

Photographischer Bücherschatz Band III

Die modernen Lichtpaus-Verfahren

zur Herstellung von Kopien nach
Zeichnungen, Plänen, Stichen
photographischen Negativen usw.

von

Prof. Hans Spörl

Direktor der Staatl. Höheren Fachschule für Phototechnik in München

5. Auflage, vollständig neu bearbeitet

Mit 18 Abbildungen



Leipzig
Ed. Liesegangs Verlag M. Eger



141 142

Vorwort

Die letzte Ausgabe dieses Werkes liegt 20 Jahre zurück. Gleichwohl konnte sie nicht als veraltet betrachtet werden. Die für die Herstellung von Lichtpausen vornehmlich zur Anwendung kommenden Verfahren haben in dieser Zeit keine wesentliche Änderung erfahren und auch das Grundprinzip ist das gleiche geblieben. Die vorliegende Ausgabe wurde aber doch in mehrfacher Hinsicht ergänzt, wobei auch neuere Verfahren und Vorschriften Berücksichtigung fanden. Im allgemeinen konnte der Standpunkt beibehalten werden, hier nur jene Kopierverfahren zu beschreiben, die für technische Zwecke (Kopieren von Plänen, Zeichnungen u. dergl.) zur Verwendung kommen. Andere Verfahren, die noch in Frage kommen könnten, aber sich schon mehr den Bedürfnissen des Bildnisphotographen nähern, sind wenigstens kurz angedeutet worden.

So wäre zu wünschen, daß auch diese Auflage ihre Freunde finden möge.

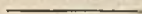
M ü n c h e n .

Der Herausgeber.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Das Wesen der Lichtpausverfahren	7
Das Arbeitsmaterial	9
Die Originale	9
Papier	11
Pinsel	11
Schalen	12
Reißnadeln	13
Mensuren	13
Trichter	14
Kopierrahmen	14
Sacks pneumatischer Lichtpausapparat	15
Der elektrische Glaszylinderlichtpausapparat	17
Halbzylinderlichtpausapparat	19
„Arcus“-Lichtpausapparat	19
Maschinelle Auftragsvorrichtungen	22
Abstreifvorrichtung	24
Klammern	24
Trockenvorrichtungen	25
Die Praxis der Kopierverfahren	26
Das Präparieren mit dem Pinsel	28
Das Präparieren in der Schale	29
Die maschinelle Präparation	35
Die verschiedenen Verfahren	36
Der negative Blaudruck	36
Weitere Rezepte zu diesem Verfahren	46
Farbenänderung der Blaudrucke	50
Der Blaudruck nach photographischen Negativen	52
Blaudrucke mit glänzender Oberfläche	55
Das Eisenblauverfahren zur Herstellung von Fensterbildern	55
Der positive Blaudruck	57

	Seite
Der Eisenblau-Umdruck	62
Der Eisengallusdruck	63
Der Sepiadruck (Kallitypie)	67
Das Diazolverfahren	78
Der Silberdruck	80
Silberdruck mit Entwicklung	85
Lichtpausen auf Leinwand, Seide u. dgl.	86
Verfahren mit Chromsalzen	88
Die Negrographie	88
Der Gummipigmentdruck	96
Puderprozeß von L. A. Henderso	99
Der Anilindruck	100
Die Anthrakotypie	103
Diazotypverfahren (Primulindruck)	108
Fehlergebnisse und deren Vermeidung	110
Der negative Blaudruck	110
Der positive Blaudruck	112
Eisengallusdruck	113
Sepiadruck	113
Das Ozalidverfahren	115
Negrographie	115
Gummipigmentdruck	116
Der Anilindruck	116
Anthrakotypie	117
Primulindruck	118
Sachregister	119



Das Wesen der Lichtpausverfahren.

Unter „Lichtpause“ versteht man gemeinhin die ohne Anwendung eines photographischen Apparates hergestellte Kopie einer lichtdurchlässigen Zeichnung. Die Lichtpause entsteht, wenn man Papier, Leinwand u. dgl. mit einer lichtempfindlichen Lösung überzieht, mit dem zu kopierenden Gegenstand in Kontakt bringt und der Einwirkung des Lichtes aussetzt. Unter „Lichtempfindlichkeit“ ist die Eigenschaft eines Körpers zu verstehen, sich am Lichte zu verändern.

Die große Anzahl der verschiedenen photographischen Kopierverfahren kann auch zur Herstellung von Lichtpausen ausnahmslos herangezogen werden. Es wird aber gleichwohl aus Sparsamkeitsgründen ein Teil davon auszuschalten sein, weil es sich bei den Lichtpausen meist um technische Arbeiten handelt, bei denen Einfachheit und Billigkeit des Verfahrens entscheidend sind.

Die häufigste Verwendung finden die Lichtpausverfahren bei der Herstellung von Kopien nach Zeichnungen, Plänen, Skizzen, aber auch nach Geweben, Spitzen und ähnlichen lichtdurchlässigen Stoffen. Das Verfahren wird stets dann anzuwenden sein, wenn die Anzahl der nötigen Drucke nur eine beschränkte ist. Bei größeren Auflagen würde die Vervielfältigung durch ein Pressendruckverfahren den Vorzug verdienen.

Während bei den photographischen Kopierverfahren häufig besonderer Wert darauf gelegt wird, die feinen Abstufungen des Negatives wiederzugeben, handelt es sich bei den Lichtpausen meist um Strichsachen, so daß also auch die Präparation des Papiers diesem Umstande angepaßt werden muß, indem man lichtempfindliche Verbindungen wählt, die möglichst kontrastreich arbeiten.

Man verwendet Eisen-, Silber- und Chromsalze und erzielt dabei blaue, braune, schwarze und andere Farben.

Je nach Wahl des lichtempfindlichen Körpers und der entsprechenden Behandlungsweise der Kopie färbt sich die belichtete oder die nichtbelichtete Stelle derselben, so daß negative oder positive Kopien entstehen.

Eine negative Kopie ist eine solche, die alle jene Stellen hell zeigt, die im Original dunkel sind, alle dunklen dagegen hell. Eine positive Kopie zeigt hell und dunkel wie im Original.

Die negativen Verfahren werden aber gleichwohl meist bevorzugt, weil sie einfacher und zuverlässiger sind. Bei diesen gibt nahezu jede Zeichnung auf beliebigem nicht allzustarkem weißen Papier einen kräftigen Abdruck, während bei den positiven Pausen ein Original mit möglichst undurchsichtigen Linien und durchsichtigem Papier verwendet werden soll, andernfalls leicht kraftlose Abdrücke mit unreinem Grunde entstehen. Undurchsichtige Vorlagen können nicht verwendet werden. Ein negativer Abzug kann ferner als Matrize für weitere positive Abzüge nach negativen Verfahren benutzt werden. Es wird hierbei zu berücksichtigen sein, ob mehrere Abzüge benötigt werden und sich die Herstellung eines negativen Druckes, der als Druckmatrize dienen kann, auch lohnt. Handelt sich mithin nur um einzelne Kopien, so wird man sich entweder mit dem negativen Abdruck begnügen, oder sich eines positiven Verfahrens zu bedienen haben.

Die Lichtempfindlichkeit des Kopiermaterials wird erzielt, indem man die lichtempfindlichen Salze in gelöster Form mittels Pinsels aufstreicht, oder das Papier auf einer solchen Lösung schwimmen läßt, worauf man unter Lichtausschuß trocknet. Die lichtempfindlich präparierten Papiere sind, je nach dem gewählten Verfahren und der Art der Aufbewahrung, wochen- bis monatelang brauchbar.

Das Arbeitsmaterial.

Die Originale. Bei einem Gegenstand, der zum Vervielfältigen durch das Lichtpausverfahren bestimmt ist, muß vorausgesetzt werden, daß mehr oder weniger lichtdurchlässige Stellen in einer p l a n e n Fläche vorhanden sind. Ist die Fläche des zu vervielfältigenden Originals nicht völlig eben, oder läßt sie sich nicht durch Pressung völlig ebnen, so werden stets jene Partien, die der Ebene ferner liegen, unscharf kopieren. Ebenso ist es wichtig, zu beachten, daß zur Wiedergabe von schwarz und weiß — bzw. hell und dunkel bei bunten Farben — ein Original vorhanden sein muß, das an einzelnen Stellen das Licht völlig zurückhält, an anderen wieder ungehindert durchgehen läßt.

Demgemäß werden dünne Metall- oder Papier- schablonen am leichtesten wiederzugeben sein. Sollen Muster von G e w e b e n, S p i t z e n, H ä k e l a r b e i t e n u. dgl. kopiert werden, so wird darauf zu achten sein, den Faden möglichst dunkel zu färben, so daß Kontraste entstehen, wobei Knoten oder sonstige erhöhte Stellen zu vermeiden sind.

Sehr interessant gestalten sich Abdrücke von Blumen, Gräsern, Blättern usw. Damit deren Saft keine störende Einwirkung verursachen kann, sind sie zuerst unter starkem Druck zu trocknen.

Photographische Aufnahmen, die eine reiche Tonskala haben, erfordern bedeutend mehr Aufmerksamkeit, wenn nicht die feinen Mitteltöne verloren gehen sollen. Handelt es sich um die photographische Reproduktion von Schriften usw., d. h. Schwarzweißsachen, so muß der Grund des Negativs recht dunkel, die Zeichnung recht klar und durchsichtig gehalten sein. Am schwierigsten ist es, einen Stich, eine Bleistiftzeichnung, einen mit Tusche gezeichneten Plan u. dgl. recht originalgetreu wiederzugeben. Wie bereits angegeben, soll hierbei der Grund möglichst durchscheinend, die Zeichnung selbst nicht lichtdurchlässig sein. Das ist wohl selten in der wünschenswerten Weise der Fall, sondern kann höchstens bei Extraanfertigung für Licht-

pauszwecke besonders berücksichtigt werden. Um aber gleichwohl immer ein möglichst gutes Ergebnis erwarten zu können, sei empfohlen, nicht immer ein bestimmtes Verfahren für alle Fälle anzuwenden. Das eine Verfahren neigt zur Härte, das andere mehr zur Weichheit. Bei dem einen kann wiederum durch diesen, bei dem anderen durch jenen Zusatz der Charakter beeinflusst werden. Das ist sehr wesentlich, und es erscheint deshalb geboten, bei dem Studium der verschiedenen Verfahren der Möglichkeit der Charakterveränderung eine besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Die ersten Versuche, mit Hilfe des Lichtes Kopien von Gegenständen zu erhalten, machte Wedgwood im Jahre 1802. Er tränkte Papier mit einer Lösung von *Höllenstein* — einer Auflösung von metallischem Silber in Salpetersäure —, legte flache Gegenstände darauf und ließ das Licht einwirken. Die beschützte Stelle blieb hell, die dem Lichte ausgesetzten Stellen wurden dunkel. Naturgemäß konnte aber nun ein derartig gewonnener Abdruck nicht am Tageslichte betrachtet werden, denn die hellgebliebenen Stellen wurden dann auch schwarz. Im Jahre 1819 wurde von Sir John Herschel im unterschwefligsauren Natron das Mittel gefunden, das Bild zu fixieren. Aber erst mit der Erfindung der Photographie 1839, als Fox Talbot im Gegensatz zu Daguerre Papier mit Chlorsilber überzog, darauf negative Bilder in der Kamera erzeugte, um hiervon positive Abzüge zu gewinnen, gelangte das Verfahren zu praktischer Bedeutung.

Das Prinzip von damals hat heute noch Gültigkeit, mit dem Unterschiede, daß es nicht beim Chlorsilber blieb, sondern daß noch verschiedene Metallverbindungen und Salze gefunden wurden, die eine mehr oder weniger hohe Lichtempfindlichkeit besitzen und eine Anwendung zu gleichem Zwecke zulassen. So sehen wir heute eine ganze Anzahl von Verfahren, die sich zur Wiedergabe von durchscheinenden Gegenständen durch Licht eignen, praktisch verwertet, und in nachfolgenden Kapiteln werden wir uns damit eingehend beschäftigen.

Papier. Bei der Wahl des Papiers berücksichtige man möglichst holzfreie Fabrikate, da dieser Umstand zur Erzielung der nötigen Reinheit der Kopie wichtig ist. Das Papier soll nicht zu weich, zu porös im Filz, aber auch nicht zu stark geleimt sein. Für die Silber- und Chromatverfahren kann eine stärkere Leimung vorhanden sein, als für die Eisenverfahren (Blau-pausen). Werden bei letzteren stark geleimte Papiere verwendet, so sinkt die Lichtempfindlichkeit, und der Entwicklungsprozeß verläuft langsamer, weil es längere Zeit dauert, bis sich die Weißen genügend klären. Beim Auftragen der lichtempfindlichen Lösung mit Pinsel kann das Papier von beliebiger Stärke sein. Schwach- rauhe Oberfläche läßt leichter einen gleichmäßigen Aufstrich entstehen, als glattes, stark satiniertes Papier. Sollen die Papiere nicht durch Aufstreichen der Lösung sondern durch Schwimmenlassen lichtempfindlich gemacht werden, so wird sich eine dünnere Sorte empfehlen, weil sich diese leichter auf das Bad bringen läßt, während starkes Papier an den Kanten leicht eintaucht, wobei das Bad auf die Rückseite fließt. Das Schwimmenlassen gibt mit Sicherheit einen gleichmäßigen Überzug, rentiert sich aber nur bei größerem Bedarf, da man bedeutend mehr Lösung ansetzen muß als beim Aufstreichen. Es bietet überdies durchaus keine Schwierigkeit, mit dem Pinsel einen gleichmäßigen Aufstrich zu erzielen. Verfasser bedient sich ausschließlich des Pinsels, unter Verwendung mäßig starker Papiere, wie z. B. Schöllers „Rohpapier für Zelloidin, rauh, 128 g“; oder „Rohpapier für Solarprints, rauh, 120 g“; oder „Gaslichtrohpapier II, rauh, 165 g“. Es genügen aber auch viele Zeichenpapiere des Handels.

Pinsel. Zum Auftragen der lichtempfindlichen Lösung auf Papier bedient man sich am besten eines runden Borstenpinsels mit einer Pinselfläche von 4—5 cm Durchmesser. Ein solcher eignet sich gut zur Bearbeitung des gewöhnlichen Bogenformates 50 : 60 cm. Bei kleineren Papierformaten kann der Pinsel kleiner sein, für alle größeren Formate genügt indessen obige Größe vollkommen. Es empfiehlt sich,

für jede der Lösungen einen bestimmten Pinsel zu halten. Bei den Verfahren mit Gummiarabikum läßt sich mit solchem Pinsel nicht immer die notwendige Streifenfreiheit erzielen, so daß man für diesen Fall noch einen „Dachsharvertreiber“ bereit hält. Dieser kann 6—8 cm breit sein. Für die Verfahren mit einfachen wässerigen Lösungen ist ein besonderer Vertreiber nicht notwendig. Zum Korrigieren fehlerhafter Striche, zum Entfernen von Flecken usw. benutzt man einen kleinen Aquarellpinsel.

Es ist unbedingt notwendig, jeden mit der lichtempfindlichen Lösung benutzten Pinsel sofort auszuwaschen.

Schalen. Es sind mindestens drei Schalen erforderlich. Will man die Papiere durch Schwimmenlassen statt durch Aufstreichen der Lösung lichtempfindlich machen, dann tritt noch eine vierte hinzu. Sowohl zu diesem Zwecke, als auch zum Entwickeln oder zum Auswässern der Kopien können Papiermachéschalen benutzt werden. Für das Säurebad empfiehlt sich eine Glasschale. Man wähle verschiedene Arten von Schalen, oder verschiedene Größen, um für jeden Zweck stets ein und dieselbe Schale mühelos finden und benutzen zu können. Auch Porzellanschalen erweisen sich praktisch, da sie sich vorzüglich reinigen lassen, denn Sauberkeit ist eine Grundbedingung für guten Erfolg. Zum Auswaschen der fertigen Pausen, keinesfalls aber zur Aufnahme der lichtempfindlichen Flüssigkeit, werden vielfach emaillierte Eisenblechschalen benutzt.

Auch Holzschalen lassen sich verwenden, wenn sie durch Ausgießen mit geschmolzenem Paraffin wasserdicht gemacht wurden. Man schmilzt zu diesem Zwecke das Paraffin in einem Topfe, verdünnt es mit Terpentinöl zu gleichen Teilen, wärmt die Schale am Ofen an und läßt nun die flüssige Masse, die man in die Schale gießt, nach allen Richtungen gleichmäßig verlaufen. Die Masse erstarrt rasch. Derartige Schalen müssen aber in kühlen Räumen gehalten werden, sonst werden sie leicht undicht. In dieser Hinsicht würde es vorzuziehen sein, die Holzschalen mit Wachstuch auszukleiden.

Letzteres wird in die Schale geleimt, und zwar so, daß es an den Ecken übereinandergefaltet und an den oberen Schalenrändern festgenagelt wird. Diese Schalen lassen sich noch obendrein mit einer verdünnten Paraffinwaxmischung ausgießen. Sie können jahrelang benutzt werden, bevor sie undicht werden.

Reißnadeln. Zum Befestigen der zu präparierenden Bogen Papier auf der Unterlage bedient man sich am besten der Reißnadeln (Abb. 1), wie solche mit Glas- wie mit Holzgriff erhältlich sind. Den gewöhnlichen Reißzwecken (Reißnägeln, Reißstiften) gegenüber ver-



Abb. 1. Reißnadel.



Abb. 2. Mensur.

dienen sie den Vorzug, weil die Befestigung des Papiers nur verhältnismäßig kurze Zeit dauert und das Einstecken und Wiederentfernen der Nadeln rasch und bequem vor sich geht. Der die Handlichkeit so wesentlich unterstützende Griff (Stiel) der Nadel stört bei vorliegender Arbeitsbetätigung nicht im geringsten.

Mensuren. Unter Messuren versteht man zylinderförmige Glasgefäße, welche zum Abmessen der verschiedenen Lösungen benötigt werden (Abb. 2). Sie sind mit Gradeinteilung versehen, die den Inhalt in Kubikzentimetern angibt. Solche Meßgläser sind in der Größe von 25 ccm an bis 1 Liter Inhalt überall käuflich zu haben.

Kleine Mengen lassen sich in größeren Meßgläsern unsicher abmessen. Man wird sich deshalb ver-

schiedene Größen bereithalten. Ein Meßglas zu 25 ccm, eins zu 100 und eins zu 250 ccm genügen für den allgemeinen Gebrauch.

Trichter. Die einzelnen Lösungen sind durchweg vor Gebrauch zu filtrieren. Man bedient sich hierzu der bekannten Glastrichter, in die man ein Stückchen entfettete Baumwolle (Watte) steckt. Auch Glaswolle kann benutzt werden. Diese hat der Baumwolle gegenüber den Vorzug, daß sie lockerer bleibt und ein rasches Filtrieren ermöglicht. Sie kann auch ausgewaschen und dann wiederholt benutzt werden.

Bevor man Lösungen filtriert, läßt man diese am besten erst einen Tag absetzen. Klare Lösungen können sofort filtriert werden, z. B. Silberbäder. Bei diesen bevorzugt man die Anwendung eines Papierfilters, weil diese öfters benutzt werden können und gebrauchte Filter nicht so viel der wertvollen Lösung einsaugen. Diese Filter werden im Kapitel „Das Präparieren in der Schale“ näher besprochen.

Kopierrahmen. Um recht scharfe Kopien zu erhalten, muß das lichtempfindliche Papier während der Belichtung in innige Berührung mit der Vorlage gebracht werden. Dies wird ermöglicht durch Benutzung der Kopierrahmen, die, wenn sie größeren Umfang annehmen, auch „Kopierapparate“ oder „Lichtpausapparate“ genannt werden. Zum Kopieren von Vorlagen kleineren Umfanges genügt der einfache Kopierrahmen, wie er in der Photographie Anwendung findet (Abb. 5). Ein viereckiger Holzrahmen umschließt eine starke Spiegelglasscheibe, auf die man das Original und auf dieses das lichtempfindliche Papier legt. Seitlich angebrachte, bewegliche und mit starken Druckfedern versehene Arme drücken den mit Tuch verkleideten Holzdeckel, der auf das lichtempfindliche Papier gelegt wird, nieder und pressen so Kopierpapier und Original fest gegen die Glasscheibe.

Um ein gutes Anschmiegen der Papiere zu ermöglichen, legt man auch bei größeren Vorlagen zwischen Deckel und Papier eine Lage Filz. Setzt man jetzt den Rahmen mit der Glasseite dem Lichte aus, so geht der

Kopierprozeß vonstatten. Um die fortschreitende Lichtwirkung verfolgen und rechtzeitig unterbrechen zu können, ist der Deckel in mehrere Teile zerlegt, die durch Scharniere miteinander verbunden sind. Man kann somit einen Arm lüften, einen Teil des Deckels aufklappen und die stattgefundenene Lichtwirkung beobachten, wobei eine Verschiebung zwischen Original und Kopierpapier nicht eintreten kann, weil die andere Hälfte noch festgeklemmt bleibt. Ist eine weitere Lichtwirkung nötig, klappt man das Ganze wieder zu und Original und Kopie decken sich genau mit ihren Linien.



Abb. 3. Kopierrahmen.

Handelt es sich um das Kopieren sehr großer Formate, so ist es schwierig, bei Kopierrahmen dieser Art den Kontakt zwischen Original und Kopie so innig und vollständig herzustellen, daß auch alle feinen Linien wirklich scharf wiedergegeben werden. Es darf auch der Druck (die Pressung) nicht so weit ausgedehnt werden, daß man Gefahr liefere, durch Überlasten der großen Glasscheibe das Springen derselben herbeizuführen.

Man wendet deshalb bei sehr großen Formaten pneumatische Kopierrahmen an, welche den genannten Nachteilen begegnen. Sacks pneumatischer Lichtpausapparat (Abb. 4) ist folgendermaßen konstruiert: An Stelle des Rahmendeckels wird ein starkes Gummituch aufgelegt. Mit der Hand-, Wasserstrahl-, Wassermotor- oder elektrischen Pumpe wird die zwi-

schen Glasscheibe und Gummituch befindliche Luft abgezogen, wodurch das Gummituch fest gegen die Glasscheibe gepreßt wird. Auf diese Weise ist ein vollständiger Kontakt zwischen Original und Kopie hergestellt, ohne die Glasscheibe einseitig zu belasten. Ein besonderer Vorzug dieses Apparates ist der, daß infolge des luftdichten Abschlusses des Papierses keinerlei

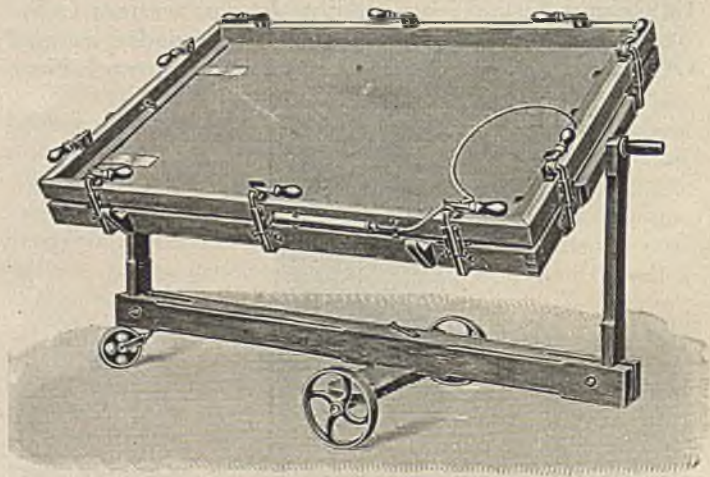


Abb. 4. Pneumatischer Lichtpausapparat.

Feuchtigkeit irgendwelchen nachteiligen Einfluß auf die Kopie ausüben kann. Das ist besonders bei einigen Positivkopierverfahren von Wichtigkeit, da hiervon die Reinheit der Weissen wesentlich abhängt. Wie aus der Abbildung weiter ersichtlich, befindet sich die eigentliche Kopiervorrichtung axial hängend auf einem fahrbaren Gestell. Infolge dieser Anordnung kann das Einlegen und die Beobachtung der Lichtwirkung durch eine einzelne Person mühelos bewirkt werden, während sonst bei derartigen Formaten — 1 bis 1,5 m — abgesehen vom Gewichte, schon wegen Bruchgefahr der Glasscheibe, die Beizichung einer zweiten Person notwendig würde. Bei dem vorliegenden System

wird der Rahmen beschiedt und durch einfache Um-
drehung in der Achse die Glasseite dem Lichte ausge-
setzt. Wer je mit großen Kopierrahmen der gewöhn-
lichen Federkonstruktion zu tun hatte, der wird das
Angenehme dieser Anordnung um so besser zu würdigen
wissen. (Lieferant: Werner Sack, Düsseldorf-Rath.)

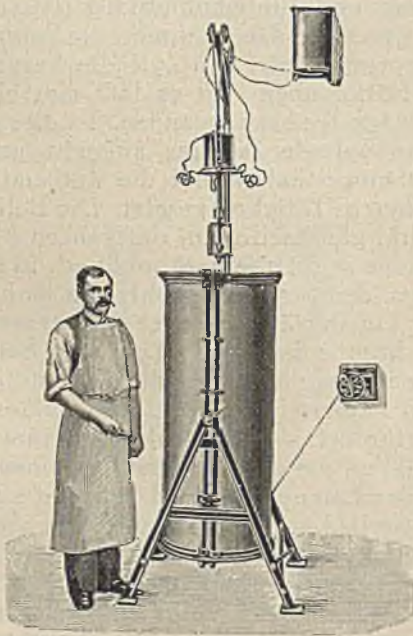


Abb. 5. Elektr. Glaszylinder-Lichtpausapparat.

Ganz unabhängig vom Tageslicht ar-
beitet eine andere Vorrichtung: der elektrische Glas-
zylinderlichtpausapparat (Abb. 5). Diese Vorrichtung
besteht aus zwei halbrund gebogenen Kristallglasschei-
ben, die an beiden Enden in eisernen Ringen lagern, die
durch zwei eiserne Träger fest miteinander verbunden
sind. Die Abb. 5 veranschaulicht die gesamte Auf-
machung in Verbindung mit elektrischem Bogenlicht.

Mit diesem Apparat können gleichzeitig zwei Pausen belichtet werden. Das Einlegen des Originals mit dem lichtempfindlichen Papier erfolgt in horizontaler Lage. Die Zeichnung und das Lichtpauspapier werden außen über den oberen halben Glaszylinder gelegt, der Bezug darüber gebreitet und durch eine Vorrichtung festgespannt.

Zeichnung und lichtempfindliches Papier werden hierbei fest gegen das Glas gepreßt, die Zeichnung nach innen. Klappt man jetzt den Zylinder herum, so liegt die zweite Hälfte oben und es läßt sich eine zweite Pause in gleicher Weise einspannen. Ist dies geschehen, so wird der Zylinder wieder aufrecht gestellt, die Bogenlampe eingeschaltet und die automatische Senkung derselben in Tätigkeit gesetzt. Die Belichtung erfolgt also nicht gleichzeitig auf der ganzen Fläche, sondern die Lampe senkt sich nach und nach in das Innere des Zylinders, den gesamten Hohlraum nach und nach ableuchtend. Durch stärkeres oder geringeres Anziehen einer Stellschraube kann der Lauf der Senkung geregelt werden, je nachdem dies die Empfindlichkeit des verwendeten Papiers bzw. die Lichtdurchlässigkeit des Originals erfordert. — Die Senkvorrichtung läßt sich so einstellen, daß die Pausen schon bei einem einzigen Durchgang der Lampe genügend belichtet sind. Da es aber doch zuweilen vorkommt, daß die Leuchtkraft des Lichtes Schwankungen unterworfen ist, so wird es sich im Interesse einer gleichmäßigeren Belichtung empfehlen, ein rascheres und dafür wiederholtes Senken der Lampe zu bevorzugen. Die Belichtungszeiten schwanken zwischen 2 und 15 Minuten. Zu den besonderen Annehmlichkeiten dieses Apparates zählt nicht zuletzt der Umstand, daß er stets an ein und derselben Stelle untergebracht bleibt, ob er ruht oder in Gebrauch befindlich ist. Apparate dieser Art fertigen die Firmen Ing. Otto Philipp, Berlin; Rotophil G. m. b. H., Dortmund; R. Reiß, Liebenwerda; Gebr. Schmid, Mannheim.

Für umfangreichere Betriebe finden wir ferner die automatisch arbeitenden Lichtpausmaschinen, wie „Helios“

der Firma J. Jerzikowski, Nürnberg (Abb. 6), die auf zwei Seiten belichten. 1 qm Negativ wird hier in 8 Sekunden, Positiv in 1 Minute durchkopiert, wenn nicht zu starke Originale verwendet werden. Helios arbeitet mit drei Bogenlampen und wird mit Motor angetrieben. Ein Ventilator dient zum Kühlen der halbrunden Gläser. Eine solche Maschine liefert in 10 Stunden etwa 4000 qm Blaupausen und 800 qm Weißpausen.

Ein ähnlicher Apparat, der sowohl für elektrisches als auch Tageslicht benutzt werden kann und den Bedürfnissen für weniger umfangreiche Arbeiten entspricht, ist der „Halbzylinderlichtpausapparat“. Zum Zwecke des leichten Transportierens ist der letztere an



Abb. 6. Arbeitsschema der Lichtpausmaschine „Helios“.

den Füßen mit Rollen versehen. Der Gebrauch bei elektrischem Lichte ist der gleiche wie beim vorherigen Apparat beschrieben, nur ist er beim Einlegen der Papiere nicht so bequem in die horizontale Lage zu bringen. Er muß zu diesem Zwecke mit der inneren Seite nach unten auf den Boden gelegt oder schräg gestellt werden. Soll Tageslicht zur Verwendung gelangen, so wird er dorthin gerollt und schräg gegen ein Gestell gelehnt, so wie es aus Abb. 7 hervorgeht, die gleichzeitig den Bau des Apparates ersehen läßt. Bei Anwendung elektrischen Lichtes mit Senkvorrichtung können auch zwei solcher Halbzylinder aneinandergereiht werden, so daß ein Vollzylinder entsteht.

Der „Arcus“-Lichtpausapparat (Abb. 8 und 9) verfolgt in bezug auf die Spannung ein ähnliches Prinzip

wie die Zylinderapparate. Auch hierbei ist jeder Federdruck auf die Glasscheibe, der leicht zum Bruche derselben führt, vermieden. Er besteht in der Hauptsache aus einem schwach gewölbten Glase, auf dem eine Zelttuchdecke angebracht wird, welche die Zeichnung mit



Abb. 7. Halbzyylinder-Lichtpausapparat.

Pauspapier gegen die Glasfläche preßt. Es ist daneben auch eine Vorkehrung getroffen, die es ermöglicht, während des Belichtens nachsehen zu können, ohne die ganze Spannung öffnen zu müssen. Das Zelttuch ist an der einen Kante dauernd befestigt, an der anderen Seite wird es mit Schließen an der auf der Abbildung sichtbaren Stange angehängt, diese durch einige Umdrehungen angezogen und durch eine Sperrklinke festgehalten. Die Spannvorrichtung liegt außerhalb des

Rahmens. Durch die gleichmäßige Verteilung des Druckes und die Wölbung der Scheibe ist ein Zerplatzen der letzteren daher ausgeschlossen. Das Ge-

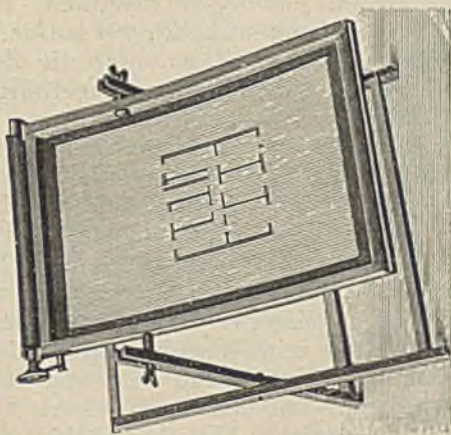
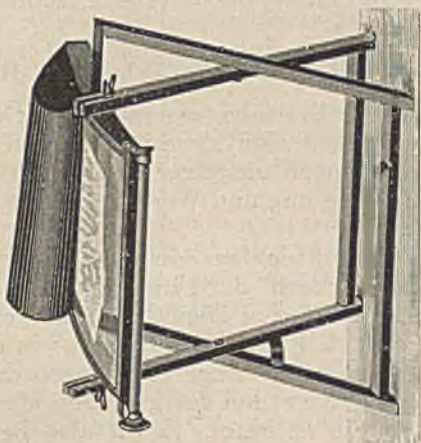


Abb. 8 und 9. „Arcus“-Lichtpausapparat.

wicht des „Arcus“ ist bedeutend geringer als bei allen seitherigen Apparaten. Es wiegt das größte Format (150 × 100 cm Belichtungsfläche) kaum 25 kg und kann daher ohne besondere Mühe von einer Person trans-

portiert werden. Ein zusammenlegbares Gestell auf Rollen, in dem der Apparat durch einfaches Umlegen in jede erforderliche Stellung gebracht werden kann, macht die Verwendung des „Arcus“ besonders bequem.

Maschinelle Auftragsvorrichtungen.

Für größere Betriebe, wo es sich um Massenherstellung handelt, werden Maschinen gebaut, bei denen nicht einzelne Bogen eingelegt und belichtet werden, sondern die Belichtung und Weitertransport erfolgt auf Rollenpapier.

Wir erwähnen hier zunächst die elektrische Lichtpausmaschine „Rekord“ der Firma Otto Philipp in Berlin SW, die in zweifacher Ausführung hergestellt wird. Das einfache Modell unterscheidet sich von dem größeren dadurch, daß der wagerecht angeordnete Lichtzylinder nach einer, bei der größeren Maschine nach zwei Seiten hin belichtet. Es ist also bei größeren Lichtpausanlagen mit dem gleichen Stromverbrauch die doppelte Arbeitsleistung zu erreichen. Mit einer solchen Maschine können stündlich 180 laufende Meter Pausen belichtet werden. Wenn hier die Zeichnung mit dem lichtempfindlichen Papier eingeführt ist, arbeitet die Maschine automatisch weiter.

Während bei diesen Maschinen drei Lampen zur Belichtung eingebaut sind, arbeitet die Schnell-Lichtpausmaschine „Rotophil“ der gleichen Firma mit nur einer Lampe, die senkrecht auf und ab läuft und dabei alle Punkte des Zylinders gleichmäßig belichtet.

Die „Rotophil“ besteht aus einem unten und oben in eisernen Ringen gelagerten Vollzylinder, der mittels endlosen Tuches um seine Vertikalachse rotiert. Das Tuch läuft um vier Walzen und wird von der linken vorderen Walze, die mit dem Motor durch Vorgelege verbunden ist, angetrieben. Die beiden hinteren Walzen dienen zur Anspannung. Die Lampe wird von demselben Motor, der die Maschine treibt, betätigt. Die belichtete Papierbahn rollt sich selbsttätig auf jedes Original, tritt nach der einmaligen Belichtung seitlich her-

aus und kann auf der anderen Seite erneut eingelegt oder mit einem neuen Original ausgetauscht werden. Ebenso gut können aber auch im Format geschnittene Papiere mit diesem Apparat belichtet werden.

Auf der „O p e h a“-Lichtpausmaschine der gleichen Firma können Lichtpausen in unbegrenzter Länge hergestellt werden.

Leistungsfähigkeit: 150 qm Blaupausen pro Stunde bei Verwendung von Ölpauspapier-Originalen und schnellkopierendem Blaupauspapier.

Die Maschine besteht aus: zwei gußeisernen Seitenständern, die durch Verbindungskreuze gehalten werden, dem Spiegelglashalbzylinder, der in Gummipolstern gelagert ist, der endlosen Transportgummidecke, die über vier Holzwalzen läuft, von denen je eine als Antriebs- und Spannwalze dient, dem aus Eisenblech und Holz hergestellten Belichtungskasten, in dem eine Stoffrolle zur Verkleinerung der Lichtpausfläche eingebaut ist. Der Belichtungskasten besitzt zwei Öffnungsklappen, die mit Beobachtungsfensterchen versehen sind. Es ist ferner vorgesehen: ein Antriebsmotor, Zahnräder-Getriebe, konische Riemenscheiben, Stufenscheiben, die zur Regulierung der Geschwindigkeit der Transportgummidecke dienen, ein Ventilator, der die von den Lampen erwärmte Luft absaugt, eine komplette Schalttafel nebst den erforderlichen Widerständen für die Kopierlampen und ein lightsicher abgeschlossener Lichtpauspapier-Abrollkasten und der aufklappbare Auffangtisch für die belichteten Zeichnungen.

Auf der Maschine können Negativ-, Positiv- und Sepiapausen hergestellt werden. Die Bedienung ist die denkbar einfachste. Die Originalzeichnung wird mit dem Ende des Lichtpauspapiers, das in dem Abrollkasten lagert, in den Einführungsschlitz eingeschoben, wonach die Transportdecke beides automatisch an der Lichtquelle vorbeiführt und auf der gegenüberliegenden Seite fertig belichtet herauswirft. Die Maschine liefert absolut scharfe und gleichmäßige Pausen.

Auch von den Firmen J. Jerzybowski, Nürnberg, R. Reiß G. m. b. H., Liebenwerda, und Carl Jahoda, Wien III 2,

Radetzkystraße 11, werden Lichtpausmaschinen gleicher Art hergestellt.

Je nach der Lichtdurchlässigkeit der Originale und der Lichtstärke der Lampen, sowie nach der Art des lichtempfindlichen Papiers, ist bei solchen Maschinen für jede Pause eine Belichtungsdauer zwischen zwei und sechs Minuten erforderlich.

Abstreifvorrichtung. Bei der Herstellung von Kopien in größeren Formaten tritt der oft recht lästige Umstand zutage, daß das von den zum Trocknen aufgehängten Bogen abtropfende Wasser den Fußboden des Arbeitsraumes allzu stark benetzt. Dies kann durch Anwendung der Philippschen **Abstreifvorrichtung** vermieden werden. Der Apparat besteht in der Hauptsache aus zwei mit Gummistreifen versehenen eisernen Schienen, durch die die nasse Kopie gezogen und so von dem anhängenden Wasser befreit wird. Die untere Schiene ist fest, die obere aufklappbar. Man schraubt die Vorrichtung an eine Wandung der Wässerungsschale, legt die Pause mit der äußersten Kante auf die untere Schiene, klappt die vorher zurückgelegte obere Schiene darauf, ergreift nun mit beiden Händen den hervorstehenden Rand der Pause und zieht diese hindurch. Bei derartig behandelten Kopien ist jedes nachträgliche Abtropfen von Wasser ausgeschlossen. — Außer der dadurch vermiedenen Unsauberkeit des Arbeitsraumes kommt noch in Betracht, daß die auf solche Weise abgestreiften Papiere bedeutend rascher trocknen.

Eine ähnliche Abstreifvorrichtung liefert Willy Größhen, Dortmund.

Eine andere Vorrichtung, bei der gleichzeitig die Wasserstrahl-Vacuumpumpe in Verbindung mit einem pneumatischen Handkopierapparat angewendet wird, hat die Firma Gebr. Schmid, Mannheim, herausgebracht und verdient gleichfalls Beachtung, wenn es sich nicht um Großbetrieb handelt.

Klammern. Das Trocknen der lichtempfindlich präparierten Papiere wie der entwickelten und ausgewässerten Pausen erfolgt in der Weise, daß man sie mit **Klammern** an quer durch den Arbeitsraum gezoge-

nen Schnüren befestigt. Es gibt Metall- und Holzklammern. Ersterer können nicht immer, ohne Fehler herbeizuführen, zum Befestigen der lichtempfindlichen Papiere benutzt werden, weshalb die Verwendung der Holzklammern (Abb. 10) zu empfehlen ist. Die Klammern bestehen aus zwei, in der Mitte durch Scharnier zusammengehaltenen Teilen, deren Greiferenden federnd aneinanderdrücken und das zwischengelegte Papier festhalten. Ein karabinerähnlicher Haken dient zum Befestigen der Klammer an der Schnur. Das Trocknen kann auch in anderer Weise bewirkt werden: Ein Lattenrost trägt an den einzelnen Holzstäben, in Zwi-



Abb. 10. Holzklammer.

schenräumen von etwa 10 cm, kleine, etwa 1 cm hervorstehende Stifte, auf die das aufzuhängende Papier gedrückt wird. Bei diesem System können viele Bogen auf verhältnismäßig engen Raum gehängt werden.

Ähnlich werden die Kugel-Trockenleisten von Klimsch & Co., Frankfurt a. M., verwendet.

Trockenvorrichtungen. Zum raschen Trocknen größerer Mengen Pausen haben sich besondere Trockenmaschinen eingeführt. Abb. 11 zeigt die Trockenmaschine „Helios“ der Firma J. Jerzykowski, Nürnberg. Die Maschine besteht aus einem kräftigen Gußrahmen, in dem eine auf Rollen gelagerte Trommel von etwa 50 cm Durchmesser und 110 cm Breite aus saugfähigem Stoffe ruht. Die Drehbewegung der Trommel erfolgt durch ein endloses Drucktuch, das über vier Walzen läuft und die Trommel zu Dreiviertel des Umfanges umschließt. Der Gang wird mit elektrischem

Motor betätigt. Die Umdrehung der erwärmten Trockentrommel ist so berechnet, daß die Pausen bei einmaliger Umdrehung getrocknet und geglättet die Maschine verlassen. Die Heizung erfolgt mit Gas.

Ein Apparat, der elektrisch geheizt wird und auch für Gelatinepapiere verwendet werden kann, ist der



Abb. 11. Trockenmaschine „Helios“.

„Kontophot“ der Kontophot G. m. b. H., Berlin W 30. Diese Maschine verbraucht stündlich 3,5 Kilowatt Strom und trocknet in dieser Zeit, je nach der Papierart, 50 bis 150 laufende Meter.

Hier wäre auch die Wasserabsaugplatte mit Handwalze von Gebr. Schmid zu erwähnen, bei der die einzelnen Bogen durch Abwalzen von dem anhängenden Wasser befreit werden.

Die Praxis der Kopierverfahren.

Es ist bereits erwähnt worden, daß Lichtpausen in verschiedenen Färbungen, sowie negativ und positiv hergestellt werden können. Die Originale sind aber nicht immer von einer Beschaffenheit, daß sie sich für ein beliebiges Verfahren eignen. Für alle Verfahren gilt als Regel: Die schärfsten Ergebnisse können erzielt werden, wenn das Original möglichst kräftig

deckende Linien und lichtdurchlässigen Grund hat. Bei Zeichnungen sollen also die Linien recht schwarz, d. h. in der Durchsicht gut deckend sein, während der Grund so durchsichtig wie möglich gehalten werden soll. Pauspapiere, sowie die speziellen Zeichenpapiere für Lichtpauszwecke verdienen deshalb den Vorzug. Es empfiehlt sich auch, die Tusche mit Gelb zu versetzen, da diese Farbe am wenigsten lichtdurchlässig ist. Es eignet sich hierzu Kaliumbichromat oder Gummigutti. Meist ist es bei derartigen Arbeiten nebensächlich, ob eine negative oder positive Kopie resultiert. Soll jedoch ein negatives Verfahren angewendet werden, aber Positive erwünscht sein, so kann auch der Weg beschritten werden, daß man zuerst ein Negativ fertigt und von diesem dann weitere Positive gewinnt, wie dies bereits in einem früheren Kapitel angedeutet ist.

Bei dieser Gelegenheit mag hier auch erwähnt werden, daß sich die verschiedenen Lichtpausverfahren mehr oder weniger gut auch zur Vervielfältigung von photographischen Negativen eignen, und wird in besonderem Abschnitte noch weiter darauf einzugehen sein.

Die Haltbarkeit der lichtempfindlich präparierten Papiere ist verschieden. Werden letztere vor Licht, Luft und Feuchtigkeit gut geschützt, so behalten sie durchweg länger ihre Brauchbarkeit, als wenn man sie nur oberflächlich verwahrt.

Mit wenig Ausnahmen sind fast alle Lösungen, die bei nachfolgenden Verfahren Verwendung finden, lichtempfindlich, d. h. sie verderben, wenn sie längere Zeit dem Tageslicht ausgesetzt werden. Dasselbe gilt auch von den noch ungelösten Salzen. Man verwendet aus diesem Grunde braune Flaschen zum Aufbewahren der Chemikalien wie deren Lösungen. Allzu ängstlich braucht dies jedoch auch nicht beobachtet zu werden. So wird man z. B. das Abwiegen und Lösen der Chemikalien stets bei gedämpftem Tageslicht vornehmen können. Beim Präparieren des Papiers muß jedoch schon vorsichtiger verfahren werden.

Es ist empfohlen worden, die Präparation aus-

schließlich bei künstlichem Licht vorzunehmen. Verfasser pflegt bei stark gedämpftem Tageslichte zu präparieren, weil ein gleichmäßiger Auftrag der gelb gefärbten Lösungen bei künstlichem Lichte schwieriger zu kontrollieren ist. Die Präparation, gleichviel ob sie durch Schwimmenlassen des Papiers oder durch Auftragen mit dem Pinsel bewirkt wird, ist bei allen nachfolgenden Verfahren die gleiche, nur daß bei einzelnen Lösungen ein wiederholtes Benetzen des präparierten und getrockneten Papiers erforderlich wird.

Das Präparieren mit dem Pinsel. Auf einen glatten Tisch breitet man eine Lage Fließpapier, legt darauf das zu präparierende Papier der auf Seite 11 näher bezeichneten Art und befestigt es an den vier Ecken mit Reißnadeln. Das Fließpapier saugt die über den Rand des Papiers gestrichene Flüssigkeit sofort auf, so daß ein Benetzen der Rückseite des Papiers vermieden wird.

Die Präparationslösung befindet sich in einem Glas- oder Porzellannapf. Der Auftragpinsel wird in die Lösung eingetaucht und in kreisförmiger Bewegung auf dem Papier verstrichen. Ist die ganze Papierfläche gleichmäßig mit der Lösung überzogen, dann darf keinesfalls so viel Flüssigkeit darauf stehen, daß sie beim Aufhängen des Bogens abtropfen könnte. Es wäre in diesem Falle zuviel Lösung aufgetragen worden. Der Auftrag soll so erfolgen, daß er vom Papierfilz vollständig aufgenommen werden kann, wenn das Verstreichen etwa 1 bis 2 Minuten in Anspruch nahm. Nach dieser Zeit wird die Oberfläche des Papiers eine gleichmäßig mehr oder weniger grüngelb gefärbte Schicht zeigen, je nach der Zusammensetzung der Präparationslösung. Ist der Auftrag zu dünn, dann wird man nicht die nötige Kraft beim Entwickeln der Kopie erreichen können. Ist der Auftrag zu reichlich genommen, dann kann es leicht vorkommen, daß ein Teil der Lösung beim Entwickeln abschwimmt, besonders wenn nach dem Auftrag zu rasch getrocknet wurde.

Der gestrichene Bogen wird mit Klammern an einer wagerecht gespannten Schnur zum Trocknen aufge-

hängt. Das Trocknen muß natürlich unter vollem Ausschluß des Tageslichts erfolgen, sonst würden reine Weissen nicht zu erhalten sein.

Das Präparieren in der Schale. In den meisten Fällen wird das Präparieren des Papiers durch Aufstreichen der Lösung mit dem Pinsel praktischer sein. Man braucht nicht soviel Vorratslösung als beim Präparieren in der Schale und erzielt gleichwohl einen gleichmäßigen Auftrag. Dies gilt besonders bei den Eisen- und Chromatverfahren und bei Verwendung nicht allzu glatter und sehr dünner Papiere. Beim Silberverfahren und speziell bei Anwendung albuminierter Papiere, das sind solche, die vorher mit einem Eiweißüberzug versehen wurden, um dem Papier Glanz zu verleihen, ist dagegen das Schwimmenlassen der Papiere auf der Lösung eher angebracht. Solches Papier hat nämlich die Eigenschaft, sich beim Benetzen mit der Lösung, infolge der ungleichmäßigen Spannung, in Wellen zu legen. Es bleibt nicht glatt liegen, und die Lösung würde nicht nur ungleichmäßig einziehen, sondern es würde auch viel von dieser über den Rand des Papiers laufen. Auch gewöhnliche, aber sehr dünne Papiere wird man zweckmäßiger schwimmen lassen. Gleichviel, ob man nun mit dem Silber- oder Eisenverfahren das Papier durch Schwimmenlassen lichtempfindlich machen will, die Arbeitsweise bleibt stets dieselbe. Demnach sind auch die nachfolgend beschriebenen Handgriffe als für alle Bäder anwendbar zu betrachten.

Am empfehlenswertesten erscheinen als Gefäße für das Bad die Glas- oder Porzellanschalen, da absolute Reinheit derselben am leichtesten durchzuführen geht. Bei anderen Schalen ist dies nur möglich, solange sie neu sind, bzw. noch keine verletzten Wandungen haben. An verletzte Stellen hängen sich leicht fremde Stoffe, die dann gerne Veranlassung zu Fehlern geben.

Die Sensibilisierungsbäder sind vor jedesmaligem Gebrauche zu filtrieren. Man hält sich zu diesem Zwecke eine leere Flasche von dem gleichen Rauminhalt der Gebrauchsflasche, so daß

stets von der einen Flasche in die andere filtriert werden kann.

Zum Filtrieren ist ein Glastrichter zu benutzen, in den ein Papierfilter in Trichterform gesteckt wird. Dieser Filter besteht aus sogenanntem „Filtrierpapier“. Dieses Papier ist in der Größe von etwa 25 cm im Quadrat zweimal zusammenzufalten und in Trichterform in den Glastrichter zu stecken. Solche einfache Filter haben bei Verwendung von Glastrichtern mit *g l a t t e n* Wandungen den Nachteil, daß sie sich nach dem Eingießen des Bades an der Glaswandung ringsum fest anschniegen und das Filtrieren sehr verlängern, da die Flüssig-



Abb. 12. Das Aufertigen der Faltenfilter.

keit eigentlich nur unten, am Abflußrohr des Trichters, durchsickern kann. Diesem Nachteil läßt sich begegnen durch Anwendung von Trichtern mit Riffelwandungen. Bei diesen Trichtern bleiben zwischen Filter und Trichterwand eine große Anzahl Lufträume, welche die Flüssigkeit leicht seitlich austreten lassen und nach unten ableiten, so daß die Filtration bedeutend rascher vor sich geht.

Das gleiche Resultat läßt sich zwar auch mit glattwandigen Trichtern erzielen, wenn man sich der *F a l t e n f i l t e r* bedient. Diese Filter lassen sich auf folgende Weise herstellen: Ein Stück Filtrierpapier wird zunächst einmal zusammengefaltet, indem man die äußeren Kanten aufeinanderpaßt und den Rücken mit der Hand scharf ausstreicht. Um die Mitte festzustellen, faltet man in gleicher Weise nochmal zusammen. Der

zweite Bruch ist nun wieder aufzuschlagen, und nun beginnt das Faltenlegen, zuerst an der Rückenkante, indem man eine keilförmige Ecke einschlägt, deren Spitze bis zu dem die Mitte anzeigenden Bruch reicht (Abb. 12). Bevor die zweite Falte gelegt wird, ist das Papier umzuwenden, so daß die obere Seite nach unten kommt (Abb. 14) wobei stets darauf zu achten ist, daß die Keilspitze nicht die Mitte verliert, was man durch Anlegen eines Fingers an der Bruchstelle erleichtert.



Abb. 13. Faltenfilter im Trichter.

Jede Falte ist scharf auszustreichen. In dieser Weise fährt man fort, bis das ganze Papier in Falten liegt. Bei Benutzung eines kreisrunden Stückes Filtrierpapier kann der Filter aufgebläht und in Verwendung genommen werden. Benutzt man ein viereckiges Stück, so wird man den Filter bis zur Länge der kürzesten Falten abschneiden, da diese längeren Stücke nur unnötig Flüssigkeit aufsaugen. Wird ein solcher Filter in einen glattwandigen Trichter gesetzt, so kann die Flüssigkeit ringsum ungehindert durchs Papier dringen und nach unten ablaufen (Abb. 13). Wichtig ist, den

Filter nicht zu lose in den Trichter zu setzen, sondern ihn etwas einzudrücken, sonst könnte leicht der Boden durchreißen, besonders bei größeren Trichtern. Bei letzteren wird es auch aus diesem Grunde empfehlenswert sein, das Filtrierpapier doppelt zu nehmen. Die Filtration kann ferner beschleunigt werden, wenn Sorge getragen wird, daß zwischen Trichterrohr und Flaschenhals genügend Luft zirkulieren kann. Schließt der Trichter die Flasche luftdicht ab, so wird der Ablauf gehemmt.

Das filtrierte Bad ist in die Schale zu gießen. Die Schale hat auf ebener wagerechter Fläche zu stehen.



Abb. 14.

damit die Flüssigkeit den Schalenboden gleichmäßig bedeckt, und zwar mindestens 1 cm hoch.

Ist die Schale nicht ganz rein oder stand die Flüssigkeit einige Zeit unbenutzt in der Schale, so kann es vorkommen, daß sich eine Menge Staubkörnchen oder bei längerem Stehen sogar eine dünne gebräunte Schicht auf der Oberfläche des Bades zeigen. Wollte man diese nicht entfernen, so würde das präparierte Papier beschmutzt werden. Es läßt sich das vermeiden, wenn man vor Beginn der Präparation einen Kartonstreifen über die Flüssigkeit hinwegzieht. Zu diesem Zwecke ist ein Streifen weißes Kartonpapier von der Länge der Schalenbreite zu schneiden, den man mit beiden Händen ergreift, und, an einem Schalenende beginnend, über die Oberfläche des Bades langsam hinwegzieht, wobei der Streifen etwa $\frac{1}{2}$ cm ins Bad eintaucht (Abb. 15). Der gesamte Staub wie die erwähnten Oxi-

dationsprodukte hängen jetzt am Karton. Die Präparation kann nunmehr beginnen.

Je größer der zu präparierende Bogen ist, desto mehr Schwierigkeit wird der Anfänger haben, das Papier blasenfrei und ferner so, daß die Rückseite nicht vom Bade benetzt wird, aufzulegen. Gilt es doch, das Papier nur mit einer Seite schwimmen zu lassen. Sehr trockenes Papier erweist sich auch halsstarrer als weniger trockenes. Es sollte deshalb das Papier nie vorher in zu warmem Raume liegen.

Der Papierbogen ist mit beiden Händen an den

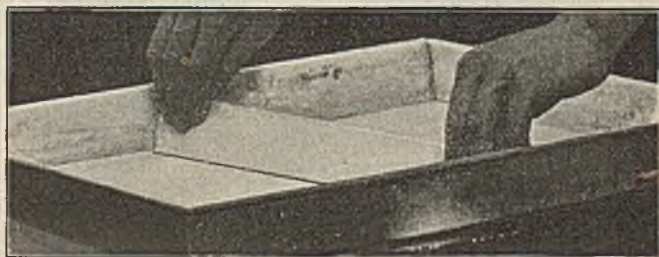


Abb. 15. Das Abstreifen des Bades.

diagonalen Ecken zu ergreifen und langsam auf das Bad aufzulegen. Die linke Hand nimmt den Daumen nach unten, die rechte Hand dagegen nach oben. An der Papierfläche, die zuerst das Bad berührt, bilden sich leicht Luftblasen, weshalb anzustreben ist, an der Ecke zuerst aufzulegen, wie dies Abb. 16 zeigt, während die andere Hand möglichst hoch zu halten ist, wobei sie allmählich gesenkt wird, das Bad gewissermaßen vor sich her zu treiben. Sobald die letzte Ecke auf dem Bade liegt, hebt man die erste Ecke, die man immer noch festhielt, nochmal hoch, um etwa entstandene Luftblasen zu entfernen — meist platzen sie von allein beim Hochheben der Ecke — und nun überläßt man das Papier der Einwirkung des Bades. Hatte das Papier vorher sehr trocken gelegen, so kann es vorkommen, daß sich die Ränder hochwölben und einrollen. Das muß rechtzeitig vermieden werden, indem man entweder die

Ränder rasch anhaudt, oder sie, mit den ausgespreizten Fingern am Rande entlang fahrend, nötigt, flach liegen zu bleiben. Das dünne Papier dehnt sich nur nach einer Richtung, und nur diese beiden Seiten rollen sich ein, so daß stets nur zwei Kanten zu beobachten sind. Beim gewöhnlichen Bogenformat sind es die Langseiten, weshalb es gut ist, die Schale so vor

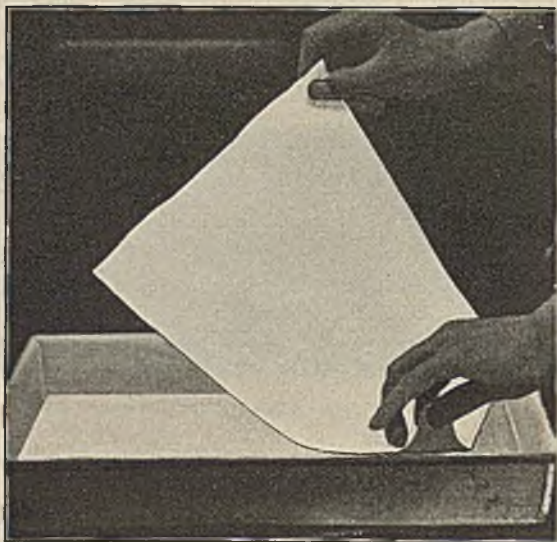


Abb. 16. Auflegen des Papiers auf das Bad.

sich aufzustellen bzw. das Papier so aufzulegen, daß man die beiden Langseiten rechts und links vor sich hat.

Die Schwimmdauer beträgt etwa zwei Minuten, worauf das Papier herausgenommen und zum Trocknen aufgehängt wird.

Um hierbei nicht unnötig mit den Fingern in das Bad greifen zu müssen, hebt man einen Rand des Papiers mit Hilfe einer Hornspachtel etwas hoch, ergreift mit beiden Händen je eine Ecke des Papiers und zieht es über den Schalenrand, alle anhängende Flüssigkeit dabei abstreifend. Benutzt man Schalen, die keine glat-

ten Ränder haben, so legt man einen Glasstab über die Schale, wie dies Abb. 17 zeigt. Es kann nun, wie bereits geschildert, an Klammern zum Trocknen aufgehängt werden oder man bedient sich statt dessen eines Lattenrostes, der mit spitzen Stiften versehen ist, auf die man das Papier drückt.

Die fabrikmäßige Präparation der lichtempfindlichen Lichtpaspapiere erfolgt natürlich maschinell auf Rollenpapier. Die hierzu erforderlichen Maschinen und deren Gang zu beschreiben, geht über den Rahmen der Aufgaben des vorliegenden Buches hinaus. Die Prospekte der Firma Maschinenfabrik Wilh. Frenzel in Radebeul-Dresden, die solche Maschinen baut, geben folgenden Hinweis:



Abb. 17. Abstreifen des sensibilisierten Papiers.

Die Hauptteile der Maschine sind (dem Laufe der Papierbahn folgend): Das stabile gußeiserne Gestell, die Abrollwelle mit regulierbarer Bremse, die Auftragvorrichtung, bestehend aus Präparationsmulde, welche mit Hartgummi ausgelegt ist, Hartgummiauftragwalze und genau geschliffenem Kristallglasabstreicher sowie der Einrichtung zum An- und Abstellen der Papierbahn von der Auftragung mit Handrad, ferner die etwa 4 m lange heizbare Trockenbrücke, die Aufrollung mit regulierbarer Friktionsscheibe nebst Ausrücker hinten und vorn an der Maschine.

Auf dieser Maschine lassen sich sowohl die Negativ- wie auch die Positivpapiere herstellen. Letztere werden mit einer Spezialauftragvorrichtung, die unten angebaut ist, vorpräpariert und dann mittels einer Umführung, bei der sämtliche Walzen, welche mit der feuchten Seite des Papiers in Berührung kommen, mit Hartgummi überzogen sind, nach der zweiten Auftrag-

vorrichtung gebracht und dort nochmals aufgetragen. Diese Vorrichtung besteht ebenfalls aus Hartgummiwalze, Mulde und Glasabstreicher sowie der Einrichtung zum An- und Abstellen der Auftragung. Der Vorteil liegt darin, daß das Papier bei nur einem Durchgang durch die Maschine zweimal präpariert wird.

Die Arbeitsweise der Maschine ist folgende: Die Hartgummiwalze läuft in der lichtempfindlichen Präparation und trägt diese im Überschuß auf das Papier auf. In einiger Entfernung, die sich zweckmäßig verändern läßt, hinter der Auftragung, ist der vorgesehene Kristallglasabstreicher, sauber geschliffen und poliert, angebracht, der die überschüssige Präparation vom Papier abnimmt, so daß nur eine vollkommen gleichmäßige Schicht auf dem Papier zurückbleibt. Die überschüssige Präparation läuft in die Mulde zurück. Auf dem Wege durch die Trockenvorrichtung wird das Papier rasch und gleichmäßig getrocknet und am Ende der Maschine glatt und faltenlos aufgerollt.

Dadurch, daß man den Abstreicher mehr oder weniger weit von der Auftragwalze abstellen kann, hat man es in der Hand, mehr oder weniger Präparation aufzutragen. Steht z. B. der Abstreicher nahe, so bleibt die Präparation nur kurze Zeit auf dem Papier und die Auftragung ist weniger dick. steht aber der Abstreicher weit von der Walze entfernt, so fällt die Auftragung dicker aus. Je nach Beschaffenheit des Rohpapiers und der Konsistenz der Präparation läßt sich mit Hilfe der Abstreicherstellung stets die richtige Präparationsmenge treffen.

Je nach Stärke des Papiers und Intensität der Heizung können etwa 200 laufende Meter in der Stunde hergestellt werden.

Die verschiedenen Verfahren.

Der negative Blaudruck. Wegen der einfachen Behandlungsweise und der selten auftretenden Mißerfolge ist der negative Blaudruck, auch Eisenblau-

druck oder Zyanotypie genannt, besonders bevorzugt. Das Verfahren ist bereits seit dem Jahre 1840 bekannt und beruht auf der Eigenschaft der Eisenoxydsalze, sich am Lichte zu Eisenoxydul zu verwandeln und dann in Verbindung mit rotem Blutlaugensalz (Ferrizyankalium) eine blaue Färbung anzunehmen.

Wird somit Papier mit der Lösung eines Eisenoxydsalzes bestrichen und hierauf unter einer Zeichnung oder einem sonstigen lichtdurchlässigen Gegenstand eine Zeitlang dem Tageslicht ausgesetzt, so werden die belichteten Stellen bei der nachträglichen Behandlung mit Blutlaugensalzlösung blau gefärbt werden, während die nichtbelichteten weiß bleiben. Unter einer Zeichnung, die schwarz auf weißem Grunde benützt wird, muß sonach der weiße Grund des Originals auf der Pause blau, die schwarzen Linien dagegen weiß erscheinen. Die Zeichnung kommt also negativ.

Von den Eisenoxydsalzen findet im Lichtpausprozeß sowohl das oxalsäure (Ammoniumferrioxalat), wie das zitronensäure Eisenoxydammonium (Ammoniumferrizitrat) Verwendung. Beide erfüllen den gleichen Zweck.

Ammoniumferrizitrat (= zitronensäures Eisenoxydammonium), das in grünen und braunen glänzenden Blättchen erhältlich ist, muß in dunkelgefärbten Gläsern aufbewahrt werden, damit sich nicht durch die Einwirkung des Lichtes das Oxyd zu Oxydul verändert. Meist wird das grüne Salz dem braunen vorgezogen, doch lassen sich mit beiden gleich gute Resultate erzielen. Es ist sehr leicht zerfließlich, darf deshalb weder in Papiertüten noch in offenen oder schlecht schließenden Gefäßen verwahrt werden. Ein derartiges, durch Hinzutreten von feuchter Luft in Lösung gegangenes Salz verliert zwar nicht seine Verwendungsfähigkeit, doch ist es dann schwieriger, ohne weiteres die nötigen Gewichtsmengen festzustellen. Beim Auflösen in Wasser entsteht eine starke Trübung. Es ist deshalb die frisch angesetzte Lösung einen Tag zum Abklären stehen zu lassen. Die über-

stehende klare Flüssigkeit gießt man in eine zweite Flasche und filtriert den Rest hinzu. So gewinnt man eine saubere Lösung, die sich unverändert brauchbar, bzw. gebrauchsfertig hält. Der Ansatz besteht aus:

Ammoniumferrizitrat . . . 25 g
Wasser 100 ccm

Das genaue Einhalten dieses Lösungsverhältnisses bedingt keinesfalls ein gleichbleibendes Ergebnis im Abdruck. Je poröser das verwendete Papier, desto mehr wird es von der Lösung aufnehmen, so daß schon hierdurch mit ein und derselben Lösung auf verschiedenen Papieren verschiedene Resultate erzielt werden.

Mit einem Lösungsverhältnis 1 : 5 kann unter Umständen das gleiche Ergebnis herbeigeführt werden als mit dem Verhältnis 1 : 6. Die Art des Auftrages muß deshalb als ein wichtigerer Umstand betrachtet werden als das Lösungs- (Konzentrations-) Verhältnis. Je dünner die Lösung oder je schwächer der Auftrag, desto kraftloser die Kopien; je stärker, desto kräftiger werden letztere ausfallen. Es muß jedoch eine bestimmte Grenze eingehalten werden, denn eine allzu starke Lösung zieht überhaupt nicht ins Papier ein, sondern bleibt obenauf liegen, klebt leicht beim Kopieren an das Original und schwimmt dann gerne bei dem darauffolgenden Entwicklungsbade ab, so daß dann gerade das Gegenteil des beabsichtigten Erfolges erreicht wird.

Verfasser legt aus angeführten Gründen mehr Wert auf die beim Auftrag der Lösung auf Papier entstehende Färbung als auf das Lösungsverhältnis. Es ist das eine geringe Erfahrungssache, beurteilen zu können, welcher Grad der Färbung des Papiergrundes vorhanden sein muß, um ein gutes Ergebnis erwarten zu dürfen. Stark satinierte Papiere (die man am besten vermeidet) wird man besser zweimal hintereinander mit dünner Lösung, als einmal mit starker, bestreichen, bzw. länger auf der Lösung schwimmen lassen, falls man letztere Präparationsweise anwendet. Unsatinierte, rauhe Papiere können eher dünn

mit starker Lösung gestrichen werden. Als wesentliches Merkzeichen für einen guten Auftrag wird gelten dürfen, daß der Grund möglichst gefärbt sei, ohne jedoch nach dem Trocknen Neigung zur Klebrigkeit zu zeigen. Je kräftiger der Auftrag, desto größer ist die Lichtempfindlichkeit, desto geringer aber auch die Haltbarkeit des präparierten Papiers. Durch Alter verdorbenes Papier kennzeichnet sich durch belegte, unreine Weißen auf der fertigen Kopie.

Das Kopieren geht in folgender Weise vor sich: Auf die Glasscheibe des Kopierrahmens (Kopierapparat, Lichtpausapparat) ist das Original mit der Zeichnung (der Bildseite) nach unten zu legen, darauf das präparierte, trockene Papier mit der Schichtseite, die Filz- oder Gummituchzwischenlage und schließlich der Preßdeckel (falls nicht pneumatische Apparate benützt werden). Das Ganze ist nun, wenn nicht elektrische Kopierapparate zur Verfügung stehen, der Wirkung kräftigen Tages- oder direkten Sonnenlichtes auszusetzen und zwar so lange, bis das gesamte Eisenoxyd da in Eisenoxydul übergeführt ist, wo es später eine dunkle — bei vorliegendem Verfahren blaue — Färbung annehmen soll.

Wird die Belichtung zu früh unterbrochen, so färbt sich der Grund bei der späteren Behandlung nicht intensiv genug. Bei zu lange fortgesetzter Belichtung dringt schließlich die Lichtwirkung auch durch die gedeckten Stellen — bei Zeichnungen durch die Linien — und diese färben sich dann ebenfalls blau, statt rein weiß zu bleiben.

Durch wiederholtes Öffnen des Kopierrahmens und Verfolgung der fortschreitenden Lichtwirkung kann letztere im geeigneten Stadium unterbrochen werden. Die gelbe Färbung des Papiers geht durch die Lichtwirkung in Braun über. Ist ein bestimmter Grad erreicht, treten die Linien nach Verlauf von etwa einer halben Stunde hell auf bräunlichem Grunde hervor, so kann die Weiterbehandlung vor sich gehen. Diese besteht darin, daß die Kopie der Einwirkung von Kaliumferrizyanidlösung (rote Blutlaugensalzlösung) ausge-

setzt wird, worin sich das schwache, unbeständige Braun in ein beständiges, kräftiges Blau verwandelt.

Kaliumferrizyanid (-Ferrizyankalium = rotes Blutlaugensalz) ist käuflich in dunkelroten Kristallen. Werden diese längere Zeit der Luft ausgesetzt, so findet eine Zersetzung statt, die sich in pulveriger, heller Färbung äußert. Eine damit hergestellte Lösung würde nicht den erwünschten Erfolg geben. Die nicht belichteten Stellen des Papiers würden sich blau färben, der Grund nicht die nötige Tiefe zeigen. Solche Kristalle, deren Aussehen auf eine eingetretene Zersetzung schließen lassen, sind mit Wasser abzuspülen, wodurch sich die Zersetzungsprodukte entfernen lassen, da diese meist nur eine schwache Hülle darstellen. Der freigewordene reine Kristall ist dann ohne Bedenken zu verwenden.

Es ist zu lösen:

Kaliumferrizyanid	20 g
Wasser	100 ccm

Auch diese Lösung ist, in braunen Flaschen verwahrt, unbeschränkt haltbar und kann deshalb in größeren Mengen angesetzt werden. Die Lösung ist in eine Schale zu gießen und das aus dem Kopierrahmen kommende Bild darin unterzutauchen. Alle belichteten Stellen färben sich sofort blau.

Es sei hier wiederholt: U n g e n ü g e n d e T i e f e des blauen Grundes kann zurückzuführen sein auf zu geringen Auftrag der Präparationslösung oder auf zu kurze Kopierdauer, zuletzt auf zu schwache Blutlaugensalzlösung. U n r e i n e L i n i e n entstehen bei zu altem Papier, unreinen Chemikalien, zu langer Kopierzeit, oder wenn das präparierte Papier nicht sorgfältig genug — vor und nach dem Kopieren — der Einwirkung wirksamen Lichtes entzogen wurde.

Ist das Bild kräftig entwickelt und läßt sich ein weiteres Fortschreiten der Kraft nicht mehr beobachten, was gewöhnlich nach Ablauf einer Minute der Fall ist, so spült man die Kopie einige Male in Wasser ab, läßt sie etwa $\frac{1}{4}$ Stunde im Wasserbade liegen, das man

in dieser Zeit mehrere Male erneuert, worauf man trocknet.

Es können zwar noch weitere Veränderungen mit der gewonnenen Kopie vorgenommen werden, doch sei die Besprechung späteren Abschnitten vorbehalten.

Bei dem vorliegenden Verfahren wurde das Papier mit Ammoniumferrizitratlösung bestrichen und nach der Belichtung in Kaliumferrizyanidlösung hervorgehoben bzw. fixiert. Es kann aber auch ein anderer Weg eingeschlagen werden. Beide Lösungen lassen sich mischen, das Papier damit überziehen, worauf nach dem Belichten einfach in Wasser fixiert wird.

Dieses Verfahren ist bedeutend einfacher als das vorgenannte, jedoch ist das Papier um vieles weniger empfindlich, so daß die Kopierdauer verlängert werden muß. Bei dünnen, lichtdurchlässigen Originalen und besonders an sehr hellen Tagen dürfte dieser Umstand wenig von Belang sein, an trüben Tagen und bei dichten Originalen dagegen kann bei weniger empfindlichem Papier die Kopierzeit zuweilen auf einen vollen Tag ausgedehnt werden müssen, und das fällt oft sehr ins Gewicht, so daß man dann doch in solchem Falle gerne den umständlicheren Weg beschreiten wird. Immerhin dürfte das zu den Ausnahmen gehören, und außerdem bietet auch das einfachere Verfahren mit der Wasserentwicklung die Möglichkeit, die Lichtempfindlichkeit höher oder geringer zu halten, je nach dem Mischungsverhältnis.

Hierbei ist zu merken: Je mehr Ammoniumferrizitrat in der Mischung, desto empfindlicher, je mehr Kaliumferrizyanid, desto unempfindlicher, aber desto haltbarer ist das Papier nach der Präparation.

Ein weiterer Umstand könnte noch zugunsten der Verwendung gemischter Präparationen sprechen: Das Fortschreiten der Lichtwirkung kann besser verfolgt werden als bei der getrennten Behandlung.

Bei den käuflichen Blaupapieren ist ausnahmslos gemischte Lösung aufgetragen.

Papier, das auf die folgende Art präpariert wird, kopiert verhältnismäßig rasch und ist gleichwohl einige

Wochen brauchbar. Es finden dieselben Vorratslösungen Verwendung wie bei dem ersten Verfahren, nur daß mit etwas Wasser verdünnt wird.

Es ist zu mischen:

Ammoniumferrizitratlösung 1:4 . . . 2 Teile

Kaliumferrizyanidlösung 1:5 . . . 1 Teil }

Wasser 1 Teil }

Wer nicht über die Präparationslösungen für die getrennte Behandlung, deren Voraussetzungen die Zusammenstellung vorstehenden Rezeptes angepaßt ist, verfügt, sondern sich die Lösungen für die gemischte Präparation erst ansetzen muß, der wird selbstredend die Kaliumferrizyanidlösung gleich im Verhältnis 1:10 ansetzen und dann von beiden Lösungen, ohne weiteren Wasserzusatz, gleiche Teile verwenden.

Auch im gemischten Zustande sind die Lösungen, vor Licht geschützt, einige Zeit haltbar. Das Präparieren des Papiers erfolgt auf die gleiche Weise wie unter „Präparieren“ bereits beschrieben.

Beim Kopieren macht sich zunächst eine dunklere Färbung der Schicht bemerkbar. Das Licht färbt diese dort, wo es einwirken kann, blau. Bei längerer Einwirkung geht diese Färbung in Gra u über, das Blau verbleicht also anscheinend. Diese Gra u f ä r b u n g zeigt an, daß die Reduktion das höchste Stadium erreicht hat und die grauen Stellen beim darauffolgenden Entwickeln ein kräftiges Blau erwarten lassen, wie es durch verlängerte Belichtungszeit nicht mehr gesteigert werden kann.

Je mehr das Eisenoxysalz in der Präparationsmischung gegenüber den Kaliumferrizyanid überwiegt, desto rascher wird die Graufärbung der Schicht unter den lichtdurchlässigsten Stellen des Originals eintreten. Es kann dies, je nach der Beschaffenheit des letzteren und der Lichtverhältnisse, von 15 Minuten bis zu einigen Stunden dauern. Überwiegt dagegen das Kaliumferrizyanid, so kann unter Umständen selbst nach stundenlanger Belichtungszeit die Graufärbung vergeblich erwartet werden. Das Papier bzw. die Schicht, färbt

sich dann bis zu einem gewissen Grade blau und bleibt dabei stehen, bis im darauffolgenden Wasserbade die definitive Dunkelfärbung hervortritt. In solchem Falle würde bei Strichzeichnungen so lange zu kopieren sein, bis die Linien einen leichten bläulichen Ton anzunehmen-beginnen, ohne Rücksicht auf die Färbung des Grundes.

Diese Regel ist aber keinesfalls eine unbedingte. Es muß vielmehr noch einem weiteren Umstande Rechnung getragen werden: Ist die Präparationslösung nur d ü n n aufgetragen, wie es bei sehr glatten, schwach-saugenden Papieren leicht vorkommen kann, so darf die Kopierzeit nicht so lange fortgesetzt werden, bis sich die Linien auch zu färben beginnen, sonst ließe sich der höchste Grad der Blaufärbung im darauffolgenden Wasserbade n i c h t herbeiführen. Die Schicht hat nämlich die Eigentümlichkeit, sich beim Überschreiten der für die intensivste Blaufärbung notwendigen Belichtungszeit wieder w e n i g e r zu färben, so daß es also ganz falsch wäre, i n a l l e n F ä l l e n so lange zu kopieren, bis Gefahr vorhanden wäre, unreine Linien zu bekommen. Es wird sich deshalb empfehlen, die Lichtwirkung a l l g e m e i n mit der Graufärbung des Grundes zu unterbrechen und das Mischungsverhältnis stets so zu wählen, daß diese Graufärbung noch zu erwarten ist, dann hat man immer einen bestimmten Anhalt für die richtige Kopierzeit.

Weiter unten wird darauf zurückzukommen sein, in welchen besonderen Fällen zur Erzielung eines bestimmten Zweckes hiervon abweichend vorgegangen werden könnte.

Nicht unerwähnt möge bleiben, daß auch Feuchtigkeit in der Schicht das Eintreten der Graufärbung stark belichteter Teile verhindert.

Die Kopien können sofort oder erst nach längerer Zeit in Wasser entwickelt und fixiert werden. Zu diesem Zwecke fülle man eine Schale r e c h t r e i c h l i c h mit Wasser und tauche die Kopie darin vollständig unter. Am sichersten ist in der Weise zu verfahren, daß man bei kleinen Formaten und starken Papieren

die Kopie, Schicht nach oben, schräg in das Wasser schiebt und sofort untertaucht. Größere Formate und dünnere Papiere legt man blasenfrei mit der Schichtseite auf das Wasserbad, indem man zuerst den unteren Rand der Kopie an der Wasseroberfläche ansetzt, rasch das übrige darauf breitet, den zwischen den Fingern befindlichen Rand bis zum Boden der Schale untertaucht, sofort das Ganze wieder aus der Schale hebt, so daß das Wasser die gesamte Rückseite benetzen muß und nun die Kopie, mit der Schicht nach oben, wieder hineinlegt. Es ist darauf zu achten, daß nun die Kopie völlig untergetaucht bleibt. War richtig kopiert, d. h. hatte eine richtig abgemessene Lichtwirkung stattgefunden und wurde nicht mit Gelatine besonders vorpräpariertes Papier verwendet, so geht die Entwicklung fast momentan vor sich. Die grauen Partien färben sich intensiv blau, die Lichter, das sind die Linien, klären sich und erscheinen bald rein weiß.

Wird die Kopie im Wasser heller als sie vorher erschien, so war sie zu kurz kopiert. Verschwindet die graue Färbung des Grundes nur sehr langsam, um ganz allmählich in Blau überzugehen, dann hatte das Licht zu lange eingewirkt. Derartige Kopien zeigen in der Regel keine reinen Linien, doch klären sich diese, wenn das Wasserbad längere Zeit einwirkt. War die Präparationsschicht in solchem Falle nur dünn aufgetragen, dann wird aber bei längerer Einwirkung des Wasserbades auch der Grund mit aufgelichtet, d. h. die Tiefe der Färbung läßt nach. Wenn zwar hieraus hervorzugehen scheint, daß ein stärkerer Auftrag von Nutzen sein müßte, so ist hier wiederum zu beachten, daß bei einem zu starken Auftrag der Präparationslösung der gleiche Fehler auftritt wie bei dem Auftrage allzu konzentrierter Lösungen: Die Schicht bleibt klebrig und wird nicht völlig trocken.

Bei normalem Verlaufe ist die Kopie in einer Minute ausentwickelt, doch läßt man das Wasserbad noch einige Zeit einwirken, um alle löslichen Salze aus dem Papiere zu entfernen, wodurch die Kopie gleichzeitig

fixiert wird. Die nicht belichteten Stellen müssen die Reinheit des Rohpapiers zeigen.

Bei kräftig mit Präparationslösung gestrichenem, gut getrocknetem und überreichlich dem Lichte ausgesetztem Papier kann der Fall eintreten, daß beim Eintauchen der Kopie ins Wasser die Zeichnung zuerst positiv erscheint, es können sich schwachblaue Linien vom grauen Grunde abheben. Ein solches Bild ist unansehnlich, und verschwindet dieser Zustand nach längerem Liegenlassen im Wasser. Die Kopie ist dann so lange im Wasser liegen zu lassen, bis die Linien rein weiß dastehen. Vorausgesetzt, daß das Papier nicht zu alt und nicht von freiem Licht getroffen war, wird das Weißwerden der Linien in solchen Fällen immer zu erwarten sein.

Es darf als Regel betrachtet werden, daß je dunkler belegt die Linien beim Eintauchen ins Wasser werden, desto heller schließlich der Grund ausfallen wird, und es sei wiederholt, daß bei einer richtig belichteten Kopie die Linien im Wasserbade sofort weiß erscheinen.

Das Trocknen der Kopien geschieht gewöhnlich in der Weise, daß sie mittels Klammern an eine Leine gehängt werden.

Bei der Entwicklung mehrerer Blätter, insbesondere größerer Formate, macht sich, sofern flott gearbeitet werden soll, der Uebelstand geltend, daß das abtropfende Wasser den Fußboden verunreinigt. Das kann sehr unangenehm werden. Um dies zu verhüten, sind die einzelnen Blätter beim Herausnehmen aus dem Wasser abzustreifen. Die Philippsche Abstreifevorrichtung bewirkt bei einmaligem Durchziehen der Kopie ein vollständiges Befreien vom Wasser von beiden Seiten. Hierdurch wird nicht nur das Abtropfen unmöglich gemacht, sondern auch das Trocknen der Kopien wesentlich beschleunigt.

Will man sich der praktischen Philippschen Aufhängevorrichtung bedienen, dann kann die Kopie gleich nach dem Auflegen auf die Schiene in den Trockenstab eingeklemmt werden, so daß sie nach dem

Durchziehen sofort bequem aufgehängt werden kann. Das Aufhängen geschieht bei genannter Vorrichtung, indem der Stab in eine an der Wand anzubringende Holzleiste gesteckt wird.

Die Befestigung der Kopie an den Stäben wird dadurch erreicht, daß die letzteren geteilt sind, wobei die eine Hälfte mit Stiften versehen ist, die das Papier beim Schließen der beiden Hälften durchstechen und so festhalten.

Um das Trocknen der Kopien zu beschleunigen, können auch **Trockenöfen** benützt werden. Es sind das Metallgehäuse, die zur Aufnahme der nassen Kopien dienen und von unten künstliche Wärmezufuhr erhalten.

Diese Öfen können auch zum Trocknen des lichtempfindlich präparierten Papiers verwendet werden.

Weitere Rezepte zu diesem Verfahren. Es darf angenommen werden, daß bei Herstellung negativer Eisenblaudrucke heute meist der Weg eingeschlagen wird, die *g e m i s c h t e* Lösung auf Papier aufzutragen und die Kopie in Wasser zu entwickeln und zu fixieren. Wenn nun in den verschiedenen bekannten Rezepten die Mischungsverhältnisse oft sehr voneinander abweichen, so bezieht sich das meist mehr auf den beabsichtigten Effekt einer größeren Lichtempfindlichkeit, einer größeren Haltbarkeit oder einer anderen Färbung der Schicht während der Belichtung. Das *E n d e r g e b n i s* wird in der Regel wenig beeinflusst, so daß in allen Fällen ein dunkles Blau resultieren kann, gleichviel ob die Schicht bei langer Belichtung bis blau oder grau kopiert.

Die Originalvorschrift Herschels lautet:

- | | |
|-----------------------------------|--------|
| I. Kaliumferrizyanid | 8 g |
| Wasser | 50 ccm |
| II. Ammoniumferrizitrat | 10 g |
| Wasser | 50 ccm |

Zum Gebrauche werden gleiche Teile gemischt.

Im Vergleiche zu der vorangegangenen Vorschrift ist hier bedeutend mehr Kaliumferrizyanid verwendet,

so daß also das damit präparierte Papier weniger lichtempfindlich, aber länger haltbar ist.

Man hat auch versucht, durch gewisse Zusätze größere Haltbarkeit und gleichwohl vermehrte Lichtempfindlichkeit herbeizuführen. Verfasser kann sich mit derartigen Modifikationen nicht befreunden, da die Unterschiede nicht so augenfällig und praktisch von Belang sind, um die kompliziertere Arbeit des Ansatzes der Lösungen zu rechtfertigen. Der Vollständigkeit halber sei aber auch ein solches Verfahren hier angegeben:

Haltbare Vorrats- lösungen	}	I. Kaliumferrizyanid	40 g
		Wasser	150 ccm
		Ammoniak 0,910	10 Tropfen
		II. Ammoniumferrizitrat	45 g
		Wasser	150 ccm
		III. Oxalsäure	2,5 g
		Wasser	30 ccm

Zum Gebrauche mischt man: 50 Teile I. 50 Teile II. 6 Teile III.

Rockwood empfiehlt:

Kaliumferrizyanid	1 g
Ammoniumferrizitrat	5 g
Wasser	20 ccm
Gummiarabikum oder Dextrin	0,5 g

In dieser Vorschrift ist als besonderer Zusatz Gummi oder Dextrin angegeben, und zwar zu dem Zwecke, das Einsinken der Lösung in die Papierfaser und die damit verbundene Flauheit der Drucke zu verhüten. Auch Gelatine ist zu gleichem Zwecke von anderer Seite empfohlen worden. Durch derartige Zusätze wird stets die Lichtempfindlichkeit herabgedrückt, andererseits die Haltbarkeit der präparierten Papiere erhöht. Diesem Umstande ist auch in obiger Vorschrift insofern Rechnung getragen, als drei Teile Ammoniumferrizitrat einem Teil Kaliumferrizyanid gegenüberstehen, ein Mischungsverhältnis, das immer in Gegenwart von Gummi usw. ein längere Zeit haltbares Präparat ergibt.

Bei Verwendung eines guten, geeigneten Rohpapiers, wie solche im Abschnitt „Papiere“ angeführt sind, hat Verfasser in der Beimischung von Gummi oder ähnlichen kolloidalen Körpern zur Präparationslösung, lediglich zu dem Zwecke, um eine gewisse Mattheit der Blaufärbung zu vermeiden, nie einen besonderen Effekt finden können. Es dürfte dieser Zusatz somit höchstens bei minderwertigen, porösen oder schlecht geleimten Papieren einen Erfolg versprechen. (Die Verwendung des Gummiarabikums im Positivblaudruck hat einen anderen Zweck. Darüber Näheres später.)

Es ist auch empfohlen worden, die belichteten Drucke nicht in gewöhnlichem Wasser, sondern in *a n g e s ä u e r t e m* zu entwickeln, um eine größere Kraft der Blaufärbung zu erzielen. Dies hat eine gewisse Berechtigung, wenn man nur über sehr *k a l k h a l t i g e s* Wasser verfügt, wie dies in manchen Gegenden der Fall ist. Es genügt dann, dem Wasser einige Tropfen Essigsäure oder Salzsäure zuzusetzen, wobei ein ziemlich großer Spielraum in Betracht kommt. Es ist aber zwecklos, das Mischverhältnis 1 : 100 zu übersteigen, d. h. mit *m e h r* Säure zu arbeiten.

An Stelle des Ammoniumferrizitrates kann auch Ferrichlorid verwendet werden. Reflektiert man auf höhere Lidtempfindlichkeit, so präpariert man mit folgender Lösung nach Poitevin:

Wasser	100 ccm
Ferrichlorid	10 g
Weinsteinsäure	5 g

Ferrichlorid (= Eisenchlorid) ist eine gelbe, stark hygroskopische Masse, die stets in gut verschlossenen Flaschen verwahrt werden soll, um das Zerfließen zu verhüten. Aus diesem Grunde ist Ferrichlorid im Handel meist in gelöster Form erhältlich, und zwar gewöhnlich im Verhältnis 1 : 2 gelöst. Bei Verwendung der käuflichen Lösung wäre sonach obiges Rezept wie folgt zu ändern:

Wasser	90 cem
Ferrichloridlösung	20 cem
Weinsteinsäure	5 g

Der Zusatz der Weinsteinsäure (Weinsäure) bezweckt die leichte Überführung des Chlorids in Chlorür bei der Belichtung und befördert bei vermehrtem Zusatz das Entstehen der reinen Weißen. Die Entwicklung des belichteten Papiers muß in einer Lösung von Kaliumferrizyanid 1 : 20 vorgenommen werden.

Es können jedoch auch hierbei die Lösungen gleich gemischt und das Papier damit präpariert werden, worauf die Entwicklung in Wasser vorzunehmen ist. Die Mischungsverhältnisse werden wie folgt angewendet:

I. Wasser	200 cem
Ferrichlorid	20 g
Weinsäure	20 g
Ammoniak 0,910	20 cem
II. Wasser	100 cem
Kaliumferrizyanid	20 g

Die Lösungen sind zu filtrieren und zu gleichen Teilen zu mischen. Es ist hierbei darauf zu achten, daß Ammoniak sehr flüchtig ist und bei häufigerem Öffnen der Vorratsflasche leicht an Gehalt verliert. Es ist dann ein größerer Zusatz erforderlich.

Wird bei dieser Vorschrift sehr lange belichtet, so entsteht ein Positiv, bei kurzer Belichtung ein Negativ. Anfängern kann Verfasser diese Vorschrift nicht empfehlen, da sich gute Resultate nicht so leicht erzielen lassen wie mit den vorhergegebenen Vorschriften mit Ammoniumferrizitrat.

Nach einer anderen Vorschrift soll die belichtete Kopie zunächst in Wasser, dem 5 Prozent Alkohol zugesetzt ist, kurz eingetaucht, dann in eine zweiprozentige Lösung von doppeltkohlensaurem Kali gebracht werden, worauf ein mit 2 Prozent Eisessig versetztes Wasserbad zu folgen hat. Es soll sich hierbei ein kräftiges Blau erzielen lassen. Verfasser hat in diesem komplizierten Vorgang absolut keinen Vorteil finden können.

Farbenänderung der Blaudrucke. Werden Blaudrucke der Einwirkung von alkalischen Lösungen ausgesetzt, so bleichen sie aus, lassen sich aber wieder in braunschwarzem Tone hervorrufen, wenn man sie in Tanninlösung legt.

Zum Bleichen kann Ätzkali, Soda oder Ammoniak verwendet werden. Am gebräuchlichsten erscheint wohl Soda, die in dreiprozentiger Lösung anzuwenden ist. In der gleichen Stärke wird Tannin (Gerbsäure) gelöst. Bei Ätzkali genügt eine einprozentige Lösung. Ammoniak 0,9l verdünnt man mit der zehnfachen Wassermenge.

Einfacher ist es, wenn auch weniger ökonomisch, Soda und Tannin gleich zu mischen und den Blaudruck hierin zu tonen. Zu dem Zwecke gibt man in eine zwanzigprozentige Sodalösung so viel Tannin, als sich darin löst und verdünnt dann mit der dreifachen Wassermenge.

Die Blaudrucke bleiben so lange in diesem Bade, bis der gewünschte Ton eingetreten ist.

In gleicher Weise lassen sich schwarze Töne erzielen durch Anwendung von Silbernitrat in ein- bis zweiprozentiger Lösung, worin die Blaudrucke zu baden sind. Nach diesem Bade muß sehr gut gewaschen werden, um alles lösliche Silbersalz wieder aus dem Papiere zu entfernen, sonst würden bei der nachfolgenden Behandlung unreine Töne entstehen, man läßt deshalb den Druck mindestens $\frac{1}{4}$ Stunde in einer Schale mit Wasser liegen und erneuert das letztere in dieser Zeit sechs- bis achtmal. Hierauf ist die Zeichnung in Oxalatentwickler zu schwärzen. Dieser Entwickler ist in zwei Lösungen anzusetzen:

- | | |
|------------------------------------|--------|
| I. Kaliumoxalat, neutral | 10 g |
| Wasser, destilliert | 30 ccm |
| II. Ferrosulfat | 10 g |
| Wasser, destilliert | 30 ccm |

Zum Gebrauche ist 1 Teil der Lösung II zu mischen mit 4 Teilen der Lösung I.

Bei all diesen oder ähnlichen Tonungsmethoden, die darauf hinauslaufen, den ursprünglichen blauen

Ton zu verändern, handelt sich's mehr um theoretisches Interesse, denn wollte man die Absicht verfolgen, keine blauen, sondern andersfarbige Drucke herzustellen, so wird man besser von Anfang an zu Verfahren greifen, welche ohne Umwege andere Töne ergeben. Das läßt sich ebenso sicher und viel einfacher erreichen.

Der Vollständigkeit halber mögen aber gleichwohl einige Angaben folgen:

Farbenänderung von Blaudrucken nach Probst. Man kann die blaue Farbe der Zyanotypien ändern in:

Grün: Indem man die fertige blaue Kopie in zehnprozentige kochende Bleiazetatlösung bringt, dann gut mit Wasser wäscht und in kaltgesättigte Lösung von Kaliumbichromat taucht. Zuletzt wieder waschen.

Braun: Indem man die blaue Kopie auf fünf Minuten in kochende zehnprozentige Tanninlösung bringt, dann in laue zweiprozentige Ätznatronlauge und wäscht.

Schwarzviolett: Indem man die blaue Kopie in konzentrierte Borax- oder zweiprozentige Ätznatronlösung bringt, bis das Bild vollkommen verschwunden ist und dann in konzentrierte Gallussäurelösung legt. Schließlich mit Wasser waschen.

Violett: Indem man die blaue Kopie in eine sieben- bis achtprozentige Kupfervitriollösung bringt, der man so lange Ammoniak tropfenweise zugesetzt hat, bis sich der anfänglich entstehende Niederschlag eben wieder aufgelöst hat. Ist der gewünschte Ton erreicht, so wird in Wasser gewaschen.

Die blauen Töne lassen sich in grüne bis grün-schwarze überführen, wenn folgendes Tonbad angewendet wird (aus: Phot. News):

Natriumborat 50 g
Wasser 400 ccm

Nach und nach wird so viel Schwefelsäure zugesetzt, daß sich ein eingetauchter Streifen blaues Lakmuspapier rot färbt. Hierauf wird wieder so lange Ammoniak zugesetzt, bis rotes Lakmuspapier blau gefärbt wird. Es werden nun noch 4 g Katechu zugesetzt. Der Tonprozeß dauert 5 bis 10 Minuten. Am besten soll ge-

brauchtes Bad färben, dem man etwas frisches zusetzt. Der gewünschte Ton stellt sich oft erst im darauffolgenden Waschwasser ein, weshalb bei der Erreichung des erhofften Tones sofort getrocknet werden soll, um weitere Nachwirkung zu verhüten.

Die auf dem Wege der vorgenannten Blaudruckverfahren erzielten Negative können nun wiederum als Originale zum Kopieren benutzt werden, um mit dem gleichen Verfahren positive Abzüge zu erhalten. Da jedoch die blaue Farbe sehr viel wirksames Licht hindurchläßt, so ist die Gefahr vorhanden, daß auf den weiteren Drucken leicht eine Färbung des Grundes auftritt, wenn man zur Erzielung kräftiger Drucke länger kopiert. Dies wäre ein Grund, um eine bereits vorhandene Blaukopie, die als Klischee zu einem positiven Druck verwendet werden soll, in Braunschwarz überzuführen. Soll aber ein Negativ speziell zu dem Zwecke hergestellt werden, um im Negativblaudruck als Matrize für positive Abdrücke zu dienen, dann wird man besser zu diesem Zwecke ein Verfahren benutzen, welches von vornherein einen kräftigen braunen Ton ergibt, und als solches käme das Eisensilberverfahren in Betracht, das in einem späteren Kapitel folgt.

Es wäre hierbei die Frage zu streifen, warum man sich dann nicht gleich des positiven Blaudruckverfahrens bedienen sollte, um die Herstellung der Negativmatrize zu umgehen. Der Grund hierfür liegt einzig in der Tatsache, daß das negative Blaudruckverfahren das einfachste, sicherste und zuverlässigste Verfahren ist, das auch in den Händen des Ungeübten ausnahmslos gute Resultate erwarten läßt.

Der Blaudruck nach photographischen Negativen. Werden zum Kopieren auf negativem Blaudruckpapier die mit Hilfe der photographischen Kamera erzeugten Negative benutzt, so entstehen natürlich positive Abzüge. Es greift dann die gleiche Arbeitsmethode Platz, wie sie in den bisherigen Ausführungen klargelegt ist, sofern es sich um die Wiedergabe von **S t r i c h z e i c h n u n g e n** handelt.

Bei photographischen Aufnahmen nach der Natur entsteht jedoch ein Halbtonnegativ, d. h. die Matrize besteht nicht nur aus gedeckten und durchsichtigen Theilen, sondern es zeigen sich viele Zwischentöne, die mehr oder weniger gedeckt erscheinen und sich harmonisch abstufen.

Obwohl nun das Blandruckverfahren dazu neigt, starke Kontraste zu geben, so ist es dennoch möglich, auch nach photographischen Aufnahmen sehr befriedigende Positive mit abgerundeter, weicher Abstufung zu erhalten.

Von dünnen Negativen, das sind solche, die in den gedecktesten Stellen noch ziemlich durchsichtig und lichtdurchlässig sind, gleichwohl aber viel Zeichnung in den am wenigsten gedeckten Theilen zeigen, ergeben ohne weitere Änderung des gewohnten Arbeitsganges brillante und schöne Abzüge, die alle Feinheiten des Negativs wiedergeben. Kräftige, stark gedeckte Negative machen etwas mehr Schwierigkeiten, die indessen gleichfalls zu beheben sind.

Wer sich im Kopieren solcher Negative einige Übung angeeignet hat, der wird bald herausgefunden haben, welches Ergebnis zu erwarten ist, sobald er das Negativ nur in der Durchsicht beurteilt, und er kann dann dementsprechend vorgehen. Der Ungeübte muß zunächst einige Erfahrung sammeln und hierzu seien hier verschiedene Fingerzeige gegeben.

Wird das gebrauchsfertige Papier dem Lichte ausgesetzt, so färbt es sich fortgesetzt dunkler. Allmählich beginnt es an den am meisten belichteten Stellen heller zu werden, und dies ist das Zeichen, daß gerade diese hellsten Partien jetzt die Eigenschaft angenommen haben, sich in dem darauffolgenden Bade am dunkelsten zu färben. Wird aber nun die Lichtwirkung noch fortgesetzt, so wird an den dunkelsten Stellen keine kräftigere Färbung erzielt werden können, im Gegenteil, setzt man die Lichtwirkung allzu lange fort, so ist nicht mehr die gleich tiefe Färbung zu erwarten, als bei kürzerer Lichteinwirkung. Da aber inzwischen die Mitteltöne in das Belichtungsstadium ge-

rückt sind, das die dunkelste Färbung zuläßt, so muß notgedrungen die Abstufung des Negativs eine Verschiebung erfahren, es tritt eine Verflachung des Bildes ein; indem sich Halbtöne und tiefste Schatten nicht mehr voneinander abheben. Diesen Umstand kann man sich zunutze machen, wenn man zu kontrastreiche Negative in weicherem Charakter kopieren möchte, indem man die tiefsten Stellen nur etwas überkopiert, so daß die zu starken Gegensätze mehr ausgeglichen werden. Gibt ein Negativ einen Abdruck, der zwar die Abstufung in den Mitteltönen und tiefsten Schatten gut, die hellen Partien aber ohne Schattierung zeigt, so muß das Negativ entsprechend bearbeitet werden, um zu erreichen, daß das auffallende Licht längere Zeit von den Mitteltönen und tiefen Schatten abgehalten wird und nur durch die gedecktesten Teile ungehindert dringt. Es läßt sich dies am besten dadurch herbeiführen, daß man das Negativ von der Rückseite mit „Mattlack“ überzieht und die dichten Stellen wieder herauschabt. Der Mattlack ist in den Handlungen photographischer Artikel erhältlich. Er wird auf die Mitte der Plattenrückseite gegossen, gleichmäßig ausgebreitet und der Überschuß wieder in die Flasche zurücklaufen lassen, wobei man die Platte so lange aufrechtstehend hält, bis sie gleichmäßig matt erscheint, was in etwa einer Minute der Fall ist. Genügt es noch nicht, die gedeckten Stellen vom Mattlack zu befreien, um einen weicheren Bildcharakter zu erzielen, so kann auch der Mattlack gleichmäßig mit Bleistiftstrichen überlegt, oder mit Hilfe eines Wischers und etwas Graphitpulver eingerieben werden. Auf diese Weise läßt sich ziemlich jedes Negativ so abstimmen, daß es im Blaudruck einen Abdruck mit harmonisch verlaufender Licht- und Schattenverteilung aufweist.

Blaudrucke auf Elfenbein. Man macht (nach „Photography“) folgende beiden Lösungen:

- a) 2 g Ferrioxalat werden in 2 ccm Wasser gelöst,
- b) 2 ccm Wasser werden mit 28 Tropfen Ammoniak (0,880 S. G.) versetzt.

Die beiden Lösungen werden gemischt und das

Elfenbein 50 bis 70 Stunden im Dunkeln hineingelegt, dann im Dunkeln getrocknet. Man kopiert etwa eine Stunde im Sonnenlicht. Das Bild wird entwickelt durch Überstreichen mit einer Lösung von 1 g rotem Blutlaugensalz in 18 ccm Wasser, die mit 70 Tropfen konzentrierter Oxalsäurelösung versetzt ist. Die Entwicklung muß entsprechend lange fortgesetzt werden. Ein ausgiebiges Waschen bildet den Schluß.

Blaudrucke mit glänzender Oberfläche. Benutzt man Papier, welches vor der Präparation mit Gelatine überzogen wurde, so erzielt man glänzende Drucke. Für Zeichnungen hätte dies gar keinen Zweck, und könnte diese Methode höchstens bei Abzügen nach photographischen Negativen oder bei direkten Naturdrucken Anwendung finden. Es ist bereits erwähnt, daß derartige Papiere sehr langsam kopieren und infolgedessen stets ein größeres Quantum Ammoniumferri-zitrat beanspruchen. Auch das Auswaschen der Drucke nach der Fixage geht langsamer vor sich, als ohne Anwesenheit von Gelatine. Verfasser glaubt empfehlen zu dürfen, falls glänzende Drucke erwünscht sein sollten, Papier mit stumpfer Oberfläche zu verarbeiten und die erhaltenen Drucke nach erfolgtem Trocknen mit Zaponlack zu überziehen oder in Gelatinelösung zu tauchen. Hierdurch läßt sich auf viel einfachere Weise der gleiche Effekt erzielen.

Das Eisenblauverfahren zur Herstellung von Fensterbildern. Im „Photograph“ wurde ein Verfahren angegeben, wie nach photographischen Negativen blaue Fensterbilder herzustellen sind. Danach soll der Präparationslösung so viel Gelatine zugesetzt werden, daß jene, wenn letztere in der Wärme gelöst ist, etwas dickflüssig erscheint. Man nimmt nun eine vorher sehr gut gereinigte Glasplatte, die etwas erwärmt wird, und übergießt dieselbe mit der ebenfalls erwärmten Flüssigkeit. Ist diese gleichmäßig auf der Platte verteilt, so läßt man durch langsames Neigen den Überschuß von Flüssigkeit an einer Ecke in die Flasche zurücklaufen, um nun die Platte über der Spiritusflamme zu trocknen. Beim Kopieren soll die Kontrolle der Lichtwirkung da-

durch vorgenommen werden, daß man ein Blatt Papier mit der gleichen Lösung bestreicht, zuerst eine Kopie auf diesem Papier macht, weil man hier bequem nachsehen kann, und sich die Zeitdauer merkt. Die Entwicklung erfolgt in angesäuertem Wasser. Das fertige Bild ist horizontal zu trocknen und mit Zaponlack zu überziehen.

Verfasser möchte eine viel einfachere Methode empfehlen, die er mit Erfolg angewendet hat. Alte, verdorbene, schleierig arbeitende, oder aus einem andern Grunde nicht mehr verwendbare Bromsilber- oder noch besser Diapositivplatten werden fixiert, gewässert und getrocknet. Es können auch fehlerhafte Aufnahmen, die sich beim Entwickeln schon als unbrauchbar feststellen lassen, hierzu verwendet werden, indem man das entwickelte, nicht brauchbare Bild in einer verdünnten Ferrichloridlösung badet, bis die Schicht wieder ganz weiß geworden ist, worauf man wässert, fixiert, wäscht und trocknet.

Auf diese Weise gewinnt man Glasplatten, die einen gleichmäßigen, transparenten Gelatineüberzug haben. Um die Platten lichtempfindlich zu machen, werden sie im trockenen Zustand einige Minuten in der Eisenlösung gebadet, worauf man sie wieder im Dunkeln trocknet. Die Eisenlösung habe folgende Zusammensetzungen:

I. Ammoniumferrizitrat	10 g
Destilliertes Wasser	50 ccm
II. Kaliumferrizyanid	10 g
Destilliertes Wasser	100 ccm

Zum Gebrauche werden 3 Teile I mit 1 Teil II gemischt. Eine Kontrollkopie auf Papier ist wenig zuverlässig, da das präparierte Papier stets eine größere Lichtempfindlichkeit zeigt als die Glasplatte. Einfacher und sicherer ist folgender Weg: das Negativ und die präparierte Eisenplatte werden an einem Rande durch einen Gummipapierstreifen, miteinander verbunden, so daß eine Art Scharnier entsteht, wodurch die Möglichkeit gegeben ist, durch Aufklappen die Lichtwirkung zu kontrollieren. Es muß sehr lange kopiert werden, bis

auch die hellsten Stellen in der Durchsicht eine leichte Blaufärbung zeigen, worauf man die Platten trennt und das Bild durch Einlegen in Wasser fixiert.

Der positive Blaudruck. Bei den bisher geschilderten Methoden färbt sich stets die vom Lichte getroffene Fläche blau. Wird eine Zeichnung, die schwarze Linien auf durchscheinendem Papiere trägt, zum Kopieren benutzt, so wird also stets ein negatives Bild entstehen, d. h. es werden sich weiße Linien auf blauem Grunde zeigen. Das umgekehrte Verhältnis, so daß blaue Linien auf weißem Grunde stehen, läßt sich erreichen, wenn an Stelle von Kaliumferrizyanid das Kaliumferrozyanid (gelbes Blutlaugensalz) verwendet wird. Obwohl diese Tatsache bereits 1842 von Herschel angegeben wurde, so war doch der Prozeß noch unvollkommen, indem es nicht gelang, reine Weißen zu erzielen. Der Grund färbte sich stets bläulich. Erst 1877 wurde die Verbesserung dieses Verfahrens von P e l l e t wieder angestrebt, und zwar erzielte er bessere Erfolge dadurch, daß er eine schleimige Substanz der Mischung beifügte. Der blaue Niederschlag wurde von dieser Substanz aufgenommen, statt ins Papier zu dringen, und konnte mit ihr entfernt werden. Es wird seit jener Zeit das Gummiarabikum benutzt, um diesen Erfolg herbeizuführen. An den nichtbelichteten Stellen wirkt das Blutlaugensalz auf das Ferrichlorid ein und färbt dieses blau. Nun wird zwar auch eine Blaufärbung der belichteten Schicht mit nebenher laufen. Diese kann jedoch durch Eintauchen in verdünnte Säure aufgelöst und völlig entfernt werden, wobei der rein weiße Grund hervortritt.

Es könnte schließlich bei dem Verfahren auch das rote Blutlaugensalz verwendet werden, wie Pizzighelli mitteilt, doch geht der Entwicklungsprozeß hierbei langsamer vonstatten. Theoretisch muß an der Verwendung von gelbem Blutlaugensalz festgehalten werden, wenn positive Blaudrucke mit Zuverlässigkeit entstehen sollen. Auch Pizzighelli empfiehlt dieses. Er gab folgende Vorschrift, die einfach und zuverlässig ist und den Vorzug genießt, daß man jederzeit ein be-

liebigen Quantum Mischung aus den Vorratslösungen herstellen kann.

Es sind hierzu vier Vorratslösungen notwendig:

I. Wasser	100 ccm
Gummiarabikum	20 g
II. Wasser	100 ccm
Ammoniumferrizitrat	50 g
III. Wasser	100 ccm
Ferrichlorid	50 g
IV. Wasser	100 ccm
Kaliumferrozyanid	20 g

Lösung I wird leicht schimmelig, weshalb man, soll sie längere Zeit klar bleiben, etwas Karbolsäure zusetzt. Man kann auch auf angegebene Wassermenge die dreifache Gummimenge nehmen und erst bei Gebrauch mit Wasser verdünnen, um die Haltbarkeit der Lösung zu erhöhen. Wird der Schimmel entfernt, dann kann die Flüssigkeit mit gleichem Erfolg benutzt werden. Die übrigen Lösungen halten sich, vor Licht geschützt, sehr lange brauchbar. Ferrichlorid verdirbt auch am Licht nicht.

Zum Präparieren des Papiers sind folgende Mischungsverhältnisse in der angegebenen Reihenfolge einzuhalten:

Lösung I	20 ccm
Lösung II	8 ccm
Lösung III	5 ccm

Diese Präparation kann nicht durch Schwimmenlassen des Papiers erfolgen, sondern es ist hier ausschließlich die Auftragsmethode mittels Pinsel anzuwenden. Ein zu dünner Auftrag ergibt kraftlose Kopien, während bei zu dickem Auftrag leicht Streifenbildung entsteht, hervorgerufen durch die Anwesenheit des Gummis. Um gleichwohl eine fette Schicht gleichmäßig auftragen zu können, wird man bei dieser Vorschrift bzw. bei allen andern, die Gummi enthalten, einen Vertreiber zu Hilfe nehmen. Es ist zuerst die Mischung gleichmäßig mit breitem Borstenpinsel auf dem Papier zu verteilen und die eventuell stehen-

gebliebenen Streifen durch leichtes Darüberpendeln mit dem Dachshaarvertreiber zu entfernen. Es ist rasch zu trocken, damit die Flüssigkeit nicht zu sehr ins Papier sinkt, und recht trocken aufzubewahren.

Beim Kopieren erscheint das Bild hell auf dunklem Grunde, d. h. die belichtete Schicht färbt sich braun. Die Belichtung ist zu unterbrechen, bevor sich die Zeichnung färbt. Durch die Linien derselben darf das Licht noch nicht hindurchgedrungen sein, sonst würde die erwünschte Kraft nicht erzielt werden können.

Zum Entwickeln der Kopie dient Lösung IV. Um mit einem kleinen Quantum hiervon auskommen zu können, trägt man diese mit Hilfe eines weichen Haarpinsels auf, den man rasch und möglichst leicht und gleichmäßig über die belichtete Schicht hinwegführt. Das Bild erscheint sofort.

Läuft auch der Grund schwach an, so ist das ohne Bedeutung. Nach etwa $\frac{1}{2}$ Minute legt man die Kopie mit der Schichtseite nach unten in eine mit Wasser gefüllte Schale, wobei man das Papier an zwei Ecken ergreift, untertaucht und hochzieht, so daß also die Schicht bespült wird, und wiederholt dies mehrere Male. Es hat nun noch ein Klären des Bildes stattzufinden. Zu diesem Zwecke ist die Kopie etwa 5 Minuten in ein Bad verdünnter Salzsäure 1 : 12 zu legen, worin sich die belichtete Schicht löst und der weiße Grund hervortritt. Letzteres ist also nicht sofort der Fall, d. h. der Grund bleibt zunächst noch unsauber; doch klärt er sich bei dem darauffolgenden Wässern.

Das Wässern wird am besten mit Hilfe einer Brause vorgenommen, wobei man die Kopie auf eine glatte Unterlage legt und die ganze Fläche mit der Brause bestreicht. Einesteils wird hierdurch die anhaftende Säure rasch entfernt, andererseits die von der Säure gelöste belichtete Schicht leicht entfernt, so daß nun der Grund rein weiß hervortritt.

Bei diesem Verfahren ist darauf zu achten, daß beim Entwickeln keine Flüssigkeit auf die Rückseite des Papiers kommt, sonst treten blaue Flecke auf der Schichtseite auf. Zeigt die Kopie gelbliden Grund,

dann hat das Säurebad ungenügend eingewirkt, bei bläulichen Grund war zu kurz kopiert. Auch bei zu langer Entwicklung kann sich der Grund blau färben. Lassen sich die blauen Linien leicht abwischen, dann war zu kurz entwickelt.

Die vorbeschriebene Entwicklungsmethode kann aber auch durch eine andere ersetzt werden, indem man die Entwicklungslösung nicht mit dem Pinsel aufträgt, sondern die belichtete Kopie darauf schwimmen läßt. Der Entwickler ist in eine entsprechend große Schale zu gießen und die belichtete Kopie so, wie unter „Präparation in der Schale“ beschrieben, mit der Schichtseite aufzulegen. Der Ungeübte kann, um zu vermeiden, daß die Lösung auf die Rückseite fließt, die vier Kanten des Papiers etwas aufbiegen. Verwendet man starkes Papier, so ist dieses Aufbiegen immer vorzunehmen, da sonst das Überfließen der Lösung kaum zu vermeiden sein dürfte. Beim Auflegen auf das Bad sind Luftblasen zu vermeiden. Man hebt von zwei Kanten aus hoch, um sich zu überzeugen, daß Blasen nicht vorhanden sind. Es ist nicht notwendig, die Entwicklung durch Liegenlassen der Kopie auf dem Bade zu beenden. Man kann vielmehr das Blatt nach wenigen Sekunden schon vom Bade abheben, denn die anhängende Flüssigkeit reicht vollständig aus, die Entwicklung zu beenden, was gewöhnlich etwa eine Minute erfordert. Bei diesem Verfahren, sowie bei dem nachfolgenden anderen positiven Eisenblauverfahren, gestaltet sich der Kopierprozeß etwas komplizierter als beim negativen Verfahren. Bei letzterem ist durch das kräftige Hervortreten der Zeichnung am Lichte ein ziemlich sicherer Anhalt für die richtige Kopierdauer gegeben. Beim positiven Prozeß hingegen läßt sich nicht so ohne weiteres feststellen, ob und wann der Zeitpunkt eingetreten ist, daß sich der Grund bei der Entwicklung nicht mehr blau färbt. Es muß dies vielmehr durch Probestreifen ermittelt werden. Zu diesem Zwecke schneidet man einige dünne Streifen des lichtempfindlichen Papiers und legt diese beim Kopieren der Zeichnung an den Rand der letzteren, dorthin,

wo sich keine Linien befinden, so daß sie also das gleiche Licht bekommen müssen als das lichtempfindliche Papier, auf dem die Kopie entstehen soll. Nach einiger Zeit nimmt man einen Streifen heraus und entwickelt ihn. Färbt sich hierbei der Grund noch blau, so beweist dies, daß die Umwandlung des Eisenchlorids in Eisenchlorür noch nicht vollständig vor sich gegangen ist, die Belichtung also zu kurz war. Zur Sicherheit kann der Anfänger den entwickelten Streifen auch im Säurebad behandeln, um ein definitives Urteil zu gewinnen, währenddessen der Kopierrahmen zweckmäßig der Lichteinwirkung zu entziehen wäre. Zeigt sich der Streifen ungefärbt, so wird dies auch beim Bilde der Fall sein und die Linien allein blau gefärbt erscheinen. Natürlich darf die Lichtwirkung nicht zu lange fortgesetzt werden, sonst erstreckt sie sich auch auf die Linien und diese verlieren an Kraft. Deshalb werden die schönsten Kopien dann erzielt, wenn das Papier möglichst lichtdurchlässig, die Linien aber recht stark gedeckt sind. Aus diesem Grunde ist auch empfohlen worden, der Tusche etwas Gummigutt zuzusetzen, weil diese Farbe das leichte Durchdringen des Lichtes verhindert.

Es seien hier noch einige andere Präparationsvorschriften angefügt, die auf die Erzielung des gleichen Effektes hinauslaufen:

Wasser	100 ccm
Gummiarabikum	25 g
Ferrisulfat	5 g
Weinsäure	4 g
Ferrichloridlösung 45° Bé	10 ccm

oder:

Wasser	100 ccm
Gummilösung 1 : 10	15 ccm
Ferrizitrat 1 : 7	15 ccm
Zitronensäure	5 g
Ferrichloridlösung 45° Bé	10 ccm

Pellet empfahl zur Erzielung größerer Empfindlichkeit statt 100 ccm Wasser, 75 ccm und 25 ccm Saft

von Runkelrübenblättern zu verwenden. Eine ähnliche Vorschrift lautet:

Wasser	100	cem
Natriumchlorid	2	g
Ferrichlorid	8	g
Weinsäure	5,5	g
Akazienextrakt	25	g

Der Akazienextrakt wird in 50 cem Wasser gelöst, der Rest des Wassers ist zum Lösen der übrigen Substanzen zu verwenden, worauf beides zu mischen ist. Der Akazienextrakt vertritt hier die Stelle des Gummis.

Die weitere Behandlung der mit vorstehenden Präparationen versehenen Papiere ist die gleiche wie oben bereits geschildert.

Blau e F l e c k e oder einzelne Linien können auf Blaudrucken entfernt werden durch folgende Lösung:

Wasser	100	cem
Kaliumoxalat	4	g

Schwache Ätzkalilauge kann man zu gleichem Zwecke verwenden.

Der Eisenblau-Umdruck. Zur Herstellung von Positivdrucken wird auch der Gelatinedruck mit Hilfe des Eisenblaudruckes angewendet. In diesem Falle ist zunächst mit dem gewöhnlichen Eisenblaupapier ein Negativdruck herzustellen. Dieses Bild wird nicht durch Wässern entwickelt, sondern nach dem Kopieren auf eine Gelatineschicht aufgelegt, glatt angerieben und nach einigen Minuten wieder abgehoben. Die nicht belichteten Stellen, also die Linien, haben dabei die Gelatine gehärtet, während die unbelichteten die Gelatine unverändert ließen. Wird nun eine solche Schicht mit Druckfarbe eingewalzt, so nehmen nur die Linien Farbe an, der Grund bleibt weiß. Die Gelatinemasse ist wie folgt anzusetzen: 100 g Gelatineleim wird einen Tag lang in 200 cem Wasser eingeweicht bzw. quellen gelassen, das Gefäß hierauf in heißes Wasser von 40 bis 50 Grad C gestellt, wobei die Gelatine schmilzt, dann 8 cem Glyzerin und 5 cem Karbolsäure und 1 g Eisenvitriol zugesetzt. Die filtrierte Lösung wird, wie beim

Hektographen, in eine horizontal ausgerichtete Blechschale gegossen, etwaige Luftblasen entfernt und erstarren lassen. Hierauf wird, wie oben geschildert, verfahren. Wird nun auf die Farbe eingewalzte Zeichnung der Schicht ein Blatt Papier aufgelegt, mit dem Rollenquetscher angedrückt und hierauf wieder abgezogen, so befindet sich die Zeichnung auf dem Papier.

Dieses Verfahren setzt einige Übung voraus, um in jedem Falle und unter allen Witterungsverhältnissen einen reinen Grund zu erhalten, weil die Gelatineschicht leicht dazu neigt, Farbton da anzunehmen, wo sie rein weiß bleiben soll.

Die Firma J. Jerzikowski in Nürnberg bringt eine Vorrichtung in den Handel, um dieses Verfahren durch das Walzendrucksystem ausüben zu können. An Stelle der planen Schicht ist diese hier um eine Trommel angeordnet.

Die genaue Gebrauchsanweisung wird jeder Vorrichtung beigegeben.

Der Eisengallusdruck. Während bei den bisher beschriebenen Verfahren das belichtete Papier so behandelt wurde, daß sowohl bei negativen wie positiven Abdrücken eine blaue Färbung entstand, läßt sich mit folgenden Verfahren eine *violettschwarze* Färbung erzielen. Es geschieht das unter Anwendung von Gallussäure, bei deren Zusammentreffen mit gewissen Eisensalzen Tinte entsteht, weshalb man das Verfahren auch „*Tintenverfahren*“ genannt hat. Im Gegensatz zum Eisenblaudruckpapier, das sich monatelang im lichtempfindlichen Zustande brauchbar erhält, ist das Papier für Gallusdruck nur mehrere Wochen lang haltbar. Das Verfahren, zuerst von Poitevin ausgearbeitet, erfuhr weitere Modifikationen durch Riegel, Shaweröf & Thomson, Colas, Fisch u. a. In der Behandlungsweise steht es dem positiven Blaudruck gleich und kopiert gleichfalls positiv. Das präparierte Papier muß jedoch, um nicht bald zu verderben, zwischen zwei Blatt Paraffinpapier gerollt, vor der Einwirkung feuchter Luft geschützt werden. Wird diese Vorsicht unterlassen, so ist nur selten ein reinweißer

Grund zu erhalten. Es empfiehlt sich deshalb, nicht zu viel Papier im Vorrat zu präparieren, sondern möglichst immer frisch bei Bedarf.

Poitevin benutzte ursprünglich nur Ferrichlorid und Weinsäure in Wasser gelöst zur Präparation, und zwar:

Wasser	100 ccm
Ferrichlorid	10 g
Weinsäure	5 g

Verwendet man bei dieser Vorschrift gewöhnliches Rohpapier, so tritt leicht eine Färbung des Papiergrundes auf. Es läßt sich das vermeiden, wenn man gelatinirtes Papier verwendet. Colas setzte deshalb der Präparationslösung Gelatine zu, um beliebiges Papier ohne weiteres benutzen zu können. Die Vorschrift lautet:

Wasser	500 ccm
Gelatine	10 g
Weinsäure	10 g
Ferrisulfat	10 g
Ferrichlorid	10 g

Das Wasser ist auf etwa 55° R zu erwärmen, die Gelatine darin zu lösen und hierauf das übrige der Reihe nach zuzusetzen, wobei Ferrichlorid zugesetzt wird, wenn alles andere gelöst ist.

Bei dieser Präparation ist es noch wichtiger als beim Blaudruck, möglichst durchscheinendes Papier oder Pausleinwand zu den Zeichnungen zu benutzen und sich recht gut deckender Tusche zu bedienen.

Beim Kopieren färbt sich die gelbe Schicht nicht dunkler, sondern sie bleicht aus. Durch die Belichtung entsteht also ein gelbes Bild auf weißem Grund. Auch hierbei können Probestreifen mit eingelegt werden, die man, sobald sie entfärbt sind, in die Entwicklungslösung taucht, um festzustellen, ob sich der Grund noch färbt. Tritt eine violette Färbung ein, so ist zu kurz belichtet. Zeigt sich die Färbung auch bei fortgesetzter Belichtung, so war das Papier feucht oder bereits durch Alter verdorben.

Das Entwicklungsbad besteht aus:

Wasser	1000 cem
Gallussäure	4 g
Oxalsäure	1 g

Das Papier ist so, wie beim Präparieren in der Schale beschrieben, blasenfrei auf die in der Schale befindliche Lösung aufzulegen, wobei sich die Linien violettschwarz färben. Man läßt einige Minuten einwirken und spült dann in reinem Wasser nach.

Es sei noch erwähnt, daß die Belichtungs-dauer durch Wärme bedeutend abgekürzt werden kann. Wärme und Trockenheit sind überhaupt Faktoren, die bei diesem Verfahren wohl im Auge zu behalten sind. Dies ist besonders im Winter oder bei feuchter Witterung zu beachten.

Das Entwicklungsbad kann wiederholt benutzt werden. Wird es zu oft gebraucht, so daß es schon zu ausgenutzt ist, dann lassen sich keine kräftigen Linien erzielen. Letzteres ist aber auch der Fall, wenn das Original zu schwach gedeckte Linien hat, oder wenn zu lange belichtet wurde. Ist die Entwicklerlösung schon zu dunkel gefärbt, infolge zu häufigen Gebrauches, so wird auch leicht das Papier unsauber.

Die Entwicklung kann auch so vorgenommen werden, daß man die belichtete Kopie im Entwicklungsbad vollständig untertaucht. Eventuell entstehende Färbung des Grundes entfernt man durch Eintauchen der Kopie in eine zweiprozentige Weinsäurelösung. Hierauf ist zu waschen und zu trocknen.

Man hat auch Eisengalluspapiere in den Handel gebracht, die nur mit Wasser zu entwickeln sind. Shawcroß & Thompson hatten darauf ein Patent genommen. Diese Papiere enthielten die Gallussäure in der Präparation.

Natürlich kann jene nicht der Lösung beigefügt werden, da sonst eine Färbung des Papiers sofort eintreten müßte. Es wird vielmehr der Weg eingeschlagen, das wie gewöhnlich präparierte Papiere zu trocknen und hierauf die ganze Fläche mit Galluspulver einzustauben. Da nur verhältnismäßig geringe Mengen nötig

sind, so genügt das wenige, was beim Einstauben hängen bleibt, um beim späteren Eintauchen in Wasser die Entwicklung herbeizuführen.

Die Maschinenfabrik W. Frenzel in Radebeul-Dresden baut Spezialmaschinen, die lediglich zum Einstauben des Papiere mit Gallussäure dienen.

Fisch hat an Stelle der Gelatine in der Präparationslösung Gummiarabikum verwendet und folgende Vorschrift gegeben:

I. Wasser	200 ccm
Ferrisulfat	50 g
II. Wasser	200 ccm
Weinsäure	50 g
III. Wasser	500 ccm
Gummiarabikum	50 g
IV. Ferridchloridlösung von 45° Bé	100 ccm

Man mischt I und II, fügt III hinzu und zuletzt IV. Die Entwicklung ist die gleiche wie oben.

Forrestier gab ein Verfahren bekannt, bei dem Urannitrat verwendet wurde. Dadurch gestaltet sich der Prozeß allerdings kostspieliger. Er schreibt vor:

I. Wasser	100 ccm
Ferridchlorid	10 g
II. Wasser	100 ccm
Urannitrat	10 g

Zum Gebrauch mischt man gleiche Teile. Nach dem Kopieren wird der Abdruck ausgewässert und hierauf erst in gesättigter Gallussäurelösung entwickelt.

Die Reinheit des Papiergrundes hängt zum Teil auch davon ab, daß die Entwicklung nicht unnötig verlängert wird. Ennsler hat deshalb, um recht kurz und energisch entwickeln zu können, empfohlen, 6 g Gallussäure in Alkohol zu lösen und das erhaltene Quantum mit der zehnfachen Wassermenge zu verdünnen.

1 l dieser Lösung ist $\frac{1}{2}$ g Oxalsäure und 1 g Natriumkarbonat zuzusetzen. Verfasser hat keine besonderen Vorteile hierin finden können.

Schnauß gibt ein Verfahren an, das zwar den Chromatverfahren einzurufen wäre, die später folgen, aber gleichwohl hier erwähnt werden kann, da bei ihm die Entwicklung gleichfalls mit Gallussäure erfolgt und die Kopie mit Hilfe von Eisen erzeugt wird. Es ist hierzu stark geleimtes Papier zu verwenden, eventuell wäre Papier mit Gelatinelösung nachzuleimen, was dadurch geschehen könnte, daß man Papier in eine heiße, dreiprozentige Gelatinelösung tauchen und zum Trocknen aufhängen würde. Dieses Papier muß 3 bis 5 Minuten auf folgender Lösung schwimmen:

Wasser 100 ccm
Kaliumbichromat 4 g

Hierauf ist im Dunkeln zu trocknen. Das Papier hält sich nur mehrere Tage. Beim Kopieren färbt sich der Grund braun, jedoch nur bis zu einem gewissen Grade. Es darf nur so lange belichtet werden, daß die Linien noch gelb erscheinen. Tritt das Bild in dieser Weise hervor, ist zu waschen, wobei die Linien rein weiß werden. Das Bild ist nun in folgende Lösung zu bringen:

Wasser 100 ccm
Ferrosulfat 7 g

(Ferrosulfat [Eisenvitriol] ist nicht zu verwechseln mit dem wiederholt erwähnten Ferrisulfat.)

Nach einigen Minuten nimmt man heraus und wäscht etwa $\frac{1}{2}$ Stunde in Wasser aus und entwickelt mit

Wasser, heiß 100 ccm
Gallussäure 15 g

worauf gut abzuspülen ist.

Der Sepiadruck (Kallitypie). Dieses Verfahren ist mit dem Blaudruck sehr nahe verwandt. Auch hier bildet das Eisenoxyd die Grundlage, jedoch mit dem Unterschied, daß es, nach der Umwandlung des Oxyds in Oxydul durch die Belichtung, nicht mit Blutlaugensalz in Blau, sondern mit Silbernitrat in Braun bzw. Violett übergeführt wird. Außer mehreren nackten Rezepten ist über dieses Verfahren seltsamerweise wenig in die einschlägige Literatur eingedrungen, da-

gegen ist die Präparationslösung, die große Haltbarkeit besitzt, unter den mannigfachsten Bezeichnungen in den Handel gekommen. Der einzige grundsätzliche Unterschied zwischen dem Sepia- und dem Blaudruck besteht darin, daß beim Blaudruck das Bild durch reines Wasser fixiert werden kann, während beim Sepiadruck dem Wasserbade noch ein zweites Bad zu folgen hat, dem eine weitere Funktion zukommt. Wenn nämlich beim Blaudruck alle löslichen Salze aus dem Papier herausgewaschen sind, dann bleibt nur das unveränderliche Blaubild zurück. Beim Sepiadruck hingegen besteht außer dem durch die Einwirkung des Eisenoxyduls auf Silbernitrat entstandenen Bilde noch ein zweites, durch die Lichtwirkung hervorgerufenes Bild, welches einer besonderen Fixage bedarf.

Es könnte allerdings das Silber in der Präparationslösung auch ganz fortgelassen werden. Man könnte Papier mit einem Eisenoxydsalz überziehen, belichten und in einer schwachen Silbernitratlösung — etwa im Verhältnis 1 : 100 gelöst — behandeln, dann brauchte das Bild nur noch ausgewaschen zu werden. Solchen Drucken könnte dann allerdings nicht die Bezeichnung „Sepiadruck“ zukommen, denn sie entwickeln in schwarzbrauner Färbung. Wer diesen Weg einschlagen will, der überziehe Papier mit einer zwanzigprozentigen Lösung von Ammoniumferrizitrat und belichte unter dem Original bzw. dem Negativ. Die belichteten Stellen färben sich bis zu einem bestimmten Grade bräunlich. Wird ein solcher Druck in eine einprozentige Lösung von Silbernitrat getaucht, so verändert sich die gelblichbraune Färbung sofort in violett bis braunschwarz. Zusatz von Oxalsäure oder Weinsäure zur Silberlösung erhöhen die Brillanz. Es geht aus diesem Umstand hervor, daß auch beim Zusatz von Silber zur Präparationslösung große Bewegungsfreiheit gegeben ist. Je mehr Silber zugesetzt wird, desto mehr geht der Ton ins Braune, sowohl beim Kopieren schon, als auch besonders in dem darauffolgenden Wasserbade. Mit dem vermehrten Silbergehalt resultiert auch größere Weichheit, wie sie oft erwünscht ist, wenn das

Verfahren zum Kopieren von photographischen Negativen verwendet werden soll. Da dies beim Kopieren von Zeichnungen leicht zu einem tonigen Grund führen kann, so wäre für diese Zwecke bei vermehrtem Silberzusatz auch die Säuremenge zu erhöhen.

Dasselbe wäre der Fall, wenn man außergewöhnlich viel Eisenoxyd, zur Erzielung hoher Lichtempfindlichkeit, anwenden wollte.

Interessant ist die Tatsache, daß bei Anwesenheit genügender Silbermenge in der Präparation immer ein gelbbrauner Ton entsteht, gleichviel ob der belichtete Druck in Wasser oder in Silberlösung entwickelt wird, während bei überwiegendem Zusatz von Eisen stets ein dunkelbrauner Ton resultiert, welcher sich bei der nachdem Entwickeln folgenden Fixage mehr ins Violette verändert. Diese Tonveränderung in der Fixage bewegt sich auch bei gelbbraunen Tönen in gleicher Richtung, ohne indessen die gleiche dunkle Nuance zu erreichen, wie sie bei überwiegendem Eisen im silberhaltigen Entwicklungswasser entsteht.

Soll von einer Originalzeichnung mit Hilfe des vorliegenden Verfahrens ein Negativ erzeugt werden, um daran weitere Positive zu gewinnen, so wird stets auf die Erzielung gelbbrauner Töne hinzuwirken sein, da hiervon kräftigere Abdrücke zu erhalten sind.

Es ist bereits bei dem negativen Blaudruck erwähnt worden, daß sich positive Abdrücke erzielen lassen, wenn man zunächst ein Negativ fertigt und dieses dann für den weiteren Gebrauch zum Kopieren benutzt. Dies gilt auch für das vorliegende Verfahren, und zwar sei hervorgehoben, daß sich gerade der Sepiadruck zur Anfertigung des Negatives gut eignet, weil der hierbei entstehende braune Grund sehr lichtundurchlässig wirkt und zur Erzielung eines weißen Grundes bei den davon zu fertigenden Positiven sehr vorteilhaft erscheint. Natürlich erweist sich die Anfertigung eines Negatives nur dann als praktisch, wenn es sich um mehrere zu fertigende Abdrücke handelt.

Abgesehen von den in obigen Ausführungen bereits gegebenen Erläuterungen über die Beeinflussung des Verfahrens hinsichtlich der verschiedenen Möglichkeit der Tonveränderung ist es ferner möglich, ein braunes Bild nachträglich in einen kälteren Ton überzuführen, was entweder unter Verwendung eines Gold- oder Platinbades geschehen kann. Bei dem hohen Preise dieser Salze wird bei technischen Drucken ausnahmslos von deren Verwendung abzusehen sein, und kämen diese höchstens in Frage, wenn es sich um die Herstellung eines Druckes nach einer photographischen Aufnahme kleineren Formates handelt, bei dem ein bestimmter Farbenton erwünscht sein könnte.

Ebenso ist es leicht möglich, durch Anwendung gewisser Zusätze zum Entwicklungsbade den Ton zu beeinflussen, wobei denn auch die Zusammensetzung der Präparationslösung eine Veränderung durch weitere Zusätze erfahren kann.

Alle diese verschiedenen Möglichkeiten seien nachfolgend verzeichnet. Eins der einfachsten Rezepte, das zuverlässig gute Resultate ergibt, ist das von Arndt und Troost. Das damit präparierte Papier zeichnet sich durch hohe Lichtempfindlichkeit aus, das verrät schon das Verhältnis der in nachfolgenden Angaben ersichtlichen Eisenmengen zum Silbernitrat.

Die haltbare V o r r a t s l ö s u n g ist wie folgt anzusetzen:

Ammoniumferrizitrat	40 g
Silbernitrat	6 g
Weinsäure	8 g
Gelatine	5 g
Wasser, destilliert	500 ccm

Aus den bereits gegebenen Erläuterungen der Prinzipien des Sepiadruckes kann weiter aus den vorstehenden Angaben entnommen werden, daß bei dieser überwiegenden Eisenmenge — es ist fast siebenmal mehr verwendet als Silber —, sehr wohl durch Entwicklung mit Wasser, dem Silber beigemischt ist, ein dunklerer Ton erzielt werden kann, als durch Verwendung von Wasser allein. Der angegebene Zusatz von

Gelatine bezweckt, das Einsinken der Lösung in die Papierfaser zu verhüten und trägt außerdem zu größerer Klarheit des weißen Papiergrundes bei. Gut geleimte Papiere erfordern diesen Zusatz nicht unbedingt.

Das Ganze ist zu erhitzen, damit sich die Gelatine löst. Nach dem Erkalten läßt man mindestens einen Tag stehen. Die Lösung klärt sich hierbei. Auch zu dieser Lösung empfiehlt sich die Verwendung einer braunen oder gelben Flasche, um die Wirkung des Tageslichtes von der Flüssigkeit fernzuhalten.

Mit dieser Lösung wird Papier auf die bereits wiederholt erwähnte Weise überzogen und im Dunkeln getrocknet.

Bei der Belichtung des mit vorstehender Lösung präparierten Papiers färbt sich die Schicht braun und bei längerer Einwirkung gelb. Bis zu diesem letzteren Stadium darf die Belichtung keinesfalls vorschreiten. Es ist eine sehr einfache Erfahrungssache, zu wissen, welche Färbung vorhanden sein muß, um bei dem darauffolgenden Wasserbade die dunkelste Färbung zu erreichen. Belichtet man zu lange, dann ist nur ein blaßgelber Abdruck zu erzielen. Es wird sich für den Anfänger empfehlen, zunächst einen Streifen des Papiers dem Licht auszusetzen, einzelne Teile kürzer oder länger zu belichten, sich den Grad der Färbungen gut einzuprägen, eventuell den belichteten Streifen der Länge nach zu halbieren und die Hälfte dann zu entwickeln. Beim Vergleich mit der nichtentwickelten Hälfte läßt sich genau erkennen, wie sich die Färbung vor und nach dem Wasserbade zeigt.

Bei zu dünn aufgetragener Lösung ist der Spielraum in der Belichtung nicht sehr groß. Bei einer Minute Differenz kann schon die Grenze überschritten sein, die die kräftigste Bräunung ergibt. Bei reichlichem Auftrag der Präparationslösung ist dieser Nachteil nicht so leicht zu erwarten. Im Wasserbade bleiben die Drucke einige Minuten. Die Kraft tritt noch intensiver hervor, wenn man hierauf das Fixierbad folgen läßt, welches zusammengesetzt ist aus:

Natriumthiosulfat	10 g
Wasser	1000 ccm

Es genügt eine Einwirkung von zwei Minuten. Wird die Badedauer allzu sehr überschritten, so schwächt sich die Zeichnung wieder ab.

Nach diesem Bade ist in wiederholt gewechseltem Wasser zu spülen und nach $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde zum Trocknen aufzuhängen.

Der braune Ton der Zeichnung kann nachträglich in Violett überführt werden, wenn folgendes Bad angewendet wird:

Wasser	1000 ccm
Ammoniumrhodanid	25 g
Goldchlorid 1 : 100	50 ccm

Bei Zeichnungen wird dieses Bad, um dies hier nur zu wiederholen, der Kostspieligkeit halber kaum angewendet. Es sei vielmehr nur der Vollständigkeit halber erwähnt, um so mehr als sich das Verfahren auch zur Herstellung von Abzügen nach Halbtonoriginalen, z. B. photographischen Aufnahmen, eignet, bei denen eventuell ein anderer Ton erwünscht sein könnte. Für diese Fälle sei auf nachstehendes aufmerksam gemacht: Ein auf obiges Papier zu kopierendes Halbtonnegativ muß sehr zart und dünn gedeckt sein, anderenfalls läuft man Gefahr, daß entweder die feinen Halbtöne in den gedecktesten Partien ausbleiben, oder bei genügender Belichtung die tiefen Schatten heller erscheinen als die Mitteltöne. Tritt dieser Fehler auf, so ist also entweder das Negativ in den hohen Lichtern zu stark gedeckt, oder es ist zu lange kopiert, oder die Lösung ist zu dünn aufgetragen.

Sehr verschiedenartige Töne sind mit folgender Methode zu erzielen:

Präparationslösung:

Silbernitrat	8 g
Kaliumoxalat, neutral	8 g
Ferrioxalat	40 g
Gelatine	1 g
Wasser, destilliert	250 ccm

Das mit dieser Lösung präparierte Papier wird nur schwach ankopiert und entwickelt in:

Entwickler:

Kaliumnatriumtartrat	10 g
Natriumborat	7 g
Kaliumbichromatlösung 1:10	5—5 Tropfen
Wasser	1000 ccm

Kaliumnatriumtartrat (= weinsaures = weinsteinsaures Kali-Natron = Seignette — oder Rochellesalz) bewirkt, daß sich das Bild in gelbbraunem Tone entwickelt. Je mehr von diesem Salze in der Lösung enthalten ist, desto mehr geht der Ton ins Braune, wobei die Gewichtsmenge das Drei- bis Vierfache in obiger Lösung betragen kann.

Natriumborat (= Borax) gibt dem Bilde einen neutralen, ins Violette gehenden Ton. Je mehr Natriumborat in der Lösung, desto mehr verschiebt sich der Ton nach dieser Richtung. Da sich Borax in gewöhnlicher Temperatur schwer löst, empfiehlt sich beim Ansetzen der Lösung die Verwendung von heißem Wasser.

Kaliumbichromat (= doppelchromsaures Kali) bewirkt Kontrast und Härte. Je mehr zugesetzt wird, desto länger muß kopiert werden und ein desto reichlicherer Auftrag Präparationslösung muß auf dem Papier vorausgesetzt werden. Wird zuviel zugesetzt, so entwickelt das Bild überhaupt nicht, bzw. die durchs Kopieren sichtbar gewordene Zeichnung verschwindet völlig. Deshalb Vorsicht im Zusatz! Bei Kopien nach Halbtonnegativen ist Kaliumbichromat überhaupt wegzulassen.

Das Wasser ist in obiger Entwickler-Vorschrift als Maximalmenge angegeben. Man kann eventuell bis zu 500 ccm heruntergehen. Die Kontraste werden etwas stärker, das Bad kann öfters benutzt werden, die Entwicklung ist früher beendet. Bei dem Bade nach obiger Vorschrift braucht man nicht so sparsam zu sein, es kann nach der Entwicklung weniger Bilder erneuert werden, so daß stets eine saubere, klare Flüssigkeit vorhanden ist.

Die Entwicklung erfolgt zwar momentan beim Eintauchen (Untertauchen) des Druckes in die Lösung, doch beläßt man den Druck mindestens fünf Minuten im Bade, da sich hierin nach der Entwicklung gleich die Klärung anschließt. Wenn der Grund reinweiß dasteht, wird die Kopie in Wasser gespült, und zweimal je fünf bis zehn Minuten in ein jeweils erneuertes Fixierbad gelegt, bestehend aus:

Ammoniak 0,91 10 ccm

Wasser 1000 ccm

Hierauf wird abgespült und getrocknet.

Ein Papier, das zwar geringere Lichtempfindlichkeit, aber desto größere Haltbarkeit besitzt, dabei in ökonomischer Hinsicht den Vorzug verdient, weil die Präparationslösung nur stark verdünnt angewendet wird, ist mit nachfolgender Vorschrift anzufertigen.

Präparationslösung:

Silbernitrat 5 g

Ferridoxalat 15 g

Wasser, destilliert 500 ccm

Diese Lösung gibt bessere Resultate auf rauhem als auf glattem Papier. Die Originalzeichnung, das Negativ, soll außer der Zeichnung möglichst lichtdurchlässig sein. Auch hier gilt, was bereits oben in betreff dünner Lösungen angeführt wurde, daß die Belichtungsgrenze genau beobachtet und eingehalten werden muß, wenn nicht gelbe, hellfarbige Drucke entstehen sollen.

Die Entwicklung ist die gleiche wie bei vorhergehendem Verfahren, mit Natriumborat und Kaliumnatriumtartrat.

Bezüglich der Konzentrationsverhältnisse der Präparationslösungen werden wohl kaum in einem andern Verfahren so weit voneinander abweichende Angaben seitens der verschiedenen Autoren gegeben, als beim vorliegenden Eisensilberverfahren, dem Sepiadruck. Wenn auch durchweg zwischen Silber und Eisen ein Verhältnis von 1:5 bis 1:7 festgehalten wird, so schwankt doch die vorgeschriebene Wassermenge ganz bedeutend. Die auf 1 l Wasser zu verwendenden Salze werden zwischen 5 und 75 g angegeben.

Derartige Umstände werden den Uneingeweihten einigermaßen stutzig machen. Es mögen deshalb folgende Hinweise beachtet werden: Besitzen bei Zeichnungen die zum Drucken zu benutzenden Negative bzw. Positive starke Kontraste, so kann leichter ein Papier mit dünner Präparation versehen werden. Die gleiche Präparationslösung läßt sich verwenden bei gut geleimten r a u h e n Papieren, während stark saugende glatte Papiere kräftige Präparation erfordern. Dünne Lösungen müssen reichlich aufgetragen werden, oder das Papier ist darauf schwimmen zu lassen. Bei starken Lösungen braucht der Auftrag nur so genommen zu werden, daß der Pinsel beim Ausstreichen gerade alle Teile der Papieroberfläche gut benetzt, so daß nach dem gleichmäßigen Verteilen bald das Trocknen einsetzt. Bei dünnen Lösungen muß das Trocknen an kühlen Tagen oder bei feuchter Witterung eventuell künstlich beschleunigt werden, um das Einsinken in die Papierfaser zu verhüten. Schwach präpariertes Papier ist länger haltbar als stark präpariertes. Letzteres ist besser geeignet zur Nachbehandlung im Tonbade, ebenso zum Kopieren photographischer Halbtonnegative.

An Stelle des Ferrioxalates kann auch Ferrizitrat in der Präparationslösung verwendet und ebenso können andere Entwickler benutzt werden, z. B.:

Präparationslösung:

Ferrizitrat	10	g
Oxalsäure	5	g
Silbernitrat	5	g
Wasser, destilliert	1000	ccm

Entwickler:

Natriumzitrat	5	g
Zitronensäure	0,5	g
Wasser	1000	ccm

Auch bei diesem Verfahren wird der Druck wie oben behandelt, indem er so lange in der Lösung verbleibt, bis er völlig klar geworden ist, worauf man im Ammoniakbade fixiert, wässert und trocknet.

Eine Vorschrift, die nicht nur für technische Zwecke, sondern auch zur Herstellung von Abzügen nach photographischen Aufnahmen ganz besonders geeignet erscheint, ist die von Mallmann angegebene:

Präparationsvorratslösungen:

- | | |
|-------------------------------|---------|
| I. Ferrioxalat | 20 g |
| Wasser, destilliert | 100 ccm |
| II. Silbernitrat | 15 g |
| Wasser, destilliert | 100 ccm |

Zum Gebrauche mischt man mindestens einen Tag vorher 4 Teile von I mit 1 Teil II. Die Mischung ist lange haltbar.

Der Entwickler setzt sich aus folgenden Lösungen zusammen:

- | | |
|----------------------------------|----------|
| I. Kaliumoxalat, sauer | 160 g |
| Wasser, destilliert | 1000 ccm |
| II. Kaliumbichromat | 4 g |
| Wasser, destilliert | 100 ccm |
| III. Salpetersäure | |

Zum Gebrauche ist zu mischen: I = 100 ccm, II = 12 Tropfen, III = 4 Tropfen.

Fixiert werden die Bilder in Salpetersäure, im Verhältnis 1 : 10 mit Wasser verdünnt. Bleiben die Bilder zu lange in diesem Bade, so bleichen sie aus. Man kann sich diesen Umstand zunutze machen, wenn die Drucke zu dunkel kopiert waren. Die erzielten roten Töne können durch ein Tonfixierbad in blaue bis schwarze Töne überführt werden. Hierzu wird folgendes Bad empfohlen:

- | | |
|-----------------------------------|----------|
| Natriumthiosulfat | 25 g |
| Bleinitrat | 10 g |
| Chlorgoldlösung 1 : 100 | 50 ccm |
| Wasser | 1000 ccm |

Sobald der gewünschte Ton erreicht ist, bringt man die Drucke in reines Wasser, worin sie unter öfterer Erneuerung mindestens eine halbe Stunde zu verbleiben haben; darauf werden sie getrocknet.

Schwarze Drucke lassen sich, wie James Thompson in „The Photo-Miniature“ mitteilt, auf folgende Weise herstellen: Gewöhnliches Rohpapier ist

mit Arrowroot oder Gelatine vorzupräparieren. 5 g Arrowroot mischt man mit so viel Wasser, daß eine breiartige Masse entsteht, und fügt dann noch 1 l Wasser hinzu. Dies läßt man aufkochen, wobei eine klare Lösung entsteht. Dieser Lösung fügt man noch $\frac{1}{2}$ l Alkohol zu. Will man Arrowroot durch Gelatine ersetzen, so weicht man vorher 5 g in 500 ccm Wasser, schmilzt nach etwa $\frac{1}{2}$ Stunde und setzt 5 g Alaun und 90 ccm Alkohol zu. Das Papier soll in diesen Leimungen eingetaucht und freihängend getrocknet werden. Es wird hierauf mit nachfolgender Lösung bestrichen:

Ferriammoniumzitat	5 g
Ferrioxalat	1 g
Kupferchlorid	1,5 g
Kaliumoxalat	6,5 g
Silbernitrat	5 g
Oxalsäure	5 g
Gummiarabikum	2 g
Destilliertes Wasser	100 ccm

Zuerst löst man das Silber in der Hälfte des angegebenen Wassers. Die übrigen Bestandteile, außer Oxalsäure und Gummi, in der anderen Hälfte, in der angegebenen Reihenfolge. Nun wird die Silberlösung hinzugefügt und dann die Oxalsäure. Nach 24 Stunden wird durch Leinwand filtriert und jetzt erst der Gummi zugesetzt. Die Entwicklung des schwach ankopierten Druckes erfolgt mit:

Silbernitrat	20 g
Zitronensäure	5 g
Natriumphosphat	1 g
Destilliertes Wasser	220 ccm

und zwar in einer Verdünnung von 6 ccm auf 50 ccm Wasser.

Die Kopie wird in der Lösung völlig untergetaucht. Sobald genügende Schwärzung vorhanden ist, wird abgespült und in folgendes Fixierbad 2 bis 3 Minuten eingetaucht:

Natriumthiosulfat	5 g
Wasser	950 ccm

Hierauf ist gut zu wässern.

Solche Sepiapapiere, wie auch alle Eisenblau- und Galluspapiere werden maschinell hergestellt und in den Handel gebracht.

Das Diazolverfahren. Dieses Verfahren, auf eine Erfindung des Prof. Kögel zurückzuführen, ist erst neueren Datums. Es hat Aussicht, sich rasch in der Praxis einzubürgern. Besonders das positive Galluspapier dürfte es leicht aus dem Felde schlagen. Die Vorteile, die dieses Verfahren bietet, sind folgende: Es kann billiger als Galluspapier hergestellt werden, es ist im lichtempfindlichen Zustande länger haltbar als Galluspapier und es kann im trockenen Zustande entwickelt und damit gleichzeitig fixiert werden. Letztgenannter Umstand ist besonders dann wichtig, wenn es sich um eine Pause handelt, die in den Maßen des Originals genau wiedergegeben werden soll.

Die Zusammensetzung der Schicht aus wässrigen Diazoverbindungen steht z. Z. noch unter Patentschutz, so daß die Anwendung des Verfahrens auf die Verarbeitung des käuflichen Papiers zu beschränken ist.

Im lichtempfindlichen Zustande sieht das Papier genau so aus wie Eisenblaupapier, also hellgelb. Es wird genau so kopiert, nur bei der Belichtung zeigt sich eine andere Farbenveränderung. Bei der Belichtung bleicht nämlich der gelbliche Grund aus, so daß auf der fertig kopierten Pause hellgelbe Linien auf weißem Grunde stehen. Es gilt nun, die gelben Linien dunkler hervortreten zu lassen und das geschieht durch die Einwirkung von Ammoniakdämpfen. Man bedient sich dazu entweder eines Räucherkastens wie er beim Anilindruck verwendet wird (siehe diesen), oder man fertigt sich einen Gazerahmen, der in eine Kiste paßt, so daß der Boden der Kiste mit Ammoniak 0,960 benetzt werden und der Gazeschirm so darüber gelegt werden kann, daß die Papiere nicht naß oder feucht werden können. Im geschlossenen Kasten vollzieht sich die Entwicklung, d. h. das Dunkelfärben der Linien auch dann, wenn das Papier nicht ausgebreitet, sondern gerollt wird. Der ganze Vorgang, wobei sich die

Linien bläulich oder rotviolett färben, dauert je nach der Stärke des Ammoniaks, der Menge desselben, die zur Anwendung kommt und der Vorsicht, die nicht unnötig Ammoniak entweichen läßt, 10—20 Minuten.

Derartig hergestellte Pausen bedürfen keiner weiteren Behandlung.

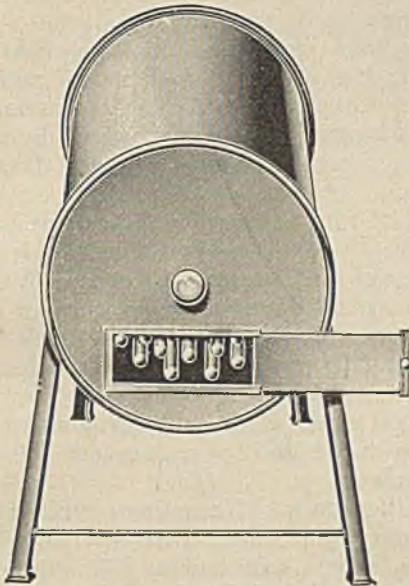


Abb. 18. Entwicklungstrommel.

Wer auf die Trockenentwicklung weniger Wert legt, kann die Entwicklung auch in einer Schale mit Kalkwasser vornehmen. Auch hierbei färben sich die nichtbelichteten gelben Linien dunkel, nur mit einer geringen Farbenänderung gegenüber Ammoniak.

Sollen Linien auf der Pause nachträglich entfernt werden, so bedient man sich dabei des sogen. Tintentodes, einer Lösung von Chlorkalk, mit Salzsäurezusatz oder einer fünfprozentigen Lösung von Kaliumpermanganat. Die zu entfernenden Linien sind mit diesen Lösungen zu bepinseln. Wird Permanganat an-

gewendet, so bildet sich meist eine Braunfärbung, die erst wieder mit Natriumbisulfidlösung entfernt werden muß, doch greift diese Lösung das Papier nicht so an, wie Chlorkalk-Salzsäuremischung.

Das Diazolpapier wird unter der Bezeichnung „Ozalid“ von der Firma Kalle & Co. in Bieberich a. Rh. in den Handel gebracht, weshalb es auch vielfach kurz „Kallepapier“ genannt wird.

Gebrauchsfertige Entwicklungsvorrichtungen dieser Art liefert u. a. R. Reiss, Liebenwerda, und zwar den Entwicklungskasten und die Trommel „Phönix“. Der Entwicklungskasten ermöglicht die gleichzeitige Entwicklung von 15 Pausen in einem Nutzraum von 1 : 34 : 25 cm. Die Entwicklungstrommel, aus Eisenblech, ist 1 m lang und hat $\frac{1}{2}$ m Durchmesser. Im Innern der Trommel befindet sich eine drehbare Scheibe, die auf einer durch die vordere Wand gehende Achse ruht. Auf dieser Scheibe sind 36 meterlange Stäbe befestigt. Durch Drehen der Achse können alle Stäbe vor die Öffnung gebracht und mit den belichteten Rollen besteckt, bzw. ausgewechselt werden, sobald sie entwickelt sind. Unter der Trommel befindet sich der Ammoniakbehälter, von dem aus das Gas in die Trommel gelangt.

Der Silberdruck. Wenn man weißes Papier auf einer Lösung von Silbernitrat (=Höllenstein=salpetersaures Silber) schwimmen läßt, hierauf trocknet und dann dem Tageslicht aussetzt, so färbt es sich dunkel. Es lassen sich so Kopien herstellen. Größere Lichtempfindlichkeit wird erzielt, wenn man das Papier vorher auf einer Salzlösung schwimmen läßt, trocknet und dann erst silbert. Das gesilberte Papier färbt sich jedoch, wenn es länger als einen Tag aufbewahrt wird, gelb. Um dies zu verhüten, kann sowohl der Salzlösung als der Silberlösung Säure zugesetzt werden. Wird dieser Zusatz zu stark genommen, tritt wieder hohe Unempfindlichkeit ein. Immerhin kann so stark angesäuert werden, daß das Papier einige Wochen lang sein weißes Aussehen behält, ohne merklich unempfindlicher zu werden. Zum Salzen bedient man

sich des Natriumchlorids (= Chlornatrium = Kochsalz) oder des Chlorammoniums. Man löst:

Natriumchlorid	50 g
Zitronensäure	5 g
Wasser	1000 ccm

Auf diesem Bade, das man in eine Schale gießt, läßt man das Papier in der unter „Präparieren in der Schale“ angegebenen Weise zwei Minuten lang schwimmen und trocknet hierauf. Man kann beliebige Mengen im Vorrat präparieren, denn es ist das Papier unbegrenzt haltbar.

Läßt man solches Papier auf einer Silberlösung schwimmen, so bildet sich das lichtempfindliche Chlor-silber.

Man setzt folgendes Bad an:

Silbernitrat	10 g
Destilliertes Wasser	120 ccm
Zitronensäure	10 g

Gewöhnliches Wasser darf hierzu nicht verwendet werden, sonst trübt sich die Lösung infolge Bildung von Chlorsilber. Letzteres könnte zwar abfiltriert werden, doch wird die Lösung um diese ausgeschiedene Silbermenge geschwächt. Durch das Schwimmenlassen des gesalzenen Papiers auf dieser Lösung verbindet sich das Salz mit dem im Bade enthaltenen Silber. Jeder Bogen im Format von etwa 50 : 60 cm entnimmt dem Bade etwa 2 g Silber. Es muß deshalb das Bad fortgesetzt wieder verstärkt werden, um es auf gleichem Silbergehalt zu behalten.

Man erreicht dies, wenn man dem Bade nach jedem gesilberten Bogen 10 ccm folgender Verstärkungslösung zusetzt:

Silbernitrat	10 g
Destilliertes Wasser	50 ccm
Zitronensäure	10 g

Würde diese Verstärkung nicht vorgenommen, so wären bald graue, kraftlose Kopien die Folge. Den im Bade vorhandenen Prozentgehalt an Silber kann man leicht feststellen mit Hilfe eines „Argentometers“, auch Silbermesser genannt. Das Silberbad ist hierbei

in eine Glasmensur zu gießen und das Argentometer, ein dem bekannten Thermometer ähnliches Glasinstrument, hineinzutauchen. Je nach dem vorhandenen Silbergehalt taucht das Argentometer mehr oder weniger tief ein. Der bis an die Oberfläche der Lösung reichende Teilstrich der Gradeinteilung zeigt den Gehalt des Silbers an.

Die vorpräparierten Papiere sind auch unter der Bezeichnung „Salzpapier“ in den Handlungen photographischer Papiere erhältlich.

Um auch leichtere Papiere zu verwenden und zu vermeiden, daß hierbei die Kopie zu stark einsinkt, hat man auch die Oberfläche mit Arrowroot überzogen, ferner auch mit Hühnerweiß. Letzteres, Albuminpapier genannt, mit glänzender Oberfläche, sowie Arrowrootpapiere sind gleichfalls käuflich erhältlich. Das gesilberte Papier ist nach dem Trocknen auf eine Rolle zu wickeln — Albuminpapier mit der Schichtseite nach außen — und vor dem Zutritt von Luft und Wärme zu schützen, weil dadurch die Haltbarkeit gleichfalls gefördert wird.

Eine andere Zusammensetzung des Silberbades ist folgende:

I. Silbernitrat	15 g
Destilliertes Wasser	100 ccm
II. Natriumzitat	5 g
Destilliertes Wasser	100 ccm

Nachdem beides gelöst, mischt man. Es bildet sich ein Weißer Niederschlag, welcher durch tropfenweisen Zusatz von chemisch reiner Salpetersäure wieder zu lösen ist.

Albuminpapier eignet sich, wie später näher ausgeführt wird, nicht immer für die Präparation mit sauren Bädern. Es kann dann einfach das nachstehende Bad verwendet werden:

Silbernitrat	10 g
Destilliertes Wasser	100 ccm

Um aber gleichwohl diesem Papier größere Haltbarkeit nach dem Silbern zu verleihen, legt man es zwischen besonders vorbereitetes, starkes Fließpapier.

Das Fließpapier taucht man zu dem Zwecke in eine fünfprozentige Lösung von Natriumkarbonat (= doppeltkohlensaures Natron). Es ist hierbei in der Weise vorzugehen, daß man je einen gebadeteten Bogen auf einen trockenen legt, darauf wieder einen nassen usw. Das Ganze wird dann kurz gepreßt, so daß alle Bogen eine gleichmäßige Feuchtigkeit annehmen, und hierauf die Bogen einzeln getrocknet.

Das gesilberte Papier ist zwischen solches Fließpapier zu legen und auf eine Holzrolle zu wickeln.

Beim Kopieren mit solcherart vorbereitetem Papier läßt sich die fortschreitende Lichtwirkung genau verfolgen. Das Licht färbt das Papier an den nichtgeschützten Stellen fortlaufend dunkler bis schwarz. Um diesen stattgefundenen Lichteindruck zu fixieren, muß das lichtempfindliche Chlorsilber sowohl als das anhaftende lösliche Silbernitrat entfernt werden.

Es könnte das durch Eintauchen der Kopie in eine Lösung von Natriumthiosulfat (= unterschwelligsaures Natron = Fixiernatron) ohne weiteres geschehen. Die Haltbarkeit der Drucke wird aber vergrößert, wenn zuerst alle löslichen Salze ausgewaschen werden. Zu diesem Zwecke werden die Kopien zuerst bei gedämpftem Tages- oder künstlichem Licht in Wasser eingeweicht. Es kann gewöhnliches Wasser verwendet werden, wobei sich dasselbe mildig trübt. Das Wasser ist so lange zu erneuern, als sich diese Trübung einstellt. Hierauf kann die Fixage erfolgen.

Fixierbad:

Natriumthiosulfat	100 g
Wasser	1000 ccm

In diesem Bade bleiben die Kopien zehn Minuten, wobei dafür zu sorgen ist, daß sie stets in Bewegung bleiben und nicht aneinander kleben. Das Bad soll nicht zu oft benutzt werden. Am besten verwendet man stets ein ungebrauchtes Bad. Nach diesem Arbeitsvorgang werden die Kopien in eine Schale mit Wasser gegeben und können von jetzt ab dem Tageslicht ausgesetzt werden. Es ist aber nun der Papierfilz mit

Natronlösung durchzogen. Diese muß entfernt werden, wenn nicht ein baldiges Verblässen der Kopien eintreten soll. Deshalb ist es notwendig, ein mehrstündiges Wässern unter acht- bis zehnmaligem Wasserwechsel folgen zu lassen, worauf die Kopien freihängend getrocknet werden können.

Die Färbung der belichteten Stellen ist eine gelbbraune. Dieser Ton kann aber auch in einen rotbraunen bis schwarzen überführt, und zwar kann das vor und nach dem Fixieren mit Gold oder Platin vorgenommen werden.

Will man nach dem Fixieren tonen, so legt man die gewaschenen Kopien einzeln in folgendes Bad:

Ammoniumrhodanid	2 g
Wasser	100 ccm
Goldchloridlösung 1 : 50	2 ccm

Das Gold darf erst $\frac{1}{2}$ Stunde vor Gebrauch zugesetzt werden.

Der Ton geht vom Gelbbraunen ins Rotbraune und allmählich ins Schwarzviolette über. Sobald der gewünschte Ton erreicht ist, wäscht man aus und trocknet.

Sparsamer im Goldverbrauch ist die Vorschrift, die man vor dem Fixieren anwendet:

Natriumazetat, doppelt geschmolzen	5 g
Wasser	1000 ccm
Chlorgoldlösung 1 : 50	25 ccm

Bei dieser Vorschrift wird das Gold schon $\frac{1}{2}$ Tag vorher zugesetzt. Das Bad hält sich nach dem Goldzusatz mehrere Tage gebrauchsfertig, später verliert es an Wirkung, es ist dann neuerdings Goldlösung zuzusetzen. Bei der Verwendung dieses Bades werden die Kopien ganz wie sonst vorgewässert, getont, kommen einmal in Wasser und hierauf 10 Minuten lang ins Fixierbad. Es können die gleichen Farbtöne erzielt werden wie bei dem obigen Rhodangoldbade. Schwarze Töne lassen sich durch Tonen vor dem Fixieren mit Platin erzielen.

Das Platinbad setzt sich zusammen aus:

Kaliumplatinchlorür 1 g
Destilliertes Wasser 800 ccm
Phosphorsäure 12 ccm

Das angesetzte Bad kann sofort benutzt werden und hält sich, besonders vor Licht geschützt, monatelang.

Das Tönen vollzieht sich in allen Bädern in etwa 1—5 Minuten, je nach der Temperatur und der Frische des Bades. Bei höheren Temperaturen tont es rascher, was besonders im Winter Beachtung verdient.

Im frischen Platinbade vollzieht sich das Tönen augenblicklich.

Ausgebrauchte oder verdünnte Platinbäder geben mehr *braunschwarze* Töne. Albuminpapier tont am besten vor dem Fixieren. Auf *saurem* Silberbade präpariertes Albuminpapier tont stets langsam und gibt nicht so leicht violettschwarze, sondern mehr rotbraune Töne.

Silberdruck mit Entwicklung. Bei diesem Verfahren wird die Kopie nicht bis zur vollen Kraft auskopiert, sondern nur so weit, daß ein schwaches Bild sichtbar ist, worauf man die Kopie durch Lösungen weiter entwickelt. Man kann damit ungemein rasch zum Ziele kommen, jedoch läßt sich nicht so bequem bei Tageslicht hantieren, sondern vom Silber des Papiers ab müssen alle Manipulationen, außer Kopieren, bei *gelbem* Lichte vorgenommen werden.

Zu diesem Zwecke versieht man am einfachsten ein Fenster mit gelben Gelatinefolien oder sogen. Kanarienzstoff, oder man silbert und entwickelt bei künstlichem Licht, wobei aber Glühlicht und ähnliche aktinisch wirksame Lichtquellen ausgeschlossen sind.

Bei der Vorpräparation dieses Papiers wird neben einem Chlorsalze noch ein Jodsatz verwendet, wodurch das Papier die Eigenschaft annimmt, bei sehr kurzer Lichtwirkung den Lichteindruck im Entwickler rasch fortzusetzen.

Es ist zu lösen:

Kaliumchlorid	20 g
Kaliumjodid	5 g
Wasser	500 ccm

In einem Steintopf gibt man 10 g Arrowroot (eine Stärkeart) und verrührt es mit vorgenannter Lösung. Hierauf ist unter stetem Umrühren bis zum Kochen zu erhitzen, worauf man erkalten läßt. Die kalte Masse gibt man durch Nessel und bestreicht damit das Papier dünn mit Hilfe eines steifen, breiten Borstenpinsels. Bei längerem Aufbewahren färbt sich die Schicht leicht streifig oder fleckig. Das schadet indessen in ziemlich weiten Grenzen durchaus nicht, denn beim Silbern des Papiers verschwindet dies.

Gesilbert wird auf dem Bade:

Silbernitrat	40 g
Destilliertes Wasser	500 ccm
Zitronensäure	2,5 g

Auf diesem Bade muß das Papier eine Minute schwimmen.

Das Einlegen in die Kopiervorrichtung erfolgt, wie bereits erwähnt, bei gelbem Lichte. Kopiert wird bei Tageslicht nur so lange, bis die Zeichnung schwach angedeutet erscheint. Natürlich muß das Nachsehen gleichfalls bei gelbem Lichte erfolgen. Um diesen schwachen Lichteindruck zu kräftigen, ist die Kopie mit der Schichtseite schwimmen zu lassen auf:

Gallussäure	1 g
Wasser	500 ccm

Der Entwicklungsprozeß wird verfolgt, indem man von Zeit zu Zeit eine Ecke des Papiers hochhebt. Ist die gewünschte Kraft vorhanden, dann spült man rasch mit reichlich Wasser ab und kann nun das Bild entweder in einem Goldbade in einen andern Ton überführen oder auch sofort fixieren. Das Fixierbad ist das gleiche wie bereits oben angegeben. Auch hier ist nach dem Fixieren gründlich zu wässern.

Lichtpausen auf Leinwand, Seide und dergleichen werden hergestellt, indem diese Stoffe in die verschie-

denen Präparationslösungen getaucht werden. Enge, dichte Gewebe können auch mit den Präparationslösungen bestrichen werden. Die Verarbeitung kann im übrigen nahezu in der gleichen Weise vor sich gehen, wie bei Papier angegeben. Die Stoffe sind jedoch sowohl vor dem Kopieren, als auch nach der Fertigstellung der Kopien, mit heißem Bügeleisen zu glätten. Während des Kopierens würde ferner beim Nachsehen leicht ein Verschieben des Stoffes eintreten können, so daß beim Zurückschlagen des nachgesehenen Stückes die genaue Deckung mit dem Original nicht immer eintreten würde. Um dem zu begegnen, heftet man den Stoff an vier Ecken mit Gummiarabikum auf ein gleichgroßes starkes Blatt Papier oder dünnen Karton. Beim Nachsehen hebt man das Papier hoch, wobei die Zeichnung auf dem angehefteten Stoff sichtbar wird, und läßt einfach wieder zurückfallen. Bei diesem Vorgehen kommt die ankopierte Zeichnung stets wieder genau auf die gleiche Stelle des Originals.

Soll den Stoffen Appretur gegeben werden, so taucht man die fertigen Kopien in eine heiße Gelatine-lösung 1 : 100.

Nach einer andern Vorschrift wird $\frac{1}{2}$ g Karraghennmoos etwa 5 Minuten lang in 2 l Wasser gekocht. Zu 900 ccm dieser Abkochung gibt man nach dem Filtrieren und Erkalten 40 g Natriumchlorid und 100 ccm Eisessig. Die klare Lösung ist in Flaschen zu füllen und kann stets von neuem verwendet werden. Bei Gebrauch gießt man die jedesmal zu filtrierende Lösung in eine Schale und läßt den Stoff darauf schwimmen (siehe „Präparieren“). Nach zwei Minuten ist zu trocknen, ohne jedoch zu versäumen, vorher die Rückseite als solche zu bezeichnen. Der eventuell mit dem Bügeleisen geglättete Stoff wird in gleicher Weise auf dem sauren Silberbade (siehe dieses) schwimmen gelassen und dann wie oben weiter behandelt.

Verfahren mit Chromsalzen.

Ungemein vielseitig sind die Verfahren mit Chromsalzen, von welchen besonders dem Kaliumbichromat der Vorzug gegeben wird, wiewohl auch Ammoniumbichromat Verwendung findet.

Kaliumbichromat (= Kaliumdichromat = doppelchromsaures Kalium = saures chromsaures Kalium) ist an sich nicht lichtempfindlich. Es kann deshalb sowohl in Form der Kristalle als auch in Lösung — solange diese keine organischen Stoffe enthält — dem Lichte ausgesetzt werden. Wird jedoch Papier, Holz, Leim, Gummi u. dgl. damit getränkt, so färbt sich der betreffende Stoff unter Einwirkung des Lichtes, es zersetzt sich das Kaliumbichromat, indem chromsaures Chromoxyd von dunklerer Färbung gebildet wird. Bei fortgesetzter Einwirkung des Lichtes wird diese dunkle — braune — Färbung wieder heller, es entsteht eine blaßgrüne Farbe, indem Chromoxyd entsteht. Sowohl die braune Färbung des chromsauren Chromoxyds (Chromsuperoxyds) als auch die grüne des Chromoxyds reichen jedoch nicht aus, um ein genügend kräftig hervortretendes Bild zu geben. Es muß deshalb eine Verstärkung nachträglich vorgenommen werden. Eine solche Verstärkung kann erfolgen, wenn man gewisse Metallverbindungen auf das entstandene Chromatbild einwirken läßt, wobei sich dunklere Färbungen ergeben oder direkte Farben als Beizen verwendet, oder Erdfarben in Verbindung mit Gelatine, Gummi u. dgl. benutzt, die von den belichteten Stellen festgehalten werden. Es können hierbei sowohl positive wie negative Drucke vom gleichen Original gewonnen werden.

Die Negrographie. Das von L. v. Itterheim erfundene, Negrographie genannte Verfahren gestattet die Herstellung schwarzer Positive nach Positiven. Der Erfinder gab hierzu folgende Vorschrift bekannt:

Gummiarabikum	25 g
Kaliumbichromat	7 g
Wasser	100 ccm
Alkohol	1 ccm

Mit dieser Mischung ist gut geleimtes Papier gleichmäßig zu bestreichen und im Dunkeln zu trocknen. Es hält sich mehrere Tage brauchbar.

Das bei der Belichtung sich bildende chromsaure Chromoxyd macht den beigefügten Gummi unlöslich in Wasser. An den nichtbelichteten Stellen behält der Gummi seine Löslichkeit. Wird der belichtete Druck in Wasser gelegt, so löst sich der Gummi vollständig an den durch die Zeichnung geschützten Stellen, so daß dort das reine Papier bleibt, während der Grund mit unlöslichem Gummi überzogen ist. Nun ist das Ganze, nach vorherigem Trocknen, mit Farbe einzuwalzen oder zu überstreichen und in saures Wasser zu legen. Hierin löst sich auch der belichtete Gummi samt der daraufbefindlichen Farbe, während letzterer an den vorher freigelegten Stellen haften bleibt. Das wären die Grundzüge des Verfahrens.

So einfach diese Angaben erscheinen, so wird gleichwohl der Anfänger lernen müssen, kleine Schwierigkeiten erst durch einige Übung zu überwinden. Es sei zunächst betont, daß der gleichmäßige Auftrag der Präparationslösung nicht so leicht zu bewirken ist wie bei den Eisenverfahren. Die Anwesenheit des Gummiarabikums gibt der Mischung eine gewisse Zähigkeit, welche leicht dazu führt, den Auftrag streifig werden zu lassen. Es geht dies am besten zu vermeiden, wenn nur so viel von der Lösung aufgetragen wird, daß sie sich gerade noch gut verteilen läßt, ohne Überschuß zu zeigen. Sobald die Lösung gleichmäßig verteilt ist, muß sie bereits im Stadium des Trocknens begriffen sein. Zum Auftragen bedient man sich am besten eines breiten Borstenpinsels wie Fig. 18, den man, sobald die Lösung auf der Papierfläche verteilt ist, in möglichst senkrechter Haltung und in langen Zügen hin und her führt. Es muß mit dem Streichen aufgehört werden, bevor die Schicht zu erstarren beginnt, sonst entstehen leicht Striche, die später die Farbe dort festhalten könnten, wo weißer Grund sein müßte. Auf schwach gekörntem Papier läßt sich die Lösung viel leichter gleichmäßig verteilen

als auf glattem. Durch starke Satinage geglättete Papiere sind überhaupt nicht anwendbar.

Wenden wir nun zuerst unsere Aufmerksamkeit dem Papiere zu. Die Prüfung desselben für den vorliegenden Zweck hat nach zwei Richtungen zu erfolgen. Es soll die Eigenschaft haben, auf möglichst leichte Weise einen gleichmäßigen Aufstrich zu ermöglichen und die aufgetragene Farbe leicht annehmen. Je glatter die Oberfläche des Papiers ist, desto schwieriger gestaltet sich ein streifenloser Gummiauftrag.

Gewöhnliches Rollenzeichenpapier mit leichter Körnung eignet sich meist recht gut, vorausgesetzt, daß eine geeignete Leimung vorhanden ist. Das Papier soll gut geleimt sein, um zu verhüten, daß die aufgetragene Gummischicht zu stark ins Papier sinkt.

Die benötigten Bestandteile der Auftragsschicht können vorrätig angesetzt werden.

Gummiarabikum in Stücken wird in einem Porzellanmörser pulverisiert, um das Lösen zu beschleunigen. Nichtpulverisierter Gummi erfordert eine Zeit von mehreren Tagen zur vollständigen Lösung. Die Verwendung von käuflichem pulverisierten Gummiarabikum empfiehlt sich nicht, weil dieses häufig andere Zusätze enthält, die für den vorliegenden Zweck nicht vorteilhaft wirken, obwohl keinesfalls ausgeschlossen ist, daß es auch Bezugsquellen gibt, wo reines Gummiarabikum erhältlich ist. 250 g des pulverisierten Gummis werden in einer weithalsigen Flasche mit 500 ccm Wasser gemischt und das Ganze durch fleißiges Umrühren zur Lösung gebracht. Wärme beschleunigt die Lösung. Es entsteht eine dicke, sirupähnliche Masse, die sich lange brauchbar hält. In einer zweiten Flasche löst man 70 g Kaliumbichromat in 700 ccm Wasser und setzt 10 ccm Alkohol zu. Auch diese Lösung erfolgt in kaltem Wasser ziemlich langsam, mit heißem Wasser indessen sofort. Will man in kaltem Wasser lösen, so würde sich auch hier das vorherige Zerreiben im Mörser empfehlen. Man pulverisiere aber nie trocken, weil das Einatmen des Bi-

chromatstaubes der Gesundheit sehr nachteilig ist, sondern gebe dann etwas Wasser in den Mörser.

Die Bichromatlösung hält sich unbegrenzt, so daß also eine reichliche Vorratslösung angesetzt werden kann.

Wird diese Lösung in einem Raume mit niedriger Temperatur aufbewahrt — im Winter kann dies häufig vorkommen —, so kristallisiert ein Teil des Bichromats wieder aus und fällt in Form der ursprünglichen Kristalle auf den Boden der Flasche. Ist dies der Fall, so muß vor Gebrauch die Flasche mit der Lösung angewärmt werden, um diese Kristalle wieder zur Lösung zu bringen. Es geschieht dies am besten, indem man die Flasche in ein Gefäß mit warmem Wasser stellt.

Zum Gebrauche mischt man Gummi- und Bichromatlösung in einer etwa 10 bis 15 cm langen und 5 cm breiten und tiefen Blechmulde oder in einer schräggestellten Emailleschale, aus welcher sich die Mischung bequem mit dem Pinsel entnehmen läßt. Das Mischungsverhältnis ist 20 ccm Gummilösung und 28 ccm Bichromatlösung.

Beide Lösungen sind in die Blechmulde zu gießen und mit dem Auftragpinsel gut durcheinander zu mischen.

Je mehr Gummi zur Bichromatlösung gesetzt wird, desto schwieriger gestaltet sich das Herstellen eines regelmäßigen, streifenlosen Auftrages. Das gleiche ist der Fall, wenn im Präparationsraum eine zu trockene Luft, eine zu hohe Temperatur herrscht. Die Schicht trocknet dann, bevor sie richtig verteilt ist. Man richtet sich danach und nimmt dann etwas weniger Gummi. Es ist aber nicht zu übersehen, daß bei reichlichem Gummizusatz, wenn es gelingt, die Schicht gleichmäßig zu bekommen, leichter reine, klare Kopien zu erzielen sind. Die beste Konsistenz der Mischung für die jeweils herrschenden Temperaturverhältnisse ist die, wenn nach dem Auftrag mit dem Borstenpinsel die einzelnen Striche nicht stehen bleiben, sondern verlaufen, so daß nach dem Bestreichen des ganzen Bogens, und nachdem man den Pinsel nur einmal in senkrechter Haltung

kreuzweise über den Bogen führte, ein Zusammengehen des Auftrages erfolgt und in der gleichen Minute das Antrocknen einsetzt.

Das Auftragen der Lösung auf Papier kann bei gedämpftem Tageslicht erfolgen, das Trocknen muß hingegen unbedingt im Dunkeln vorgenommen werden, da die Lichtempfindlichkeit eine sehr hohe ist.

Die Temperatur spielt gleichfalls eine Rolle. Sie darf nicht zu hoch sein. Das Trocknen in der Nähe eines stark geheizten Ofens ist zu vermeiden, denn auch zu große Hitze wirkt bei längerer Dauer zersetzend auf die Schicht ein, so daß sie unlöslich werden kann. Kraftlose Drucke könnten dann die Folge sein.

Im Dunkeln und unter Ausschluß der Luft hält sich das getrocknete Papier mehrere Tage brauchbar.

Die fortschreitende Belichtung im Kopierahmen ist leicht zu kontrollieren. Der Grund der Zeichnung färbt sich braun, während die Linien die gelbe Färbung behalten. Die Braunfärbung schreitet nur bis zu einem gewissen Grade vor, bleibt dann einige Zeit stehen, um bei längerer Belichtung wieder heller zu werden. Die Belichtung ist deshalb zu unterbrechen, sobald der höchste Grad der Färbung erreicht ist.

Es kann so lange kopiert werden, bis sich fast eine leichte Veränderung der Färbung in den Linien bemerkbar macht. Indessen geht in diesem Studium die Entwicklung langsam vonstatten und bedarf dann häufig der Zuhilfenahme wärmeren Wassers. Es soll also mit diesem Merkmale nur die äußerste Grenze der Belichtung angedeutet sein.

Wenn dieser Zeitpunkt eingetreten, wird der Druck in eine Schale mit kaltem Wasser gelegt und Schicht nach unten, einige Zeit sich selbst überlassen. Nach Verlauf von 5 bis 10 Minuten legt man den Druck auf eine harte Unterlage und übergeht ihn gleichmäßig mit der Wasserbrause, oder statt dessen mit einem weichen Haarpinsel. Infolge der vor sich gehenden Lösung des Gummis an den nichtbelichteten Stellen, den Linien, werden diese vertieft erscheinen. Wenn dieser Fall eingetreten, legt man den Druck zwischen Fließpapier,

um das anhaftende Wasser zu entfernen, und hängt zum Trocknen auf.

Bei normaler Kopierdauer und Anwendung nicht zu kalten Wassers kann die Entwicklung zuweilen schon nach 5 bis 10 Minuten ganz von selbst beendet sein, höchstens daß einige schaukelnde Bewegungen der Schale erforderlich sind, in welchem Falle jedoch der Druck vorher mit der Schichtseite nach oben zu legen ist. Sicherer geht man jedenfalls, wenn die Kopierzeit eher etwas reichlicher bemessen wird, so daß beim Entwickeln etwas kräftiger vorgegangen werden kann.

Inzwischen ist folgende Farbmischung bereitzustellen:

Schellack	5 g
Alkohol	100 ccm
Rebenswarz	15 g

Der Schellack ist zweckmäßig zuerst in Alkohol zu lösen und dann der feingepulverten Farbe zuzusetzen. Letztere gibt man in eine Reibschale und fügt zuerst nur ein kleines Quantum Schellacklösung zu, so daß die Farbe breiartig verrührt werden kann, worauf der Rest hinzuzufügen ist.

Mit dieser Farbe überzieht man die trockene Kopie unter Benutzung eines Schwämmchens. Ein gleichmäßiger Auftrag ist hierbei selbstverständlich nicht notwendig, es ist vielmehr nur darauf zu achten, daß die Linien gut mit Farbe eingerieben werden.

Nach erfolgtem Trocknen ist die überschüssige Farbe zu entfernen.

Zu dem Zwecke ist der Druck in verdünnte Schwefelsäure (1 : 50) zu legen, worin nummehr der Gummi seine Löslichkeit wiedergewinnt und mit Hilfe eines Pinsels entfernt werden kann.

Oder man läßt die Kopie wenige Minuten im Säurebad und gibt sie hierauf unter die Brause. Bleiben noch Farbstellen zurück, so läßt sich eventuell mit einem weichen Pinsel nachhelfen, oder es ist die Kopie nochmals kurze Zeit in das Säurebad zu legen und das Abbrausen zu wiederholen.

Hierbei schwimmt natürlich die auf dem Gummi lagernde Farbe gleichfalls ab, während sie an den früher bloß gelegenen Stellen, den Linien, am Papiergrunde festhaftet. Die Schwefelsäure bleicht gleichzeitig den vorher gelbgefärbten Grund, so daß nach dem Entfernen der Farbe das Säurebad solange einzuwirken hat, bis die nötige Reinheit des Grundes eingetreten ist.

Nur bei zu langer Kopierdauer wird dies nicht vollständig geschehen können.

Auf diese Weise entwickelt sich eine Zeichnung mit schwarzen Linien auf weißem Grunde, welche, je nach Wahl der Farbe, den Charakter des Originals vollkommen getreu wiedergeben kann. Dies ist ein Vorzug der Negrographie, auf den man bei Anwendung der Blau-eisen- oder Tintenverfahren verzichten muß.

Das in obiger Vorschrift angegebene Mischungsverhältnis zwischen Gummi und Bichromat entspricht bestimmten Prinzipien, die auch eine Modifikation zulassen, um das Ergebnis zu beeinflussen. Sofern nämlich in dem angegebenen Mischungsverhältnis zugunsten des Bichromats abgewichen, die Menge desselben also vermehrt wird, entsteht ein bedeutend lichtempfindlicheres Präparat, dessen Haltbarkeit aber gleichzeitig geringer wird, während sich die Entwicklung des Bildes erschwert. So wurde beispielsweise ein Verfahren bekannt gegeben, welches auf 100 Teile Wasser 15 Teile Kaliumbichromat und 35 Teile Gummi enthält. Abgesehen davon, daß sich bei gewöhnlicher Zimmertemperatur nur 8 bis 10 Teile Bichromat in 100 ccm Wasser lösen, letzteres also erwärmt und im warmen Zustande verstrichen werden müßte, würde mit einem solchen Gemisch im Sommer kaum ein gutes Resultat zu erzielen sein, dagegen könnte es im Winter, oder an trüben und kühlen Tagen mit Vorteil herangezogen werden, weil der Kopierprozeß abgekürzt werden kann und in Gegenwart der niedrigen Lufttemperatur nicht so leicht eine freiwillige Zersetzung der Schicht zu befürchten wäre als im Sommer.

Verfasser möchte aber gleichwohl raten, nicht ohne zwingende Notwendigkeit zu einer höheren als acht- bis zehnprozentigen Bidromatlösung, die bis zu 25 Prozent Gummi enthalten kann, zu greifen. Es lassen sich im Gegenteil bei weniger Bidromat, wenn auch die Kopierdauer hierbei verlängert wird, viel leichter reine Drucke erzielen. Deshalb sei besonders dem Anfänger geraten, sich von der oben zuerst gegebenen Vorschrift nicht zu weit zu entfernen.

Die Sorglosigkeit, mit der das Einlegen in die Kopierahmen am Tageslicht bei den Eisenpapieren begleitet sein kann, ist hier allerdings nicht angebracht. Diese Arbeiten müssen vielmehr bei sehr schwachem, am besten gelbem Lichte vorgenommen werden, wenn rein schwarze Linien entstehen sollen.

Der Anfänger wird nicht so leicht feststellen können, ob der Gummi auch vollständig aus den nicht-belichteten Linien herausgespült ist. Ein Merkmal ist zwar auch darin gegeben, daß die zuerst gelbe Färbung der Linien verschwindet, indem das weiße Papier zum Vorschein kommt. Diese Entfärbung braucht indessen nicht immer einzutreten, und es kann dennoch der Grund schon abgespült sein. Andererseits kann, z. B. beim Trocknen des präparierten Papiers in zu hoher Temperatur, der Gummi noch festsitzen, und das Bidromat ist schon ausgewaschen. Die Linien erscheinen weiß. Über diese Unsicherheit setzt sich der Anfänger hinweg, wenn er der Mischung etwas Temperaturofarbe zufügt, was vor dem Auftrag, beim Mischen von Gummi und Bidromat, in der Blechmulde erfolgt. Auf bestimmte Mengen kommt es nicht an, doch darf es nicht zu viel sein, um die Mischung nicht unnötig zu verdicken. Es genügt, den Auftrag nur etwas anzufärben, und wird zweckmäßig Elfenbeinschwarz zu wählen sein. Der Entwicklungsprozeß ist dann als beendet anzusehen, wenn jede Spur von Farbe in den Linien verschwunden ist. Hat man überkopiert, so daß sich die Linien nicht klären wollen, dann ist die Kopie kurz in warmes Wasser zu legen und hierauf die Entwicklung mit der Brause fortzusetzen. Dies läßt sich beliebig

wiederholen, und die Temperatur des Wassers ist gegebenenfalls entsprechend zu erhöhen.

Nach beendeter Entwicklung wird, wie bereits erwähnt, getrocknet, mit Farbe eingeschwärzt und hierauf, wie angegeben, weiter behandelt.

Der Gummipigmentdruck. Es können sowohl gewöhnliche Erdfarben (Staubfarben) oder Aquarelltubenfarben oder Temperafarben verwendet werden. Erstere empfehlen sich der Billigkeit, letztere der Bequemlichkeit halber. Mit Wasser angeriebene Erdfarben erfüllen den Zweck vollständig, und wenn man sich ein größeres Quantum in Vorrat anreicht, dann fällt auch die geringe Mehrarbeit, der Verwendung der Tubenfarben gegenüber, kaum in Betracht.

Auf eine starke Spiegelglasscheibe gibt man ein bestimmtes Quantum trockene Farbe und hält sich daneben die fünf- bis sechsfache Gewichtsmenge Wasser bereit. Zuerst gibt man nur so viel Wasser dazu, daß ein dicker Brei entsteht. Diesen verreibt man auf der Platte einige Zeit mit Hilfe eines Glas- oder Steinläufers, d. i. ein Bolzen mit einer breiten, flachen Basis, wodurch der Farbe ein feineres Korn gegeben wird. Man wird also beim Verreiben möglichst darauf zu achten haben, daß alle Farbteile gut zwischen Läufer und Unterlage gebracht werden, und verwendet darauf eine Zeitdauer von 5 bis 15 Minuten, auch länger, wenn eine besondere Feinheit des Farbkorns erwünscht ist. Die Wassermenge variiert je nach der Farbe. Schwarz, Blau, Grün erfordern mehr Wasserzusatz als Rot, Gelb, Braun. Es ist etwa die Hälfte des Wassers zum Verreiben zu benutzen, die Farbe in eine Flasche zu füllen und mit der übrigen Hälfte Wasser die Platte und Läufer nachzuspülen und zur Farbe in der Flasche zu geben. So vorbereitete Farbe ist vor Gebrauch gut umzuschütteln und kann bequem abgemessen werden.

In einer zweiten Flasche löst man Gummiarabikum im Verhältnis von 1:2 in Wasser und setzt einige Tropfen Karbolsäure zu. Gummi in Stücken ist dem pulverisierten Gummi vorzuziehen, weil der letztere

häufig andere, auf größere Klebekraft berechnete Zusätze enthält, die zu unsicheren Ergebnissen führen.

Eine dritte Flasche enthält Kaliumbichromat, 1 : 10 in Wasser gelöst. Zum Gebrauche werden gleiche Raumteile gemischt und die Mischung auf Papier aufgetragen. Beim Abmessen der Einzelbestandteile der Mischung wird man Bichromat zuletzt abmessen, weil mit dieser Lösung gleichzeitig die an den Mensurwandungen haftenden Farb- und Gummireste nachgespült werden können. Mit einem kurzen, breiten Borstenpinsel der bereits erwähnten Art trägt man die Mischung auf nicht zu dünnes, etwas gekörntes, gut geleimtes Papier auf. Ist das Papier zu dünn, dann wird es wellig, ist es zu glatt, dann verteilt sich die Farbmischung nicht so leicht gleichmäßig auf dem Papier. In beiden Fällen würde ein streifiger Auftrag resultieren.

Zuerst wird der Pinsel mit Farbe *r a s c h* in gleichmäßigen Zügen hin und her geführt, hierauf die Fläche mit *s t e i l* gehaltenem Pinsel kreuzweise übergangen und nun die letzten sichtbaren Streifen dadurch vertrieben, daß man mit dem Dachhaarvertreiber (in allen Pinselgeschäften erhältlich) leicht darüber hinwegpendelt. Einen gleichmäßigen Auftrag zu erzielen, gelingt dem Anfänger nie sofort. Es gehört unbedingt einige Übung dazu. Je mehr Gummi man zusetzt, desto schöner werden die Resultate, desto schwieriger ist es, einen gleichmäßigen Auftrag zu erhalten, besonders bei hoher Temperatur im Präparationsraum. Der Auftrag darf erst zu trocknen beginnen, nachdem die beim Auftragen entstandenen Striche durch den Vertreiber egalisiert sind. Erfolgt das Trocknen früher, so ist für die vorhandene Temperatur des Zimmers die Gummimenge zu hoch, bzw. das Gemisch zu streng, und man muß etwas Wasser hinzufügen. Der normale Verlauf ist der, daß nach etwa einer Minute ein Bogen gestrichen, vertrieben und die aufgetragene Farbe erstarrt ist.

Während bis jetzt bei zerstreutem Tageslichte gearbeitet werden konnte, muß nun das vollständige

Trocknen im Dunkeln vor sich gehen. Das Papier hält sich, trocken verwahrt, 8 bis 14 Tage brauchbar.

In der Aufsicht muß die gestrichene Schicht noch schwach das Papier durchscheinen lassen. Zu merken ist, daß die kopierte Zeichnung stets dunkler, kräftiger erscheint als der Auftrag.

Das trockene Papier kann nun hinter der Zeichnung im Kopierapparat belichtet werden. Kopiert wird solange, bis die Zeichnung, in der Durchsicht betrachtet, in allen Teilen schwach erkennbar ist. Hierauf ist die Kopie in kaltes Wasser zu legen. Nach einiger Zeit lösen sich die nichtbelichteten Stellen auf, die belichteten halten die Farbe fest. Je wärmer das Wasser, desto rascher geht die Entwicklung, die durch Schaukeln der Schale befördert wird, vor sich. In spätestens fünf Minuten ist sie bei richtig getroffener Belichtung beendet. Bei zu langer Belichtung kann die Entwicklung beschleunigt werden, indem man die Kopie auf eine glatte Unterlage bringt und unter einer Wasserbrause bespült. Es ist hierbei nicht notwendig, den starken Druck einer Wasserleitung anzuwenden, sondern es genügt eventuell eine gewöhnliche Gießkanne.

Wurde zum Kopieren eine positive Zeichnung benutzt, so resultiert ein Negativ mit einem Grund in der gewählten Farbe. Dieser Grund ist aber, besonders wenn er dunkel sein soll, für den Anfänger nicht so leicht streifenlos zu bekommen. Es werden hellere und dunklere Flächen nebeneinander stehen, die störend wirken würden, wenn es sich um die Wiedergabe von Linien auf weißem Grunde (im Original) handelte. Diese Streifen kommen nicht zur Geltung, wenn zum Kopieren ein Negativ benutzt wird, wie es mit dem Sepiaeisendruck leicht gelingt. Am einfachsten wäre es ja, wenn es zugänglich erscheint, gleich das Original als Negativ herzustellen. In diesem Falle benutzt man zum Zeichnen lithographische oder autographische Tinte. Nach dem Trocknen legt man das Blatt, Zeichnung nach oben, auf einen Bogen Fließpapier, heftet es an den Ecken an und bestreicht nun die ganze Fläche mit einer starken Auflösung von Anilinbraun. Diese Farbe muß

so kräftig wirken, daß das Papier in der Durchsicht völlig lichtundurchlässig wird. Solange dies nicht der Fall, muß der Farbauftrag nach dem Trocknen wiederholt werden. Wird nun die Zeichnung mit einem in Terpentinöl getauchten Wattebausch übergangen, so löst sich die Tinte der Zeichnung auf. Die Linien treten weiß auf braunem Grunde hervor, die Zeichnung ist negativ geworden.

Das eben beschriebene Druckverfahren ist besonders dann anzuwenden, wenn es gilt, buntfarbige Flächenmuster wiederzugeben, bei denen auf ganz bestimmte Farben Wert zu legen ist.

Bezüglich der Kopierdauer sei noch angefügt, daß der Feuchtigkeitsgehalt der Luft sowohl als die Temperatur einen bedeutenden Einfluß ausüben. Je trockener das Papier beim Kopieren zur Verwendung gelangt, und je wärmer die Temperatur des Kopierraumes ist, desto rascher wird sich der Kopierprozeß vollziehen. Aus diesem Grunde lassen sich die zuverlässigsten Resultate im Sommer im direkten Sonnenlicht erzielen.

Eine Kopie, die hierbei in etwa 15 Minuten auskopiert ist, kann bei trübem Wetter und feuchter Luft, besonders wenn im Freien kopiert wird, eine Kopierdauer von mehreren Stunden erfordern. Sollte mithin das Kopierpapier etwas Feuchtigkeit angezogen haben, so ist es stets vor dem Einlegen in den Kopierrahmen erst nochmals gut zu trocknen.

Puderprozeß von A. L. Henderson. Nach diesem Verfahren werden von Positiven wieder positive Abdrücke erzielt. 400 g weißen Pfeffer soll man mit 1 l Alkohol begießen, einige Tage stehen lassen und dann filtrieren. Damit ist das Papier zu überstreichen. Durch die Belichtung wird die Schicht unlöslich. Die nichtbelichteten Teile nehmen, sobald die Kopie Alkoholdämpfen ausgesetzt wird, eine bestimmte Klebrigkeit an und halten aufgestäubtes Farbpulver fest. Besser soll der Prozeß verlaufen, wenn man Papier verwendet, das vorher erst noch einen Gelatineaufstrich erhielt.

Dieses Verfahren wurde im Laufe der Jahre wesentlich zuverlässiger gestaltet. Es entstand der soge-

nannte „Askau--Druck“, bei dem an Stelle des Pfeffers Asphalt zur Anwendung gelangte. Alkohol-dämpfe konnten dabei in Wegfall kommen. In jüngster Zeit tauchte ein ähnliches Verfahren auf: der „Buridruck“. Die erforderlichen Farben und Papiere werden zurzeit von F. W. Mayer, Phot. Anst. in Freiburg i. B., in den Handel gebracht.

Der Anilindruck. Bei diesem Verfahren wird durch die Einwirkung des Anilinöles auf eine mit Bidromat lichtempfindlich gemachte Papierfläche, die unter einer Zeichnung dem Lichte ausgesetzt wird, das Bild erzeugt, indem sich die unbelichteten Stellen färben, die belichteten dagegen nicht. Die Einwirkung des Anilins auf die Bildfläche wird in Form der Verdampfung durchgeführt.

Bei diesem Verfahren muß holzfreies Papier (Schöllerpapier usw.) gewählt werden, um reinweißen Grund zu erhalten. Man bestreicht es mit folgender Lösung:

Wasser	100 ccm
Phosphorsäure	15 ccm
Kaliumbidromat	8 ccm

Je mehr Phosphorsäure zugesetzt wird, desto kräftiger werden die Resultate, aber desto unempfindlicher ist das Papier. Obiges Quantum soll nicht überschritten, es kann eher verringert werden. Während Papier, mit Bidromat getränkt, am Lichte eine dunkle Färbung annimmt, bewirkt der Zusatz der Säure, daß die Schicht am Lichte verblaßt, sie geht allmählich in ein grünliches Grau über. Das mit obiger Lösung präparierte Papier ist nicht haltbar, sondern muß für jedesmaligen Gebrauch frisch gefertigt werden. Es ist solange zu kopieren, bis der gesamte Grund die erwähnte grüngraue Färbung angenommen hat. Die Linien können bereits beginnen, ihre ursprüngliche gelbe Farbe zu verändern.

Zur Entwicklung des Bildes ist ein sogenannter Räucherkasten erforderlich. Derselbe hat den Umfang der zu entwickelnden Papiere zu erhalten, während die Höhe nur so gering zu sein braucht, daß

man sowohl die Kopie, als auch einige Bogen Fließpapier einlegen kann, ohne daß diese sich gegenseitig berühren. Der Druck wird auf den Boden des Kastens gelegt. Der Deckel des letzteren ist immer mit zwei nebeneinander laufenden Streifen von Fließpapier zu versehen. Den einen Streifen benetzt man mit Wasser, dem auf 100 ccm einige Tropfen Ammoniak zugesetzt sind. Der andere Streifen ist mit einer Mischung von 5 Teilen Rohanilin und 1 Teil Benzol zu benetzen. Mit dem solchergestalt vorbereiteten Deckel wird der Kasten geschlossen, worauf die sich entwickelnden Dämpfe die Hervorrufung des Bildes bewirken, was sich in einer violettschwarzen Färbung der Linien äußert. Die Dauer der Entwicklung kann 5 bis 15 Minuten betragen. Zu kurz belichtete Drucke färben sich langsam. Bei längerer Einwirkung der Anilindämpfe nimmt dann auch der Grund eine Färbung an. Beginnt das Bild nicht schon nach wenigen Minuten deutlicher hervorzutreten, so war zu lange belichtet und dann wird sich auch kein brillanter Druck erzielen lassen. Der Anfänger kann hier zur Ermittlung der richtigen Kopierdauer Probestreifen in gleicher Weise zur Anwendung bringen wie beim Tinten- (Gallus-) Verfahren angegeben. Ein Streifen des präparierten Papiers ist demnach mit unter den Rand der Zeichnung, soweit derselbe in Wegfall kommen kann, dem Lichte mit auszusetzen und nach dem Ausbleichen anzuräuchern. Bleibt er hierbei weiß, so genügt die Belichtung, andernfalls ist diese noch fortzusetzen.

Nach stattgefundener Entwicklung ist die Kopie in Wasser gut auszuwaschen. Die zu erzielende Farbe ist sehr veränderlich. Während schon das zum Benetzen des Fließpapiers verwendete Wasser mit Ammoniak versetzt wurde, um die Entstehung bläulicher Töne zu begünstigen, kann auch zum gleichen Zwecke dem Wasser 3 bis 5 Prozent Ammoniak zugesetzt werden.

Setzt man dagegen dem Wasser 1 Prozent Schwefelsäure oder 5 Prozent Salzsäure zu, so verändert sich der Ton in einen grünlichen. Abgesehen von der Fär-

bung der Zeichnung kann das saure Wasser auch zum Klären des Grundes benutzt werden. Ist die grüne Färbung nicht erwünscht, so kann nach dem Auswaschen der Säure ein blauer Ton erzielt werden durch Einwirkung des ammoniakalischen Bades. Dieses Klären des Grundes wird sich immer nötig erweisen, wenn zu lange geräuchert wurde.

Das Verfahren kann, wie alle andern, natürlich auch zum Kopieren von beliebigen durchscheinenden Gegenständen verwendet werden, bei denen ein weißer Grund nicht notwendig oder gar zu vermeiden ist, um eine bestimmte Wirkung hervorzurufen. In solchen Fällen wird man keine Klärung des Grundes vornehmen. Die Grünfärbung kann dann durch ein schwaches Gallussäurebad noch erhöht, bzw. wenn erwünscht, herbeigeführt werden.

Zum Kopieren von Zeichnungen wird dieses Verfahren kaum angewendet, da es viel komplizierter ist, als die v o r h e r erwähnten Prozesse.

Endemann hat das Verfahren moderiert. Er löst:

Kochsalz	48 g
Kaliumbichromat	48 g
Vanadinsaures Natron	10 g
Wasser	960 ccm

Dazu gießt er ein erkaltetes Gemisch von:

Schwefelsäure	96 ccm
Wasser	480 ccm

Das Ganze stellt die Präparationslösung dar.

Es erscheint dem Verfasser höchst unzweckmäßig, in Rezepten, sofern es nicht auf bestimmte chemische Verbindungen abgesehen ist, mit holperigen Zahlen, wie z. B. 48, 96 usw., zu arbeiten. Solche Angaben sind in vorstehender Mischung durch nichts gerechtfertigt. Es kann ohne merkbaren Einfluß auf das Resultat eine A b ä n d e r u n g vorgenommen werden. Übrigens sind 96 ccm Schwefelsäure ein sehr hohes Quantum, da nach den Ermittelungen Weißenbergers (Eders Jahrb.) 15,3 g Schwefelsäure auf 10 g Kaliumbichromat genügen, um den notwendigen chemischen Effekt zu erzielen. Bei allzu reichlichem Schwefelsäurezusatz erzielt man zwar

größere Haltbarkeit des präparierten Papiers, aber auch starke Unempfindlichkeit.

Die Entwicklung soll hierbei im Anilinkasten nur durch ein eine Minute währendes Verweilen eingeleitet werden, während das Ausentwickeln in einer Wasserdampfatosphäre von 24 bis 30° C vor sich gehen soll.

Philippe kam auf die Urangaben des Erfinders Willis zurück, indem er die Entwicklung durch Baden empfiehlt.

Nach dessen Angaben wird gelatinisiertes Papier auf einer zehnprozentigen Lösung von doppelthromsaurem Kupferammoniak schwimmen gelassen, um es lichtempfindlich zu machen. Nach erfolgtem Belichten im Kopierahmen ist der Druck so lange in eine einprozentige Zyankaliumlösung zu legen, bis sich die Weißen geklärt haben. Zum Entwickeln wird der Druck direkt ins Entwicklungsbad getaucht:

Wasser	100 ccm
Oxalsäure	10 g
Anilin	10 g

Diese Vorschrift würde den Vorzug verdienen, wenn die Färbung des Grundes nebensächlich erscheint.

Die Anthrakotypie. Dieses Verfahren, von Pizzighelli ausgearbeitet, gründet sich auf den Umstand, daß Gelatine, mit Bichromat behandelt und dem Lichte ausgesetzt, an den vom Lichte getroffenen Stellen im nassen Zustande und in der Wärme unlöslich wird. Zur Durchführung des Verfahrens sind Papiere beliebiger Wahl mit Gelatine zu überziehen, indem eine Lösung derselben mit dem Pinsel aufgetragen wird.

Gelatinelösung:

Gelatine	50 g
Wasser	500 ccm

Gewöhnliche weiße Gelatine ist verwendbar. Um ein vollständiges Lösen, auch der harten Ränder, herbeizuführen, muß die Gelatine eine halbe Stunde im angegebenen Wasserquantum weichen, worauf man das Wasser erhitzt, um das Lösen zu bewirken. Am besten bedient man sich hierbei der überall erhältlichen dop-

pelten Leimtöpfe, es ist das ein Blechgefäß, das in einem zweiten solchen hängt, welches mit Wasser gefüllt ist. Hierdurch wird das Anbrennen der Gelatine während des Erhitzens vermieden und außerdem die Lösung während des Verarbeitens warm und dadurch auch flüssig erhalten. Zum Bestreichen der Papiere heftet man dieselben mit Reißstiften an den Ecken auf einer glatten Unterlage fest und trägt die Gelatine in langen Zügen auf, worauf man sie durch Kreuz- und Querstriche gut verteilt. Zum Auftragen bedient man sich eines *b r e i t e n* Borstenpinsels. Es darf nur so viel Gelatine aufgetragen werden, daß sie nach gutem Verteilen und erfolgtem Erstarren bereits beginnt an einzelnen Stellen einzuschlagen. Die Bogen werden nun zum Trocknen aufgehängt und dann die gleiche Prozedur ein zweites Mal wiederholt. Solche Bogen können im Vorrat gestrichen werden. Vor weiterem Gebrauche, aber nur ein bis drei Tage vorher, ist das Papier lichtempfindlich zu machen. Es geschieht das durch Aufstreichen einer Lösung von zwei- bis vierprozentigem Kaliumbichromat in Wasser. Je weniger Bichromat, desto unempfindlicher das Papier, desto kontrastreicher das Resultat, desto länger haltbar das präparierte Papier. Einfacher ist es, das Papier in die Bichromatlösung einzutauchen und so lange darin zu lassen, bis es sich flach gestreckt hat; nur ist hierbei ein größeres Quantum Bad erforderlich, und außerdem geht das Trocknen des präparierten Papiers langsamer vonstatten. Das Präparieren kann bei Tageslicht, das Trocknen jedoch muß im Dunkeln erfolgen. Bei der Belichtung färbt sich die gelbe Schicht braun, so daß die hellen Linien der Zeichnung auf dunklerem Grunde sichtbar werden. Kopiert wird so lange, als noch ein Fortschreiten der Färbung des Grundes beobachtet werden kann, jedoch müssen die Linien noch die ursprüngliche Färbung zeigen.

Nach erfolgtem Kopieren wird der **Druck** in eine Schale mit Wasser gelegt, um das lösliche Chromat zu entfernen. Die Linien werden hierbei reinweiß, der Grund etwas heller als *v o r* dem Wässern, welche letz-

teres etwa eine halbe Stunde Zeit beansprucht. Hier-
 auf legt man den Druck zwischen Fließpapier und
 streicht mit der Hand darüber, um das anhängende
 Wasser zu entfernen. Jetzt überpinselt man die ganze
 Fläche unter Zuhilfenahme eines Haarpinsels mit ge-
 pulvertem Graphit oder anderen fein gepulverten Erd-
 farbstoffen. Ist dies geschehen, hält man den Druck
 einige Zeit in die Nähe eines geheizten Ofens, oder über
 eine Gas- oder Spiritusflamme, wobei die nichtbelich-
 tete Gelatine, d. i. die Zeichnung, schmilzt, um bei ge-
 wöhnlicher Temperatur wieder zu erstarren. Durch
 diesen Schmelz- und Erstarrungsprozeß wird der auf-
 getragene Graphit oder anderes Farbpulver an den
 nichtbelichteten Stellen festgehalten. Überstreicht man
 jetzt das Ganze mit einem nassen Schwamm, so wischt
 sich der Graphit an den belichteten Stellen, dem
 Grunde, ab, während er an den Linien festhaftet, wo-
 durch eine schwarze Zeichnung auf gelblichem Grunde
 entsteht. Der Schwerpunkt des Gelingens liegt bei die-
 sem Verfahren in dem gleichmäßigen Anschmelzen des
 Graphits. Die Schicht darf nur so weit angewärmt
 werden, daß die Gelatine etwas klebrig wird. Würde
 man zu stark oder zu lange erhitzen, so würde die Ge-
 fahr eintreten, daß die Linien auslaufen oder unscharf
 werden. Im Sommer läßt sich das Anschmelzen am ein-
 fachsten dadurch bewirken, daß man den eingestaub-
 ten, feuchten Druck kurze Zeit in die Sonne legt. In der
 kühleren Jahreszeit genügt die Einwirkung der Sonne
 nicht, um das Schmelzen der Gelatine zu bewirken.

Das Verfahren zählt also zu den *positiven*, da
 nach einem Positiv wiederum ein Positiv entsteht.

Eine andere Bearbeitungsweise, die hier folgen
 soll, gibt das gleiche Resultat: das Papier wird nicht
 mit Gelatinelösung bestrichen, sondern die Lösung
 wird aufgegossen. Zu diesem Zwecke kann dieselbe
dünnere verwendet werden als oben angegeben. Der
 Ansatz besteht aus:

Gelatine	10 g
Wasser	500 ccm

Das Papier ist einige Zeit in Wasser zu weichen. Dann legt man einen Bogen auf eine gleich große Glasplatte, breitet einen Bogen nicht faserndes Fließpapier darüber und reibt dieses gleichmäßig an, um alles anhängende Wasser aufzusaugen. Nun biegt man das Papier ringsum etwa 1 cm hoch auf und gießt reichlich Gelatinelösung hinein, den Überschuß wieder in ein zweites Gefäß ablaufen lassend. Bevor die Ablaufefcke nur noch tropft, legt man die Platte mit dem Papier horizontal, bis die Gelatine erstarrt ist. Ein Bogen Papier im Formate 50/60 cm erfordert etwa 150 ccm Gelatinelösung. Ein sehr gleichmäßiger Überzug ist zu erzielen, wenn man die Lösung abtropfen, den Bogen trocknen läßt und nun einen zweiten Aufguß gibt, den man an der entgegengesetzten Ecke ablaufen läßt, wobei das Trocknen durch Aufhängen des von der Glasplatte genommenen Bogens erfolgt. Die abgelaufene Gelatine ist vor weiterem Gebrauche zu erwärmen und durch Nessel zu filtrieren.

Das Präparieren mit der lichtempfindlichen Lösung ist das gleiche wie oben.

Dünne Papiere haben die Neigung wellig zu trocknen. Hierbei kann es leicht vorkommen, daß es sich beim Kopieren nicht glatt an die Zeichnung anlegt, so daß teilweise unscharfe Linien entstehen. Um dies zu vermeiden, trocknet man das lichtempfindlich gemachte Papier auf einer fehlerfreien Glasplatte, indem man die präparierte Seite auf das Glas quetscht. Hierbei muß jedoch die Platte eine Vorpräparation erfahren, sonst würde das Papier festkleben. Nachdem die Platte gut geputzt ist, muß sie mit Talkum oder einer stark verdünnten Auflösung von Wachs in Benzin (etwa 1 : 100) oder mit Petroleum abgerieben werden.

Auf die derart vorbehandelte Glasscheibe ist das im Bichromatbade eingeweichte Papier mit der Schichtseite aufzulegen. Mit Hilfe eines Rollenquetschers den man über die Papierseite hinwegführt, drückt man den Überschuß des Bichromats, sowie etwa eingeschlossene Luftblasen heraus und stellt die Scheibe mit Papier an einen warmen, vor Tageslicht

geschützten Ort zum Trocknen. Sobald vollständiges Trocknen eingetreten, aber auch nur dann, läßt sich das Papier mit Leichtigkeit, unter Hochglanz, vom Glase abziehen.

Das Kopieren und darauffolgende Auswässern der Kopie ist das gleiche wie oben geschildert. Die Behandlung nach dem Wässern weicht jedoch wieder ab. Um das Klebrigwerden der Gelatine herbeizuführen, ist die Kopie ein bis zwei Minuten in ein Wasserbad von 50°C zu legen. Bei längerem Liegenlassen oder höherer Temperatur des Wassers würde die Gelatine nicht nur erweichen, sondern vollständig in Lösung gehen, einfach abschwimmen. Das ist zu beachten.

Nach dieser Behandlung wird die Kopie auf eine Glasplatte gelegt und das anhängende Wasser durch Andrücken eines Bogens Fließpapier entfernt. Nun kann das Einstauben erfolgen. Der Graphit oder andere Staubfarben können entweder mit Hilfe eines Staubkastens oder eines feinen Gazesiebes aufgetragen werden. Die Verwendung des Staubkastens erfolgt in der Weise, daß man in einen etwa meterhohen Kasten ein Quantum Farbstaub bringt, wiederholt umstürzt und das auf einer Brette befindliche Bild an einer seitlichen Öffnung in den Kasten schiebt. Der aufgewirbelte Staub setzt sich nun auf das feuchte Bild. Beim Aufsieben wird ebenso verfahren. Man kann einen weichen, breiten Pinsel zu Hilfe nehmen, mit dem man den Staub über die Zeichnung streicht. Die klebrigen Stellen halten den Staub fest. Es ist überhaupt zu empfehlen, den Haarpinsel in allen Fällen anzuwenden, da sich hierbei die Farbe besser mit der Gelatine verbindet. Die ganze Zeichnung sieht in diesem Zustande sehr unsauber aus, weil auch der Grund mit Farbe verunreinigt ist. Das schadet nicht. Es wird bei etwa 50°C getrocknet und dann die ganze Fläche mit einem nassen Schwamm übergangen. Dünne Papiere weicht man zweckmäßig zuvor in Wasser, damit sie sich glatt ausbreiten. Der Grund läßt durch die Behandlung mit dem Schwamme die Farbe los,

während diese an der Zeichnung festhaftet. Es können allerdings Fälle eintreten, welche auch anders verlaufen. Wenn das Blatt vor dem Einstauben nicht genügend erwärmt war, die Gelatine mithin an den nicht-belichteten Stellen keine Klebrigkeit hatte, so haftet die Farbe schlecht. Auch wenn bei zu niedriger Temperatur getrocknet wurde, kann es vorkommen, daß sich die aufgestaubte Farbe wieder teilweise abwischen läßt. Das gleiche ist der Fall, wenn so lange kopiert wurde, daß das Licht bereits die Linien durchdringen konnte. War dagegen zu kurz kopiert, so wird der Grund, wenn auch nur in geringem Maße, in warmem Wasser ebenfalls klebrig werden und Farbe annehmen.

Für Zeichnungen, die rein weißen Grund haben sollen, ist dieses Verfahren weniger geeignet, da sich durch die Belichtung der Grund etwas bräunt. Beim Wässern verliert sich zwar ein großer Teil dieser Färbung, eine gelbliche Tönung bleibt indessen stets zurück. Wird dem Wasser etwas Schwefelsäure zugesetzt (1 : 100), so verliert sich auch der gelbe Grund, bei stattgefundener starker Belichtung bleibt dann eine leichte grünliche Tönung zurück. (Das Verfahren kann als Ausgangspunkt für den oben erwähnten „Buri-druck“ gelten.)

Diazotypverfahren (Primulindruck). Bei diesem Verfahren können verschiedene Farben erzeugt werden, und zwar erscheint die Zeichnung nach dem älteren Verfahren positiv, nach dem neueren negativ. Es findet zum Pausen von Zeichnungen auf Papier weniger Verwendung, da es nicht so einfach als das andere Verfahren ist und auch einen rein weißen Grund nicht ergibt, jedoch läßt es sich mit Vorteil anwenden, wenn Zeichnungen auf Leinwand und ähnlichen Geweben übertragen werden sollen, denn sie gestatten dann kräftige Wäsche ohne zu verbleichen.

Die Hauptrolle spielt bei diesem Verfahren das **Primulin**, das die Eigenschaft besitzt, mit ihm getränktes Papier oder Leinwand nach der Belichtung zu färben, sobald jene der Einwirkung einer Amin-

oder Phenollösung ausgesetzt werden. Das positive Verfahren, seit 1890 bekannt, wie das negative, das später durch Feer und Andresen ausgebildet wurde, seien im folgenden nur in den Hauptzügen gestreift.

Primulinlösung:

Wasser, heiß 500 ccm
 Primulin 10 g

In diese Lösung werden die lichtempfindlich zu machenden Stoffe, Papier oder Leinwand zehn Minuten lang eingetaucht, hierauf gewaschen und in nachstehendes Bad gebracht:

Wasser 1000 ccm
 Natriumnitrit 6,5 g
 Salzsäure 15 ccm

Die gelbe Färbung des im Primulinbade behandelten Stoffes geht hierbei ins Bräunliche über. Wegen der eingetretenen Lichtempfindlichkeit ist nun im Dunkeln zu trocknen.

Beim Kopieren werden die belichteten Stellen wieder gebleicht. Sobald das der Fall ist, muß gut gewässert und die Zeichnung an den nichtbelichteten Stellen in einem der folgenden Bäder gefärbt werden, die je nach der gewünschten Färbung zu wählen sind:

R o t:

β -Naphthol 5 g
 Natriumhydroxyd 4 g
 Wasser 500 ccm

O r a n g e:

Resorzin 2 g
 Natriumhydroxyd 4,5 g
 Wasser 500 ccm

P u r p u r:

Naphthylamin 4 g
 Salzsäure 10 Trpf.
 Wasser 200 ccm

B r a u n:

Pyrogallussäure 5,5 g
 Wasser 350 ccm

Schwarz:

Eikonogen	4 g
Wasser	300 ccm

Sobald in diesen Bädern die genügende Kraft erzielt ist, wäscht und trocknet man.

Eine andere Vorschrift lautet:

Wasser, kochend	150 ccm
β -Naphthylamin	15 g
Salzsäure	50 ccm

Die Säure ist langsam, unter stetem Umrühren, zuzusetzen, worauf man die Mischung auf 50° C abkühlen läßt. Es sind hierauf noch 10 g 96prozentiges Natriumnitrat unter beständigem Schütteln hinzuzufügen.

Auf dieser Lösung läßt man Papier zehn Minuten schwimmen und trocknet dann. Das Entwickeln des kopierten Bildes, das wie oben braun auf gelblichem Grunde erscheint, erfolgt in einer zehnprozentigen Lösung von Natriumazetat, oder einem der oben aufgeführten Farbbänder, worauf zu waschen und zu trocknen ist.

Fehlergebnisse und deren Vermeidung.

Obwohl bei der Bearbeitung des vorliegenden Werkchens die möglicherweise eintretenden Fehler in den jeweiligen Abschnitten meist schon berücksichtigt sind, so soll doch hier eine geordnete Zusammenstellung solcher Erscheinungen gegeben werden, um bei etwaigem Auftreten derselben ein leichtes Nachschlagen und Aufsuchen der Abhilfe zu ermöglichen.

Der negative Blandruck.

Die Präparationslösung färbt sich bläulich: Infolge Belichtung der verwendeten Salze oder der Lösung ist eine teilweise Zersetzung einge-

treten. Meist hilft Absetzenlassen der Lösung und Filtrieren, wobei die Zersetzungsprodukte zurückbleiben.

Das präparierte Papier sieht nicht grüngelb, sondern bläulichgrün aus: Es ist schon zu alt oder es wurde mit vorerwähnter Lösung behandelt. Ist die Neigung ins Blaue nur gering, so ist meist durch längeres Wässern gleichwohl ein weißer Grund zu erzielen, doch muß dann reichlich lange kopiert worden sein.

Das präparierte Papier zeigt blaue Punkte: Es gelangten Stäubchen vom Eisenoxydul auf die Schicht.

Das präparierte Papier klebt: Die Ferrizitratlösung ist zu stark. Sie muß mit Wasser verdünnt werden oder der Auftrag ist zu reichlich bemessen.

Das präparierte Papier trocknet bläulich auf: Der Präparationsraum ist zu hell.

Die Drucke gehen im Wasserbade zurück, sie werden heller als vorher: Es war zu kurz kopiert, oder das Wasser ist kalkhaltig, oder die Drucke blieben zu lange im Wasser liegen. Länger kopieren, eventuell das Wasser etwas ansäuern durch Zusatz von Salzsäure, nicht länger im Wasser liegen lassen als nötig ist, um rein weißen Grund zu erhalten.

Die Drucke erscheinen „positiv“, d. h. blau auf grauem Grund: Es ist zu lange kopiert. Durch stundenlanges Liegenlassen im Wasser entsteht schließlich ein Negativ, weiße Linien auf blauem Grund.

Die Kopie zeigt stellenweise unscharfe Linien: Die Pressung im Kopierrahmen war eine ungleichmäßige oder ungenügende, oder das präparierte Papier ist sehr dünn, so daß es wellig auf-trocknete. Solch dünne Papiere, die diesen Fehler zeigen, rolle man nach dem Präparieren und Trocknen recht enge auf eine Holzrolle von etwa 4 cm Durchmesser, umwickele das Ganze mit Papier und lasse es mindestens eine Stunde, besser noch länger, liegen. Es wird sich dann beim Kopieren glatt anlegen.

Die Linien bleiben gelb, statt weiß zu werden: Das Papier ist zu stark geleimt. Länger wässern unter Zusatz von Säure zum Wasserbad.

Die Linien werden grau: Das Papier ist zu alt geworden nach der Präparation.

Der Grund färbt sich im Wasserbade nur blaßblau: Es ist zu kurz kopiert, oder die Präparation zu dünn aufgetragen, bzw. das Papier auf zu dünner Lösung zu kurze Zeit schwimmen gelassen.

Der positive Blaudruck.

Der Papiergrund färbt sich blau: Es ist zu kurz kopiert. (Würde unter einer negativen Zeichnung kopiert und dabei das negative Blaudruckverfahren angewendet, so ist beim Auftreten des vorliegenden Fehlers zu lange kopiert worden.) Ebenso kann die Blaufärbung des Grundes auftreten, wenn die Präparationslösung zu wenig Gummi enthält. Die genaue Einhaltung des Rezeptes ist nicht maßgebend, da sich der nötige Zusatz nach der Beschaffenheit des Papiers zu richten hat.

Die Linien färben sich nur schwach: Es ist zu lange kopiert, oder das Papier ist dem freien Lichte ausgesetzt gewesen.

Der Grund zeigt dunklere Streifen und Flecke: Dies kann der Fall sein, wenn der Aufstrich ungleichmäßig vorgenommen wurde, so daß die Schicht stellenweise dicke Pinselstriche zeigt. Diese treten besonders bei zu kurzer Kopierdauer hervor.

Blaue Flecke entstehen auch, wenn — besonders bei kräftiger Präparation auf dünnem Papier — die Rückseite der Kopie mit Blutlaugensalz benetzt wird.

Der Grund ist gelb gefärbt: Das Säurebad nach dem Entwickeln war zu schwach, oder es hat nicht lange genug eingewirkt.

Die Zeichnung wischt sich ab: Entweder wurde stark geleimtes Papier verwendet und der Auftrag der Präparationslösung zu rasch getrocknet, oder

— und das ist meistens zutreffender — das Entwicklungsbad hat nicht lange genug eingewirkt.

Die Präparationslösung wird dick und klumpig: Die vorgeschriebene Reihenfolge des Mischens wurde nicht eingehalten. Das Ferrichlorid muß stets zuletzt zugegeben werden.

Die Präparationslösung wird schimmelig: Sie ist schon alt. Der Schimmel bildet sich auf allen dünnen Gummilösungen. Wenn filtriert, kann die Lösung gleichwohl verwendet werden.

Eisengallusdruck.

Der Grund wird nicht weiß: Zu kurz kopiert, zu schwach geleimtes Papier, oder zu wenig Gelatine in der Präparationslösung, zu altes Papier, oder das Papier war nach dem Präparieren der feuchten Luft ausgesetzt gewesen, eventuell mehr Säure zur Galluslösung setzen.

Schwach gefärbte Linien: Zu lange kopiert, oder zu wenig Säure im Verhältnis zum Chlorid, oder das Papier war freiem Lichte ausgesetzt gewesen, oder die Linien des Originals sind zu schwach gedeckt, so daß sie zu viel Licht durchlassen.

Das Papier färbt sich vor der Belichtung: Der Fehler tritt auf, wenn das präparierte und getrocknete Papier, zwecks Ermöglichung der Entwicklung in reinem Wasser, mit Gallussäure eingestaubt wurde und dann feuchte Luft hinzutrat.

Sepiadruck.

Die Präparationslösung erstarrt gallertartig: Sie enthält zu viel Gelatine und muß vor jedesmaligem Gebrauche erwärmt werden.

Die Lösung trübt sich: Es war statt destilliertem nur gewöhnliches Wasser verwendet worden. Man filtriere durch Fließpapierfilter.

Der Druck färbt sich am Lichte nur sehr schwach und zeigt auch im Wasserbade nur

einen flauen Charakter: Es ist zu wenig Silber in der Präparationslösung enthalten, oder zu wenig von dieser aufgetragen.

Die Linien färben sich am Lichte gelb statt braun und behalten diese Färbung auch im Wasserbade: Die Lösung ist zu dünn aufgetragen, und zu diesem dünnen Auftrag war zu lange kopiert worden. Nach Halbtonnegativen zeigen die Drucke dann eine hellere Färbung in den tiefsten Schatten, während in den Mitteltönen eine kräftige Färbung vorhanden ist und die Abstufung bis in die höchsten Lichte auch normal verläuft. Um einen solchen Druck brauchbar zu machen, entwickle man ihn in Wasser, dem auf 100 ccm 1 g Silbernitrat zugesetzt ist.

Das gleiche gilt für Strichzeichnungen, die in gelbem Tone kopiert wurden.

Die Kopien werden beim Entwickeln heller: Dies kann der Fall sein, wenn man sich der Vorschrift mit Kaliumbichromat bedient und hierin ein zu hohes Quantum dem Entwickler zusetzte.

Der Grund der Kopien ist gelblich gefärbt: Tritt besonders bei der Entwicklung mit Natriumborat auf, wenn die Kopien nicht lange genug in der Entwicklerlösung blieben. Ist auch das Bild kräftig entwickelt, so lasse man es gleichwohl so lange in der Entwicklungsflüssigkeit liegen, bis es ganz reine Weissen besitzt.

Die Kopie verblaßt in der Fixage: Entweder wurde zu lange fixiert, oder die Fixierlösung — gleichviel ob Natriumthiosulfat oder Ammoniak verwendet wird — war zu stark angesetzt worden.

Der braune Ton der Kopie geht nach dem Trocknen in kurzer Zeit in blauschwarz über: Dies ist ein Beweis, daß die Kopie nicht genügend von der Fixierlösung befreit wurde. Diese ist gründlich herauszuwaschen, was am besten durch mehrstündiges Wässern in öfters gewechseltem Wasser geschieht.

Die Kopie verblaßt nach einiger Zeit: Die gleiche Ursache wie vorher. Übrigens muß erwähnt

werden, daß die Haltbarkeit der Sepiadrucke immer nur eine begrenzte ist.

Das Diazolverfahren.

Der Papiergrund färbt sich rötlich, wenn zu kurz belichtet wurde.

Die Linien erscheinen zu hell und blaßfarbig, wenn zu lange belichtet wurde.

Nach einer schwachen Zeichnung erscheint wohl auch ein schwaches Bild, doch blaßt dieses in kurzer Zeit weiter aus. Bei solch schwachen Vorlagen empfiehlt es sich, die Belichtung nicht so weit zu führen, daß ein weißer Grund erscheint, sondern man lasse noch einen gelblichen Stich, der sich bei der Entwicklung wohl auch etwa rötlich färbt, aber doch die Zeichnung besser erkennen läßt und auch besser erhält.

Bei der zuverlässigen Präparation des käuflichen Papierses können andere Mißerfolge kaum auftreten. Schwache Pausen nach kräftigen Originalen könnten nur bei altem Papier gewonnen werden, wenn die Belichtung im übrigen richtig durchgeführt wurde.

Negrographie.

Die Präparationslösung wird beim Auftragen auf Papier nicht gleichmäßig angenommen, sondern stellenweise fettartig abgestoßen: Man verreise die Lösung an solchen Stellen kräftig mit dem Finger unter schwacher Druckanwendung und übergehe das Ganze dann mit dem Pinsel.

Die Linien nehmen keine Farbe an: Es ist zu lange kopiert, oder das Papier war dem zerstreuten Licht ausgesetzt, oder es ist schon zu lange präpariert, oder es war nach dem Präparieren rasch bei zu hoher Temperatur getrocknet worden, oder die Entwicklung im Wasser war ein zu kurze.

Der Grund der fertigen Kopie zeigt sich dunkel gefärbt, teils fleckig: Die

Kopierdauer war eine zu kurze, oder das Säurebad war zu schwach, zu oft benutzt worden, oder die Gummischicht war zu mangelhaft aufgetragen.

Die Zeichnung erscheint kraftlos: Zu viel Bichromat in der Lösung, zu schwach geleimtes Papier, zu wenig Farbe, oder diese zu locker aufgetragen oder ungeeignete Zusammensetzung der Farbstoffpräparation.

Der ganze Grund läßt im Wasser die Gummischicht los: Zu kurz kopiert, oder die Gummischicht war vor dem Einlegen in den Kopierrahmen nicht genügend getrocknet, oder sie ist während des Kopierens feucht geworden.

Der Grund ist gelb gefärbt: Läßt sich durch längeres Wässern entfernen.

Gummipigmentdruck.

Die nicht belichteten Stellen zeigen Farbpunkte: Das Papier ist ungenügend vorgeleimt.

Die nichtbelichteten Stellen lassen bei der Entwicklung keine Farbe los: Es ist zu heiß getrocknet, zu lange kopiert.

Die Farbe schwimmt an den belichteten Stellen ab: Der Gummi ist stark sauer, das Papier ist feucht kopiert worden, die Kopierdauer war zu kurz.

Die Zeichnung ist zu matt: Es ist zu kurz kopiert, oder die Farbe ist zu dünn aufgetragen.

Die aufgetragene Farbschicht trocknet, bevor sie egalisiert werden konnte: Sie enthielt zu viel Gummi, es wurde zu langsam aufgestrichen, oder die Temperatur des Arbeitsraumes ist zu hoch.

Der Anilindruck.

Das Bild entwickelt sich langsam und schwach: Zu lange kopiert, zu wenig Anilin oder auch zu wenig Feuchtigkeit- oder zu wenig Ben-

zol im Räucherkasten, oder das präparierte Papier ist zu alt.

Der Grund färbt sich violett: Es ist zu kurz belichtet. Beim Baden in Anilidlösung färbt sich der Grund stets.

Der Grund färbt sich braun: Das Papier enthält viel Holzstoff, oder die Bidromatlösung zu wenig Säure. Durch Baden der Kopie in angesäuertem Wasser (1 : 100 Schwefelsäure) läßt sich die Färbung entfernen.

Die Kopien entwickeln sich rasch aber matt: Zu wenig Säure im Bidromatbade.

Die Zeichnung färbt sich grün: Ohne Ammoniak im Räucherkasten. Der Ton kann nachträglich in Blau übergeführt werden durch Zusatz von Ammoniak zum Waschwasser.

Anthrakotypie.

Die Gelatinelösung wird beim Aufstreichen auf Papier klumpig: Sie ist zu kalt.

Die Linien der Kopie nehmen keine Farbe bzw. Graphit an: Zu lange kopiert, zu wenig erwärmt.

Die Linien lassen sich nach dem Anschmelzen wieder abwischen: Schicht zu warm, nach dem Erwärmen noch nicht wieder genügend erstarrt.

Die Linien zeigen an einzelnen Stellen Unterbrechungen: Ungleichmäßiger und ungenügender Gelatineauftrag. Kommt beim Übergießen des Papiers mit Gelatine nicht so leicht vor, es sei denn, daß vor dem Farbauftrag zu heißes Wasser angewendet wurde.

Der Grund ist nicht rein: Zu kurz kopiert.

Das auf Glas gequetschte Gelatinepapier läßt sich nicht abziehen: Es ist noch zu feucht, oder die Glasscheibe war mangelhaft vorbereitet.

Primulindruck.

Der Grund färbt sich dunkel: Es ist zu kurz kopiert.

Die Zeichnung erscheint matt und kraftlos: Wenn zu lange kopiert.

(Beides bezieht sich auf den positiven Druck.)

Die belichteten Stellen färben sich beim negativen Druck nur schwach: Bei zu kurzer Belichtung.

Die Zeichnung erscheint nicht rein: Wenn zu lange kopiert wurde.



Sachregister.

- Abstreifen des Bades 35.
Abstreifen des Papiers 35.
Abstreifvorrichtung 24.
Akazienextrakt 62.
Ammoniumferrizitrat 37, 42, 46, 56,
58, 70.
Ammoniak 74.
Ammoniumrhodanid 72, 84.
Anfertigen der Faltenfilter 30.
Anilindruck 100, 105, 116.
Anthrakotypie 105, 117.
Arcus-Lichtpausapparat 21.
Auflegen auf das Bad 34.
Blaudruck, der negative 36, 110.
Blaudruck auf Elfenbein 54.
Blaudruck mit glänz. Oberfläche 55.
Blaudruck nach phot. Negativen 52.
Blaudruck, positive 57, 112.
Bleinitrat 76.
Chlorgoldlösung 76.
Chromsalze 88.
Diazolverfahren 78, 108, 115.
Eikonogen 110.
Eisenblau-Umdruck 62.
Eisengallus-Druck 65, 115.
Entwicklung beim Anilindruck 100.
Entwicklung der Sepiadrucke 67.
Entwicklung mit Gallussäure 65, 86.
Entwicklungsstrommel 79.
Farbenänderung der Blaudrucke 50.
Fehlerergebnisse 110.
Fensterbilder 55.
Ferriammoniumzitrat 77.
Ferrichlorid 48, 58, 61, 62, 64.
Ferridoxalat 74, 76.
Ferrizitrat 75.
Ferrosulfat 50, 61, 64, 66, 67.
Fixierbad 85.
Gallussäure 65, 67, 86.
Glaszylinderapparat 17.
Goldechlorid 72, 84.
Gummiarabikum 58, 61, 66, 77.
Gummipigmentdruck 96, 116.
Halbzylinderapparat 20.
Helios-Lichtpausapparat 19.
Helios-Trockenmaschine 26.
Holzklammern 25.
Kaliumbichromat 67, 75, 76, 88,
100, 102.
Kaliumferrizyanid 40, 46, 47, 49, 56, 58.
Kaliumjodid 86.
Kaliumnatriumtartrat 75.
Kaliumoxalat 50, 76, 77.
Kaliumplatinchlorid 85.
Kallotypie 67.
Klammern 24.
Kopierrahmen 12, 15.
Kupferchlorid 77, 86.
Lichtpausapparat 15, 19.
Lichtpausen auf Leinwand 86.
Lichtpausen auf Seide 86.
Mensuren 15.
Naphthylamin 109, 110.
Natriumazetat 84.
Natriumborax 51, 75.
Natriumchlorid 62, 81.
Natriumhydroxyd 109.
Natriumnitrit 109.
Natriumphosphat 77.
Natriumthiosulfat 72, 76, 77, 85.
Natriumzitrat 75, 82.
Negrographie 88, 115.
Oxalsäure, 65, 75 77, 105.
Opelha-Lichtpausapparate 22
Originale 9.
Ozalid-Verfahren 78.
Phosphorsäure 85, 100.
Platinbad 85.
Präparieren in der Schale 29.
Präparieren mit Pinsel 28.
Praxis der Kopierverfahren 26.
Primulindruck 108, 118.
Puderprozess 99.
Pyrogallussäure 109.
Reißnadel 15.
Rekord-Lichtpausmaschine 22.
Resorzin 109.
Rotophil 25.
Salpetersäure 76.
Salzpapiere 82.
Salzsäure 109.
Schalen 12.
Schwefelsäure 102.
Sepiadruck 67, 115.
Silberdruck 80, 85.
Silbernitrat 74, 75, 76, 77, 81, 82, 86.
Trichter 14.
Trockenöfen 46.
Trockenvorrichtung 25.
Uranitrat 66.
Verfahren mit Chromsalzen 88.
Weinsäure 61, 62, 64, 66, 70.
Zitronensäure 75, 77, 81.



BG Politechniki Śląskiej
nr Inw.: 102 - 141142



Dyr.1 141142