ein Ankleben zu verhindern.

Fehler bei der Selbstherstellung: Das trockene Papier zeigt matte und glänzende Streifen, wenn die Schicht nicht genügend verstrichen wurde. Dieser Fehler tritt besonders bei dünnem Auftrag in Erscheinung. Auf dem fertigen Bild macht er sich selten bemerkbar. — Wird nicht lange genug verrieben, so zeigt das trockene Papier viele kleine, glänzende Punkte. Man darf mit dem Streichen erst dann aufhören, wenn die Oberfläche völlig erstarrt ist. Nur hierdurch werden die zunächst nicht sichtbaren Luftbläschen zum Platzen gebracht.

Das Selbstherstellen von farbigen Untergrundpapieren.

Im Gegensatz zu der reichen Farbskala der Pigmentpapiere bieten die einschlägigen Fabriken nur eine ganz engbeschränkte Auswahl von Untergrund-Übertragungspapieren. Man muß also in den Fällen, in denen man von der Norm abweichen will, zu der soeben beschriebenen Selbstherstellung seine Zuflucht nehmen. Außer den photographischen Roh- und Zeichenpapieren lassen sich zur einfachen und doppelten Übertragung auch noch die Kreidepapiere und die leicht getönten hellfarbigen Papiere verwenden. Die Pastellpapiere sind in jedem Ton von Grau, Graugrün, Grün, Rahmfarbe, Gelb, Braun, Rosa, Blau usw. zu kaufen. Die Kreidepapiere eignen sich vor allem für künstlerisch breite und schwerere Studien. Man kann sehr schöne Wirkungen in Schwarz und Braun erzeugen, indem man die dunklen Untergrundpapiere verwendet, die für schwere Sachen sehr passend sind. Das dunkelbraune Burne-Jones-Papier gibt satte, altmodisch aussehende Drucke, die Radierungen ähneln. Besonders geeignet ist es für Porträts in Sepia und Röteln. Mit den graugrünen Papieren erhält man brillante Mondscheinwirkungen, wenn man in den dunkleren Pigmenten druckt. Ein Druck in Terrakotta oder Rot, der auf einem der dunkelgrünen Papiere entwickelt wird, liefert ein überraschend schönes, künstlerisches Bild. Sehr bemerkenswerte und schöne Resultate erhält man ferner, wenn man in gewissen kräftigen Farben druckt und auf Übertragungspapieren von derselben Grundfarbe entwickelt, wie z. B. ein Druck in Terrakotta auf Papier von heller Terrakottafarbe, oder ein Druck in Blau auf einer der zarten Nuancen von bläulich getontem Papier. Ein Grün auf grünes oder graues Papier übertragen, wirkt gleichfalls. Im allgemeinen sollte man warme Farben auf warme Tonpapiere, kalte umgekehrt übertragen. Für allgemeine Landschaftsaufnahmen gibt es, besonders wenn man harte Negative verwendet, nichts Schöneres als die Verwendung eines sepiafarbigen oder warmbraunen Druckes auf rahmfarbigem oder gelblichem Papier; man erhält auf diese Weise wundervoll sonnige Stimmungen.

Das Selbstherstellen von Entwicklungspapieren.

Man löst zunächst in 100 ccm Alkohol 30 g Kolophonium oder weißen Schellack und filtriert. Sodann löst man in Wärme in 500 ccm Wasser 30 g Gelatine und gibt 5 g Glycerin hinzu. Unter heftigem Umrühren mischt man hierin die Harzlösung. Es entsteht eine milchige Gelatine-Harz-Emulsion, mit der man nicht zu dick das betreffende Papier mittels eines Schwammes oder Pinsels bestreicht.

Hierauf trocknet man. Sodann überstreicht man diese Schicht mit Ammoniakalaungelatine: 100 Teile Wasser + 4 Teile Gelatine + 1 Teil Ammoniakalaun + einige Tropfen Eisessig. Letzterer dient zur Erleichterung des Streichens.

Nach dem Trocknen reibt man die Schicht mit folgender Lösung ein: 100 Teile Terpentinöl + 2 Teile gelbes Wachs + 2 Teile Kolophonium. Man schmilzt das Wachs, fügt das Harz und dann das Terpentinöl hinzu. An Stelle des Öls kann auch Äther als Lösungsmittel verwendet werden. Die Schicht trocknet dann schneller. Man trägt die Wachslösung mittels eines Lappens auf und poliert mit einem zweiten Lappen nach. Das Einwachsen muß, um ein festes Haften der Bildschicht zu garantieren, mehrere Stunden vor dem Übertragen erfolgen. (Eder.)

Zur Herstellung von Kautschukpapier zu Entwicklungszwecken gibt Ott an: Man löst: 8 Teile Kautschuk + 1 Teil Dammargummi + 150 Teile Benzol.

Auch aus dem einfachen Übertragungspapier läßt sich Entwicklungspapier dann herstellen, wenn dessen Schicht aus der oben genannten Chromalaungelatine besteht. Dieses wird zunächst mit einer Schellack-Borax-Lösung überzogen, z. B. Weißer Schellack 90 g + Borax 10 g + Wasser 900 ccm. Hierauf wird es mit der Wachs-Kolophoniumlösung eingerieben.

Das Selbsterstellen von Doppelübertragungspapieren.

Liesegang stellt das Doppelübertragungspapier nach den Angaben von Eder folgendermaßen her: 1000 Teile Wasser + 100 Teile Gelatine + 30 Teile Alaun + 30 Teile schwefelsaurer Baryt + 50 Teile Glyzerin. Das Überziehen des Papiers geschieht in derselben Weise, wie bei der Bereitung des Pigmentpapiers.

Das Selbsterstellen von Photometern.

Auf eine reine Glasplatte 9×12 cm klebt man zunächst einen Streifen starkes, weißes Seidenpapier. Auf ihn zeichnet man in regelmäßigen Abständen untereinander die Zahlen 1—20 mit schwarzer Tusche derart ein, daß die Zahlen weiß in schwarzem Feld stehen. Auf diesen Streifen wird nun ein zweiter leerer Streifen von gleicher Größe an den beiden Enden festgeklebt. Dann folgen gestaffelt im Abstand der Zahlen weitere Streifen, die alle oberhalb der Zahl 20 befestigt werden. Die Zahl 1 ist also am meisten lichtdurchlässig, die Zahl 20 am wenigsten. Das Ganze wird zum Schluß mit einem langen weißen Streifen überklebt, und derart in den Rahmen gelegt, daß, unter einer Glasplatte liegend, die Zahlen dem Kopierpapier des Photometers zu liegen.

Ermitteln der Wertigkeit des Photometers.

Um das Lichtmengenverhältnis der einzelnen Photometergrade festzustellen, geht man folgendermaßen vor (Spörl): Man belegt das Photometer sowie ein Negativ mit einem lichtempfindlichen Papier. Zunächst wird nur ein schwaches Bild kopiert und die sichtbare Photometernummer festgestellt. Man kopiert das Bild nur soweit an, daß das Photometer eine angenommene Photometerzahl zeigt, also etwa die Zahl 10 bei dem selbsthergestellten Photometer. Ist diese erreicht, so nimmt man das Bild unter dem Negativ heraus und kopiert ein zweites Bild in derselben Kraft, während man den Photometerstreifen unberührt im Rahmen läßt. Hat man nun zwei Bilder in der gleichen Kraft kopiert, so wird das Photometer nicht die arithmetisch doppelte Zahl angeben, sondern weit unter deren Doppelt bleiben. In dieser Weise kann man mit drei oder vier Bildern weiter verfahren, bis das Photometer die höchste Zahl anzeigt. Man kann auf diese Weise unschwer das Verhältnis der Lichtmengen der einzelnen Stufen des jeweiligen Photometers feststellen. Die gefundenen Werte sind konstant, sobald das Papier des Photometers nicht unter dem Einfluß des Lichtes seine Farbe, und damit seine Lichtdurchlässigkeit ändert.

Eder-Hecht Graukeil-Kopierphotometer.

Der neue Graukeilphotometer dient zur Kontrolle der richtigen Kopierdauer bei Pigment-, Gummi-, Lichtdruck usw. Der Graukeil ist bei einer Länge von 12 cm von 5 zu 5 mm in Grade eingeteilt.

Gradzahl	5	10	15	20	25	30
Lichtmenge	0,7	1,0	1,4	2,0	3,0	4,1
Gradzahl	35	40	45	50	55	60
Lichtmenge	5,8	8,2	11,6	16,6	23,6	33,4
Gradzahl	65	70	75	80	85	90
Lichtmenge	47	67	95	136	193	274
Gradzahl	95	100	105	110	115	120
Lichtmenge	389	553	785	1117	1590	2250

Will man beim Pigmentprozeß die wirkende Lichtmenge kontrollieren, so beschickt man das Photometer mit Chlorsilber- oder Kaliumchromatpapier und kopiert für schwache Negative auf unge-

fähr 55° , für mittlere auf $65-70^{\circ}$, für sehr dichte auf etwa $80-90^{\circ}$ des Photometers, was ungefähr 8° , 12° , $14-16^{\circ}$ des Vogelschen Papierskalenphotometers entspricht. Pigmentdiapositive druckt man auf etwa 100° des Graukeil-Kopierphotometers.

Das Ermitteln der wirkenden Lichtmenge ist einfach: Soll beispielsweise ein Negativ, das bei 60° sich als zu wenig kopiert erwiesen hat, mit der doppelten Lichtmenge gedruckt werden, so kopiert man auf 70 Eder-Hechtgrade des Graukeilphotometers. Nach der Tafel zeigt nämlich Grad 60 die Lichtmenge = $33,4$ an. Die doppelte Lichtmenge = $2 \times 33,4 = 66,8$ führt zur Gradzahl 70 . Man wird also im gegebenen Fall auf Grad 70 kopieren. Näheres hierüber vergleiche in Eder, Ein neues Graukeilphotometer, Verlag W. Knapp.

Seitenverkehrte Negative.

Will man den Doppelübertragungsprozeß umgehen, so muß man mit seitenverkehrten Negativen arbeiten. Es empfiehlt sich hierzu den von Eder-Pizzeghelli angegebenen Weg einzuschlagen: Man benutzt gewöhnliche Bromsilbergelatineplatten, die schon vom Licht getroffen sein können. Sie werden in der Dunkelkammer oder bei gewöhnlichem Lampenlicht in einer 4% igen Lösung von Kaliumbichromat gebadet. Hierauf läßt man die Platten abtropfen, drückt die noch überschüssige Chromatlösung mit Fließpapier ab, um Schlierenbildung zu vermeiden, und stellt sie im Dunkelraum auf einem Bock zum Trocknen auf.

Nach der Trocknung werden die Platten im Kopierrahmen unter dem zu reproduzierenden Negativ bei Tageslicht belichtet, bis sämtliche Einzelheiten des Bildes deutlich erschienen sind. Da eine Beurteilung des Kopierfortschrittes in den gebräuchlichen Rahmen schwierig ist, so empfiehlt sich auch hier der Gebrauch des Photometers. Normale Negative werden z. B. bei Verwendung von 4% igen Chromatpapieren im Photometer bis zu 18° des Vogelschen Photometers gedruckt.

Nach dem Kopieren werden die Platten $\frac{1}{2}-1$ Stunde lang unter wiederholtem Wasserwechsel gewaschen. Dies kann in einem halbdunklen Zimmer geschehen. Hierauf werden sie mit einem eine starke Deckung liefernden Entwickler, z. B. Hydrochinon, hervorgerufen, fixiert und gewässert. Dieser Prozeß beruht darauf, daß die vom Licht getroffenen Stellen der chromierten Bromsilbergelatineschicht den Entwickler abstoßen, also klar bleiben, während die übrigen Teile durch den Entwickler geschwärzt werden.

Künstlerische Photographie.

- Künstlerische Landschaftsphotographie.** Zwölf Kapitel zur Aesthetik photographischer Freilichtaufnahmen. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Mieth. 4.—5. Auflage. Mit 115 Textabbildungen und Reproduktionen nach Schöpfungen hervorragender Lichtbildner. In geschmackvoller Ausstattung und sorgfältigster Druckausführung unter Verwendung von bester Doppeltonfarbe und feinstem holzfreien Kunstdruckpapier. 8,—, gebunden 9,50.
- Bildmäßige Photographie.** Von Kunstmaler F. Matthies-Masuren. 3. Auflage. Mit 40 ganzseitigen Tafelbildern in feinsten Buchdruckausführung auf Chamoiskunstdruckpapier nach Landschafts- und Porträtarbeiten der bekanntesten Lichtbildner des In- und Auslandes. Vergriffen.
- Allgemeine Aesthetik der photographischen Kunst auf psychologischer Grundlage.** Von Dr. W. Warstat. Vergriffen.

Angewandte Photographie.

- Bild und Film im Dienste der Technik.** Von Ingenieur A. Lassally.
I. Teil: Betriebsphotographie. Mit 34 Abbild. 3,50, gebunden 5,—.
II. Teil: Betriebskinematographie. Mit 50 Abbild. 6,—, gebunden 7,50.
- Lehrbuch der Röntgenographie.** Von H. Traut und Oberarzt Dr. H. Engelken. Mit 103 Abbildungen. 4,—, gebunden 4,80.
- Hochgebirgs- und Winterphotographie.** Von Dr. Kuhfahl.
I. Teil: Praktische Ratschläge für Ausrüstung und Arbeitsweise. 4.—5. Auflage. Mit 8 Bildertafeln. 3,20, gebunden 4,—.
II. Teil: Die künstlerische Darstellung. Mit 8 Bildertafeln. 1,80, gebunden 2,50.
- Heimatphotographie.** Die Photographie im Dienste von Heimatschutz und Heimattforschung. Von Dr. Kuhfahl. Mit 12 Abbildungen. 1,80.
- Pflanzenphotographie.** Von B. Halcy. Mit 9 Abbildungen. 1,80.
- Architekturphotographie.** Von B. Halcy. Mit 8 Tafeln. 1,80.
- Kunstgewerbliche Photographie.** Von B. Halcy. Mit 2 Abbildungen und 4 Tafeln. 1,80.
- Die Heimphotographie.** Von A. Ranft. 3.—4. Aufl. 2,50, gebunden 3,30.
- Der Porträt- und Gruppenphotograph beim Setzen und Beleuchten.** Von E. Kempke. 3. Auflage. 1,—.
- Die Wiederherstellung alter photographischer Bilder und Reproduktion derselben im ursprünglichen und in neuzeitlichen Verfahren.** Von Dr. E. Stenger. 2,—.
- Die Photographie im Dienste der Presse.** Von P. Knoll. Mit 26 Abbildungen auf 13 Tafeln. 2,50, gebunden 4,—.
- Die Grundlagen der Reproduktionstechnik.** In gemeinverständlicher Darstellung. Von Prof. Dr. E. Goldberg. Mit 49 Abbildungen und 4 farbigen Tafeln. Vergriffen.
- Die Photographie aus der Luft.** Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Mieth. 2. Auflage. 2,—, gebunden 2,70.
- Die Photogrammetrie bei kriminalistischen Tatbestandsaufnahmen.** Von Dr. F. Eichberg. Mit 21 Abbildungen. 1,60.
- Die Palimpsestphotographie (Photographie radiierter Schriften) in ihren wissenschaftlichen Grundlagen und praktischen Anwendungen.** Von P. R. Kögel, O.S.B. Mit 42 Abbildungen. 3,—.

Durch Multiplikation obiger Gz. (Grundzahlen) mit der jeweils gültigen Schlüsselzahl des Börsenvereins der Deutschen Buchhändler ergeben sich die Verkaufspreise. Auf diese Verkaufspreise wird kein Teuerungszuschlag erhoben.

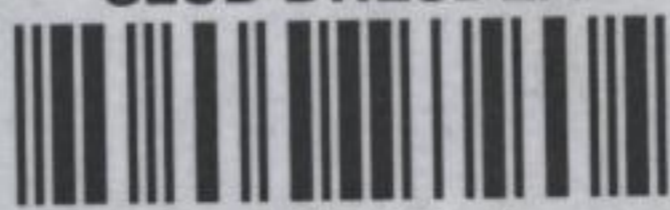
X

ARNO PABST
Buchbinderei * Kartonnagen
Dresden-N., Königstraße 6

Schlagwort - Kat.
Pigmentdruck

Art. gelast. 2591 $\frac{1}{2}$

SLUB DRESDEN



3 2853056

