

Biblioteka Główna i OINT
Politechniki Wrocławskiej



100100212768

HANDBUCH DER MODERNEN REPRODUKTIONSTECHNIK

BAND I
REPRODUKTIONS-
PHOTOGRAPHIE
UND
POSITIVRETUSCHE



VERLAG KLIMSCH & CO. FRANKFURT a.M.

35 1-5
28.50

P-1

KATEDRA FOTOTECHNIKI
UNIwersyteT POLITECHNIKI
WARSZAWA
Wybrzeże Wyspiańskiego 87.

37/106

X/2/80

KLIMSCHS
GRAPHISCHE BÜCHEREI

HANDBUCH DER MODERNEN
REPRODUKTIONSTECHNIK
BAND I



I/L/8a

POLITECHNIKA WROCLAWSKA

Katedra Techniki

ul. Łukaszczyca 2

~~291/P1~~

HANDBUCH DER MODERNEN REPRODUKTIONS- TECHNIK

BAND I

REPRODUKTIONSPHOTOGRAPHIE UND POSITIVRETUSCHE

BEARBEITET
VON VERSCHIEDENEN NAMHAFTEN
FACHLEUTEN



4. NEUBEARBEITETE AUFLAGE
(6. BIS 8. TAUSEND)

VERLAG KLIMSCH & CO.
FRANKFURT A. M.

1936

Alle Rechte,
insbesondere das der Übersetzung
in fremde Sprachen,
vorbehalten



349652 L/1

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort

| | |
|--|-----|
| EINLEITUNG | 1 |
| GESCHICHTLICHES | 5 |
| I. ARBEITSRÄUME UND -GERÄTE DES REPRODUKTIONS- PHOTOGRAPHEN | 8 |
| A. Die Arbeitsräume | 8 |
| a) Die Aufnahmeräume | 8 |
| b) Die Dunkelkammer | 11 |
| c) Die Nebenräume | 16 |
| B. Die Aufnahme-Apparate und -Lampen | 19 |
| a) Die Reproduktionsapparate | 19 |
| b) Die Aufnahmelampen | 30 |
| C. Optische Instrumente und Raster | 35 |
| a) Reproduktionsobjektive | 35 |
| b) Die Raster | 44 |
| c) Kleine optische Hilfsgeräte | 50 |
| D. Sonstige Gebrauchsgegenstände des Reproduktionsphotographen | 51 |
| II. DIE AUFNAHMEVERFAHREN | 53 |
| A. Das nasse Kollodium-Verfahren | 53 |
| a) Allgemeiner Teil | 54 |
| b) Strichaufnahmen | 66 |
| c) Rasteraufnahmen | 68 |
| d) Halbtonaufnahmen | 69 |
| e) Fehlerscheinungen | 70 |
| B. Das Kollodium-Emulsions-Verfahren | 75 |
| a) Allgemeiner Teil | 76 |
| b) Rasteraufnahmen | 82 |
| c) Strichaufnahmen | 89 |
| d) Halbtonaufnahmen | 91 |
| e) Fehlerscheinungen | 92 |
| C. Das Arbeiten mit Trockenplatten und Films | 94 |
| a) Allgemeines und Halbtonaufnahmen | 96 |
| b) Raster- und Strichaufnahmen | 102 |
| c) Fehler beim Trockenplatten-Verfahren | 104 |
| D. Die Mehrfarbenreproduktion | 106 |
| a) Theoretische Betrachtungen | 106 |
| b) Die Lichtfilter | 110 |
| c) Die praktische Durchführung | 113 |
| E. Herstellung von Diapositiven | 120 |
| F. Retusche von Negativen und Diapositiven | 122 |

| | |
|--|---------|
| III. VERFAHREN UND AUFNAHMEN VERSCHIEDENER ART | 125 |
| A. Besondere Arbeitsweisen | 125 |
| a) Mehrere Strichaufnahmen auf einer Platte | 125 |
| b) Aufnahmen für zu tangierende Strichätzungen | 127 |
| c) Wiedergabe von Schwarz-Weiß-Grau-Originalen ohne Tangieren | 128 |
| d) Herstellen von Rastern zum Einkopieren | 129 |
| e) Gerasterte Strichzeichnungen | 130 |
| f) Rasternegative für den Zeitungsdruck | 131 |
| g) Vergrößerung von Rasteraufnahmen | 134 |
| h) Rasteraufnahmen mit Hochlicht | 135 |
| i) Duplexautotypien | 137 |
| k) Kornrasteraufnahmen | 138 |
| l) Entzerrungen und Verzerrungen mit der Kamera | 139 |
| m) Farbaufnahmen mit Farbrasterplatten | 143 |
| n) Die Uvachromie | 148 |
| o) Reproduktion von Farbrasterplatten und Uvachromien | 149 |
| B. Aufnahmen nach besonderen Vorlagen und Gegenständen | 151 |
| a) Aufnahme bunter Strichvorlagen für mehrfarbige Strichätzungen | 151 |
| b) Aufnahme von Autotypiedrucken | 152 |
| c) Aufnahme nach Kornpapierzeichnungen, Drucken in Kornmanier, Holzschnitten | 155 |
| d) Reproduktion von Lichtpausen und anderen blauen Vorlagen | 155 |
| e) Reproduktion fleckiger oder vergilbter Vorlagen | 156 |
| f) Reproduktion von Ölgemälden | 157 |
| g) Aufnahmen von plastischen und glänzenden Gegenständen, Medaillen, Münzen | 158 |
| h) Gardinen- und Spitzenaufnahmen | 161 |
| C. Das Abziehen, Umkehren und Zusammensetzen der Negative und deren Schutzmittel | 163 |
| a) Abziehen und Umkehren von Kollodium-Negativen | 163 |
| b) Das Zusammensetzen von Strich- und Autonegativen | 166 |
| c) Schutzmittel für Negative | 167 |
| D. Lichtempfindliche Papiere | 170 |
| a) Auskopierpapiere | 170 |
| b) Entwicklungspapiere | 171 |
| c) Blaupausen, Lichtpausen | 172 |
| E. Die Photoxylographie | 173 |
| F. Die Wiedergewinnung von Silber und Gold aus photographischen Rückständen | 175 |
| DIE POSITIVRETUSCHE | 178 |
| A. Begriff und Zweck | 178 |
| B. Die Qualifikationen des Positivretuscheurs | 180 |
| C. Arbeitsräume, Werkzeuge und Materialien | 182 |
| D. Zeichnerische Vorarbeiten | 188 |
| E. Das Ausflecken photographischer Kopien | 197 |
| F. Die Landschaftretusche | 198 |
| G. Die Maschinenretusche | 203 |
| H. Konstruktive Retusche | 217 |
| I. Farbige Retuschen | 218 |
| K. Verschiedene Aufgaben der Positivretusche | 221 |
| L. Schlußwort | 223 |
| Zusammenstellung gleichbedeutender Chemikalienbezeichnungen | 225 |
| Schlagwörterverzeichnis | 226 |

VORWORT

ZUR 4. AUFLAGE DES HANDBUCHES DER MODERNEN REPRODUKTIONSTECHNIK

Das Handbuch der modernen Reproduktionstechnik, das nun in der 4. Auflage erscheint, wurde nicht nur hinsichtlich des Inhalts völlig neu durchgearbeitet, sondern es erhielt auch eine Neueinteilung des Stoffes. Während der Überarbeitung hat es sich aber gezeigt, daß sich die verschiedenen Arbeitsgebiete zwar in den vorgesehenen vier Bänden umfassend und gründlich darstellen lassen, daß aber diesen vier Bänden noch ein Ergänzungsband zur Seite treten mußte. Dieser fünfte Band befaßt sich mit der Erklärung vieler chemischer, technischer und fachlicher Begriffe, deren Behandlung in den vier Bänden nicht möglich, vielleicht sogar störend gewesen wäre. So ist heute das Handbuch der modernen Reproduktionstechnik zu einem fünfbändigen Werk geworden, dessen einzelne Bände folgende Gebiete behandeln:

- Band I: Reproduktionsphotographie und Positivretusche (Aufnahmeräume, -geräte, -verfahren; besondere Arbeitsweisen; Positivretusche).
- Band II: Chemigraphie (Kopierverfahren; Strich-, Auto-, Farbätzung; Nachschneiden, Montieren).
- Band III: Photolithographie und Offsetreproduktion (Photolithographie; Aufnahme-, Kopier- und Umdruckverfahren für Offsetdruck; Offsetdruckmaschinen).
- Band IV: Tiefdruck (Aufnahme, Retusche, Montage; Pigmentkopie, Ätzung; Zylinder- und Plattentiefdruck).
- Band V: Hilfsbuch für Reproduktionstechniker (Wissenswertes über Chemie und chemische Arbeiten; Chemikalienverzeichnis; Berufsfahren, Beseitigung von Flecken; Verzeichnis gebräuchlicher Druck- und Reproduktionsverfahren; wissenschaftlich-technische Fachausdrücke).

Die Teilung des Stoffes wurde so ausgeführt, daß derjenige, der ein gründliches Lehrbuch für sein Spezialgebiet in der Reproduktionstechnik braucht, sei er Lehrling oder ausgebildeter Fachmann, in dem betreffenden Einzelband eine vollständige Darstellung dieses Arbeitsgebietes findet. Trotzdem bilden die fünf Bände zusammen eine Einheit, die nun als das grundlegende Lehrbuch der gesamten Reproduktionstechnik angesehen werden kann.

Der Verlag hat sich bemüht, das Handbuch der modernen Reproduktionstechnik zu dem zu machen, was der Titel verspricht, das heißt den jetzigen Stand der Technik wiederzugeben. An unsere Leser richten wir die Bitte, sich mit Anregungen für die Ausgestaltung des Werkes an uns zu wenden, um dadurch das Gesamtgewerbe zu fördern und der Fachallgemeinheit zu dienen.

Der Verlag.

VORWORT

ZU BAND I DER 4. AUFLAGE DES HANDBUCHES DER MODERNEN REPRODUKTIONSTECHNIK

Die Notwendigkeit, den vorliegenden ersten Band gegenüber der dritten Auflage wesentlich zu erweitern und umzuarbeiten, lag im wesentlichen in zwei Tatsachen begründet: Einerseits wurden die dem Reproduktionsphotographen zur Verfügung stehenden Hilfsmittel auf fast allen Gebieten bedeutend verbessert, wobei wir besonders an die Aufnahme-Apparate, -Optik und -Lampen und an das Aufnahmematerial (Emulsionen, Trockenplatten) und an neue Verfahren denken. Auf der anderen Seite werden aber auch an den Reproduktionsphotographen erheblich schwierigere Aufgaben gestellt, soll er doch oft in sehr kurzer Zeit eine gute Arbeit leisten und dabei noch die verschiedensten Sonderwünsche befriedigen.

Das Buch wurde im ganzen etwas knapper gefaßt und der Aufbau klarer gehalten. Im Vordergrund stand der Gesichtspunkt, nur Erprobtes und Sicheres anzugeben und zweifelhafte Methoden lieber aus dem Kreis der Betrachtungen auszuschließen. Die Darstellung der Aufnahmeverfahren für besondere Vorlagen wurde wesentlich ergänzt, und die Abschnitte über Entzerrung und Verzerrung mit der Reproduktionskamera sowie über Vergrößerung von Rasternegativen wurden neu hinzugefügt. Auch die vollkommene Neuschrift des Abschnitts „Positivretusche“, dem lehrreiche Bildbeispiele beigegeben wurden, erhöht den Wert des Buches.

Die Neubearbeitung des Buches übernahmen für den Teil Aufnahmeräume und -geräte Karl und Ernst Schumacher, für den Hauptteil über Aufnahmeverfahren und deren verschiedene Anwendungen Erich Giehler; die Positivretusche wurde von Adolf Köpf neu geschrieben.

Der Verlag.

EINLEITUNG

In dem vorliegenden Bande wollen wir uns mit der Reproduktionsphotographie befassen, die ja die Grundlage aller photomechanischen Verfahren bildet. Dabei darf allerdings die Bezeichnung photomechanische Reproduktionsverfahren nur als Gegensatz zu den rein manuellen Verfahren, wie Holzschnitt, Stich, Lithographie u. a. m., verstanden werden; eine weitergehende Auslegung wäre irreführend. Gewiß spielt sich einzelnes mechanisch — zwangsläufig — ab, aber bei der Vielzahl der Arbeitsvorgänge, die zwischen dem Erhalt eines Originals und der Ablieferung seiner Reproduktion liegen, ist entscheidend doch nur die Tüchtigkeit und die Handfertigkeit aller Beteiligten, die schließlich ein gutes Resultat verbürgen. Es soll nicht verkannt werden, daß auch das wörtlich genommene „Photomechanische“ Fortschritte gemacht hat; gar manche Arbeit erledigt heute ganz oder fast automatisch die Maschine, gar manche Fehlerquelle, der früher größte Beachtung geschenkt werden mußte, ist heute durch verbesserte Apparate und Präparate weggefallen, wodurch sich der Anteil der sich zwangsläufig abspielenden Vorgänge erhöht. Auch eine noch weiter gehende Entwicklung ist nicht ausgeschlossen, aber eines wird stets den Fachmann unentbehrlich machen: die unendliche Vielzahl der zu bewältigenden Aufgaben, die immer wieder ein Einfühlen in die betreffende Arbeit notwendig macht. Hierzu sind aber gründliche Fachkenntnisse unerläßlich, und unser Handbuch der modernen Reproduktionstechnik soll bei deren Vertiefung und Ausweitung ein guter Helfer sein.

Bevor wir nun zu dem eigentlichen Thema dieses Buches kommen, ist es wichtig, einen kurzen Blick auch auf das Gesamtgebiet des graphischen Gewerbes zu werfen, denn die Photographie, die ja ganz im Beginn des Werdegangs einer Reproduktion steht, muß doch bereits den besonderen Anforderungen des gewählten Reproduktions- und Druckverfahrens Rechnung tragen. Dabei sollen dann auch einige allgemeine Ausdrücke und Bezeichnungen, die in den späteren Abhandlungen und auch in der übrigen Fachliteratur immer wieder vorkommen, kurz erläutert werden.

Die Druckverfahren gliedern sich in drei Hauptgruppen: Hochdruck, Flachdruck und Tiefdruck (Abb. 1).

Beim Hochdruckverfahren liegt das Druckbild erhaben über den bildfreien Stellen. Durch die Walzen gelangt die Farbe nur auf die hochstehenden Druckelemente, und auch beim Abdruck berühren nur diese das Papier. Der Hochdruck ist das älteste und verbreitetste Druckverfahren, für das nach seinem ersten Anwendungsgebiet auch die Bezeichnung Buchdruck üblich ist.

Beim Flachdruck liegen Zeichnung und bildfreie Stellen auf der gleichen Ebene. Der lithographische Flachdruck ist das wichtigste

Flachdruckverfahren; er beruht auf folgender, von Senefelder im Anfang des 19. Jahrhunderts entdeckten Erscheinung: Zeichnet man auf fettfreien Lithographiestein, fettfreie Zink- oder Aluminiumplatten mit fetter Tusche oder Farbe und feuchtet darauf die Platte, so kann man durch Anreiben oder Walzen weitere Farbe auf die Zeichnung bringen, wogegen die gefeuchtete, freie Fläche die fette Farbe abstößt; von der eingefärbten Druckform lassen sich dann Abzüge auf Papier herstellen. Anstatt direkt auf das Papier zu drucken, wird heute vielfach der Offsetdruck angewandt; hier gibt die Druckplatte die Farbe

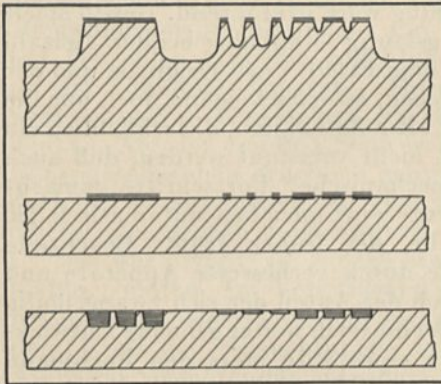


Abb. 1

zunächst auf ein Gummituch ab, welches sie dann an das Papier weitergibt. Das elastische Gummituch schmiegt sich an Form und Papier bestens an, so daß sich auch ganz raue Papiere einwandfrei bedrucken lassen.

Ein weiteres zum Flachdruck gehöriges Verfahren ist noch der Lichtdruck. Bei diesem wird mit Chromaten lichtempfindlich gemachte Gelatine unter einem Negativ belichtet; die vom Licht getroffenen Stellen werden dabei gehärtet, so daß sie bei späterer Feuchtung nicht mehr aufquellen. Die gehärteten Stellen nehmen entsprechend dem Grad ihrer Härtung fette

Farbe an, wogegen die ungehärteten, bei der Feuchtung aufquellenden Stellen die Fettfarbe abstoßen und demnach bei einem Abdruck helle Stellen ergeben; man erhält beim Lichtdruck unmittelbar die volle Tonskala vom Weiß bis zum Schwarz.

Beim Tiefdruck liegt das Bild vertieft zwischen den bildfreien Stellen. Hier wird die Druckform reichlich mit Farbe überzogen und dann die Druckfläche so gereinigt, daß die Farbe nur noch in den Vertiefungen zurückbleibt; durch starken Druck läßt sich dann diese Farbe auf das Papier übertragen. Eine Gruppe von Tiefdruckformen sind die Stiche, Radierungen und Heliogravüren, die meist von Hand gedruckt werden, wobei das Ausreiben der Platte mit Lappen und schließlich mit dem Handballen erfolgt. Der maschinelle Kupfertiefdruck geschieht von zylindrischen Druckformen (Vollzylindern oder auf Zylindern aufgespannten Platten), bei denen die überschüssige Farbe durch scharfe, messerartige Stahllineale (Rakel) abgestrichen wird.

Wenden wir uns nun den wiederzugebenden Originalen zu, so kann man zwei Arten unterscheiden: solche, die nur gedeckte Flächen und Linien neben farblosen Stellen enthalten, wobei die gedeckten überall gleiche Tonsstärke aufweisen (z. B. technische Zeichnungen), und ferner solche mit allen beliebigen Tonsstärken zwischen Schwarz und Weiß

(z. B. Photographien). Die erstere Art läßt sich ohne weiteres in allen Druckverfahren vervielfältigen; die Wiedergabe der zweiten Art verlangt beim Buchdruck und beim lithographischen Flachdruck eine Zerlegung dieser Töne; denn beide Verfahren eignen sich nicht zur Wiedergabe von Zwischentönen, sondern es gibt nur gleichmäßig druckende (farbannehmende) und nicht druckende (farbabstoßende) Stellen. Bei der Aufnahme werden daher durch einen Raster die Töne des Bildes den Helligkeitswerten entsprechend in verschieden große Punkte zerlegt, die dem Beschauer dann die Zwischentöne vortäuschen. Beim Lichtdruck braucht man zwar keinen Raster, aber auch hier findet eine Tonzerlegung durch das mehr oder weniger dicht gelagerte Lichtdruckkorn statt. Das Tiefdruckverfahren ist imstande, alle Tonwerte wiederzugeben, und zwar durch den Tonwerten der Vorlage entsprechende, verschieden tiefe Ätzung der einzelnen Bildelemente.

Je nach dem vorliegenden Original und dem in Frage kommenden Druckverfahren hat also der Reproduktionsphotograph verschiedene Arten von Negativen herzustellen:

1. *Strichnegative*, die nur Schwarzweißzeichnung ohne Zwischentöne enthalten.

2. *Rasternegative*, die durch ihre Zerlegung in verschieden große Bildelemente eine vollständige Tonskala vortäuschen.

3. *Halbtonnegative* (dieser Ausdruck ist leider gebräuchlich; besser wäre Vollton- oder Tonnegative), die sämtliche Tonwerte des Originals geschlossen wiedergeben.

Alle drei Arten von Negativen können gleichzeitig Farbauszüge sein, wenn es sich um die Wiedergabe eines bunten Originals in mehreren Farben handelt.

Selbstverständlich sind bei allen Negativen die Tonwerte umgekehrt wie auf der Vorlage (daher die Bezeichnung *Negativ*). Hierauf muß man stets achten, denn wenn z. B. von der Tiefe eines Negativs die Rede ist, so sind dies die transparenten Stellen, während das höchste Licht am stärksten gedeckt ist.

Kopiert man ein *Negativ*, so erhält man im allgemeinen ein *Positiv*, das die Töne so wiedergibt, wie sie das Original aufweist. Wurde die Kopie auf einen transparenten Schichtträger (Film oder Glasplatte) gemacht, so spricht man von einem *Diapositiv* (durchleuchtbares *Positiv*).

Bei der Aufnahme, der Kopie und beim Druck tritt jedesmal auch eine Seitenumkehrung des Bildes ein. Eine zwei- oder viermalige Umkehrung führt natürlich wieder zu seitenrichtiger Stellung. Wo aber in einem Arbeitsgang eine drei- oder fünfmalige Umkehrung eintreten würde, erhielte man einen seitenverkehrten Druck, und es ist daher nötig, noch eine weitere Umkehrung herbeizuführen. Diese zusätzliche Umkehrung wird dann entweder wie bei der Klischee-Herstellung durch Umkehrprisma oder -spiegel bei der Aufnahme bewirkt („indirekte Aufnahme“) oder aber, wenn durch die Wahl eines bestimmten Verfahrens die Herstellung von *Diapositiven* in der Kamera ohnehin

erforderlich ist, durch umgekehrtes Einsetzen des Negativs in den Diapositivansatz der Kamera, also durch Einsetzen mit der Glasseite des Negativs nach der Diapositivplatte. Auch durch Abziehen und umgekehrtes Aufquetschen oder Montieren der Negativhäutchen oder durch umgekehrtes Einlegen dünner Filmnegative bei der Kopie läßt sich in manchen Fällen die Bildumkehrung bewirken.

Im folgenden sind die bildumkehrenden Arbeitsgänge bei den einzelnen Druckverfahren aufgezählt. Bei einer geraden Zahl dieser Umkehrungen braucht kein zusätzliches Umkehrsystem verwendet zu werden, bei einer ungeraden ist die Bildumkehrung bei der Aufnahme oder evtl. bei der Diapositivherstellung anzuwenden.

1. *Buchdruck*: Negativ — Metallkopie — Druck auf Papier.

2. *Flachdruck*:

a) in der Steindruckschnellpresse und Lichtdruckpresse: Negativ — Kopie auf Stein oder Glas — Druck auf Papier.

b) in der Offsetmaschine; je nach dem gewählten Kopierverfahren: Negativ — Kopie auf die Druckplatte — Druck auf Gummi — Druck auf Papier, oder: Negativ — Diapositiv — Kopie auf die Druckplatte — Druck auf Gummi — Druck auf Papier.

3. *Tiefdruck*: Negativ — Diapositiv — Kopie auf Pigmentpapier — Übertragung auf Kupfer — Druck auf Papier.

Zu Buchdruck und Flachdruck sei noch erwähnt, daß Doppelumkehrungen, wie sie z. B. in Stereotypie (Mater — Abguß) oder Umdruck (Umdruckabzug — Umdruck) vorliegen, ohne Einfluß auf die Seitenrichtigkeit des Abdrucks bleiben.

GESCHICHTLICHES

Eine besondere Geschichte der Reproduktionsphotographie, die diesem Bande vorausstehen müßte, gibt es kaum; denn die Reproduktionsphotographie ist ja niemals Selbstzweck, sondern nur ein einzelner Arbeitsvorgang im Dienst der verschiedenen Reproduktionsverfahren. So ist denn auch ihre Geschichte eng mit der der Verfahren verknüpft. Auf der anderen Seite ging die Entwicklung der Reproduktionsphotographie natürlich Hand in Hand mit der Entwicklung der Photographie überhaupt, über die es vorzügliche und ausführliche Darstellungen gibt. So können wir uns denn hier ganz kurz fassen.

Auf drei Gebieten mußte sich die Entwicklung der Reproduktionsphotographie vollziehen, bei dem lichtempfindlichen Material, bei den Aufnahmeverfahren und bei den zur Aufnahme dienenden Apparaten und Hilfsmitteln.

Am längsten bekannt waren die Apparate, deren Urtyp, die Lochkamera, schon Leonardo da Vinci (1452—1519) zur Bildprojektion benutzte. Schon 1568 erfand man eine Linse zu diesen Apparaten, um die Bildhelligkeit zu steigern. Die Lichtempfindlichkeit der Silbersalze, die heute die Grundlage aller photographischen Verfahren bildet, wurde 1727 von dem deutschen Gelehrten und Arzt Johann Heinrich Schulze entdeckt; er erbrachte durch seine Versuche den entscheidenden Nachweis, daß die von ihm beobachtete Erscheinung der Schwärzung eines silberhaltigen Kreideschlamms auf die Wirkung des Lichtes und nicht der Wärme zurückzuführen ist. Erst im Jahre 1839 gelang es nach fast zwei Jahrzehnte währenden Versuchen Daguerre (Paris), ein lichtempfindliches Material herzustellen, auf dem man durch Belichtung in der Camera obscura bleibende Bilder erzeugen konnte. Daguerres Verfahren fand rascheste Verbreitung über die ganze Welt. Als Reproduktionsverfahren war es allerdings noch nicht brauchbar, denn seine seitenverkehrt auf versilberten Kupferplatten stehenden Bilder waren einmalig und nicht kopierbar. Versuche des Wiener Arztes Berres (1840), Daguerrotypien zu ätzen und durch Buchdruck zu vervielfältigen, führten zu keinem praktischen Erfolg. Ein weiterer Hauptmangel von Daguerres Verfahren war die große Unempfindlichkeit seines lichtempfindlichen Materials (jodierte versilberte Kupferplatten). So war eine Verbesserung des Aufnahmeapparates und der Optik nötig, die bald einsetzte. Petzval berechnete das erste lichtstarke Objektiv, welches zusammen mit vollständigen photographischen Ausrüstungen von Voigtländer in Wien in den Handel gebracht wurde; damit kam man dann auf Belichtungszeiten von einigen Sekunden.

Gleichzeitig mit Daguerre stellte auch der Engländer Fox Talbot ein lichtempfindliches Material her, welches aus mit Silbersalzen getränktem Papier bestand. Fox Talbot erhielt darauf Negative, die er

mit Wachs oder Fett transparent machte und dann auf das gleiche Material beliebig oft positiv kopieren konnte. Als dann aber 1851 nach vorausgehenden Versuchen von le Gray in England Frederic Scott Archer das nasse Kollodiumverfahren mit Jodsilber auf Glasplatten durchführen konnte, wurde dies allgemein übernommen, und alle anderen Verfahren wurden aufgegeben. Archer konnte das Verfahren so angeben, wie es heute noch in der Reproduktionsphotographie angewandt wird; selbst das Abziehen der Schicht und das Umkehren und Zusammensetzen der Kollodiumhäutchen stammt schon von ihm. Zu dieser Zeit begannen auch bereits Versuche mit Bromsilber-Kollodium-Emulsion und mit Bromsilber-Trockenplatten. Zur Übertragung von Strichzeichnungen später auch für Lichtdruck finden wir schon bald die Photographie im Dienste der Reproduktionstechnik. Bald nach 1860 versuchte in Frankreich Louis Ducos du Hauron, angeregt durch Versuche des englischen Physikers Maxwell, mit Hilfe von drei Farbfiltern sogar Farbauszüge nach bunten Originalen herzustellen, wie dies im Prinzip auch heute noch üblich ist. Seine Ergebnisse waren aber wenig befriedigend, besonders auch weil die Drucker nicht die Farben verwenden konnten, die seinen Auszügen am besten entsprochen hätten. Er hatte im übrigen auch schon optische Sensibilisatoren verwendet, also Stoffe, die die eigentlich nur blauempfindliche photographische Schicht auch für die anderen Farben des Spektrums empfindlich machen. Seine Verfahren konnten aber keine Bedeutung erlangen. Einen wesentlichen Fortschritt brachte die Entdeckung wirksamer Farbensensibilisatoren, die im Jahre 1873 durch Professor H. W. Vogel in Berlin erfolgte. Weiter ausgebaut wurde die Farbensensibilisierung, besonders auf dem Gebiete der Reproduktionstechnik, durch Dr. Eugen Albert in München, der insbesondere auch die Sensibilisierung durch silberhaltige Eosinfarbstoffe entdeckte, die noch heute als „Autofarbstoff“ allen Reproduktionstechnikern bekannt sind. Dr. Albert stellte auch die erste für Rasteraufnahmen brauchbare Kollodium-Emulsion her.

Ein zweites Problem, das in dieser Zeit seine Lösung fand, war die Wiedergabe von Halbtonbildern im Buchdruck. Das Prinzip der Tonzerlegung in Punkte war bekannt, schon Fox Talbot hatte eine solche mit Stoffrastern versucht; aber die Resultate waren zu unbefriedigend. Meisenbach in München (1881) war der erste, dem der große Wurf gelang. Von einem Diapositiv wurde in der Kamera unter Zwischenschaltung eines nach halber Belichtungszeit zu drehenden Linienrasters ein Rasternegativ erzeugt, nach dem sich dann ein druckbares Klischee herstellen ließ. Bald wurde das Verfahren vereinfacht und die Hilfsmittel verbessert, insbesondere auch durch Anregungen von J. von Schmaedel, von dem der Name Autotypie für die gerasterten Druckstöcke stammt. Auch hier haben wir wieder eine fast gleichartige Entdeckung an anderer Stelle. In Amerika gelang es Ives, der auch die Emailkopie auf Metall erfunden hatte, Autotypien mit auf Glas linierten Rastern herzustellen. Ives verband sich mit Max Levy

in Philadelphia, von wo aus im Jahre 1890 die ersten in Glas geätzten Kreuzlinienraster über die ganze Welt Verbreitung fanden.

Die Anwendung farbenempfindlicher Emulsionen und die Rasteraufnahmen ergaben erhöhte Anforderungen an die Optik. Hatte man sich bisher begnügen können, die wichtigsten Objektivfehler für die blauen Strahlen zu korrigieren — etwa abweichende Strahlen anderer Farben kamen ja auf der unsensibilisierten Schicht doch nicht zur Wirkung —, so wurde dies nun anders; ebenso verlangten die Rasteraufnahmen Freiheit von Blendendifferenzen. Hier gelang es 1886 Ernst Abbe in Jena, ein fehlerfreies, apochromatisches — das heißt für alle Farben korrigiertes — Objektiv zu berechnen und in Zusammenarbeit mit den Glaswerken Schott und Gen. in Jena auch praktisch auszuführen. Weitere Apochromate, auch von anderen optischen Firmen, folgten dann bald. Mit dieser Entwicklung wurden auch die Ansprüche an die Aufnahmeapparate immer höher, die bis dahin in der gleichen Art wie die Porträtkameras gebaut waren. Es wurden Sonderkonstruktionen für die Reproduktionsphotographie geschaffen und hinsichtlich Genauigkeit und leichter Bedienbarkeit immer mehr ausgebaut. Als Etappen auf diesem Wege sei das erste Metall-Schwingsativ erwähnt (Falz & Werner, Bugra 1914) und die erste in die Praxis eingeführte Reproduktions-Kamera mit vollautomatischer Bildscharstellung („Autovertikal“, Klimsch & Co. 1932). Nicht nur Optik und Apparate waren zu verbessern, auch die künstliche Beleuchtung, deren unbedingte Zuverlässigkeit einen geordneten Betrieb bei den heutigen Ansprüchen an Schnelligkeit erst möglich macht, war auszubauen. Bogenlampen für diesen Spezialzweck wurden geschaffen und in der Leistung den höchsten Anforderungen angepaßt; auch die rein weiß, tageslichtgleich brennenden Kohlenstifte verdienen Erwähnung. Selbst die Glühlampe (Nitraphot) hat in der heutigen Zeit für die Reproduktionsphotographie praktische Bedeutung gewonnen. So haben auch auf dem Gebiete der Beleuchtung die letzten Jahrzehnte entscheidende Fortschritte gebracht.

Seit Dr. Albert hatte die Bromsilber-Kollodium-Emulsion das nasse Verfahren insbesondere bei der Herstellung von Rasternegativen immer mehr zurückgedrängt. Die Bromsilbergelatine-Trockenplatte fand zwar für Halbtonaufnahmen und Diapositivherstellung Eingang in die Reproduktionstechnik, jedoch war sie für Strich- und Rasteraufnahmen zunächst unverwendbar. Hier hat ebenfalls das letzte Jahrzehnt Wandel gebracht; Trockenplatten und Films finden wir heute für alle Zwecke der Reproduktionsphotographie in vorzüglicher Beschaffenheit; in manchen Betrieben sind die beiden nassen Verfahren sogar vollständig verdrängt. Auch die Kollodium-Emulsionsverfahren wurden weiter ausgebaut, unter anderem durch das Emulsions-Trockenplattenverfahren (Sillib & Brückmann, Gebr. Freundörfer). So sind auf dem Gebiete des Aufnahmematerials noch die verschiedensten Verfahren im Wettbewerb, deren Handhabung und besondere Eignung in unserem Handbuch der modernen Reproduktionstechnik ausführlich dargestellt wird.

I. ARBEITSRÄUME UND -GERÄTE DES REPRODUKTIONS- PHOTOGRAPHEN

A. DIE ARBEITSRÄUME

Im allgemeinen benötigt der Reproduktionsphotograph zwei Arbeitsräume: einen Aufnahme- und eine Dunkelkammer. Selbst in kleinen Betrieben stehen aber häufig noch weitere Nebenräume zur Verfügung, die sich für die praktische Arbeit als vorteilhaft erweisen. In unserer Darstellung wollen wir zunächst die Ausgestaltung der Aufnahme- und der Dunkelkammern und darauf die Einrichtung der Nebenräume besprechen.

a) Die Aufnahme- und die Dunkelkammerräume Die leitenden Gesichtspunkte bei der Anlage von Aufnahme- und Dunkelkammerräumen sind heute im wesentlichen die, daß dieser Raum sowie die anliegenden, der Reproduktionsabteilung dienenden Räume eine angemessene Größe haben sollen, und daß sie im Betriebsganzen sinngemäß angeordnet sind. Die Beleuchtungsfrage ist von untergeordneter Bedeutung, denn die künstlichen Beleuchtungseinrichtungen wurden so weit verbessert, daß heute nur noch in Sonderfällen die Verwendung von Tageslicht zur Beleuchtung der Originale für nötig gehalten wird; in solchen Fällen kann die Schaffung besonderer Aufnahme- und Dunkelkammerräume oder -anlagen erforderlich erscheinen, auf die wir zum Schluß dieses Abschnittes kurz eingehen werden.

Über *Größe und Form der Aufnahme- und Dunkelkammerräume* ist allgemein folgendes zu sagen: Der Raum für die Unterbringung der Aufnahmeapparate muß so groß sein, daß freier Zugang zu Originalhalter und Kamera auch in Winkelstellung der Kamera gewährleistet ist und daß die Lampen in weitem Spielraum bewegt werden können, um auch sehr große Originale bei jedem in Frage kommenden Wiedergabemaßstab ausleuchten zu können.

Für den Anstrich der Decken und Wände eignet sich am besten Öl- oder Lackfarbe, weil sie abwaschbar und dauerhaft ist; Farbton und -helligkeit sind von untergeordneter Bedeutung. Wichtig ist, daß der Raum möglichst staubfrei ist; bei der im übrigen weniger geeigneten Ofenheizung ist eine Feuerung von außen vorzuziehen. Vorhänge, Einstelltücher usw. sollen aus glatten Stoffen hergestellt sein, sonst sammeln sie den Staub vorübergehend an, um ihn bei der geringsten Bewegung wieder abzugeben.

Erforderlich ist weiter eine für starke Stromentnahme angelegte elektrische Leitung, die zu den Schaltern für die Aufnahmelampen führt; der zu jedem Apparat gehörige Schalter sollte sich auf einer besonderen Schalttafel befinden, die am besten in der Nähe des Dunkelkammereingangs befestigt ist; auf der Schalttafel sind außerdem die

Sicherungen montiert; vorteilhaft werden auch Instrumente zur Spannungsmessung (Voltmeter), evtl. auch zur Strommessung (Ampèremeter) darauf angebracht; zeigt das Instrument starken Spannungsabfall, so kann der Photograph die sich daraus ergebende, mit dem Auge kaum wahrnehmbare geringere Lichtintensität durch längere Belichtungszeit ausgleichen. An der Wand bei der Schalttafel werden sehr oft die für die Lampen notwendigen Widerstände, bei Wechselstrom evtl. die Transformatoren oder Drosselspulen angebracht.

Aus verschiedenen Gründen, z. B. um dem Photographen den Weg von der Dunkelkammer zum Apparat und das Herumtragen der gerade bei großen Formaten besonders schweren Kassette zu ersparen, werden „Wandeinrichtungen“ oder „Dunkelkammer-Ateliers“ angelegt.

Zu einer *Wandeinrichtung* ist eine Dunkelkammer und ein daran anstoßender zweiter Raum erforderlich, in dem sich der Originalhalter und die Aufnahmelampen befinden. Das Objektiv ist entweder direkt in einem Durchbruch in der Wand zwischen den beiden Räumen angebracht, oder es befindet sich auf einem kleinen Vorbau in der Dunkelkammer und steht durch einen Balgen mit dem Wanddurchbruch in Verbindung. Auf genau ausgerichteten Schienen in der Dunkelkammer kann das Gestell, welches den Kamerahinterkasten trägt, vor- und zurückgefahren werden. Die Mattscheibe wird zum Einstellen unmittelbar in die verstellbaren Plattenleisten eingesetzt, wodurch absolute gleiche Größe und Schärfe des eingestellten und des aufgenommenen Bildes in allen Fällen gewährleistet wird. Beim Einstellen wird der Originalhalter bei einfachen Anlagen von einer Hilfsperson verschoben, bei vollkommeneren Einrichtungen ist er von der Dunkelkammer aus zu bewegen.

Eine Einrichtung, wie sie hier dargestellt wurde, läßt sich nur in erschütterungsfreien Räumen verwenden; stehen solche aber nicht zur Verfügung, so muß ein federndes Stativ zur Anwendung kommen (vgl. S. 19), das frei beweglich und lichtdicht durch die Wand geführt werden muß. Auch das Objektiv befindet sich dann auf einem besonderen Aufbau auf dem Schwingestativ, vorwärts und rückwärts beweglich; ein kurzer Balgen zwischen Wanddurchbruch und Objektiv sorgt für vollkommenen Lichtabschluß der Dunkelkammer.

Während sich solche Wandeinrichtungen für Aufnahmen ohne Prisma (direkte Aufnahmen) verhältnismäßig einfach ausführen lassen, vermehren sich die Schwierigkeiten ganz erheblich, wenn direkte und indirekte Aufnahmen gemacht werden sollen. Unsere Abb. 2 und 3 zeigen zwei Ausführungsarten von *Wandeinrichtungen*.

Unter einem „*Dunkelkammeratelier*“ ist ein Aufnahmeraum zu verstehen, der gleichzeitig als Dunkelkammer verwendet wird. Im allgemeinen werden nur kleinere Apparate in Dunkelkammern aufgestellt und auch nur dann, wenn besondere Raumverhältnisse es erzwingen. Besonders kommen dafür wegen ihrer raumsparenden Bauart und der einfachen und bequemen Bedienung Vertikal-Apparate in Frage (vgl. S. 23). Im Falle der Aufstellung solcher Kameras in der Dunkelkammer

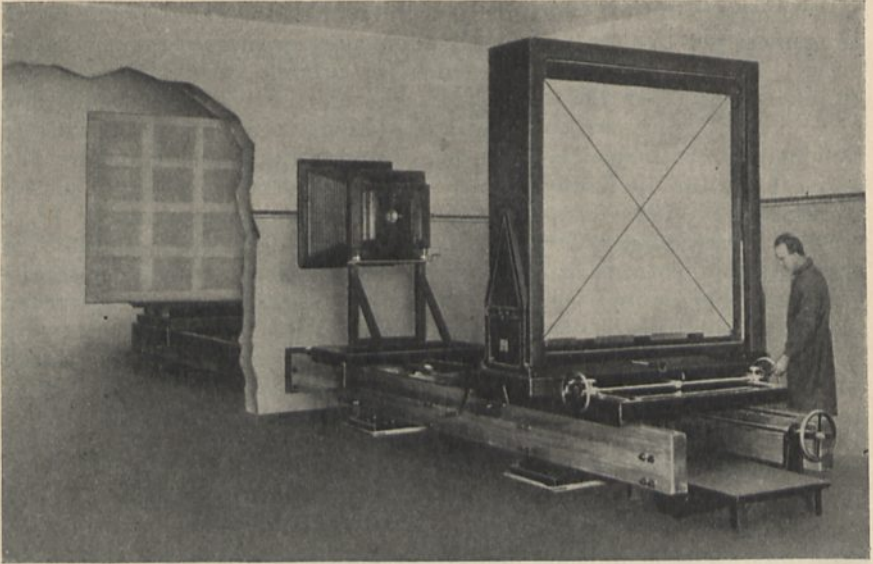


Abb. 2

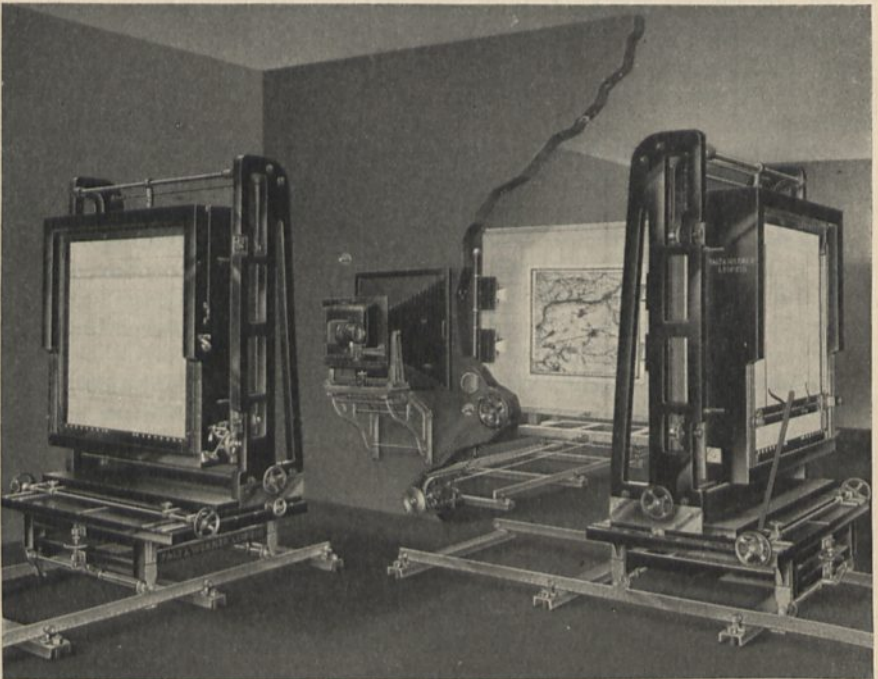


Abb. 3

sollte man aber zur Beleuchtung des Originals oder, was auch häufig vorkommt, zur Durchleuchtung eines Negativs zwecks Diapositiv-Herstellung Glühlampen verwenden (z. B. Nitraphot-Lampen), da der Staub und die Dämpfe der Bogenlampen evtl. zu Schwierigkeiten führen können.

Über die Anwendung von *Tageslicht* zur Beleuchtung von Originalen läßt sich sagen, daß Tages- oder Sonnenlicht in Sonderfällen durch künstliche Beleuchtung schwer zu ersetzen ist. Für die laufenden Arbeiten kommt dagegen nur elektrische Beleuchtung in Frage, die jederzeit und in gleichmäßiger Intensität zur Verfügung steht. Dies schließt allerdings nicht aus, daß in Gegenden mit besonders gleichmäßigem Klima sogar laufend mit Tageslichtbeleuchtung gearbeitet wird. Die Aufnahme-Einrichtung kann den besonderen Erfordernissen entsprechend in verschiedener Weise gestaltet werden:

Der Aufnahmeraum ist so gebaut, daß er in direkter Verbindung mit einer größeren Terrasse steht, auf die man den Reproduktionsapparat auf Schienen herausfährt, so daß das Original von ungefährt Tageslicht beleuchtet wird.

Wohl nur ganz selten ist noch das „Drehscheiben-Atelier“ in Gebrauch: Auf einem mehrere Meter langen niedrigen Laufboden befindet sich an einem Ende der Originalhalter, am anderen steht die auf Schienen fahrbare Aufnahmekamera in einem Verschlag. Die ganze Einrichtung wird zur Aufnahme ins Freie gefahren und entsprechend der Sonnenstellung gedreht.

Liegt der Aufnahmeraum im höchsten Stockwerk, so kann man auch das Dach und eine Seitenwand aus Glas bauen lassen, wobei Nordlage vorzuziehen ist. In solchen Ateliers ist die Intensität des Tageslichtes allerdings geringer und zur Beleuchtung der Originale nicht immer ausreichend. Da die Anlage und Wartung derartiger Ateliers (besonders die Heizung im Winter) recht kostspielig ist, während die erzielbaren Vorteile meist gering sind, werden sie nur noch selten ausgeführt.

b) Die Dunkelkammer Alle Arbeiten mit lichtempfindlichem Material müssen in einer Dunkelkammer ausgeführt werden, auf deren Beleuchtung wir am Schluß dieses Abschnittes eingehen. Betreffs der *Größe und Zahl* der notwendigen Dunkelkammern gelten etwa folgende Gesichtspunkte:

Mehrere Photographen, die gleichartige Arbeiten ausführen, können zwar in einer größeren Dunkelkammer mit entsprechend langen Spül- oder Arbeitstischen arbeiten, vorteilhafter ist es aber, daß für jeden Photographen eine besondere Dunkelkammer vorhanden ist.

Eine Mehrzahl von Dunkelkammern ist aber in solchen Fällen unbedingt erforderlich, wenn die Photographen eines Betriebes gleichzeitig Aufnahmematerial von verschiedener Licht- und Farbenempfindlichkeit verarbeiten, also verschiedene Dunkelkammerbeleuchtung haben müssen. Ebenso soll in der Dunkelkammer, in der Kollodium-Emulsionsplatten gegossen werden, nicht auch mit Silberbad gearbeitet

werden, damit man stets sauber präparierte Platten erhält. Die notwendige Zahl der Dunkelkammern hängt von der Arbeitsmenge, von der Zahl der Apparate und der arbeitenden Photographen, weiter von der Verschiedenartigkeit und Schwierigkeit der Arbeiten und von der Betriebsorganisation (Arbeitsteilung) ab.

Bei der *Einrichtung* der Dunkelkammern ist wichtig, daß der *Ein- und Ausgang* sorgfältig angelegt wird; Dunkelkammern für nur einen Photographen brauchen im allgemeinen nur eine einfache, lichtdicht schließende Tür, die von innen leicht zu verriegeln ist. Gerade bei Anwendung des nassen Verfahrens findet man aber auch, daß mehrere Photographen in der gleichen Dunkelkammer arbeiten, weil bei dem zulässigen, ziemlich hellen, gelben Licht alle in Frage kommenden Arbeiten ausgeführt werden können, ohne daß eine gegenseitige Behinderung zu befürchten ist. In den Fällen, in denen es notwendig ist, daß die Dunkelkammer jederzeit betreten und verlassen werden kann, ohne daß das lichtempfindliche Material gefährdet wird, wird sehr häufig eine Art Schleuse angelegt, also zwei Türen mit einem kleinen Gang dazwischen. Um zu vermeiden, daß durch einen unglücklichen Zufall beide Türen gleichzeitig geöffnet werden und helles Licht eindringt, kann man ein kleines rotes Fenster in der inneren Tür anbringen, wodurch man von innen das Öffnen der äußeren Tür erkennt; eine Signallampe, die beim Öffnen der inneren Tür außen aufleuchtet, vervollständigt die Sicherungseinrichtung. Wenn die Raumverhältnisse es erlauben, kann man durch Anlage eines mattschwarz gestrichenen, gewinkelten Ganges als Verbindung zwischen Dunkelkammer und Aufnahmeraum alle Türen überflüssig machen.

Der *Anstrich* der Dunkelkammern selbst wurde früher meist dunkelbraun oder schwarz gehalten; man sollte aber die Dunkelkammern hell streichen, denn wenn die Dunkelkammerbeleuchtung richtig gewählt ist, so kann auch das durch helle Wände reflektierte Licht dieser Lichtquelle auf der lichtempfindlichen Schicht keinerlei Schleier hervorrufen. Dagegen besteht der Vorteil der hellen Wände darin, daß man sich in solchen Kammern wesentlich besser zurechtfindet und sich daher sicherer und schneller bewegen kann; sind die Wände sogar mit hellen Fliesen verkleidet, so ist leichte Reinhaltung und Staubfreiheit gewährleistet.

Sehr wichtig ist eine ausreichende *Lüftung* der Dunkelkammer. Am einfachsten ist sie zu erzielen, wenn ein Fenster in der Dunkelkammer ist; andernfalls sollte ein Ventilator eingebaut sein, der die verbrauchte Luft und schädliche Dämpfe absaugt. Bei kleineren Dunkelkammern wird aber eine ausreichende Lüfterneuerung schon durch das zeitweilige Offenstehenlassen der Tür zum Aufnahmeraum herbeigeführt. Doch besteht bei den beiden letztgenannten Lüftungsarten die Gefahr, daß von dem Aufnahmeraum, in dem ja oft auch das Fertigmachen der Aufnahmen erfolgt, schlechte Luft in die Dunkelkammer kommt.

Jede Dunkelkammer muß *fließendes Wasser* und einen *Spültisch* von ausreichender Größe haben, wofür sich mit Zink oder Blei aus-

geschlagene Holztische oder Steinzeugtröge eignen. Zum Verarbeiten größerer Kollodiumplatten stellt man in den Trog noch einen sog. „Plattenpilz“ (s. Abb. 4), der das Gießen und Entwickeln wesentlich erleichtert. Entwicklerschalen braucht man fast ausschließlich bei der Verarbeitung von Trockenmaterial. Da die Temperatur für das Arbeiten mancher Entwickler von großem Einfluß ist, sollte auch ein Thermometer zu ihrer Kontrolle vorhanden sein. Beim Arbeiten mit dem nassen Kollodiumverfahren wird empfohlen, daß man die sehr silberreiche Entwicklungsflüssigkeit und das erste Waschwasser nach dem Entwickeln in einem größeren Gefäß auffängt, um das Silber später daraus zurückzugewinnen.

Nicht immer wird der Photograph ein genügend reines und gutes Wasser zur Verfügung haben. Ist das Wasser nur verunreinigt, z. B. durch kleine Sandkörnchen, so kann man es entweder durch Spezialfilter laufen lassen, oder man leitet es in an der Decke oder in einem höheren Stockwerk befindliche, größere Vorratsbehälter, in denen die Verunreinigungen absetzen können; solche Vorratsbehälter leisten auch bei vorübergehenden Schäden an der Wasserleitung wertvolle Dienste. Ist das Wasser dagegen wegen zu hohen Gehaltes an gelösten Stoffen für die Zwecke des Photographen ungeeignet oder beschränkt geeignet, so ist meist kein Mittel gegeben, es gebrauchsfähig zu machen.

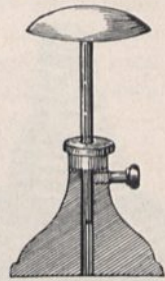


Abb. 4

In der Dunkelkammer befindet sich oft noch ein Schrank oder Regal zur Aufbewahrung von Platten, Messuren und Flaschen (z. B. Emulsion, Farbstoffe, verschiedene Entwickler, Bromkalilösung usw.); außerdem braucht man Tische zum Aufstellen der Kassette, des Plattenbocks usw. Die Fixierbadschale stellt man bei Verarbeitung von nassen Kollodium- oder Emulsionsplatten zweckmäßigerweise unter den Spültisch auf einen Zwischenboden, wenn man es nicht vorzieht, die Platten (natürlich nach gutem Wässern) außerhalb der Dunkelkammer zu fixieren, wie das in vielen Anstalten üblich ist. In Dunkelkammern für Trockenplattenverarbeitung ist es sehr praktisch, das Fixierbad in einer Art Schalter in der Wand aufzustellen, die dem Raum zum Fertigmachen der Negative anliegt. Dieser Schalter kann sowohl von der Dunkelkammerseite als auch von der Außenseite geöffnet und lichtdicht zugemacht werden; die entwickelte Platte wird hineingelegt und kann, nachdem sie ausfixiert ist, von außen, ohne daß Licht in die Dunkelkammer fällt, aus dem Fixierbad entnommen werden. In der Dunkelkammer, in der mit Emulsion gearbeitet wird, ist es unter Umständen in der warmen Jahreszeit nötig, die Emulsion in einem besonderen Emulsionskühler oder einem Eisschrank kühl zu halten.

Eine Dunkelkammer ist auch erforderlich für die *Herstellung von Kontaktkopien* auf Glas, Film oder Kunstlichtpapier. Wo diese Arbeiten selten sind, wird man sie z. B. in der Dunkelkammer für Trockenplattenverarbeitung mit ausführen. Müssen dagegen Kontaktkopien

öfters gemacht werden, so wird man am besten eine getrennte Dunkelkammer dafür anlegen. An besonderen Einrichtungsgegenständen sind hier zunächst die Kopierrahmen zu nennen. Für kleinere Formate kann man Feder- oder Kastenkopierrahmen verwenden. Bei größeren Formaten sind solche Rahmen noch für Halbtonkopien auf Papier verwendbar, für Raster- und Stricharbeiten auf Film oder Glas kommen aber nur Vakuumkopierrahmen in Frage, die mit einer Hand- oder Motorpumpe ausgesaugt werden. Als Lichtquelle beim



Abb. 5

Kopieren dienen im allgemeinen Glühlampen; für Kopien von Rasternegativen oder -diapositiven ist die Verwendung einer Punktlichtlampe unerlässlich. Als Zeitmesser dienen neben Klingeluhren auch solche, die nach Ablauf einer eingestellten Zeit die Lampen selbsttätig ausschalten. Als besonders bequemes und raumsparendes Kopiergerät ist der Vakuum-Kopiertisch zu nennen, der in Band III dieses Werkes abgebildet und näher besprochen wird.

Im allgemeinen werden alle Dunkelkammern mit einer weißen *Raumbeleuchtung* ausgestattet, bei der außer der Reinigung verschiedene Vorarbeiten ausgeführt werden können. Das Arbeiten mit lichtempfindlichem Material erfordert aber eine der Empfindlichkeit des in Frage kommenden Materials angepaßte Beleuchtung.

Bei dem nassen Verfahren ist eine ziemlich helle, gelbe oder orange Beleuchtung geeignet, da die Platten gegen dieses Licht völlig unempfindlich sind.

Zweckmäßig ist die Anbringung von zwei gelben Lichtquellen, eine über dem Platz, wo gesilbert, die andere da, wo entwickelt wird. Dunkelkammern für *Emulsions- und Trockenplattenverarbeitung* müssen eine dunkelrote und für panchromatisches Material eine dunkelgrüne Beleuchtung haben, zum Gießen von Rohemulsion möglichst auch noch eine orange.

Die Möglichkeit, zwischen oranger, roter und grüner Beleuchtung bequem zu wechseln, ist besonders bei Anwendung von Emulsion in Verbindung mit Farbgüssen und bei Hellichtentwicklung vorteilhaft.

Eine einfache Dunkelkammerbeleuchtung für kleine Formate erreicht man durch die geprüften Dunkelkammerbirnen der Osram G.m.b.H., die in Gelb, Rot und Grün geliefert werden. Häufig verwendet man auch in eine besondere Fassung eingeschraubte austauschbare Überbirnen aus Glas in Verbindung mit einer schwachen Glühlampe (siehe Abb. 5).

Zu erwähnen ist weiter noch die Dunkelkammerlampe nach *Dr. E. Stenger*: Um die durch einen besonderen Glaskörper geschützte Glühbirne ist in einigem Abstand eine größere Glasglocke befestigt; der Zwischenraum wird mit einer Filterflüssigkeit gefüllt, die man entsprechend der gewünschten Filterwirkung und der Kerzenstärke der Lampe selbst ansetzt.

Wegen ihrer größeren leuchtenden Fläche benutzt man bei Verarbeitung größerer Formate immer Dunkelkammerlaternen, die entweder fest für eine Lichtart oder mit verschiebbaren Filterscheiben für alle Farben eingerichtet werden können. Abb. 6 zeigt eine einfache Dunkelkammerlaterne mit großer auswechselbarer Filterscheibe.

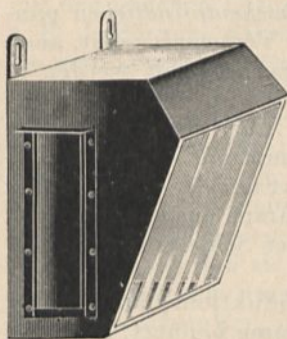


Abb. 6

Filterscheiben für Dunkelkammerlaternen kann man nach folgenden Vorschriften selbst herstellen:

Die Glasplatten werden auf Nivellierfüßen (Abb. 7) ausnivelliert und die angegebenen Farbgeatinelösungen warm aufgegossen; man braucht auf je 100 qcm Plattenfläche etwa 7 ccm Farbgeatine. Nach dem Erstarren der Gelatine werden die Platten auf einem Plattenbock getrocknet. Zu einem Dunkelkammerfilter verwendet man stets zwei gefärbte Scheiben, die mit den Schichtseiten aufeinandergelegt und an den Rändern verklebt werden.

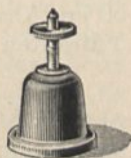


Abb. 7

Vorschriften für den Ansatz der Farbgeatinelösungen:

1. Gelbfilter, geeignet für das nasse Kollodiumverfahren und für Hellichtentwicklung unter Anwendung der Desensibilisatoren Pinakryptol-Grün oder -Gelb.

500 ccm Gelatinelösung 6%ig
 2 g Gelb für Dunkelkammerlicht,
 Marke „Höchst“, gelöst in
 100 ccm Wasser.

2. Orangefilter, geeignet für das nasse Kollodiumverfahren, Rohemulsion, Hellichtentwicklung, Gaslichtpapiere, Diapositivplatten.

500 ccm Gelatinelösung 6%ig
 3 g Orange für Dunkelkammerlicht,
 Marke „Höchst“, gelöst in
 100 ccm Wasser.

3. Rotfilter, geeignet für gewöhnliche (unsensibilisierte) und orthochromatische Platten.

500 ccm Gelatinelösung 6%ig
 4,5 g Rot für Dunkelkammerlicht,
 Marke „Höchst“, gelöst in
 100 ccm Wasser.

Dunkelrotfilter, geeignet für hochempfindliche orthochromatische Platten, erhält man durch Zusatz von 5 ccm folgender Farbstofflösung zu obiger Farbgeatinelösung:

4,5 g Dunkelrot für Dunkelkammerlicht,
 Marke „Höchst“, gelöst in
 100 ccm Wasser.

4. Grünfilter, geeignet für panchromatische und rotempfindliche Platten (Blau-Emulsion).

7,5 g Säuregrün, blaustichig, werden in
 500 ccm Gelatinelösung 6%ig gelöst und
 3 ccm Tartrazinlösung 3:100 sowie
 5 ccm Naphtolgrünlösung 4:100 hinzugefügt.

Dunkelkammerfilter für die Verarbeitung *hochempfindlichen* panchromatischen Materials erhält man nach dieser Vorschrift nicht, auch ist von der Selbsterstellung solcher Filter abzuraten; sie werden in einwandfreier und geprüfter Qualität geliefert.

Dunkelkammerbeleuchtungen werden nach *Eder* folgendermaßen geprüft: Eine Probe des zu verwendenden lichtempfindlichen Materials wird zur Hälfte mit schwarzem Papier abgedeckt und $\frac{1}{2}$ —1 Minute in 50 cm Abstand dem Licht der Dunkelkammerlampe ausgesetzt. Nach 5 Minuten Entwicklung darf sich kein schädlicher Schleier zeigen.

c) Die Nebenräume Es werden in der Reproduktionsphotographie häufig noch weitere Räume benützt, z. B. für das Fertigmachen der Aufnahmen, das Säuern, Putzen und Untergießen der Platten usw. Durch Verwendung verschiedener Räume bei diesen Arbeiten erleichtert man nicht nur das Ordnung-Halten und vermeidet die gegenseitige Behinderung der Arbeitenden, sondern man schützt dadurch auch die Aufnahme-Apparate vor feuchter Luft, Spritzern und Dämpfen, die die Lebensdauer dieser wertvollen Apparate beeinträchtigen.

Wenn auch in der Praxis besondere Räume gerade für das Fertigmachen der Negative meist nicht vorhanden sind, sei es aus Platzmangel oder aus anderen Gründen, so sollte man doch wenigstens durch dünne Holzwände oder feste Vorhänge für eine Trennung zwischen diesen Arbeitsplätzen und den Aufnahme-Apparaten sorgen.

Für einen Arbeitsplatz zum Fertigmachen der Aufnahmen, gleichgültig in welchem Raum er sich befindet, ist eine geeignete Beleuchtung von größter Wichtigkeit, da hier aus der Aufnahme das Beste herausgeholt werden muß, was aber nur bei einwandfreier Beurteilungsmöglichkeit gelingt. Das Fertigmachen der Aufnahmen erfolgt meist an einem großen Spültisch, der direkt vor einem breiten Fenster steht. Zweckmäßig sind zur leichteren Beurteilung der Aufnahmen die Fensterscheiben unten mattiert, oben aber zur Erhellung des ganzen Raumes klar. Auch hier kommen Steinzeugtröge oder mit Blei ausgeschlagene Holztröge zur Verwendung. Am Wasserhahn befestigt man ein Stück Gummischlauch, um den Strahl überallhin lenken zu können. Auch Schwenkhähne oder schwenkbare Mundstücke zu gewöhnlichen Hähnen werden verwandt.

Auf einem Brett an einer Seite des Spültrogs sollen die Flaschen mit den verschiedenen benötigten Lösungen bequem erreichbar und sauber bezeichnet stehen; durch Überstreichen mit Zaponlack kann man die Flaschenschildchen haltbar machen. Selten gebrauchte

Lösungen und Vorratslösungen bewahrt man entweder auf einem Zwischenboden des Spültisches oder in einem besonderen Gestell oder Schrank auf. Die Gebrauchslösungen stellt man am praktischsten in der Reihenfolge nebeneinander, in der man sie meist anwendet, und gewöhnt sich daran, jede Flasche wieder auf ihren Platz zurückzustellen; besonders wichtig ist diese Ordnung da, wo mehrere Personen mit den gleichen Lösungen arbeiten. Für lichtempfindliche Lösungen, z. B. Jodlösung, wählt man braune Flaschen, sonst weiße; Lösungen, die man von der Platte wieder in die Flasche zurücklaufen lassen will, bewahrt man in weithalsigen Flaschen auf. Übelriechende Flüssigkeiten hält man möglichst verschlossen, besonders das zum Schwärzen von mit Blei verstärkten Platten benutzte Schwefelnatrium. Der aus dem Schwefelnatrium frei werdende Schwefelwasserstoff ist nämlich, in größeren Mengen eingeatmet, gesundheitsschädlich; außerdem greift er auch Umkehrspiegel aus Metall, besonders aber versilberte Glasspiegel, an, so daß sie dunkel werden; er führt auch zu Fehlern beim Arbeiten mit dem nassen Verfahren und mit Kollodium-Emulsion. Es gibt daher Anstalten, in denen das Schwärzen der verstärkten Platten in einem abgetrennten Raum vorgenommen wird, der nur einen Spültisch enthalten muß, und der stets gut gelüftet werden kann.

Betreffs der Aufbewahrung der Chemikalien ist zunächst auf die gesetzlichen Vorschriften zu verweisen, daß alle starken Gifte in einem verschlossenen Giftschrank aufzubewahren sind und nur an zuverlässige Personen ausgehändigt werden dürfen, die auch tatsächlich die Gewähr dafür bieten, daß sie sie nur zu dem angegebenen gewerblichen Zweck verwenden (vgl. § 367 StrGB.). Zumal bezüglich der Giftigkeit mancher in unserem Gewerbe gebräuchlicher Chemikalien noch weitgehende Unkenntnis herrscht, ist diese Vorsichtsmaßregel zur Vermeidung von Unglücksfällen streng zu beachten. Auch ist Vorschrift, die Gefäße, in denen sich giftige Lösungen oder Salze befinden, durch besondere Giftetiketten kenntlich zu machen. Sorgfalt ist auch bei der Aufbewahrung brennbarer Flüssigkeiten geboten, besonders bei ätherhaltigen, wie z. B. Kollodium.

Andere Chemikalien bewahrt man übersichtlich am besten in gut verschlossenen Glasflaschen auf und legt ein Verzeichnis an, um evtl. Bestand und Verbrauch kontrollieren zu können.

Eine Waage mit Gewichten oder noch besser eine solche, die direkt das Gewicht anzeigt, soll in der Nähe des Chemikalienschrankes stehen, ebenso eine Reibschale mit Pistill; Hornlöffel, Spatel, Messuren, Trichter, Filtriergestell, Filter oder Filtrierpapier, Thermometer und Aräometer vervollständigen die Einrichtung. Eine Anzahl reiner, fester Papierblätter ist bei der Waage aufzubewahren; beim Abwiegen von Salzen wird dann immer ein derartiges Blatt auf die Waagschale gelegt und das Salz darauf gegeben; es läßt sich dann leicht in das für die Lösung bestimmte Gefäß einfüllen. Verschiedene Flaschenbürsten müssen stets zur Hand sein, damit man die gebrauchten Geräte gleich reinigen kann, denn die sofortige Reinigung ist die leichteste.

Weitere Angaben über das Ansetzen von Lösungen, über Eigenschaften, Verwendungsmöglichkeiten und vorteilhaftes Aufbewahren von Chemikalien und Präparaten findet der Leser in Band V dieses Werkes.

Das Vorpräparieren der Glasplatten, insbesondere das Säuern, darf wegen der entstehenden Säuredämpfe auf keinen Fall im Aufnahme-raum erfolgen; in kleineren Klischee-Betrieben geschieht es in der Ätzerie, sonst in einem besonderen Raum. Darin befinden sich mehrere Steinzeugtröge für verschiedene Plattenformate, die an zwei gegen-

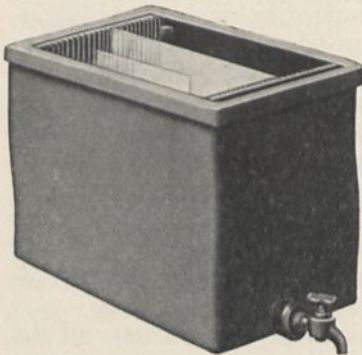


Abb. 8

überliegenden Seitenwänden und am Boden mit Rillen versehen sind, damit man die Platten bequem einstellen kann, und damit die Säure auf allen Seiten einwirkt (Abb. 8).

Größere Platten als 50×60 cm werden im allgemeinen in Steinzeugschalen gesäuert, wobei man durch zwischengelegte Glas- oder Gummistreifen dafür sorgt, daß die Säure überall einwirken kann. Ein geräumiger Tisch für Plattenständer und -gestelle gehört zu der Einrichtung. Außer dem selbstverständlich erforderlichen Spültrog soll man auch einen Gasanschluß vorsehen, um heißes Wasser zum Auflösen der

Unterguß-Gelatine bereiten zu können. Die gereinigten und untergossenen Platten stellt man nach dem Trocknen vorteilhaft in einen im Atelier oder in der Dunkelkammer befindlichen Schrank mit Fächern für verschiedene Formate.

In dem Raum zum Vorpräparieren der Glasplatten ist jede Staubbildung zu vermeiden. Das eigentliche Plattenputzen mit Josephspapier usw. muß daher in einem anderen Raum erfolgen, evtl. in einer Ecke des Aufnahme-raums.

Ein Raum zum Aufbewahren der Negative und Diapositive, wo auch Vorräte von Trockenplatten und Films gelagert werden können, kommt in erster Linie für größere Betriebe in Frage. Die Ordnung solcher Räume muß gut durchdacht sein, um bei Auftragswiederholungen, Teiländerungen und Reklamationen die vorhandenen Negative leicht und schnell auffinden zu können. Die Lagerung von Platten geschieht meist in den zur Verpackung dienenden Plattenschachteln. Wegen des hohen Gewichtes der Platten ist auf eine solide Ausführung der Gestelle oder Schränke zu achten.

Bei der Lagerung von Filmen sollten Temperatur und Feuchtigkeit des Raumes möglichst gleichmäßig sein, um jeglichem Verziehen vorzubeugen. Auch muß man sich stets klar darüber sein, daß Filme sehr leicht brennbar sind, daß also jede mögliche Brandursache von vornherein ausgeschlossen werden muß und geeignete Feuerbekämpfungsmittel bereitgestellt werden müssen.

B. DIE AUFNAHME-APPARATE UND -LAMPEN

Der folgende Abschnitt handelt von den Reproduktionsapparaten und deren Bedienung sowie von den verschiedenen Möglichkeiten der Originalbeleuchtung bei Reproduktionsapparaten; dabei werden nicht nur die verschiedenen Lampentypen, sondern auch verschiedene Anbringungsarten der Lampen gegenübergestellt. Die eingehende Darstellung der gesamten Reproduktionsoptik befindet sich im nächsten Abschnitt, worauf schon an dieser Stelle verwiesen sei.

a) Die Reproduktionsapparate Die Reproduktionsapparate dienen der Aufnahme vorwiegend flacher Vorlagen in veränderlichem Wiedergabemaßstab (Vergrößerung, Originalgröße, Verkleinerung). Man kann im allgemeinen drei Hauptteile an Reproduktionsapparaten unterscheiden: die eigentliche Aufnahmekamera, den Originalhalter zum Anbringen der Originale und das Stativ oder den Ständer. Die Kamera selbst besitzt einen Laufboden, der den verschiebbaren oder festen Objektivträger und den damit durch einen lichtdichten Balgen verbundenen, verstellbaren Hinterkasten trägt, in den die Kassette oder Mattscheibe eingesetzt werden kann; für Aufnahmen mit Bildzerlegung durch einen Raster ist in den Hinterkasten eine Vorrichtung zum Einsetzen des Rasters und zur Verstellung seines Abstandes von der Platte eingebaut. Die Kamera muß im allgemeinen die Möglichkeit bieten, Aufnahmen mit einem Umkehrsystem (Spiegel oder Prisma) zu machen.

Auf Grund der verschiedenen Ansprüche gibt es eine größere Zahl von verschiedenen Ausführungen der Reproduktionsapparate, doch lassen sich zwei Haupttypen unterscheiden: Horizontalapparate und Vertikalapparate.

Die zu den Horizontalapparaten gehörigen Wandeinrichtungen wurden auf Seite 9 behandelt. Für einfache Einrichtungen genügt eine auf einem festen Tisch stehende Kamera, mit der man ein an der Wand oder an einem besonderen Gestell befestigtes Original aufnimmt. Natürlich können solche Apparate nur in erschütterungsfreien Räumen Verwendung finden, wodurch ihr Anwendungsgebiet beschränkt ist.

Daher werden bei fast allen modernen Einrichtungen Reißbrett und Kamera auf einem gemeinsamen Stativ angeordnet, das meist auf starken Federn gelagert ist, damit sich keinerlei Gebäudeerschütterungen auf den Apparat übertragen können; solche gefederten Stative nennt man „Schwingestative“. Das wichtigste, was man von einem Stativ verlangen muß, ist, daß es „verwindungsfrei“ ist, das heißt, daß bei jeglicher Bewegung des Originalhalters oder der Kamera der andere Teil die Bewegung entsprechend mit ausführt, so daß auch unter ungünstigen Verhältnissen die Aufnahme nicht verwackelt werden kann. Früher wurden Stative ausschließlich aus Holz gebaut, während man heute in zunehmendem Maße Metallstative in verschiedenen Bauarten herstellt. Meistens sind auf diesen Stativen die

Kamera und der Originalhalter auf Laufwagen beweglich angeordnet. Ebenso gibt es aber auch Apparate, bei denen entweder die Kamera feststeht und nur das Reißbrettgestell beweglich ist oder die Kamera gegen das feststehende Reißbrettgestell verschoben werden kann.

Bei Apparaten, die außer für direkte auch für Prismaaufnahmen gebaut sind, trägt der Kameralaufwagen eine Art Drehscheibe, auf

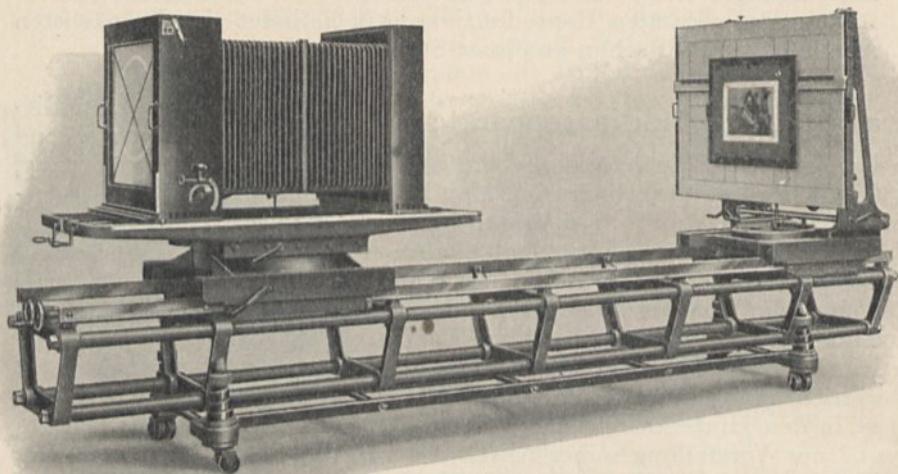


Abb. 9

der die Kamera geschwenkt werden kann, so daß die Mattscheibenebene senkrecht zur Reißbrettebene steht. Durch einen Anschlag auf dieser Drehscheibe wird erreicht, daß die Kamera bei der Schwenkung automatisch in einem Winkel von 90° zur Längsachse des Stativs festgehalten wird. Bei größeren Apparaten ist bisweilen auch eine Schwenkung um nur 75° vorgesehen, wobei das Reißbrett entsprechend um 15° nach der entgegengesetzten Seite gedreht wird; dadurch umgeht man das weite seitliche Herausziehen des Reißbretts und die dadurch eintretende seitliche Belastung des Stativs; auch ist die Beleuchtung des Originals leichter durchzuführen, da die Lampenstellung wenig geändert werden muß.

Der Originalhalter besteht aus dem Reißbrettgestell und dem eigentlichen Reißbrett, an dem die Originale befestigt werden; letzteres ist seitlich verschiebbar und oft auch in der Höhe verstellbar. Im Reißbrettgestell befinden sich bei vielen Modellen Nivellierschrauben, mit denen man den Originalhalter genau ausrichten kann. Für genaue Arbeiten, besonders in großen Formaten, verwendet man an Stelle des Reißbretts bisweilen einen pneumatischen Rahmen, bei dem die Originale durch Luftdruck an eine Spiegelglasscheibe angepreßt werden.

An dem Originalhalter sind häufig auch schwenkbare Arme zur Aufhängung oder Befestigung der Lampen angebracht.

Für Horizontalapparate gibt es noch folgende Zusatzgeräte:

Die Diapositiveinrichtung. Bei modernen Kameras ist die Diapositiveinrichtung meistens in den Originalhalter hinter dem Reißbrett eingebaut. Vor der Aufnahme wird das Reißbrett seitlich herausgezogen, und die zu durchleuchtenden Negative werden in die Einsatzrahmen oder Leisten eingesetzt. Üblich ist die Durchleuchtung der Negative mittels einer weißen Reflexwand, die man mit den Bogenlampen anstrahlt. Die Reflexwand kann aufrollbar an zwei oben am Originalhalter befestigten Stützen hängen oder auf das Stativ aufgesetzt werden.

Früher hielt man einen Balgen zwischen Negativ und Objektiv zum Fernhalten von Raumlicht für notwendig und baute besondere Diapositivansätze, die ungefähr das Aussehen einer Kamera hatten.

Einsatz für kleine Formate. Sollen mit einer Kamera großen Formates öfters auch kleinere Aufnahmen gemacht werden, so verwendet man vorteilhaft wegen der Unhandlichkeit der großen Kassetten einen Kleinformat-einsatz (Abb. 10), mit dessen Hilfe man kleine Kassetten benutzen kann. Ein entsprechend kleiner Raster kommt in einen besonderen Rasterahmen, der dann mit der Rastereinrichtung des Apparates betätigt wird. Ist aber ein kleiner Raster nicht vorhanden und muß daher der große Raster benutzt werden, so muß die in den Kleinformat-einsatz einzusetzende Kassette mit einer Vorrichtung ausgestattet sein, mit der man nach Öffnung der Jalousie die Platte bis in die Mattscheibenebene verschieben kann (Abb. 11).

Großformatansatz. Eine Kamera, die für ein bestimmtes Format gebaut ist, kann durch einen besonderen Ansatz auch für größere Aufnahmen verwendbar gemacht werden. Solche Ansätze werden entweder auf den schwenkbaren Teil der Kamera, also auf den eigentlichen Kameralaufboden, aufgesetzt und sind dann meistens, weil die Höhe der optischen Achse des Apparates nicht viel verändert werden kann, für Querformat eingerichtet, oder aber man bringt den Ansatz direkt auf den Stativschienen an, kann

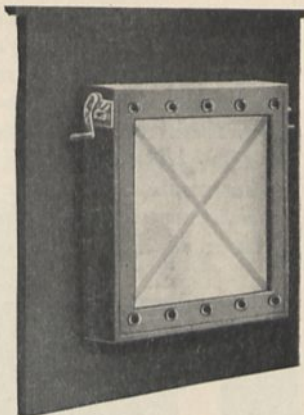


Abb. 10

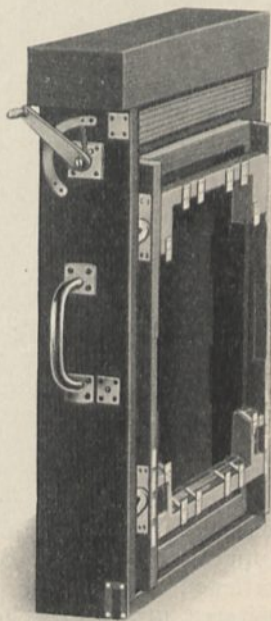


Abb. 11

dann allerdings keine Prismaaufnahmen machen; natürlich ermöglicht die zweite Ausführung ein größeres Höchstformat des Ansatzes. Der Ansatz wird meist auf einem besonderen Wagen an das Stativ herangefahren und daraufgeschoben; die Verbindung mit dem eigentlichen Kamerahinterkasten erfolgt durch einen konischen Balgen.

Die *Additions-Einrichtung* dient dazu, mit der Kamera mehrere Aufnahmen des gleichen Originals mit genau gleichem Abstand und Zwischenraum auf einer Platte zu vereinigen. Dabei wird die Kassette in einen seitlich und in der Höhe verschiebbaren Rahmen eingesetzt; die Verschiebung nach oben und unten erfolgt durch Spindeltrieb, die seitliche kann auch durch einen besonders konstruierten Hebel mit verstellbarem Anschlag in Verbindung mit einem Zahnrad und einer Zahnschiene betätigt werden. Vor der Kassette muß eine der Bildgröße und Form entsprechende Blende eingesetzt werden.

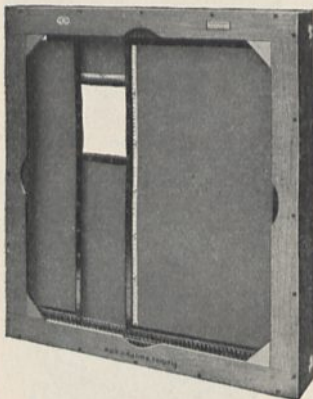


Abb. 12

Um mehrere Aufnahmen auf einer Platte zu vereinigen, ist es notwendig, durch eine Blende jeweils die anderen Teile der Platte, auf die kein Licht kommen soll, in der Kamera abzudecken. Besonders eignet sich hierzu eine in den Kamerahinterkasten einzusetzende „Viel-fachblende“ (Abb. 12): Auf allen vier

Seiten dieses Einsatzes sind unabhängig voneinander beliebig weit aufzielbare Abblendjalousien eingebaut, mit denen sich jede gewünschte Abdeckung erzielen läßt.

Vor der Behandlung einzelner *Vertikalapparate* sollen zunächst einige allgemeine Bemerkungen über diese Bauart Platz finden.

Einer der Vorteile der vertikalen Bauart ist die große Platzersparnis, die damit erzielt wird. Damit geht aber auch ein zweiter Vorteil Hand in Hand: Alle Arbeiten werden fast vom gleichen Platz aus ausgeführt, das Einlegen des Originals, das Stellen der Lampen, die Einstellung des Apparates sowie der Blende und des Rasterabstandes. Das bequeme Auflegen flacher wie auch besonders plastischer Originale ist ein weiterer, grundsätzlicher Vorteil der vertikalen Bauart. Mit einer gewissen Beschränkung sind diese Vorteile allerdings erkaufte: Das Höchstformat ist bisher bei dieser Bauart begrenzt, auch sind die Grenzen der Verkleinerungs- und Vergrößerungsmöglichkeit erheblich enger als bei Horizontalapparaten.

Vertikalapparate fanden in der Reproduktionstechnik erst in größerem Maße Anwendung, nachdem die Firmen Klimsch & Co. und Falz & Werner im Jahre 1932 als erste einen vollautomatisch scharfstellenden Reproduktionsapparat („Autovertikal“) für photomechanische Zwecke auf den Markt gebracht hatten.

Die Vorzüge der vertikalen Bauart in Verbindung mit der Vereinfachung und Beschleunigung der Arbeitsweise durch die automatische Scharfstellung sind die Gründe für die zunehmende Verbreitung derartiger Apparate.

Bei diesen *selbstscharfstellenden Reproduktionsapparaten* wird der waagerechte Originalhalter, an dem auch die Lampenarme befestigt

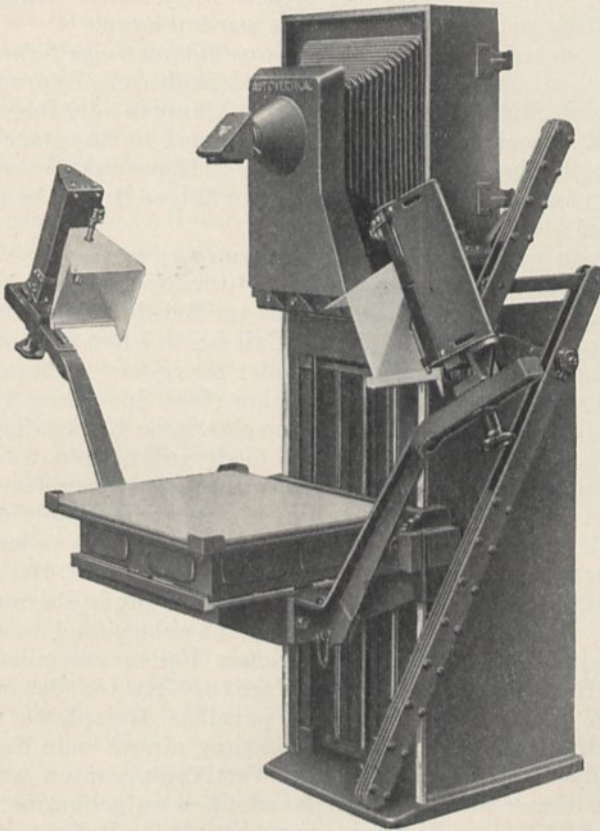


Abb. 13

sind, mit einer Spindel auf Gleitschienen auf- und abbewegt; die Bewegung wird durch ein besonderes Hebel- oder Kurvenscheibensystem auf den Kamerahinterkasten übertragen, so daß die Scharfstellung automatisch herbeigeführt wird. Die an dem Ständer fest montierte, nach vorne ausladende Objektivstandarte trägt das Objektiv mit dem aufgesetzten Prisma (Abb. 13).

Solche Apparate werden mit oder ohne Rastereinrichtung geliefert, häufig mit Diapositiveinrichtung, die bei diesen Apparaten meist aus einem mit Glühlampen erleuchteten Lichtkasten besteht,

dessen Licht durch Zwischenschaltung von Mattscheiben gleichmäßig gemacht wird. Weiter ist eine Einrichtung vorgesehen, die Höhenunterschiede bei der Aufnahme plastischer Gegenstände auszugleichen, außerdem eine Möglichkeit, das Bild durch allseitiges Verschieben des Originalhalters auf die Mitte zu bringen. Bei der neuesten Ausführung erfolgt sogar das Auf- und Abbewegen des Originalhalters durch Elektromotor, der mit einem bequemen Fußschalter langsam und schnell, aufwärts und abwärts gesteuert werden kann.

Vertikalapparate ähnlicher Bauart *ohne automatische Scharfstellung* werden heute ebenfalls in steigendem Maße als praktische Reproduktionsgeräte verwendet. Das Original wird mit Glühlampen oder Bogenlampen beleuchtet. Skalen erleichtern die Einstellung auf die hauptsächlichsten Wiedergabemaßstäbe. Auch an diesem Typ von Reproduktionsapparaten läßt es sich dank ihrer einfachen und zweckmäßigen Bauart bequem und rasch arbeiten.

Die Bedienung der Reproduktionsapparate:

Das Anbringen des Originals. Bei Horizontalapparaten werden flache Originale oft mit Reißbrettstiften am Reißbrett befestigt. Eine Befestigung unter Glas ist auf jeden Fall bei solchen Originalen anzuwenden, die wellig oder gefalzt sind oder besonders geschont werden sollen. Mit Vorteil bedient man sich dabei eines Spannbrettes, wie es Abb. 14 zeigt. Das Original wird auf eine elastische Korkauflage gelegt und mit einer durch federnde Halter niedergedrückten Spiegelglasscheibe angepreßt. Das Spannbrett wird zum Einspannen des Originals flach hingelegt und dann zur Aufnahme an einer abnehmbaren Metallschiene am Reißbrett aufgehängt. Große Vorlagen, besonders Pläne, werden am besten in pneumatische Rahmen eingespannt. Bei manchen älteren Apparaten läßt sich eine starke Vergrößerung in Prismastellung nicht erzielen, weil man mit der Kamera nicht nahe genug an das Reißbrett herankann. Man hilft sich in solchen Fällen vorteilhaft durch einen vor das Reißbrett zu hängenden Vorhänge-Kasten, der in einigem Abstand vom Reißbrett eine diesem parallele Holzplatte zum Befestigen der Originale trägt. Zur Beleuchtung nimmt man dann meist nur zwei Lampen auf einer Seite. Bei Vertikalapparaten werden die Originale fast immer unter Spiegelglasscheiben aufgenommen. Zu beachten ist, daß sich manche Vorlagen während der Belichtung infolge der Lampenhitze verziehen oder verändern können; durch Einspannen unter Glas kann man die Erwärmung etwas verzögern.

Zur Beschleunigung des Einstellens achtet man darauf, daß die Originalmitte möglichst in der optischen Achse liegt. Das Anbringen des Originals in die Mitte kann man sich durch Mittellinien, Diagonalen, Rechtecke oder Teilungen erleichtern.

Zur Vereinfachung der Einstellung eines bestimmten Wiedergabemaßstabs, z. B. einer Verkleinerung auf $\frac{2}{3}$ der Originalgröße, ist es vorteilhaft, einen Papiermaßstab neben dem Original einzuspannen. Es wird dann so eingestellt, daß eine bestimmte Zentimeterzahl dieses Maßstabes in einer dem Wiedergabeverhältnis entsprechenden Länge

auf der Mattscheibe abgebildet wird. Die verlangte Verkleinerung auf $\frac{2}{3}$ ist dann erreicht, wenn z. B. 15 cm des Maßstabes 10 cm lang auf der Mattscheibe wiedergegeben werden. Man erspart sich so das Messen des Originals und das Umrechnen auf die einzustellende Größe.

Bei Vorlagen für Mehrfarbenreproduktionen darf man die Paßkreuze nicht vergessen; sehr vorteilhaft ist weiter, besonders bei Aufnahmen für Offset- und Tiefdruck, eine Grau- und eine Farbskala mit zu befestigen, die dann wichtige Anhaltspunkte für die Beurteilung des Farbsatzes geben.

Bei der *Beleuchtung* der Originale kommt es auf zwei Dinge besonders an: auf eine gleichmäßige Verteilung des Lichtes über die ganze Bildfläche und darauf, daß keine störenden Reflexe eintreten. Für eine gleichmäßige Beleuchtung größerer Originale sind allgemein 4 Lampen erforderlich, bei deren Stellung man besonders auf die Ausleuchtung der Ecken achten muß. In Hochformat befestigte Vorlagen können

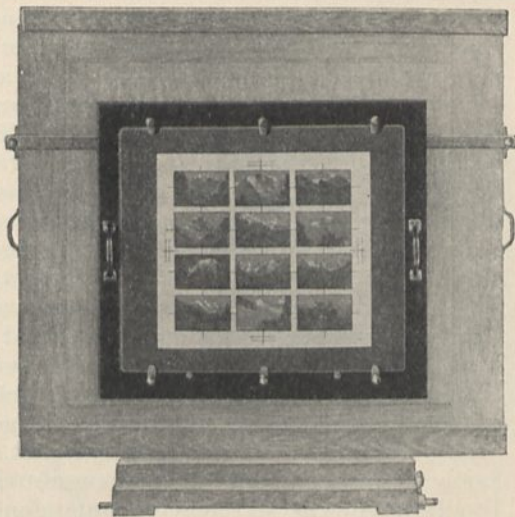


Abb. 14

die Ausleuchtung erleichtern. Eine einfache Kontrolle für die Gleichmäßigkeit der Beleuchtung ist folgende: man setzt in der Mitte der Bildfläche einen Bleistift oder dgl. senkrecht auf, so daß entsprechend den vier Lichtquellen vier Schatten auf die Bildfläche fallen, die bei richtiger Lampenstellung gleich lang und gleich dunkel sind. Störende Reflexe, die von der Oberfläche des Originals oder von der Deckscheibe in das Objektiv gelangen, vermeidet man durch seitliche Stellung der Lampen. Um zu prüfen, ob die Beleuchtung reflexfrei ist, hält man den Kopf ganz nahe an das Objektiv, so daß man etwaige Spiegelungen sofort erkennt.

Zum *Einstellen der Kamera* benötigt man eine Mattscheibe, um das vom Objektiv entworfene Bild sichtbar zu machen. Im allgemeinen sind die Mattscheiben in einem Rahmen befestigt, der wie eine Kassette in den Kamerahinterkasten eingesetzt wird, doch werden die Mattscheibenrahmen bei manchen kleineren Apparaten auch mit Scharnieren angelenkt. Die Mattscheiben sollen ein möglichst feines und gleichmäßiges Korn aufweisen, das gewöhnlich von zwei blanken Diagonalstreifen durchkreuzt ist. In besonderen Fällen werden Mattscheiben auch mit (Millimeter-) Teilungen versehen.

Eine gewisse Ersparnis läßt sich erzielen, wenn man zum Einstellen nicht alle Aufnahmelampen einschaltet (vgl. Seite 31).

Das Einstellen des Apparates geschieht gewöhnlich bei größter Objektivöffnung. Bei nicht vollkommen korrigierten Objektiven (vgl. Objektivfehler S. 39) ist dagegen mit der Blende einzustellen, mit der die Hauptbelichtung vorgenommen wird. Soll die Aufnahme mit Raster gemacht werden, so wird auch mit diesem Raster eingestellt, und zwar im später anzuwendenden Rasterabstand. Werden für Mehrfarbent reproduktionen Filter-Küvetten benutzt, so wird eine (am besten mit Wasser) gefüllte Küvette auch beim Einstellen vorgeschaltet. Bei der Einstellung von Horizontalapparaten für direkte Aufnahmen verfährt man meist so, daß man Kamera und Kamerawagen nur so lange verschiebt, bis das Bild ungefähr scharf und ungefähr in der richtigen Größe erscheint; man stellt dann den Kamerawagen mit der Bremse fest und führt die Feineinstellung durch Verschieben des Kamera-Vorder- und Hinterkastens aus. Das Einstellen bei Prisma-Aufnahmen ist etwas schwieriger, weil man hier auch zur Feineinstellung meist den Kameralaufwagen verschieben muß, was bei kleinen Verschiebungen eine gewisse Geschicklichkeit voraussetzt. Zur Erleichterung wurde z. B. eine mit der Laufwagenbremse verbundene Feineinstellvorrichtung gebaut. Zu dem gleichen Zweck ist bei manchen Apparaten eine Verschiebung des Reißbrettgestells von der Mattscheibenseite der Kamera aus auch in Prismastellung möglich. Das Mattscheibenbild mißt man vorteilhaft mit durchsichtigen Zelluloidmaßstäben, auch Stahlbandmaße sind sehr gut geeignet. Zum Messen des Bildes bei kartographischen Reproduktionen gibt es eine besondere Vorrichtung: In allseits um die Mattscheibe laufenden Führungsnuten ist ein Lineal mit genauer Millimeterteilung verschiebbar angeordnet, so daß es in jede beliebige Stellung und Richtung gebracht werden kann. Bei Vertikalapparaten mit feststehendem Objektivteil erfolgt die Einstellung lediglich durch Verschiebung des Originalhalters und des Kamerahinterkastens.

Zur Kontrolle der Bildscharfe kann man eine Einstell-Lupe oder auch ein Einstellmikroskop zu Hilfe nehmen. Bei Apparaten mit vollautomatischer Scharfstellung beschränkt sich das Einstellen auf das Herbeiführen und Nachmessen der richtigen Bildgröße, außer wenn es sich um plastische Gegenstände handelt, bei denen auch der Höhenausgleich eingestellt werden muß.

Nach beendeter Scharfstellung wird jetzt das Bild noch seitlich und in der Höhe auf die Mattscheibenmitte eingestellt. Für die seitliche Verstellung wird das Reißbrett entweder einfach in seinen Führungen verschoben oder durch einen besonderen Trieb bewegt; auch kann der Kamerahinterkasten seitlich beweglich angeordnet sein. Die Einstellung in der Höhe erfolgt entweder durch eine Kurbel am Reißbrettgestell oder durch Hoch- und Tiefverstellung des Objektivs. Bei Vertikalapparaten ist meistens das Objektiv fest, und der Originalhalter wird vorwärts, rückwärts und seitlich bewegt.

Nach beendigter Einstellung zieht man die Feststellschrauben an und entfernt auch die etwa noch steckende Einstellkurbel, um jedem nach-

träglichen (absichtlichen oder zufälligen) Verstellen der Kamera vor der Aufnahme oder bei Farbsätzen zwischen den Aufnahmen vorzubeugen.

Zur Vorbereitung des Apparates für die Aufnahme gehört neben dem Scharfeinstellen folgendes: Der Objektivdeckel wird aufgesetzt und die zuerst benötigte Blende eingestellt; gegebenenfalls wird ein Filter angebracht, die Mattscheibe wird zur Seite gestellt oder abgeschwenkt; der Raster muß selbstverständlich zurückgeschlagen werden, weil man sonst mit der Kassette beim Einheben daranstößt.

Um das *Verschieben des Rasters* und die Einstellung verschiedener Rasterabstände auszuführen, sind mehrere Arten von Rastereinrichtungen gebräuchlich: Bei der einfachsten Einrichtung wird der Raster mit einem Handrad vor- und zurückgeführt, wobei ein Zeiger auf einer Rundskala den Abstand des Rasters von der Platte anzeigt. Bei der vollkommeneren Ausführung (Abb. 15) stellt man den Rasterabstand mit einem Schneckentrieb ein und schlägt den Raster mit einem Handhebel zurück. Beim Heranbringen des Rasters schnappt die Vorrichtung wieder in den eingestellten Abstand ein. Bei anderen Bauarten wird der Anschlag selbst verstellt und dadurch der Rasterabstand festgelegt. Der auf der Skala bezeichnete Rasterabstand gibt die Entfernung zwischen der lichtempfindlichen Schicht und der ihr zugewandten Rasterfläche in Millimetern an. Der Abstand der eigentlichen Rasterlineatur ist also um die Dicke der der Schicht zugewandten Rasterseibe größer als der auf der Skala angegebene.

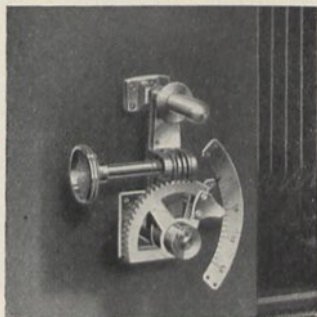


Abb. 15

Bei Rasterfarbausügen ist es nötig, daß die Winkelung der Rasterlinien zum Bild bei jeder Aufnahme geändert wird, um Moiré zu vermeiden, wie wir später eingehend besprechen werden. Am einfachsten ist dies mit einem *Rund- oder Kreisraster* auszuführen, der nach jeder Aufnahme um einen bestimmten Winkel gedreht wird. Um den Rundraster in die Kamera einsetzen zu können, wechselt man vielfach die geraden Rasterleisten gegen bogenförmig ausgeschnittene Rundrasterleisten aus, die den Raster drehbar festhalten. In die obere Leiste ist eine Winkelteilung zur Messung der Rasterdrehung eingraviert (Abb. 16). Neben dieser Anbringungsart für Rundraster sind Rasterrahmen gebräuchlich, bei denen Rundraster mit eingraviertem Winkelteilung zur Verwendung kommen, die drehbar eingesetzt werden; ein Zeiger am Rahmen zeigt den Drehungswinkel an. Zur Aufnahme wird der Rahmen mit dem Raster in die geraden Rasterleisten der Kamera eingesetzt; auch zur Aufbewahrung kann der Raster in dem Rahmen bleiben. Bei gleichem Kameraformat können aber bei Anwendung des Rasterrahmens keine so großen Rundraster angewendet werden wie bei Verwendung von Rundrasterleisten (Abb. 18).

Außer dem Rundraster gibt es noch folgende Möglichkeiten zur Änderung der Winkelung der Rasterlinien zum Bild: Man dreht für jede Aufnahme das Original um einen bestimmten Winkel, wodurch dann auch das Bild schräg auf der Mattscheibe steht, was die Verwendung entsprechend großer Raster und Platten erfordert. Natürlich

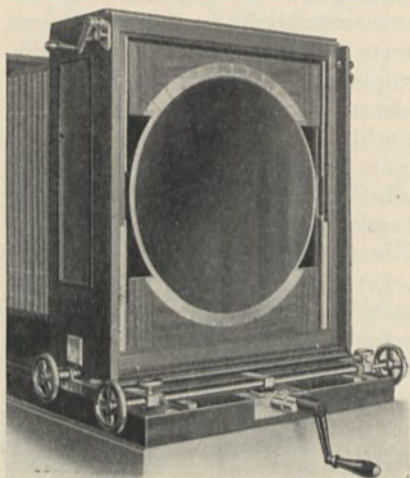


Abb. 16

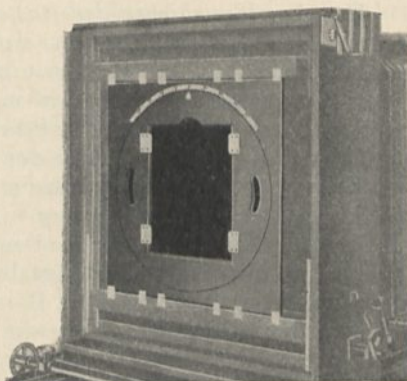


Abb. 17

ist hier die erreichbare Bildgröße wesentlich kleiner als das Format der Kamera. In noch höherem Maße ist dies bei Anwendung einer Drehvorrichtung für rechteckige Raster der Fall. Dabei wird der Raster in einen rechteckigen Ausschnitt einer runden Scheibe eingespannt; diese wird dann entweder unmittelbar in bogenförmig ausgeschnittene Rundrasterleisten in die Kamera eingesetzt oder zunächst in einen entsprechenden Rahmen, der dann zwischen die geraden Rasterleisten der Kamera gestellt wird (Abb. 17).

Die Ausnutzung des vollen Kameraformats bei der Herstellung gerasterter *Dreifarbenauszüge* ist ausschließlich durch Anwendung der sog. *Rasterpaare* möglich. Unter einem Rasterpaar versteht man zwei rechteckige Raster, die genau gleich stark sind. Während einer der Raster die normale 45° -Stellung der Rasterlinien aufweist, stehen sie bei dem anderen im Winkel von 75° bzw. 15° zu den Seiten. Mit diesem letzteren Raster erreicht man also eine Änderung der Rasterwinkelung um 30° , und zwar nach links, wenn man die eine Fläche nach vorne stellt; nach rechts, wenn man durch einfaches Umkehren des Rasters die andere Fläche nach vorn einsetzt. Bei diesem Raster müssen beide Rasterscheiben gleich dick sein, während sonst meist nach der Platte zu eine schwächere Scheibe verwendet wird.

Die lichtempfindlichen Platten müssen in der Dunkelkammer in eine *Kassette* eingesetzt werden, in der man sie zur Kamera bringt;

Filme werden am besten auf eine mit Filmklebelack übergossene Spiegelglasplatte aufgequetscht (s. S. 96) und dann wie eine Platte eingesetzt. Die meisten Kassetten sind vorne durch eine „Jalousie“, hinten durch einen Einsatzdeckel lichtdicht verschlossen; es gibt auch Kassetten, deren Lichtabschluß vorne und hinten durch eine Jalousie erfolgt. Die Platte wird in der Kassette von zwei verschiebbaren Leisten gehalten; die untere Leiste wird gewöhnlich mit zwei Schnappern auf das zu verwendende Plattenformat eingestellt, die obere Leiste wird nach dem Einsetzen der Platte auf diese herabgedrückt. Bei anderen Kassetten können durch eine Kurbel gleichzeitig beide Leisten gegeneinander bewegt werden; dadurch erspart man sich beim Formatwechsel das vorherige Einstellen der unteren Rasterleiste. Die Kassette wird an die Stelle der Mattscheibe in die Kamera eingesetzt und meist durch beiderseitige Schnapphebel festgehalten.

Die *Belichtung* geschieht allgemein so, daß nach dem Einschalten der Lampen der Objektivdeckel abgenommen und am Ende der Belichtungszeit wieder aufgesetzt wird. Objektivverschlüsse werden zur Zeit kaum verwendet. Zur Messung der Belichtungszeit ist eine Stoppuhr sehr angenehm; sie wird durch Niederdrücken eines Knopfes in Gang gesetzt und läßt sich auf die Sekunde genau ablesen. Besonders zur Einhaltung längerer Belichtungszeiten eignen sich Klingeluhren (Kontrolluhren) sehr gut, die zu einem einstellbaren Zeitpunkt ein Klingelzeichen geben. Es gibt auch besonders genaue Schaltuhren, die nach Ablauf der vorher eingestellten Zeit automatisch die Lampen ausschalten. Besonders wichtig sind sie bei Additionsaufnahmen in der Kamera, bei Kopiergeräten und bei Apparaten zur Herstellung mehrerer gleicher Diapositive.

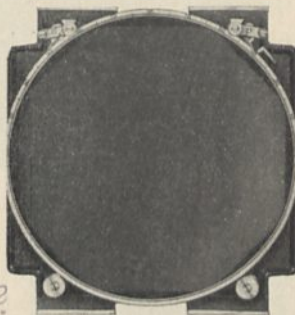


Abb. 18

Eine gute *Pflege* der Reproduktionsapparate trägt zu einer langen Gebrauchsfähigkeit und zur Erhaltung höchster Arbeitsgenauigkeit wesentlich bei. Zur Pflege gehört in erster Linie die Reinigung, die täglich, mindestens aber wöchentlich, gründlich durchzuführen ist; Holz- und Metallteile werden mit einem Tuch, der Balgen mit einem weichen, feuchten Schwamm entstaubt. Um die Kamera überhaupt vor Staub zu schützen, deckt man sie abends mit einem dichten Tuch zu, oder man schiebt wenigstens die Kamerakästen zusammen, so daß kein Staub auf den Balgen gelangen kann. Bei Apparaten mit Holzstativen sollte man, um eine Durchbiegung zu vermeiden, die Kamera abends an die Stelle des Stativs schieben, wo es durch die Federn unterstützt ist. Alle Metalltriebe, Spindeln, Gleitstücke usw. müssen von Zeit zu Zeit geölt werden, ebenso alle Lager. Wo Holz auf Holz läuft, werden die Gleitflächen mit Talg oder Schmierseife eingerieben. Nicht lackierte

Eisenteile werden durch Überreiben mit einem öligen Lappen vor Rost geschützt. Das Neu- und Nachschwärzen von Holzteilen geschieht mit folgendem Mattlack:

- 100 ccm Alkohol (90%ig)
- 10 g Sandarak
- 2 g Nigrosin (spirituslöslich).

Etwaige Risse im Holz werden mit Wachs oder Glaserkitt verschlossen und mit Mattlack überstrichen. Löcher im Balgen werden mit Isolierband oder Leukoplast überklebt.

- b) Die Aufnahme-Lampen Als künstliche Lichtquellen zur Beleuchtung zu reproduzierender Originale kommen folgende in Frage: 1. Offene Bogenlampen. 2. Bogenlampen mit eingeschlossenem Lichtbogen und Scheinwerfer. 3. Glühlampen. 4. Quecksilberdampflampen.

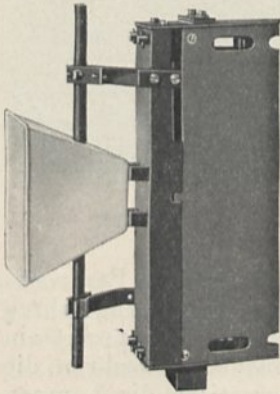


Abb. 19

Weitaus am wichtigsten ist heute für die Reproduktionstechnik die *offene, rein weiß brennende Bogenlampe*, deren Lichtzusammensetzung der des Tageslichtes sehr ähnlich ist und die für alle vorkommenden Arbeiten gut geeignet ist. Die Lampe besitzt ein automatisches Regulierwerk, welches die Kohlendenden zum Zünden zusammenführt und danach immer in den Abstand voneinander bringt, der für das Zustandekommen eines hellen Lichtbogens der geeignetste ist. Die Kohlen dieser Lampen enthalten bestimmte Zusätze, die dem Licht eine möglichst hohe Intensität und eine rein weiße Farbe verleihen. Um die Kohlenstifte weitgehend ausnützen zu können, kann man Verlängerungshülsen aufstecken, die sog. „Kohlensparhalter“.

Zur Verstärkung der Lichtausbeute sind die Aufnahmebogenlampen heute allgemein mit weiß emaillierten Reflektoren versehen, die ein gutes Reflexionsvermögen und große Haltbarkeit besitzen. An die untere Kante kann man noch eine Aschefangschale anhängen, die die Verschmutzung des Raumes durch sonst etwa herunterfallende Ascheteilchen verhindert.

Im allgemeinen werden die Bogenlampen für eine Betriebsspannung von 45 Volt je Lampe gebaut; man schaltet daher die Lampen hintereinander in einen Stromkreis, und zwar je zwei zum Anschluß an ein 110-V-Netz und je vier zum Anschluß an ein 220-V-Netz. Die Netzspannung muß immer mindestens $\frac{1}{4}$ höher sein als die Gesamtbetriebsspannung der hintereinandergeschalteten Lampen, damit der vorhandene Unterschied von einem Widerstand (bei Gleich- oder Wechselstrom) oder in einer Drosselspule (nur bei Wechselstrom) aufgenommen werden kann, was Vorbedingung für ein einwandfreies Brennen und Regulieren der Lampen ist. Abb. 20 zeigt einen Vorschaltwiderstand.

Die gegebene Spannung eines Wechselstromnetzes kann man in beliebigen Grenzen durch Transformatoren (Abb. 21) ändern; es ist z. B. zweckmäßig, wenn nur zwei Lampen in einen Stromkreis an eine Netzspannung von 220 V zu schalten sind, diese vorher auf 120 V herunterzutransformieren. Man tut dies zuweilen auch aus Ersparnisgründen, indem man dann zum Einstellen nur zwei, zur eigentlichen Aufnahme aber vier Lampen brennen läßt. Bei Gleichstrom ist auch die Anschaffung von Doppellampen zu erwägen; dies sind Lampen, bei denen

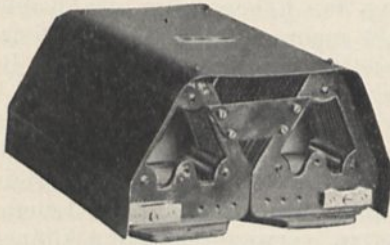


Abb. 20

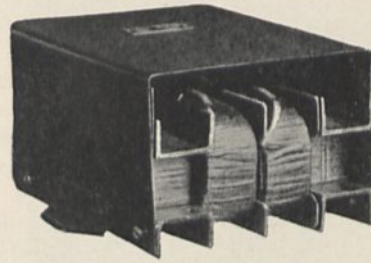


Abb. 21

nahe nebeneinander innerhalb des gleichen Reflektors zwei hintereinander geschaltete Lichtbogen brennen; die Lampen haben eine Betriebsspannung von je 90 V, so daß zwei Lampen an 220 V mit einem kleinen Widerstand wirtschaftlich angeschlossen werden können. Auch bei Anwendung eines Transformators ist es notwendig, in den Lampenstromkreis einen Widerstand oder eine Drosselspule einzuschalten, wenn man nicht einen sog. „Drosseltransformator“ anwendet, der gleichzeitig als Drosselspule wirkt. Wo Drosselspulen zulässig sind und wo der Unterschied zwischen der Betriebsspannung der Lampen und der Netzspannung nicht zu groß ist, sind sie den Widerständen vorzuziehen, da sie im Gegensatz zu diesen sich nicht erwärmen und fast keine Leistung verbrauchen. Allerdings können Widerstände regulierbar sein, so daß man bei Anwendung geeigneter Lampentypen die Lichtstärke weitgehend regulieren kann (Abb. 22).

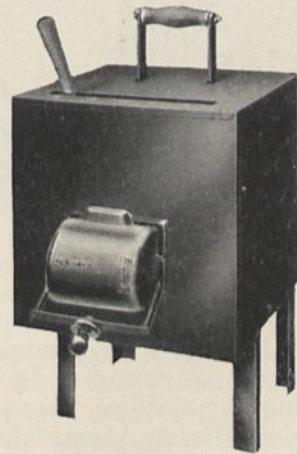


Abb. 22

Eingeschlossene Bogenlampen oder Dauerbrandlampen wurden in erster Linie geschaffen, um den bei freiem Luftzutritt zu den brennenden Kohlen erheblichen Abbrand der Kohlen zu hemmen; tatsächlich können bei nicht zu häufiger Zündung die Dauerbrandlampen eine mehr als zehnfache Brennzeit mit einem Kohlenpaar erreichen. Zur Beleuchtung der Vorlagen in der Reproduktionsphotographie werden sie

kaum mehr verwendet, weil ihr violettes Licht zur Aufnahme farbiger Vorlagen unbrauchbar ist, außerdem aber deshalb, weil sie einer gründlichen Wartung bedürfen, da die Glasglocken leicht beschlagen und die Haltbarkeit dieser Glocken gering ist; das Reinigen der beschlagenen Glasglocken geschieht übrigens mit verdünnter Salzsäure; danach wird mit Wasser nachgespült und gründlich getrocknet. Weiter

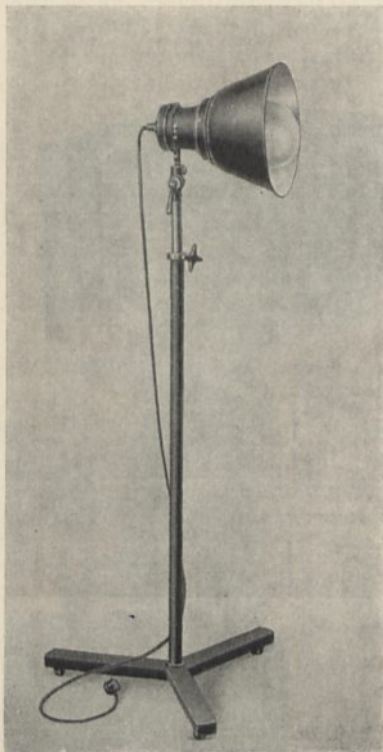


Abb. 23

müssen Aufnahmelampen oft gezündet werden, so daß die Verlängerung der Lebensdauer der Kohlen nicht mehr so erheblich ist. Dauerbrandlampen sind nur bei einer Betriebsspannung von 150 bis 160 V, also einer Netzspannung von 220 V wirtschaftlich; andernfalls ist die Lichtausbeute gering, da nur Reinkohlen, also Kohlen ohne Leuchtzusätze, verwendet werden können. Das Hauptanwendungsgebiet dieser Lampen ist die Kopie von Chromat-schichten und die Lichtpauserei.

Der Scheinwerfer ist hauptsächlich für Gemäldereproduktionen eine gute, aber teure Lichtquelle; um die darin verwendeten Gleichstrombogenlampen von 40-60 Amp. Stromstärke zu betreiben, ist meist ein besonderes Umformeraggregat notwendig. Ein großer parabolischer Spiegel sammelt in Verbindung mit vorgeschalteten Linsen das Licht so, daß ein Strahlenkegel mit geringer, durch Lampenverschiebung regelbarer seitlicher Streuung entsteht.

Die Anwendung der *Glühlampen* bei Reproduktionsapparaten ist noch nicht sehr verbreitet; nachdem es aber den Glühlampenfabriken gelungen ist, weißbrennende Lampen wenn auch von geringer Lebensdauer zu erzeugen, dürften sie sich dank ihrer Vorzüge noch weiter einführen. Diese Vorzüge sind: die Sauberkeit, das leichte Gewicht, das sofortige Angehen beim Einschalten des Stromes, die gleichmäßige Lichtleistung, der unmittelbare Anschluß an das Lichtnetz und schließlich das Wegfallen jeder Wartung. Sogar zu gelegentlich vorkommenden Farbauszügen sind die modernen, als „Heimlampen“ oder „Nitraphot-Lampen“ im Handel befindlichen Erzeugnisse zu verwenden, wobei allerdings zur Herstellung des Gelbnegativs länger als sonst belichtet werden muß. Wo häufig Farbauszüge gemacht werden oder hauptsächlich mit unsensibilisierten, lediglich blauempfindlichen

Schichten (nasses Verfahren) gearbeitet wird, ist aber den Bogenlampen der Vorzug zu geben. Zu beachten ist die große Empfindlichkeit der Glühlampen gegen Überspannungen, die bei häufigem Auftreten die Lebensdauer stark herabsetzen.

Quecksilberdampflampen haben in neuester Zeit wieder eine größere Bedeutung für die Reproduktionstechnik bekommen; eine brauchbare Lampe wird unter der Bezeichnung „U.V.-Reprolampe“ von der Firma Klimsch & Co. in den Handel gebracht (Abb. 24). Im Gegensatz zu früher verwendeten „Quarzlampen“ handelt es sich hier um eine 55 cm lange, aus Spezialglas hergestellte Glasröhre, in der sich außer einem besonderen Edelgas nur einige Tröpfchen Quecksilber befinden. Nach der in jeder Stellung möglichen Zündung dieses Edelgases verdampft das Quecksilber sofort, und die Lampe erreicht nach etwa 1—2 Minuten ihre volle Lichtstärke. Ihr Licht enthält kaum rote Strahlen und ist zu Farbaufnahmen ungeeignet. Infolge der langen leuchtenden Röhre in Verbindung mit dem schirmartig gestalteten Reflektor lassen sich schon mit zwei Lampen große Flächen gleichmäßig ausleuchten. Das Wegfallen jeder Wartung, ihre Sauberkeit und Geräuschlosigkeit und dabei lange Lebensdauer sind die Hauptvorteile dieser Lampentype. Die U.V.-Reprolampen haben eine Leistungsaufnahme von etwa 1200—1300 Watt. Sie sind für Anschluß an ein 220-V-Netz gebaut, abweichende Spannungen bei Wechselstrom können evtl. durch einen entsprechenden Transformator auf 220 V gebracht werden.

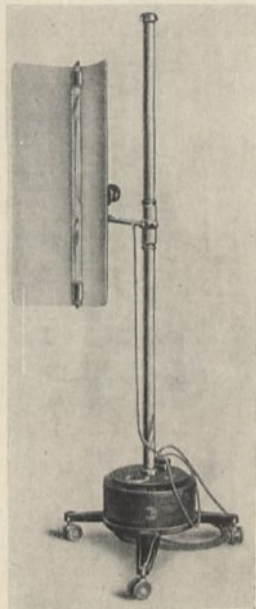


Abb. 24

Die Lampen sind häufig an schwenkbaren Armen angeordnet, die mit dem Originalhalter in Verbindung stehen, doch sind auch folgende *Anbringungsarten* möglich: Die Lampen können an auf beiden Seiten des Stativs aufgestellten Ständern befestigt sein, die auf Rollen auf dem Boden bewegt werden. Ferner gibt es Lampenstative in besonders stabiler Bauart mit schwenkbaren Armen zum Aufhängen der Lampen (Abb. 26). An der Decke werden die Lampen wegen der höheren Anbringungskosten nur noch selten aufgehängt; es läuft dann auf zwei an der Decke befestigten Schienen zunächst ein Lampenwagen, an dem wieder in Laufrollen die Lampen selbst hängen. Eine derartige Aufhängung zeigt Abb. 27. Häufig hängt man auch je zwei Lampen in einem Hängegestell so übereinander auf, daß beim Herunterziehen der oberen die untere sich gleichzeitig aufwärtsbewegt und umgekehrt (Abb. 25); dadurch werden Gegengewichte erspart und das Einstellen der Lampen zum gleichmäßigen Ausleuchten einer Fläche vereinfacht.

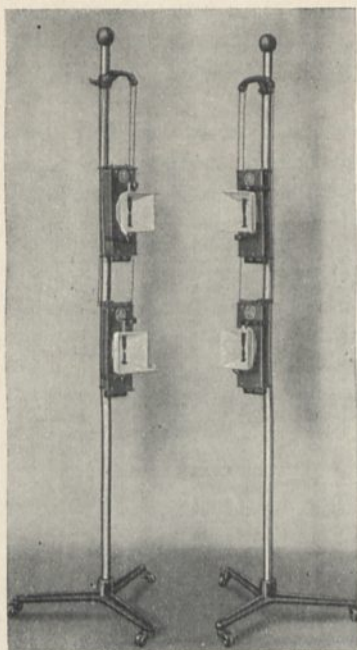


Abb. 25

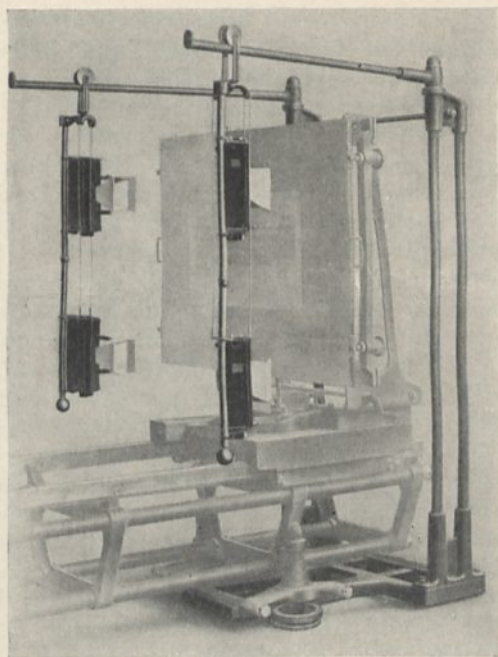


Abb. 26

Die Zuleitungen des elektrischen Stromes zu den Lampen müssen gut durchdacht- und sorgfältig verlegt sein. Am besten ist die Zuleitung von der Decke, wobei auf genügend Spielraum für alle möglichen Lampenstellungen zu achten ist. Auf keinen Fall dürfen die Kabel einfach ungeschützt über den Boden gelegt sein, da dies eine Gefahr nicht nur für den dort arbeitenden Photographen, sondern auch für die Kabel und Lampen bedeutet und die Reinigung des Raumes erschwert. Selbstverständlich sind die Kabel zuweilen auf einwandfreie Isolierung zu prüfen.

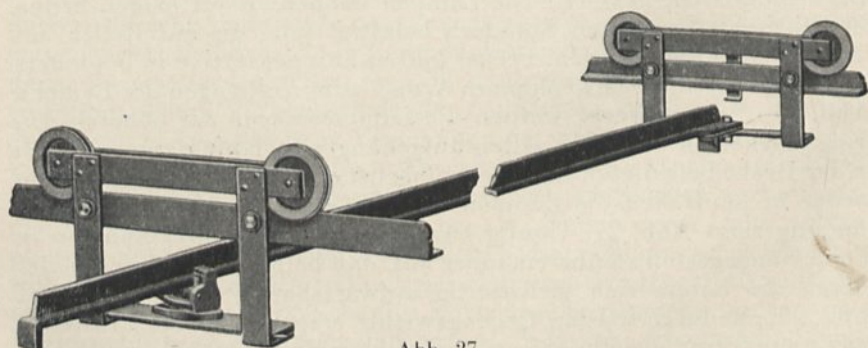


Abb. 27

C. OPTISCHE INSTRUMENTE UND RASTER

Den optischen Instrumenten wollen wir uns in diesem Abschnitt zuwenden. Als erstes werden wir das Reproduktionsobjektiv besprechen, dann folgen Spiegel, Prisma, Küvette, darauf die Raster und einiges über die Rastertheorie und schließlich die optischen Hilfsgeräte, wie Lupen, Rasterzähler, Spektroskope.

a) Reproduktionsobjektive Ein Objektiv muß vielerlei Ansprüchen genügen, wenn es für die Reproduktionstechnik geeignet sein soll. Die Leistungsfähigkeit eines Objektivs ist aber immerhin begrenzt, und so ist es für den Photographen wichtig, zu wissen, was er von einem guten Objektiv verlangen kann und was auf der anderen Seite das Objektiv nicht zu leisten vermag.

Von der Korrektur abgesehen, auf die wir noch zu sprechen kommen, sind es besonders zwei Angaben, die die Leistungsfähigkeit eines Objektivs kennzeichnen: die Brennweite und die Lichtstärke. Jedes Objektiv hat eine ganz bestimmte, unveränderliche Brennweite. Annähernd kann man die Brennweite dadurch ermitteln, daß man den Abstand zwischen der Bildebene bei Einstellung auf gleiche Größe und jener bei Einstellung auf doppelte Vergrößerung mißt; dieser Abstand ist praktisch gleich der Brennweite. Übrigens ist die Brennweite auf der Fassung jedes Objektivs angegeben.

Die Lichtstärke ist das Maß für die Helligkeit des mit dem Objektiv erzielten Mattscheibenbildes. Von Unterschieden der Bauart (Linsenzahl und -dicke, Glassorten) abgesehen, ist die Lichtstärke bei Objektivs gleicher Brennweite von der freien Öffnung abhängig, da ja um so mehr Strahlen von jedem einzelnen Gegenstandspunkt durch das Objektiv hindurchgehen und von diesem in einem Bildpunkt wieder vereinigt werden, je größer die freie Linsenfläche ist. Eine gute Bildhelligkeit erleichtert dem Reproduktionsphotographen besonders das Einstellen. Statt der etwas schwer zu ermittelnden absoluten Lichtstärke wird üblicherweise die relative Öffnung der Objektive angegeben, die das Verhältnis des Linsen- bzw. Blendendurchmessers zur Brennweite darstellt. Ein Objektiv von 60 cm Brennweite hat demnach bei einer größten Blende von 6 cm Durchmesser die relative Öffnung:

$$\frac{6}{60} = 1:10, \text{ wofür auch die Schreibweise } f:10 \text{ üblich ist.}$$

Alle Objektive mit der relativen Öffnung $f:10$ haben selbstverständlich auch die gleiche Lichtstärke, von den eben erwähnten Unterschieden in der Bauart abgesehen.

Von den Gesetzmäßigkeiten, die bei der Abbildung eines Gegenstandes durch ein Objektiv gelten, muß der Photograph die wichtigsten kennen.

1. Für die Beziehungen zwischen Gegenstands- und Bildgröße und den entsprechenden Gegenstands- und Bildweiten gilt das Folgende:

Da bei einer Verkleinerung auf ein Drittel, wie wir oben zeigten, die Entfernung des Originals vom Objektiv dreimal größer ist als der Kamera-Auszug, so beträgt in unserem Beispiel die Entfernung des Originals

$$3 \times 80 \text{ cm} = 240 \text{ cm.}$$

2. Die Zusammenhänge zwischen der Objektivbrennweite, dem Wiedergabemaßstab und dem ausgezeichneten Format sollen im folgenden klargelegt werden: Die meisten modernen für die Reproduktionstechnik berechneten Objektive gleich welcher Brennweite zeichnen innerhalb eines Bildwinkels von etwa 45° scharf aus (bei mittlerer Blende). Das diesem Bildwinkel entsprechende, ausgezeichnete Plattenformat ist dann um so größer, je länger der jeweilige Auszug ist (vgl. Zeichnung 29).

Nun haben wir vorher gesehen, daß die Auszugslänge erstens bei stärkerer Vergrößerung unter Verwendung des gleichen Objektivs steigt, zweitens bei Verwendung eines Objektivs mit längerer Brennweite bei gleichem Wiedergabemaßstab. So erklärt es sich, daß ein bestimmtes Objektiv ein bestimmtes Format erst von einem bestimmten Wiedergabemaßstab an auszeichnet; soll dieses bestimmte Format aber auch bei kleinerem Wiedergabemaßstab ausgezeichnet werden, so muß ein Objektiv mit längerer Brennweite angewandt werden. Die Brennweite der Objektive muß also den zu erwartenden Arbeiten angepaßt sein und die Auszeichnung des gewünschten Formates bei dem vorgesehenen Abbildungsmaßstab ermöglichen. Besonders weitgehende Ansprüche bezüglich Verkleinerungs- und Vergrößerungsmöglichkeit bei größeren auszuzeichnenden Formaten können allerdings die Anschaffung von zwei gegeneinander auswechselbaren Objektiven mit verschiedener Brennweite erforderlich machen.

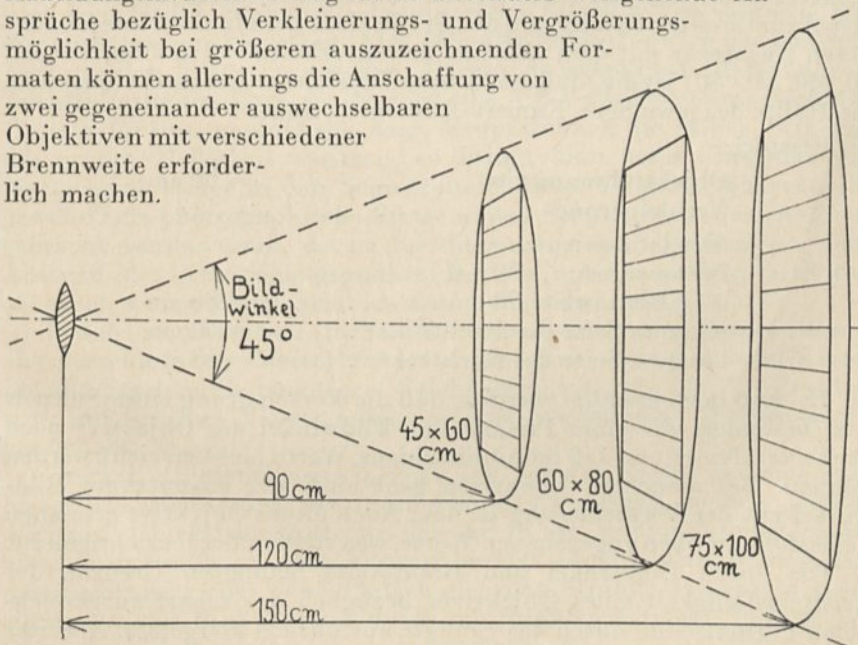


Abb. 29

Die folgende Tabelle bezieht sich auf die Zeichnung 29 und soll darauf Antwort geben, bei welchem Wiedergabemaßstab die drei aufgezählten Objektive verschiedener Brennweite die drei der Zeichnung entsprechenden Rechteckformate auszeichnen.

| Brennweite der Objektive | Bei folgenden Abbildungsmaßstäben zeichnen nebenstehende Objektive aus: | | |
|-----------------------------|--|------------|------------|
| | 45 × 60 | 60 × 80 | 75 × 100 |
| 45 cm | 1:1 | Vergr. 5:3 | Vergr. 7:3 |
| 60 cm | Verkl. 1:2 | 1:1 | Vergr. 3:2 |
| 75 cm | Verkl. 1:5 | Verkl. 3:5 | 1:1 |
| Die Auszüge betragen: | 90 cm | 120 cm | 150 cm |

Die kleine Tabelle zählt nur einige Beispiele auf, während viele praktisch wichtige Objektivbrennweiten, Formate und Abbildungsmaßstäbe unberücksichtigt bleiben mußten. Damit der Leser aber jederzeit imstande ist, die fehlenden Angaben für seinen eigenen Gebrauch zu ergänzen, bringen wir im folgenden noch einige Ratschläge zur Berechnung dieser Werte:

Die in der Zeichnung angedeuteten Kreisflächen geben den tatsächlich scharf wiedergegebenen Bereich an, den man aber mit der rechteckigen Platte natürlich nicht voll ausnutzen kann. Eine einfache Regel zur direkten Ermittlung der Größe eines gerade noch ausgezeichneten Rechtecks mit dem üblichen Seitenverhältnis 3:4 (vgl. 18×24, 30×40, 60×80) ist die, daß die kürzere Seite dieses Rechtecks ungefähr die Hälfte des jeweiligen Kamera-Auszugs beträgt.

Beispiel:

Objektivbrennweite = 60 cm

Verkleinerung = 1:3

Also ist der Auszug:

Brennweite . . 60 cm

+ $\frac{1}{3}$ Brennweite 20 cm = 80 cm

Kürzere Seite des Rechtecks = 40 cm

Längere Seite des Rechtecks = 53 cm

Es muß noch erwähnt werden, daß die Vorschaltung eines Spiegels und besonders die eines Prismas den Bildwinkel des Objektivs noch etwas verkleinert, so daß damit die obigen Werte nicht erreicht werden können. Bei manchen Objektiven geht auch der ausnutzbare Bildwinkel mit der Verkleinerung zurück. Auch ältere Objektive erreichen keinesfalls die oben angegebenen Werte, was stets zu berücksichtigen ist.

Die durch Bildwinkel und Brennweite bedingten Grenzen der Leistungsfähigkeit eines Objektivs bezüglich des scharf ausgezeichneten Formats sind durch das Gesagte ausführlich klargelegt. Arbeitet das Objektiv aber auch innerhalb dieser Grenzen nicht zufrieden-

stellend, so können Fehler am Objektiv vorliegen. Es sei aber hier bemerkt, daß die modernen Reproduktions-Apochromate restlos durchkorrigiert sind. Da aber auch noch ältere Instrumente im Gebrauch sind, besprechen wir im folgenden *die wichtigsten dieser Objektivfehler und ihre Merkmale*.

Es ist bekannt, daß durch die Linsen des Objektivs eine Brechung, d. h. eine Richtungsänderung der einfallenden Lichtstrahlen, herbeigeführt wird; die Lichtstrahlen verschiedener Farbe verhalten sich nun bei der Brechung etwas verschieden; durch die geniale Konstruktion des Objektivs ist es aber gelungen, den Einfluß der Farbe vollkommen auszuschalten. Ist aber etwa dieser Fehler, den man „chromatische Aberration“ oder „Farbabweichung“ nennt, bei einem Objektiv nicht vollständig korrigiert, so äußert sich das in der sog. „Fokaldifferenz“. Das Objektiv hat dann für Strahlen verschiedener Farbe verschiedene Brennweiten,

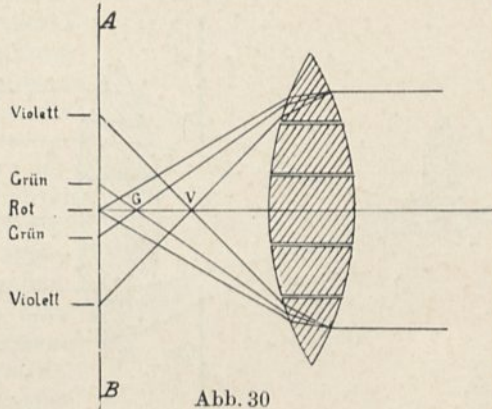


Abb. 30

und zwar ist die Brennweite für die roten Strahlen am längsten, für die violetten am kürzesten (Abb. 30). Die Schnittpunkte der anderen Farbstrahlen liegen dazwischen. Daraus ist erkennbar, daß für jede Spektralfarbe die Lage der Mattscheibe A B verändert werden müßte. Da nun für das menschliche Auge hauptsächlich die gelben Strahlen die größte Helligkeit besitzen, so bringt man beim Einstellen die Mattscheibe sicher in den Schnittpunkt dieser Strahlen, während die gewöhnliche photographische Platte in den Schnittpunkt der violetten gebracht werden muß, da sie für diese am empfindlichsten ist. Den Abstand der Vereinigungspunkte für die optisch hellsten und die chemisch wirksamsten Strahlen nennt man die *Fokaldifferenz*.

Durch Kombination mehrerer verschieden geschliffener Linsen aus verschiedenen Glassorten ist es möglich, diese Fokaldifferenz für alle Strahlen zu beseitigen. Solche Objektive, die für alle Strahlen vom Rot bis zum Violett korrigiert sind, werden als „*Apochromate*“ bezeichnet.

Objektive, deren Korrektur sich nur auf das Gebiet der violetten bis gelben, nicht aber der roten Strahlen erstreckt, heißen „*achromatische*“ Objektive; heute werden sie in der Reproduktionstechnik nicht mehr verlangt, ihre Verwendbarkeit beruhte darauf, daß auf unsensibilisierte oder nasse Platten die roten Strahlen ja sowieso nicht einwirken, das Bild also nur durch die Strahlen entsteht, für die das Objektiv auch korrigiert ist.

Wird durch ein Objektiv ein zur optischen Achse parallel einfallendes Strahlenbündel so gebrochen, daß der Brennpunkt der näher am Rand durchgehenden Strahlen vor dem Brennpunkt der mehr durch die Mitte des Objektivs gefallenen Strahlen liegt, so liegt der sog. „Kugelgestaltsfehler“ vor (weil er insbesondere bei einfachen Linsen auftritt, deren Außenflächen die Gestalt von Kugelkappen haben). Ein scharfes Bild ist dann nur durch Abblenden, also auf Kosten der Lichtstärke, zu erreichen (vgl. Abb. 31, in der AB eine Blende darstellen soll).

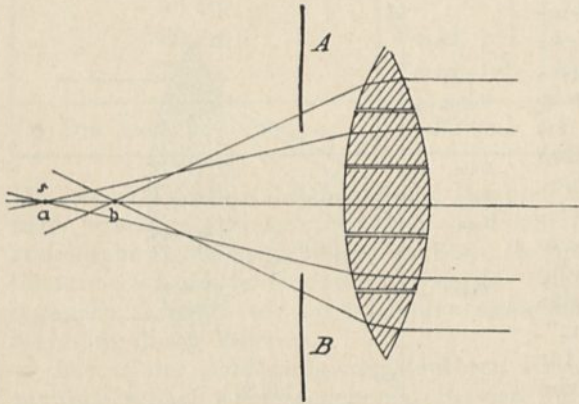


Abb. 31

Der Kugelgestaltsfehler kann die „Blendendifferenz“ zur Folge haben: Wird mit voller Öffnung eingestellt, zur Aufnahme aber abgeblendet, so kann sich die vorher ziemlich gute Schärfe verschieben, also die Aufnahme unscharf werden. Bei solchen Objektiven muß Einstellung und Aufnahme mit der gleichen Blende erfolgen.

Von großer Wichtigkeit ist die Beseitigung des *Astigmatismus* und

der *Bildfeldwölbung*. Man versteht unter Astigmatismus die Erscheinung, daß sich die von einem seitlich der Objektivachse gelegenen Punkte ausgehenden, schief auf die Linse auftreffenden Lichtstrahlen, die waagrecht durch das Objektiv hindurchgehen, in einem anderen Punkte treffen als jene, die senkrecht eintreten. Die Strecke zwischen diesen beiden Punkten nennt man *astigmatische Differenz*. Die Wirkung dieser Fehlererscheinung äußert sich dadurch, daß außerhalb der Bildmitte gelegene senkrechte Linien unscharf erscheinen, sobald auf die waagrecht eingestell wurde, und die waagrecht unscharf, wenn man die Mattscheibe in den Vereinigungspunkt der senkrechten bringt.

Durch die astigmatische Differenz, welche in der Mitte des Bildfeldes gleich Null ist, gegen den Rand aber stetig zunimmt, entstehen zwei *gewölbte Bildflächen* (s. Abb. 32). Es ist verhältnismäßig leicht, diese beiden gewölbten Flächen zu vereinigen. Doch muß diese vereinigte Fläche auch vollständig geebnet werden. Wenn dieses, die sogenannte *astigmatische Bildebnung*, erreicht wurde, ist erst das Objektiv für feine Strichreproduktionen geeignet. Es kommt zuweilen vor, daß die Bildwölbung nicht vollkommen beseitigt ist. Ist der Fehler nicht zu groß, so hilft man sich in folgender Weise: Man stellt zuerst auf die Bildmitte scharf ein und markiert die Stellung der Mattscheibe;

darauf stellt man den Bildrand scharf, mißt den Abstand beider Stellungen und bringt die Mattscheibe in die Mitte davon; bei starker Abblendung erzielt man dann genügende Bildschärfe.

Ein unangenehmer Objektivfehler ist die *optische Verzeichnung* oder „Distorsion“. Sie äußert sich bei feinsten Stricharbeiten z. B. darin, daß ein Quadrat auf der Mattscheibe nicht quadratisch, sondern mit nach außen oder innen gekrümmten Seitenlinien abgebildet wird (vgl. Abb. 33). Die Erscheinung macht sich nur bei Verkleinerungen bemerkbar und hängt mit der Anordnung der Blende im Objektiv zusammen. Durch einfaches Abblenden ist die Verzeichnung nicht zu beheben.

Alle Reproduktionsobjektive sollen für *Einsteckblenden* eingerichtet sein; Instrumente, die nur für Strichaufnahmen benützt werden, können auch ausschließlich *Irisblenden* haben. Die Bezeichnung der Blenden aller Objektive ist einheitlich, und zwar sind die Durchmesser so abgestuft, daß die nächst kleinere Blende immer die doppelte Belichtung der vorhergehenden verlangt.

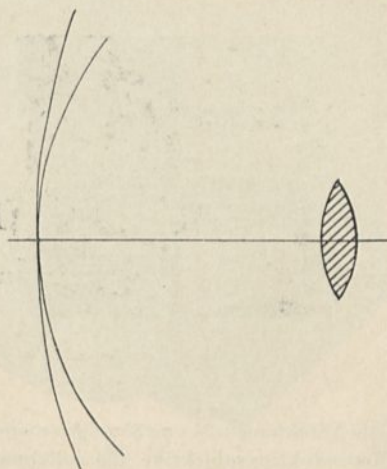


Abb. 32

Für gewisse Reproduktionsverfahren ist eine Bildumkehrung notwendig. Diese bewirkt man durch sogenannte *Reflexionsprismen* (rechtwinkelige) oder durch *Umkehrspiegel*.

Die *Prismen* sind aus sorgfältig gekühlten, gleichmäßigen und sehr farblosen Crowngläsern hergestellt. Die Prismenflächen müssen genau plangeschliffen sein, so daß keine Bildverschlechterung eintreten kann. Die Hypotenusenfläche ist versilbert. Der Glaskörper ist spannungsfrei und justierbar in einem Gehäuse gelagert. Um das Prisma genau waagrecht stellen zu können, sind die Prismen mit Drehring versehen. Abb. 36 zeigt ein solches Prisma mit der Anordnung Drehring-Prisma-Objektiv. Diese sehr oft angewandte Reihenfolge wird besonders bei

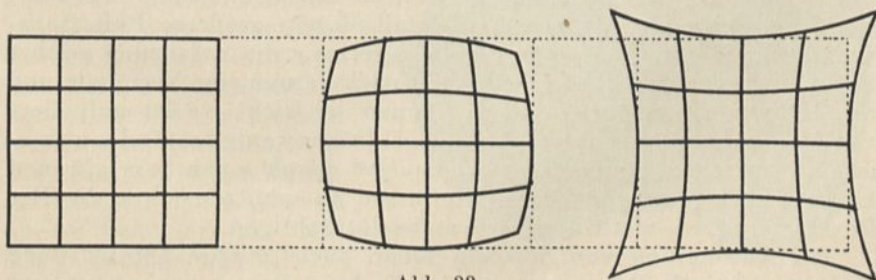


Abb. 33

längeren Objektiv-Brennweiten wegen des großen Gewichtes der Prismen vorgezogen und ist auch bei Verwendung einer Vorsatzkuvette vorteilhafter, da letztere dann kleiner gewählt werden kann. Bei großen Apparaten muß manchmal an Stelle des Objektivbrettes ein Vorsatzkasten eingesetzt werden, damit die vom Rande des Originals kommenden Strahlen nicht durch die Kamerafront abgeschnitten werden.

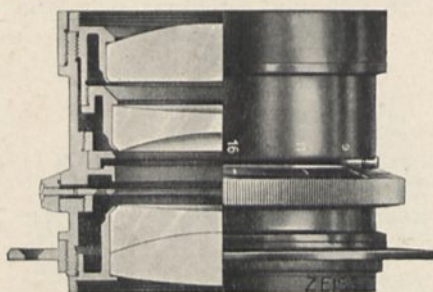


Abb. 34

Die Abbildungen 34 und 35 zeigen moderne Reproduktionsobjektive, die vollkommen durchkorrigiert sind; Abb. 34 stellt den Apochromat-Tessar von Zeiß, Abb. 35 den Apochromat-Collinear von Voigtländerdar.

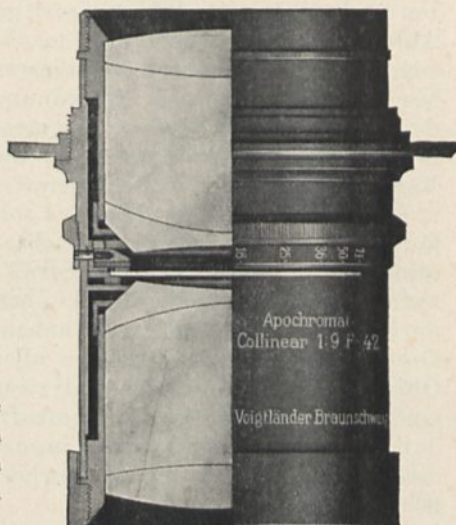


Abb. 35

Die *Umkehrspiegel* in elliptischer oder eckiger Form bestehen entweder aus einer plangeschliffenen Glasplatte, deren Oberfläche versilbert ist, oder aus einer weißen Metallegierung, deren eine Fläche genau plangeschliffen und poliert ist. Sie werden in einem Leichtmetallgehäuse montiert und ebenfalls mit Drehring versehen (Abb. 37).

Bei der *Wahl zwischen Prisma und Spiegel* ist folgendes zu beachten: Für kleinere Objektive und in Fällen, wo die atmosphärischen Verhältnisse ungünstig sind, oder bei schlechten Ateliervhältnissen ist das Prisma wegen seiner längeren Haltbarkeit vorzuziehen; auch besitzt das Prisma gegenüber den Metallspiegeln größeres Reflexionsvermögen; jedoch sind auch Metallspiegel, wie die Erfahrung gelehrt hat, von großer Dauerhaftigkeit. Tritt nach Jahren eine Verminderung des Reflexionsvermögens ein, so können sie leicht wieder aufpoliert werden. Während versilberte Glasspiegel früher wenig beständig waren, ist es inzwischen gelungen, solche Spiegel durch einen hauchdünnen Überzug vor atmosphärischen Einflüssen zu schützen, ohne die Reflexionsfähigkeit oder Bildschärfe zu beeinträchtigen.

Bei Anwendung von Spiegeln fallen auch gewisse chromatische und astigmatische Aberrationen weg, die beim Prisma vorhanden und

unkorrigierbar sind; besonders bei großen Instrumenten können sich diese Fehler stärker bemerkbar machen. Mit dem Spiegel ist auch ein größeres Bildfeld erzielbar als mit dem Prisma. Bei Aufnahmen mit Prisma können auch dadurch Störungen eintreten, daß Randstrahlen von außerhalb des eigentlichen nutzbaren Bildwinkels befindlichen Gegenständen infolge einer doppelten Reflexion innerhalb des Prismas auf die Platte gelangen (vgl. die Ausführungen von C. Grellmann in der Monatschrift „Reproduktion“, 10/1933).

Zur Anfertigung richtiger Farbenszüge für den Drei- und Vierfarbendruck

benutzt man passend abgestimmte Farbstofflösungen. Diese werden in geeignete Glasgefäße, sogenannte „Küvetten“, eingefüllt und vor das Objektiv vorgeschaltet. Die Küvetten (Abb. 38) bestehen aus zwei mit großer Sorgfalt hergestellten planparallelen Glasplatten, welche ein schmaler, meist 10 mm starker Glasring zu einem Gefäß verbindet. In dem Ringe sind zwei durch Gummistöpsel verschließbare Öffnungen, die zum Füllen des Gefäßes sowie zum Entweichen der Luft dienen.

Um eine vollkommene Dichtung der Küvette zu erreichen, genügt ein schwaches Einfetten des Glasringes mit *Vaseline*. Ein Verkitten mit Mastix usw. ist nicht zu empfehlen. Das ganze Glasgefäß ist in einer Messingfassung eingeschlossen, die sich auf die Sonnenblende des Objektivs aufstecken läßt; die Glasplatten werden durch einen Schraubenring festgehalten. Es ist vorteilhaft für den Drei- und Vierfarbendruck, drei bzw. vier gleiche Küvetten zu benützen, um das lästige Umfüllen der Filterflüssigkeiten zu ersparen.

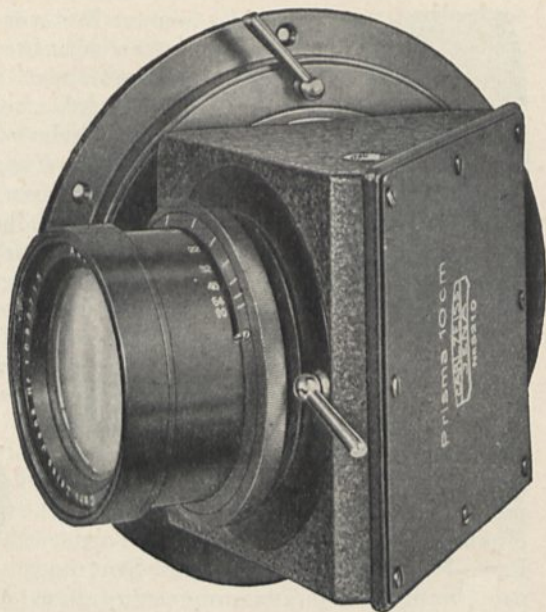


Abb. 36

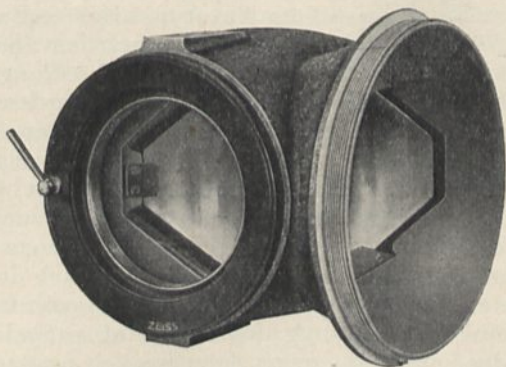


Abb. 37

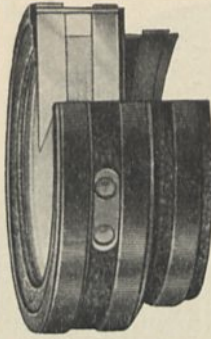


Abb. 38

In neuerer Zeit verwendet man meist an Stelle der Küvetten gefärbte Gelatinefolien, die mittels einer „Klappblende“ (Abb. 39) in den Blendenschlitz des Objektivs eingeschoben werden (Näheres siehe unter „Mehrfarbenreproduktion“, S. 112).

Bei der *Behandlung der Objektive* wie auch der Spiegel oder Prismen ist die äußerste Vorsicht geboten. Bei Nichtgebrauch wird das Objektiv in dem mitgelieferten Kasten möglichst so aufbewahrt, daß die Linsen waagrecht liegen; Schutz vor Staub und allzu großen Temperaturunterschieden ist wichtig. Reinigung von losem Staub geschieht mit einem weichen Pinsel; zur weiteren Reinigung nimmt man ein weiches Rehleder, das man im Not-

fall mit ganz wenig Alkohol befeuchtet. Vor dem erstmaligen Auseinandernehmen eines Objektivs zwecks Reinigung zieht man mit einer scharfen Nadel einen Strich über die drehbare Vorder- bzw. Hinterfassung und den Stutzen, um beim Wiederezusammenschrauben einen Anhaltspunkt zu haben, wann die Fassung richtig fest sitzt.

Nach jahrelangem Gebrauch laufen die Glasflächen der Linsen zuweilen in schwer entfernbaren irisierenden Farben an; solche Objektive sollen der optischen Fabrik zum Aufpolieren eingesandt werden.

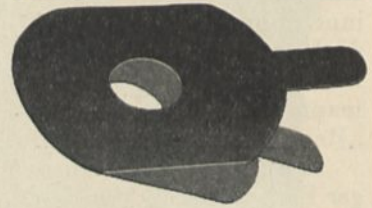


Abb. 39

b) Die Raster In der Reproduktionstechnik werden vorwiegend *Kreuzraster* verwendet, denen wir uns jetzt in erster Linie zuwenden wollen. Andere Rasterformen und -arten werden am Schluß noch kurz besprochen.

Wie in der Einleitung erwähnt wurde, kamen die ersten fabrikmäßig hergestellten Autotypie-Raster Ende vorigen Jahrhunderts aus Amerika; seit vielen Jahren werden aber auch in Deutschland erstklassige Raster erzeugt. Die *Herstellung der Raster* geschieht in der folgenden Art: Die Glasplatten werden mit einem säurefesten Ätzgrunde überzogen; in diesen werden dann mit einem Diamanten mittels Präzisionsmaschinen parallele Linien eingeritzt und durch Ätzung vertieft. Der Ätzgrund wird dann entfernt, worauf die tiefegelegten Linien mit Schwärze eingerieben und dadurch undurchsichtig gemacht werden. Zwei derartige Platten werden kreuzweise übereinandergelegt und mittels Kanadabalsam verkittet; nach dem Polieren der Außenflächen und Schleifen der Kanten ist der Raster fertig. Um den Rand wird noch eine Metallfassung angebracht (oft auf galvanischem Wege), zum Schutz der Verkittung gegen Feuchtigkeit und zur Sicherung gegen Stöße. Im Handel befinden sich rechteckige und runde Raster in verschiedenen

Größen. Zu den wichtigsten Kennzeichen des Rasters und seines Wertes gehört seine „Feinheit“; die Feinheit wird angegeben als die Zahl der parallelen Linien, die auf einen Zentimeter des Rasters (bzw. 1 engl. Zoll oder 1 inch) gezogen sind, also nicht etwa die Zahl der einzelnen kleinen Quadrate auf die Flächeneinheit. Die Breite der gedeckten Linien ist heute unabhängig von der Rasterfeinheit fast allgemein gleich der Breite der blanken Glasstreifen, so daß von den zwei gekreuzten Linienplatten insgesamt drei Viertel des Lichtes zurückgehalten wird.

Bei Reproduktionen von Halbtonoriginalen für den Hoch- oder Flachdruck wird der Raster deshalb vor der Platte eingeschaltet, weil die Druckform aus kleinen Bildelementen verschiedener Größe zusammengesetzt sein muß. Würde man aber z. B. die Rasterlineatur unmittelbar vor die Platte einschalten und das Objektiv bis auf ein ganz

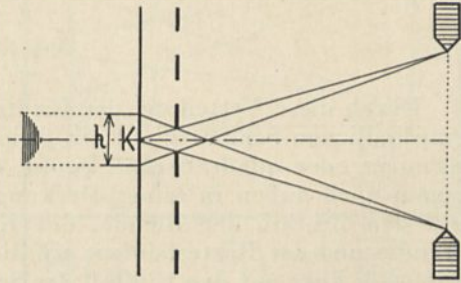


Abb. 40

kleines Loch abblenden, so erhielte man als Ergebnis der Aufnahme ein Negativ mit mehr oder weniger Deckung, über das gleichsam ein regelmäßiges Netz von durchsichtigen Linien gelegt ist. Bei ausreichender Verstärkung würden die Unterschiede in der Deckung wegfallen, und man erhielte das gleiche wie bei Anfertigung einer Kontaktkopie von einem Raster; von einem Bild wäre keine Spur mehr zu sehen.

Praktisch aber arbeitet man mit einem bestimmten Rasterabstand und mit einer durch Erfahrung gegebenen Blendenöffnung. Schematisch gezeichnet sehen dann die Verhältnisse ohne Rücksicht auf Maßhaltigkeit wie folgt aus (vgl. Abb. 40). Die Lichtstrahlen gehen durch das Objektiv und die Blende und treffen auf den Raster auf; ein Teil der Strahlen wird hindurchgelassen und gelangt so auf die lichtempfindliche Schicht. Während aber zum Punkt K das ganze Lichtbündel gelangt, welches durch die Blende kam, wird ein gewisser Bereich in der Breite der Strecke h um diesen Punkt herum nur von einem Teil dieses Lichtkegels getroffen, da die Rasterlineatur den anderen Teil zurückhält. Die Lichtmenge ist daher im Punkt K am größten und nimmt zum Rand der Fläche ständig ab; in dem linken Teil der Zeichnung ist die Lichtintensität an den einzelnen Stellen des Kreises schematisch durch verschiedene Zahl von Schichtlinien dargestellt.

Es muß übrigens darauf aufmerksam gemacht werden, daß derartige schematische Zeichnungen unter Umständen zu Trugschlüssen führen können, wenn man zu stark von den tatsächlich bei der Aufnahme vorliegenden Maß- und Größenverhältnissen abweicht.

Maßstäblich in etwa 35facher Vergrößerung gezeichnet sieht der Strahlengang zwischen Raster und Platte bei einem wirklichen Rasterabstand von 3 mm, Objektivbrennweite 60 cm, Verkleinerung auf $\frac{1}{3}$, Blende $f/36$, folgendermaßen aus:

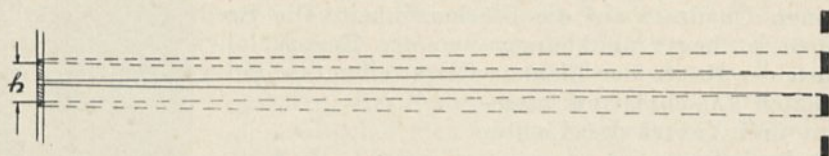


Abb. 41

Durch diese Verteilung der Lichtintensität entsteht auf der lichtempfindlichen Schicht nicht ein gleichmäßig gedeckter, kleiner kreisförmiger oder quadratischer Punkt, sondern ein kleiner „Kern“ mit einem nach außen in seiner Deckung abnehmenden „Hof“. Ehe wir auf den Einfluß der Blende, des Kamera-Auszuges, des Rasterabstandes und der Rasterfeinheit auf die Punktbildung eingehen, wollen wir noch kurz auf den Einfluß der Schicht selbst, auf die Gestalt des Punktes und auf die eigentliche Bedeutung der Punktbildung zu sprechen kommen.

Von großem Einfluß auf die Punktbildung ist es, ob die lichtempfindliche Schicht weich oder hart arbeitet. Allgemein geben weicher arbeitende Schichten größere, verlaufende Punkte, der Übergang zwischen stärkster Deckung und klaren Stellen ist allmählich. Härter arbeitende Schichten dagegen haben einen kürzeren, steileren Übergang oder Verlauf zwischen dem gedeckten Punktkern und dem Punktrand.

Bei der Punktbildung spielt weiter die Tatsache mit, daß sich auch innerhalb der Schicht das Licht noch seitlich verbreitet, und zwar um so weiter, je dicker die Schicht ist.

Bei sehr feinen Rastern und kleinen Blenden ist auch die Erscheinung der Beugung des Lichtes durch die Rasterlinien von einem merklichen Einfluß auf die Punktbildung, denn sie verhindert die Entstehung eines scharf begrenzten Schattens hinter den Rasterlinien.

Eine gewisse Hofbildung ist bei der Rasterphotographie erwünscht, weil man durch Abschwächen bzw. Verstärken der Negative die Möglichkeit hat, den Hof, der um den Punktkern liegt, entweder kleiner zu ätzen, oder aber dessen Deckung so weit zu verstärken, daß sie gleich der des Punktkerns wird.

Bei der Abb. 42 sind fünf Beispiele gegenübergestellt, bei denen immer nur einer der vier, die Punktbildung bestimmenden Faktoren geändert wurde. Zeichnung A zeigt die Punktbildung bei einer bestimmten Blende B_1 , einem bestimmten Kamera-Auszug a_1 , einem bestimmten Raster R_1 , der in einem bestimmten Abstand d_1 von der Schicht der Platte P steht. Zeichnung B zeigt die Punktbildung bei Verdoppelung des Rasterabstandes gegenüber Zeichnung A; man er-

kennt deutlich die Vergrößerung des Punkthofes gegenüber dem Punktkern. Zeichnung C zeigt den Strahlengang und die Punkt- bildung, wenn statt der vorher angewandten Blende B_1 die Blende B_2

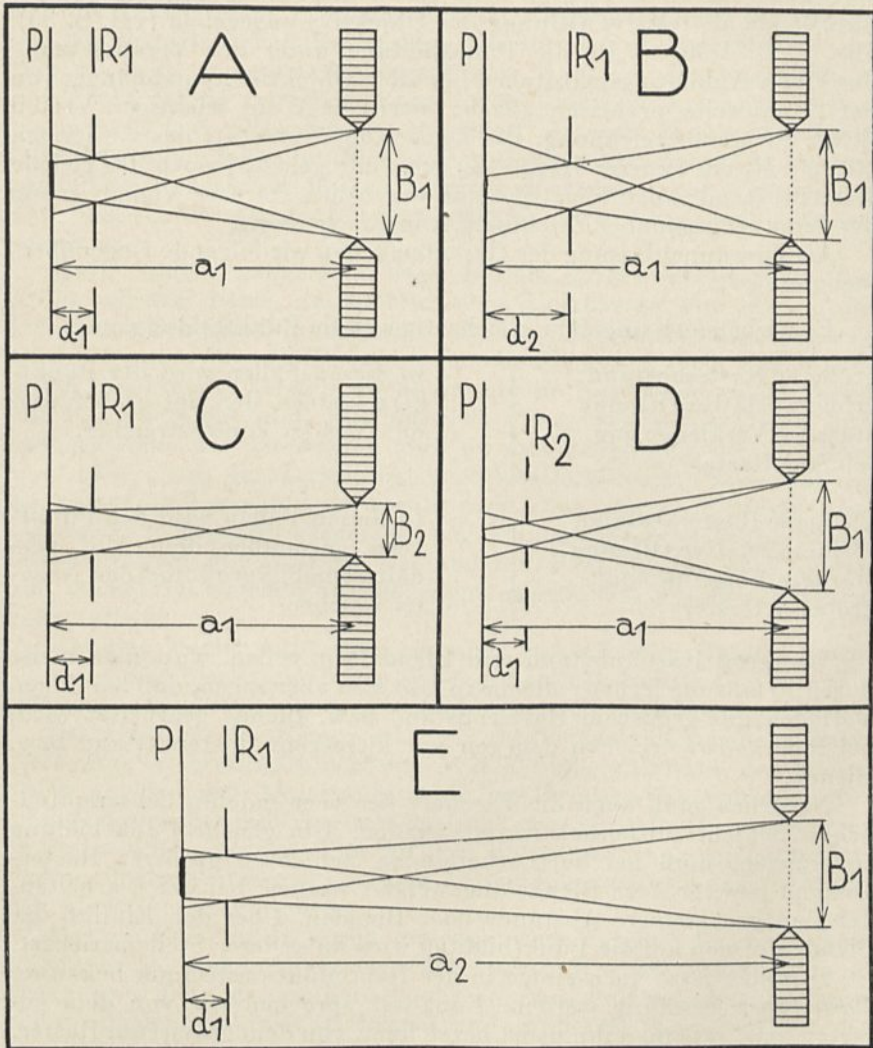


Abb. 42

mit halbem Durchmesser angewendet wird; man erkennt, daß dadurch der Punktkern größer, der Hof kleiner wird, der Punkt ist, wie man sagt, wenig „vignettiert“, das heißt, er hat nur einen geringen, nach außen hin in seiner Deckung abnehmenden Hof. Die gleiche Wirkung

tritt übrigens ein (Zeichnung E), wenn unter Beibehaltung des gleichen Blendendurchmessers der Auszug a_1 verdoppelt wird (z. B. bei Verwendung eines Objektivs mit der doppelten Brennweite oder bei entsprechend stärkerer Vergrößerung mit dem gleichen Objektiv). Wird die Blende als relative Öffnung des Objektivs angegeben (vgl. S. 35), also z. B. $f/36$, so ist die Punktbildung unter der Voraussetzung desselben Abbildungsmaßstabes bei allen Objektiven unabhängig von der Brennweite praktisch gleich; hierin liegt ein wichtiger Vorteil dieser Blendenbezeichnung. Bei Zeichnung D ist statt des vorherigen Rasters R_1 ein feineres Raster R_2 zugrunde gelegt, jedoch der gleiche Rasterabstand; auch hier tritt eine wesentlich stärkere Vignettierung des Punktes gegenüber Zeichnung A in Erscheinung.

Als Zusammenfassung des Gesagten geben wir folgende Gegenüberstellung:

Es wirken sich ungefähr gleichartig auf die Punktbildung aus:

| | | |
|---|---|--|
| <p>größerer Rasterabstand größere relative Öffnung stärkere Verkleinerung feinerer Raster</p> | } | <p>In diesen Fällen wird der Punktkern kleiner, der Hof größer und das Negativ kontrastreicher.</p> |
| <p>kleinerer Rasterabstand, kleinere relative Öffnung stärkere Vergrößerung größerer Raster</p> | } | <p>In diesen Fällen wird der Punktkern gegenüber dem Hof verhältnismäßig groß und das Negativ weicher.</p> |

Wie groß Rasterabstand und Blende sein sollen, wird man meist durch Erfahrung lernen; allgemein läßt sich aber sagen, daß bei flauen Vorlagen mit größerem Rasterabstand bzw. Blende gearbeitet wird, bei sehr kontrastreichen dagegen mit kleinerem Rasterabstand bzw. Blende.

Natürlich muß auch die Eigenart der verwendeten lichtempfindlichen Schicht mitberücksichtigt werden. Um gleiche Punktbildung zu erzielen, muß bei hart arbeitenden Schichten größerer Rasterabstand bzw. größere Blende angewendet werden, bei weich arbeitenden dagegen kleinere Abstände oder Blenden. Über den Einfluß der Blendenformen auf die Punktbildung wird an anderer Stelle berichtet.

Es sollen jetzt noch einige in der Reproduktionstechnik bekannte *Rastertypen* erwähnt werden. Zunächst sprachen wir von dem geätzten bzw., wie man ihn meist bezeichnet, von dem gravierten Raster. Wegen der Kostspieligkeit dieser Raster werden heute auch Raster photomechanisch erzeugt. Sie sind billiger und in der Deckung und Schärfe den Gravurrastern ebenbürtig. Allerdings können an solchen Rastern keine größeren Reparaturen ausgeführt werden, da bei der Trennung der verkitteten Scheiben meist die Lineatur zerstört wird. Zu den Kreuzrastern für Autotypiezwecke gehört auch der photomechanisch hergestellte „Dittmannsche Zeitungsrastrer“, auch „Skalen-

raster“ genannt, der gekreuzte, vignettierte Linien aufweist, d. h. solche Linien, deren Deckung nach dem Rand zu schwächer wird. Er wird zur direkten Kontaktkopie auf Trockenplatten und für einige Zeitungsklischee-Verfahren verwendet. Es gab auch Raster, bei denen sich die Linien nicht in einem Winkel von 90° , sondern im Winkel von 60° schnitten (Schulze-Raster). Die sog. Kornraster zerlegen das Bild in völlig unregelmäßig angeordnete Bildteile, die unter sich in Form und Größe verschieden sind. Für einfarbige Arbeiten werden Kornraster fast nicht mehr verwendet, da sich Kornrasterkopien schlechter ätzen lassen und leicht eine zerrissene Bildwirkung hervorrufen. Bei Mehrfarbenarbeiten kommen Kornraster zur Vermeidung von Moiré-Erscheinungen zuweilen für eine Farbe (meist gelb) zur Anwendung.

Raster sollen waagrecht liegend, kühl aufbewahrt werden. Zur Aufbewahrung dienen am besten flache Holzkästen von etwa 3 cm Höhe; das Innenmaß muß etwa 1–2 cm nach jeder Seite größer sein als der Raster. Zum Auflegen des Rasters dienen an allen vier Innenseiten angebrachte Leisten, die an der oberen Kante und an der Wand mit Filz überklebt sind. Ein mit Scharnieren versehener Deckel von gleicher Höhe wie der Kasten muß an den Ecken gepolsterte Klötzchen haben, um den Raster bei geschlossenem Deckel festzuhalten; ein passender Verschuß ist anzubringen. Zwei muschelförmige Aussparungen in gegenüberliegenden Kasteninnenwänden erleichtern das Herausnehmen des Rasters. Bei anderen Rasterkästen sind Boden und Deckel mit weichen Stoffpolstern ausgekleidet, so daß der Raster ganz aufliegt.

Kleinere Raster kann man in einem staubdichten Rasterschrank aufbewahren; die Raster liegen dabei auf seitlich befestigten, mit Filz überzogenen Leisten, deren Abstand sich nach dem Format richtet.

Das Reinigen der Raster geschieht am besten mit weichem Wildleder. Zur Vermeidung von Elektrizitätsbildung wird dabei der Raster öfters angehaucht. Abgestaubt wird mit breitem Haarpinsel unter mäßigem Drucke. Silberspritzer entfernt man vorteilhaft mittels eines Wattebausches, der mit etwa 30%iger Salpetersäure angefeuchtet ist. Sodann überwischt man schnell mit Ammoniakwatte und putzt schließlich wie vorher beschrieben.

Hat ein Raster z. B. durch unvorsichtiges Putzen oder durch Verwendung zu rauen Putzmaterials leichte Kratzer bekommen, so lassen sich diese wieder herauspolieren; das Polieren geschieht mit einem angefeuchteten Wattebausch und „Polierrot“ oder dem von der Rasterunion herausgebrachten Putz- und Poliermittel „Rastit“. Tiefere Kratzer läßt man von der Lieferfirma auspolieren.

Es muß noch erwähnt werden, daß für Raster wegen ihres hohen Wertes oft besondere Versicherungen abgeschlossen werden. Die jährliche Prämie beträgt meist einen Prozentsatz des Anschaffungspreises (z. B. $2\frac{0}{10}$); im Schadensfalle leistet die Versicherung gemäß ihren Bedingungen Naturalersatz.

c) Kleine optische Hilfsgeräte Hierzu gehört in erster Linie die *Lupe*. Von den vielen in der Reproduktionstechnik gebräuchlichen Ausführungen seien erwähnt:

Die Einstell-Lupe. Sie wird direkt auf die Mattscheibe aufgesetzt zur Kontrolle der Bildschärfe; sie dient auch zur Kontrolle von Negativen und wird dann auf die Glasseite der Negative aufgesetzt. Die Lupen werden auch mit achromatischen und aplanatischen, verkitteten Linsen geliefert, und zwar für 3—16fache Vergrößerung (Abb. 43). Auch Einstellmikroskope mit 30facher Vergrößerung werden hergestellt.



Abb. 43

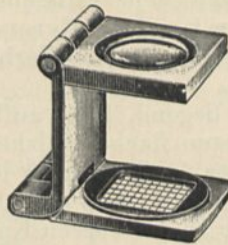


Abb. 44



Abb. 45

Universallupen sind entweder zusammenklappbar wie die Abb. 44 zeigt, oder sie sind mit einem kleinen Ansatzstutzen versehen, wie Abb. 45 beispielsweise darstellt. All diese Lupen kann man auch zur vergrößerten Betrachtung undurchsichtiger Objekte verwenden, und man braucht sie auch zum Ausführen feiner Arbeiten unter Vergrößerung.

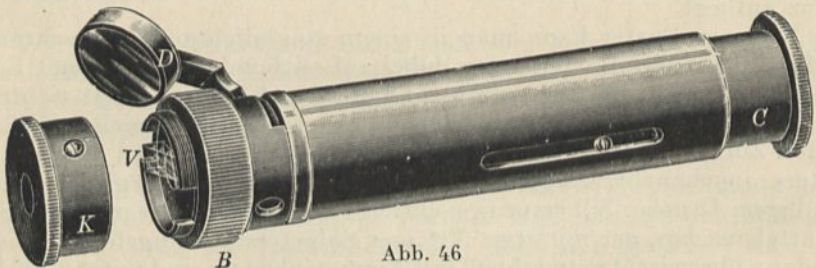


Abb. 46

Zusammenklappbare Lupen können auch als Rasterzähler ausgebildet sein (Abb. 44), wenn in den Fuß eine mit eingezättem Millimeternetz versehene Glasplatte eingesetzt ist. Derartige Millimeternetzplättchen vorwiegend zum Zählen von Rasterlinien sind auch getrennt erhältlich.

Spektroskope verwendet man z. B. dazu, das Vorhandensein und die ungefähre Stärke der verschiedenen Farben im Licht einer Lichtquelle zu prüfen oder etwa die Lichtabsorption eines Filters genau zu ermitteln. Durch einen Spalt veränderlicher Breite wird das einfallende Licht in einen schmalen Lichtstreifen verwandelt, der durch ein Prisma in seine Spektralfarben zerlegt wird. Durch ein Okular am Ende des Rohres wird das so entstehende Spektralband vergrößert betrachtet.

D. SONSTIGE GEBRAUCHSGEGENSTÄNDE DES REPRODUKTIONSPHOTOGRAPHEN

Von den Gebrauchsgegenständen und anderen kleineren Hilfsgeräten werden wir jetzt noch die wichtigsten besprechen und hoffen, damit auch manchem Praktiker noch einen Wink für die Ausgestaltung seiner Abteilung zu geben.

Zum Arbeiten mit Jodsilber-Kollodium oder mit Kollodium-Emulsion brauchen wir blasen-, schlieren- und kratzerfreie Spiegelglasplatten in verschiedenen Formaten; für kleinere Arbeiten und besonders dann, wenn die Negative abgezogen werden, genügen auch die billigeren „Salin-Glasplatten“ oder abgewaschene Trockenplatten. Sollen die Platten nach dem Säuern und Waschen geputzt werden, so braucht man Josephs-Papier und evtl. ein Putzleder.

Zum Zurechtschneiden von Glasplatten, besonders der Trockenplatten, auf die gewünschte Größe benutzt man einen Glaserdiamanten. Bei neuen Spiegelglasplatten müssen die Kanten und Ecken abgestumpft werden, um Verletzungen zu vermeiden. Dies geschieht entweder mit einer Glasfeile oder durch gegenseitiges Aneinanderstreichen der Kanten zweier Platten.

Kollodium-Emulsion muß vor Gebrauch nach längerem Stehen erst geschüttelt werden; hierzu werden zuweilen besondere Emulsionsschüttelapparate verwendet.

Sehr wichtige Gebrauchsgegenstände sind ferner die Schalen. Entsprechend dem Verwendungszweck benutzt man Schalen aus Porzellan, Glas, Steinzeug, emailliertem Eisenblech, Preßmasse oder Papiermaché. Wann das eine oder das andere Material geeigneter ist, läßt sich nicht allgemein sagen; für Säuren und Alkalien wählt man Steinzeug, zum Entwickeln von Trockenplatten wird man weiße Porzellanschalen oder Glasschalen, zum Fixieren dunkle Schalen vorziehen, weil man gegen einen dunklen Grund eine etwa noch nicht fixierte Stelle der Schicht sofort erkennt. Preßmasse-Schalen sowie Schalen aus emailliertem Eisenblech sind wegen ihres verhältnismäßig geringen Gewichtes sehr handlich und haben eine gute Haltbarkeit; allerdings rosten emaillierte Schalen ziemlich schnell durch, wenn das Email gesprungen oder abgestoßen ist. Papiermaché-Schalen bleiben lange verwendbar, wenn man sie stets nach Gebrauch abtrocknet.

Schmale, rechteckige Standgefäße (Stehküvetten) aus Glas werden mitunter noch zum Silbern der kollodionierten Platten beim nassen Verfahren verwendet, doch eignen sie sich auch zum Schwärzen von mit Blei verstärkten Platten mit Schwefelnatrium. Die Platten werden mit einem besonderen Tauch- oder Plattenhaken in das Bad hineingestellt und herausgenommen; beim Arbeiten mit Silberbädern dürfen nur Haken aus Silberdraht oder Hartgummi verwendet werden. Zum tropfenweisen Zugeben von Flüssigkeiten, z. B. zum Hinzufügen von Salpetersäure zu Silberbädern, bedient man sich mit Vorteil eines sog. Tropffläschchens.

Für das Trocknen von Aufnahmen stehen verschiedene Hilfsmittel zur Verfügung: Platten läßt man auf einem feststehenden oder zusammenklappbaren „Plattenbock“ trocknen, zur Beschleunigung der Trocknung hält man sie aber auch oft über die Gasflamme; es ist sogar möglich, die Kollodiumplatten mit Spiritus zu übergießen, den man dann auf der Platte anzündet, wodurch die Platte in kürzester Zeit trocken wird. Filme hängt man mit Klammern (evtl. einfachen Wäscheklammern) auf; man kann das Trocknen mit einem Ventilator oder einem „Fön“ beschleunigen.

Ein besonders schnelles und staubfreies Trocknen der Aufnahmen erzielt man mit den heute immer mehr in Anwendung kommenden Trockenschränken, die meist mit elektrischer Heizung und Ventilation versehen sind.

Ein mittelgroßer, nicht zu hoher rechteckiger Tisch mit von unten elektrisch durchleuchteter Mattglasscheibe ist sehr praktisch; außer dem Zusammenziehen von Hautnegativen und anderen Montage- und Retuscharbeiten kann man darauf das Abreißen der Bildränder mittels Schabfeder oder anderer Schaber vornehmen. Hierzu braucht man Stahllineale und Stahlwinkel sowie Maßstäbe mit Millimeter- oder besser Halbmillimeter-Einteilung. Sehr handlich sind die Stahlbandmaßstäbe, die in eine Blechkapsel eingerollt werden können. Bei allen Rechenarbeiten, z. B. bei der Ermittlung der Reduktion von Bildern in Prozenten, Flächenberechnung, Preisberechnung ist eine Rechenscheibe oder ein Rechenschieber sehr vorteilhaft. Zur Ermittlung des Flächeninhaltes von Vorlagen, Reproduktionen oder Klischees eignet sich eine Flächenberechnungstabelle aus Zelluloid. Diese durchsichtige Tabelle wird mit der linken oberen Ecke auf die entsprechende Ecke der Vorlage aufgelegt; an der rechten unteren Ecke der Vorlage kann dann ihre Fläche abgelesen werden.

II. DIE AUFNAHMEVERFAHREN

A. DAS NASSE KOLLODIUM-VERFAHREN

Das älteste photographische Verfahren, das in der Reproduktionsphotographie Anwendung findet, ist das nasse Kollodiumverfahren. Die lichtempfindliche Schicht besteht aus Jodsilberkollodium. Sie wird erzeugt, indem man eine Glasplatte mit Kollodium übergießt, worin aufgelöste Jodsalze enthalten sind. Die mit dem Jodkollodium über-gossene Platte badet man nach dem Erstarren des Kollodiums in einer wässerigen Silbernitratlösung, dem Silberbad. Darin verbinden sich die Jodsalze in der Kollodiumschicht mit dem Silbernitrat des Silberbades zu Jodsilber und bilden so die lichtempfindliche Jodsilberkollodiumschicht. Beim Entwickeln der Platte scheidet sich aus der auf der Platte zurückbleibenden Silbernitratlösung ein dunkler Niederschlag in Gestalt von metallischem Silber an der Oberfläche der belichteten Schichtteile ab. Diese Ablagerung des Silbers auf der Schicht nennt man physikalische Entwicklung. Sie ist eine Eigenart des nassen Kollodiumverfahrens, und es liegt die gestochene Strichschärfe, die man mit diesem Verfahren erzielt, in ihr begründet. Daher ist es besonders für ganz feine Strichaufnahmen (kartographische Aufnahmen, Gravüren, Holzschnitte usw.) geeignet. Neben der hervorragenden Schärfe der Negative ist es die Preiswürdigkeit, weshalb dieses Verfahren auch jetzt noch in sehr vielen Reproduktionsanstalten für Strichaufnahmen verwendet wird; es eignet sich aber auch gut für Raster- und Halbtonaufnahmen. Wenn heute das nasse Kollodiumverfahren durch die Kollodiumemulsion und die photomechanische Trockenplatte zum größten Teil von diesen Arbeiten verdrängt wurde, so ist dies durch mehrerlei Ursachen bedingt. Ein Hauptgrund ist der, daß keine Möglichkeit besteht, die Jodsilberschicht durch Sensibilisieren mit Farbstofflösungen farbenempfindlich zu machen. Sie ist nur für blaue bzw. violette Strahlen empfindlich und eignet sich deshalb nur für Schwarz-Weiß-Aufnahmen. Weiter waren hierfür aber auch die hohen Ansprüche maßgebend, die die moderne Wirtschaft an die Betriebssicherheit eines Reproduktionsverfahrens stellen muß.

Die ausführliche Beschreibung dieses Verfahrens nimmt notwendigerweise einen größeren Raum in Anspruch als jene des Kollodiumemulsions- und Trockenplattenverfahrens, bei denen schon fertige Präparate verarbeitet werden. Im nassen Verfahren müssen wir die Platte selbst lichtempfindlich machen und fast alle in Betracht kommenden Lösungen selbst herstellen. Auch die Kenntnis der hierzu nötigen Präparate ist wichtig; ebenso muß man mit den auftretenden Fehlerscheinungen und deren Abhilfe vertraut sein. Im Interesse einer raschen und sicheren Arbeit ist daher eine ausführliche und verständliche Schilderung des ganzen Verfahrens notwendig.

a) Allgemeiner Teil 1. *Die Vorbereitung der Glasplatten.* Die mit dem Diamant geschnittenen Platten zeigen so scharfe Kanten, daß man sich beim Hantieren damit leicht die Finger verletzen kann. Der einfachste Weg, diese Schärfe zu entfernen, ist der, daß man durch Bearbeitung mit einer Schmirgel- oder anderen Feile die Kanten entschärft. In gleicher Weise verfährt man mit den spitzen Ecken. Man kann auch auf einer mit Schmirgelpulver bestreuten und mit Wasser befeuchteten Eisenplatte die scharfen Kanten der Glasplatten abschleifen.

Das Reinigen der Glasplatten. Neue Platten, die sehr unrein sind, wäscht man vorher mit Wasser, bevor man sie in das Säurebad bringt. Dieses besteht entweder aus gleichen Teilen konzentrierter *Salpetersäure* und *Wasser* oder, wie von *Carey Lea* vorgeschlagen, aus *Chromsäure* (300 g Kaliumbichromat werden in 4 l Wasser gelöst und 300 ccm konzentrierte Schwefelsäure in kleinen Partien zugesetzt). Die Säuren werden am besten in Steingutwannen gefüllt und die Platten darin über Nacht eingestellt oder gelegt. In letzterem Falle müssen die Platten getrennt werden, z. B. durch Stücke eines alten Gummischlauches. Beim Chromsäurebad ist noch zu bemerken, daß es zu erneuern ist, sobald die Lösung violett wird oder Chromalaun auskristallisiert. Gebrauchte Platten, besonders die lackierten, müssen vor dem Säurebad in ein Laugenbad kommen. Dieses besteht aus *Ätzkali-* oder *Ätznatronlösung* (3 Teile auf 100 Teile Wasser) oder auch aus einer etwa 20%igen *Sodalösung*.

Nach vollendeter Säuerung sind die Platten herauszunehmen und in eine Wasserwanne einzulegen oder sogleich unter dem Hahn wiederholt zu spülen und gleichzeitig mit einer Bürste tüchtig abzureiben. Sodann werden sie auf einem Plattenbocke zum Abtropfen und Trocknen aufgestellt.

Seltener vorkommende große Plattenformate, für welche keine so großen Wannen zur Verfügung stehen, werden in folgender Weise gereinigt: Man legt auf einen geeigneten, von allen Seiten zugänglichen Tisch zwei Holzleisten und darauf die zu säuernde Platte. Sodann wird auf diese zur Hälfte mit Wasser verdünnte Salpetersäure aufgegossen und diese mittels eines zu einem Bündel gerollten Streifens Flanell verstrichen. In gleicher Weise behandelt man die andere Seite und läßt die Säure ungefähr 5 Minuten einwirken. Hierauf wird gut gespült und, wie vorher beschrieben, weiterbehandelt.

Das Putzen der Glasplatten. Sind die Platten trocken, so beginnt das eigentliche Putzen. Kleinere Formate spannt man in einen Putzrahmen, größere legt man auf reines Fließpapier. Das beste Putzmittel ist Spiritus mit Zusatz von einigen Tropfen Ammoniak. Man gießt davon eine kleine Menge auf die Glasplatte und streut aus einer Streubüchse ganz wenig Schlammkreide oder Polierrot darauf. Dieses Putzmittel wird mit einem Leinwand- oder Wildlederballen unter mäßigem Drucke einige Zeit kreisförmig verrieben. Nun wird die Platte mit Josephspapier oder einem Tuche vom anhaftenden Putzmittel ge-

säubert, wobei auch die Kanten nicht zu vergessen sind, und schließlich so lange trocken poliert, bis sie beim Anhauchen keinerlei Streifen mehr zeigt. Auf einer rein geputzten Glasplatte muß der Hauch fast augenblicklich verschwinden. Es ist natürlich zwecklos, beide Seiten zu putzen, nur muß man darauf achten, daß sie nicht verwechselt werden. Bei bestimmten Untergüssen braucht übrigens nicht geputzt zu werden.

2. *Die Vorpräparation der Glasplatten.* Sie hat den zweifachen Zweck, Unreinigkeiten und Fehler in der Plattenoberfläche unschädlich zu machen und das bessere Haften der lichtempfindlichen Schicht am Glase zu bewirken. Als Vorpräparation dient am besten folgender Gelatine-Unterguß:

Man läßt 4—6 g harte Gelatine in 1000 ccm Wasser aufquellen, erwärmt im Wasserbade bis zur Lösung der Gelatine auf etwa 45° und setzt 20—30 ccm Chromalaunlösung 1:50 und etwas Karbolsäure zu.

Nach gutem Filtrieren durch Papier oder Watte werden die gesäuerten und danach gut gewaschenen Platten in noch feuchtem Zustande mindestens zweimal übergossen. Den ersten Aufguß, der zum Verdrängen des Wassers dient, läßt man weglaufen. Den zweiten Aufguß kann man auffangen und nach dem Filtrieren nochmals verwenden. Die übergossenen Platten läßt man staubfrei trocknen, indem man sie auf einen Plattenständer stellt oder auf einer Fließpapierunterlage an die Wand lehnt. Kleine Plattenformate lassen sich ganz leicht aus freier Hand gießen, bei großen Formaten unterstützt man jedoch die Platte mit einem Plattenbock.

Man kann auch die käuflichen, schnell trocknenden Untergüsse, wie Gelakoll, Azetol oder Astra-Unterguß verwenden. Sie stellen eine Lösung von Gelatine in Eisessig und Alkohol dar und sind auf die trockene und geputzte Platte zu gießen.

Aufnahmen, die direkt oder nach Übergießen mit Kautschuklösung und Lederkollodium abgezogen werden sollen (s. S. 163), dürfen keinen Unterguß bekommen, wenn man nicht die Platten vor dem Abziehen mit verdünnter Flußsäure behandeln will. Sie werden gewöhnlich mittels eines flachen Pinsels oder eines Filzstückchens mit dicker Kautschuk- oder Eiweißlösung etwa 1 cm breit gerändert, um ein Abschwimmen der Schicht während des Entwickelns oder Wässerns zu verhindern. Das Rändern erübrigt sich, wenn die Platten mit einem Wattebausch und wenig Talkum gut abgerieben und poliert werden. In diesem Falle haftet die Schicht auch ohne vorheriges Rändern und läßt sich auf alle Fälle auch gut abziehen.

3. *Negativkollodium und Kollodionieren der Platten.* Für das nasse Verfahren wird fast ausschließlich 2%iges Rohkollodium verwendet. Da man sehr gutes, fertiges Rohkollodium mit verschiedenem Wollegehalt im Handel erhält, so wird sich heute kaum noch ein Photograph mit der Herstellung desselben befassen. Das Rohkollodium ist der Träger für die Salze, die in Verbindung mit dem Silberbade die lichtempfindliche Schicht liefern; es muß also erst jodiert werden.

Dies geschieht am besten in der Weise, daß man die Jod- bzw. Bromsalze in Alkohol löst und die durch Papier filtrierte Flüssigkeit dem Rohkollodium zusetzt. Hierauf schüttelt man die Flasche tüchtig und läßt das jodierte Kollodium vor Verwendung am besten über Nacht stehen.

Es gibt eine Unzahl Jodierungsvorschriften, doch sollen nachfolgend nur zwei durchaus bewährte Rezepte angegeben werden:

1. Für Raster- und Strichaufnahmen:

| | | |
|---------|---|---|
| 10 g | Jodkadmium | } Von der Lösung nimmt man |
| 4 g | Jodammonium | |
| 200 ccm | Alkohol 96 ^o / _o ig | |
| | | } 1 Teil auf 3 Teile Rohkollodium 2 ^o / _o ig. |

2. Für Halbtonaufnahmen (nach Eder):

| | | |
|---------|---|---|
| 7 g | Jodkadmium | } Von der Lösung nimmt man |
| 3,2 g | Jodammonium | |
| 1,2 g | Bromammonium | |
| 175 ccm | Alkohol 96 ^o / _o ig | |
| | | } gleichfalls 1 Teil auf 3 Teile Rohkollodium 2 ^o / _o ig. |

Zur Lösung schüttet man das Lösungsmittel und die Jodierungsalze in eine saubere Flasche, schüttelt sie bis zur vollständigen Auflösung und filtriert dann.

Es sind auch fertige Jodierungslösungen im Handel, von denen meistens 1 Teil auf 10 Teile 2^o/_oiges Rohkollodium zugesetzt wird.

Bemerkungen zum Kollodium. Die Jodierungsflüssigkeiten und das jodierte Kollodium soll man stets kühl und dunkel aufbewahren, um lange Haltbarkeit zu erzielen. Wünscht man sehr klare Negative, so setzt man dem Kollodium etwas Jodtinktur zu (1 Teil Jod, 25 Teile reiner Alkohol); meist ist dies aber überflüssig. Ganz frisch jodiertes Kollodium ist farblos, wenn das verwendete Jodammonium nicht bereits gelb geworden war (das ursprünglich weiße Pulver wird an Licht und Luft bald gelb und feucht). Nach einigen Wochen bis Monaten wird jodiertes Kollodium gelb und schließlich rot; es ist sodann weniger empfindlich und arbeitet härter. In diesem Zustande ist es für Halbton- bzw. Tonbilder nicht mehr gut brauchbar. Dunkelrot und sauer gewordenes Jodbromkollodium ergibt sehr unempfindliche Schichten und ist am besten beiseite zu stellen. Man kann es eventuell in kleinen Partien neu jodiertem Kollodium zusetzen und dieses dann für Strichaufnahmen verwenden.

Das Begießen der Platten mit Kollodium. Zum Gießen des Kollodiums wurden eigene Gießflaschen in den Handel gebracht, die aber selten in Gebrauch sind. Der Praktiker bedient sich meistens gewöhnlicher Flaschen von etwa $\frac{1}{2}$ Liter Inhalt.

Man nimmt die Glasplatte, die bereits mit Kautschuk gerändert ist, mit der linken Hand an der unteren Ecke und staubt sie mit einem breiten Pinsel zuerst unten, dann oben ab; untergossene Platten werden auf der Gußseite nicht abgestaubt, da leicht Streifen entstehen. Nun wird das Kollodium auf die vordere Hälfte der waagrecht gehaltenen Platte gegossen und bei geringer, entsprechender Neigung der Glasplatte nach

allen vier Ecken laufen gelassen; und zwar zuerst nach rechts oben, dann nach links oben, links unten und schließlich nach rechts unten. Von dieser Ecke läßt man das Kolloidium in eine weithalsige oder mit Trichter versehene Flasche ablaufen. Während des Ablaufens hebt man die Platte langsam und bewegt sie gleichzeitig nach links und rechts, damit keine Streifen entstehen können. Größere Platten unterstützt man durch einen Plattenbock.

Man unterfaßt die Platte nahe am Rand, weil durch Fingerwärme ein rascheres Verdunsten des Kolloidiums bewirkt wird und an diesen Stellen Flecke entstehen. Um dies zu verhindern, kann man auch, besonders bei größeren Formaten, ein mehrfach zusammengelegtes Papierblatt oder ein Kartonstück zwischen der Platte und den Fingern einschalten.

Man beachte beim Kollodionieren, daß auf die Rückseite der Platte kein Kolloidium fließt, da sonst auf der Schichtseite Flecke entstehen; auch kann das übergelaufene Kolloidium im Silberbade abschwimmen oder abgestreift werden und dieses verunreinigen. Ferner darf das Kolloidium mit den Fingern nicht in Berührung kommen, da sonst Streifen entstehen können.

Ist das Kolloidium vollständig abgelaufen und der letzte Tropfen erstarrt, so muß die Platte sofort in das Silberbad gebracht werden. Ist die Schicht ungenügend erstarrt, so kann an der Abflußecke ein Abschwimmen und Einreißen der Kolloidiumhaut im Silberbade stattfinden. Wird die Platte dagegen zu spät ins Bad gebracht, so bildet sich, besonders an den oberen Partien, ein sogenannter Trockenrand. Diese und andere auftretende Fehler sind am Schluß dieses Abschnittes (Seite 70 ff.) übersichtlich zusammengestellt.

4. *Das Silberbad und das Sensibilisieren der Platten.* Das Silberbad ist eine etwa 10 $\frac{0}{0}$ ige Lösung von Silbernitrat in destilliertem Wasser, die genügend Jodsilber enthalten muß. Eine gute Vorschrift für ein Silberbad ist folgende:

100 g kristallisiertes Silbernitrat
1000 ccm destilliertes Wasser
10 ccm Jodkaliumlösung 1:100
2—5 Tropfen chemisch reine Salpetersäure.

Beim Arbeiten mit großen Platten, wo also viel Silberbad benötigt wird, kann man aus Sparsamkeit die Menge des Wassers auf 1200 ccm erhöhen.

Kolloidium mit starker Jodierung erfordert silberreiche Silberbäder mit weniger Jodkaliumzusatz. Um den nötigen Jodgehalt des Silberbades zu erzielen, kann man auch eine 2—3mal mit Jodkolloidium überzogene Platte eine Zeitlang in das Bad legen.

Silberarme Bäder erschöpfen sich bald, silbern langsam und geben schlechte Abstufung in den Halbtönen und wenig Zeichnung in den Tiefen; man ergänzt den aufgebrauchten Silbergehalt durch Hinzugießen frisch angesetzter Lösung, wobei das Zusetzen von Jodkaliumlösung nicht nötig ist, da alte Bäder genug, manchmal sogar zuviel

Jodsilber enthalten. Ergibt die Prüfung der Silberlösung mit Lackmuspapier eine saure Reaktion derselben, so entfällt natürlich der Säurezusatz; evtl. wird nach dem Zusatz durch Papier filtriert.

Weiteres über die Erneuerung des Silberbades folgt Seite 60.

Betreffs der Reinheit der Chemikalien sei bezüglich des Silbersalzes bemerkt, daß man am besten reines, kristallisiertes salpetersaures Silber verwenden soll. *Höllenstein*, d. i. geschmolzenes salpetersaures Silber in Stangenform, soll gelegentlich auch andere, nachteilig wirkende Silberverbindungen enthalten.

Bei dieser Gelegenheit sei ein für allemal besonders darauf hingewiesen, daß man in der Photographie nur reinste Chemikalien verwenden soll. Wer einmal eine zuverlässige Bezugsquelle dafür hat, bleibe bei derselben, auch wenn sie etwas höhere Preise ansetzt. Der Zeit- und Materialverlust, der durch die Verwendung unreiner Präparate entsteht, ist jedenfalls höher als der Preisunterschied.

Das Silbern der kolloidionierten Platten geschieht in den Reproduktionsanstalten fast ausschließlich in flachen Schalen; man braucht weniger Silberbad als in Küvetten, und große Formate sind leichter zu handhaben. Für eine Platte von 50×60 cm benötigt man eine Küvette von 55×65 cm und 5 cm innerer Weite, die 17 l Silberbad faßt. Für eine Schale in gleicher Größe bei 1 cm Badhöhe benötigt man nicht ganz 4 l, ein gewaltiger Unterschied. Eine Badhöhe von mindestens 1 cm über der Platte ist übrigens Erfordernis, da sonst die Lösung vom Kolloidium heftig abgestoßen wird.

Während das Kolloidionieren der Platten bei elektrischem oder gedämpftem Tageslicht ausgeführt werden kann, darf das Silbern und die weitere Behandlung der Platte nur bei gelbem oder rötlichem Licht erfolgen. Wenn also der zuletzt abgelaufene Tropfen Kolloidium erstarrt ist, wird die Platte folgenderweise ins Silberbad gebracht: Man hebt mit der rechten Hand die Schale in der Mitte der längeren Seite so weit hoch, daß der Schalenboden soviel wie möglich vom Silberbade frei wird und dieses sich auf der gegenüberliegenden Seite bis nahe zum Schalenrande sammelt, stellt die Platte in der silberfreien Kante auf und senkt sie bis nahe an das Flüssigkeitsniveau. Nun läßt man die Platte los und bringt *gleichzeitig* die Schale in ihre waagrechte Lage zurück. Wird dies richtig ausgeführt, so fließt das Bad in einem Zuge über die Platte, ohne daß sogenannte Wellenschläge entstehen können. Es ist natürlich Gewohnheitssache, mit welcher Hand man die Platte oder die Schale anfaßt; ebenso kann man die schmale Seite der Schale hochheben. Wird die Platte jedoch mit einem Tauchhaken in das Bad gesenkt, so stellt man sie vorerst in der nächstgelegenen Schalenkante auf, hält sodann die Platte mittels des Hakens fest und hebt die Schale auf der gleichen Seite hoch, so daß sich das Bad auf der gegenüberliegenden Seite sammelt. Nun wird die Platte mit dem Haken in das Bad gesenkt, im gleichen Augenblick die Schale niedergestellt und der Haken entfernt. Tauchhaken werden aus starkem Silberdraht mit Holzheft oder aus Aluminiumblech hergestellt. Horn-, Fischbein-

oder Hartgummistreifen können ebenfalls verwendet werden. Der umgebogene Teil kann etwa 1 cm betragen und muß schneidig zugefeilt sein. Die drei letzten Materialien lassen sich leicht über einer Flamme mit Hilfe einer Flachzange umbiegen und werden zum Erstarren noch heiß in kaltes Wasser getaucht; sie behalten dann sicher ihre Biegung bei.

Ganz große Formate, wie solche in kartographischen Anstalten häufig vorkommen, kann man in einfachen Schalen schwer fehlerfrei silbern. Man verwendet hierzu Doppelschalen, deren eine, größere Abteilung für die Platte bestimmt ist und von der anderen, kleineren, aber höheren Abteilung durch einen dichten Schieber getrennt ist. Dieser wird, sobald die Platte eingelegt ist, herausgezogen, und das Bad ergießt sich gleichmäßig über dieselbe.

Ist die Platte in das Silberbad eingelegt, so bewegt man die Schale kurze Zeit nach beiden Richtungen und läßt sie dann 1—2 Minuten ruhig stehen. Mittlerweile kann man die Kassette zur Aufnahme der gesilberten Platte vorbereiten. Es empfiehlt sich, sie in der Nähe des Silberbades auf dem gleichen Tische stehen zu haben. Die Schiebelleisten werden für das betreffende Plattenformat eingestellt und zwei Streifen aus der Länge nach doppelt zusammengelegtem und rechtwinkelig gebogenem Filtrierpapier vorbereitet; die Länge der Streifen richtet sich nach der Platte.

Nun bewegt man die Schale und setzt dies so lange fort, bis das Silberbad glatt über die Platte läuft und keinerlei „ölige“ Streifen mehr wahrzunehmen sind. Jetzt wird der Tauchhaken vorsichtig unter die Platte geschoben und diese mehrmals auf und ab bewegt. Schließlich senkt man die herausgehobene Platte noch einigemal in das Silberbad, um etwa anhaftende Unreinigkeiten abzuschwemmen. Jetzt hebt man die Platte heraus, läßt sie über der Schale vollständig abtropfen und stellt sie dann auf mehrere Bogen Filtrierpapier auf, damit noch etwa ablaufendes Silberbad aufgesaugt wird. Gleichzeitig überwischt man mit einem Filtrierpapierballen die Rückseite des Glases, wobei man es sehr festhalten muß. Bei allen diesen Arbeiten benützt man stets ein kleines, mehrfach zusammengelegtes Stückchen Filtrierpapier zum Anfassen der Platte, damit die Silberschicht nicht unmittelbar mit dem Finger berührt wird. Schließlich bringt man die Platte mit der Abflußkante unten in die Kassette auf die früher erwähnten Papierstreifen und schließt den Deckel.

Die *gesilberte Platte* hält sich nur eine *beschränkte Zeit* in gutem Zustande — etwa 15—30 Minuten —, doch ist dies von der Temperatur des Aufnahmeraums und dem Zustand des Silberbades abhängig. Bei längerer Belichtungsdauer entstehen Trockenränder. Durch Hinterlegen der Platte mit angefeuchtetem Fließpapier (mit Wasser und Äther) kann man sie länger feucht erhalten, doch liegt hierzu bei Verwendung von elektrischem Licht und bei normaler Temperatur meist keine Veranlassung vor.

Das *Silberbad* wird beim Gebrauche allmählich ärmer an Silbernitrat; es muß deshalb verstärkt werden. Zu diesem Zwecke wird es

filtriert und mittels des Silber-Aräometers (= Argentometer) gemessen und durch Zusatz von Silbernitrat auf die richtige Stärke gebracht. Das Argentometer soll dann etwa 10% zeigen. Eine genaue Probe des Silbergehalts gibt nur die chemische Analyse (Titriermethode). Diese ist aber umständlich und für die Praxis unnötig. Die Argentometerprobe ist genügend genau, da die durch die fremden Salze (Kalium-, Ammonium- und Kadmiumnitrat) erhöhte Dichte des Bades durch den in gebrauchten Bädern enthaltenen Alkohol-Äther wieder vermindert wird. Während der Wiederherstellung des Bades darf aber die Arbeit nicht stocken; es muß daher stets mindestens ein Reservebad vorhanden sein, das sofort an Stelle des alten Bades in Verwendung genommen werden kann.

Alle für Silber in Benützung stehenden Schalen, Trichter, Flaschen usw. dürfen ausschließlich nur für diesen Zweck verwendet werden. Silberfilter sollen, solange sie unbeschädigt sind, nicht ausgewechselt werden, weil Silberbad gespart wird und alte Filter papierfaserrein filtrieren. Der Trichter bleibt auf der Flasche und wird mit einem überfassenden Deckel geschlossen. Das Silberbad in der Schale schützt man ebenfalls mit einem auf der Tischplatte aufsitzenden Holzdeckel vor Staub und allzu raschem Verdunsten.

Von großem Einfluß auf das Silberbad ist dessen Temperatur. Abkühlen im Sommer und Anwärmen im Winter ist oft notwendig. Man stellt zu diesem Zwecke die Silberschale in eine größere Schale mit kaltem oder warmem Wasser.

Behandlung alter Silberbäder. Schleierig arbeitende alte Silberbäder stellt man während einiger Tage an die Sonne, wobei sich am Boden der Flasche ein schwarzer Schlamm ausscheidet. Nach dieser Behandlung arbeitet das alte Bad meistens wieder schleierfrei; Filtration und Ergänzung des Silbergehaltes ist vorzunehmen. Ein gutes und rasches Mittel zur Wiederherstellung eines durch organische Substanzen verdorbenen Bades (chemischer Schleier) ist *Kaliumpermanganat* (übermangansaures Kali). Man bereitet sich eine Lösung von 1 g dieses Salzes in 100 ccm destilliertem Wasser mit Zusatz von 1 ccm chemisch reiner Salpetersäure. Diese Lösung wird dem Silberbade so lange tropfenweise zugesetzt (unter Umrühren mit einem Glasstabe), bis die entstehende rosarote Färbung eine Minute lang anhält. Bildet sich (bei sehr stark verunreinigten Bädern) ein bräunlicher Niederschlag von Manganoxyd, so muß filtriert werden. Die organischen Substanzen werden am sichersten durch *Eindampfen* und Schmelzen des Silberbades entfernt. Man dampft in großer Porzellanschale bis zur Trockenheit ein, wobei wegen des beim Beginn des Trocknens eintretenden Aufschäumens Vorsicht am Platze ist, erhitzt sodann über einer Gasflamme, bis das Silbernitrat geschmolzen ist, und läßt erstarren. Die Masse ist oft grau von reduziertem Silber. Sie wird sodann in destilliertem Wasser gelöst und filtriert. Silberbäder mit zu hohem Gehalt an Jod-silber sind die Ursache für Platten, die „Jodstiche“ oder „Nadelstiche“ aufweisen. Solche Bäder werden mit mindestens der gleichen Menge

dest. Wassers verdünnt, wobei das Jodsilber ausgefällt und die Lösung milchig getrübt wird. Man läßt absetzen, filtriert und dampft die klare Flüssigkeit wieder auf die Hälfte ein. Nach der Kontrolle mit dem Argentometer wird das Bad wieder auf die nötige Stärke gebracht.

5. *Die Belichtung.* Eine für jeden Fall zutreffende Vorschrift, wie lange bei einer bestimmten Aufnahme belichtet werden muß, läßt sich nicht geben. Durch Erfahrung lernt man, alles, was für die Bemessung der Belichtungszeit maßgebend ist, richtig abzuschätzen und zu beurteilen. Die Belichtungszeit hängt im wesentlichen ab von der Empfindlichkeit der Schicht, der Helligkeit und photographischen Wirksamkeit der Beleuchtung, der Beschaffenheit der Vorlagen, der Abblendung des Objektivs und der Länge des Kamera-Auszuges; letzterer wird seinerseits wieder durch die Objektivbrennweite und den Wiedergabemaßstab bedingt (vgl. Seite 36).

Für die Abhängigkeit der Belichtungszeit vom Kamera-Auszug gilt folgende Regel: „Die Belichtungszeiten verhalten sich (bei gleichem Blendendurchmesser) wie die Quadrate der Kamera-Auszüge.“ Der Ermittlung des Verhältnisses der Belichtungszeiten geht also die Messung oder Berechnung der Kamera-Auszüge voraus. Beispiel: Man belichtet bei gleicher Größe mit der Blende $f/36$ 20 Sekunden. Wie lange muß man mit derselben Blende bei einer Aufnahme belichten, die auf doppelte Größe eingestellt ist? Nehmen wir an, die Brennweite des Objektes beträgt 50 cm. Dann beträgt der Kameraauszug (Abstand von Mattscheibe bis Objektiv) bei gleicher Größe 100 cm und bei Einstellung auf doppelte Größe 150 cm. Die Quadrate von 100 und 150 sind 10000 und 22500. Also verhalten sich die Belichtungszeiten wie 10000 zu 22500 oder wie 100 zu 225 gleich 4 zu 9. Belichtet man nun bei gleicher Größe 20 Sekunden, dann muß man, wenn man die gleiche Blende verwendet, bei doppelter Größe 45 Sekunden belichten. An diesem Beispiel sollte gezeigt werden, daß die Belichtungszeiten bei sehr verschiedenen Reduktionsverhältnissen stark voneinander abweichen.

6. *Das Entwickeln.* Hierzu wird die Platte mit einer Entwicklerlösung übergossen, wobei man darauf achten muß, daß diese die ganze Platte gleichmäßig bedeckt, ohne aber den Entwickler ablaufen zu lassen, da das vom Silber auf der Schicht zurückgebliebene Silberbad und die Entwicklerlösung zusammen erst das Bild aufbauen. Der Entwickler wird auf der Platte hin- und herbewegt, bis alle Einzelheiten in der Aufsicht zu sehen sind. Die Dauer der Entwicklung ist verhältnismäßig kurz (durchschnittlich 20—30 Sekunden). Man kann nach Bedarf etwas Entwickler nachgießen. In den meisten Fällen wird aber ein einmaliges Übergießen genügen. Danach wird die Platte gut gespült und, wenn nötig, vor dem Fixieren verstärkt.

Als Entwickler für nasse Kollodiumplatten kommen vorwiegend Lösungen von Eisensalzen zur Verwendung, da diese kürzere Belichtungszeiten gestatten als das schon lange aufgegebenes Pyrogallol. Nachstehend werden zwei Entwickler-Vorschriften angegeben:

| Entwickler für: | Halbtón- aufnahmen | Raster- u. Strich- aufnahmen |
|------------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| Wasser | 1000 ccm | 1000 ccm |
| Eisessig | 30 ccm | 25 ccm |
| Eisenvitriol (Eisensulfat) | 40 g | 45 g |
| Alkohol | 30 ccm | 40 ccm |
| Kupfervitriol (Kupfersulfat) | | 18 g |

Das Filtrieren der Lösungen ist empfehlenswert, da die Vitriole öfters Fremdkörper enthalten. Ein rasches Lösen und gleichzeitiges Filtrieren der Salze ist zu erzielen, wenn man sie in einen Musselinbeutel gibt und diesen in ein weithalsiges Glas oder einen großen Topf so einhängt, daß nur ein Teil der Salze in das Wasser taucht. Die gelösten Salze sinken zu Boden, und oben bleibt immer lösungsfähiges Wasser, wodurch ein Umrühren der Lösung überflüssig wird.

Bemerkungen zum Entwickler. Je nach dem Gehalt an Eisensalz wirken die Entwickler sehr verschieden. Starke Entwickler geben eine gleichmäßigere, dichte Reduktion in den Lichtern und Halbschatten; verdünnte jedoch arbeiten klarer, kontrastreicher und geben einen feineren Silberniederschlag.

Der Eisessigzusatz macht die Platten klarer und brillanter und verhindert die Ausscheidung trübender Eisenverbindungen. Kupfervitriol wird ebenfalls zugesetzt, um eine größere Klarheit des Eisenentwicklers zu bewirken.

Der Alkoholzusatz soll dem Entwickler annähernd die gleiche Dichte geben, wie sie die der Platte anhaftende Silberbad besitzt, sonst entstehen beim Entwickeln Streifen und Adern. Die Temperatur ist von großem Einfluß auf den Entwicklungsvorgang. (Wärme erzeugt Schleier, Kälte wirkt verzögernd.)

7. *Verstärken vor dem Fixieren.* Eine Verstärkung vor dem Fixieren nimmt man vor, wenn durch die Entwicklung allein eine genügende Deckung nicht erreicht wird, weil entweder die Belichtung wegen der sehr feinen Linien nicht lange genug ausgedehnt werden konnte, oder weil vielleicht das Papier der Vorlage einen gelblichen Ton hat, oder weil die Striche der Zeichnung grau sind. Man benutzt dafür Lösungen von Hydrochinon, Metol oder Pyrogallol, vermischt mit Silbernitratlösung. Mit diesen Verstärkern erzielt man eine ähnliche Wirkung wie bei der Entwicklung. Das metallische Silber, das sich aus der Verstärkerlösung ausscheidet, lagert sich an den schon entwickelten Stellen ab und verstärkt dadurch die Deckung des Negatives.

Eine empfehlenswerte Vorschrift ist folgende:

Lösung A: 1000 ccm Wasser
 10 g Hydrochinon
 6 g Zitronensäure

Lösung B: 1000 ccm Wasser
 50 g Silbernitrat

Zum Gebrauch mischt man 10 Teile Lösung A mit 1—2 Teilen Lösung B. Die gemischte Lösung verdirbt sehr schnell und muß jedesmal vor Gebrauch frisch angesetzt werden.

8. *Das Fixieren.* Durch das Fixieren wird das unveränderte Jod- und Bromsilber aus der entwickelten Platte entfernt. Ein rasch wirkendes Fixiermittel ist Zyankaliumlösung 1:20. Diese wird einfach aufgegossen und ist sehr leicht auszuwaschen. Zyankalium ist bekanntlich ein sehr starkes Gift; es ist daher sehr vorsichtig damit umzugehen, besonders wenn man Verletzungen an den Händen hat.

Zum Fixieren kann man auch Fixiernatron (Natriumthiosulfat, fälschlich oft unterschwefligsaures Natron oder Natrium-Hyposulfit genannt) in 20%iger Lösung verwenden. Da der Prozeß ziemlich langsam vor sich geht, benützt man dazu am besten eine Schale, die sich vorteilhafterweise außerhalb der Dunkelkammer befindet. Allerdings muß vorher in der Dunkelkammer der Entwickler gut abgespült werden. Nach dem Fixieren erfolgt gründliches Wässern.

9. *Das Verstärken und Abschwächen.* Die Negative weisen nach dem Fixieren meistens eine zu geringe Deckung auf, um kopierfähig zu sein. Daher müssen besonders die Strich- und Rasternegative verstärkt werden. Es darf jedoch im allgemeinen nur dann verstärkt werden, wenn die Zeichnung glasklar steht; wo dies infolge Belichtungs- oder Entwicklungsfehlern oder bei besonders ungünstigen Vorlagen nicht der Fall ist, ist ein Abschwächen vor dem Verstärken vorzunehmen.

Die heute am meisten angewendeten Verstärker sind der Blei- und der Quecksilberverstärker, während der Kupfer-Silber- und Jod-Jodkalium-Verstärker wegen der teureren Chemikalien nicht mehr so häufig verwendet wird. Je nach der Beschaffenheit der Vorlagen wird man den einen oder anderen Verstärker wählen.

Es sei übrigens an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen, daß gerade die zum Verstärken und Abschwächen verwendeten Chemikalien *sehr starke Gifte* sind und daher beim Arbeiten damit *besondere Vorsicht* geboten ist.

Bleiverstärker:

1000 ccm Wasser
 50 g Bleinitrat
 50 g rotes Blutlaugensalz.

Mit Bleiverstärker erzielt man die stärkste Deckung im Negativ, doch müssen die Linien vollkommen klar sein; für zarte graue Vorlagen eignet sich diese Verstärkung nicht.

Die Platten können durch Übergießen oder besser noch in der Schale verstärkt werden. Sobald das Negativ gelblichweiß geworden ist, wird es gewaschen und mit 2%iger Salzsäure übergossen, wodurch die weiße Schicht blau wird. Nach gründlichem Wässern wird mit 5%iger Schwefelnatriumlösung geschwärzt. Besonders geeignet ist das Schwefelnatrium in Tabletten, weil es kein Wasser anzieht und daher lange haltbar ist. Man löst davon 8—10 Stück in 500 ccm Wasser.

Nach dem Schwärzen wird gewaschen, mit Salzsäure behandelt und nochmals gewaschen. Anstatt des Schwefelnatriums kann auch Schwefelammonium genommen werden, doch ist dieses viel übelriechender als das erstere.

Quecksilberverstärker:

1000 ccm dest. Wasser
 50 g Quecksilberchlorid
 50 g Kochsalz
 10 Tropfen Salzsäure, chem. rein.

Den Quecksilberverstärker wendet man vorteilhaft bei feinen Strichnegativen an, die eine kräftige Verstärkung nicht vertragen; er gibt weniger Deckung und klarere Zeichnung.

Den Verstärker läßt man so lange einwirken, bis die gewünschte Kraft erreicht ist; ist aber das Negativ gleichmäßig weiß, so nimmt die Deckung auch bei längerer Einwirkung des Verstärkers nicht mehr zu.

Die folgende Wässerung muß sehr gründlich vorgenommen werden, damit das Negativ nicht gelb wird. Geschwärzt wird mit Ammoniak 1:10 oder mit Natriumsulfidlösung 1:10.

Kupferverstärker:

1000 ccm Wasser
 50 g Kupfervitriol
 50 g Bromkali
 20 Tropfen Salpetersäure.

Die Platte wird mit der Lösung übergossen oder in einer Schale verstärkt. Man läßt den Verstärker so lange auf die Platte einwirken, bis die Schicht weiß geworden ist. Dann wird gut, aber kurz gespült und mit folgender Lösung geschwärzt:

1000 ccm destilliertes Wasser
 50 g Silbernitrat
 10 g Zitronensäure

Es ist vorteilhaft, die Silberlösung in eine Schale zu geben, damit das teure Präparat nicht verschüttet wird.

Hierauf wird gewaschen (das erste Waschwasser kann zur Silberrückgewinnung gesammelt werden).

Die Kupferverstärkung wird nicht immer mit einmaliger Anwendung genügend Deckung ergeben. Sie kann deshalb nach der Silber-schwärzung wiederholt werden.

Nach beendigter Kupfer-Silber-Verstärkung wird mit Schwefelnatrium oder Schwefelammonium 1:20 nachgeschwärzt und gewaschen. Zur Entfernung des beim Schwärzen auftretenden Grünschleiers wird das Negativ mit 2%iger Salzsäure übergossen und gut abgespült.

Jod-Jodkalium-Verstärker:

1000 ccm Wasser
 60 g Jodkalium
 25 g Jod resublimiert.

Dieser Verstärker wirkt sehr kräftig und wird hauptsächlich nach der Kupfer-Silber-Verstärkung angewandt, worauf das Negativ meist

mit schwacher Zyankaliumlösung abgeschwächt (geätzt) wird. Er kann jedoch auch nach der Schwefelnatriumschwärzung gebraucht werden, und es ist dabei gleichgültig, ob vorher das Negativ mit Kupfer oder Blei verstärkt war. Auch nach diesem Verstärker wird das Negativ wieder mit Schwefelnatrium geschwärzt und mit Salzsäure behandelt.

Das Abschwächen hat bei Strichsachen immer nur die Glasklarheit der Zeichnung zum Ziele und wird entweder vor oder nach dem Verstärken vorgenommen. Ist z. B. die Entwicklung zu lange gewesen, so daß die Striche statt glasig von vornherein verschleiert sind, so wird sofort abgeschwächt. Andernfalls kann es erst später nach Bedarf geschehen, wenn bei den Verstärkungen eine Trübung der Zeichnung eintritt.

Vor dem Verstärken wird heute am meisten der sogenannte „*Farmersche Abschwächer*“ angewandt, der aus zwei Vorratslösungen zusammengesetzt wird; man bezeichnet ihn nach seinen Bestandteilen auch als

Blutlaugensalz-Fixiernatron-Abschwächer:

Lösung A: 1000 ccm Wasser
50 g rotes Blutlaugensalz

Lösung B: 1000 ccm Wasser
200 g Fixiernatron.

Zum Gebrauch mischt man Lösung A und B zu gleichen Teilen und verdünnt die Mischung mit der 8—10fachen Menge Wasser je nach Bedarf. Die Gebrauchslösung ist jedesmal frisch anzusetzen, da sie sich schnell zersetzt. Mit Zyankali fixierte Platten müssen vor dem Abschwächen gründlich gewässert werden.

Jod-Zyan-Abschwächer: Zu 100 ccm Zyankaliumlösung 1:25 gibt man 5 ccm der verstehenden Jod-Jodkalium-Lösung (S. 64). Je mehr man von dieser Lösung zusetzt, desto energischer geht die Abschwächung vor sich. Dieser Abschwächer wird vor der Blei-, Kupfer- oder Quecksilberverstärkung angewendet, kann aber auch nach der Kupfer-Silberverstärkung gebraucht werden. In letzterem Falle muß man nach der Abschwächung neuerdings mit Kupfer-Silber verstärken.

Mit Zyankalilösung werden die mit Jod-Jodkalium verstärkten Platten abgeschwächt; die nach der Verstärkung gleichmäßig gelbe Schicht wird flüchtig gespült und mit schwacher Zyankalilösung, etwa 1:125, übergossen; diese Verdünnung erreicht man am einfachsten, wenn man zu einer Lösung von 1:25 viermal soviel Wasser hinzufügt. Je stärker die Lösung, desto rascher wirkt sie, greift aber dann die feinen Striche in den Schattenpartien zu sehr an. Benützt man eine schwarze Unterlage, so kann man die Wirkung der Abschwächung ausgezeichnet beurteilen. Nach Beendigung derselben wird gewaschen und mit Schwefelnatriumschwärzung usw. weiter behandelt.

Partielle Abschwächung erzielt man durch Aufgießen des Abschwächers auf die gewünschten Stellen oder dadurch, daß man Watte mit der Lösung tränkt und über den abzuschwächenden Partien des

Negativs gelinde auspreßt. Das beste Mittel zur Teilabschwächung ist der Pinsel, mit dem man die feinsten Details behandeln kann. Es ist natürlich nicht zu vermeiden, daß sich die Flüssigkeit auch auf die nähere Umgebung ausbreitet. Nimmt man die Lösung indessen sehr schwach und läßt sie nur ganz kurze Zeit einwirken, spült sodann ab und wiederholt dies öfters, so ist die Wirkung auf die Umgebung unmerklich, besonders dann, wenn man die Formen mit dem Pinsel genau einhält. Durch Wegblasen des Wassers von der betreffenden Stelle wird die Ausbreitung des Abschwächers noch weiter eingeschränkt. Außerdem wirkt der leichte Druck des Pinsels bei der Abschwächung mit und beschleunigt sie. Das Negativ ist natürlich waagrecht zu halten und das Wasser beständig laufen zu lassen, damit es rasch zur Hand ist. Es ist vorteilhaft, Pinsel verschiedener Stärke bereit zu halten, und zwar in einem länglichen Gefaße, das stets Wasser enthalten soll. Die Pinsel müssen sehr feinhaarig und spitz sein und vor dem ersten Gebrauch einige Tage im Wasser gelegen haben, damit sie die nötige Weichheit erlangen. Ist das Kollodium von richtiger Beschaffenheit, so kann ein Verkratzen der Schicht bei nur einigermaßen vorsichtiger Behandlung kaum vorkommen.

Nach Vornahme der nötigen Verstärkungen und Abschwächungen werden die Negative getrocknet und sind kopierfertig. In vielen Fällen werden sie aber vom Kopierer abgezogen und mehrere auf einer Glasplatte zusammengestellt, worauf wir später eingehen (vgl. Seite 163).

b) Strichaufnahmen im besonderen Daß für Strichaufnahmen noch immer die nasse Platte sehr häufig gebraucht wird — besonders für Schwarz-Weiß-Vorlagen — liegt, ganz abgesehen von der Billigkeit des Verfahrens, hauptsächlich an der gestochenen Schärfe der Negative. Die Ursache dieser Schärfe bei der nassen Platte ist deren physikalische Entwicklung und nicht die Feinheit des Kornes. Das Bild einer Trockenplatte z. B. entsteht durch die Reduktion des *in der Schicht* liegenden Bromsilbers infolge der Wirkung des Entwicklers (*chemische Entwicklung*). Bei der nassen Platte wirkt aber das in der Bildschicht enthaltene Silber am Bildaufbau *mehr indirekt* mit, während das der Platte vom Silberbad her noch anhaftende Silbersalz durch den Entwickler zu metallischem Silber reduziert wird und sich auf der Oberfläche der Schicht an den belichteten Stellen (Silberkeimen) festsetzt (*physikalische Entwicklung*). Weiter ist es die starke Nachbehandlungsmöglichkeit der nassen Platte, die sie für Reproduktionszwecke so verwendbar macht. Wie sonst nirgends kann man hier in weitestgehendem Maße abschwächen und verstärken, bis die gewünschte Deckung einerseits, die benötigte Glasklarheit der Zeichnung anderseits erreicht ist.

Bei der *Herstellung von Strichaufnahmen* lasse man sich nicht von dem Gedanken leiten, daß hierzu schlechte Kollodien oder Silberbäder gerade noch gut genug seien, denn oft sind Strichnegative nach ungünstigen Originalen schwieriger zu machen als Rasternegative.

Zur Herstellung des Jod-Kollodiums verwendet man die auf Seite 56 angegebene Vorschrift für Raster- und Strichaufnahmen. Eventuell kann man auf ein halbes Liter jodiertes Kollodium 1 ccm Jodtinktur (siehe Bemerkungen zum Kollodium S. 56) zusetzen. Als Entwickler benützt man die Vorschrift mit Eisen-Kupfer.

Bei richtiger Belichtung und knapper Entwicklung (etwa 20—30 Sekunden) bleiben Strichnegative genügend klar, so daß ohne vorherige Abschwächung sogleich verstärkt werden kann.

Für feinere Strichvorlagen verwendet man meist den Quecksilberverstärker, für gröbere den Bleiverstärker. Auch die Kupfer-Silberverstärkung hat ihre Vorteile; sie wirkt nicht so kräftig wie die Bleiverstärkung, gibt aber bessere Deckung als die Quecksilberverstärkung und hat weiter noch den Vorzug, daß man sie mehrmals hintereinander anwenden kann.

Negative, die nach dem Entwickeln keine glasklaren Linien aufweisen, müssen vor dem Verstärken erst mit Farmerschem Abschwächer oder Jod-Zyan-Abschwächer so lange geklärt werden, bis die Linien schleierfrei sind.

Vorlagen mit satten schwarzen, roten oder gelben Strichen, seien sie gezeichnet oder gedruckt, machen keinerlei Schwierigkeiten bei der Aufnahme. Das gleiche gilt von photographischen Kopien nach Strichvorlagen, wenn diese auf Auskopierpapieren hergestellt und nicht zu bläulich getont sind. Schwarze glänzende Bromsilber- oder Chlorbromsilberkopien sind gleichfalls leicht reproduzierbar. Voraussetzung bei allen photographischen Kopien ist eine wirklich *scharfe* und kontrastreiche Zeichnung.

Vorlagen auf gelblichem Papier müssen länger belichtet und gut entwickelt werden, doch ist die Entwicklung sofort zu unterbrechen, wenn sich die Zeichnung grau überlegt. Sollte dann wegen zu knapper Entwicklung die Deckung unzureichend sein, so ist die Anwendung des Hydrochinon-Silber-Verstärkers vor dem Fixieren angebracht.

In entsprechender Weise verfährt man auch bei der Aufnahme von Zeichnungen auf Pauspapier, doch kommt bei solchen Originalen noch als Besonderheit hinzu, daß man sie zwecks Vermeidung störender Schatten auf dem unterlegten weißen Papier sehr sorgfältig aufspannen muß. Wenn irgend möglich, sollten sie unter Glas eingespannt werden, größere Zeichnungen in einem pneumatischen Rahmen.

Vorlagen mit blauer oder blaugrauer Zeichnung, z. B. Briefe oder Schreibmaschinenschriften, sind mit der Jodsilberplatte schwierig zu photographieren. Solche Vorlagen dürfen nicht zu lange, müssen aber gut durchbelichtet werden. Die Entwicklung muß sehr genau überwacht und sofort unterbrochen werden, wenn sich die Zeichnung leicht überlegt. Infolge der verhältnismäßig sehr kurzen Entwicklungszeit ist dann meist noch eine Vorverstärkung mit dem Hydrochinon-Silber-Verstärker (s. Vorschrift S. 62) erforderlich; das Negativ wird dann fixiert und wie üblich durch Abschwächen und Verstärken weiterbehandelt.

c) Rasteraufnahmen im besonderen Das nasse Kollodiumverfahren eignet sich auch gut für Rasteraufnahmen und wird in manchen Ländern noch sehr häufig dafür verwendet, während es in Deutschland durch die Kollodiumemulsion und zum Teil auch durch die phototechnische Trockenplatte fast vollständig verdrängt wurde. Daher soll die Rasteraufnahme hier nur kurz erwähnt werden und bei der Behandlung der Kollodiumemulsion eine eingehende Beschreibung folgen.

Bei der Herstellung von Rasteraufnahmen ist es von großer Wichtigkeit, die Theorie der Rasterphotographie, d. h. die Wirkung der verschiedenen Blendengrößen und Rasterabstände auf die Punktbildung, zu beherrschen, worüber in einem Abschnitt im ersten Teil dieses Buches (Seite 45 ff.) Grundlegendes gesagt wird. Neben der Wahl der richtigen Blendengröße und des richtigen Rasterabstandes spielt aber auch die Belichtungszeit eine große Rolle. Die Belichtungszeit soll immer so bemessen sein, daß eine kräftige Entwicklung und damit das Erreichen gut gedeckter Punkte, besonders in den Tiefen, möglich ist. Auf alle Fälle vermeide man zu kurze Belichtungen, während mäßige Überbelichtungen weniger schaden.



Abb. 47

Beim nassen Verfahren nimmt man meist die Tonbelichtung mit zwei Blenden vor, einer mittleren für die Mitteltöne und einer größeren für die Schlußbelichtung. Dabei verwendet man für die Belichtung der Mitteltöne $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ und für die Schlußbelichtung $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ der Gesamtbelichtungszeit. Außerdem ist in den meisten Fällen eine kurze Vorbildung mit einer sehr kleinen Blende auf weißes Papier notwendig, um die Deckung der Tiefenpunkte zu fördern. Erfahrene Praktiker werden auch mit einer Tonbelichtungsblende auskommen, doch wird diese Art der Belichtung vorwiegend bei Kollodiumemulsion und Trockenplatten angewendet. Was die Blendenform anbelangt, so ist man schon längst zu der Überzeugung gekommen, daß die runde Blende die besten Ergebnisse liefert. Sie wird auch deshalb bei Kollodiumemulsion und Trockenplatten fast ausschließlich und bei dem nassen Verfahren sehr viel verwendet. Doch sind auch die quadratische Blende und besonders die Sternblende (siehe Abb. 47) nicht ganz zu verwerfen. Letztere macht den Blendenwechsel überflüssig und gibt Punkte mit leicht verlaufenden Rändern, die sich gut abschwächen und verstärken lassen.

Das Fertigmachen der Negative. Jede Rasteraufnahme bedarf einer Nachbehandlung durch Abschwächen und Verstärken, um einerseits die richtige Punktgröße und andererseits die nötige Deckung der Punkte zu erreichen. Die hierzu zur Verwendung kommenden Lösungen sind die gleichen, wie sie für das Fertigmachen der Strichnegative bereits angegeben wurden. Zur Behandlung von Rasternegativen haben sich zwei Verfahren herausgebildet: 1. Das Verstärken mit Kupfer- und Jod-Jodkalium-Verstärker und Abschwächen mit stark verdünnter Zyankaliumlösung und 2. das Abschwächen mit Farmerschem Ab-

schwächer und Verstärken mit Blei. Mit beiden Verfahren läßt es sich gut arbeiten, aber die erste Methode wird für das nasse Verfahren immer noch am meisten angewendet. Dagegen findet die Blutlaugensalz-Fixiernatron-Abschwächung mit nachfolgender Bleiverstärkung mehr für das Kollodiumemulsionsverfahren Verwendung. Sie besitzt den Vorzug größerer Billigkeit der zur Verwendung kommenden Chemikalien und der Möglichkeit, die Negative schneller fertig zu machen. Bei der Kupfer- und Jod-Jodkalium-Verstärkung ist es eher möglich, kleine Ungenauigkeiten in der Punktbildung, z. B. etwas zu knappen Schluß, zum Teil auszugleichen. Dagegen tritt bei der Abschwächung mit Farmerschem Abschwächer und der Verwendung von Bleiverstärker nur eine gleichmäßige Verkleinerung und Verstärkung der Punkte ein.

Das Verstärken mit Kupfer und Jod-Jodkalium und Abschwächen mit Zyan. Die fixierten Negative werden zunächst gut gewaschen, mit Kupfer verstärkt und mit Silber geschwärzt. Bei normal belichteten Negativen folgt darauf die Verstärkung mit Jod-Jodkalium. Ist aber die Belichtung etwas knapp und der Schluß nicht genügend ausgefallen, dann kann 2—3mal mit Kupfer verstärkt werden. Nach dem Verstärken mit Jod wird das Negativ mit sehr schwacher Zyankaliumlösung geätzt, bis die Tiefenpunkte die gewünschte Größe haben. Den Verlauf der Abschwächung kann man gut beurteilen, wenn man das Negativ gegen einen schwarzen Untergrund hält. Das Abschwächen kann auch partiell vorgenommen werden, um Teilverbesserungen des Bildes zu erzielen. Nachdem die Abschwächung beendet ist, wird die Platte einige Zeit gewässert und mit Schwefelnatrium geschwärzt.

Das Abschwächen mit Farmerschem Abschwächer und Verstärken mit Blei. Mit diesem Verfahren lassen sich ebenso gute Ergebnisse erzielen wie mit dem vorher beschriebenen. Allerdings müssen die Tiefenpunkte nach dem Fixieren eine gesunde Deckung aufweisen. Zunächst wird das mit Zyankali fixierte Negativ gut gewässert und dann mit nicht zu starkem Farmerschen Abschwächer so lange abgeschwächt, bis die Tiefenpunkte nadelspitz sind. Darauf wird wieder gewaschen und mit Blei verstärkt. Dann wird gut mit Wasser gespült, die Platte mit 20/0 iger Salzsäure übergossen, nochmals gut gewässert und mit Schwefelnatrium geschwärzt.

d) Halbtonaufnahmen im besonderen. Für Halbtonaufnahmen wird meistens die leichter zu verarbeitende Trockenplatte verwendet. Da aber die nasse Platte auch für Halbtonaufnahmen gut geeignet ist und heute noch manchmal dafür benützt wird, sei auch kurz auf die Behandlung der nassen Platte für Halbtonaufnahmen hingewiesen.

Bei der *Anfertigung von Halbtonaufnahmen* soll die Belichtung reichlich bemessen sein, damit eine gute Durchzeichnung in den Schattenpartien erreicht wird. Man beachte auch hier, daß die Blendengröße von Einfluß auf die Kontraste im Negativ ist. Große Blenden

geben weichere Bilder. Zur Aufnahme wird das für Halbton angegebene Kollodium nebst dem ebenfalls dafür empfohlenen weich arbeitenden Entwickler verwendet. Hat man tonigere Originale, so kann man auch den Eisen-Kupfer-Entwickler nehmen und bei besonders flauen Vorlagen außerdem noch das Autotypiekollodium verwenden. Man sieht also, daß man durch Austausch von Kollodium und Entwickler die Kontraste im Negative vermehren oder vermindern kann.

Zum *Verstärken vor dem Fixieren* ist der Hydrochinon-Silber-Verstärker sehr empfehlenswert, wie er auf Seite 62 angegeben wurde. Dieser Verstärker ist auch zum *Verstärken nach dem Fixieren* gut geeignet. In diesem Falle wirkt er am besten und gleichmäßigsten auf vorher getrockneten und wieder angefeuchteten Negativen. Diese werden zunächst mit Lösung A allein gut überspült und sodann ohne Waschen mit der Mischung aus A und B bis zur gewünschten Kraft behandelt. Die Negative dunkeln nach dem Trocknen etwas nach, was bei der Beurteilung zu berücksichtigen ist.

Der auf Seite 64 angegebene Quecksilberverstärker (eventuell verdünnt) mit Natriumsulfit-Schwärzung ist für Halbtonbilder ebenfalls gut verwendbar, doch arbeitet er nicht so weich wie der Hydrochinon-Silber-Verstärker. Die Negative dunkeln ebenfalls nach.

Zum *Abschwächen* benutzt man meist den Farmerschen Abschwächer. Will man jedoch nur die Lichter und gedeckten Halbtöne abschwächen, ohne daß die Zeichnung in den Schatten angegriffen wird, so verwendet man Ammoniumpersulfat. Hierzu löst man in 500 ccm destilliertem Wasser 20 g Ammoniumpersulfat und fügt dann 10 ccm Kochsalzlösung 1:100 und 2 Tropfen Schwefelsäure hinzu.

Die Platte wird mit der Lösung übergossen und unter steter Bewegung bis zum gewünschten Erfolg abgeschwächt. Sodann spült man kurz ab und übergießt mit *Natriumsulfid* Lösung 1:10, die man etwa 1 Minute einwirken läßt, um die Fortwirkung des Abschwächers aufzuheben.

e) **Fehlerscheinungen im nassen Verfahren** Das so überaus wichtige Kapitel der Fehlerquellen und deren Beseitigung wurde mit besonderer Sorgfalt zusammengestellt und zum leichteren Auffinden alphabetisch geordnet.

1. *Abgehen der Verstärkung*. Besonders bei mit Bleinitrat verstärkten Strichnegativen kommt es vor, daß beim Schwärzen mit Schwefelnatrium sofort oder beim nachträglichen Waschen die Verstärkung (nicht das Häutchen!) abschwimmt.

Die Ursachen sind sehr mannigfach. Zu schwaches Silberbad, zu kurze Belichtung und deshalb ein durch lange Hervorrufung herausgequältes Bild, zu stark ausgenützte Schwefelnatriumlösung. Seltener liegt die Ursache in zu hohem Wassergehalt des Kollodiums.

2. *Abschwimmen der Schicht* ist meist eine Folge schlecht geputzter Platten oder wird durch einen zarten, dem Auge nicht sichtbaren Niederschlag am Glase, der sich bildet, wenn die Platte in einen warmen Raum gebracht wird, hervorgerufen.

Ist das Silberbad zu sauer oder wurde die Platte in das Bad gelegt, bevor das Kollodium genügend erstarrt war, so schwimmt die Schicht beim Bewegen der Platte im Silberbad ab; ist die Schicht zu mürbe, weil das Kollodium zuviel Wasser enthält, so geschieht es leicht beim Waschen oder Verstärken.

3. *Abspringen der Schicht nach dem Trocknen* ist eine Folge schlecht geputzter oder beschlagener Platten. Außerdem geschieht es, wenn die Aufnahmen zu kurz belichtet waren und durch überlange Entwicklung und übermäßiges Verstärken die dünne Kollodiumhaut ihre Haftfestigkeit am Glase verliert.

4. *Angefressene Schicht* bei frischem Silberbade ist auf Jodsilbermangel zurückzuführen. Jodkali-Zusatz zum Silberbad behebt den Fehler.

Angefressene Ecke gegenüber der Kollodiumabflußecke ist eine Folge von zu langem Trocknen der Schicht vor dem Silbern.

5. *Baumförmige, verästelte, hellgelbe Zeichnung der gesilberten Schicht.* Das Kollodium ist zu stark jodiert, daher ein Zusatz von Rohkollodium erforderlich, oder das Silberbad ist zu schwach und muß verstärkt werden.

6. *Diagonale Streifen in der Richtung zur Abflußecke* entstehen, wenn die Platte während des Ablaufes des Kollodiums nicht genügend bewegt wurde.

7. *Dickflüssiges Kollodium* verdünnt man nach Bedarf mit einem Gemisch von 2 Teilen Äther und 1 Teil Alkohol.

8. *Dunkles unempfindliches Kollodium* kann durch Einstellen eines blanken Kadmium- oder Aluminiumstreifens verbessert werden. Der Streifen bleibt so lange darin, bis das Kollodium wieder gelb geworden ist.

Man wird aber besser tun, kleine Mengen von frisch jodiertem Kollodium zuzufügen und es sodann für gröbere Strichaufnahmen zu verwenden.

9. *Durchsichtige bläuliche Schicht* trotz längeren Silberns ist auf silberarmes Bad und zu schwach jodiertes Kollodium zurückzuführen. Ist die Schicht durch Verwendung zu ätherreichen Kollodiums hornig, so erzielt man auch nur mangelhafte Deckung.

10. *Eisblumen- und marmorartige Flecken*, besonders in der Kollodiumabflußecke, rühren von zu starker Jodierung des Kollodiums her (siehe Fehler Nr. 5).

11. *Fettiges Abfließen des Bades* trotz langen Silberns ist eine Folge von zu hohem Alkoholgehalt des Silberbades. Abhilfe schafft längeres Stehenlassen der offenen Silberschale, im Notfalle Abdampfen des Bades und wieder Auffüllen von Wasser.

12. *Gelbwerden der Schicht beim Verstärken.* Die Ursachen sind zu dickes Kollodium und mangelhafte Waschungen. Meist tritt es in der Abflußecke der Platte auf. Ein ganz schwacher Gelbschleier schadet eigentlich nicht, besonders wenn er das Negativ gleichmäßig bedeckt. Man kopiert dann einfach etwas länger. Tritt aber die Gelbfärbung stark oder nur teilweise auf, so ist das Negativ meist unbrauchbar.

Ein einfaches Mittel zur Beseitigung der Gelbfärbung ist folgendes:

Man bereitet sich eine konzentrierte Lösung von Kaliumpermanganat in Wasser und verdünnt zum Gebrauche einen Teil davon mit drei Teilen Wasser; mit der Lösung übergießt man die Platte und läßt etwa eine Minute einwirken. Nach flüchtigem Waschen wird mit Zyankaliumlösung 1:20 oder Natriumbisulfitlösung 1:15 so lange übergossen, bis die Gelbfärbung verschwunden ist. Sollte dies beim ersten Male nicht der Fall sein, so wiederholt man das Verfahren. Bei gefärbten Knoten im Kollodium überpinselt man dieselben mit obiger Permanganatlösung und behandelt sodann mit Zyan bzw. Bisulfit.

Diese Mittel können auch für Kollodiumemulsion angewandt werden, doch sind dann die Lösungen schwächer zu nehmen.

13. *Grießartige Ablagerungen auf der Platte* zeigen sich meist bei starker Kälte und gewöhnlich schon nach dem Silbern oder vor dem Entwickeln. Nach dem Abschwemmen durch die Entwicklungsflüssigkeit bleiben durchsichtige Pünktchen zurück, die bei genügender Vergrößerung sich als kristallinische, stäbchenartige Ausscheidungen erkennen lassen.

Nach Anwärmen des Silberbades verliert sich diese Erscheinung sofort. Man hüte sich aber, zu stark anzuwärmen, da sonst ein chemischer Schleier auftritt.

14. *Halbkreisförmige dunkle Streifen* weisen auf nicht sauber geputzte Platten hin.

15. *Kometen, dunkle Punkte mit einem Schweif*, kommen infolge Unreinigkeiten im Kollodium vor. Die Platte war nicht gut abgestaubt, oder es ist während des Kollodionierens oder Silberns Staub darauf geflogen.

16. *Körnige Schicht*. Diese entsteht durch Eintrocknen der Schicht bei langer Belichtung und heißem Wetter. Es sind Trockenflecken, die an den der Abflußbecke gegenüberliegenden Kanten beginnen und bei genügend langer Zeit über die ganze Platte erstrecken. Das Korn besteht aus Silbernitratkristallen, die bei Verdunstung des Wassers gebildet wurden.

Durch Hinterlegen der Platte mit mehreren Bogen feuchten, roten Fließpapiers kann man Abhilfe schaffen.

17. Die Ursache von *kraftlosen Bildern* ist, sofern Kollodium und Silberbad in Ordnung sind, darin zu suchen, daß infolge Ungeschicklichkeit beim Entwickeln zuviel Silber abgespült wurde.

Durch Silberbadzusatz zum Entwickler schafft man Abhilfe.

18. *Marmorartige Flecken*, von der unteren Plattenkante ausgehend, haben unreine Kassetteneinlagen als Ursache.

Marmorartige Zeichnung über die ganze Platte (Reduktionsflecken) sind auf nicht sorgfältig filtrierte Silberbäder zurückzuführen.

19. *Mehlstaubartige Ausscheidungen* auf den Platten. Bei zu stark jodierten Kollodien scheidet sich das Jodsilber in Pulverform ab, was zu den sogenannten „Nadelstichen“ führt. Zusatz von Rohkollodium behebt diesen Fehler.

Bei häufiger Benutzung scheidet sich aus dem Silberbad Jodsilber aus, das sich der Schicht auflagert. Man setzt reine Silbernitratlösung 1:10 zu oder scheidet das Jodsilber aus (siehe Behandlung alter Silberbäder, Seite 60).

20. *Metallischer Schleier zwischen Schicht und Glas* rührt von schlecht gesäuerten oder alten Platten her.

Man säuert die Platten mindestens 12 Stunden in Chromschwefelsäure (Ansatz gemäß Vorschrift Seite 54). Bei geeigneter Vorpräparation (Unterguß) tritt dieser Fehler nicht auf.

21. *Nadelstiche*. Durchsichtige, auf der ganzen Platte auftretende feine Löcher (siehe Fehler Nr. 19).

22. *Schlangenförmige Linien, die weniger gedeckt sind als der Grund*, treten bei starker Kälte auf, und zwar bei schwachen Bädern häufiger als bei starken. Anwärmen bzw. Einstellen des Bades während des Arbeitens in eine Schale mit warmem Wasser, eventuell Verstärken des Silberbades beheben diesen Fehler. Sind die Linien *mehr gedeckt als der Grund*, so haben sie ihre Ursache in zu großem Äthergehalt oder auch in zu geringem Wassergehalt des Kollodiums.

23. *Schlechtes Fließen des Entwicklers* wird durch zuviel Alkohol im Entwickler verursacht, wenn das Silberbad frisch ist, und durch zu wenig Alkohol, wenn es alt ist.

24. *Schleier* treten in den verschiedensten Formen auf. Sie können so fest sein, daß sie nicht abzuwischen sind; sie sind dann entweder auf zu lange Belichtung zurückzuführen, oder der Apparat oder die Dunkelkammer sind nicht lichtdicht.

Ferner können es sogenannte *chemische Schleier* sein, die folgende Ursachen haben können:

1. Das Silberbad ist alkalisch. Man prüft mit Lackmuspapier und setzt tropfenweise chemisch reine Salpetersäure zu.
2. Das Silberbad ist zu warm (im Sommer). Dann muß man die Silberschale in eine größere Schale mit kaltem, allenfalls eisgekühltem Wasser einstellen.
3. Das Silberbad enthält organische Substanzen. Dies ist die am häufigsten vorkommende Ursache des Schleiers; Abhilfe: siehe Behandlung alter Silberbäder (S. 60).
4. Manchmal ist auch Gasentwicklung in der Dunkelkammer, von Kohlenheizung oder Ammoniak herrührend, der Grund auftretenden Schleiers.

Noch öfter jedoch sind die *Schleier abwischbar*; sie haben dann in vielen Fällen ihre Ursache in zu saurem Silberbade. In alten Bädern kommt häufig zu viel Säure vor, weil das freie Jod des Kollodiums aus dem Silberbade Salpetersäure frei macht (*Eder*, Handbuch, II. Bd., 2. Heft).

Abhilfe schafft man durch tropfenweises Zusetzen von doppeltkohlen-saurem Natron 1:10, bis die Probe mit Lackmuspapier ergibt, daß das Bad neutral ist. Hierauf wird filtriert und mit 1–2 Tropfen Salpetersäure angesäuert.

25. *Träges Erscheinen des Bildes beim Entwickeln im Winter.* Kälte verursacht eine langsamere Reduktionsfähigkeit des Entwicklers. Die Schattenpartien bleiben zurück, und das Bild wird hart.

Einstellen des Entwicklers in warmes Wasser schafft Abhilfe.

26. *Trockenrand.* Zeigt die Platte nach dem Silbern gegenüber der Ablaufecke durchsichtige Ränder, so war das Kollodium zu trocken, als die Platte in das Bad gelegt wurde; es konnte sich daher kein oder nur ungenügend Jodsilber bilden (siehe auch Fehler Nr. 4).

27. *Wellenschläge* sind durchsichtige, einseitig scharf begrenzte Streifen, die bei Küvetten durch zagendes Eintauchen der Platte in das Silberbad entstehen. Der gleiche Fehler tritt bei Schalensilberung auf, wenn die gehobene Schale nicht in einem Zuge niedergestellt wurde.

28. *Wolken und Streifen an der Ablaufseite,* die beim Entwickeln auftreten, können folgende Ursache haben: Infolge zu hohen Äther- bzw. zu geringen Wassergehaltes des Kollodiums oder zu kurzen Silberns konnte sich das Silberbad an der Ablaufseite sammeln und lief nicht ab; gelingt es in einem solchen Fall beim Übergießen des Entwicklers nicht, die Flüssigkeitsansammlung mit wegzuspülen, so entstehen Streifen oder Flecken.

29. *Wülste in der gegossenen Schicht* werden durch schlechtes Gießen verursacht. Wenn z. B. das Kollodium durch unrichtige Bewegung der Platte zurückläuft und auf eine schon halberstarzte Stelle trifft, entsteht ein solcher Wulst.

30. *Zerfressene Schicht.* Siehe Fehler Nr. 4.

Am Schlusse dieser Ausführungen wollen wir noch eine Erscheinung erwähnen, welche sich im nassen Verfahren beim Arbeiten mit Rastern öfters einstellt, jedoch auch bei Verwendung von Kollodiumemulsionsplatten, die vor der Belichtung gewaschen werden, auftritt. Es ist dies das *Beschlagen oder Anlaufen des Rasters* in kalten Aufnahmeräumen. Es entsteht dann ein Niederschlag von Feuchtigkeit auf jener Seite des Rasters, die der nassen Platte zugekehrt war. Der Raster wirkt in diesem Falle wie ein Mattglas, d. h. durch die Zerstreung des Lichtes können sich die einzelnen Punkte nicht scharf abbilden; der Silber Niederschlag ist von geringer Dichte, und das Negativ bietet mit seinen unregelmäßigen Punkten ein völlig zerrissenes Aussehen.

War der Feuchtigkeitsbelag nur sehr gering, so wird man diesen Fehler zunächst auf zu großen Rasterabstand oder zu große Blenden zurückführen. Bei nachfolgender intensiver Verstärkung schließen sich jedoch die hohen Lichtpartien meist vollständig, was beweist, daß die Ursache ein beschlagener Raster war.

Das beste Mittel gegen das Beschlagen des Rasters ist gleichmäßige Temperatur in Dunkelkammer und Aufnahmeraum. Wo dies nicht zu erreichen ist, hilft man sich durch leichtes Anwärmen des Rasters vor der Aufnahme, doch ist zu starkes Anwärmen zu vermeiden, damit die Platte nicht eintrocknet oder schleiert. Man kann auch das Innere der Kamera dadurch auf höhere Temperatur bringen, daß man einen erwärmten Stein oder ein Stück Eisen vorsichtig hineinlegt.

B. DAS KOLLODIUM-EMULSIONS-VERFAHREN

Unter Kollodiumemulsion versteht man, wie schon der Name andeutet, ein Kollodium, in dem Bromsilber „emulgiert“, d. h. in fein verteilter Form enthalten ist. Ein Vergleich mit der Bromsilbergelatine, der lichtempfindlichen Schicht der Trockenplatten, drängt sich unmittelbar auf. Der Unterschied zwischen beiden besteht aber nicht etwa nur in der Verschiedenartigkeit des Silbersalzträgers, sondern Bromsilber, in Kollodium emulgiert, besitzt auch noch andere Eigenschaften als eine Bromsilbergelatineemulsion.

Der Erste, der Emulsion fabrikmäßig herstellte, war *Dr. E. Albert*, dem es gelungen war, die allgemeine und insbesondere die Farbenempfindlichkeit der Kollodiumemulsion durch die Sensibilisation mit ammoniakalischem Eosinsilber ganz bedeutend zu vermehren. Später entstanden dann noch andere Fabriken, die gleichfalls sehr gute und haltbare Emulsion erzeugen. Durch die Entdeckung weiterer Sensibilisierungsfarbstoffe wurde die Verwendbarkeit der Kollodiumemulsion wesentlich erhöht, und diese wurden besonders für die Mehrfarbenreproduktion brauchbar gemacht.

Bromsilberkollodiumemulsion kann man genau so wie Jodkollodium auf Platten jeden Formats nach Bedarf selbst gießen. Nach dem Erstarren der Schicht sind die Platten gebrauchsfertig und müssen sofort, also noch feucht, verarbeitet werden. Das Selbstgießen der Platten, besonders der großen Formate, hat erhebliche wirtschaftliche Vorteile. Da sich die Kollodiumemulsion besonders für Rasteraufnahmen sehr gut eignet, wird sie in den Reproduktionsanstalten sehr viel verwendet. Da sie sich ferner durch Anfärben mit entsprechenden Farbstoffen für alle Farben des Spektrums sensibilisieren läßt, hat sie sich für Farbaufnahmen, hauptsächlich für direkte Rasterfarbenauszüge, ausgezeichnet eingeführt. Aber auch für Strichaufnahmen wird sie sehr häufig mit gutem Erfolg verwendet, wenn es sich nicht gerade um allerfeinste Strichvorlagen handelt.

Die Kollodiumemulsion wird meistens in ungefärbtem Zustande als sogenannte Rohemulsion geliefert und ist an und für sich nicht viel empfindlicher als die Jodsilberschicht beim nassen Verfahren. Die Rohemulsion ist ebenso wie die Jodsilberplatte nur für blaue und violette Strahlen empfindlich. Da sie jedoch stets durch Zusatz von passenden Farbstoffen (optischen Sensibilisatoren) sensibilisiert wird, erreicht sie eine bedeutend höhere Lichtempfindlichkeit und wird außerdem für gelbe und grüne und bei entsprechenden Farbstoffen auch für rote Strahlen empfindlich. Die geeignetsten Farbstoffe sind die Silberverbindungen der Eosinfarbstoffe sowie die Farbstoffe aus der Gruppe der Chinoline. Es ist für den Praktiker nicht zu empfehlen, die Farbstofflösungen selbst anzusetzen. Daher erübrigt es sich auch, auf die Zusammensetzung der Farbstoffe näher einzugehen. Wenn besonderes Interesse für das Selbstansetzen von Farbstoffen vorhanden ist, dann sei das Studium der Spezialliteratur empfohlen.

Für die Kollodiumemulsion eignen sich am besten die von der Fabrik mitgelieferten Farbstoffe. Diese werden stets, gestützt auf jahrelange Erfahrungen und nach sorgfältiger Prüfung, in einwandfreier Qualität geliefert. Die Farbstoffe können der Emulsion direkt zugesetzt werden (angefärbte Emulsion), oder die mit Rohemulsion übergossenen Platten werden nachträglich mit dem Farbstoff übergossen (Farbgüsse).

a) Allgemeiner Teil Ein gleichmäßiges und zuverlässiges Arbeiten mit Kollodiumemulsion erfordert geeignete Räume mit guter Lüftung. Heiße Arbeitsräume und Dunkelkammern beeinträchtigen den Prozeß höchst ungünstig. Wenigstens sollte aber zum Kühlen der Emulsion ein Eisschrank vorhanden sein.

In kleinen Anstalten, in welchen in der Silberdunkelkammer auch mit Emulsion gearbeitet werden soll, wird man oft mit Schwierigkeiten zu kämpfen haben. Es ist da geboten, mit dem Silber sehr reinlich zu hantieren; für die Emulsionsplatten muß eine eigene Kassette vorhanden sein, wenn man Störungen durch Silbernitrat möglichst vermeiden will. Wo die Grundbedingungen für ein sicheres Arbeiten mit Kollodiumemulsion gegeben sind, nämlich peinliche Reinlichkeit und strenge Trennung vom nassen Verfahren, dort wird die Emulsion stets mit Erfolg verwendet werden können.

1. *Aufbewahren der Rohemulsion und der Farbstoffe.* Die Rohemulsion ist stets gut verkorkt (nicht mit Gummipfropfen) und aufrechtstehend an einem kühlen Orte unter Lichtabschluß aufzubewahren. In der heißen Jahreszeit stellt man sie am besten in einen in der Dunkelkammer befindlichen Eiskasten, den man auch zum Einstellen der angefärbten Teilemulsionen benützt.

Die Farbstoffe, die zur Sensibilisierung dienen, sollen ebenfalls dunkel, aber in keinem zu kalten Raume verwahrt werden, da sonst die Farbstoffe auskristallisieren könnten. Das Filtrieren und Abmessen kann bei gedämpftem Tageslicht vorgenommen werden, jedoch ist die Dunkelkammer hierfür vorzuziehen.

Die Farbstoffe oder Sensibilisatoren. Die wichtigsten und gebräuchlichsten Farbstoffe, die von den Emulsionsfabriken gebrauchsfertig geliefert werden, sind:

1. Farbstoff „Auto“,
2. Farbstoff „B“ oder „Blau“,
3. Farbstoff „S“ oder „Paneromo“.

Selten angewendet werden die Farbstoffe „G“, „R“ und „H“ (für Halbton). Das Anfärben der Emulsion erfolgt stets nach den Vorschriften der Emulsionsfabriken, die durchweg dahin lauten, daß zu der Rohemulsion 10% Farbstoff kommen.

Der Farbstoff „Auto“ stellt eine Eosinsilberverbindung dar und sensibilisiert für gelbe und grüne Strahlen, ergibt also orthochromatische Schichten. Die mit Farbstoff „Auto“ angefärbte Emulsion kommt weitaus am meisten zur Verwendung. Sie eignet sich ganz vorzüglich für Schwarzautotypien und Strichaufnahmen. Außerdem wird sie bei

der Herstellung von Farbensauzügen mit Violettfilter für die Gelbplatte und mit Grünfilter für die Rotplatte verwendet. Die angefärbte Emulsion ist nicht lange haltbar (1—2 Tage). Es wird daher meist nur für den Tagesbedarf sensibilisiert. Um ein zu rasches Verderben bzw. Schleiern der gefärbten Emulsion zu vermeiden, muß die Rohemulsion vor dem Anfärben gekühlt und außerdem die angefärbte Emulsion kühl aufbewahrt werden. In modern eingerichteten Anstalten findet man zu diesem Zwecke in jeder Dunkelkammer einen kleinen Eisschrank oder einen Emulsionskühler aus Blech. Das Anfärben und die Verarbeitung erfolgt bei rotem Dunkelkammerlicht. Die Platten werden *nach* dem Belichten gewässert.

Der Farbstoff „B“ oder „Blau“ sensibilisiert hauptsächlich für Gelb und Rot. Er wird, wie schon der Name sagt, für die Blauplatte bei Farbenreproduktionen verwendet und gibt auch ohne Filter eine ausgezeichnete Farbausscheidung, doch empfiehlt es sich, mit Orangefilter zu belichten. Das Anfärben und die weitere Verarbeitung erfolgt bei grünem Dunkelkammerlicht. Die Platten werden, um die Empfindlichkeit zu erhöhen, *vor* dem Belichten gewässert. Die mit Farbstoff „Blau“ angefärbte Emulsion ist längere Zeit haltbar.

Der Farbstoff „S“ oder „Pancromo“. Mit Farbstoff „S“ oder „Pancromo“ bezeichnet man Farbstoffe, die für die Schwarzplatte bei Farbenreproduktionen verwendet werden. Sie sensibilisieren für alle Farben des Spektrums, ergeben also panchromatische Schichten. Für den neuerdings von der Firma Klimsch & Co. unter dem Namen „Pancromo“ herausgebrachten Farbstoff wird ein neuer Sensibilisator verwendet, der neben der hervorragend guten Farbenempfindlichkeit für alle Spektralfarben eine vorzügliche Punktbildung gewährleistet, während bei den älteren „S“-Farbstoffen gerade die Punktbildung viel zu wünschen übrigläßt. Die mit Farbstoff „S“ oder „Pancromo“ angefärbten Emulsionen sind längere Zeit haltbar. Das Anfärben und die weitere Verarbeitung erfolgt bei grünem Dunkelkammerlicht. Die Platten werden *vor* dem Belichten gewässert.

Die Farbstoffe „G“ (Gelb) und „R“ (Rot) werden zu Farbaufnahmen für die gelbe und rote Platte verwendet, allerdings nur noch sehr selten. Die Verarbeitung erfolgt unter den gleichen Bedingungen wie bei der mit Farbstoff „Auto“ angefärbten Emulsion, also bei rotem Dunkelkammerlicht. Ebenso werden die Platten *nach* dem Belichten gewaschen. Die mit Farbstoff „R“ angefärbte Emulsion ist nicht lange haltbar und schleiert schon nach einigen Stunden. Man verwendet daher heute fast ausschließlich für die Rot- und Gelbaufnahme Autoemulsion mit den passenden Filtern und erzielt damit gleiche gute Ergebnisse. Außerdem erspart man dadurch das getrennte Anfärben von Rot- und Gelbemulsion; denn Auto-Emulsion wird man fast immer gebrauchsfertig zur Verfügung haben.

Der Farbstoff „H“ (für Halbton) ist ein panchromatischer Farbstoff und wird für Halbtonaufnahmen verwendet. Die Verarbeitung erfolgt bei grünem Licht, und die Platten werden *vor* dem Belichten gewässert.

2. *Das Anfärben der Emulsion.* Bei ruhigem Stehen sinkt das Bromsilber in der Emulsion langsam zu Boden und bildet einen Bodensatz. Die Emulsion muß deshalb vor dem Anfärben bei rotem Licht so lange geschüttelt werden, bis der Bodensatz gelöst ist. Zur Kontrolle hält man die Flasche gegen das Licht, wobei nach vollständigem Aufschütteln der Flaschenboden klar und durchsichtig erscheinen muß. Die Temperatur der Emulsion soll vor dem Anfärben mit Farbstoff „Auto“ nicht über 15°C betragen, so daß an heißen Tagen eine Kühlung mit Eis zu empfehlen ist. Danach wird die Emulsion aus der Vorrats-

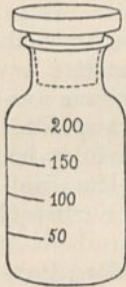


Abb. 48

flasche in eine saubere Gießflasche, die außen mit schwarzen Lackstrichen mit einer Teilung versehen ist, eingefüllt. Als Gießflasche ist ein weithalsiges Pulverglas mit eingeschliffenem Glasstöpsel sehr praktisch, wobei man während der Arbeitszeit den Stöpsel verkehrt auflegt, während man bei längeren Pausen oder über Nacht die Flasche mit dem Stöpsel richtig schließt (Abb. 48). Der durch ein Papierfilter filtrierte Farbstoff wird nun der Emulsion unter kräftigem Schütteln zugefügt. Dabei ist das für die verschiedenen Farbstoffe vorgeschriebene Dunkelkammerlicht zu verwenden. Meist lauten die Vorschriften der Emulsionsfabriken so, daß auf 100 ccm Emulsion 10 ccm Farbstoff kommen. Die gefärbte Emulsion, besonders die mit Farbstoff „Auto“, muß dauernd kühl gehalten werden.

Alle Gefäße und Trichter, die mit Emulsion oder Farbstoff in Berührung kommen, müssen peinlich sauber sein. Das Trockenwischen nach dem Spülen ist nicht zu empfehlen, da leicht Tuch- oder Papierfasern zurückbleiben. Am besten schwenkt man das noch wasserfeuchte Gefäß mit destilliertem Wasser aus und stellt es umgekehrt zum Austropfen auf Filtrierpapier. Alsdann wird noch vorhandenes Wasser durch Eingießen von etwas Alkohol, den man gut herumlaufen läßt, verdrängt und das Gefäß neuerlich auf Papier gestürzt. Den benützten Alkohol kann man für Putzzwecke verwenden.

3. *Vorpräparation der Glasplatten.* Als Unterguß kann die gleiche Gelatinelösung Verwendung finden, wie sie für das nasse Verfahren als Vorpräparation gebraucht wird (vgl. Seite 55). Man kann diese gut filtrierte, mit Karbolsäure und Chromalaun versetzte Gelatinelösung in Vorrat halten und sie zum Gebrauch nach Anwärmen auf 30–40° direkt auf die gewaschenen Platten vergießen. Kautschuklösungen in Benzin oder die von den Emulsionsfabriken gelieferten Untergüsse, wie Azetol, Gelakoll usw., werden auf die trockenen, geputzten Platten aufgegossen.

In allen Fällen müssen die Platten staubfrei auf sauberen Plattenständern oder bei großen Formaten auf dreikantigen Holzleisten gegen die Wand gelehnt gleichmäßig trocknen. Die peinlichste Sauberkeit ist Bedingung gerade für diese vorbereitende Arbeit, und mancher Fehler, der sich auf dem Negativ zeigt, ist auf mangelnde Aufmerksamkeit bei der Vorpräparation der Platten zurückzuführen.

4. *Das Gießen der Platten mit Emulsion.* Es erfolgt in gleicher Weise wie im nassen Verfahren. Den Ablauf läßt man am besten in das Gießglas zurückfließen und filtriert den Inhalt, sobald er sich verunreinigt hat, durch alkoholfuchte Watte. Ein Filtrieren der Rohemulsion ist zwecklos, weil man dies nicht besser besorgen kann, als es bereits in der Fabrik geschehen ist. Durch den Rücklauf infolge Verdunstung des Lösungsmittels dicker gewordene Emulsion verdünnt man mit einer Mischung von 1 Teil Alkohol und 2 Teilen Äther, die man zweckmäßig immer bereit hält.

Platten bis 30×40 cm kann man ganz gut aus freier Hand gießen, bei größeren Formaten bedient man sich zur Unterstützung der Platte eines Pilzes oder Bockes (siehe Abb. Seite 13).

5. *Das Arbeiten mit Farbgüssen.* Alle Farbstoffe können nach Verdünnen mit Alkohol auch als Farbgüsse verwendet werden. Man mischt zu diesem Zwecke 10 ccm der betreffenden Farbstofflösung mit 100 ccm 90%igem Alkohol. Vor der Anwendung ist der Farbguß durch Papier zu filtrieren. Absoluter oder 96%iger Alkohol könnte die Emulsionsschicht leicht auflösen, es darf deshalb nur 90%iger Alkohol verwendet werden.

Man läßt die mit Rohemulsion gegossene Platte etwa eine Minute lang antrocknen und übergießt sie sodann mit dem Farbguß bei entsprechendem Dunkelkammerlicht.

Das Übergießen muß rasch und in einem Zuge geschehen und die Flüssigkeit in steter Bewegung gehalten werden, da sonst leicht Streifen und Ansätze entstehen können. Man läßt den Farbguß etwa eine Minute einwirken und dann an allen vier Ecken ablaufen. Man kann auch die Sensibilisierung der erstarrten Platte in einer reinen, nur für diesen Zweck benutzten Porzellanschale vornehmen, muß aber dann den Farbguß öfters filtrieren.

Beim Arbeiten mit Farbgüssen ist auf peinliche Sauberkeit der Hände zu achten.

Vorzüge der Farbgüsse. Bei Farbstoffen, die Eosinsilber oder ähnliche Sensibilisatoren enthalten, fällt das sonst unvermeidliche Verderben angefarbter Emulsionsreste weg. Ein weiterer Vorteil ist der, daß das Aufgießen der Rohemulsion bei hellrotem Licht erfolgen kann. Vor dem Aufgießen der Farbstofflösung muß allerdings das für den Farbstoff vorgeschriebene Licht eingeschaltet werden.

Wo nur ab und zu Emulsionsaufnahmen gemacht werden, ist die Verwendung von Farbgüssen empfehlenswert.

Die Verarbeitung der durch Farbgüsse sensibilisierten Platten erfolgt genau so wie bei den angefarbten Emulsionen.

6. *Das Arbeiten nach dem Freundorferschen Trockenverfahren.* Eine Abart der Farbgüsse ist die Herstellung von *Kollodiumemulsionstrockenplatten* nach dem Verfahren der Firma Sillib & Brückmann und Gebr. Freundorfer, München. Dabei handelt es sich allerdings nicht um Kollodiumtrockenplatten mit vollkommen trockener Schicht, sondern durch die bei diesem Verfahren zur Verwendung

kommenden Spezialfarbgüsse wird lediglich ein vollständiges Eintrocknen der Schicht verhindert. Diese Spezialfarbgüsse stellen eigentlich Feuchthaltelösungen dar, die gleichzeitig sensibilisieren.

Die nach diesem Verfahren hergestellten Platten lassen sich für einen Tagesbedarf in Vorrat präparieren und geben infolge der dünnen Schicht eine hervorragende Punktbildung und Schärfe. Die Belichtungen können beliebig lange ausgedehnt werden, da die Schicht nicht eintrocknet. Sie sind daher besonders für Farben- und Kombinationsaufnahmen geeignet. Für dieses Verfahren werden von der genannten Firma drei Spezialfarbgüsse geliefert. Der „Rotguß“ ergibt orthochromatische Schichten und wird für Strich-, Raster- und Farbaufnahmen (Gelb und Rot mit entsprechenden Filtern) verwendet. Mit dem „Blauguß“ erzielt man rotempfindliche und mit dem „Schwarzguß“ panchromatische Schichten. Sie finden für die Blau- bzw. Schwarz- aufnahme Verwendung.

Beim Arbeiten mit „Rotguß“ wird zunächst die Platte wie gewöhnlich bei *rotem* Dunkelkammerlicht mit Spezialtrocknemulsion übergossen. Nachdem dann die Schicht etwa 1 Minute angetrocknet ist, erfolgt das Aufgießen des Rotgusses. Die Farblösung muß reichlich auf die Platte gegossen werden, und die Flüssigkeit soll stets in Bewegung sein und nicht stehenbleiben, da sonst Gußränder entstehen. Nachdem der Farbguß kurze Zeit eingewirkt hat, läßt man ihn für die weitere Verwendung in die Flasche zurücklaufen. Nach dem Abflauen wird die Platte in einen staubfreien Blech- oder Holztrockenkasten gestellt; sie ist nach 10—15 Minuten gebrauchsfertig. Die Entwicklung und die weitere Behandlung ist dieselbe wie bei den üblichen Kollodiumemulsionsplatten.

Der „Blauguß“ und der „Schwarzguß“ werden bei dunkelgrünem Dunkelkammerlicht in derselben Weise wie der Rotguß aufgegossen. Da diese Platten panchromatisch und demnach auch grünempfindlich sind, müssen sie nach dem Aufgießen der Farbstofflösung sofort vor jedem Licht geschützt werden. Sie werden dann in einen lichtdichten Trockenkasten gestellt und können nach 10—15 Minuten verarbeitet werden. *Vor dem Entwickeln* werden die Platten kurz gewaschen und bei grünem Dunkelkammerlicht entwickelt. Das Fixieren und die weitere Behandlung ist die gleiche wie bei den üblichen Emulsions- schichten.

Beim Arbeiten mit diesen Spezialfarbgüssen muß darauf geachtet werden, daß die Luft im Trocken- und Aufnahmeraum nicht mit schädlichen Gasen durchsetzt ist, da sonst leicht Schleier entsteht. Die Räume, besonders der Trockenraum, müssen stets gut ventiliert sein. Die Farbgüsse müssen unbedingt im Dunkeln aufbewahrt werden, da sie sich im Tageslicht zersetzen und an Wirkung verlieren.

7. *Waschen der Emulsion.* Welche Emulsionen vor und welche nach der Belichtung zu waschen sind, wurde bereits bei den Sensibilisatoren besprochen. Das Waschen der Emulsion erfolgt unter einem glatt laufenden Wasserstrahl; auch die Benützung einer Brause, wenn sie

nicht zu nahe an die Platte gehalten wird, ist gefahrlos für die Schicht. Das Waschen geht damit rascher und ebenso gründlich vor sich wie mit dem Strahle und läßt sich bei dem oft sehr gedämpften Lichte leichter durchführen. Auf jeden Fall muß es so lange fortgesetzt werden, bis das Wasser vollkommen glatt abläuft. Bei zu kurzem Waschen können glasige Flecken und Kanten auftreten. Nach dem Waschen läßt man gut abtropfen.

8. *Das Entwickeln.* Die zur Entwicklung fertige Platte übergießt man reichlich mit Entwickler. Bei richtig belichteten Platten erscheinen die Lichter nach etwa 15—20 Sekunden. Nach wiederholtem Übergießen mit dem Entwickler erreicht das Negativ in 1—1 $\frac{1}{4}$ Minuten die gewünschte Kraft. Durch längeres Entwickeln erhält man kaum mehr Deckung, es kann aber leicht Schleier zur Folge haben, und auch die Punktschärfe leidet. Diese Zeitangaben beziehen sich auf die günstigste Entwicklertemperatur von 15 $^{\circ}$, die man am besten immer einhält. Ist der Entwickler nur 11 $^{\circ}$, so verlängern sie sich um die Hälfte. Ist er dagegen 20 $^{\circ}$, so darf man nur halb so lang entwickeln als angegeben. Das Entwickeln kann auch, besonders bei Halbtonaufnahmen, in der Schale vorgenommen werden, doch ist dies deshalb weniger vorteilhaft, weil man verhältnismäßig viel Entwickler braucht.

Eine gute Entwicklervorschrift für Strich- und Rasteraufnahmen ist folgende:

Lösung A: 800 ccm dest. Wasser
 20 g Hydrochinon
 32 g Bromkali
 320 g Natriumsulfit krist.

Lösung B: 800 ccm dest. Wasser
 400 g Pottasche (Kaliumkarbonat)

Zum Gebrauch nimmt man 1 Teil Lösung A, 1 Teil Lösung B und 10 Teile Wasser. Die Teillösungen sind mehrere Monate haltbar. Der gebrauchsfertige Entwickler soll nur für einen Tag angesetzt werden. Die beste Entwicklungstemperatur beträgt 15—16 $^{\circ}$ C.

Zu den zur Verwendung kommenden Chemikalien ist zu bemerken, daß Natriumsulfit und Pottasche von guter Qualität sein müssen. Das gilt besonders für Pottasche (Kaliumkarbonat), da sonst der Entwickler kraftlos arbeitet und leicht zu Schleierbildung neigt.

9. *Das Fixieren.* Das gut abgespülte Negativ wird am besten in einer Schale in 10—12 $\frac{0}{10}$ iger Fixiernatronlösung fixiert. Man kann das Fixierbad durch Zusatz von Kaliummetabisulfit auch etwas ansäuern. Große Formate können nötigenfalls durch mehrmaliges Übergießen mit einer etwas stärkeren Fixiernatronlösung fixiert werden. Das Verspritzen von Fixierlösung muß in der Dunkelkammer im Interesse sauberer Arbeit möglichst vermieden werden. Deshalb wird das Fixieren in vielen Anstalten außerhalb der Dunkelkammer bei Tageslicht vorgenommen, was nach gründlichem Abspülen des Entwicklers ohne weiteres geschehen kann.

10. *Verstärken und Abschwächen.* Beim Emulsionsverfahren ist ebenso wie beim nassen Kollodiumverfahren stets eine Nachbehandlung der Negative durch Abschwächen und Verstärken notwendig, wenn es sich um Raster- oder Strichnegative handelt, während bei Halbtonaufnahmen ein Verstärken oder Abschwächen weniger in Frage kommt. Alle Lösungen, wie sie beim nassen Verfahren angegeben wurden, können in der gleichen Weise verwendet werden, doch müssen die Abschwächer für Emulsion stärker verdünnt werden als für nasse Jod-silberplatten; bei Kollodiumemulsion wird Farmerscher Abschwächer und Bleiverstärker bevorzugt. Es ist auch noch zu wenig bekannt, daß man statt des Schwärzens mit dem übelriechenden Schwefelnatrium die mit Blei verstärkten und mit Salzsäure geklärten Emulsionsplatten mit Kaliumbichromat gelb färben kann. Die gelbgefärbten Schichten sind ebensogut kopierfähig wie die geschwärzten.

b) Rasteraufnahmen im besonderen Ihr Hauptanwendungsgebiet findet die Kollodiumemulsion in der Rasterphotographie, wozu sie wegen ihrer hervorragenden Punktbildung und der Möglichkeit, durch Anfärben mit Farbstoffen ortho- bzw. panchromatische Schichten zu erzielen, besonders geeignet ist. Sie wird nicht nur in sehr großem Maße für die Schwarzautotypie, sondern auch für Rasterfarbenaufnahmen verwendet. Es erscheint daher angebracht, die Rasterphotographie in diesem Abschnitt ausführlich zu behandeln.

Grundbedingung bei der Herstellung von Rasteraufnahmen ist das Beherrschen der *Theorie der Rasterphotographie*, über die auch auf Seite 45 ff. Näheres ausgeführt wird; trotzdem schadet es nichts, wenn hier die wichtigsten Regeln noch einmal kurz erwähnt werden.

Bekanntlich ist die Punktbildung von dem Rasterabstand, dem Kameraauszug (Abstand von lichtempfindlicher Schicht bis Objektivmitte) und dem Blendendurchmesser abhängig. Da sich der Kameraauszug bei den verschiedenen Größeneinstellungen ändert, muß auch jeweils der Rasterabstand oder der Blendendurchmesser angepaßt werden; d. h. bei Verkleinerungen muß, da der Kameraauszug kleiner wird, auch der Rasterabstand oder der Blendendurchmesser verkleinert werden, während bei Vergrößerungen umgekehrt verfahren werden muß. Es gibt zwar Methoden, mit denen man Rasterabstand und Blendengröße rechnerisch feststellen kann, doch kommen sie für den Praktiker nicht in Frage, weil sie kompliziert und nicht ganz zuverlässig sind; denn es müßten dabei z. B. auch der Originalcharakter und die seitliche Ausstrahlung der Lichtkegel in der Schicht — die bei den verschiedenen Schichten, wie nasse Platte, Kollodiumemulsion und Gelatineemulsion, nicht gleich ist — berücksichtigt werden. Es bleibt also in der Regel Erfahrungssache, den richtigen Rasterabstand und die richtige Blendengröße zu finden. Hat man diese z. B. bei einer Reproduktion in gleicher Größe festgelegt, dann beachte man noch folgende Grundsätze:

Der Rasterabstand oder der Blendendurchmesser muß um so *kleiner* sein:

1. je mehr das Bild *verkleinert* wird;
2. je *feiner* der Raster ist;
3. je *kontrastreicher* die Vorlage ist.

Der Rasterabstand oder der Blendendurchmesser muß um so *größer* sein:

1. je mehr das Bild *vergrößert* wird;
2. je *gröber* der Raster ist;
3. je *flauer* die Vorlage ist.

Der aufmerksame Leser wird bemerkt haben, daß hier immer von Rasterabstand *oder* Blendendurchmesser die Rede ist. In der Tat ist es ganz gleich, ob man beispielsweise den Rasterabstand oder den Blendendurchmesser verkleinert. Viele Photographen arbeiten mit veränderlichem Rasterabstand. Andere wieder ziehen feststehenden Rasterabstand und Veränderung der Blendengröße vor, was besonders bei Objektiven, die mit Irisblende ausgestattet sind, zu empfehlen ist.

Die Rasteraufnahme. Das Einstellen der Bildgröße geschieht bei vorgeschaltetem Raster, um Größen- und Schärfendifferenzen zu vermeiden. Man stelle stets mit voller Objektivöffnung ein. Dies kann ohne Nachteil für die Schärfe der Aufnahme geschehen, da die modernen Objektive keine Blendendifferenz besitzen (siehe optische Instrumente). Nach beendeter Einstellung sind Blende und Rasterabstand zu bestimmen. Danach wird die Platte in der bereits geschilderten Weise gegossen, und es folgt die Belichtung.

Die Blenden. Die Gestalt der Punkte im Rasternegativ ist zum größten Teile von der Form der Blenden abhängig. So werden bei Verwendung von runden Blenden runde und bei quadratischen vorwiegend quadratische Punkte, besonders in den Lichtern, entstehen. Früher verwendete man alle möglichen Blendenformen, hauptsächlich quadratische, um eine bessere Punktbildung oder ein besseres Zusammenschließen der Punkte in den Lichtern zu erreichen. Jedoch hat es sich gezeigt, und es ist auch von namhaften Fachleuten bewiesen worden, daß mit der Rundblende die besten Resultate erreicht werden. Bei den quadratischen Blenden muß man beachten, daß die Diagonale des Quadrats parallel mit den Rasterlinien läuft. Es muß also bei Veränderung der Rasterstellung, wie es bei Farbaufnahmen notwendig ist, auch jedesmal die Stellung der quadratischen Blende im Objektiv entsprechend geändert werden.

Weitere Blendenformen und deren Wirkung auf die Punktbildung werden auf Seite 130 beschrieben.

Der Rasterabstand. In gleicher Weise wie die Größe und Form der Blende ist auch der Abstand des Rasters auf die Punktbildung im Negativ von Einfluß.

Die Bestimmung des Rasterabstandes ist Erfahrungssache, doch kann als Anhaltspunkt dienen, daß man unter Benützung der Schlußblende den Abstand so regelt, daß sich auf der Mattscheibe die

Projektionsbildchen der Rasterpunkte gerade berühren; zur Beobachtung benützt man eine sehr stark vergrößemde Aufsetzlupe. Kollodiumemulsion und Trockenplatten erfordern einen kleineren Abstand als nasse Platten. Es sei noch besonders darauf hingewiesen, daß der Rasterabstand bei ein und derselben Aufnahme nicht verändert werden darf, da sonst unfehlbar eine Verschiebung der Punkte eintreten würde, die von der Mitte zum Rande hin immer stärker bemerkbar wird.

Vorbelichtung bei Rasternegativen. Von Vorlagen mit dunklen oder unaktivisch gefärbten Tiefen erhält man selbst bei verhältnismäßig langer Belichtung nur schlecht gedeckte Tiefenpunkte. Es ist eben eine gewisse Lichtmenge erforderlich, um eine entwickelbare Wirkung auf die lichtempfindliche Schicht hervorzubringen. Man wendet in solchen Fällen eine Vorbelichtung an, die darin besteht, daß man das Bild vor der Belichtung mit einem weißen Bogen behängt und diese weiße Fläche durch den Raster bei Verwendung der kleinsten Blende kurze Zeit auf die empfindliche Platte wirken läßt. Natürlich kann man diese Belichtung auf einen weißen Bogen auch nach der eigentlichen Tonbelichtung vornehmen.

Selbstverständlich darf die Vorbelichtung nicht übertrieben werden, da sonst graue, in den Schatten detaillose Negative entstehen würden. Die Dauer derselben ist in erster Linie von der Beschaffenheit der Vorlage, weiterhin aber auch von der Beleuchtung, Reduktion und vom Rasterabstand abhängig und nicht zum wenigsten von der Lichtempfindlichkeit der Aufnahmeschicht. Wenn man z. B. genötigt ist, bei der nassen Platte etwa 30 Sekunden vorzubelichten, so wird man unter gleichen Verhältnissen bei Kollodiumemulsion (mit Farbstoff „Auto“ angefärbt) mit etwa 5 Sekunden das Auslangen finden.

Die Belichtung. Über die Dauer der Belichtung lassen sich hier natürlich keine Angaben machen, ist sie doch von der Beleuchtung des Originals, von der Empfindlichkeit der Platte u. a. m. abhängig. Im allgemeinen wird man mit zwei Blenden auskommen, mit einer sehr kleinen für die Vorbelichtung und mit einer mittleren für die Haupt- oder Tonbelichtung. Allerdings erfordert das einen Rasterabstand, der im richtigen Verhältnis zum Blendendurchmesser steht. Bei Originalen, die keine kräftigen Tiefen aufweisen, wird man bei Verwendung von Kollodiumemulsion oft auch *ohne* Vorbelichtung auskommen. Die Belichtung darf natürlich nicht zu kurz sein, weniger schadet eine geringe Überbelichtung. Auf alle Fälle soll so belichtet werden, daß eine kräftige Entwicklung möglich ist, um genügend gedeckte Punkte zu erreichen.

Bei dunklen oder flauen Originalen oder bei Aufnahmen, die viel Schluß aufweisen sollen (wie sie z. B. für Photolitho gebraucht werden), ist noch eine Schlußbelichtung mit einer größeren Blende zu empfehlen. Man nimmt dann meist die nächst größere Blende und belichtet etwa $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ der Zeit, die man zur Tonbelichtung benötigte. Diese Arbeitsweise ist leichter auszuführen, weil beim Arbeiten mit Blendenwechsel kleine Unstimmigkeiten in der Wahl des Rasterabstandes zum Teil ausgeglichen werden. Im allgemeinen beachte man, daß kontrastreiche

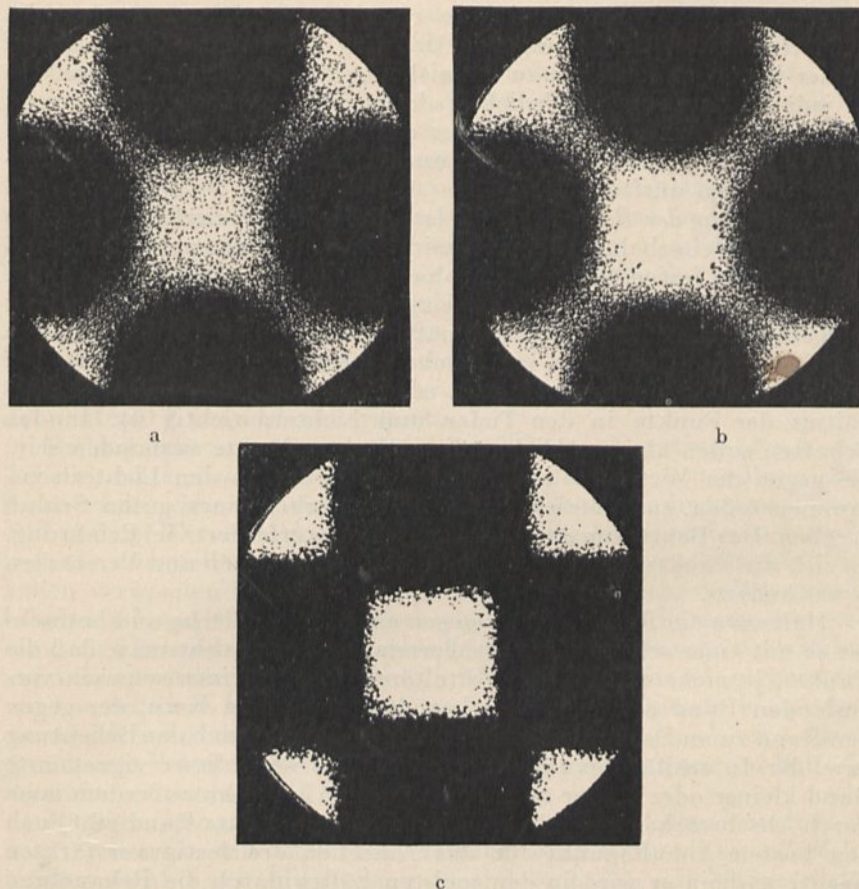


Abb. 49. Etwa 200 fache Vergrößerung eines Emulsionsnegativs
a entwickelt, b abgeschwächt, c verstärkt

Originale eine längere Belichtung mit der Mittelblende und eine kurze mit der Schlußblende erfordern, nebst einer entsprechenden Vorbelichtung auf weißes Papier. Flaue Originale verlangen ein entgegengesetztes Belichtungsverhältnis zwischen den beiden Blenden, keine Vorbelichtung, aber eine kürzere Gesamtbelichtung. Es gibt aber auch Vorlagen mit tonigen Lichtern, die trotzdem kräftige Tiefen aufweisen. Hier wird man ohne Vorbelichtung nicht auskommen und auch eine längere Gesamtbelichtung vornehmen, vor allem aber eine große Schlußblende geben müssen.

Die Entwicklung geht in der gleichen Weise vor sich, wie bereits früher geschildert wurde. Es muß darauf geachtet werden, daß gut

durchentwickelt wird, damit die einzelnen Punkte, besonders die Schattenpunkte, eine genügende Deckung bekommen. Oft wird der Fehler begangen, zu kurz zu entwickeln. Ein zu langes Entwickeln ist jedenfalls weniger gefährlich. Es kann evtl. nur eine Verschleierung des Negativs zur Folge haben, was aber bei gut gekühlter Emulsion und nicht zu warmem Entwickler erst bei übermäßig langer Entwicklung eintreten dürfte.

Beurteilung der Rasternegative. Ist das Negativ fixiert, so muß man es vor der Weiterbehandlung auf seine Brauchbarkeit prüfen. Es muß also zunächst festgestellt werden, ob es gleichmäßig präpariert war und keine sonstigen Fehler aufweist. Ungleichheit des Bildes kann durch schlechtes Präparieren, ungleichmäßige Entwicklung oder ungleiche Beleuchtung des Originals verursacht werden. Ist das Negativ sauber und gleichmäßig, dann prüft man mit einer Lupe, ob das Größenverhältnis der Punkte in den Tiefen und Lichtern richtig ist. In den Schatten sollen kleine, gleichmäßig gedeckte Punkte vorhanden sein, die gegen die Mitteltöne zu größer werden und in den Lichtern zusammenstoßen, so daß sie nach dem Verstärken einen guten Schluß ergeben. Das Beurteilen der fixierten Negative erfordert viel Erfahrung, da sich die Punktverhältnisse nach dem Abschwächen und Verstärken etwas ändern.

Hält man ein Rasternegativ gegen eine dunkle Fläche und betrachtet es mit einer sehr stark vergrößernden Lupe, so sieht man, daß die Punkte, je mehr sie sich den Mitteltönen nähern, einen schwach verlaufenden Rand aufweisen; sie bestehen aus einem Kern, der gegen den Rand zu an Deckung abnimmt (Abb. 49a). Je nach der Belichtung bzw. der Intensität des reflektierten Lichtes wird dieser vignettierte Rand kleiner oder größer ausfallen, und man kann ihn außerdem noch durch Abschwächen korrigieren. Dieser abgeschwächte Rand gibt auch den besten Anhaltspunkt für das Aussehen des fertig verstärkten Negativs, denn er wird in den meisten Fällen durch die Behandlung mit dem Verstärker ebenso gedeckt wie der Punktkern (Abb. 49c).

Als Anhaltspunkt für die leichtere Beurteilung der Negative mag nachfolgende Tabelle dienen, die sich auf den Arbeitsvorgang ohne Blendenwechsel bezieht.

| Nr. | Ist auf dem Negative | | so war | |
|-----|-------------------------------|------------------------------|-------------------|---------------------|
| | der Schluß in den Lichtern | der Punkt in den Schatten | der Rasterabstand | die Belichtungszeit |
| 1 | normal | normal | richtig | richtig |
| 2 | normal | zu klein | zu groß | zu kurz |
| 3 | normal | zu groß | zu klein | zu lang |
| 4 | zu schwach | normal | zu klein | richtig |
| 5 | zu schwach | zu klein | richtig | zu kurz |
| 6 | zu schwach | zu groß | zu klein | zu lang |
| 7 | zu stark | normal | zu groß | richtig |
| 8 | zu stark | zu klein | zu groß | zu kurz |
| 9 | zu stark | zu groß | richtig | zu lang |

Verstärken und Abschwächen der Rasternegative. Im Autotypieprozeß ist das Verstärken und Abschwächen der Negative eine der wichtigsten Arbeiten und verlangt gute Schulung und Erfahrung des betreffenden Photographen. Nicht selten kommt es vor, daß richtig belichtete Negative durch unrichtige Behandlung verdorben werden.

Ein tüchtiger Photograph kann durch Betrachten des fixierten Negativs mit einer stark vergrößernden Lupe sofort feststellen, ob die Größenverhältnisse der Punkte in den Schatten und Lichtern richtig getroffen sind, und ob man nach dem Abschwächen und Verstärken ein brauchbares Negativ erzielen kann. Entspricht die Aufnahme nicht den erforderlichen Ansprüchen, dann ist es besser, sofort eine neue Platte zu belichten und nicht erst an dem Negativ durch Abschwächen und Verstärken lange herumzuexperimentieren. Das Endergebnis ist dann meistens doch kein gutes. Durch eine sofortige Neuaufnahme wird dann oft viel Zeit und Ärger erspart.

Richtig oder annähernd richtig belichtete Negative (Nr. 1 der Tabelle) bieten wenig Schwierigkeiten bei der Nachbehandlung. Bei ihnen wird in den meisten Fällen der Farmersche Abschwächer mit anschließender Bleiverstärkung angewendet. Diese Arbeitsweise ist deshalb besonders vorteilhaft, weil man damit rasch arbeiten und billige Chemikalien verwenden kann. Allerdings erfordert sie einigermaßen richtig belichtete Negative. Diese werden zunächst mit dem Farmerschen Abschwächer behandelt, bis die Punkte in den Tiefen nadelspitz sind. Dabei kann die partielle Abschwächung mit Watte oder Pinsel angewendet werden, da diese bei Rasternegativen vorzügliche Dienste leistet und damit schon auf dem Negativ eine Bildverbesserung erzielt wird. Nach gründlicher Wässerung erfolgt das Verstärken mit Blei, wie auf Seite 63 beschrieben wurde.

Negative, die etwas knappen Schluß aufweisen, können auch nach dem Schwärzen mit Blei nachverstärkt werden. Zu diesem Zwecke müssen sie aber gründlich gewässert und nochmals mit 2%iger Salzsäure übergossen und gut abgespült werden. Man verwendet dann verdünnten Bleiverstärker, etwa 1 Teil Verstärker und 1—2 Teile Wasser, und verstärkt durch Übergießen aus einem dazu bereitgestellten Becherglas. Nochmaliges gründliches Wässern und Schwärzen ist notwendig.

Sollte sich nach dem Verstärken mit Blei ein leichter Schleier zeigen oder die Verstärkung zu kräftig gewirkt haben, so ist ein nachträgliches Klären bzw. Abschwächen mit stärkerem Farmerschen Abschwächer, den man mit 2%iger Salzsäure versetzt hat, möglich. Allerdings greift dieser Abschwächer auch die Deckung, und zwar besonders die der Tiefenpunkte an.

Das Fertigmachen der Negative mit der Kupfer-Silber- und Jod-Jodkaliumverstärkung und anschließendem Abschwächen mittels Zyankali-Lösung hat bei richtig belichteten Aufnahmen gegenüber der erstgenannten Methode keine Vorteile. Bei mangelhaft belichteten Negativen bietet sie aber den Vorzug, daß man die Verstärkung

mehrmals wiederholen kann, und daß man die Konzentration des Zyankali-Abschwächers beliebig wählen kann.

Beim Fertigmachen der Aufnahmen ist es übrigens unerlässlich, daß sich der Photograph an die Bildbeurteilung mit freiem Auge gewöhnt. Bei schwarzer Unterlage läßt sich dieses sehr leicht durchführen und noch manche, die Bildwirkung bessernde Retusche mit Pinsel und Abschwächer vornehmen. Es ist dies genau so nötig, wie die Beurteilung des Schlusses und der Deckkraft der Punkte mit der Lupe.

Das fertige Rasternegativ. Betreffs der Punktgröße in den tiefsten Schatten und höchsten Lichtern bei Autotypien gibt es zwischen Ätzern und Photographen sehr oft Meinungsverschiedenheiten. Als ideal gilt im allgemeinen ein Negativ nur dann, wenn in den *Tiefen* auch nicht ein einziges Pünktchen mangelhaft ist. Die höchsten *Lichter* sieht mancher Ätzer gerne recht spitz, weil er glaubt, daß er dann viel Arbeit sparen könne. Dagegen gibt es aber begreiflichen Unmut, wenn die Punkte in den höchsten Lichtern zwar spitz, die hellen Flächen jedoch viel zu ausgedehnt geraten und die zarten Abstufungen und Detaillierungen innerhalb der Lichtfläche verlorengegangen sind. Mancher Ätzer weiß eben nicht, daß bei intensivem Schluß der Lichter im Negativ die dem Hochlicht zunächst liegenden hellen Tonstufen stets in Mitleidenschaft gezogen werden.

Auch die Rasterfeinheit ist bestimmend für den Charakter der Negative. Z. B. sind bei Zeitungsklischees kleine echte Stellen in den Schatten — die allerdings nicht umfangreich und unvermittelt sein dürfen — nicht nur unschädlich, sondern für den Gesamteindruck der Reproduktion vorteilhaft. Die Lichter des Negativs hingegen dürfen nicht ohne die in der Vorlage enthaltenen feinen Abstufungen sein. Dieses erreicht man aber nur durch weniger Schluß in den Lichtern und verständnisvolle Nachhilfe seitens des Ätzers. Aus etwas tonigeren Lichtern, welche die fraglichen Abstufungen und Töne andeutungsweise enthalten; kann man etwas herausholen, was bei hellen Flächen mit spitzen Punkten unmöglich ist. Die an sich härter arbeitende Ätzmaschine braucht den kräftigen Lichtpunkt doppelt nötig, also keinen allzu starken Schluß des Negativs.

Gesagtes gilt in der Hauptsache für Aufnahmen, die mittels Blaulack kopiert werden sollen. *Negative* für Leimkopien müssen einen *etwas kräftigeren* Schattenpunkt und *feineren* Lichtpunkt haben, weil durch die dickere Schicht ein Breilkopieren der Punkte stattfindet. Es ist ja richtig, daß der Kopierer durch Verwendung einer dünneren Leimlösung und durch schnelleres Abschleudern sehr viel ausgleichen kann, aber einen gewissen Leimgehalt der Kopierlösung darf er nicht unterschreiten, wenn er eine haltbare Schicht bekommen will. Ähnlich verhält es sich bei Negativen für die Zweischichten-Kopierverfahren, bei denen unten Spirituslack, oben lichtempfindlicher Leim liegt. Auch diese erfordern einen guten Schattenpunkt; aber auch einen größeren transparenten Lichtpunkt, um die erforderliche rasche Entwicklung mit dem alkoholischen Entwickler zu ermöglichen.

Um dem Anfänger einen Anhalt zu geben, wie die Punktverhältnisse bei einem fertigen Negativ aussehen und wie sie nicht sein sollen, sind auf Seite 90 drei Negative abgebildet. Es handelt sich um zweifach vergrößerte Aufnahmen mit 25-Linien-Raster. Die Ton- und Schlußbelichtung wurde mit nur *einer* runden Blende vorgenommen. Wie aus den Abbildungen ersichtlich, ist das Arbeiten mit Blendenwechsel durchaus nicht notwendig, da mit einer Rundblende mindestens gleich gute Resultate erzielt werden, wenn Blendengröße und Rasterabstand im richtigen Verhältnis zueinander stehen. Zum Vorbelichten wurde natürlich eine kleine Blende (Blende $f/72$) verwendet.

Abb. 50a zeigt ein gutes Negativ mit normalen Punktverhältnissen. Der Schluß in den Lichtern ist nicht zu stark, während die Tiefenpunkte nadelspitz sind. Es schadet auch nichts, bei Grobrasterklischees für den Zeitungsdruck ist es sogar erwünscht, wenn einige Schattenpunkte in den Details der Tiefen ausfallen.

In Abb. 50b ist ein Negativ abgebildet, das zu wenig Schluß aufweist. Die Ursache ist zu kurzer Rasterabstand bzw. zu kleine Blende für die Ton- oder Schlußbelichtung. Mit solchen Negativen erhält man auf den Kopien in den Lichtern Kreuzlage, d. h. keine freistehenden, sondern zusammenhängende Punkte. Derartige Kopien bereiten dem Ätzer viel Schwierigkeiten. Er muß eine Anzahl Abdeckungen vornehmen, damit die Ätzung in den Tiefen nicht zu grau wird, was nur mit viel Zeitaufwand zu erreichen ist. Man kommt schneller zum Ziele und erhält bessere Ergebnisse, wenn man ein derartiges Negativ gar nicht erst zum Kopieren gibt, sondern sofort ein neues anfertigt.

In Abb. 50c sieht man ein Negativ, das zu kontrastreich bzw. zu hart ist. Der Schluß in den Lichtern ist viel zu stark, und außerdem sind die Tiefen zu „echt“, d. h. es fehlen die Punkte in den Tiefen. Die Ursache sind zu großer Rasterabstand bzw. zu große Tonbelichtungsblende und auch zum Teil zu kurze Vorbelichtung. Negative mit zu viel Schluß sind aus ätztechnischen Gründen zu verwerfen. Die Lichtpunkte werden beim Anätzen schon spitz, ehe eine genügende Ätztiefe erreicht ist. Eine ausreichende Ätztiefe ist aber auch dann notwendig, wenn eine besondere Punkttiefätzung vorgenommen wird, da sonst das Einwalzen Schwierigkeiten bereitet. Negative mit derartig viel Schluß sind jedoch für photolithographische Zwecke zum direkten Kopieren auf Zink oder Stein geeignet, vorausgesetzt, daß die Tiefenpunkte etwa so stehen wie auf Abb. 50a.

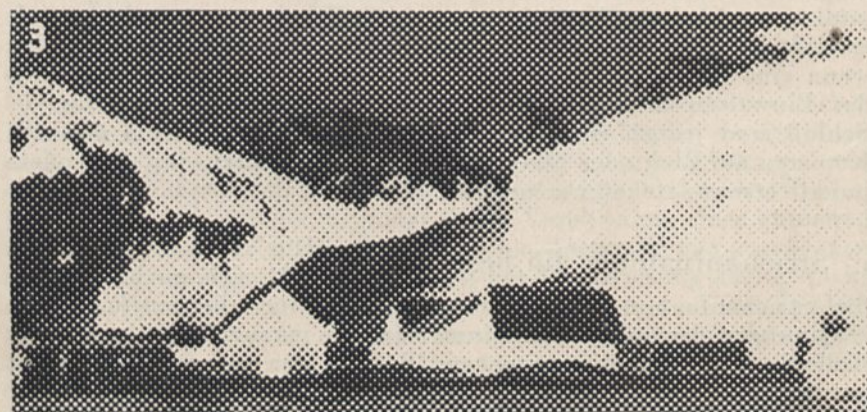
c) Strichaufnahmen im besonderen Die Kollodiumemulsion läßt sich auch sehr gut für Strichaufnahmen verwenden, doch ist für allerfeinste Strichzeichnungen das nasse Kollodiumverfahren vorzuziehen, da mit der Kollodiumemulsion die gestochene Schärfe der nassen Platte nicht ganz erreicht wird. Jedoch hat die Kollodiumemulsion den Vorteil der Farbenempfindlichkeit, was bei Vorlagen auf vergilbtem Papier oder überhaupt bei farbigen Strichoriginalen sehr wichtig ist. Bei der mit



a



b



c

Abb. 50

Farbstoff „Auto“ angefärbten Emulsion spielt es keine Rolle, wenn eine Zeichnung auf gelbem Papier reproduziert werden soll; denn die Autoemulsion ist bekanntlich durch das Sensibilisieren auch für Gelb und Grün empfindlich geworden. Dagegen bereitet ein derartiges Original beim Arbeiten mit Jodsilber-Kolloidium insofern Schwierigkeiten, als man sehr lange belichten muß und trotzdem wenig kontrastreiche Aufnahmen erreicht.

Ferner ist die Emulsion ausgezeichnet zum Photographieren von Vorlagen geeignet, bei denen die Zeichnung blau ist oder mit blauer Tinte gezeichnet oder geschrieben wurde, womöglich noch auf gelbem Untergrund. Solche Originale lassen sich mit der nassen Jodsilberplatte überhaupt nicht reproduzieren. Man verwendet dazu mit Farbstoff „Blau“ oder „Pancromo“ angefärbte Emulsion mit Orangefilter. Dadurch werden die blauen Strahlen für die lichtempfindliche Schicht unwirksam, und es erscheinen nur alle gelb-, gelbgrün- und orange-farbenen Teile der Vorlage auf dem Negativ gedeckt. Die Verarbeitung erfolgt, wie schon erwähnt, bei grünem Dunkelkammerlicht.

Im allgemeinen kann man sagen, daß die Verwendung von Kolloidiumemulsion für Strichaufnahmen, abgesehen von sehr feinen Zeichnungen oder sehr starken Verkleinerungen, zu empfehlen ist, da sie neben dem Vorteil der Farbenempfindlichkeit auch ein rasches Arbeiten ermöglicht. Ferner ist die Möglichkeit beachtenswert, Emulsionsreste zu verwenden, die am Tage vorher angefärbt wurden.

Die Verarbeitung erfolgt genau so, wie schon vorher beschrieben wurde, doch achte man darauf, daß man nicht zu lange belichtet, damit eine kräftige Entwicklung möglich ist und dadurch genügend Deckung erzielt wird. Die Empfindlichkeit der Kolloidiumemulsion ist gegenüber der Jodsilberplatte bedeutend größer, was berücksichtigt werden muß. 10—15 Sekunden Belichtung mit der Blende $f/36$ wird bei Bogenlampenlicht in den meisten Fällen ausreichen. Als Abschwächer wird gewöhnlich der Farmersche Abschwächer verwendet, verstärkt wird meistens mit dem Bleiverstärker. Für feinere Arbeiten wendet man auch die Kupfer- oder Quecksilberverstärkung an.

d) Halbtonaufnahmen im besonderen Bei Halbtonaufnahmen erzielt man sowohl mit Farbgüssen als auch mit angefärbten Emulsionen gute Erfolge, wenn man das Herstellen von Halbtonnegativen gründlich beherrscht. Als Rohemulsion verwendet man die Halbton-Rohemulsion und färbt sie mit den für Halbton gelieferten Farbstoffen an. Man kann auch die für Rasteraufnahmen gebräuchlichen Farbstoffe verwenden, jedoch entwickelt man dann mit einem weich arbeitenden Entwickler, z. B. mit dem umstehenden Metol-Hydrochinon-Entwickler. Zum Gebrauch nimmt man auf 500 ccm Wasser 40 ccm Lösung A, 40 ccm Lösung B, 4 ccm Lösung C, 3—4 ccm Lösung D. Temperatur etwa 18° , Entwicklungsdauer etwa 1 Minute. Die Negative sehen grauer aus als solche, die mit Hydrochinonentwickler entwickelt sind.

Metol-Hydrochinon-Entwickler:

- Lösung A: 400 ccm Wasser
 100 g Natriumsulfit krist.
 10 g Metol.
- Lösung B: 400 ccm Wasser
 90 g Pottasche (Kaliumkarbonat)
- Lösung C: 100 ccm Alkohol 96^o/_o
 25 g Hydrochinon.
- Lösung D: 100 ccm Wasser
 25 g Bromammonium.

Das Verstärken und Abschwächen erfolgt in genau der gleichen Weise und mit den gleichen Mitteln wie beim nassen Verfahren. Sollen die Aufnahmen nur geschwärzt werden, so behandelt man sie kurz mit verdünntem Quecksilberverstärker und schwärzt darauf mit Natriumsulfitlösung 1:10.

e) Fehlerscheinungen im Kollodium-Emulsions-Verfahren

Schleierbildung ist auf folgende Ursachen zurückzuführen:

1. Zu helles oder unrichtiges Dunkelkammerlicht.
2. Ungenügende Kühlung der Rohemulsion vor dem Anfärben bei Verwendung von Farbstoff „Auto“ oder ähnlichen Farbstoffen oder zu warme Aufbewahrung der angefärbten Emulsion.
3. Ungenügende Kühlung der Farbгüsse.
4. Unrichtig zusammengesetzter Entwickler.
5. Abwischbarer Grünschleier entsteht durch schlechte Luft in Dunkelkammer und Arbeitsraum (Schwefelwasserstoff, Säuredämpfe). Die beste Abhilfe ist einerseits gründliche Lüftung der Arbeitsräume und andererseits das 2—3malige Übergießen der gewaschenen Platten vor der Belichtung mit der folgenden gut filtrierten Lösung:

- 1000 ccm dest. Wasser
 25 g Gummi arabicum
 75 ccm Glycerin
 5 ccm Tanninlösung 1:100 (dest. Wasser).

Vor dem Entwickeln muß dieser Überguß abgewaschen werden.

6. Gelbschleier: Siehe Fehlerquellen beim nassen Verfahren (Seite 71).

Feine Strukturbildung tritt mitunter hauptsächlich beim Arbeiten mit Blauemulsion auf und ist auf schlechte Luft in Dunkelkammer und Aufnahmeaum zurückzuführen. Die beste Abhilfe ist gründliches Lüften der Arbeitsräume

Streifenbildung tritt ein:

1. Wenn man das Wasser vor dem Entwickeln nicht genügend ablaufen ließ.
2. Wenn die Platten nach dem Säuern nicht gründlich genug gewaschen und gespült wurden. Es entstehen dann durchsichtige Streifen oder Flecken, die von den Plattenrändern nach der Mitte ziehen.

3. Wenn beim Gießen der Platte in der Emulsion Bläschen vorhanden waren oder die Platte beim Ablaufenlassen der Emulsion nicht genügend bewegt wurde.

Schwarze Tupfen und sogenannte Kometen können mehrere Ursachen haben:

1. Wenn mit gleicher Kassette Aufnahmen mit nassen Platten gemacht wurden.

2. Staub in der Luft, welcher beim Präparieren der Platte auf die Emulsionsschicht fiel.

3. Ungenügendes Schütteln der gefärbten Emulsion.

4. Schlecht filtrierter Farbstoff.

5. Polierrot in den Poren der Glasplatte.

Eine Abhilfe 1—4 ergibt sich aus der Ursache selbst.

Das Polierrot läßt sich aus den Poren der Glasplatten weder mit mechanischen noch mit chemischen Mitteln in einfacher Weise beseitigen. Meist schützt ein entsprechender Unterguß die Emulsionsschicht. Glasplatten, welche stark mit Polierrot verunreinigt sind, verwendet man am besten für andere Zwecke.

Ganz selten liegt der Fehler am Farbstoff selbst; dann kann man beim Farbstoff „Auto“ oft durch Zusatz von 2—3 Tropfen Ammoniak (0,91 spez. Gew.) auf 10 cem Farbstoff Abhilfe schaffen.

Durchsichtige, glaseige Flecken und Kometen werden durch ungenügendes Waschen der mit Blau- oder Schwarz-Farbstoffen sensibilisierten Emulsionen vor der Belichtung hervorgerufen.

Durchsichtige, runde Punkte sind meist Folgen von Fehlern, die bei der Vorpräparation der Platten gemacht wurden.

Dem ist abzuhelfen, indem man den Unterguß sehr sorgfältig und vollkommen rein filtriert und das Trocknen desselben im staubfreien, öfters naß gereinigten Präparierraum oder in einem staubdichten, geschlossenen Kasten vornimmt. Oft ist aber auch Staub in der Dunkelkammer oder in der Kamera die Ursache der Flecken, und es empfiehlt sich daher eine öftere Reinigung der Kamera mit dünnem Gummiglyzerinwasser. Es ist selbstverständlich, daß man hierbei mit größter Vorsicht zu Werke gehen muß. Der Lappen, der zur Entfernung des Staubes dient, darf nur ganz wenig durchfeuchtet sein, und ein gewaltsames Reiben ist unbedingt zu vermeiden.

Mangel an Kraft ist eine Folge von ungenügendem Schütteln der Emulsion oder zu langer Belichtung und zu kurzer Entwicklung. Auch unvorschriftsmäßiger Entwickler kann diesen Fehler hervorrufen.

Zu dicke Schichten, besonders in der Ablauffecke, erhält man, wenn der Äther und Alkohol der Emulsion durch öfteres Gießen und Zurücklaufenlassen in die Flasche zum Teil verdunstet ist. Man verdünnt dann die Emulsion durch Hinzufügen einer Äther-Alkohol-Mischung (2 Teile Äther, 1 Teil Alkohol).

Abschwimmen der Schicht ist auf die Vorpräparation der Glasplatten zurückzuführen. Meistens ist der Unterguß nicht in Ordnung und muß durch frischen ersetzt werden.

C. DAS ARBEITEN MIT TROCKENPLATTEN UND FILMS

Keine Reproduktionsanstalt wird Trockenplatten gänzlich entbehren können, weil es oft Arbeiten gibt, für die das Trockenmaterial besser geeignet ist als nasse Platten. Unentbehrlich ist die Trockenplatte bei allen Arten von Außenaufnahmen.

Bromsilbergelatineplatten und Films werden von vielen Fabriken in guter Qualität in den Handel gebracht, weichen aber im Charakter und in der Empfindlichkeit wesentlich voneinander ab. Der Grad der Abweichung hängt vom Verwendungszweck ab.

Die *Allgemeinempfindlichkeit* des Reproduktionsmaterials wird meist nicht angegeben. Da aber derartige Angaben bei dem höher empfindlichen photographischen Aufnahmematerial üblich sind, wollen wir kurz auf die dazu verwendete Maßeinheit eingehen: In Deutschland war bis vor wenigen Jahren die Empfindlichkeitsangabe in Scheiner-Graden gebräuchlich; dieses System hatte aber neben gewissen Fehlerquellen den Nachteil, daß die zuverlässige Messung von Empfindlichkeiten über 20° Sch. nicht möglich war. Heute wird in der deutschen Photo-Industrie die Empfindlichkeit des Aufnahmematerials in DIN-Graden angegeben, die in grundsätzlich anderer und exakterer Weise ermittelt werden. Deshalb läßt sich eine Umrechnungsformel nicht geben; bei mittleren Empfindlichkeiten erhält man die DIN-Grade ungefähr, wenn man von den Scheinergraden 10 abzieht und den Rest durch 10 dividiert, Beispiel: 23° Sch. = $\frac{13}{10}$ ° DIN. Die DIN-Grade sind so abgestuft, daß eine Erhöhung der Empfindlichkeit um $\frac{3}{10}$ ° DIN einer tatsächlichen Empfindlichkeitssteigerung auf das Doppelte, also einer Verkürzung der Belichtungszeit auf die Hälfte entspricht.

In der Reproduktionsphotographie kommen verschiedene Arten von Trockenplatten zur Verwendung.

1. *Gewöhnliche, nicht sensibilisierte Trockenplatten* sind hauptsächlich für Blau und Violett (Ultraviolett) empfindlich, so daß die damit hergestellten Aufnahmen fast ausschließlich durch diese Strahlen zustande kommen. Sie geben die Farben in falschen Helligkeitswerten wieder, was man am besten beim Gelb merkt, das in der photographischen Kopie zu dunkel und beim Blau, das zu hell erscheint, während das menschliche Auge diese beiden Farben in umgekehrter Wirkung wahrnimmt. Sie finden Verwendung zur Herstellung von Kontaktkopien und für Strich- und Rasteraufnahmen nach einfarbigen Vorlagen.

2. *Farbenempfindliche Trockenplatten* unterscheiden sich von den gewöhnlichen Platten (wie beim Kollodiumemulsionsverfahren) durch Zusatz geeigneter Farbstoffe, sog. Sensibilisatoren. Dieser Zusatz wird entweder schon bei der Fabrikation der Emulsion beigelegt, oder es werden gewöhnliche Platten in Farbstofflösungen gebadet, schnell getrocknet und dann verwendet. Durch diese Sensibilisierung geht jedoch die Eigenempfindlichkeit der Bromsilbergelatine für Blau

und Violett nicht verloren. Man unterscheidet sogenannte *orthochromatische* Platten, die hauptsächlich für *Gelb* bzw. *Grün* empfindlich sind, und die die Helligkeitswerte eines farbigen Gegenstandes, der kein Rot enthält, richtig wiedergeben, und *panchromatische* Platten, die außer für *Grün* und *Gelb* auch noch für *Orange* bis *Rot* sensibilisiert sind. Panchromatische Platten werden heute in steigendem Maße verwendet, weil sie die Fähigkeit haben, alle Farben in der Tonstärke wiederzugeben, in der sie auch vom menschlichen Auge wahrgenommen werden; eine solche Wiedergabe bezeichnet man als „tonwertrichtige Wiedergabe“.

3. *Photomechanische Platten*. Für die Reproduktion von Strichzeichnungen sowie zur Herstellung von Rasternegativen benötigt man eine Platte, die kontrastreich und glasklar arbeitet. Es sind dafür sehr gute photomechanische Platten im Handel, die diesen Bedingungen entsprechen und zuverlässig arbeiten. Sie werden auch für die Aufnahme farbiger Originale hergestellt, und zwar orthochromatisch und panchromatisch sensibilisiert. Photomechanische bzw. phototechnische Platten kommen in verschiedenen Gradationen zur Verwendung. Sehr hart und kontrastreich arbeitende Platten werden mit A oder I bezeichnet, z. B. Phototechnische Platte A, und für Strich- und Rasteraufnahmen verwendet, während die Platten, die mit B oder II bezeichnet sind, weicher arbeiten und für Halbtonaufnahmen sehr gut geeignet sind. Eine ausgezeichnete Platte für Raster- und Strichaufnahmen ist die Agfa-Autolith-Platte, die sich wegen ihrer dünnen Schicht rasch auswässern und zum Kopieren fertigmachen läßt.

4. *Lichthofffreie Platten*. Werden Gegenstände mit großen Kontrasten zwischen Licht und Schatten mit Rücksicht auf die letzteren reichlich belichtet, so zeigen jene hellen oder grell beleuchteten Stellen, die sich in dunkler Umgebung befinden, keine scharfen Konturen, sondern einen mehr oder weniger breiten, verschwommenen Lichtsaum. Diese Erscheinung nennt man Lichthof. Derselbe ist die Folge von kräftigem, längere Zeit auf die Platte wirkendem Licht, das nach Streuung durch die trübe lichtempfindliche Schicht das Glas durchdrungen hat und nun von der Rückseite des Glases reflektiert wird. Die zurückgeworfenen Strahlen gelangen wieder in die Schicht und wirken hier um die primäre Lichtwirkung herum ein zweites Mal. Je dicker die Glasplatte ist, desto größer werden die Lichthöfe. Gegen die Reflexion des Lichtes gibt es Verhinderungsmittel. Diese bestehen in einem Aufguß oder Anstrich auf der Rückseite der Platte, der die von der Schicht durchgelassenen Strahlen verschluckt. Dazu dienen verschiedene Mittel, wie gefärbte Kollodien oder Lacke, z. B. Asphaltlack. Ein einfaches Mittel, die Platten mit einem Lichthofschutz zu versehen, ist das Anstreichen der Rückseite mit roter Negativ-Abdeckfarbe.

Heute liefern aber die meisten Fabriken fertige, lichthofffreie Platten, die entweder mit wasserlöslichem Hinterstrich versehen sind oder eine rote bzw. braune Gelatinezwischen-schicht besitzen, über welche die lichtempfindliche Schicht gegossen wurde.

5. *Diapositivplatten* besitzen meist eine lichtempfindliche Schicht aus *Chlorbromsilbergelatine*. Diese Platten werden in erster Linie für Diapositive zu Projektionszwecken benutzt. In der Reproduktionsphotographie wählt man zur Herstellung von Halbtondiapositiven für den Tiefdruck oder gewisse photolithographische Verfahren weich arbeitende photomechanische Platten.

6. *Films*. In der Reproduktionsphotographie hat auch das Verarbeiten von phototechnischen bzw. photomechanischen Films starke Verbreitung gefunden. Sie werden mit denselben Gradationen und Eigenschaften geliefert wie die photomechanischen Platten. Für Kontaktkopien eignet sich z. B. der sehr hart arbeitende Printon-Film. Man erhält die Films in den bekannten Formaten oder auch in Rollen verschiedener Breite und Länge.

Ein ausgezeichnetes Mittel zur Planhaltung des Films während der Aufnahme ist der Agfa-Filmklebelack. Mit ihm lassen sich die Films leicht und sicher vollkommen plan auf eine Glasplatte aufbringen, so daß selbst Autotypien hierauf angefertigt werden können. Das Arbeiten mit dem Filmklebelack ist einfach. Eine Spiegelglasplatte wird damit genau so wie mit Kollodium oder Mattlack übergossen und nach Ablaufenlassen des Überschusses auf einen Trockenständer gestellt. Nach 10—15 Minuten besitzt die Schicht die richtige Klebefähigkeit. Nun kann der Film mit einem weichen Rollenquetscher aufgequetscht werden, wobei die Emulsionsschicht durch Auflegen eines Blattes Papier oder Zelluloid geschützt wird. Eine solche Klebescheibe ist längere Zeit verwendungsfähig. Um den Film gut wieder abziehen zu können, biegt man zweckmäßig vor dem Aufpressen eine Ecke scharf nach oben um.

a) Allgemeines und Halbtonaufnahmen 1. *Das Einlegen der Platten in die Kasette.* Schon beim Einlegen der Platten ist eine richtige Dunkelkammerbeleuchtung (vgl. Seite 14) von Wichtigkeit. Gewöhnliche Trockenplatten, photomechanische Platten — sofern sie nicht farbenempfindlich sind — und Diapositivplatten können bei verhältnismäßig hellrotem Licht eingelegt werden, welches jedoch keine blauen und violetten Strahlen enthalten darf. Für gelbgrün- und grünempfindliche Platten muß das rote Licht schon bedeutend sicherer sein, um Schleier zu vermeiden. Sehr vorsichtig sind panchromatische Platten zu behandeln (nur bei grünem Dunkelkammerlicht), die man entweder in großer Entfernung von der Lampe oder besser ganz im Dunkeln einlegt.

Wenn die Platte aus ihrer Verpackung genommen ist, wird sie mit einem reinen Haarpinsel abgestaubt, in die Kasette schichtrichtig eingelegt, und Kasette und Plattenschachtel werden geschlossen.

2. *Die Belichtung.* Da die Bestimmung der Belichtungszeit von zu vielen Umständen abhängig ist, kann dabei nur die Erfahrung maßgebend sein; jedenfalls gilt als Hauptregel, eher etwas zu lange,

als zu kurz zu belichten. Unterbelichtungen lassen sich nicht korrigieren, eine mäßig überbelichtete Aufnahme aber kann man durch geeignete Entwicklung oder Nachbehandlung fast immer noch retten.

3. *Die Entwicklung.* Die Entwicklermenge soll reichlich sein, damit die Platte vollständig von ihr bedeckt ist. Zu Anfang der Entwicklung hält man die Schale in steter Bewegung, da sonst Strukturen durch die Einwirkung des abgespaltenen Broms entstehen. Man setzt die Platte auch nicht unnötig lange dem Dunkelkammerlicht aus, sondern arbeitet im Schatten oder bedeckt die Schale während der Entwicklung, sofern man sich nicht der neuen Desensibilisatoren, wie Pinakryptolgrün usw., bedienen will (vgl. Seite 117). Im übrigen beachte man betreffs des Dunkelkammerlichtes die Angaben, die beim Einlegen der Platten gemacht wurden.

Schon während der Entwicklung kann man aus der Schnelligkeit des Hervortretens der ersten Bildspuren und der weiteren Zeichnung des Bildes einen sicheren Schluß auf die Belichtung der Aufnahme ziehen; je reichlicher die Belichtung, desto rascher erscheint das Bild. Auch das Aussehen des Negativs in der Aufsicht und Durchsicht ist von der Belichtungsdauer abhängig.

Richtig belichtet wurde, wenn die ersten Bildspuren bald erscheinen, das weitere Bild mäßig schnell herauskommt und die Platte sich schließlich leicht grau belegt. Eine solche Aufnahme wird in der Aufsicht die Zeichnung noch einigermaßen erkennen lassen, in der Durchsicht aber wird man nahe am Dunkelkammerlicht die Tonabstufungen und die Deckung des Negativs sicher beurteilen können.

Unterbelichtet war die Aufnahme, wenn die ersten Bildspuren sehr spät erscheinen und die Halbtöne nur langsam herauskommen.

Überbelichtet wurde, wenn das Bild sehr rasch erscheint und die Platte sich schon während der ersten Zeit der Entwicklung grau belegt und schließlich die Schicht, in der Aufsicht betrachtet, gleichmäßig schwarz aussieht.

Bestimmte Angaben über die Entwicklungsdauer lassen sich nicht machen, doch sind je nach der Zusammensetzung des Entwicklers bei Schalenentwicklung 3—10 Minuten erforderlich, um ein ausentwickeltes Negativ zu erhalten. Jedenfalls ist zu beachten, daß das Bild in der Durchsicht dunkler erscheinen soll als auf dem fertigen Negativ, weil die Deckung im Fixierbad bedeutend zurückgeht. Vorteilhaft ist es, die Entwicklung mit einem gebrauchten Entwickler zu beginnen.

Wenn man auf gleichmäßige Deckung der verschiedenen Negative großen Wert legt, wie z. B. bei Halbton-Farbenauszügen und beim Tiefdruck, dann ist besonders dem Anfänger die Zeitentwicklung unter Zuhilfenahme des *Entwicklungsfaktors* zu empfehlen (methodische Entwicklung). Dieser ist bei den einzelnen Entwicklerstoffen verschieden und beträgt bei dem weiter unten angegebenen Glyzin-Entwickler 5 und bei dem Metol-Hydrochinon-Entwickler 12. Man beobachtet die Zeit, die vom Einlegen der Platten in den Entwickler bis zum Erscheinen der ersten Bildspuren vergeht und vervielfältigt sie mit dem

Entwicklungsfaktor. Das Ergebnis ist dann die Gesamtentwicklungszeit. Beispiel: Bei Verwendung des Glyzin-Entwicklers erscheinen die ersten Bildspuren nach $1\frac{1}{2}$ Minuten. Da der Entwicklungsfaktor bei diesem Entwickler 5 beträgt, so ist die Entwicklung in $5 \times 1\frac{1}{2} = 7\frac{1}{2}$ Minuten beendet. Bei nicht sehr starken Entwicklern kann man nach dem Erscheinen der ersten Bildspuren und Feststellen der Gesamtentwicklungszeit die Schale zudecken und die Entwicklung als Standentwicklung fortsetzen, so daß man während dieser Zeit andere Arbeiten verrichten kann.

Eine andere empfehlenswerte Entwicklungsart ebenfalls für Halbtonaufnahmen ist die Dreischalen-Entwicklung: In drei Schalen setzt man je einen normalen, einen weich arbeitenden (stark verdünnt und größerer Alkaligehalt) und einen hart arbeitenden Entwickler (weniger verdünnt, aber mehr Bromkaligehalt) an. Die Negative werden dann zunächst im Normalentwickler anentwickelt; zeigt sich dann, daß das Bild zu rasch erscheint (Überbelichtung), so wird die Entwicklung unterbrochen und im hart arbeitenden Entwickler fortgesetzt. Unterbelichtete Platten dagegen, die im Normalentwickler zu langsam erscheinen und zu hart werden, entwickelt man im weich arbeitenden Entwickler aus.

Kleinbildfilme werden allgemein in Tanks oder sog. „Correx-dosen“ entwickelt. Man verwendet einen guten Feinkornentwickler, um zu vermeiden, daß bei der folgenden Vergrößerung das Plattenkorn sichtbar wird; auch wirken Feinkornentwickler gleichzeitig ausgleichend.

Das Ansetzen von Entwicklerlösungen. Vor allem ist zu bemerken, daß die Reihenfolge, in der die Chemikalien gelöst werden sollen und die in der Vorschrift ausgedrückt ist, stets eingehalten werden muß. Bezüglich des Natriumsulfits ist zu beachten, daß bei deutschen Vorschriften immer das kristallisierte Salz gemeint ist. Soll wasserfreies Natriumsulfit genommen werden, so ist dies ausdrücklich angegeben. Ist dieses nicht zur Hand oder nicht zu beschaffen, so nimmt man das doppelte Gewicht des kristallisierten Sulfits. Zum Ansetzen der Lösungen verwendet man am besten destilliertes Wasser, oder man kocht gewöhnliches Wasser ab, um es luftfrei zu machen, und bewahrt es, nachdem es abgekühlt ist, in gut verschlossenen Flaschen auf.

Die Entwickler. Von den vielen gebräuchlichen Entwicklern sollen hier nur drei erwähnt werden, die sich für *Halbtonaufnahmen* mit Trockenplatten sehr gut bewährt haben.

Glyzin-Entwickler:

| | |
|----------|----------------------|
| 1000 ccm | dest. Wasser |
| 250 g | Natriumsulfit krist. |
| 50 g | Glyzin |
| 250 g | Pottasche. |

Zum Gebrauch wird 1 Teil Entwickler mit 4 Teilen Wasser verdünnt. Die Entwicklungsdauer beträgt 5—10 Minuten. Für überbelichtete Platten ist Zusatz von Bromkali-Lösung zu empfehlen.

Der gebrauchte Entwickler ist gut haltbar und kann mehrmals benützt werden.

Der Glyzin-Entwickler gehört zur Klasse der langsam wirkenden Entwickler und gibt auch ohne Bromkali schöne, klare und brillante Negative. Bei genügend langer Einwirkung zeichnet er die Schatten ebenso gut wie ein schnell wirkender Entwickler. Für Momentaufnahmen ist er nicht sehr geeignet. Bromkalizusatz wirkt sehr stark verzögernd. Verunreinigung mit Fixiernatron ist bei diesem Entwickler streng zu vermeiden, da die geringste Spur davon Gelbschleier erzeugt.

Ein in der Praxis sehr häufig angewendeter Entwickler für Platten und für Bromsilber- bzw. Kunstlichtpapiere ist der nachstehende

Metol-Hydrochinon-Entwickler:

| | |
|----------|----------------------|
| 1000 ccm | Wasser |
| 6 g | Metol |
| 8 g | Hydrochinon |
| 120 g | Natriumsulfit krist. |
| 60 g | Pottasche |
| 5 g | Bromkali. |

Zum Gebrauch verdünnt man ein Teil Entwickler mit drei Teilen Wasser. Die Entwicklung dauert etwa 3—4 Minuten. Bei unterbelichteten Platten ist der Entwickler mehr zu verdünnen und die Entwicklungszeit zu verlängern, während für überbelichtete Platten der normal verdünnte Entwickler verwendet wird, dem man noch etwas Bromkalilösung 1:10 zusetzt.

Für Aufnahmen mit starken Lichtgegensätzen (Gegenlichtaufnahmen, Aufnahmen glänzender Gegenstände usw.) ist ein *Ausgleichsentwickler* zu empfehlen.

Eine bewährte Vorschrift, mit der man auch ein feines Korn erzielt, ist folgende:

Brenzkatechin-Entwickler (nach Windisch):

| | |
|-----------|---------------------------|
| Lösung A: | 60 ccm dest. Wasser |
| | 6 g Brenzkatechin |
| Lösung B: | 30 ccm dest. Wasser |
| | 3 g Natriumsulfit, krist. |
| Lösung C: | 30 ccm dest. Wasser |
| | 3 g Ätznatron. |

Da Brenzkatechin am besten in frischer Lösung wirkt, soll es ebenso wie die Natriumsulfitlösung nicht auf langen Vorrat angesetzt werden. Zum Gebrauch mischt man 200 ccm Wasser, 4 ccm Lösung A, 1 ccm Lösung B und 2 ccm Lösung C. Sollte bei manchen Plattensorten die erforderliche Deckung schwer zu erreichen sein, dann nimmt man von Lösung A und B die doppelte Menge. Die Entwicklungsdauer beträgt 15—18 Minuten. Für Platten mit brauner Lichthofschuttschicht ist diese Vorschrift nicht geeignet.

4. *Das Fixieren.* Nach dem Entwickeln werden die Platten gut abgespült und fixiert. Für Trockenplatten eignet sich am besten ein *saures Fixierbad*, weil es die Negative klärt und die Schicht etwas härtet. Unbedingt erforderlich ist ein saures Fixierbad bei der Verarbeitung derjenigen lighthoffreien Platten, die einen lighthofverhindernden Zwischenguß tragen, also nicht einfach „hinterkleidet“ sind. Dieser Zwischenguß enthält nämlich in vielen Fällen Mangandioxyd (Braunstein), das sich nur unter der Einwirkung eines genügend stark angesäuerten Fixierbades löst.

Das Fixieren dauert in der Regel etwa 10 Minuten; wichtig ist es, die Platten nicht nur so lange im Bade zu lassen, bis sie, von der Rückseite betrachtet, vollkommen schwarz erscheinen, sondern ungefähr die doppelte Zeit wie die für das sichtbare Fixieren benötigte. Es bildet sich nämlich ein Doppelsalz, das sich erst im überschüssigen Fixiernatron löst. Bleibt es in der Schicht, so wird es beim Wässern fast gar nicht entfernt, und die Negative verderben über kurz oder lang. Besonders schlecht fixierte Platten werden am Lichte gelb und bekommen beim Verstärken mit Quecksilber gelbe Flecken.

Sehr häufig verwendet man *Schnellfixierbäder*, die Chlorammonium enthalten; sie fixieren rascher — etwa in der halben Zeit — und sind auch leichter auszuwaschen; allerdings erreichen sie auch schneller die Ausnutzungsgrenze.

Für heiße Gegenden empfiehlt sich die Verwendung eines *Chromalaun-Fixierbades*. Dieses gerbt die Gelatineschichten so stark, daß sie noch 30—40° C warmem Wasser widerstehen. Das Fixieren in diesem Bade dauert länger; ebenso das Auswaschen des Fixiernatrons.

a) *Saures Fixierbad:*

| | |
|----------|-----------------|
| 1000 ccm | Wasser |
| 200 g | Fixiernatron |
| 40 g | Natriumbisulfit |

b) *Schnellfixierbad:*

| | |
|----------|-----------------|
| 1000 ccm | Wasser |
| 160 g | Fixiernatron |
| 40 g | Chlorammonium |
| 25 g | Natriumbisulfit |

c) *Chromalaun-Fixierbad* (nach Eder):

| | |
|----------|----------------------|
| 1000 ccm | Wasser |
| 200 g | Fixiernatron |
| 5 g | Chromalaun |
| 4 g | Natriumbisulfit oder |

12—15 ccm saure Natriumsulfitlösung des Handels.

An Stelle von Natriumbisulfit kann man auch Kaliummetabisulfit verwenden.

Die Fixierbäder müssen öfters gewechselt werden, da sie sich verbrauchen. In 1 Liter saurem Fixierbad sollen höchstens 20 Platten 18×24 cm fixiert werden.

Das Waschen muß mit größter Sorgfalt geschehen, besonders bei allen Platten, die verstärkt werden sollen; halbstündiges Waschen in fließendem Wasser ist auch dann notwendig, wenn in Schalen gewässert wird. Dünnschichtige Platten und Films sind in kurzer Zeit ausgewässert.

Die letzten Spuren von Fixiernatron lassen sich aus den Schichten mit Kaliumpermanganat entfernen. Man legt die gewässerten Platten so oft in eine Mischung von 500 ccm Wasser + 5 Tropfen Kaliumpermanganatlösung (1:50), bis die Lösung innerhalb 5 Minuten nicht mehr entfärbt wird. Schließlich wird kurz gewaschen.

5. *Das Verstärken und Abschwächen.* Ist das Negativ nach dem Fixieren zu *dünn*, aber *gut durchgezeichnet* (richtig belichtet, aber zu kurz entwickelt), so kann man es verstärken. Man verwendet dazu den *Quecksilberverstärker* von bereits bekannter Zusammensetzung (Seite 64). Geschwärzt wird mit verdünntem *Ammoniak* 1:10 oder besser mit Natriumsulfidlösung 1:10. Vor dem Schwärzen muß sehr gut gewaschen werden, da das Negativ sonst unfehlbar gelb wird. Hierauf ist wieder gut zu wässern.

Ist die Aufnahme zu *dicht*, wenn z. B. lange belichtet und lange entwickelt wurde, so wird sie gleich nach dem Fixieren — kurzes Waschen genügt — mit dem Farmerschen Abschwächer so lange behandelt, bis die nötige Klarheit in den Schatten erreicht ist. Sollte dabei die Deckung gelitten haben, so kann wie oben mit Quecksilber verstärkt werden.

Wenn das Negativ zu *kontrastreich* ist, also schwache Schatten bei starker Deckung in den Lichtern aufweist (unterbelichtet), so muß mit Ammoniumpersulfat abgeschwächt werden, welches nach der Vorschrift auf Seite 70 angesetzt wird.

6. *Das Verstärken eingesandter Platten.* Der Reproduktionsphotograph kommt öfters in die Lage, Platten verstärken zu müssen, die er nicht selbst angefertigt hat. Er muß dann sehr vorsichtig zu Werke gehen, wenn er nicht Mißerfolge haben will.

Vor allem ist das Negativ wenigstens eine halbe Stunde lang in Wasser einzuweichen und sodann auf 10—15 Minuten in ein frisches Fixierbad zu legen. Nun wird etwa eine halbe Stunde fließend gewaschen und hierauf die Platte in eine rosa gefärbte (nicht violette!) Lösung von Kaliumpermanganat gebracht und 2—3 Minuten darin belassen. Nach 10 Minuten Wässern wird mit Quecksilber verstärkt. Es empfiehlt sich, sofort nach dem Verstärken (ohne zu waschen) die Platte mit schwacher Zitronensäurelösung zu übergießen und hierauf zu waschen. Sodann wird geschwärzt.

Ist ein Negativ gelb, so versuche man die Färbung durch Baden in einer Lösung von Kaliumpermanganat 1:1000 zu entfernen. Nach 8—10 Minuten wird gut gewaschen und die Aufnahme in 2%ige Natriumbisulfidlösung gebracht, bis der Gelbschleier verschwindet (Max Liepus). Nach gründlichem Wässern kann die Platte, wenn erforderlich, verstärkt werden.

Platten, deren Gelbschleier nicht zu beseitigen ist, verstärkt man überhaupt nicht.

7. *Das Trocknen der Negative.* Wenn möglich, läßt man die Platten auf einem Plattenbock von selbst an der Luft trocknen. Beschleunigen kann man das Trocknen durch Anblasen der Schichtseite mit einem Warmluftapparat (Fön). Sehr rasches Trocknen erzielt man dadurch, daß man der Gelatine das Wasser mit Alkohol entzieht. Zu diesem Zwecke befreit man die Schicht vorerst von überschüssigem Wasser, indem man sie mit einem feuchten Rehleder abtupft und die Rückseite der Platte ebenfalls trocken wischt. Nun legt man sie 3—5 Minuten in eine Schale mit Alkohol. Nach dieser Zeit nimmt man sie heraus und läßt gut abtropfen. Das Trocknen kann man durch Anblasen oder Abfächeln beschleunigen. Ist aller Alkohol verdunstet, so kann man die Platte ruhig über dem Ofen oder einer Flamme trocknen, ohne ein Abschmelzen der Gelatine befürchten zu müssen. Noch besser zum Entwässern als der gewöhnliche Äthyl- ist Methyl-Alkohol, der keinerlei Trübung der Schicht bewirkt.

b) Raster- und Strichaufnahmen im besonderen Die Fortschritte in der Fabrikation der *photomechanischen Trockenplatten und Films* haben es ermöglicht, daß man damit heute ohne Schwierigkeiten gute Raster- und Strichaufnahmen anfertigen kann. Die stete Aufnahmebereitschaft und das Wegfallen der Fehler, die beim Präparieren der nassen Platten auftreten können, haben die Einführung des Trockenplattenmaterials in die Reproduktionsanstalten begünstigt. Wenn sich diese Platten trotzdem in vielen Anstalten noch nicht einführen ließen, so liegt das zum Teil an der Gewohnheit, zum größten Teil aber an der Kostenfrage, die besonders bei großen Formaten ausschlaggebend ist.

1. *Rasteraufnahmen.* Neuerdings verwendet man vorwiegend dünn-schichtige Platten, die sich rasch fixieren, auswässern usw. lassen. Über Belichtungszeit, Rasterabstand und Blendengröße lassen sich keine allgemein gültigen Angaben machen, da sich alle diese Faktoren nach der Beschaffenheit des Originals, dem Verkleinerungsverhältnis und der Beleuchtung richten. Die Empfindlichkeit der phototechnischen Trockenplatte entspricht ungefähr der der Kolloidumemulsion. Der Rasterabstand wird am besten durch Probeaufnahmen auf kleine Platten ermittelt, da dieser bei den verschiedenen Fabrikaten nicht immer gleich groß zu nehmen ist. Besondere Vorsicht ist beim Einlegen und Entwickeln dann zu üben, wenn die Platten ortho- oder panchromatisch sensibilisiert sind. Die ersteren dürfen nur bei rubinrotem Licht und die letzteren nur bei stark gedämpftem, dunkelgrünem Licht oder noch besser bei völliger Dunkelheit verarbeitet werden, um Schleierbildung zu verhindern. Im allgemeinen richtet man sich nach den den Packungen beigegebenen Gebrauchsanweisungen.

Entwicklung. Die Entwicklung wird in einer Schale vorgenommen. Dazu wird meist, besonders für die Agfa-Autolith-Platte, folgender Entwickler verwendet:

Ätzkali-Hydrochinon-Entwickler:

Lösung A: 1000 ccm Wasser
 25 g Hydrochinon
 25 g Kaliummetabisulfit
 25 g Bromkali

Lösung B: 1000 ccm Wasser
 50 g Ätzkali.

Unmittelbar vor der Entwicklung mischt man gleiche Teile von A und B. Der gemischte Entwickler ist nur kurze Zeit haltbar. Die Entwicklungsdauer beträgt 2—3 Minuten bei 18° C. Es empfiehlt sich, die Entwicklungsdauer stets durch eine Uhr zu kontrollieren, da nur so gleichmäßige Ergebnisse erreicht werden.

Nach dem Entwickeln wird die Platte oder der Film kurz gespült und in einem kräftigen, sauren Fixierbade fixiert.

Abschwächen und Verstärken. Die entwickelte Platte soll kräftigen Schluß in den Lichtern und verhältnismäßig große und gut gedeckte Punkte in den Tiefen aufweisen. Das Abschwächen erfolgt mit Farmerischem Abschwächer am besten in einer weißen Schale, in der es möglich ist, das Fortschreiten der Punktverkleinerung mit einer Lupe zu beobachten. Man unterbreche aber die Abschwächung rechtzeitig, da sich der Abschwächer aus der Gelatineschicht nicht so rasch auswässert wie aus Kollodiumschichten und infolgedessen noch etwas nachwirkt.

Zum Verstärken ist nachfolgender Jod-Quecksilberverstärker zu empfehlen, bei dem ein nachträgliches Schwärzen nicht erforderlich ist.

Jod-Quecksilber-Verstärker:

100 ccm 2% Quecksilberchloridlösung
 25 ccm 10% Jodkaliumlösung
 40 ccm 10% Fixiernatronlösung
 200—300 ccm Wasser.

Dünnschichtige Platten, wie die Autolith-Platte, lassen sich auch mit den bei dem nassen Verfahren üblichen Verstärkern behandeln, doch müssen die Platten oder Films vor und nach dem Verstärken sehr gut gewässert werden, um Fleckenbildung oder Gelbfärbung zu vermeiden. Das gilt besonders bei Anwendung der Bleiverstärkung.

Trocknen. Nach genügender Schlußwässerung kann das Trocknen der Schicht durch Abwischen des überschüssigen Wassers mit einem feuchten Rehleder und durch Anblasen mittels eines Ventilators, evtl. mit Warmluft beschleunigt werden.

2. *Strichaufnahmen.* Auch für Strichaufnahmen sind die photo-mechanischen Trockenplatten ausgezeichnet geeignet. Besonders das Verwenden von Films hat den Vorteil, daß man leicht eine Anzahl Aufnahmen zusammensetzen und auf eine Platte kopieren kann. Jedoch muß auch hier wieder erwähnt werden, daß bei sehr feinen Zeichnungen die Schärfe der nassen Jodsilberplatte nicht ganz erreicht wird. Dagegen sind die ortho- und panchromatischen Trockenplatten zum Reproduzieren farbiger Vorlagen vorteilhaft zu verwenden.

Für Strichaufnahmen gelten im allgemeinen dieselben Vorschriften wie für Rasteraufnahmen. Bei richtiger Belichtung und Entwicklung ist in den meisten Fällen ein Abschwächen und Verstärken der Platten nicht notwendig.

c) Fehler beim Trockenplatten-Verfahren *1. Grauschleier*
äußert sich dadurch, daß sich die Platte während des Entwickelns mit einem grauen Belag überdeckt und ein flaves, monotones Aussehen bekommt. Die Erkennungszeichen und Ursachen sind, wie aus nachfolgendem zu ersehen ist, verschieden.

a) *Die Auflageecken der Platte sind klar.* In diesem Falle kann *Überbelichtung* vorliegen, wobei das Bild sehr schnell erscheint und rasch unter dem Schleier verschwindet. Man unterbricht sofort die Entwicklung und setzt dem Entwickler Bromkali zu oder nimmt einen gebrauchten Entwickler. Dringt falsches *Licht* in die Kamera oder Kassette ein oder trifft Sonne bzw. starkes künstliches Licht das Objektiv, so entsteht gleichfalls Grauschleier.

b) *Die Auflageecken der Platte sind ebenfalls verschleiert.* Dieser Zustand tritt ein, wenn die Platte *außerhalb der Kamera von fremdem Lichte getroffen* worden ist oder wenn zu *helles bzw. unrichtiges Dunkelkammerlicht* vorhanden war. Der Schleier stellt sich sodann beim Entwickeln oft schon vor dem Erscheinen des Bildes ein. Ist eine geeignete Dunkelkammerbeleuchtung nicht vorhanden, so arbeitet man am besten ganz im Dunkeln, entwickelt in zugedeckter Schale oder desensibilisiert vor der Entwicklung mit Pinakrytolgrün.

Sind die Platten nur am Rande verschleiert, so spricht man von *Randschleier*. Dieser tritt bei alten, zu lange gelagerten Platten auf.

2. Gelbe, grünliche oder rötliche Färbung des Schleiers entsteht manchmal bei zu langer Entwicklung oder bei Verwendung eines falsch angesetzten Entwicklers, endlich auch bei altem, braungefärbtem Entwickler. Auch altes Fixierbad kann die Ursache sein.

Um den Schleier zu entfernen, legt man die Platten nach dem Fixieren und Waschen in eine Lösung von 30 g Alaun, 30 g Zitronensäure, 90 g Eisenvitriol in 600 cem destillierten Wassers. Hierauf wird gut gewaschen. Diese Schleier lassen sich auch mitunter dadurch entfernen, daß man das Bild in Brom- oder Chlorsilber verwandelt. Man nimmt dazu eine Mischung von Kupfervitriol 1:100 und Bromkali oder Chlornatrium 1:100 mit 5%igem Eisessigzusatz. Das darin gebleichte Negativ wird sehr gut gewaschen und mit einem beliebigen Entwickler neu hervorgerufen. Auch Permanganat-Salzsäure ist als Bleicher gut verwendbar.

3. Dichroitischer (doppelfarbiger) Schleier. Die Farben sind je nach der Ursache ihrer Entstehung verschieden. In der Durchsicht *violett, orange* oder *rötlich*, in der Aufsicht *gelb-grünlich, blau* oder *grün*. Die Negative sehen fast so aus, als ob sie nicht genügend fixiert wären. Diese Schleier entstehen durch Verunreinigung der meisten Entwickler

mit Fixiernatron, bei langer Entwicklung unterbelichteter Platten und bei zu starkem Bromkalizusatz. Zur Entfernung verwendet man Kaliumpermanganat (siehe Vorschrift bei „Verstärkung eingesandter Negative“, Seite 101).

4. *Langsames Erscheinen des Bildes* beim Entwickeln im Winter hat zu kalten Entwickler zur Ursache.

5. *Netz- oder wabenartige Struktur* entsteht durch ungenügendes Bewegen der Schale beim Entwickeln. Bei Metol tritt diese Erscheinung nicht auf.

6. *Harte Platten bei guter Durchzeichnung* sind eine Folge von zu starkem Entwickler, zu viel Bromkali oder zu viel Entwicklersubstanz im Verhältnis zum Alkali; *kraftlose Platten bei guter Durchzeichnung* eine Folge von zu dünnem Entwickler bzw. zu kurzer Entwicklungszeit.

7. *Kräuseln und Blasenbildung (Pocken) der Schicht* treten meist beim Waschen, manchmal beim Fixieren, jedoch seltener während des Entwickelns auf. Die Ursachen sind zu stark alkalischer Entwickler, zu starkes oder zu altes Fixierbad oder zu große Wärme beider Lösungen. Man kann dadurch abhelfen, daß man die Platte nach dem Entwickeln während einiger Minuten in folgendes Bad legt:

- 1000 ccm gesättigte Alaunlösung
- 300 ccm gesättigte Natriumsulfatlösung
- 20 ccm Eisessig.

Im Sommer kühlt man den Entwickler und das Fixierbad; desgleichen in heißen Gegenden, wo man auch Alaunfixierbäder benutzen soll (siehe das Fixieren, Seite 100).

8. *Durchsichtige, nadelstichtartige Punkte* entstehen, wenn die Platten vor dem Einlegen in die Kassette nicht abgestaubt wurden.

9. *Durchsichtige, kleine, runde Flecken* rühren von Luftblasen her, die sich bei der Entwicklung an der Schicht festgesetzt und den Entwickler abgehalten haben.

Mehrmaliges Herausheben und Eintauchen der Platte beim Entwickeln oder Überfahren der Platte mit einem Pinsel schafft Abhilfe.

10. *Schlieren sowie helle und dunkle Punkte* sind Plattenfehler.

11. *Eisblumenartige Flecken*, die beim Trocknen entstehen, haben ihre Ursache in der Auskristallisation des Fixiernatrons infolge zu kurzen Wässerns. Nachträgliches gutes Waschen entfernt die Kristalle.

12. *Trübung der Schicht beim Trocknen mit Alkohol* ist eine Folge von ungenügendem Auswaschen des Fixiernatrons. Abhilfe wie bei Nr. 11.

13. *Gelb- oder Braunwerden* der Negative bei längerer Aufbewahrung ist auf ungenügendes Fixieren oder zu altes Fixierbad zurückzuführen. Über Entfernung der Gelbfärbung siehe Seite 101.

14. Wenn *das Negativ beim Verstärken mit Quecksilber gelb wird*, ist zu kurzes Fixieren, schlechtes Auswaschen des Natrons oder ungenügendes Waschen vor dem Schwärzen die Ursache.

D. DIE MEHRFARBENREPRODUKTION

a) Theoretische Betrachtungen Ist eine farbige Vorlage derart zu reproduzieren, daß das Druckresultat wieder ein farbiges Bild ergeben soll, so hat der Photograph eine Anzahl Negative von solcher Beschaffenheit zu liefern, daß die danach hergestellten Druckplatten nach ihrem Zusammendruck die Farben des Originals wiedergeben.

In den meisten Fällen handelt es sich um Reproduktionen in den drei Grundfarben Gelb, Rot und Blau. Die einzelnen Teilaufnahmen müssen so hergestellt werden, daß sie auf der positiven Kopie jeweils die Farben wiedergeben, für die die einzelnen Platten bestimmt sind. So müssen z. B. auf der Kopie der Gelbplatte alle die Teile mehr oder weniger dunkel erscheinen, die auf dem Original gelb sind oder Gelb enthalten (grün, orange usw.), während alle Teile der Vorlage, die kein Gelb enthalten, in der Kopie hell kommen müssen. Ebenso ist es mit der Rot- und Blauaufnahme. Dazu ist notwendig, daß man erstens Platten verwendet, die farbenempfindlich sind, z. B. panchromatische Platten, und zweitens Lichtfilter, die so gefärbt sind, daß sie die Lichtstrahlen, die nicht auf die Platte einwirken sollen, absorbieren.

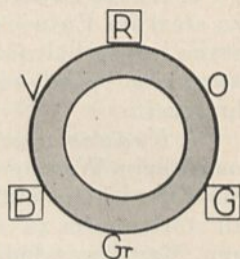


Abb. 51

Es ist nun klar, daß die Lichtstrahlen derjenigen Farbe nicht auf die Platte einwirken sollen, mit der die Kopie dieses Negativs gedruckt wird, also auf die Gelbplatte dürfen die gelben, auf das Blau negativ die blauen und auf das Negativ für die Rotplatte die roten Strahlen nicht einwirken.

Zum besseren Verständnis wollen wir kurz auf Wesen und Zusammensetzung der Farben und auf die Wirkungen der verschiedenen Filter eingehen.

In der Zeichnung 51 sind 6 Farben kreisförmig angeordnet, drei davon sind besonders hervorgehoben, es sind die „Grundfarben“ Gelb, Rot und Blau. Aus der Mischung zweier Grundfarben erhält man unter anderen die bezeichneten Mischfarben Orange, Grün, Violett, doch ist der Übergang zwischen den einzelnen Farben allmählich, zwischen Blau und Gelb liegt z. B. eine beträchtliche Zahl von Farben wie Blaugrün, Grün, Gelbgrün in den verschiedensten Tönungen. Nun haben Lichtfilter die Eigenschaft, nur Licht ihrer eigenen Farbe hindurch zu lassen. So läßt z. B. ein dichtes Gelbfilter nur gelbe Strahlen durch oder den Anteil an gelben Strahlen, der in anderen Farben, wie z. B. im Grün oder Orange, enthalten ist. Ebenso läßt natürlich auch ein Blaufilter nur blaue oder den blauen Anteil der Mischfarben durch.

Ganz einfach ist es, die Wirkung eines Grünfilters zu erklären: Grün ist ja bekanntlich eine Mischung von Blau und Gelb; daher läßt es sowohl die Strahlen hindurch, die das blaue Filter durchlassen würde als

auch diejenigen, die durch das gelbe Filter durchkommen könnten, das heißt kurz ausgedrückt, alle Strahlen außer den rein roten und den roten Anteilen von Mischfarben.

Sehr aufschlußreich ist es, an den gezeichneten Farbkreisen die Stellung der Farben zu beobachten, die sich gegenseitig ausschließen; als Filterfarben angewandt schließen die drei angegebenen Mischfarben die ihnen gegenüberliegenden Grundfarben aus, sie „absorbieren“ dieselben. Wie die Farben im Farbkreis ineinander allmählich übergehen, so ist auch die Filterwirkung nicht abgehackt, sondern allmählich stärker

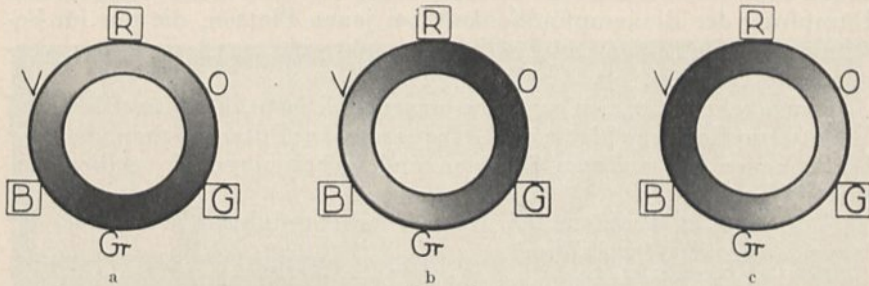


Abb. 52

werdend, in dem gleichen Maße, wie der Anteil der Filterfarbe an der betreffenden Farbe abnimmt, oder anders ausgedrückt, wie sich die betreffende Farbe auf dem Farbkreis von der Eigenfarbe des Filters entfernt.

Ein mit den bezeichneten Farben bedruckter Ring, auf panchromatische Platten aufgenommen, würde mit den verschiedenen Lichtfiltern ganz verschiedene Negative liefern: Das durch das Grünfilter aufgenommene Negativ wird der Abb. 52a gleichen, da das Grünfilter alle Strahlen außer dem Rot durchläßt. Ein solches Negativ, das durch die Gesamtwirkung aller Strahlen außer den roten zustande gekommen ist, ist, wie wir eingangs sahen, das Negativ für die Rotdruckplatte. Das mit Orangefilter aufgenommene Negativ hat den Charakter der Abb. 52b; die Kopie davon wird um so dunklere Stellen bzw. Zeichnung aufweisen, je mehr Blau die betreffenden Bildteile auf dem Original enthielten. Die wie Abb. 52c ausfallende Violettfilteraufnahme liefert uns die Gelbdruckplatte.

Fertigt man von den drei Teilaufnahmen eines Originals positive Kopien auf dünne Films an und färbt sie nach besonderen Verfahren in den entsprechenden Farben Gelb, Rot und Blau, so erhält man durch Übereinanderlegen der drei transparenten Kopien ein farbiges Bild, das man mit der Vorlage vergleichen kann. Auf diesem Prinzip sind verschiedene photographische Dreifarbenverfahren aufgebaut, wie die Uvachromie, das Belcolor-Verfahren, die Pinatype usw. Auch der Dreifarbedruck ist eine Vereinigung von Bildern in den Grundfarben (Gelb, Rot und Blau), wobei durch Übereinanderdrucken alle vorhandenen Farbtöne erreicht werden.

Bei der Aufnahme der 3 Teilnegative ist zu beachten, daß das lichtempfindliche Material besonders für die Farbe des jeweils verwendeten Filters empfindlich ist, also für die der späteren Druckfarbe komplementäre Farbe. In jedem Fall eignet sich daher eine panchromatische Platte. Das Empfindlichmachen für bestimmte Farben nennt man „Sensibilisieren“. Es wird erreicht, indem man den Schichten Farbstoffe beigibt oder sie in solchen badet, wobei man panchromatische oder orthochromatische (s. Seite 76) Schichten erzeugen kann oder auch nur Sensibilisierung für bestimmte Farben. Hierbei geht jedoch die Eigenempfindlichkeit der Schicht für blaue Strahlen nicht verloren. Zur Dämpfung der Blauempfindlichkeit bei jenen Platten, die nur für bestimmte Farbstrahlen empfindlich gemacht sind, muß ein Filter vorgeschaltet werden.

Umgekehrt läßt sich auf eine unsensibilisierte, also für Blau und Violett empfindliche Platte ein Gelbauszug *ohne* Filter machen, da diese Platte gegen die anderen Strahlen und insbesondere die gelben unempfindlich ist.

Ein weiteres Problem bei Mehrfarbenreproduktionen ist das der *Vermeidung von Moirébildung*.

Das *Moiré* bei Farbdrucken kann beim Übereinanderdrucken der gerasterten Teilbilder mit verschiedener Rasterstellung oder Rasterweite eintreten; über die Arten und die Entstehung des *Moirés* und die Möglichkeit seiner Vermeidung muß der Reproduktionsphotograph deshalb besonders gut Bescheid wissen, weil bei der Aufnahme allein einer späteren *Moirébildung* beim Zusammendruck vorgebeugt werden kann. Das *Moiré* äußert sich in helleren und dunkleren Bändern, die in regelmäßigen Abständen die ganze Fläche des Bildes durchziehen, meist nach zwei Richtungen, so daß sie sich kreuzen und helle Flecken einschließen. Die Breite der Bänder ist jeweils verschieden und ist ganz von den Schnittwinkeln der Rasterlinien abhängig; sie kann sich so weit verringern, daß nur mehr schmale Schnürchen entstehen (*Schnurmoiré*) und die sich kreuzenden Schnüre kleine Quadrate bilden, die dem ganzen Bild ein kariertes Aussehen geben. Werden die Quadrate sehr klein, so sprechen wir nicht mehr von *Moiré*, sondern von Musterung des Bildes und zählen zu dieser Musterung alle die sternchen- und rosettenähnlichen Gruppierungen, zu welchen sich die verschiedenfarbigen Rasterpunkte auf kleinstem Raum anordnen. Diese Musterung ist nicht nur von der Rasterstellung, sondern auch sehr von der Form der Rasterpunkte abhängig.

Um *Moiré* zu vermeiden, muß man die Stellung der Rasterlinien für jede Teilaufnahme des Farbauszuges verändern. Man erreicht das meist durch Drehen des Rasters, weshalb für Farbaufnahmen die sogenannten Rund- oder Kreisraster verwendet werden. Für die dunkelste Farbe wählt man stets die Normalstellung, bei der die Rasterlinien diagonal zum Bild laufen. In dieser Lage ist der Raster dem Auge am wenigsten auffällig. Bei zweifarbigen Reproduktionen bzw. Duplexautotypien wird der Raster bei der zweiten, helleren Farbe um 30°

gedreht. Wenn auch mitunter eine Rasterdrehung um 45° angewendet wird, so ist doch aus Abbildung 53a ersichtlich, daß die 30° Drehung ein ruhigeres Bild ergibt. Abbildung 53a zeigt eine Winkelung der zweiten Farbe um 30° und Abb. 53b um 45° .

Bei drei Teilnegativen erreicht man eine gute, moirélose Nebeneinanderlegung der Druckelemente durch Winkelung von je 30° ; die entstehende Musterung des Bildes wirkt wenig aufdringlich (Abb. 53c). Für die Blauplatte wählt man die gleiche Rasterlage wie für Schwarz-Weiß-Auto, also 45° zur Waagerechten gewinkelt. Für das Rot- und Gelbnegativ dreht man den Raster um 30° bzw. 60° .

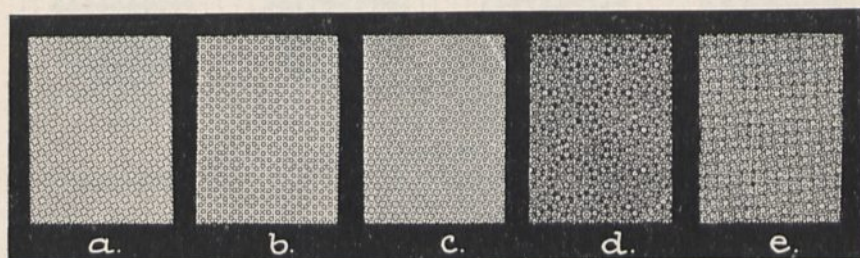


Abb. 53

Die Unterbringung einer vierten Farbe verursacht schon Schwierigkeiten in der Rasterstellung und gibt Musterbildung, wenn man die vier Rasterlagen $22\frac{1}{2}^{\circ}$ voneinander entfernt anordnet. Es entstehen dadurch größere Sternchengruppen, das Muster wirkt roh und verdirbt die Feinheiten im Bilde (Abb. 53d). Es wurde auch versucht und wird sogar in einzelnen Fällen heute noch angewandt, die Gelbplatte mittels eines Kornrasters herzustellen, um Moirébildung zu vermeiden. Doch ist dies nicht ratsam, weil die Tonzerlegung auf den Kornnegativen nicht so gut ist; es fehlt die Durchzeichnung in den Schatten, und in den hellen Tönen lösen sich die Feinheiten in den Tonstufen zu sehr auf. Am besten bewährt sich die Gruppierung von Rot, Blau und Schwarz in der oben angeführten Dreifarbenstellung und dazu das Gelb in horizontal-vertikaler Rasterung (Abb. 53e). Diese Stellung versagt nur in ausgedehnten dunkelgraubraunen Tönen, wo sie ein breites Bandmoiré gibt, wenn alle vier Farben in ziemlich gleichem, geschlossenem Ton stehen. Für diese dunkelgrauen Töne gibt es überhaupt keine ganz befriedigende Vierfarbenreasterung; der Ätzer muß sich dadurch helfen, daß er dieses Grau überwiegend mit den drei Farben oder mit dem Schwarz erzielt, so daß er entweder die drei Farbenplatten oder die Schwarzplatte an den betreffenden Stellen recht hell ätzen kann, was das Moiré mildert oder verschwinden läßt.

Diese beste und mit Vorliebe angewandte Winkelung für Vierfarbendruck ist in Abbildung 54 dargestellt. Man ersieht daraus, daß die Rasterstellung für die optisch hellste Farbe zwischen jenen für die blaue und rote Farbe eingelagert ist.

Es sei hier ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die Stellung der einzelnen Farben untereinander — *Gelb ausgenommen* — nicht unbedingt eingehalten werden muß. Manchmal ist sogar ein Wechsel am Platze. Wenn z. B. eine Vorlage viele Mischöne aufweist, die stark Gelb und Rot enthalten, so kann man die Rasterlage für Rot mit jener für Schwarz wechseln. Bei grünen Tönen hingegen Blau mit Schwarz.

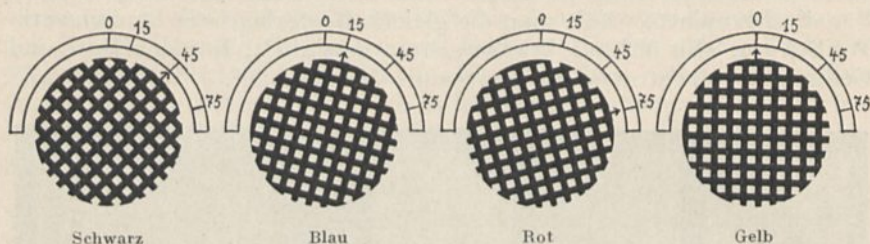


Abb. 54

b) Die Lichtfilter Diese haben den Zweck, bestimmte Farbstrahlen, für welche die photographische Platte empfindlich ist, die aber auf diese keine Wirkung hervorbringen sollen, auszuschalten (zu absorbieren). Es sind durchsichtige Medien verschiedener Farbe, die vor, in oder hinter dem Objektiv angebracht sind, und die die Lichtstrahlen durchdringen müssen, ehe sie die empfindliche Schicht treffen. Es gibt zwei Arten von Lichtfiltern: die *Flüssigkeitsfilter* und die *Trockenfilter*. Erstere bestehen meist aus wässrigen Anilinfarbstofflösungen, die in Küvetten eingefüllt werden; letztere sind mit gefärbter Gelatine oder farbigem Kollodium überzogene *Glasplatten* oder einfache Gelatinefolien.

Nachfolgend werden nur Flüssigkeitsfilter und Gelatine-Trockenfilter angeführt. Von den Kollodium-Trockenfiltern wurde abgesehen, da deren Schichten stets mit mehr oder weniger zellenartiger Struktur aufzutrocknen und infolgedessen leicht die Schärfe der Aufnahme beeinträchtigen können.

Sowohl Filterflüssigkeiten für Küvetten als auch Trockenfilter sind in einwandfreier Abstimmung im Handel, so daß sich eine Selbsterstellung erübrigt. Die Trockenplatten bzw. Kollodiumemulsion herstellenden Firmen liefern meist auch Filterfolien, die in Verbindung mit den besonderen Eigenschaften der Sensibilisierung die günstigsten Auszüge ergeben. Man wird von diesen Normen nur selten abweichen müssen, bei ganz besonderen Färbungen des Originals oder auch bei einem Wechsel der Lichtquelle. Damit man sich helfen kann, werden im folgenden einige Anweisungen zur Selbsterstellung von Filterlösungen bzw. Filtern angeführt.

1. *Flüssigkeitsfilter*. Alle Vorschriften sind für Küvetten von 5 mm innerer Weite angegeben. Für 10 mm Weite müssen die Farbstofflösungen mit der gleichen Menge destillierten Wassers verdünnt

werden. Alle Lösungen sind durch Papier zu filtrieren und am besten dunkel aufzubewahren; besonders die violetten Farbstoffe sind wenig lichtbeständig.

Helles Gelbfilter: 1 g Pikrinsäure, 100 ccm dest. Wasser
 Dunkl. Gelbfilter: 0,5 g Rapidfiltergelb, 500 ccm dest. Wasser

Für Trockenplatten (nach Dr. König):

Violettfilter: 1,5 g Kristallviolett, 2000 ccm dest. Wasser
 Grünfilter: 1,5 g Rapidfiltergrün I, 1000 ccm dest. Wasser
 Rotfilter: 1,5 g Rapidfilterrot I, 1000 ccm dest. Wasser

Für Kollodium-Emulsion:

Violettfilter: 0,2 g Methylviolett, 1000 ccm dest. Wasser
 Grünfilter: 10 ccm Neu-Patentblau B (1:1000)
 30 ccm Pikrinsäure (1:100)
 85 ccm dest. Wasser
 Orangefilter: 2 g Naphtolorange (Orange II)
 500 ccm dest. Wasser

Allgemein sind Flüssigkeitsfilter in optisch einwandfreien Küvetten für Reproduktionszwecke zu empfehlen. Üblich ist ein Satz von drei Küvetten, um eine Reinigung und Umfüllung nach jeder Aufnahme zu vermeiden. Zu beachten ist, daß das Einstellen ebenfalls mit vorgeschalteter, mit Wasser oder Farbstofflösung gefüllter Küvette geschehen muß.

Für viele Zwecke des Photographen sind aber die Trockenfilter handlicher, so daß sie hier noch angeführt werden müssen.

2. *Trockenfilter*. Die erste, früher mehr verwendete Art der Trockenfilter besteht aus zwei verkitteten, mit gefärbter Gelatine überzogenen, planparallelen Glasplatten. Diese sind entweder rund geschnitten und gefaßt, so daß das ganze Filter wie eine Küvette auf das Objektiv gesteckt werden kann, oder sie werden in besonderem Rahmen vor oder hinter dem Objektiv in den Strahlengang eingeschoben. Da die geringste Ungenauigkeit im Schliff der Glasplatten oder der Verkittung hier Bildunschärfe oder Störungen hervorruft, so empfiehlt sich die Selbsterstellung solcher Filter nicht.

Auch die zweite Art der Trockenfilter, die lediglich aus Folien aus gefärbter Gelatine besteht, ist nicht leicht herzustellen. Dennoch soll die Herstellung kurz angegeben werden, damit man sich im Notfall helfen kann, wenn besondere Farbtönungen erwünscht sind.

Auf einem Nivelliergestell bringt man eine ebene Metallplatte mit einer Wasserwaage in genau waagerechte Stellung und legt auf diese die für den Guß bestimmten, vorher gut gereinigten und polierten Glasplatten. Die zum Gießen erforderliche Farbgeleatine hält man in einem erwärmten Wasserbade bereit. Es ist zweckmäßig, die Metallplatte samt den Filterplatten auf etwa 30° C zu erwärmen, um ein leichteres Ausbreiten der Gelatine zu ermöglichen.

Diese wird nun in der Mitte der gut abgestaubten Platte aufgegossen und das Ausbreiten mit einem gebogenen Glasstabe unter Vermeidung von Luftblasen unterstützt. Nach dem Erstarren der Gelatine werden die Platten an einem staubfreien Orte zum Trocknen aufgestellt.

Nachdem man am Rande ringsherum mit einem scharfen Messer eingeschnitten hat, läßt sich die Farbgelatinefolie abziehen.

Die Gelatinelösung. Die vorgeschriebene Gewichtsmenge harter Emulsionsgelatine läßt man in dem bestimmten Quantum destillierten Wassers eine Stunde lang aufquellen und schmilzt sie dann im Wasserbade. Diese Lösung wird sorgfältig noch warm durch Watte filtriert und mit den durch Papier filtrierten Farbstofflösungen vermischt. Von der Farbgelatine benötigt man 8 ccm für 100 qcm Plattenfläche. Zur Vermeidung von Fäulnis gibt man auf je 100 ccm Farbgelatine 1 ccm Karbolsäurelösung 1:15 zu. Das Gießen soll in einem staubfreien Raume von 18—20° geschehen.

Nachstehend lassen wir die genauen Vorschriften zur Herstellung der wichtigsten Gelatinefilterfolien folgen:

Helles Gelbfilter: Es wird 1 g Pikrinsäure in 50 ccm dest. Wasser aufgelöst und davon 10 ccm zu 100 ccm 8⁰/₁₀iger Gelatinelösung gegeben.

Dunkles Gelbfilter: 1 g Rapidfiltergelb wird in 20 ccm dest. Wasser gelöst und das Ganze zu 100 ccm 8⁰/₁₀iger Gelatinelösung zugesetzt.

Für Trockenplatten nach Dr. König: Bei allen Filtern ist die Gelatinelösung 8⁰/₁₀ig.

Violettfilter: 2 g Kristallviolett werden in 175 ccm dest. Wasser heiß gelöst und 3 Tropfen Eisessig zugesetzt. Davon kommen 20 ccm auf 100 ccm Gelatinelösung.

Grünfilter: 2 g Rapidfiltergrün I werden in 150 ccm dest. Wasser gelöst und 100 ccm Gelatinelösung mit 20 ccm Farblösung vermischt.

Rotfilter: 2 g Rapidfilterrot I löst man in 80 ccm dest. Wasser und gibt davon 20 ccm zu 100 ccm Gelatine.

Für Kollodium-Emulsion:

Violettfilter: 0,6 g Methylviolett, 100 ccm dest. Wasser. Davon kommen 20 ccm auf 100 ccm Gelatine.

Grünfilter: 10 ccm Neu-Patentblau B 1:1000 und 30 ccm Pikrinsäure 1:100 werden gemischt und 20 ccm davon auf 100 ccm Gelatine gegeben.

Orangefilter: 1 g Naphtholorange wird in 30 ccm dest. Wasser gelöst und das Ganze mit 100 ccm Gelatine vermischt.

Alle Farbstoffe, die sich in der vorgeschriebenen Wassermenge kalt nicht lösen, müssen in heißem Wasser gelöst werden.

Die Filterfolien werden am besten in einer dünnen aufklappbaren Blende gebraucht. Diese Klappblende schneidet man aus dünnem, schwarzen Karton, den man zum Aufklappen doppelt nimmt; man legt die Folie hinein, ohne sie anzukleben. Noch besser eignen sich zur Anfertigung solcher Blenden matte oder blanke Flachfilme von etwa

0,12 mm Stärke; etwa belichtete und dicht entwickelte Strichfilme, wie die A-Filme der Agfa, die man am unteren Ende der geschnittenen Blende mit einem dünnen Streifen Papier von innen aneinander klebt. Wenn man sich einige Gebrauchsblenden verschiedener Größe aus diesen Filmen nach den zu dem Objektiv gehörenden Metallblenden anfertigt, kann man die Folien, die zwischen den beiden Blendenflächen durchaus plan liegen, beliebig wechseln. Auch Klappblenden aus Metall sind für jedes Öffnungsverhältnis im Handel. Für Objektive mit Irisblendeneinstellung braucht man natürlich nur *eine* Klappblende, die etwas größer ist, als die verwendete größte Blende. Wenn die Filterfolien fehlerfrei sind, was man schon beim Einstellen auf eine Schriftvorlage feststellt, kann man unbedenklich jede Aufnahme ohne Furcht vor Passerschwierigkeiten damit machen.

Es sei noch einmal darauf hingewiesen, daß die Trockenplatten- und Kollodiumemulsions-Fabriken für ihre Erzeugnisse passend ausgesuchte und ausprobierte Filter liefern; ebenso können durch eine Spezialfilterfabrik Filter jeder Art in brauchbarer Qualität bezogen werden.

c) Die praktische Durchführung der Mehrfarbenreproduktion

Zur Herstellung der Teilnegative für den Drei- oder Vierfarbendruck stehen uns zwei Methoden zur Verfügung, das *direkte* und das *indirekte* Aufnahme-Verfahren. Bei dem ersteren werden die Farbenszüge direkt gerastert, während beim letzteren zuerst Halbtonaufnahmen, von diesen sodann Diapositive und schließlich von den Diapositiven Rasternegative hergestellt werden. Das direkte Verfahren ist wegen der Kürze und Billigkeit dieser Arbeitsweise für die Klischeeherstellung da vorzuziehen, wo die Bedingungen für ein sicheres Arbeiten mit Emulsion oder Trockenplatten vorhanden sind. Dort jedoch, wo nur seltener Farbenklischees zu machen sind, oder wenn es sich um schwierige Reproduktionen handelt, wendet man die indirekte Methode mit ihrer vermehrten Gelegenheit zur Retusche an.

1. *Das direkte Verfahren für Drei- und Vierfarbendruck.* Geeignete Apparate und Objektive wurden bereits in einem vorhergehenden Abschnitt dieses Buches angeführt. Es bleibt nur noch zu erwähnen, daß alle direkten Rasterfarbenaufnahmen für *Ätzungen* mit Prisma oder Umkehrspiegel gemacht werden müssen, um dann später seitenrichtige Drucke zu erhalten. Bei direkten Rasterreproduktionen für den Offsetdruck (Negativkopie) wird ohne Prisma gearbeitet, da hier das Umkehren des Bildes durch den Druck über das Gummituch erfolgt. Verwendet man Flüssigkeitsfilter oder Trockenfilter, die vor dem Objektiv angebracht werden, dann ist es zweckmäßig, sich eine öffnungslose Blende aus schwarzem Karton anzufertigen. Diese wird dann in das Objektiv eingeschoben, wenn zum Zwecke von Vor- oder Nachbelichtungen auf weißes Papier das Filter entfernt und gegen den Objektivdeckel ausgewechselt wird.

Vorbereitungen zur Aufnahme. Das zur Reproduktion bestimmte Original muß mit Paßkreuzen versehen werden, die am besten die Form eines Doppelkreuzes haben und dessen Striche in der Reproduktion eine Stärke von etwa $\frac{1}{4}$ mm haben sollen; zu dicke wie zu dünne Striche ergeben beim Druck Schwierigkeiten. Die Paßkreuze sollen so weit vom Bildrand abstehen, daß es möglich ist, die Facette durchzuziehen.

Die Paßkreuze für Offsetfarbsätze, die evtl. mit einer Addiereinrichtung kopiert werden sollen, müssen am besten genau in der Mitte an allen vier Seiten sitzen. Es kann natürlich notwendig werden, die Paßkreuze in das Bild hinein anzubringen, z. B. bei Bildern, die abfallend, d. h. ohne Rand gedruckt werden sollen; man wählt dann Stellen des Bildes, die möglichst hell und so beschaffen sind, daß eine nachträgliche Entfernung der Paßkreuze möglich ist.

Das Original muß ausgiebig befestigt werden, damit es sich durch Erwärmung beim Belichten nicht verzieht. Vorlagen auf dünnem Papier werden am besten unter Glas gelegt. Zur Kontrolle der richtigen Belichtung und Farbenzerlegung ist es ratsam, dem Original eine Farben- und Grauskala beizuheften. Man kann sich eine solche Skala mit den eigenen Druckfarben herstellen, indem man auf einem Streifen Papier in sieben nebeneinander liegenden Feldern die Farben in folgender Reihenfolge eindrukt: Gelb, Orange, Rot, Violett, Blau und Grün. Für Schwarz druckt man alle drei Farben übereinander. Die Mischfarben sind durch vollen Übereinanderdruck der beiden benötigten Grundfarben zu erzeugen. Eine Bezeichnung der Farbfelder durch Buchstaben ist zweckmäßig, damit man sie in den verschiedenen Aufnahmen sogleich erkennt.

Eine einfache Farbskala kann man sich auch mit einigem Geschick mittels Aquarell- oder Temperafarben herstellen, indem man einzelne glatte Papierstücke mit den Grundfarben Gelb, Rot und Blau bestreicht und passend zusammenklebt.

Die Grauskala kann man sich mittels Bromsilberpapier selbst herstellen; und zwar kopiert man stufenförmig übereinandergelegtes, dünnes Schreibpapier oder einen Goldberg-Graukeil im Kontakt und entwickelt mit Hydrochinon ohne Bromsalz. Mit diesem Entwickler erhält das Papier eine neutralgraue Farbe, ohne grünliche oder rötliche Tönung. Diese Grauskala soll auf allen Negativen in gleicher Deckung erscheinen.

Sehr zu empfehlen sind wegen ihrer guten Färbung und Einteilung die gestrichenen Grauskalen nach Prof. Ostwald, die in Sätzen für verschiedene Wiedergabemaßstäbe im Handel erhältlich sind.

Die Einstellung wird mit vorgeschaltetem Raster und Filter vorgenommen. Man verwendet dazu entweder ein farbloses oder das grüne Filter.

Ist die Rasterstellung richtig, wie sie bei den theoretischen Betrachtungen Seite 108 dargestellt wurde, so ist evtl. noch die Richtigkeit der *Blendenstellung* zu prüfen. Arbeitet man mit runden Blenden, was nur

zu empfehlen ist, so entfällt eine Änderung der Blendenstellung bei den einzelnen Teilaufnahmen. Anders verhält es sich, wenn man viereckige Blenden benützt. In diesem Falle müssen die Blendendiagonalen immer mit den Rasterlinien parallel laufen. Hat man einen mit Grad-einteilung versehenen drehbaren Objektivring, so ist es sehr einfach, die Blende in die richtige Stellung zu bringen. Ist dies nicht der Fall, so müssen die Blendenöffnungen für jedes Teilnegativ im richtigen Winkel ausgeschnitten werden.

Der Gleichmäßigkeit der *Beleuchtung* ist größtes Augenmerk zuzuwenden. Bei gewissen Originalen muß aber auch das Pastose der Mal- oder Papiertechnik gut wiedergegeben werden, was nur bei einseitiger Beleuchtung, evtl. sogar nur im Sonnenlicht, gelingt. Dann verwendet man vielfach Scheinwerfer, deren gerichtetes Licht eine dem Sonnenlicht ähnliche Wirkung hervorbringt; die Ungleichmäßigkeit der Beleuchtung bekämpft man mit einer auf der anderen Seite der Vorlage angebrachten, drehbaren Reflexwand. Richtige Beleuchtung erfordert reichliche Erfahrung; hat man die erworben, so kann der geschickte Techniker auch mit Bogenlampen viel mehr erreichen, als dem Ungeübten glaublich scheint. Man lasse sich das Erproben der Lampenstellungen daher nie verdrießen und drehe unter Umständen auch das Original nach verschiedensten Richtungen, ehe man es endgültig befestigt. Weißes Licht, also offene Lampen, sind eine Selbstverständlichkeit.

a) *Rasterfarbauszüge mit Kollodium-Emulsion*. Alle im Handel befindlichen Kollodium-Emulsionen sind zum Herstellen von direkten Raster-Farbauszügen sehr gut geeignet. Im Laufe der Jahre haben die Emulsionshersteller die Emulsionen und Farbstoffe so vervollkommenet, daß nur bei unrichtiger Arbeitsweise Störungen auftreten. Neben den üblichen Emulsionen ist auch das Arbeiten nach dem Freundorferschen Trockenverfahren (siehe Seite 79, 80) für Farbaufnahmen zu empfehlen, womit ausgezeichnete Ergebnisse erzielt werden.

Früher verwendete man für die Gelb- und Rotaufnahme mit Gelb- und Rotfarbstoff angefärbte Emulsionen. Das machte jedesmal das besondere Anfärben von Emulsionen für diese Farben notwendig, was recht umständlich war. Heute erspart man sich diese Arbeit und verwendet für die Gelb- und Rotplatte Auto-Emulsion mit den dazu gehörenden Filtern und erreicht gleich gute Resultate. Das hat zur Folge, daß man für Farbaufnahmen nur noch drei Farbstoffe benötigt, nämlich die Farbstoffe „Auto“, „Blau“ und „Schwarz“ oder „Pancromo“.

Zum *Herstellen des gelben Teilnegatives* wird die Rohemulsion mit Farbstoff „Auto“ im bekannten Verhältnis angefärbt. Da die gefärbte Emulsion auch für gelbe und gelbgrüne Strahlen empfindlich ist, muß ein Violettfilter verwendet werden. Man könnte auch die Gelbaufnahme mit ungefärbter Rohemulsion ohne Filter machen, doch ist das nicht zu empfehlen, da die Rohemulsion sehr unempfindlich ist und keine so gute Punktbildung ergibt wie Auto-Emulsion. Die

Verarbeitung der Auto-Emulsion erfolgt, wie schon früher erwähnt, bei rotem Dunkelkammerlicht, und die Platte wird nach dem Belichten gewässert.

Bei Aufnahmen für den Offsetdruck kann man für die Gelbplatte auch einen gröberen Raster verwenden, da sich bekanntlich die gelbe Farbe mit feinen Rastern schwer verdrucken läßt. Dabei ist darauf zu achten, daß die Raster gleiche Glasstärken aufweisen, sonst können leicht Größenunterschiede der Farbnegative auftreten.

Das rote *Teilnegativ* wird mit dem gleichen Farbstoff wie die Gelbplatte hergestellt, jedoch hinter dem Grünfilter aufgenommen.

Die besondere Schwierigkeit bei der Rotplatte liegt darin, daß nur gelbe Körper existieren, die rein und satt gefärbt sind, während aber rote und blaue Pigmente und besonders die grünen Pigmente mit erheblichen Teilen Schwarz verunreinigt sind.

Infolgedessen werden alle Blau enthaltenden, besonders aber die grünen Töne im Negativ leicht zu wenig Schluß aufweisen und folglich die Druckplatte zuviel Rot.

Zur *Herstellung des blauen Teilnegatives* färbt man die Emulsion mit dem von den Emulsionsfabriken gelieferten Farbstoff „B“ oder „Blau“ an. Die Aufnahme wird hinter dem Orangefilter gemacht. Die gegossene Platte wird vor dem Belichten gewaschen und bei grünem Licht verarbeitet. Da sich bei der Verwendung der Blau-Emulsion durch das nachfolgende Verstärken die Rasterpunkte im Licht verhältnismäßig stark schließen, empfiehlt es sich für die Schluß- oder Tonbelichtung eine etwas kleinere Blende anzuwenden.

Für das *schwarze Teilnegativ* färbt man sich die Emulsion mit dem Farbstoff „S“ oder „Pancromo“ an (vgl. Seite 77). Als Filter verwendet man das Gelbfilter. Das Dunkelkammerlicht muß dunkelgrün sein; die Platte wird vor der Belichtung gewaschen.

Für die *Schwarznegative zum Vierfarbendruck* sei hier für alle kommenden Fälle bemerkt, daß dieses Negativ ebenso kräftige Schattenspunkte haben muß wie guten Schluß in den Lichtern. Denn der Farbendruck ist in der Regel mit den drei bunten Farben schon ziemlich fertig, so daß man kräftiges Schwarz gar nicht gebrauchen kann und alles „kurz und klein“ ätzen muß, um es genügend hell zu bekommen. Das geht natürlich viel glatter und rascher vonstatten, wenn schon die Kopie hell steht. Reichliche Vorbelichtung kann um so ruhiger genommen werden, als auch die Schattendetails durch die drei Farben genügend gebracht und durch ein zu starkes Schwarz eher noch verwischt werden.

Die *Entwicklung und Nachbehandlung* der Negative ist die gleiche wie bei allen anderen Rasteraufnahmen mit Kollodium-Emulsion.

b) *Rasterfarbauszüge mit Trockenplatten*. Zur Herstellung der Rasterteilnegative für den Drei- und Vierfarbendruck sind die panchromatisch sensibilisierten, photomechanischen Trockenplatten sehr gut zu verwenden. Ein ausgezeichnetes Fabrikat bringt die „Agfa“ unter dem Namen Autolith-Platten in den Handel, mit denen sehr gute Ergebnisse erreicht werden. Es empfiehlt sich, immer die

von den Plattenfabriken besonders für ihr Fabrikat abgestimmten Filter zu verwenden. Im übrigen richtet man sich am besten stets nach den von den Fabriken gelieferten Gebrauchsanweisungen, so daß es sich erübrigt, hier auf die Verarbeitung der einzelnen Plattensorten näher einzugehen.

Eine bedeutende Erleichterung beim Entwickeln von panchromatischen Platten, die bekanntlich bei dunkelgrünem Licht verarbeitet werden müssen, bietet das Desensibilisieren mit Pinakryptolgelb oder Pinakryptolgrün. Zu diesem Zwecke badet man die Platten nach dem Belichten bzw. vor dem Entwickeln bei völliger Dunkelheit etwa 1—2 Minuten in einer Lösung von Pinakryptolgelb 1:2000 oder Pinakryptolgrün 1:5000. Danach wird die Platte, ohne daß man sie abzuspülen braucht, in den Entwickler gelegt und bei rotem bis orange-farbenen Licht entwickelt, wobei man den Entwicklungsfortschritt gut beobachten kann. Ebensogut kann man die Pinakryptolgrün- bzw. Pinakryptolgelblösung gleich zum Entwickler mischen; in diesem Falle wird die Platte bei völliger Dunkelheit in den Entwickler gelegt, wo Entwicklung und Desensibilisierung gleichzeitig erfolgen; letztere ist nach etwa 2 Minuten beendet, und die Platte wird dann bei hellem rotem Licht ausentwickelt.

Die weitere Verarbeitung und Nachbehandlung der Trockenplatten erfolgt wie schon vorher beschrieben.

2. *Das indirekte Verfahren für den Drei- und Vierfarbendruck.* Das indirekte Verfahren wird so gehandhabt, daß zunächst von der farbigen Vorlage Halbton-Farbenauszüge hergestellt und dann von den Negativen Diapositive angefertigt werden. Von diesen Diapositiven werden Rasteraufnahmen gemacht. Bei dem indirekten Verfahren hat man den Vorteil, daß die Retusche des Farbauszuges zum großen Teil schon auf den Negativen und Diapositiven vorgenommen werden kann, wodurch die Ätzarbeit bedeutend erleichtert wird. Es findet daher mitunter Anwendung bei der Reproduktion von schwierigen Originalen wie Teppichen, dunklen Ölbildern usw. Auch sind die meisten photolithographischen Verfahren für den Offsetdruck auf der indirekten Methode aufgebaut, da bei diesen die Korrektur der Farbtöne deshalb auf den Negativen und Diapositiven vorgenommen werden muß, weil auf der Offsetplatte eine Punktverkleinerung oder Punktvergrößerung nicht gut möglich ist. Zum Herstellen der Halbton-Farbenauszüge kann man Kollodium-Emulsion verwenden, doch sind die Trockenplatten vorzuziehen, weil das Arbeiten mit diesen sicherer und einfacher ist. Deshalb werden auch heute für Halbtonaufnahmen fast ausschließlich Trockenplatten genommen.

a) *Mit Trockenplatten.* Für alle Halbton-Farbenaufnahmen sind panchromatische Trockenplatten, am besten mit den von den Plattenfabriken abgestimmten Filtersätzen, zu verwenden. Es sind eine ganze Reihe sehr guter panchromatischer Trockenplatten oder Films im Handel erhältlich, so daß es sich erübrigt, auf das Selbstsensibilisieren gewöhnlicher Trockenplatten hinzuweisen. Panchromatische Platten

werden natürlich stets bei dunkelgrünem Licht verarbeitet, wenn nicht vorgezogen wird, einen Desensibilisator (z. B. Pinakryptolgelb) anzuwenden, der ein Fertigenentwickeln bei rotem oder orangefarbenem Licht gestattet. Für die Gelbaufnahme können auch nichtsensibilisierte, also gewöhnliche Platten ohne Filter und für die Rotplatte orthochromatische Platten mit Grünfilter gebraucht werden, doch ist das Verwenden panchromatischer Platten für alle Teilnegative wegen der gleichmäßigen Gradation vorzuziehen.

Sehr wichtig ist es, so zu belichten und zu entwickeln, daß die Grauskala auf allen Negativen nach dem Fixieren eine gleichmäßige Tonabstufung aufweist, da ein nachträgliches Ausgleichen der Negative durch Abschwächen oder Verstärken ziemlich große Schwierigkeiten macht. Als Entwickler ist besonders der Glycin-Entwickler zu empfehlen, der gleichmäßig abgestufte Negative liefert. Fixiert wird in saurem Fixierbad.

b) *Mit Kollodium-Emulsion.* Sollen die Halbtonaufnahmen mit Kollodium-Emulsion gemacht werden, so verwendet man Halbton-Emulsion mit den dazu gehörenden Farbstoffen. Am besten bewährt sich das Arbeiten mit Farbgüssen (siehe Seite 79). Für die Gelb- und Rotplatte nimmt man Farbstoff „Auto“ und belichtet hinter dem Violett- bzw. Grünfilter. Für die Blauplatte wird Farbstoff „B“ oder „Blau“ mit Orangefilter und für die Schwarzplatte Farbstoff „S“ oder „Pancromo“ mit Gelbfilter verwendet. Ein Klären oder Abschwächen der Negative wird selten nötig sein. Wenn das Verstärken der Negative notwendig sein sollte, so wird das am besten nach dem Fixieren und gutem Wässern mittels Hydrochinon-Silber-Verstärker vorgenommen (s. Vorschrift Seite 62 u. 70). Um den nicht zu verstärkenden Negativen eine gleichmäßige Färbung bzw. Schwärzung zu geben, ist ein Übergießen mit einer 1⁰/₁₀igen Quecksilberchloridlösung und nachfolgendes Schwärzen mit 5⁰/₁₀iger Natriumsulfidlösung zu empfehlen.

c) *Diapositive.* Zum Herstellen der Glaspositive verwendet man nichtsensibilisierte Trockenplatten (evtl. getrocknete Emulsionsschichten, vgl. Seite 121). Sie können mittels Kontaktkopie oder in der Kamera hergestellt werden. (Näheres in dem Abschnitt: Herstellen von Diapositiven.) Die einzelnen Teildiapositive müssen ebenfalls gleichmäßig abgestufte Grauskalen aufweisen. Bei Trockenplatten ist die Anwendung des Glycinentwicklers anzuraten.

d) *Die Rasteraufnahmen.* Die nach den Teilaufnahmen hergestellten Diapositive werden, nachdem sie evtl. retuschiert worden sind, in den Diapositivansatz eingesetzt; davon werden in bekannter Weise Rasteraufnahmen angefertigt. Man verwendet dazu entweder Auto-Emulsion oder phototechnische Trockenplatten. Die Belichtung auf weißes Papier mit kleinster Blende geschieht zum Schlusse. Zu diesem Zwecke wird das Positiv einfach aus dem Ansatz herausgenommen.

Bezüglich der Rasterdrehung gilt das bei den theoretischen Betrachtungen Ausgeführte (Seite 108).

3. *Farbenreproduktionen für den Offsetdruck.* Während wir bei Rasteraufnahmen für den Hochdruck Negative mit verhältnismäßig großen Lichtpunkten benötigen, damit die Lichtpartien alle zur Druckfähigkeit erforderlichen Ätzungen aushalten, brauchen wir für den Offsetdruck mitunter Aufnahmen von anderem Charakter als für Ätzungen. Hier kann der verständige und farbenkundige Photograph sehr viel dazu beitragen, dem Chromolithographen die Arbeit zu erleichtern. Es ist richtig, daß trotz sachverständiger Behandlung der Farbaufnahmen von seiten des Photographen, dem Lithographen immer noch genug zu tun übrig bleibt; doch da beim Flachdruck z. B. durch kleine Lichtpunkte oder durch das gänzliche Fehlen derselben die Drucktechnik keineswegs erschwert wird, kann schon der Photograph bei der Anfertigung der Farbauszüge den Schwarz- oder Zeichnungsplatten und auch den dunkleren Blau- oder Rotplatten eine erhöhte Lichtwirkung verleihen. Ähnlich verhält es sich mit den Schattenpartien, die bald grau, bald ganz schwarz — also punktlos — erscheinen können.

Auch bei mehrfarbigen Arbeiten wird man mit der Vierfarbendrehung des Rasters auskommen. Für gleiche Farben, wenn sie hell und dunkel in der Farbenskala enthalten sind, kann die gleiche Rasterstellung verwendet werden, da die lichten Farben meist als geschlossene Töne unter den dunkleren liegen. Ein Moiré ist daher kaum zu befürchten, besonders nicht bei den weniger scharfen Rasterpunkten des Offsetdruckes. Ein Moiré kann aber dann auftreten, wenn z. B. zwei starktonige Farben, wie etwa Kobalt und Ultramarin, übereinander gedruckt werden sollen. In diesem Falle wird man gut tun, dem einen Blau die gleiche Rasterdrehung wie dem Rot oder eventuell dem Schwarz zu geben.

Die Rotplatte enthält bei allen Farbenauszügen immer zu viel Rot in den blaugrünen Tönen. Grün hat nach *Dr. Hübl* mindestens einen Anteil von 60% Schwarz und kann durch keinen Sensibilisator heller abgebildet werden als eine Graufäche aus etwa gleichen Teilen Schwarz und Weiß. Man muß sich hier dadurch helfen, daß man die Dunkelpartien der Vorlage durch entsprechende Blende und Belichtung heller bekommt und vielleicht auch länger vorbelichtet. Durch Nachverstärken und partielles Abschwächen (Pinsel) kann man auch noch verbessernd einwirken.

Die Herstellung der Schwarzplatte erfordert gleichfalls gründliche Überlegung. Meistens wird es richtig sein, einen panchromatischen Farbenauszug herzustellen; ein anderes Mal wieder wird ein orthochromatischer besser entsprechen. Jedenfalls darf er nie so kräftig wirken, daß die anderen Farben förmlich erstickt werden. Die Punkte in den Lichtern müssen ausfallen, die Halbtöne hell sein. Vollkommene Tiefen werden in den seltensten Fällen am Platze sein. Dort wo eine Grauplatte an Stelle der Schwarzplatte zur Verwendung kommt, kann sie etwas kräftiger stehen als letztere.

Ausführliches über die verschiedenen photolithographischen Verfahren bringt der Band III dieses Werkes.

E. HERSTELLUNG VON DIAPOSITIVEN

Man unterscheidet Halbton- und Rasterdiapositive. Erstere braucht man zum Herstellen der Druckformen für den Tiefdruck und für das indirekte Verfahren des farbigen Buch- oder Offsetdrucks. Rasterdiapositive werden bei manchen photolithographischen Verfahren und besonders zum Kopieren von Offsetdruckplatten mit einem Positiv-Kopierverfahren benötigt. Die Halbtondiapositive können mittels der Kontaktkopie oder mit Hilfe der Diapositiveinrichtung in der Kamera hergestellt werden. Es ist eine irrige Anschauung, wenn man glaubt, daß in der Kamera bessere Ergebnisse als mit der Kontaktkopie erzielt werden. Bei richtiger Arbeitsweise erreicht man mittels der Kontaktkopie gleich gute Ergebnisse.

Diapositive mittels Kontaktkopie. Diese werden von Negativen hergestellt, bei denen die Größe des Bildes keine Veränderung mehr erfährt. Man benötigt dazu einen Kopierrahmen mit fehlerloser Glasscheibe und eine elektrische Glühbirne, bei der durch Auf- und Abziehen der Lampenabstand verändert werden kann. Bei starkem Bedarf an Halbtondiapositiven empfiehlt sich die Anschaffung einer Diapositiv-Kopiereinrichtung, ähnlich wie die Kopierapparate zum Herstellen von Kunstlichtkopien auf Papier. Bei größeren Formaten sind solche mit pneumatischer Anpressung des Negatives sehr vorteilhaft.

Diapositive mittels der Kamera. Beim Herstellen von Diapositiven in der Kamera hat man den Vorteil, daß Größenveränderungen vorgenommen werden können. So kann man z. B. zum Zwecke der Materialersparnis die Negativaufnahmen auf kleine Platten machen und diese dann beim Anfertigen der Diapositive auf das gewünschte Format vergrößern. Für das Herstellen der Diapositive in der Kamera ist ein Diapositivansatz notwendig. Er besteht in der Hauptsache aus einer Vorrichtung zum Befestigen des Negatives, die bei älteren Modellen durch einen Balg mit der Kamera verbunden wird. Bei modernen Apparaten fällt dieser Verbindungsbalg meistens weg, da die Verdunkelung des Raumes zwischen Original — in diesem Falle dem Negativ — und Objektiv nicht nötig ist. Es müssen nur starke Lichtstrahlen, die von der Kameraseite her auf das Negativ fallen, abgehalten werden. Das geschieht durch einen kastenartigen Vorbau, der am Negativhalter befestigt ist. Die Beleuchtung des Negatives erfolgt am besten indirekt durch Anstrahlen einer weißen Reflexwand mit den Bogenlampen. Bei den Vertikal-Apparaten werden die Negative mittels eines Lichtkastens beleuchtet, auf den man sie nur aufzulegen braucht.

Zum Herstellen von Halbtondiapositiven im Kontakt oder in der Kamera nimmt man meistens Trockenplatten, und zwar entweder Diapositivplatten oder weich arbeitende photomechanische Trockenplatten oder Films. Bei Kontaktkopien kann man durch Verwenden von stärkerem oder schwächerem Entwickler und durch Veränderung des Lampenabstandes das Ergebnis insofern beeinflussen, als man dadurch härtere oder weichere Kopien erzielt. So wird man bei harten Negativen die

Lampen näher heranbringen und mehr verdünnten Entwickler verwenden, während bei weichen Negativen größerer Lampenabstand und stärkerer Entwickler, evtl. mit Bromkalizusatz, vorteilhafter ist. Dasselbe gilt beim Arbeiten an der Kamera, doch ist hier noch zu erwähnen, daß man mit kleinen Blenden mehr und mit größeren Blenden weniger Kontrast erhält.

Unter der Bezeichnung *Dia-Weißplatte* bringt die „Agfa“ eine retuschefähige Positivplatte in den Handel. Diese Platten tragen unter der Emulsionsschicht eine weiße Schicht, die es gestattet, das Bild im auffallenden Licht zu retuschieren; was natürlich viel leichter und bequemer auszuführen ist als bei einem Durchsichtsbild. Das Herstellen der Positivbilder auf der Dia-Weißplatte kann durch Kontaktkopie oder in der Kamera erfolgen. Bei der Kontaktkopie beträgt die Belichtungszeit mit einer elektr. Lampe von 15 Watt und einem Abstand von einem Meter etwa 5 bis 10 Sek., je nach Dichte des Negatives. Entwickelt wird am besten mit dem vorgeschriebenen Metol-Hydrochinon-Entwickler. Das trockene Bild läßt sich in einfacher Weise mit Bleistift, Wischer, Spritzapparat usw. retuschieren. Zu stark gedeckte Stellen können durch Schaben aufgehellt werden.

Die Dia-Weißplatten können wegen der kaum lichtdurchlässigen weißen Schicht weder direkt kopiert noch im Diapositivansatz der Kamera durchleuchtet werden. Sie müssen wie normale Vorlagen in der Kamera aufgenommen werden. Ihr Hauptanwendungsgebiet ist daher das indirekte Verfahren.

Das *Anfertigen von Rasterdiapositiven* nach Rasternegativen erfolgt durchweg mittels der Kontaktkopie. Man verwendet dafür hart arbeitende phototechnische Trockenplatten oder Films, z. B. Printonfilm oder Autolith-Film oder eingetrocknete Kollodiumemulsionsschichten. Sehr wichtig ist es, darauf zu achten, daß absoluter Kontakt vorhanden ist, damit Unterstrahlungen und die dadurch entstehenden fleckigen Kopien vermieden werden. Zum Belichten ist eine Punktlichtlampe ohne Reflektor am besten geeignet. Sollen von Halbtonnegativen Rasterdiapositive hergestellt werden, dann erfolgt dies natürlich mittels des Diapositivansatzes in der Kamera.

Trockene Kollodiumemulsionsschichten können sehr vorteilhaft zum Herstellen von Diapositiven mittels Kontaktkopie verwendet werden, während die feuchten Emulsionsschichten nur in der Kamera Anwendung finden. Getrocknete Kollodiumemulsionsschichten sind nicht zu verwechseln mit denen, die man beim Verarbeiten der sogenannten Trockenemulsion erhält. Letztere sind für Kontaktkopien nicht verwendbar, da es sich nicht um wirklich trockene, sondern um dauernd feuchtgehaltene Schichten handelt. Die getrocknete Kollodiumemulsionsschicht eignet sich zum Herstellen von Kopien nach Raster- und Strichaufnahmen und auch von Halbtonnegativen. Besonders bei großen Formaten erzielt man mit diesen Platten gegenüber den Gelatineplatten oder Films wirtschaftliche Vorteile. Die Arbeitsweise ist wie folgt: Die untergossenen Glasplatten werden mit *Rohemulsion*

übergossen und trocknen gelassen, was am besten in einem Trockenschrank geschieht. Es ist zweckmäßig, die getrockneten Platten innerhalb von 1 bis 2 Tagen zu verarbeiten. Die Belichtung beträgt bei einer 25 Watt-Glühbirne und einem Lampenabstand von einem Meter etwa 4 bis 6 Sekunden. Entwickelt wird wie gewöhnlich; für Halbtonaufnahmen ist ein weich arbeitender Entwickler zu empfehlen. Das Wässern vor dem Entwickeln kann wegfallen. Die Platten können auch abgeschwächt und verstärkt werden, jedoch ist die Deckung in den meisten Fällen auch ohne Verstärkung ausreichend.

F. RETUSCHE VON NEGATIVEN UND DIAPOSITIVEN

Die Retusche von Negativen und Diapositiven soll im Rahmen dieses Bandes nur insoweit behandelt werden, wie sie insbesondere für die Chemigraphie und teilweise für den Stein- und Offsetdruck in Frage kommt. Im vierten Band über Tiefdruck wird der Retusche ein größeres Kapitel gewidmet sein.

Stricharbeiten benötigen eine Retusche nur in dem Sinn, daß man Striche oder Konturen, die etwa nicht glasklar stehen oder zerrissen sind, einritzst bzw. zu wenig gedeckte Stellen nachdeckt. Das Nachdecken, das oft bei farbigen Strichnegativen notwendig ist, erfolgt mit roter Negativabdeckfarbe; im Hinblick auf guten Kontakt bei der Kopie ist gleichmäßiges, dünnes Auftragen der Farbe unbedingt nötig. Gerade Linien sind schneller auf dem Negativ mit Nadel und Lineal einzureißen als auf der Metallplatte mit Pinsel und Lack nachzudecken. Ob sich im Einzelfall die Retusche einfacher auf dem Negativ oder auf dem Zink ausführen läßt, muß die Erfahrung lehren. Zu beachten ist jedenfalls, daß man solche Details, die bei der Kopie ganz verlorengehen könnten, wie z. B. angedeutete Ränder zu tangierender Flächen, auf dem Negativ schon herausholen muß. Beim Nachritzen der Kollodiumplatten muß man stets eine sehr gut zugeschliffene Schabnadel verwenden, da das Kollodiumhäutchen, wenn es nicht glatt durchschnitten wird, sehr leicht reißt und der gerissene Strich sich unberechenbar verbreitert. Negative, bei denen durch Einreißen mit der Nadel Verbesserungen der Striche und Linien vorgenommen werden sollen, muß man nach dem Verstärken und Wässern mit dünner Gummilösung übergießen, um ein glattes Durchreißen der Linien zu ermöglichen.

Bei *Rasternegativen*, hauptsächlich bei Trockenplatten, handelt es sich meist darum, die Punkte stellenweise spitzer zu ätzen. Mit dem Pinsel, bei größeren Stellen mit Watte, geht man mit stark verdünntem Farmerschen Abschwächer mehrmals über die aufzuhellende Stelle der nicht mehr zu nassen Platte; ein weiches, feuchtes Leder hat man stets zur Hand, um den Abschwächer abzusaugen und die Ätzwirkung so jederzeit unterbrechen zu können. Sehr gut läßt sich die Pinselabschwächung durchführen, wenn man dem Abschwächer Verdickungsmittel wie

Gummilösung oder besser Glycerin zufügt, oder das Fixiernatron und das rote Blutlaugensalz von vornherein in Glycerin statt in Wasser löst. Hat man die Lösung nicht zu stark genommen, so erzielt man eine gleichmäßige und scharf begrenzte Wirkung, da der Abschwächer nur langsam in die Schicht eindringt und sich nicht seitlich ausbreitet. Ein sehr sicheres Verfahren der Abschwächung auch größerer Flächen ist das folgende: Alle Bildteile, die nicht abgeschwächt werden sollen, werden mit einem wasserfesten Lack oder mit einer Mischung von roter Steindruckfarbe und Sikkativ abgedeckt; die Lacke sind meist mit Watte, die mit Benzol oder Alkohol getränkt ist, leicht wieder abzuwaschen, so daß Fehldeckungen entfernt werden können. Ist der Lack getrocknet, so kann man die Platte in Farmerschem Abschwächer beliebig ätzen. Manche Decklacke halten sogar auf der noch feuchten Schicht, so daß man nach dem Ätzen alsbald weitere Bildstellen abdecken und wieder ätzen kann.

Partielles Verstärken kann man mit dem Pinsel ausführen, wobei man auch dem Verstärker Verdickungsmittel wie Glycerin oder Gummilösung zusetzen kann. Eine Verstärkung in der Schale nach dem Abdecken der nicht zu verstärkenden Stellen ist ebenfalls möglich.

Auf Rasternegativen werden oft gleich die Randlinien mit Schaber oder Schabfeder gezogen, um sich das spätere Ziehen der Randlinien auf dem Zink mit Ziehfeder und Lack zu ersparen. Auch hierzu ist vorheriges Gummieren der Emulsionsnegative notwendig, um ein Einreißen der Schicht zu vermeiden.

Für die Retusche von *Halbton-Negativen* und -Diapositiven auf Trockenplatten ist heute eine mit beliebiger Deckfähigkeit anzusetzende Retusche-Wasserfarbe am meisten verbreitet; besonders eignet sich hierzu die Keilitz-Retusche-Farbe, die das früher verwendete Neucoccin fast ganz verdrängt hat. Sie wird mit dem Pinsel aufgetragen, ihre Deckung wird um so stärker, je öfter man über die betreffende Stelle mit dem Pinsel darübergibt. Größere Flächen lassen sich dadurch gleichmäßig mit Keilitzfarbe verstärken, daß man alle anderen Bildteile mit einem wasserfesten Lack abdeckt und die Platte in eine Schale mit wässriger Keilitzfarbe einlegt, in der man sie solange badet, bis die betreffende Fläche den gewünschten Ton aufweist; nach kurzem Abbrausen und Trocknen wird der Lack abgewaschen. Ein Auswaschen dieser Retusche ist nur durch sehr langes Wässern möglich.

Ein wenig gebräuchliches Verfahren für die Retusche von Negativen und Diapositiven besteht darin, daß man die Schichtseite der Platten mit dünnem Mattlack übergießt, wobei man im Interesse der Bildschärfe auf eine feinkörnige Mattierung achten muß, und darauf mit Bleistift oder Graphit und Wischer arbeitet. Für leichte Verstärkung verwendet man härtere, für ausgiebigere Verstärkung besonders in den Tiefen weichere Bleistifte. Graphit kann gleich mit der Spitze des Wischers aufgetragen werden und unter leichtem Druck zum Haften gebracht werden. Erst wenn der Graphit einmal überall haftet, darf stärker gerieben werden. Völlige Gleichmäßigkeit der Deckung ist aber auch hier sehr schwer zu erreichen.

Zur Verstärkung größerer Flächen ist auch ein Übergießen der Plattenrückseite mit Mattlack üblich, worauf man mit Bleistift, Graphit und Wasserfarben sehr gut arbeiten kann. Retuschen auf der Rückseite können aber nie für kleine, scharf begrenzte Flächen ausgeführt werden, weil ja bei der Durchstrahlung der Platte das Licht in dem Glas erst noch zerstreut wird, ehe es die eigentliche Bildschicht erreicht. Zu erwähnen ist noch, daß auch Filme mit matter Rückseite im Handel sind, auf die man ohne weiteres die Retusche aufbringen kann. Auf dem viel dünneren Film wirkt sich natürlich die Retusche auf der Rückseite schon wesentlich schärfer aus.

Mattolein wird zum Retuschieren besonders in den Fällen angewendet, wenn kleine Einzelheiten oder Plattenfehler verbessert werden sollen. Dazu wird das Mattolein mit dem Handballen oder Wattebausch auf der Platte verrieben, damit die Bleistift-Retusche auf der Schicht haftet. Man arbeitet meist mit spitzen Bleistiften verschiedener Härtegrade. Zur Verstärkung einer Fläche werden entweder feine Punkte ganz dicht aneinander gesetzt, oder die Fläche wird gestrichelt, was nur schwer gleichmäßig wird. Das Arbeiten mit Graphit geschieht auf Mattolein-Schichten in gleicher Weise wie auf Mattlack.

Partielles Abschwächen mit dem Pinsel oder in der Schale ist bei Halbtonaufnahmen in gleicher Weise möglich, wie es bei Rasteraufnahmen beschrieben wurde. Wenn es sich um kleine Bildstellen handelt, erreicht man eine Aufhellung zuweilen auch einfach durch Schaben mittels Schaber oder Schabnadel.

Das Abschwächen kann zur Not indirekt geschehen, nämlich dadurch, daß man alle Bildteile außer den abzuschwächenden undurchsichtiger macht, so daß letztere relativ heller werden. Zu diesem Zweck kann man z. B. die Rückseite mit Mattlack übergießen und die aufzuhellenden Stellen wieder ausschaben.

III.

VERFAHREN UND AUFNAHMEN VERSCHIEDENER ART

A. BESONDERE ARBEITSWEISEN

- a) Mehrere Strichaufnahmen auf einer Platte
- Um mehrere Aufnahmen auf einer Platte zu vereinigen, bedient man sich vorteilhaft der Vielfachblende (vgl. S. 22). Ein einfacher Behelf ist folgender: Es sollen z. B. sechs Aufnahmen auf eine Platte 24×30 cm gemacht werden. Zu diesem Zwecke schneidet man sich aus starkem, schwarzem Karton von der Größe der Aufnahmeplatte zwei Schablonen aus, wie sie Abb. 55 A und B dar-

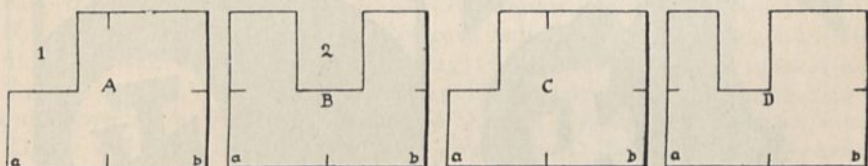


Abb. 55

stellt. Nun setzt man Schablone A derart zwischen die Rasterleisten, daß sie genau in die Mitte des Kameraausschnittes zu stehen kommt und auf der Kante $a b$ aufsitzt. Zur Erleichterung dieses Vorganges bezeichnet man sich mit einem weißen Farbstrich die Mitte der Rasterleiste und desgleichen die Mitten sämtlicher Kanten der Schablonen, und zwar auf beiden Seiten. (Die kleinen Striche in den Abb. A—D deuten diese Mittelstriche an.) Nun richtet man das Bild in die Mitte des linken Ausschnittes 1 von A und belichtet; sodann wird die Kassette ausgehoben, die Schablone A so gewendet, daß sich der Ausschnitt 1 nun rechts befindet und hierauf eine andere Vorlage eingestellt und belichtet. Die dritte Aufnahme macht man mittels der Schablone B durch Ausschnitt 2. Bei der vierten Aufnahme dreht man B um, so daß sich die Grundkante $a b$ nun oben befindet; dadurch kommt der Ausschnitt 2 nach unten. Zu der fünften und sechsten Aufnahme nimmt man wieder Schablone A, die nun gleichfalls mit der Kante $a b$ nach oben zu stehen kommt.

Auf diese Art wird die Verschiebung des Originals in der Höhenrichtung nur einmal notwendig. In gleicher Weise verwendet man die Schablonen C und D bei acht Aufnahmen auf einer Platte. Die Rasterleisten sind natürlich immer an die Platte heranzubringen. Bleiben alle oder einige Aufnahmen in der gleichen Reduktion, so kann man sich sogar das Einsetzen der Mattscheibe sparen, indem man einfach ein Stück Mattglas an den Ausschnitt hält.

Aus dem Vorhergesagten ist leicht zu schließen, wie man für nur zwei oder vier Aufnahmen die Schablonen anfertigen muß.

Die Zeitersparnis, die sich durch diese Arbeitsweise erzielen läßt, ist bedeutend. Wenn man mit Emulsion arbeitet, dann ist zu berücksichtigen, daß die Empfindlichkeit der Schicht bei den späteren Aufnahmen geringer ist; die Emulsionsschicht wird nämlich durch längeres Stehenlassen der Platte unempfindlicher. Man muß also bei den folgenden Aufnahmen immer etwas an Belichtungszeit zugeben, um gleiche Deckung zu erhalten.

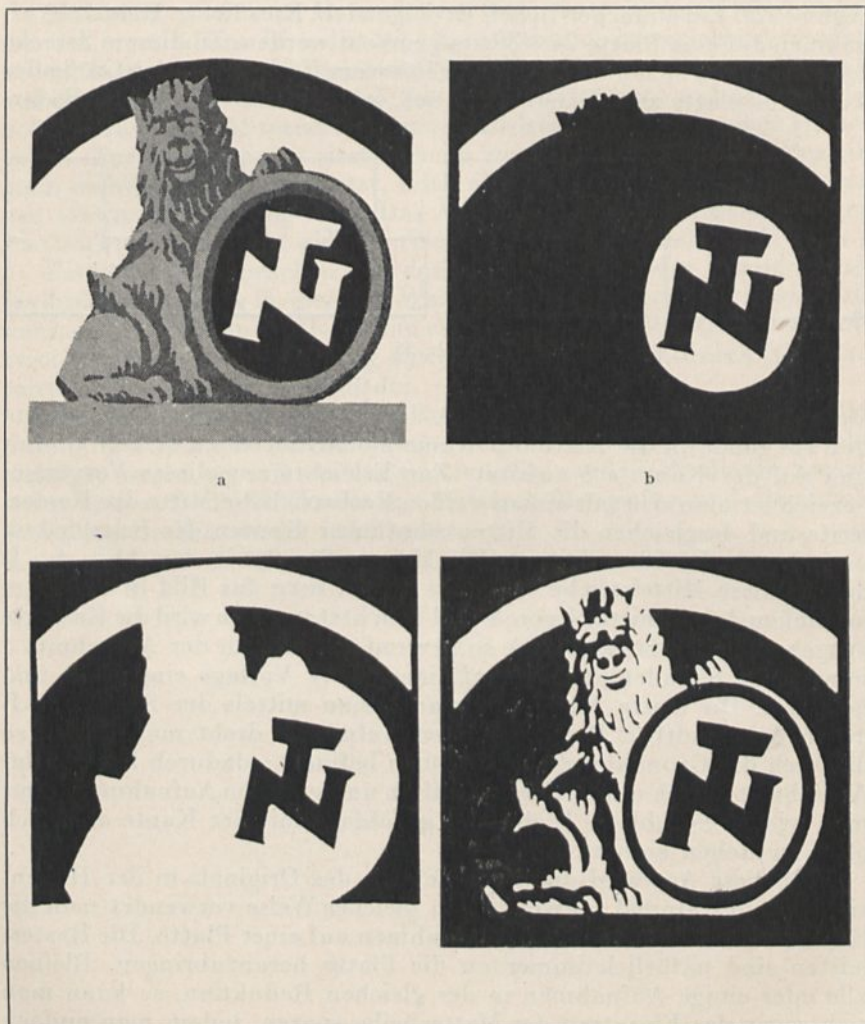


Abb. 56

b) Aufnahmen für zu tangierende Strichätzungen Sehr häufig erhalten die
 Reproduktionsanstalten *Schwarz-Weiß-Grau*-Zeichnungen zum Klischieren, die unter Umständen sehr schwierig zu vervielfältigen sind. In vielen Fällen ist es jedoch dem Photographen möglich, durch geeignete Aufnahmen die Tangierarbeit bedeutend zu vereinfachen und sogar, wie der nächste Abschnitt zeigt, gänzlich auszuschalten.

1. *Mit zwei Aufnahmen.* Die Vorlage Abb. 56a, die aus Schwarz und zwei Grau besteht, soll vorerst derart reproduziert werden, daß die beiden Grau, die man sich bei diesem Beispiele in nur *einer* Tonstärke zu denken hat (also Schattierung weg), im Klischee mit Linien tangiert erscheinen sollen.

Der Photograph legt Paßkreuze zu dieser Vorlage (nicht zu nahe) und nimmt auf. Das Negativ soll reichlich belichtet und dann so stark verstärkt werden, daß auch die grauen Töne gedeckt erscheinen. Das Negativ ergibt dann Abb. 56b, also die eigentliche Schwarzzeichnung. Nun wird sofort eine zweite, sehr kurz belichtete Aufnahme gemacht, die nach sehr kräftiger Verstärkung (2 mal Kupfer-Silber und Jod-Jodkali) mit Zyankalium so weit geklärt wird, daß auch das Grau ganz durchsichtig ist (siehe Abb. 56c). Von diesem Negativ wird eine Kopie auf Metall gemacht und diese samt Paßkreuzen angeätzt. Sodann wird die Platte ausgewaschen, neuerlich lichtempfindlich gemacht und das Negativ Abb. 56b mit Hilfe der Paßkreuze aufkopiert; nach dem Entwickeln und Trocknen tangiert man über das Ganze, präpariert mit Asphalt und ätzt wieder an. Die Platte ist nun zum Fertigätzen bereit.

2. *Mit drei Aufnahmen.* Sollen in Abb. 56a die beiden Grautöne dem Original entsprechend verschieden stark erscheinen, z. B. das helle Grau mit einfachen, das dunkle mit gekreuzten Linien, so ist außer den beiden Aufnahmen b und c noch eine dritte zu machen, in welcher der weiße Papiergrund und das helle Grau gedeckt, das dunkle Grau und das Schwarz glasig stehen müssen. Diese Aufnahme wird etwas unterbelichtet, stark verstärkt und so lange abgeschwächt, bis das dunkle Grau durchsichtig ist wie das Schwarz. Das Ergebnis ist Negativ d. Nun wird wieder wie früher zuerst das Negativ c kopiert und angeätzt, sodann das Schwarznegativ b aufkopiert und mit Asphalt präpariert. Darüber wird gleich neuerlich lichtempfindlich gemacht und das Negativ d aufgepaßt und kopiert. Danach wird die Platte nicht mit Kopierfarbe und Leimwalze eingeschwärzt, sondern man tangiert die Linien über die ganze Platte, was bei gedämpftem Lichte zu geschehen hat. Dann wird im Wasser entwickelt, wobei das nicht belichtete Eiweiß samt den darauf tangierten Linien abschwimmt und nur die Schatten einseitig liniert stehenbleiben. Nachdem die Platte abgetrocknet wurde, tangiert man wieder die Linien in entgegengesetzter Richtung und erhält so im lichten Grau eine einfache Lineatur, im dunklen aber eine gekreuzte. Vor dem Ätzen wird mit Asphalt präpariert und das freiliegende, ankopierte Eiweiß in 2—3%iger Salzsäure gelöst.

c) Abgekürztes Verfahren zur Wiedergabe von 1. Mit zwei
Schwarz-Weiß-Grau-Originalen ohne Tangieren Aufnahmen.
Der im vorigen Abschnitt unter 1. erörterte Arbeitsvorgang läßt sich noch bedeutend
abkürzen, wenn man statt des Tangierens einen Kopieraster benützt.
Dieser wird aber in diesem Falle vom Glase abgezogen. Das Häutchen
darf nicht zu dick sein, was man dadurch erreicht, daß man das 60/0ige

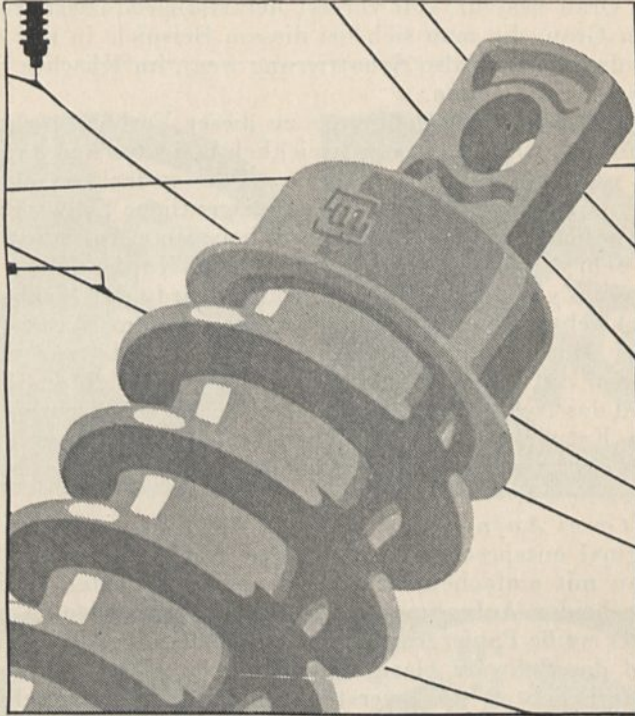


Abb. 57

Lederkollodium *abfließen* läßt, aber in entgegengesetzter Richtung wie die Kautschuklösung (siehe Hautnegative zum direkten Kopieren auf Metall, Seite 164).

In unserem Falle wird das Negativ (Abb. 56c) unter Zwischenschaltung einer Linienfolie kopiert. Man verwendet dafür sehr vorteilhaft das Blaulackkopierverfahren, das ein mehrmaliges Übereinanderpräparieren ohne Schwierigkeiten gestattet. Die Paßkreuze werden mitkopiert und dienen zum Aufpassen des nachfolgenden Negatives. Nachdem die Kopie entwickelt und getrocknet wurde, erfolgt die zweite Präparation mit Blaulack, worauf das Negativ b aufgepaßt, belichtet und entwickelt wird. Die Platte ist mit zwei Kopierungen ätzfertig.

Durch diese Arbeitsweise wird das erstmalige Anätzen, das Tangieren und das Stauben mit Asphalt erspart.

2. *Mit drei Aufnahmen.* Ähnlich ist die Arbeitsweise, wenn man Linien- und Kreuzraster auf einer Platte erhalten will. Zuerst kopiert man wieder die Aufnahme Abb. 56c mit Zwischenschaltung der Linienfolie, entwickelt und trocknet. Nach erneuter Präparation wird sodann das Negativ d mit Zwischenlage der *umgewendeten* Rasterfolie (umgewendet in dem Sinne, daß sich die Linien rechtwinklig kreuzen) aufgepaßt und kopiert und schließlich Negativ b ohne Raster aufkopiert. Die Platte ist nun nach dem Entwickeln vollständig fertig zum Ätzen.

Hierbei erspart man einmal das Anätzen, das Präparieren mit Asphalt und das zweimalige Tangieren.

3. *Mit Hochlichtaufnahme.* Vorliegende Abb. 57 und ähnliche mit plastischer Schattierung lassen sich einfach auch mit einer Hochlichtaufnahme herstellen. Allerdings erhält man dabei keine Linientöne, erspart aber gegenüber einer gewöhnlichen Autotypieaufnahme das Wegschaben des Rasters im weißen Papierton (s. a. Seite 135).

4. *Mit einer Aufnahme mit Schlitzblende.* Vorlagen, die mit wenigen und scharf begrenzten Tönen getuscht sind, ermöglichen auch Aufnahmen mit Schlitzblenden (Form e Abb. 58), wobei abgestufte Linientöne entstehen, die eine dem Tangieren ähnliche Wirkung ergeben. Unser Bild 57 zeigt das deutlich. Die Länge des Schlitzes und der Rasterabstand müssen dazu gut ausprobiert werden, da zu kurzer Schlitz und unrichtiger Abstand die Kreuzlinien noch erscheinen lassen. Das Durchkopieren der feinen Linien in den weißen Flächen kann man durch eine Hochlichtbelichtung mit runder Blende vermeiden. Bei dem Verfahren verwischen sich die Töne, so daß sie der Ätzer durch Decken und Nachätzen wieder etwas schärfen muß, wie bei der Autotypieätzung. Unser Bild zeigt drei Tonstufen und eine Wirkung, die mit dem Tangieren nie zu erreichen ist. Drähte und Umrahmung sind mit Hilfe eines Strichnegativs dazukopiert worden.

d) Herstellen von Rastern Kopierraster, die zum Einkopieren von Rastertönen an Stelle des Tangierens dienen, kann sich der geschickte Reproduktionsphotograph leicht selbst herstellen. Zu diesem Zwecke wird eine weiße Fläche durch einen Kreuzraster in der Reproduktionskamera photographiert, wobei verschiedene Formblenden (Abb. 58) in Anwendung kommen. Als Negativmaterial kann man die nasse Jodsilberplatte, photomechanische Trockenplatten und Films oder Kolloidumemulsion verwenden.
zum Einkopieren

Am einfachsten ist der *Punktraster* herzustellen: Eine Rundblende a (Abb. 58) ergibt runde Punkte; *quadratische* Punkte erhält man durch Verwendung der Blende b. Durch entsprechende Belichtung und geeigneten Rasterabstand kann man die Punktgröße nach Belieben ändern. Mit der Blende c erhält man unter Beibehaltung der normalen Rasterstellung einen Kopierraster, der auf der Kopie Kreuzlinien liefert.

Soll nach einem Kreuzraster eine *Linienplatte* hergestellt werden, so nimmt man eine Schlitzblende. Mit der geraden Schlitzblende d bekommt man leicht *wellenförmige Linien*. Zwei gekreuzte Schlitzblende (Blende f), die mit der Strichlage des Rasters parallel laufen, ergeben bei richtigen Schlitzlängen und entsprechender Belichtung sowie bei geeignetem Rasterabstand vom Originalraster wieder einen *Kreuzraster*. Besser und auf einfachere Weise kann man diesen herstellen, wenn man von der Originalplatte ein Diapositiv und von diesem wieder mit Kontaktkopie oder in der Kamera ein Negativ anfertigt. Dabei kann man auch eine Maßveränderung vornehmen.

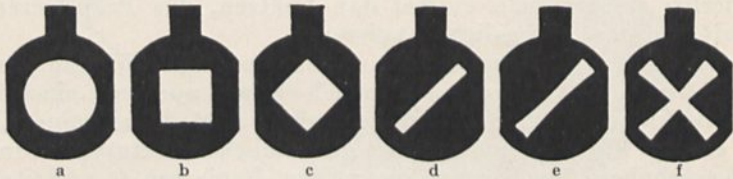


Abb. 58

Die Nachbehandlung der photographierten Rasterplatten, hauptsächlich das Abschwächen bzw. Klären, ist bei diesen großflächigen Tönen besonders sorgfältig auszuführen. Am empfehlenswertesten ist es, dies in einer Schale vorzunehmen und mit sehr schwachen Lösungen zu arbeiten. Die Schale muß ruhig, aber stetig bewegt werden. Sehr handlich sind solche Kopieraster auf Film, die man auch bei Bedarf zerschneiden kann.

Nach Fertigstellen werden die mit Emulsion oder nasser Platte hergestellten Kopieraster gummiert oder gelatiniert und getrocknet. Sollen die Schichten zur Herstellung von Kopierfolien abgezogen werden, so übergießt man sie mit Kautschuklösung und 6⁰/₀igem Lederkollodium (siehe Seite 164).

e) Gerasterte Strichzeichnungen Zuweilen wird verlangt, daß Strichzeichnungen in einem anderen Tonwert erscheinen sollen, damit sie aussehen, als wäre die Vorlage in grauer Farbe gedruckt. Beispielsweise kann dies bei Autotypie-Umrahmungen von guter Wirkung sein.

Die Strichaufnahme wird wie gewöhnlich belichtet; sodann wird die Kassette ausgehoben und ein Raster von gewünschter Feinheit eingesetzt. Nun wird auf die neuerlich eingehobene Platte mittels der gekreuzten Schlitzblende (Abb. 58f) ein Raster aufexponiert, wobei man die Vorlage mit einem Bogen weißem Papier überhängt. Man kann auch die Schlitzblende e verwenden und erhält dann eine in Linien zerlegte Strichzeichnung. Der geeignete Rasterabstand wird mit Hilfe der Einstellupe auf der Mattscheibe ermittelt.

Man kann auch geeignete Kopierasterfolien (siehe Herstellung von Rastern zum Einkopieren) beim Kopieren zwischen Strichnegativ und Metallplatte legen. Hierdurch wird die gleiche Wirkung erzielt.

f) Rasternegative für den Zeitungsdruck Die Wahl der Rasterfeinheit bei der Herstellung von Negativen für den Zeitungsdruck ist in der Hauptsache davon abhängig, ob der Druck von den Klischees direkt erfolgt oder ob von diesen eine Stereotypie angefertigt wird, die dann als Druckform dient. Im ersteren Falle und bei Verwendung von halbwegs gutem Zeitungspapier lassen sich mit einem Raster von 40 Linien je Zentimeter noch gut druckfähige Klischees herstellen. Im allgemeinen verwendet man aber Raster von etwa 30—34 Linien auf den Zentimeter. Die Negative dürfen keinesfalls weich gehalten werden, sondern müssen kontrastreich sein und dürfen keinen großen Schattenpunkt haben. Je gröber der Raster ist, desto größer muß natürlich der Rasterabstand oder die Blende genommen werden. Für Rotationsdruck von Stereos nimmt man noch gröbere Raster, etwa 25—30 Linien auf den Zentimeter. Es ist selbstverständlich, daß bei so groben Rastern eine Verflachung des Bildes eintreten muß, was besonders in den Schatten unangenehm empfunden wird. Diesem Übelstande kann in der Hauptsache nur durch besonders kontrastreiche Retusche des Originalbildes abgeholfen werden, die sich auch auf die dunkleren Mittelöne ausdehnen soll.

Wenn man noch wenig Grobrasteraufnahmen hergestellt hat, verfällt man leicht in den Fehler, zu kleinen Rasterabstand zu nehmen. Die Folge davon sind zu große, gleichmäßig gedeckte Schattenpunkte und zu wenig Schluß. Beim 25-Linien-Raster dürfte bei Verwendung der Blende f/36 ein Rasterabstand von etwa 10—12 mm notwendig sein.

Im allgemeinen trachtet man danach, möglichst guten Schluß zu erzielen, damit die Ätzarbeit flott vonstatten geht. Werden die Ätzungen ohne nachfolgende Punkttiefätzung nur in der Maschine geätzt, dann muß der Lichtpunkt kräftig sein. Der Tiefenpunkt kann in den Details stellenweise ganz ausfallen. Man vermeidet es aber, daß ganze Flächen ohne Tiefenpunkt kopieren, da solche Klischees im Druck sehr klecksig aussehen.

Um keine zu kleckrigen Tiefen zu erhalten, versuche man, auf dem Negativ nadelspitze, aber gut gedeckte Tiefenpunkte zu erzielen, was gerade bei Grobrasteraufnahmen nicht ganz einfach ist; meist wendet man eine Vorbelichtung auf einen weißen Bogen an, wobei zu beachten ist, daß man nicht mit einer zu kleinen Blende, am besten mit Blende f/72 oder f/64 arbeitet.

In den Abb. 59 und 60 sieht man ein gutes und ein schlechtes Zeitungsklischee mit 25-Linien-Raster. In Abb. 59 ist der Tiefenpunkt sehr spitz und teilweise zukopiert, wodurch eine kontrastreiche Wirkung des Bildes erreicht wird. Bei Abb. 60 dagegen ist das Negativ sehr mangelhaft. Infolge zu langer Vorbelichtung und zu kleinem Rasterabstand ist der Tiefenpunkt zu groß, und es fehlt die Zeichnung in den dunklen Bildteilen. Ferner fehlt dem Negativ der Schluß in den Lichtern. Es entsteht dadurch beim Kopieren Kreuzlage, die sich nicht immer gleichmäßig und glatt aufätzt, und man erhält dann leicht unruhige Flächen, wie es z. B. im Himmel auf Abb. 60 zu sehen ist.



Abb. 59



Abb. 60



Abb. 61

g) Vergrößerung von Rasteraufnahmen Grob gerasterte Reproduktionen in Formaten,
für die kein entsprechender Raster vorhanden ist, kann man mit Vorteil dadurch herstellen, daß man eine Rasteraufnahme in kleinerem Format mit feinerem Raster anfertigt und diese dann um so viel vergrößert, daß Rasterweite und Bildgröße der Bestellung entsprechen. Diese Methode eignet sich nicht nur für die photomechanische Plakat-Herstellung für den Offsetdruck (Näheres in Band III dieses Werkes), sondern sie kann auch z. B. bei der Herstellung größerer Zeitungsklischees zweckmäßig sein; deshalb werden wir diese Arbeitsweise im folgenden an einem Beispiel darstellen:

Es wird in einer Anstalt ein ganzseitiges Zeitungsklichee in der Größe 27×42 cm mit 30er Raster bestellt, der größte vorhandene 30er Raster ist aber nur 30×40 cm groß, also nicht ausreichend. Man kann sich nun dadurch helfen, daß man die Rasteraufnahme mit einem 40er Raster anfertigt und diese nachträglich vergrößert. Allerdings muß man die Rasteraufnahme kleiner einstellen, um bei der Vergrößerung die richtige Bildgröße und die verlangte Rasterweite zu erreichen.

In unserem Beispiel wird das Bild statt auf 42 cm Höhe auf $\frac{3}{4}$ dieser Höhe, also auf 31,5 cm, eingestellt. Die Vergrößerung dieses Rasternegativs auf 42 cm weist dann einen 30er Raster auf.

Bei der Handhabung dieses Verfahrens ist folgendes zu beachten: Das zur Vergrößerung bestimmte Negativ muß scharfe und gedeckte Rasterpunkte aufweisen; am besten macht man die Rasteraufnahme mit Kollodium-Emulsion. Die Tiefenpunkte müssen ziemlich kräftig stehen, und der Schluß darf nicht zu stark sein, da beim Vergrößern die Aufnahme härter wird, und zwar um so mehr, je feiner der Raster und je stärker die Vergrößerung ist. Beachtet man diesen Wink nicht, so erhält man beim Vergrößern wegen der schlechten Wiedergabe der Tiefenpunkte klecksige Tiefen, und die Lichter erscheinen zu geschlossen. Bei Verwendung eines feinen, z. B. eines 60-Linien-Rasters müssen die Tiefenpunkte verhältnismäßig sehr kräftig stehen, und im Licht sollen sich die Punkte gerade noch schließen, wenn es sich um Vergrößerung für Klischeeätzung handelt.

Das fertige Negativ wird zum Zwecke der Vergrößerung im Diapositiv-Ansatz der Kamera befestigt, auf die richtige Größe eingestellt und wie eine Strichaufnahme behandelt; durch Abschwächen und Verstärken kann man auch hier die Punktgröße zum Teil regulieren. Von diesem Diapositiv fertigt man nun ein Negativ durch Kontaktkopie an. Auch hier kann man außer mit Trockenplatten oder Films vorteilhaft mit eingetrockneten Emulsionsschichten arbeiten (vgl. Seite 121).

Abb. 61 zeigt eine Ätzung nach einer zum Zwecke der späteren Vergrößerung hergestellten Rasteraufnahme mit 60er Raster und deren Vergrößerung auf das Doppelte; es ist also aus dem 60er ein 30er Raster entstanden. Beide Ätzungen wurden absichtlich *ohne* Abdeckungen gemacht, um zu zeigen, wie die sehr weiche Aufnahme mit dem feinen Raster durch das Vergrößern kontrastreicher wird.

h) Rasteraufnahmen mit Hochlicht Die originalgetreue Wiedergabe von Bleistift-, Kreide-, Kohle- oder Tuschzeichnungen verursacht schon im allgemeinen ziemliche Schwierigkeiten; in erhöhtem Maße ist dies jedoch der Fall, wenn die Papierfläche rasterlos erscheinen soll. Um dies zu erreichen, wird meist der Ton auf der Metallkopie weggeschabt, oder man deckt schon im Negativ den Untergrund mit Tusche oder Farbe ab, wobei aber ein teilweises Hohlkopieren zu befürchten ist. Beide Arbeitsweisen erfordern viel Zeit und führen nicht immer zu befriedigenden Ergebnissen.

Durch ein geeignetes Aufnahmeverfahren kann jedoch der Photograph dem Retuscheur und Ätzer eine wesentliche Erleichterung verschaffen, indem er sein Augenmerk darauf richtet, schon im Rasternegativ den Papierton gedeckt zu erhalten.

Am gebräuchlichsten ist folgendes Verfahren, das bei einiger Übung auch sehr befriedigende Resultate ergibt. Da hierbei die Kassette ausgehoben werden muß, ist es nötig, die Platte sehr gut zu befestigen, was bei den sogenannten Universaleinlagen (Leisten, Traversen), die ja überall in Verwendung stehen, leicht zu bewerkstelligen ist. Die untere Leiste, die für jede Plattengröße feststellbar ist, bleibt unverändert, von der oberen läßt man sich beiderseits ein Stück ausschneiden, um Keile einschieben zu können. Nach dem Einlegen der präparierten Platte wird die Leiste durch Herunterdrücken der beiderseits eingeschobenen Keile festgeklemmt. Durch das starke Andrücken der Platte von oben ist diese genügend befestigt; sie wird sich nun auch seitlich nicht verschieben. Selbstverständlich ist ein Aufstoßen beim Einsetzen oder Wegstellen der Kassette zu vermeiden. Man achte ferner darauf, daß die Kassette nicht zu fest sitzt; gegebenenfalls muß man unbedingt Abhilfe schaffen.

Doch genügt es nicht allein, die Platte zu befestigen, es muß auch dafür gesorgt werden, daß sich die Kassette immer an derselben Stelle befindet. Wie dieses zu geschehen hat, darüber lassen sich allerdings keine feststehenden Vorschriften machen, weil hierbei die Konstruktion der Kassette und deren Befestigung im Apparat von Einfluß ist.

Die Aufnahmen müssen auf recht klar und kräftig arbeitende Schichten gemacht werden. Neben der nassen Platte können Kollodium-Emulsion und die photomechanischen Trockenplatten mit bestem Erfolge angewendet werden. Zuerst wird die Belichtung mit Raster vorgenommen. Der Rasterabstand, der natürlich von der Linienzahl des Rasters abhängig ist, wird so gewählt, daß in den Lichtern kein Schluß erzielt wird. Ist eine Vorbelichtung auf weißes Papier nötig, dann muß sie noch vor dem Ausheben der Kassette geschehen. Nach der Belichtung wird die Kassette vorsichtig beiseitegestellt. Man nimmt nun den Raster heraus und ersetzt ihn durch eine fehlerfreie Spiegelglasplatte von möglichst gleicher Stärke, darauf wird die Kassette wieder mit Vorsicht an ihren Platz gebracht. Die folgende Belichtung geschieht also ohne Raster mit der nächst kleineren Rundblende und beträgt ungefähr ein Fünftel der ersten.

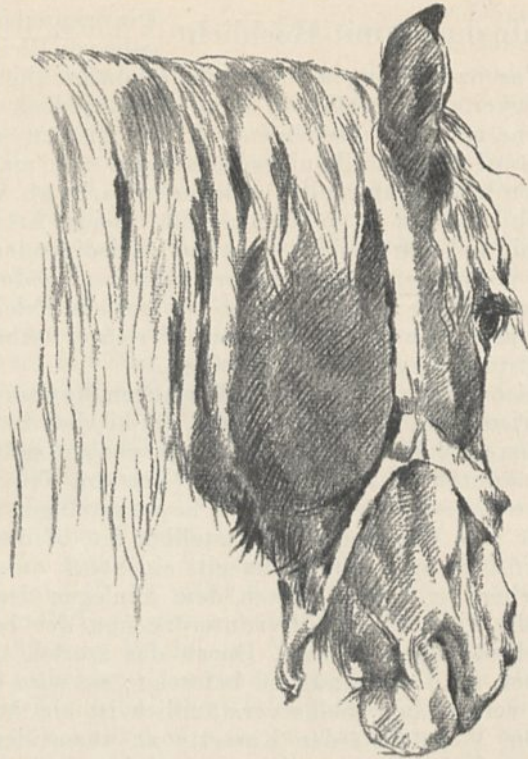


Abb. 62

Die Aufnahme ist nun fertig belichtet und soll nach dem Verstärken den Papierton vollkommen gedeckt enthalten. Zu schwach sichtbare Ausläufer der Zeichnung kann man nach der Verstärkung durch Abschwächung mit dem Pinsel besser hervortreten lassen.

Höchlichtaufnahmen ohne Herausnehmen der Kassette. Da sich beim Herausnehmen und Wiedereinsetzen der Kassette oft die Platte verschoben hatte oder die Kassette nicht wieder genau an dieselbe Stelle kam, erfand man Vorrichtungen, die das Auswechseln des Rasters gegen eine Spiegelglasscheibe ohne Herausnehmen der Kassette gestatten. Diese Vorrichtungen sind wegen der Seltenheit derartiger Aufnahmen recht unwirtschaftlich. Deshalb soll im nachfolgenden gezeigt werden, daß auch ohne Sondervorrichtungen Hochlichtaufnahmen gemacht werden können, bei denen sich ein Herausnehmen der Kassette erübrigt.

Bei der nun zu schildernden Arbeitsweise wird der Raster nicht durch eine Spiegelglasscheibe ersetzt, sondern er bleibt in der Kamera. Die Überstrahlung der Lichtpunkte erfolgt entweder durch eine ganz kurze Nachbelichtung mit voller Objektivöffnung oder durch eine Nachbelichtung mit der Tonbelichtungsblende bei zurückgeschlagenem Raster, also möglichst weitem Rasterabstand. Schließlich kann auch

beides, volle Objektivöffnung und zurückgeschlagener Raster, kombiniert werden. Bei Anwendung der vollen Objektivöffnung für die Hochlichtbelichtung wird zunächst, wie gewöhnlich, die Tonbelichtung getätigt, und zwar so, daß im Licht nur knapper Schluß erzielt wird. Danach erfolgt ohne Blende eine ganz kurze Belichtung, durch die die Lichter überstrahlt werden und nach dem Verstärken gedeckt erscheinen. Bei Verwendung von Kollodium-Emulsion beträgt diese Belichtung etwa 1—2 Sekunden. Abb. 62 zeigt eine Ätzung nach einer Hochlichtaufnahme, bei der die Überstrahlung durch eine kurze Belichtung mit voller Objektivöffnung erzielt wurde. Die Belichtungszeit betrug bei Verwendung von Astra-Emulsion für die Tonbelichtung 30 Sekunden mit Blende $f/32$ und für die Überstrahlung 1 Sekunde mit voller Öffnung ($f/9$). Soll mit größtmöglichem Rasterabstand die Überstrahlung erreicht werden, dann belichtet man mit der Tonbelichtungsblende wie üblich. Darauf wird der Raster zurückgestellt und mit der gleichen Blende etwa $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ der Tonbelichtungszeit belichtet. Bei groben Rastern wird allerdings die Überstrahlung durch Verwenden der vollen Objektivöffnung für die Hochlichtbelichtung nicht immer vollständig erreicht werden. Man wird dann neben der vollen Objektivöffnung auch noch den größten Rasterabstand anwenden. Die Anwendung größten Rasterabstandes und größter Blende wird auch dann notwendig sein, wenn keine lichtstarke Optik vorhanden ist.

Die erste Arbeitsweise ist die sicherste und beste, da durch das Nichtauswechseln und Stehenbleiben des Rasters in seiner Stellung Paßdifferenzen zwischen den beiden Belichtungen ausgeschlossen sind. Bei beiden Arbeitsweisen werden auch die Differenzen vermieden, die durch das Herausheben und Wiedereinsetzen der Kassette sowie durch das Ersetzen des Rasters durch eine nicht gleich starke oder mangelhafte Glasplatte entstehen können. In der Qualität stehen die Aufnahmen in keiner Weise den nach dem eingangs behandelten Verfahren hergestellten Negativen nach.

Nach einigen Erfahrungen bezüglich der notwendigen Belichtungszeiten wird es bald gelingen, gute Resultate zu erreichen; doch sei gleich an dieser Stelle bemerkt, daß auch der Ätzer durch verständige Arbeit ein gutes Teil zum Gelingen der Hochlicht-Autotypien beizutragen hat.

i) Duplex-Autotypien Die Anwendung von Duplexautotypien ist heute besonders durch die zunehmende Verbreitung der Doppeltonfarben zurückgedrängt worden, denn diese ermöglichen es, mit einem einzigen, meist besonders tiefgeätzten Klischee eine den Duplexdrucken gleichwertige Bildwirkung zu erzielen.

Für Duplexautotypien sind zwei Aufnahmen nötig, von denen eine zur Herstellung des Klischees dient, das als Tonplatte gedruckt wird, während die andere zur Anfertigung des Druckstockes für die Hauptfarbe verwendet wird. Die letztere Aufnahme muß mit großer Sorgfalt hergestellt werden; graue Schattenpartien dürfen nicht

vorkommen, da von einer Duplexautotypie kräftige Tiefen verlangt werden. Die Rasterlage ist bei dieser Aufnahme die gewöhnliche. Das Negativ für die Tonplatte wird so kurz belichtet, daß die Schatten bis in die dunklen Mitteltöne glasig sind. Die Lichter sollen keinen allzu derben Schluß aufweisen, damit sie nicht kahl wirken. Der Raster muß um 30° gedreht werden, um Moirébildung zu vermeiden. Paßkreuze sind anzubringen.

Die ältere Technik bei der Herstellung von Duplex-Autotypien bestand darin, daß man zwei gleiche Aufnahmen mit verschiedenen Rasterlagen herstellte und eine davon als Tonplatte benützte, was naturgemäß flache Bilder gibt. Auf obige Art hergestellt geben die Duplexautos fast rein photomechanisch eine wirkungsvolle Reproduktion, deren gutes Aussehen auch im richtigen Verhältnis zu dem Mehraufwand an Mitteln steht.

k) Kornrasteraufnahmen Es liegt in der Natur des Kornrasters, daß er im Vergleich mit dem Kreuzraster immer ungünstigere Resultate ergeben muß. Es liegt dies hauptsächlich daran, daß es unmöglich ist, für alle die Rasterfensterchen so verschiedener Größe, wie sie bei einem Kornraster vorkommen, bei einem einmal gewählten Rasterabstand die vollkommenste Abstufung der Rasterpunkte im Negativ zu erzielen.

Auch können die sehr verschieden großen Punkte nur kurz geätzt werden, so daß die nötige Drucktiefe stets durch eine Zwischenätzung erreicht werden muß. Kann dann der Photograph aus den obenerwähnten Gründen nicht die benötigte Bildwirkung mit seinen Mitteln erreichen, so versagen hier auch die üblichen Mittel des Effektätzens. Denn dabei fallen die feinen Punkte aus, die groben bleiben stehen, und das gibt den geätzten Tönen ein zerrissenes Aussehen. Die feineren Raster verhalten sich dabei günstiger, erfordern aber sehr sorgfältige Behandlung im Druck und feinste Papiere.

Bei der Herstellung der Kornnegative kommt man noch am besten zum Ziele, wenn man den kleinsten Rasterabstand und möglichst kleine runde Blenden verwendet. Die Verstärkung kann gleich wie bei Kreuzrasteraufnahmen erfolgen, die Kupferverstärkung ist jedoch vorzuziehen, da sie die bei der stets nur mangelhaften Zerlegung der Halbtöne notwendigen Korrekturen viel besser durchzuführen erlaubt.

Eine Verbesserung der Kornnegative kann man dadurch herbeiführen, daß man nach der Belichtung den Kornraster aushebt und dafür einen Kreuzraster von passender Feinheit einsetzt, mit dem man noch eine Belichtung mit kleinster Blende auf weißes Papier macht. Die Unruhe im Negativ wird dadurch um vieles gemildert; doch darf man diese Nachbelichtung nicht zu lange fortsetzen, um keine Aufhellung und Verflachung des Bildes herbeizuführen.

Die beste Verwendung des Kornrasters liegt auf *photolithographischem Gebiete*, weil hier der große Detailverlust, der naturgemäß beim Ätzen entsteht, wegfällt.

1) Entzerrungen und Verzerrungen mit Hilfe der Reproduktionskamera

Mitunter erhalten die chemigraphischen Anstalten als Vorlagen

Photographien mit sogenannten „stürzenden Linien“. Es handelt sich hierbei meistens um Aufnahmen von Gebäuden, bei denen die senkrechten Linien nicht parallel laufen, wie z. B. bei Abb. 63. Die Ursache dieser Verzeichnung liegt in der nicht senkrechten Stellung der photographischen Platte während der Aufnahme. Während teilweise Unschärfe, Unter- oder Überbelichtungen durch geschicktes Retuschieren



Abb. 63



Abb. 64

leicht ausgeglichen werden können, ist die im Interesse der besseren Bildwirkung erwünschte Korrektur der „stürzenden Linien“ mit Hilfe der Reproduktionskamera ohne große Schwierigkeiten auszuführen. Die Handhabung dieses Verfahrens ist nachstehend näher beschrieben.

Zum Entzerren der vorher erwähnten Photographien mit nicht parallel laufenden Senkrechten eignet sich jede gute Reproduktionskamera. Während nun bei normalen Aufnahmen in Prismastellung die Kamera um genau 90° gedreht sein muß, um Originale unverzeichnet wiederzugeben, weicht man bei Entzerrungen von dieser Gradstellung mehr oder weniger ab, je nachdem das Original mehr oder weniger verzerrt ist. Die kleine Mehrarbeit, die das Einstellen erfordert, wird man gerne mit in Kauf nehmen, denn man kann nicht behaupten, daß ein Bild wie Abb. 63 schön und wirksam wäre. Abb. 63 ist die Wiedergabe der Originalaufnahme mit stürzenden Linien. Wie dagegen das Ansehen des Bildes durch eine Entzerrung mit Hilfe der Reproduktionskamera gewinnt, zeigt Abb. 64. Sie stellt die entzerrte Reproduktion der Abb. 63 dar. Es sei darauf hingewiesen, daß zu dieser Korrektur

keine besondere Zwischenaufnahme notwendig war, sondern vom verzerrten Original wurde direkt die entzerrte Rasteraufnahme hergestellt. Da das Original stark verzerrt ist, konnte die Entzerrung nicht vollständig durchgeführt werden. Es fehlt noch eine Kleinigkeit zu der absoluten Parallelität der Senkrechten. Denn es muß eins betont werden: *Stark* verzerrte Bilder, wie z. B. Abb. 63, sind schwierig zu entzerren. Bei vollständiger Entzerrung würde das Bild zusammengedrückt bzw. sehr breit werden. Dagegen lassen sich weniger verzerrte Originalaufnahmen ohne weiteres vollständig entzerren.

Wie geschieht nun die Entzerrung? Soll beispielsweise Abb. 63 klischiert und gleichzeitig entzerrt werden, dann verlängert man sich die äußeren Senkrechten des Gebäudes am Rande des Bildes, in diesem Falle unten und oben, durch kurze schwarze Striche. Dadurch soll das Einstellen erleichtert werden. Nun wird das Bild quer am Reißbrett befestigt. Die Seite des Bildes, bei der die Markierungsstriche die größere Entfernung voneinander aufweisen — also hier die untere —, kommt an die Seite des Reißbrettes, die dann später nach außen, also vom Objektiv abgewendet wird. Beim Einstellen wird zunächst auf die ungefähre Größe eingestellt und dann die Kamera, evtl. auch das Reißbrett, so weit gedreht, bis die unteren und oberen Markierungsstriche auf der Mattscheibe die gleiche Entfernung haben. Wenn das erreicht ist, dann sind die Senkrechten parallel, und das Einstellen auf die richtige Größe wird beendet. Das Einstellen ist insofern etwas schwierig, weil das Bild bei voller Objektivöffnung auf der Mattscheibe nur teilweise scharf ist. Die notwendige Tiefenschärfe muß durch starkes Abblenden erreicht werden; schon beim Einstellen verwendet man eine nicht zu große Blende, um genauer messen zu können. Die Scharfeinstellung wird auf die Mitte des Bildes vorgenommen. Die Belichtung kann nur mit sehr kleiner Blende gemacht werden, damit genügend Tiefenschärfe erreicht wird. Bei Rasteraufnahmen soll die Haupt- oder Tonbelichtung möglichst mit keiner größeren Blende als Blende $f/50$ vorgenommen werden. Damit beim Arbeiten mit diesen kleinen Blenden auch genügend Kontrast oder Schluß in den Lichtern erreicht wird, muß man den Rasterabstand entsprechend erweitern. Das richtige Verhältnis zwischen Blendengröße und Rasterabstand zu finden, dürfte einem erfahrenen Autophographen nicht schwer fallen. Es ist übrigens die Tatsache von entscheidender Wichtigkeit, daß die Entzerrung von Vorlagen mit stürzenden Linien um so wirksamer ist, je kürzer man die Brennweite des Objektivs wählt und je stärker man bei der Aufnahme vergrößert; die Grenze für die Brennweite und die Vergrößerung ist aber durch die von der Größe des Originals bedingte Tiefenschärfe gegeben.

Sehr wichtig ist die Stellung der Aufnahmelampen. Es ist vor allen Dingen darauf zu achten, daß auf dem Original keine störenden Reflexe entstehen. Abb. 65 und 66 zeigen die Anordnung des Originals, die Stellung der Kamera und der mit L bezeichneten Lampen bei derartigen Aufnahmen an Horizontal- und Vertikalapparaten.

Wie schon vorher erwähnt, wird besonders bei starken Entzerrungen das Bild zusammengedrückt bzw. verhältnismäßig breiter. Diesen Fehler könnte man, wenn notwendig, beseitigen; denn es besteht auch die Möglichkeit, mit Hilfe der Reproduktionskamera ein Bild in die Länge zu ziehen, also regelrechte *Verzerrungen* vorzunehmen, bei denen die Parallelität bewahrt bleibt. Allerdings sind dazu immer ein oder zwei Zwischenaufnahmen nötig. Es ist mit

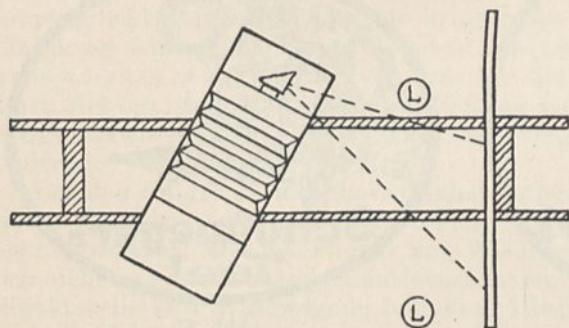


Abb. 65

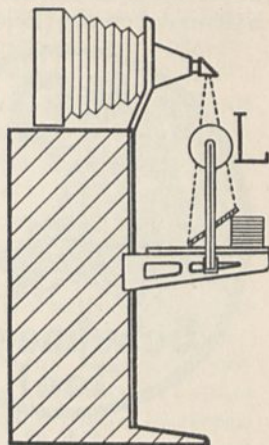


Abb. 66

diesem Verfahren möglich, z. B. aus einem Quadrat ein Rechteck oder aus einem Kreis ein Oval zu machen. Im Steindruck wurden derartige Arbeiten öfters mit Hilfe eines Gummihaut-Pantographen ausgeführt. Aber auch zu manchem Klischeehersteller ist mitunter schon ein Kunde mit dem Wunsch gekommen, er möchte eine Ätzung in das oder jenes Format passend haben, ohne daß vom Bild etwas abgeschnitten werden soll. In solchen Fällen kann die Photographie mit zwei Zwischenaufnahmen die Zeichnung auf das gewünschte Format bringen.

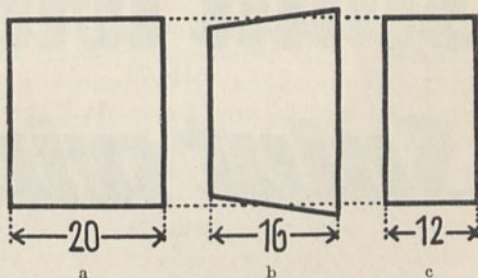


Abb. 67

Die Handhabung geschieht auf folgende Weise: Das Original (Zeichn. 67 a) wird genau winklig an dem Reißbrett befestigt und auf gleiche Größe eingestellt; durch Drehen des Reißbrettes bzw. der Kamera wird eine *Verzerrung* verursacht, durch die das Original um die Hälfte von dem schmaler wird, als beabsichtigt ist. Man erhält nun eine Aufnahme, bei der die eine senkrechte Kante kürzer ist als die andere (Zeichn. 67 b). Dann wird eine Papierkopie angefertigt, die ebenfalls genau senkrecht, aber umgedreht an dem Reißbrett festgemacht wird. Die längere senkrechte Kante muß nun vom Objektiv

am weitesten entfernt sein. Danach wird bei gleicher Kamera- und Reißbrettstellung die Gegenaufnahme oder *Entzerrung* vorgenommen, wodurch das Bild um die zweite Hälfte schmaler und wieder rechtwinklig wird. Von dieser zweiten Aufnahme wird wiederum eine Papierkopie hergestellt, die dann das Original mit den richtigen Seitenverhältnissen ergibt (Zeichn. 67 c). Auf diese Art ist das Kreisbild (Abb. 68)



Abb. 68



Abb. 69

in ein Oval (Abb. 69) verwandelt worden. Abb. 69 ist insofern sehr lehrreich, als man daraus sieht, daß figürliche Zeichnungen für derartige Verzerrungen weniger geeignet sind als Schriften. Auch bei rein ornamentalen Zeichnungen wird eine Verzerrung selten störend wirken.

Salut wirbt

Abb. 70

Salut wirbt

Abb. 71

Wenn das Original nicht verkleinert, sondern nur die Breite verringert werden soll, dann kann man das zweite Negativ sofort für die Offsetkopie verwenden. Es wird also nur eine Zwischenaufnahme gemacht.

Soll eine zweite Zwischenaufnahme auch bei Reproduktionen für Steindruck oder Ätzung erspart werden, so muß eine Aufnahme mit Prisma angefertigt werden.

Abb. 70 und 71 zeigen, daß man mit der Reproduktionskamera auch andere Verzerrungen ausführen kann. Hier ist eine senkrecht stehende Schrift (Abb. 70) in eine schräg stehende Schrift (Abb. 71) umgewandelt worden. Zu diesem Zwecke wurde außer der Schwenkung des Reißbrettes das Original schräg, also um 45° gedreht, an dem Reißbrett befestigt. Selbstverständlich waren auch hier eine Verzerrungs- und eine Entzerrungsaufnahme notwendig.

m) **Farbenaufnahmen mit Farbrasterplatten** ^{1.} *Allgemeine Betrachtungen.*

Während sonst zur Herstellung eines farbigen Bildes auf photographischem Wege drei Aufnahmen nötig sind, besitzen wir in den Farbrasterplatten ein Aufnahmematerial, das es uns ermöglicht, mit nur einer einzigen Aufnahme ein überraschend schönes und farbenprächtiges Bild zu erhalten. Die bis 1914 vorherrschende „Autochromplatte“ von Lumière wurde in der letzten Zeit durch die „Agfacolor“-Platten und -Films der Agfa erheblich übertroffen, besonders auch an Empfindlichkeit. Beide Fabrikate bringen das Naturobjekt mit allen Einflüssen seiner Umgebung; sie geben eine Landschaft, einen Gegenstand oder ein in der Galerie hängendes großes und kostbares Meisterwerk, richtige Belichtung und Behandlung vorausgesetzt, annähernd naturgetreu wieder und ermöglichen ein ruhiges und genaues Reproduzieren.

Für den Reproduktionsphotographen haben die Farbrasterplatten eine nicht zu unterschätzende besondere Bedeutung in zweierlei Hinsicht gewonnen. Das ist einmal zur Wiedergabe von Objekten, die sich nicht von ihrem Standort entfernen lassen, und zweitens für solche Objekte, die sich in Bewegung befinden. Hinsichtlich dieser letzteren sind die Farbrasterplatten dazu berufen, eine im Mehrfarbendruck bisher vorhandene und sehr schmerzlich empfundene Lücke, wenn auch noch nicht zu schließen, so doch wenigstens teilweise auszufüllen. Hier ist es besonders der Agfacolor-Ultra-Film, der auf Grund seiner gesteigerten Empfindlichkeit an sonnigen Tagen und bei Verwendung lichtstarker Optik kurze Momentaufnahmen gestattet und somit dem Reproduktionsphotographen die bisher nicht erreichbaren Unterlagen für seine Arbeit schafft. Zu der ersten Gruppe von Reproduktionen, die durch die Farbrasterplatten erst ermöglicht bzw. wesentlich erleichtert werden (Reproduktion standortgebundener Gegenstände), kommen ferner noch solche, die auf Grund der vorhandenen örtlichen oder Lichtverhältnisse mit Hilfe von Farbensauzügen große Schwierigkeiten verursachen, z. B. Kunstgegenstände, Gemälde in Museen, industrielle Aufnahmen und ähnliches. Hier kann mit Hilfe einer Farbrasterplatte unter Anwendung von Kunstlicht, sei es nun elektrisches oder Blitzlicht, leicht die für die Reproduktion erforderliche Vorlage geschaffen werden, die gleichzeitig — wie es auch bei einem Gemälde geschieht — das Natürliche und Charakteristische des Gegenstandes zwangsläufig erfaßt, was den künstlerisch weniger geschulten Farbenäzter vieler Mühe und Sorgen enthebt. Einen weiteren Vorteil bieten dem Reproduktionstechniker die Farbrasterbilder beim Herstellen der einzelnen Farbätzungen. Nur wenn er den Gegenstand direkt vor Augen hat oder ihm eine naturgetreue Abbildung von demselben zur Verfügung steht, ist er in der Lage, die einzelnen Platten des Farbensauzuges so zu ätzen, daß sie beim Zusammendruck auch wirklich alle natürlichen Farbtöne wiedergeben und nicht nach der einen oder anderen Seite überwiegen.

Den wichtigsten Teil dieser Farbrasterplatten bildet der sogenannte Farbraster, der aus über die ganze Platte verteilten äußerst kleinen, gefärbten und transparenten Teilchen besteht, die zwanglos nebeneinander liegen; der mittlere Durchmesser dieser Teilchen beträgt etwa 0,01—0,02 mm. Die Rasterplatte läßt nur einen Teil des auffallenden Lichtes durch, besitzt daher etwa die Transparenz einer Mattscheibe und erscheint in der Durchsicht entweder neutral grau oder grau mit rötlichem oder grünlichem Stich. Dieses Grau empfindet man aber bei genügend starker Durchleuchtung als weiß.

Der Farbraster soll also das auffallende Licht in seine roten, grünen und blauen Bestandteile zerlegen, wobei jedes Rasterelement nur Licht seiner Eigenfarbe durchläßt, während weißes Licht alle drei Rasterelemente passiert. Grau entsteht dadurch, daß das Licht alle drei verschieden gefärbten Rasterteilchen durchdringt, diese also mehr oder weniger, jedoch stets gleichmäßig abgedeckt sind. Mischfarben entstehen durch eine, je nach der Zusammensetzung des einfallenden Lichtes verschieden starke Abdeckung der Farbfilterchen.

Die Farbrasterplatte ist mit einer sehr dünnen Schicht einer silberreichen, panchromatischen Bromsilber-Emulsion überzogen, die sehr feinkörnig ist. Da nun das Licht erst nach dem Durchdringen des Farbrasters auf diese Schicht gelangen soll, werden Farbrasterplatten mit der Glasseite zum Objektiv eingelegt. Wird eine Platte versehentlich mit der Schichtseite nach vorn eingelegt und belichtet, so findet natürlich überhaupt keine Farbzerlegung statt, und die Aufnahme ist wertlos.

Das Licht wirkt nun auf die Schicht in dem Verhältnis ein, wie es durch die kleinen Filter durchgelassen wird; entwickelt man dann die Platte, so schwärzen sich die belichteten Stellen verschieden stark. Durch diese Schwärzung wird eine schwache oder starke oder auch vollständige Abdeckung der farbigen Filterchen bewirkt, wodurch deren Farbe in der Durchsicht entweder verschwindet oder nur teilweise an der Strahlenmischung teilnimmt. Nehmen wir z. B. an, daß rotes Licht auf die Farbrasterplatte trifft, so werden die roten Rasterelemente durch die Schwärzung des Bromsilbers verdeckt, während das Bromsilber hinter den grünen und blauen Filtern unverändert bleibt. Würde man daher eine Farbrasterplatte nach dem Entwickeln fixieren, so würden statt der richtigen Farben jeweils die Komplementärfarben erscheinen. Farbrasterplatten kommen daher nach dem Entwickeln in ein Umkehrbad, in dem sich alles geschwärzte Silber auflöst. Nach diesem Vorgang wird die Farbrasterplatte dem Licht ausgesetzt und aufs neue entwickelt, wobei sich dann das noch übrig gebliebene Bromsilber schwärzt, wogegen alle zuerst geschwärzten Stellen transparent geworden sind. Im Falle des vorher erwähnten roten Lichtes würden also nach der Umkehrung und zweiten Entwicklung die grünen und blauen Filterteilchen durch geschwärztes Silber verdeckt sein und Licht nur noch durch die roten Filter fallen können. Somit entsteht ein Bild in den richtigen Farben.

2. *Die Praxis der Farbrasterphotographie.* Die Farbrasterplatten sind meist zu vier Stück verpackt, wovon je zwei Schicht gegen Schicht gelagert, jedoch durch zwei gleich große, schwarze Kartons getrennt sind. Die mattschwarzen Seiten liegen auf den Plattenschichten. Je ein Karton gehört zu einer Platte und dient als Schutz gegen Verletzungen der Schicht durch die Kassettenfedern, da die Platte verkehrt, also mit der Glasseite gegen den Kassettenschieber eingelegt wird. Aus diesem Grunde ist es auch nötig, die Mattscheibe verkehrt in den Visierscheibenrahmen einzusetzen oder nach vollendeter Einstellung den Kameraauszug um $1-1\frac{1}{2}$ mm zu verkürzen. Bei Farbrasterfilms ist eine derartige Korrektur natürlich nicht nötig.

Die zur Verwendung kommenden Objektive sollen lichtstark sein, damit keine zu langen Belichtungszeiten nötig sind. Die Einstellung ist stets mit dem jeweils zu verwendenden Filter vorzunehmen. Schließlich sei noch bemerkt, daß die leicht verletzliche dünne Bromsilbergelatineschicht mit äußerster Vorsicht zu behandeln ist; eine Berührung mit den Fingern ist unbedingt zu vermeiden.

Die *Beleuchtung des Objektes* soll eine sehr kräftige sein, wobei starke Kontraste zu vermeiden sind; deshalb muß einseitige Beleuchtung sowie die Verwendung von schattenbildenden Schirmen und Blenden unterbleiben; Tageslicht eignet sich am besten. In den wenigsten Aufnahmeräumen dürfte aber das hereinkommende Tageslicht zur Beleuchtung der Originale ausreichen, und deshalb nimmt man Ölgemälde, Teppiche, plastische Gegenstände usw. wenn zugänglich im Freien auf. In allen Fällen vermeidet man bei der Beleuchtung Reflexe von farbigen, sonnenbeschienenen Objekten, z. B. gelbgestrichenen Gebäuden oder grünen Bäumen, weil dadurch die Farbwiedergabe bemerkbare Veränderungen erleidet.

Bei gewöhnlichen photographischen Platten spielt die Farbe der Beleuchtung eine untergeordnete Rolle. Bei Farbrasterplatten muß man dagegen die Farbe der Lichtquellen berücksichtigen, wenn das Bild farbenrichtig werden soll. Als Lichtquellen für Aufnahmen auf Farbrasterplatten kommen in Betracht: Sonnen- oder Tageslicht, Blitzlicht, Bogenlicht, Metallfadenlampen (z. B. Nitraphotlampen). Die sehr verschiedenen Farben dieser Lichtarten werden berücksichtigt, indem man die Aufnahme mit einem jeweils passenden Filter herstellt. Dieses filtert das in die Kamera eintretende Licht so, wie es für die Farbenplatte erforderlich ist.

Die Agfa hat zu diesem Zweck eine ganze Reihe von Filtern hergestellt, wobei sogar dem verschiedenartigen Charakter des Tageslichtes Rechnung getragen wird. Hinsichtlich der Filternummern gibt die jeder Plattenschachtel beige packte ausführliche Gebrauchsanweisung Aufschluß.

Auch bei *Blitzlicht* lassen sich Aufnahmen von überraschender Farbentreue herstellen. Die anzuwendenden Blitzpulvermengen sind erstaunlich gering, nur etwa zehnmal so groß als bei gewöhnlichen Schwarz-Weiß-Aufnahmen auf hochempfindliche Platten.

Das *Bogenlicht* ist für die Photographie auf Farbrasterplatten weniger zu empfehlen, denn einmal ist die Helligkeit einer Bogenlampe starken Schwankungen unterworfen und zum anderen ist die spektrale Zusammensetzung der Lichtquelle je nach der Belastung des Bogens verschieden. Ein genau abgestimmtes Filter ist daher nicht anzugeben; ebenso sind Mischungen von Kunst- und Tageslicht wegen der stark schwankenden Zusammensetzung nicht zu empfehlen.

Das *Licht der Nitraphotlampen* (Heimlampen) ist wegen seiner Gleichmäßigkeit besonders dort zu empfehlen, wo häufig Farbaufnahmen herzustellen sind. Die einmal ausprobierte Lichtquelle wird unter gleichen Bedingungen stets die gleichen Ergebnisse liefern. Da die Nitraphotlampen mit Überspannung brennen, muß die Blaustrahlung dieser Lampen durch Anwendung eines Agfacolor-Filters Nr. 30 gedämpft werden, während bei gewöhnlichen elektrischen Metallfadenlampen im allgemeinen kein Filter erforderlich ist. Die hochempfindlichen Agfacolor-Ultra-Filme werden bei Tageslicht ohne Filter verarbeitet, woraus sich die kurzen Belichtungszeiten ergeben.

Dunkelkammerbeleuchtung. Da die Farbrasterplatten für Licht aller Farben, also auch für Rot, empfindlich sind, dürfen sie natürlich nicht bei gewöhnlichem roten Dunkelkammerlicht verarbeitet werden. Für die Agfacolor-Platten wird das Agfa-Dunkelkammerfilter Nr. 103 empfohlen. Aber auch diesem Licht setze man die Agfacolor-Platten, besonders im trockenen Zustande, nicht unnötig lange aus. Das Einlegen der Platten erfolgt am besten bei vollständiger Dunkelheit, was nach einiger Übung ganz gut möglich ist. Auch für die Entwicklung kann die grüne Dunkelkammerbeleuchtung entbehrt werden, wenn man sich der Desensibilisierung mit Pinakryptol-Gelb bedient (vgl. S. 117).

Die Belichtung. Da bei der Photographie mit Farbrasterplatten ein befriedigendes Resultat im höchsten Maße von der richtigen Belichtungszeit abhängig ist, so muß bei Bemessung derselben mit großer Sorgfalt vorgegangen werden. Sie beträgt für Agfacolor-Platten bei Tageslicht etwa die 30fache Zeit, für die Agfacolor-Ultra-Films nur das 4fache der Zeit, die zum Aufnehmen mit einem Plattenmaterial von 18° Scheiner nötig wäre. Wenngleich durch passende Entwicklung und eventuelle Verstärkung oder Abschwächung Verbesserungen vorgenommen werden können, so erhält man farbenrichtige Bilder doch nur bei wenigstens annähernd richtig getroffener Belichtungszeit.

Die Entwicklung. Nach Angaben der Agfa wird der Entwickler für Agfacolor-Platten und -Filme wie folgt angesetzt:

In 900 ccm Wasser von 30—35° C werden der Reihe nach gelöst:

13 g Metol

100 g Natriumsulfit wasserfrei (oder 200 g krist.).

5,5 g Bromkalium.

Unmittelbar nach der Lösung und Abkühlung auf Zimmertemperatur bzw. unter 25° C werden 30 ccm Ammoniaklösung von spez. Gewicht 0,91) zugefügt. Sodann löst man in 100 ccm kaltem Wasser 4 g Hydrochinon und fügt diese der oben genannten Lösung hinzu.

Es empfiehlt sich, das Ganze zu filtrieren. Diese konzentrierte Vorratslösung ist in einer gut verschlossenen Flasche aufzubewahren und zum Gebrauch mit der dreifachen Menge Wasser zu verdünnen. Für jede Negativ-Entwicklung muß die verdünnte Lösung frisch bereitet werden (60 ccm für eine 9×12-cm-Platte). Nach der Negativ-Entwicklung wird der Entwickler für die Positiv-Entwicklung aufbewahrt.

Die Temperatur des gebrauchsfertigen Entwicklers muß 18° C betragen. Bei richtiger Belichtung ist die Negativ-Entwicklung in 3 Minuten, bei Films in 4 Minuten beendet. Zum Ausgleich von Fehlbelichtungen hat sich eine Verkürzung (bei Überbelichtung) bzw. eine Verlängerung (bei Unterbelichtung) dieser Entwicklungszeit bewährt.

Bei Belichtungsfehlern oder auch in zweifelhaften Fällen wendet man am besten die sogenannte „methodische Entwicklung“ an, nach der der Plattenpackung beigefügten Arbeitsvorschrift.

Ist die Entwicklung beendet, so spült man die Platte etwa $\frac{1}{2}$ Minute ab und legt sie in das Umkehrbad, um das reduzierte Silber zu entfernen. Hierfür setzt man folgende Vorratslösung an:

1000 ccm Wasser
 50 g Kaliumbichromat
 100 ccm Schwefelsäure chem. rein.

Zum Gebrauch wird diese Lösung mit der zehnfachen Menge Wasser verdünnt.

In diesem Bad wird alles metallische Silber aufgelöst; nach 1 Minute wird die Platte dem hellen Licht (aber kein direktes Sonnenlicht!) ausgesetzt und so lange weiter im Umkehrbad belassen, bis alles schwarze Silber gelöst ist. Nun wird die Platte etwa $\frac{1}{2}$ Minute gewaschen und sodann bei hellem Lichte in demselben Entwickler, der zur ersten Hervorrufung gedient hat, neuerlich entwickelt. In der Aufsicht erscheint das schwarze metallische Silber stets heller als der dunkle Farbraster. Die zweite Entwicklung dauert etwa 3 Minuten; der Entwickler ist dann unbrauchbar und wegzuschütten.

Zum Schluß wird die Platte 2 Minuten in fließendem Wasser gewaschen und möglichst rasch getrocknet (durch Fächeln oder Luftzug zu unterstützen). Sodann wird sie mit alkoholfreiem (Benzol-) Lack übergossen, mit einem Schutzglas versehen, und die Ränder werden mit Streifen verklebt.

3. *Die Beurteilung des Farbrasterbildes. Unterbelichtung.* Diese erkennt man daran, daß die feine Zeichnung in den Schatten fehlt, die helleren Farben zu kräftig, die dunkleren Töne zu dunkel und trübe erscheinen; allen Farben ist zuviel Schwarz beigemischt.

Überbelichtung macht sich erkenntlich, wenn die tiefsten Schatten reichlich durchgezeichnet sind, das Bild aber im ganzen sehr durchsichtig ist und helle Farben fast wie Weiß aussehen.

Zu kurze Entwicklung gibt ähnliche dunkle, wenig durchsichtige Bilder wie zu kurze Belichtung; doch sind die Schatten durchgezeichnet.

Zu lange Entwicklung gibt gleichfalls durchsichtige Bilder mit sehr blassen, weißlichen Farben wie bei Überbelichtung.

Mangelhafte Farbrasterbilder können durch Abschwächen oder Verstärken verbessert werden, worüber sich nähere Angaben in den Plattenpackungen befinden. Da bei Ausführung dieser Methoden aber der Erfolg nicht ganz sicher ist, so muß man von vornherein auf möglichst richtige Belichtung und passendes Entwickeln achten.

Im ganzen kann man sagen, daß die Farbrasterplatten leicht zu behandeln sind und vor allen Dingen bei einiger Übung in kürzerer Zeit ein Bild liefern als die Schwarz-Weiß-Photographie.

n) Die Uvachromie Als „Uvachromie“ wird das von Dr. Traube entwickelte Dreifarben-Aufnahmeverfahren bezeichnet. Die Grundlage für die Anfertigung von Uvachromien bildet nicht, wie bei dem Lumière-Verfahren, eine dreifarbig gekörnte Platte, sondern man arbeitet mit drei Teilnegativen, wie sie in bekannter Weise durch die Photographie mittels dreier Filter gewonnen werden. Die *Uvachromieplatten* sind dabei im Verein mit den *Uvachromiefiltern* so abgestimmt, daß sich gleich lange Belichtungszeiten für jedes Teilbild ergeben.

Besonders konstruierte Apparate bewerkstelligen die drei Aufnahmen so rasch hintereinander, daß bei der hohen Farben- und Gesamtempfindlichkeit der Platten beispielsweise ein Porträt in drei Sekunden — eine Sekunde für jedes Teilbild — aufgenommen werden kann. Die Entwicklung der Uvachromplatten geschieht in gewöhnlicher Weise.

Zur Aufnahme nach diesem Verfahren braucht man die neuerdings verbesserten Apparate der Uvachromgesellschaft (Abb. 72); die Einrichtung zur Verschiebung der Filter und Platten wird automatisch mit dem Objektivverschluß betätigt. Zu einer Dreifarbenaufnahme ist deshalb nur *dreimaliges* Drücken auf den Auslöser nötig. Der Schlitten ist bei dieser Kamera abnehmbar, so daß sie auch für Schwarz-Weiß-Aufnahmen verwendbar ist.

Mit der Herstellung der farbigen Kopien nach den so erhaltenen Teilnegativen setzt nun der besondere Teil des Uvachromverfahrens ein. Es beginnt mit der Anfertigung dreier zarter Diapositive, die auf *Uvachromfilmen* im Kontakt kopiert werden. Nach 10 Minuten langem Wässern der Filme wird eine Überführung der schwarzen Silberbilder in eine andere Metallverbindung vorgenommen, die sich innerhalb 10 Minuten durch Baden in der Umwandlungslösung vollzieht. Nach Auswaschen der letzteren während 5—10 Minuten werden die Teilpositive, komplementär zu den Filterfarben, in den Uvachrom-Farbstofflösungen Gelb, Rot und Blau 10 Minuten

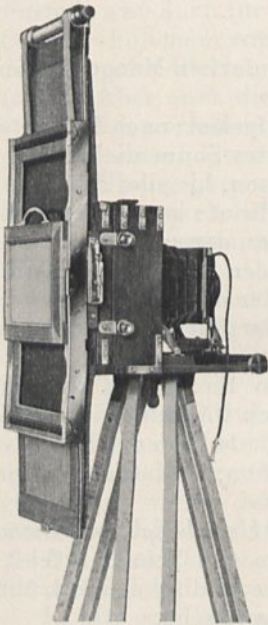


Abb. 72



Burghausen a. d. Salzach

Nach einer Dreifarbenphotographie der
Uvachrom Akt.-Ges., München
Druck durch die Mandruck A.G., München

lang gefärbt, danach sofort im Klärbad geklärt und alsdann ausgewaschen. Letzteres vollzieht sich im fließenden Wasser in 10—15 Minuten. Damit sind die farbigen Teilbilder fertig, die nach dem Trocknen nur noch zum endgültigen Farbbilde zu vereinigen sind. Die Bilder haben kein Korn und sehen darum wesentlich glatter aus als die Farbrasterbilder; sie sind auch viel leichter zu reproduzieren.

Das hier kurz beschriebene Uvachromieverfahren liefert nun nicht nur Durchsichtsbilder von guter Farbenwirkung und so hoher Transparenz, daß sie auch zu Projektionen ohne weiteres benützt werden können; es bietet auch Vervielfältigungs- und Kunstanstalten wertvolle Hilfe bei der Wiedergabe farbiger Originale. Die Uvachromaufnahmen können auch da gemacht werden, wo die Gegenstände nicht von ihrem Standpunkt entfernt werden können oder vom Besitzer nicht aus der Hand gegeben werden. Endlich dienen die farbigen Diapositive dem Reproduktionstechniker als originalgetreue Farbvorlagen.

o) Reproduktion von Farbrasterplatten und Uvachromien Die Durchleuchtung des Farbrasterbildes in der Kamera zu dem Zwecke, Raster- oder Halbtone negative danach anzufertigen, ist gleich der eines einfarbigen Diapositivs, nur muß sie meist heller sein, um nicht übermäßig lange Belichtungszeiten zu benötigen; denn einmal sind Farbrasterbilder jeweils viel weniger lichtdurchlässig als normale Schwarzdiapositive und dann wird es sich hauptsächlich um Anfertigung von Teilnegativen für den Farbdruck handeln, die ja Belichtungen durch Farbenfilter erfordern. Wenn also eine indirekte Beleuchtung, z. B. ein mit elektrischem Bogenlicht beleuchteter weißer Bogen nicht genügt, kann man die Lichtquelle direkt oder von links und rechts seitlich auf das Farbbild richten, doch müssen eine, noch besser zwei Mattscheiben in einiger Entfernung von der Farbplatte vor der Lichtquelle angebracht sein, um ein direktes Durchscheinen zu vermeiden. Es ist auch darauf zu achten, daß keine starke Erwärmung der Farbrasterplatten eintritt.

In manchen Fällen wird man es überhaupt vorziehen, statt direkt nach den Farbbildern zu rastern, zuerst Halbtonteilnegative anzufertigen, die dann vor dem Weiterarbeiten erst noch durch manuelle Retusche in den Farbauszügen verbessert werden können.

Diese Halbtone negative können auch auf dem Wege der Kontaktkopie im Kopierahmen hergestellt werden. Zu diesem Zwecke müssen allerdings die Farbfilter mindestens so groß sein wie die Farbplatte, da sie ja bei der Belichtung von außen auf den Kopierahmen gelegt werden, um die Teilausschaltung herbeizuführen. Bei Verwendung eines auf den Rahmen aufzusetzenden Tubus könnte man eventuell auch kleinere Filterformate für diesen Zweck brauchen, wenn eine Mattscheibe für nötige Streuung des Lichtes in den sich nach oben verjüngenden Tubus eingebaut ist.

Man legt die Farbrasterplatte, Schicht nach oben, in einen Kopierahmen, umlegt sie mit einem gut anschließenden schwarzen

Kartonrahmen, um seitliche Lichtwirkung zu vermeiden. Die panchromatische, am besten lichtthoffreie Trockenplatte wird in völliger Dunkelheit nunmehr mit der Platte in Kontakt gebracht und der Rahmen geschlossen. Auf die Rahmenscheibe von außen kommt das Teilfilter oder der Tubus, natürlich so aufgelegt und abgedeckt, daß alles Licht durch das Filter fällt.

An die Filter braucht man nicht den strengen Maßstab bezüglich Schlieren und Flecke zu legen wie bei den Aufnahmefiltern, nur sollen sie gleichmäßig in der Färbung über die ganze Fläche sein.

Belichtet wird mit einem Stück Magnesiumband in einer Entfernung von etwa $\frac{1}{2}$ m vom Rahmen. Die richtige Belichtungszeit wird durch eine Probeaufnahme ermittelt.

Die Entwicklung dieser Kopiernegative ist selbstverständlich gleich der anderer Negative. Sie muß unter gleichen Bedingungen und Vorichtsmaßregeln wie immer bei panchromatischen Schichten erfolgen.

Alle nach Farbrasterplatten erhaltenen Farbensauszüge werden wegen der Weißlichkeit ihrer Farben gewisse, bei der direkten Aufnahme des Originals nicht vorhandene Mängel zeigen, besonders im Gelbdrucknegativ. Viel besser fallen die Farbensauszüge für Rot und Blau aus. Am besten lassen sich Farbrasterplatten mit kräftigen Farben wiedergeben (z. B. Stilleben, Kostümstudien usw.), jedoch hat jede Reproduktion einen Verlust an Halbtönen im Gefolge, und es wird auch hier, wie eben bei allen für Druckzwecke bestimmten Farbenverfahren, die Technik des Retuscheurs, Ätzers und Nachschneiders einzusetzen haben. Für eine glatte Reproduktion des Farbrasterbildes bietet die kornartige Beschaffenheit des Farbrasters kaum ein Hindernis, da die einzelnen Filterkörnchen viel kleiner sind als die Rasterelemente des Kreuzrasters. Allerdings sollten Vergrößerungen nach Farbrasterplatten nach Möglichkeit vermieden werden.

Selbstverständlich wird man den Umweg über ein Farbrasterbild nur dann wählen, wenn das Original nicht zur Verfügung steht oder wenn die dreimalige Belichtung gar nicht oder doch nur schwer auszuführen ist.

Bedeutend günstiger verhalten sich bei der Reproduktion die glatttönigen und lichtdurchlässigeren *Uvachromien*. Hier können wir auch schwächere Lichtquellen zur Durchleuchtung des Farbenbildes verwenden. Die Lichtfilter können in gewöhnlicher Stärke und die Belichtung kann natürlich bedeutend kürzer genommen werden.

Selbstverständlich wird man nur dann nach farbigen *Uvachromien* arbeiten, wenn die drei Teilnegative, die dieses Verfahren braucht, nicht zur Hand sind. Kann man aber nach den drei Teilnegativen arbeiten, so ist der Verlauf der Arbeit gleich jeder indirekten Farbenreproduktion. Man hat dann zur Farbkorrektur das farbige *Uvachrombild* an Stelle des nicht herbeizuschaffenden Originals als Vorlage. Das Endergebnis wird zweifellos besser mit Hilfe der Teilaufnahmen direkt nach dem Original sein als nach Teilnegativen, die erst wieder nach der farbigen *Uvachromie* hergestellt wurden.

B. AUFNAHMEN NACH BESONDEREN VORLAGEN UND GEGENSTÄNDEN

a) Aufnahmen bunter Strichvorlagen für mehrfarbige Strichätzungen

Die Beschaffenheit von derartigen Strichvorlagen macht den Reproduktionsanstalten oft große Schwierigkeiten. Oft wird eine fertig kolorierte Zeichnung geliefert, aus der sämtliche Farben auszuziehen unmöglich ist; ausgiebige, zeitraubende Retusche, sei es im Negativ oder auf der Metallplatte, muß häufig nachhelfen.

Sind neben schwarzen Konturen rote, gelbe und gelbgrüne Töne oder Striche vorhanden, so gelingt es leicht, mit einer rotempfindlichen Platte alle drei Farben gedeckt zu bekommen, so daß Schwarz allein als kopierfähige Kontur übrigbleibt. Ist aber noch dunkles Blau im Bilde, so ist dies nicht mehr ohne weiteres möglich. Man muß dann mit panchromatischer Platte so lange belichten, bis der blaue Ton im Negativ etwas Deckung bekommt, so daß man ihn wenn notwendig mit Tusche oder Farbe ausdecken kann. Von diesem Negativ macht man so viele Kopien, als Farben vorhanden sind, und deckt diese voll aus, tangiert oder staubt sie oder kopiert Raster ein, wie es eben die Vorlage verlangt.

Bedeutend schwieriger wird die Aufgabe, wenn keine schwarzen Konturen oder diese nur teilweise vorhanden sind.

In diesem Falle müssen dann Abgrenzungen mit der Nadel im Negative eingeritzt werden, um bei jenen Farben, die im Tonwerte gleich oder nahezu gleich kommen, eine Trennung herbeizuführen. Meist wird man auch eine zweite Aufnahme nötig haben. Wir nehmen beispielsweise an, es sei eine Vorlage zu vervielfältigen, die Rot, Blau, Grün und Gelb enthält, welche Farben sich wechselseitig berühren. Abb. 73 stellt diesen Fall schematisch dar; das diagonale Kreuz sei ultramarinblau, das andere zinnoberrrot, der Kreis blaugrün und der Grund als rotstichiges Gelb gedacht. Man macht vorerst eine Aufnahme auf rotempfindlicher Platte mit Gelbfilter. In dieser wird der blaue Anteil glasig, der grüne halb gedeckt, Rot und Gelb ganz gedeckt erscheinen.

Diese Aufnahme wird einmal mit *Kupfer-Silber* verstärkt und getrocknet; sodann werden die grünen Stellen, die infolge der halben Deckung noch sichtbar sind, mit einer Nadel umritzt, und darauf wird das Negativ nochmals verstärkt, so daß sich auch das Grün genügend deckt. Von dieser Aufnahme wird die Blau- und Grünplatte kopiert. Auf letzterer werden die grünen Stellen den eingeritzten Konturen entsprechend ausgedeckt, während das Blau weggeschabt werden muß.

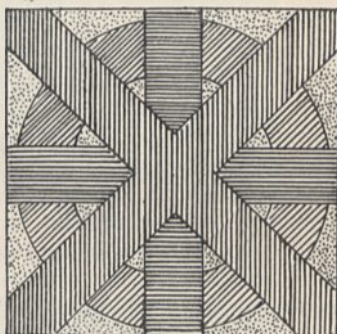


Abb. 73

Die beiden anderen Platten für Gelb und Rot können gleichfalls von einem Negativ kopiert werden; man stellt es mit gelbgrünempfindlicher Emulsion her und benützt, wenn vorher mit Küvette gearbeitet wurde, ein farbloses Filter. In dieser Aufnahme erscheint Rot durchsichtig, Blau, Grün und Gelb halb gedeckt. Die Aufnahme wird wie die vorige behandelt, nur wird hier nach dem Trocknen der gelbe Anteil mit der Nadel umritzt und dann zur besseren Deckung das Grün, Gelb und Blau neuerlich verstärkt. Die Kopie für den Rotdruck wird ohne weitere Retusche brauchbar sein. In der Gelbdruckplatte muß jedoch das Gelb gedeckt und das Rot ausgeschabt werden.

Es ist natürlich unmöglich, für jeden Fall ein besonderes Beispiel anzugeben. Im allgemeinen trachte man, mit einer oder zwei Aufnahmen auszukommen und wähle das Aufnahmeverfahren immer so, daß von jedem Negativ *eine* Kopie ohne besondere Retusche erhältlich ist. Farben, die im Spektrum nebeneinanderliegen, können nicht derart photographiert werden, daß die eine gedeckt, die andere glasig erscheint, z. B. Rot und Orange, Blaugrün und Blau oder Blau und Violett. Komplementäre Farben jedoch, wie Orange und Blau, Gelb und Violett oder Rot und Grün, machen diesbezüglich keine Schwierigkeiten. Je reiner die Farben sind, desto leichter gelingt es, sie in der Aufnahme gedeckt zu bekommen. Gebrochene, schmutzige Farbtöne sind wohl leicht glasig, aber schwer gedeckt zu erhalten. Umgekehrt verhalten sich weißliche Farben.

In vielen Fällen kommt man überhaupt rascher und sicherer zum Ziel, wenn man eine Autotypieaufnahme macht, diese mit Fischleim kopiert und diese blauen Kopien (ohne Einbrennen) nach Bedarf ausdeckt. Man kann sich auch dadurch helfen, daß man von der Vorlage eine Pause auf eine *Gelatinefolie* oder auch auf *Pauspapier* anfertigt, davon eine Strichaufnahme herstellt und diese für jede Farbe einmal auf Zink kopiert und abdeckt.

b) Die Aufnahme von Autotypiedrucken Eine mißliche Sache ist meist die Wiedergabe von gerasterten Drucken, da diese infolge der zweifachen Rasterlage keine schönen, glatten Autotypien ergeben. Werden die Vorlagen aber einer gründlichen Übermalung mit Deckfarben unterzogen, so können sie dann wie Retuschen behandelt werden. Die Technik dieser Positivretusche wird am Ende dieses Bandes ausführlich behandelt.

Nicht oder nur teilweise übermalte Drucke müssen zur Vermeidung von Moiré (siehe Abschnitt: Drei- und Vierfarbenaufnahmen, Rasterstellung und Moiré, Seite 108) am besten um 30° gedreht werden. Ist ein Drehraster vorhanden, so kann das Original in normaler Stellung aufgespannt werden, da man dann einfach den Raster um 30° dreht. Am besten ermittelt man die günstigste Rasterstellung auf folgende Weise: Die Mattscheibe wird, nachdem das Bild eingestellt ist, entfernt und der Raster wieder in den Abstand gebracht, mit dem belichtet werden soll. Dann beobachtet man das Bild auf dem Raster und



Abb. 74



Abb. 75

dreht ihn oder, wenn kein Drehraster vorhanden ist, das Original so lange, bis das Moiré möglichst verschwunden ist. Die Vorlagen verhalten sich bei der Reproduktion ziemlich verschieden; jedenfalls ist die Ausschaltung des Moirés bei starken Verkleinerungen verhältnismäßig einfach, zuweilen schon ohne Rasterdrehung erzielbar.

Noch wirksamer wird Moirébildung bei Rasteraufnahmen nach Autotypiedrucken vermieden, wenn man diese auf dem Originalhalter mit einer feinkörnigen Mattscheibe, die evtl. durch Verreiben von einigen Tropfen Glycerin durchsichtiger gemacht wurde, bedeckt. Hierbei wird die Mattscheibe mit der mattierten Seite nach oben gelegt. Die bei diesem Verfahren entstehende leichte Unschärfe und Weichheit des Bildes wird oft der Bildwirkung weniger schädlich sein als eine feine Musterung, die bei Drucken mit grobem Raster nicht immer ganz zu vermeiden ist. Abb. 74 zeigt die Wiedergabe eines Autotypiedruckes, bei der zu der Aufnahme eine Mattscheibe verwendet wurde, während bei der Abb. 75 die Moirébildung durch Drehen des Rasters vermieden wurde, was allerdings nicht ganz gelungen ist.

Ist die Vorlage ein *Dreifarbendruck*, so stellt man den Raster derart, daß seine Linien mit jenen des Gelbdruckes der Vorlage zusammenfallen; dadurch wird am besten Moirébildung vermieden, weil das Gelb auf der farbenempfindlichen Platte, mit der die Reproduktion gemacht werden muß, wie Weiß wirkt.

Schwieriger ist die Wiedergabe von *Vierfarbendruck*en, wie solche den Reproduktionsanstalten zur Herstellung von Schwarzklischees häufig eingesandt werden. Hierzu verwendet man zweckmäßig eine rot empfindliche Platte mit Orangefilter, wodurch das Gelb und Rot der Vorlage — allerdings mit Tonverlust — ausgeschaltet wird. Dem Raster gibt man die gleiche Stellung, wie sie der Rotdruck der Vorlage aufweist. Dadurch entstehen drei Rasterlagen von je 30° Abstand, und das Moiré unterbleibt. Will man den Tonverlust vermeiden, dann ist es am besten, wenn zunächst von dem Buntdruck eine Halbtonaufnahme, eine sogenannte Zwischenaufnahme, auf eine panchromatische Trockenplatte mit Gelbfilter angefertigt wird, wobei das Bild ein *klein wenig unscharf* eingestellt wird. Dadurch und durch die dicke Schicht der Gelatineplatte werden die Punkte etwas verschwommen, und bei der folgenden Rasteraufnahme wird die Moirébildung vermieden.

Das Auflegen einer Mattscheibe wird auch für direkte Rasteraufnahmen von mehrfarbigen Autotypiedrucken mit Erfolg angewendet. Sollte sich aber trotzdem noch Moiré zeigen, was man schon beim Einstellen auf dem Raster feststellen kann, dann ist auch hier die Anfertigung einer Zwischenaufnahme zu empfehlen.

Sollen nach einem Mehrfarbendruck *Rasterfarbauszüge* hergestellt werden, so wird man im allgemeinen das indirekte Verfahren anwenden, also zunächst Halbtonfarbauszüge, dann Diapositive und schließlich Rasternegative herstellen. Bei starken Verkleinerungen wird man mitunter direkte Rasterfarbauszüge machen können, ohne daß Moirébildung eintritt.

c) Aufnahmen nach Kornpapierzeichnungen, Zeichnungen oder
 Drucken in Kornmanier und Holzschnitten Drucke in Korn-
 manier sind meist

schwierig zu reproduzieren, wenn eine genaue Originalwiedergabe verlangt wird — also die Anfertigung mittels Rasters von vornherein ausgeschlossen ist. Für solche Aufnahmen eignet sich das nasse Kolloidumverfahren, das auch die feinsten Punkte und Linien in gestochener Schärfe wiedergibt, am besten. Natürlich muß in erster Linie auf richtige Belichtung geachtet werden. Unterbelichtete Negative bringen die Zeichnung zu dick, und die Tiefen werden klecksig und detaillos erscheinen, während bei Überbelichtungen die zarten Pünktchen und Linien leicht verschleiert werden und schwer durchkopieren. Nach richtiger Belichtung und Entwicklung kann man nur sehr vorsichtig klären und mit Quecksilber verstärken, evtl. auch, wenn es die Vorlage erlaubt, Kupferverstärkung anwenden.

In besonderen Fällen kann man dem Klecksigwerden der tiefen Stellen der Vorlage dadurch entgegenarbeiten, daß man diese Stellen durch feine Rasterpunkte aufhellt. Um das zu erreichen, wird die Aufnahme nach dem Original etwas knapp belichtet, hierauf die Kassette geschlossen, ausgehoben und ein feiner Raster (am besten 70 Linien je Zentimeter) eingesetzt. Nachdem die Kassette wieder an ihren Ort gebracht wurde, belichtet man mit kleinstem Rasterabstand und kleinster Blende so lange auf einen weißen Karton, daß ein genügend gedeckter Punkt entsteht. Diese Belichtung ist immer zwei- bis dreimal länger zu nehmen als jene auf das Bild. Die feinen Details in den Schatten werden nun durch die Rasterpunkte gekräftigt und gewinnen auch durch die teilweise vorstehenden Punkte an Größe. Das Negativ wird dann in der gebräuchlichen Weise durch Abschwächen und Verstärken fertig gemacht. Die Abschwächung greift in den Schatten in erster Linie die freistehenden Rasterpunkte an. Bis diese weggeätzt sind und die Abschwächung an die eigentliche Zeichnung kommt, sind die Punkte in den Tiefen noch kräftig genug, daß sie später nicht zukopieren. Die Kopie nach einem derart hergestellten Negativ wird in jeder Hinsicht befriedigen.

Dieses Verfahren ist auch mit gutem Erfolge bei der Wiedergabe von Drucken nach Holzschnitten verwendbar.

d) Die Reproduktion von Lichtpausen Die Schwierigkeit bei der
 und anderen blauen Vorlagen Herstellung von Strich-
 negativen nach Lichtpausen

liegt weniger in der Farbe derselben begründet als in den oft verschwommenen Linien. *Brauné* oder *schwarze* Lichtpausen reproduziert man mittels der nassen Platte, mit orthochromatischer Kolloidum-Emulsion oder auch mit photomechanischen Trockenplatten. Man belichtet ziemlich kurz und verstärkt die nassen Platten am besten mit Kupfer-Silber und klärt mit Zyankali. Die Trockenplatten werden mittels Farmerschen Abschwächers geklärt; verstärkt werden

sie nur mit Jodquecksilber- oder Quecksilberchloridlösung und dann geschwärzt mit verdünnter Ammoniak- oder Natriumsulfit-Lösung. *Blaupausen* kann man vor der Aufnahme *schwärzen*, so daß sie sich dann ebenfalls mit einer Jodsilberplatte aufnehmen lassen. Zu diesem Zwecke legt man die Pausen auf 1—2 Minuten in eine Schale mit Wasser und übergießt sie sodann mit einer 1⁰/₀igen *Sodalösung*. Hierdurch bleichen sie in kurzer Zeit fast vollständig aus, worauf sie kurz gewaschen werden. Nun entwickelt man sie in einer Schale mit starker *Tanninlösung*, wobei sie einen braunschwarzen Ton annehmen. Zum Schlusse wird kurz gewässert.

Will oder darf man eine Umfärbung der Blaupausen nicht vornehmen, so müssen sie mit Kollodiumemulsion oder Trockenplatten aufgenommen werden. Ist die Farbe kräftig blau, so genügt eine gelbgrünempfindliche bzw. orthochromatische Schicht mit dunklem Gelbfilter; sind die Flächen aber blaßblau, so muß man eine rotempfindliche Emulsion (z. B. Farbstoff B) oder eine panchromatische Trockenplatte und ein Orangefilter nehmen.

Bei der Aufnahme von Blaupausen, die meist großes Format und oft dünnes Papier haben, beachte man, daß dieselben vor der Belichtung einige Minuten den Wärmestrahlen des elektrischen Lichtes ausgesetzt werden. Unterläßt man dies, so läuft man Gefahr, daß sich die Vorlage während der Belichtung infolge der Wärmestrahlung verzieht, was zur Verdoppelung oder Unschärfe der Striche Veranlassung gibt. Diesen Wink beachte man überhaupt bei der Aufnahme aller dünnpapierigen Vorlagen, wenn sie nicht unter Glas befestigt sind.

In gleicher Weise wie die Lichtpausen behandelt man blau oder violett geschriebene Briefe (Hand- oder Maschinenschrift) und alle anderen Vorlagen mit gleichfarbigen Linien.

e) Reproduktion fleckiger oder vergilbter Vorlagen

Handelt es sich um die Reproduktion alter Drucke, z. B. Kupferstiche, die Stockflecke aufweisen, so empfiehlt es sich, diese schon vor der Aufnahme durch chemische Mittel zu entfernen oder wenigstens zu mildern. Das zu reinigende Blatt wird dann mit der Druckseite nach abwärts auf reines Fließpapier gespannt; hierauf wird die Papierseite mit käuflichem Wasserstoffsperoxyd wiederholt überstrichen, bis das ganze Papier damit getränkt ist. Man stellt das Blatt jetzt mehrere Stunden in die Sonne und wiederholt den Anstrich mit Wasserstoffsperoxyd so oft, bis die Stockflecke fast oder gänzlich verschwunden sind. Sollten die Stockflecke auf diese Weise nicht vollkommen zu entfernen sein, so kann man den gleichen Versuch mit ätherischem Wasserstoffsperoxyd wiederholen. Zu diesem Zweck überschüttet man käufliches Wasserstoffsperoxyd mit ebensoviel reinem Äther und schüttelt diese Mischung einige Minuten. Der Äther wird darauf abgehebert und in gleicher Weise wie das wässrige Wasserstoffsperoxyd benutzt.

Bei verblichenen oder vergilbten Photographien hat man zu unterscheiden, ob bloß das Bild in seinen Tönen verblaßt oder ob nur der Grund vergilbt ist. Ist letzteres der Fall, dann wird man die Aufnahme mit einer orthochromatischen Platte und Gelbfilter herstellen, also mit Auto-Emulsion oder orthochromatischer Trockenplatte. Sind auf der Vorlage außerdem noch gelbe oder gelblichbraune Flecken vorhanden, so müssen diese vorher durch vorsichtige Retusche entfernt werden.

Wenn aber die Töne des Bildes vergilbt oder verblaßt sind, dann hat es wenig Zweck, die Vorlage etwa durch Verstärken und Schwärzen verbessern zu wollen. In den meisten Fällen wird sie dadurch nur ganz verdorben. Es empfiehlt sich, nach solchen Originalen die Rasteraufnahme so herzustellen wie eine Gelbplatte für Farbendruck, also mit einer nichtsensibilisierten Platte oder mit Auto-Emulsion und Violettfilter. Dadurch gelangen die gelben Strahlen nicht auf die photographische Schicht, und die gelben Töne erscheinen auf der Reproduktion dunkler. Selbstverständlich ist diese Arbeitsweise nur dann mit Erfolg anzuwenden, wenn keine gelben Flecken vorhanden, sondern nur die Töne vergilbt sind. Sollten auch mit diesem Verfahren keine befriedigenden Ergebnisse erzielt werden, dann bleibt weiter nichts übrig, als auf eine nichtsensibilisierte Platte oder eine orthochromatische Platte mit Violettfilter eine Zwischenaufnahme (Halbtonaufnahme) zu machen und die von diesem Negativ hergestellte Kopie zu retuschieren.

f) Reproduktion von Ölgemälden Sind Ölgemälde aufzunehmen, so wird es sich empfehlen, diese vorher einer *Reinigung* zu unterziehen. Natürlich geht man bei wertvollen Originalen mit großer Vorsicht ans Werk. Zu diesem Zwecke nimmt man das Bild aus dem Rahmen und wäscht es mehrere Male mittels eines weichen Schwammes mit lauwarmem Wasser ab. Man setzt dem letzten Waschwasser etwas Spiritus zu und trocknet dann mit einem weichen Tuch. Hierauf spannt man die Leinwand durch Anklopfen der Keile. Wenn es notwendig erscheint, kann man zur Erhöhung des Glanzes das Bild mittels eines breiten Pinsels mit einer Mischung von Hühnereiweiß und Glycerin überstreichen. Nach der Aufnahme wird der Überzug mit lauwarmem Wasser wieder abgewaschen.

Das Hauptaugenmerk beim Reproduzieren von Ölgemälden ist auf die Beleuchtung zu richten. Es dürfen auf keinen Fall störende Reflexe entstehen. Am besten ist es, wenn man Tageslicht verwenden kann. Bei sehr dunklen Ölgemälden ist sogar direktes Sonnenlicht geeignet. Von künstlicher Beleuchtung ist der Scheinwerfer am besten zu gebrauchen, da nur dieser gleichmäßiges, einseitiges Licht liefert. Bogenlampen sind weniger gut verwendbar, weil durch die zweiseitige Beleuchtung die charakteristische Pinseltechnik starke Einbuße leidet. Außerdem hat man bei größeren Originalen Schwierigkeiten wegen des Auftretens von Reflexen.

Bei sehr dunklen Ölgemälden ist es nicht immer ratsam, direkte Raster-Farbenauszüge herzustellen, da die dunklen Bildteile meist wenig durchgezeichnet kommen. Viel bessere Ergebnisse erzielt man, wenn indirekte Farbenauszüge (Halbton-Farbenaufnahmen) gemacht werden. Diese wird man immer dann anwenden müssen, wenn das Gemälde von seinem Standort nicht entfernt werden darf, also die Aufnahmen beispielsweise im Museum gemacht werden müssen oder eine brauchbare Beleuchtung an der Reproduktionskamera nicht zu erzielen ist.

Was für Plattenmaterial und Filter für Farbaufnahmen verwendet werden, wurde bereits im Abschnitt „Mehrfarbenreproduktion“ eingehend geschildert. Für Farbaufnahmen ohne Raster sind panchromatische Trockenplatten zu empfehlen.

Bei der *einfarbigen Wiedergabe* von farbigen Bildern sind unbedingt panchromatische Platten mit dem dazu passenden Gelbfilter zu verwenden, da nur dann eine tonwertrichtige Wiedergabe erreicht wird. Orthochromatische Platten mit Gelbfilter sind für diesen Zweck zu verwerfen. Nur bei Originalen, die gar keine roten Töne aufweisen, kann eine orthochromatische Schicht mit passendem Gelbfilter verwendet werden.

g) Aufnahmen von plastischen und glänzenden Gegenständen, Medaillen und Münzen

Kleinere plastische Gegenstände, wie Münzen, Medaillen usw., kann man ganz gut direkt mit Raster photographieren. Schwierigkeiten bereiten nur die hohen Glanzlichter, die im Negativ meist so viel Schluß bekommen, daß sie ohne Punkt kopieren. Dadurch wird das Ätzen derartiger Kopien sehr erschwert, wenn nicht ganz unmöglich, dagegen sind für Offsetreproduktionen solche Negative in den meisten Fällen ohne weiteres zu verwenden. Die Glanzlichter können aber auch durch geeignete Behandlung der Gegenstände vor der Aufnahme, wie weiter unten beschrieben, gedämpft werden, so daß man ohne weiteres einwandfreie Rasteraufnahmen herstellen kann. Um die starken Schlagschatten zu vermeiden, empfiehlt es sich, die Gegenstände mit Klebwachs (16 Teile gelbes Wachs, 8 Teile Schusterpech, 3 Teile venetianisches Terpentin und etwas Talg) auf eine Spiegelglasplatte zu befestigen, die man, je nach der Größe der Gegenstände, in einiger Entfernung vom Hintergrund anbringt.

Besonders gut zum Aufnehmen kleiner plastischer Gegenstände sind die modernen *Vertikal-Kameras* geeignet, da man bei diesen die Gegenstände nur auf die Glasplatte aufzulegen braucht und ein Aufkleben mit Wachs fortfällt. Die Aufnahme zu Abb. 76 wurde direkt mit Raster auf einer Vertikalkamera hergestellt. Das Klischee wurde absichtlich nicht freistehend, sondern mit Hintergrund geätzt, um zu zeigen, daß man bei geeignetem Abstand zwischen der Glasplatte, auf der die Gegenstände liegen, und dem Hintergrund schattenlose Aufnahmen erreichen kann.

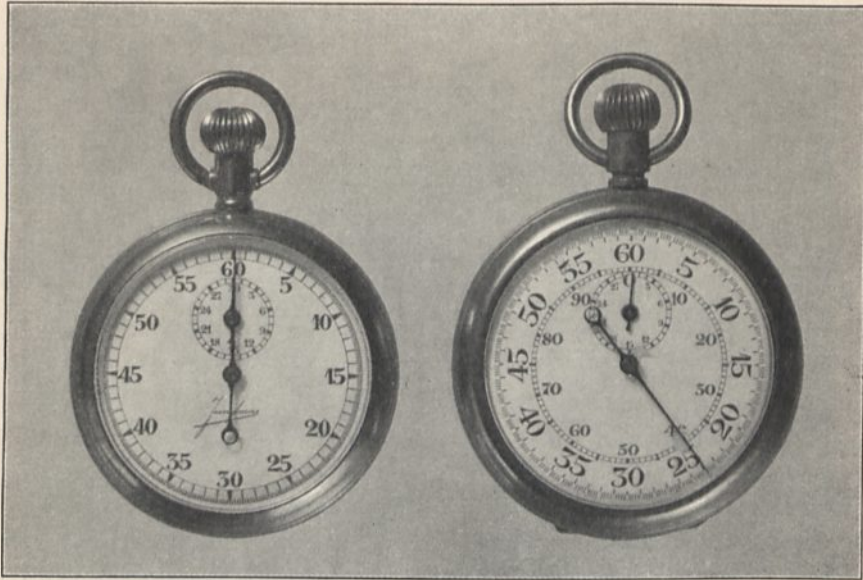


Abb. 76

Die ebenfalls direkt mit Raster aufgenommene Abb. 77 zeigt, daß man mit einer Vertikalkamera auch solche plastischen Gegenstände leicht photographieren kann, die sich an dem senkrechten Reißbrett einer Horizontalkamera gar nicht befestigen lassen. Man kann sogar von plastischen Vorlagen direkt Rasterfarbauszüge herstellen, wobei man allerdings für den späteren Andruck Paßkreuze anbringen muß. Die Qualität der nach direkten Rasteraufnahmen von plastischen Gegenständen hergestellten Ätzungen mag vielleicht allerhöchsten Ansprüchen nicht genügen, immerhin läßt sie sich durch geschickte Beleuchtung bei der Aufnahme und durch Anwendung sorgfältiger Tonätzungen weitgehend beeinflussen.

Von größeren plastischen Gegenständen, wie Plastiken, Vasen usw., werden immer erst Halbtonaufnahmen hergestellt. Die besten Ergebnisse erreicht man, wenn sie im Freien aufgenommen werden können. Aber auch im Glasatelier und, wenn dieses nicht vorhanden, selbst mit künstlichem Licht lassen sich gute Resultate erzielen, wenn der Photograph der richtigen Beleuchtung der Gegenstände größte Beachtung schenkt. Man verwendet nach Möglichkeit ein Objektiv mit langer Brennweite, um perspektivische Verzeichnung zu vermeiden. Damit sich die Kamera in größeren Gegenständen nicht widerspiegelt, bringt man vor der Kamera einen mit schwarzem Tuch oder Samt bespannten Rahmen an, bei dem ein Ausschnitt für das Objektiv vorhanden ist.

Für die *Beleuchtung* ist Tageslicht am geeignetsten. Im Freien wird man die Gegenstände so aufbauen, daß das Licht seitlich, etwa im

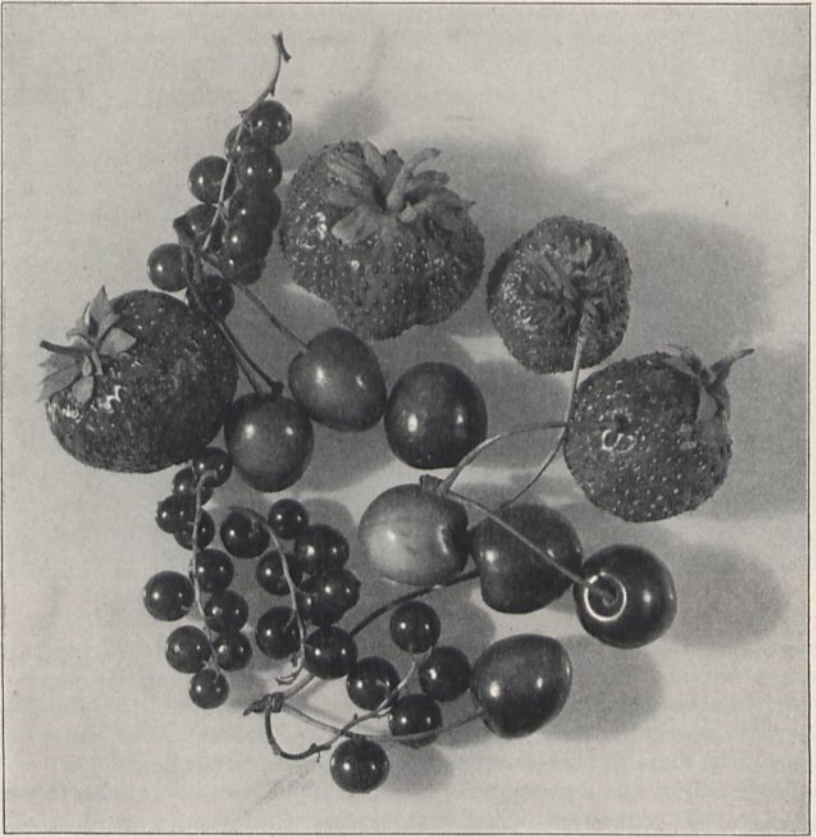


Abb. 77

Winkel von 30 bis 45°, auf sie fällt. Direktes Sonnenlicht dämpft man mit einem Rahmen, der mit weißer Gaze oder Seidenpapier bespannt ist, ab. Bei Aufnahmen im Glasatelier läßt sich durch Verschieben der Ober- und Seitengardinen die gewünschte Beleuchtung gut erreichen. Als künstliche Beleuchtung eignen sich die Nitraphotlampen (Heimlampen) vortrefflich, von denen mindestens zwei verwendet werden sollen. Zur Verteilung des Lichtes bringt man vor den Lampen mit weißer Gaze bespannte Schirme an. Durch geeignete Aufstellung der Lampen und Verwendung von weißen Reflexflächen kann man sehr schöne Beleuchtungseffekte erzielen. Allerdings erfordert gerade die künstliche Beleuchtung einige Erfahrung, und man wird gut tun, die Wirkung der Beleuchtung stets auf der Mattscheibe zu kontrollieren. Als Aufnahmematerial verwendet man am besten Trockenplatten mit gutem Lichthofschutz, die bei farbigen Gegenständen panchromatisch sensibilisiert sein müssen. Zum Entwickeln ist ein Ausgleichsentwickler zu empfehlen, z. B. der Brenzkatechinentwickler (s. Seite 99).

In vielen Fällen ist es notwendig, den Hochglanz der Gegenstände durch geeignete Behandlung zu dämpfen. Das ist hauptsächlich dann der Fall, wenn direkte Rasteraufnahmen hergestellt werden sollen. Münzen und Medaillen betupft man mit frischem Glaserkitt, den man nach der Aufnahme mit Benzin wieder abwischen kann; sollte die Wirkung nicht ausreichen, so überspritzt man die betreffenden Gegenstände mit dem Spritzapparat des Positivretuscheurs mit hellgrauer Farbe, die nach getätigter Aufnahme leicht wieder abgewaschen werden kann. Damit eine schöne Reliefwirkung erreicht wird, muß die Beleuchtung natürlich einseitig sein. Große Metallgegenstände betupft man ebenfalls mit frischem Glaserkitt oder überzieht sie mit einer feinen, mattweißen Schicht von Magnesiumoxyd, indem unter dem Gegenstand ein Stück Magnesiumband abgebrannt wird. Der Belag läßt sich mit einer weichen Bürste wieder leicht entfernen. Glasgegenstände können, nachdem das Einstellen beendet ist, vor der Aufnahme einige Zeit in einen kalten Raum gestellt werden, damit sie abkühlen. Kurz vor der Belichtung bringt man sie an ihren Ort, wo sie wegen der wärmeren, feuchten Luft im Atelier beschlagen. In kalten Atelierräumen wird das Beschlagen der Gegenstände durch Anhauchen erreicht. Nach der Aufnahme läßt man den Beschlag verdunsten. Macht man den Hauptteil der Belichtungszeit auf den beschlagenen Gegenstand und einen kurzen Teil derselben nach Verschwinden des Beschlages, so wird der Vorteil erzielt, daß die Glanzlichter nicht vollkommen verlorengehen und der Gegenstand lebhafter und natürlicher wirkt.

Eine ganz besondere Art der Aufnahme plastischer Gegenstände ist die Reproduktion von Schriftsatz und Autotypien nach dem Texoprint- bzw. Texochromverfahren. Das Texoprintverfahren wird im IV. Band dieses Werkes eingehend behandelt, während das Texochromverfahren, dessen Hauptanwendungsgebiet im Offsetdruck liegt, im III. Band im einzelnen dargestellt wird. Dort werden auch die zu den Verfahren notwendigen Spezialapparate, Präparate und Materialien angegeben.

h) Gardinen- und Spitzenaufnahmen *Gardinen oder Vorhänge* werden fast immer nach den Originalgegenständen reproduziert. Man vereinbart mit dem Besteller, daß die Originale auf einer Holzrolle aufgerollt geliefert werden. Bei zusammengelegten Gardinen werden nämlich die Legefalten in der Aufnahme unbedingt sichtbar, gleichgültig ob die Vorhänge in Strichmanier oder in Autotypie wiedergegeben werden sollen.

Für diese Aufnahmen benötigt man vor allem einen geeigneten und hellen Aufnahmeraum und eine große freie Wandfläche. Ist diese zum Aufspannen der Gardinen nicht geeignet, so muß man sich eine genügend große Holzwand machen, die allenfalls auch weggenommen werden kann. Sie wird entweder mattschwarz gestrichen oder mit schwarzem Mattpapier überzogen, kann aber auch mit einem schwarzen Tuche bespannt werden.

Nun folgt die zeitraubende und sehr sorgfältig auszuführende Arbeit des Aufspannens. Zu diesem Zwecke heftet man die Gardine vorläufig mit zwei starken Stecknadeln in der richtigen Höhe an und zeichnet von der linken oberen Ecke ausgehend einen rechten Winkel auf die schwarze Unterlage. Man geht dabei in folgender Weise vor: Eine genügend lange Schnur, die man an einem Ende beschwert, wird mit Kreide geweißt und sodann als Senkblei verwendet. Hat die Schnur die richtige Lage eingenommen, so wird sie an beiden Enden festgehalten und durch Aufschnellen derselben eine weiße Linie auf der schwarzen Fläche markiert. Der obere Schenkel des Winkels wird gleichfalls mit gekreideter Schnur aufgeschnellt. Nun wird, von der Ecke beginnend, die obere Seite des Vorhanges mit Stecknadeln, die man schief nach außen einsteckt, Zacke für Zacke, genau der Linie folgend, befestigt. Ist die Gardine glattrandig, so müssen die Stecknadeln gleichfalls sehr nahe aneinander gesteckt werden, damit keine Einbuchtungen entstehen. Ist man damit fertig, so kommt die senkrechte Seite an die Reihe. Man kann dann durch Abmessung leicht die beiden fehlenden Linien markieren und mit Hilfe der Kreideschnur aufschnellen. Nun steckt man die rechte und schließlich die untere Seite des Vorhanges fest.

Man beachte stets, daß selbst geringe Unregelmäßigkeiten in der stark verkleinerten Aufnahme sehr störend bemerkbar sind. Etikettennummern, die in der Reproduktion erscheinen sollen, müssen in entsprechender Größe auf Karton gezeichnet und in der betreffenden Ecke befestigt werden; hierzu eignen sich auch gut die Ziffern von Abreißkalendern, die man auf entsprechender Unterlage mit Klebstoff befestigt.

Die beste Wiedergabe wird in den meisten Fällen durch direkte Strichaufnahmen mittels des nassen Verfahrens erzielt werden. Nicht alle Gardinen lassen sich in Strichmanier reproduzieren. Es kommen Fälle vor, wo neben strichgünstigen Teilen auch dichte Gewebe und erhabene Ornamente, Blumen oder Blätter vorhanden sind. So beschaffene Gardinen können nur mit Raster aufgenommen werden. Man verwendet dazu am besten einen Drehraster, weil durch die Struktur des Gewebes öfters starke Moiréerscheinungen auftreten. Hat man durch Beobachtung auf der Mattscheibe die günstigste Drehung herausgefunden, so kann die Aufnahme gemacht werden. Diese darf keine Tiefenpunkte aufweisen und soll nicht zu tonig sein.

Spitzen. Feine Zwirnsitzen können meist noch in Strichmanier gemacht werden. Häkelsitzen aber, oder überhaupt alle, die eine dichte Maschenbildung zeigen, können nur in Autotypie wiedergegeben werden. Direktes Licht mehrerer Bogenlampen ist für derartige Autoaufnahmen wenig geeignet, weil sie dadurch zu flach werden. Günstiger ist das einseitige, aber doch gleichmäßige Licht des Scheinwerfers. In diesem Falle müssen aber die Stecknadeln, die zum Befestigen der Spitzen genommen werden, ziemlich nahe am Bilde abgezwickelt werden, da sonst störende Schlagschatten entstehen.

C. DAS ABZIEHEN, UMKEHREN UND ZUSAMMENSETZEN DER NEGATIVE UND DEREN SCHUTZMITTEL

a) Abziehen und Umkehren von Kollodiumnegativen *1. Abziehen und Übertragen auf Glas.* Kleinere Negative, die jedes für sich allein zu kopieren und zu ätzen unrentabel wäre, zieht man vom Glase ab und überträgt sie auf eine andere Platte, um sie sodann zusammen behandeln zu können. Meist verwendet man dann zur Herstellung der Negative keinen Unterguß, sondern rändert lediglich mit Kautschuklösung oder talkumiert die Gläser sorgfältig (vgl. S. 55). Die Kollodiumschichten können dann, nachdem die Negative getrocknet waren, so abgezogen werden, wie sie sind, also ohne vorheriges Übergießen mit Kautschuklösung und Lederkollodium. Das erfordert allerdings große Vorsicht und Geschicklichkeit; denn die äußerst dünnen Häutchen sind leicht zerreißbar. Festere und dickere Schichten erhält man, wenn die Negative vor dem Abziehen mit Kautschuklösung und Lederkollodium übergossen werden. In den meisten Anstalten werden heute die Negative nach dem ersten Verfahren abgezogen, während das Abziehen der übergossenen Negative nicht mehr soviel angewendet wird. Es ist allerdings sicherer und leichter auszuführen und für den Anfänger zu empfehlen.

Zu diesem Zwecke werden die getrockneten Negative zunächst mit Kautschuklösung übergossen. Diese soll etwa so dickflüssig wie 1⁰/₀iges Kollodium sein. Verwendet man gutes Benzin (Leichtbenzin) zur Lösung des Kautschuks, so trocknet die Platte freiwillig sehr rasch; man kann aber auch durch Anwärmen nachhelfen. In diesem Falle ist es notwendig, die Platte durch Auflegen auf einen Stein oder eine starke Eisenplatte vor dem Kollodionieren abzukühlen. Ist dies erfolgt, so gießt man Lederkollodium auf, das ist 2⁰/₀iges Rohkollodium, dem man auf je 100 g 1 bis 2 g Rizinusöl zugesetzt hat. Nach dem Zusatz ist gut zu schütteln und abzuwarten, bis das Kollodium blasenfrei ist. Nachdem der Aufguß erstarrt ist, kann man durch Wärme das Trocknen beschleunigen.

Mit dem Messer ritzt man nun die Schicht rings um das Bild ein und legt das Negativ in eine Schale mit Wasser, worin es einige Minuten verbleibt. In gleicher Weise verfährt man mit allen abzuziehenden Aufnahmen. Nun nimmt man die Platte aus dem Wasser, legt ein Blatt angefeuchtetes Papier darauf und drückt dieses mit einem Gummiquetscher (oder einer Rolle) fest. Mit einem Messer unterfährt man die Bildschicht an einer Ecke und hebt sie samt dem Papier von der Platte ab. Es empfiehlt sich, vor dem Aufquetschen des Papiers die außerhalb des Bildes befindliche Schicht zu entfernen. Soll das Bild gleichzeitig *umgekehrt* werden, so hebt man mit Hilfe eines zweiten, gleichfalls angefeuchteten Papierblattes die Schicht von dem ersten Blatte nochmals ab und bringt sie sofort auf die gewünschte Stelle der

vorbereiteten Spiegelplatte, die vorher mit sehr dünner Gummi- oder Gelatinelösung (siehe Schutzmittel für Negative) übergossen wurde. Sind auf diese Weise alle Negative auf der Platte zusammengestellt, so werden sie mit einem entsprechend großen Papierblatt überlegt, und die überschüssige Klebstofflösung wird mit dem Quetscher unter vorsichtigem Streichen herausgedrückt. Nach Entfernung des Papieres stellt man die Platte zum Trocknen, reinigt aber vorher die bildfreien Stellen sowie die Rückseite vom Klebstoff.

Negative, die keinen Kautschuk- und Kollodiumüberzug erhalten haben, werden in der gleichen Weise abgezogen, sofern die Platten nicht mit Unterguß vorpräpariert waren. Die sehr zarten Häutchen erfordern natürlich größere Vorsicht. Als Übertragungspapier verwendet man ein geleimtes und glattes Papier, was die Arbeit sehr erleichtert. Die Glasplatte, auf der die Negative zusammengestellt werden, muß zuvor mit dünner Gummilösung überzogen werden.

Manchmal kommt es vor, daß sich kurz belichtete, stark verstärkte Negative, hauptsächlich von schlecht geputzten Platten, schwer abziehen lassen. In solchen Fällen legt man die Platten einige Minuten in Wasser, dem etwa 10% Eisessig zugefügt wurde, spült dann ab und kann danach die Schicht mit Leichtigkeit abziehen.

Sollen die Negative von mit Unterguß, z. B. Gelatineunterguß, präparierten Platten abgezogen werden, dann übergießt man die wieder mit Wasser angefeuchtete Schicht mit verdünnter Flußsäure (Aufbewahrung in Guttaperchaflasche!) und läßt sie einige Sekunden einwirken. Dann wird abgespült und wie gewöhnlich abgezogen. Auf diese Art kann man Kollodium-, ja sogar Kollodiumemulsionsnegative, ohne sie vorher mit Kautschuklösung und Lederkollodium zu übergießen, leicht abziehen.

2. *Hautnegative*. Diese werden manchmal benutzt, um auf nicht plane Metallplatten oder Steine kopieren zu können. Ferner benötigt man sie mitunter zum Herstellen von Kopierasterfolien, wenn z. B. Negativ und Raster zu gleicher Zeit kopiert werden sollen. In diesem Falle werden die Teile des Negatives, die gerastert erscheinen sollen, mit der Rasterfolie bedeckt bzw. diese durch Ankleben befestigt. Bei schwierigen Originalen ist allerdings oft das getrennte Einkopieren des Rasters vorzuziehen.

Das Anfertigen der Hautnegative ist einfach. Für die Aufnahme verwendet man nicht untergossene, sondern gut geputzte und mit Talkum polierte Platten. Nach dem Trocknen des Negatives wird es gut abgekühlt und mit dicker Kautschuklösung übergossen. Zur Herstellung derselben benützt man *Paragummi* (dickflüssigen Kautschuk), der mit einem Gemisch von gleichen Teilen reinem Benzin und wasserfreiem Benzol verdünnt wurde. Die Lösung, die ungefähr so dick wie 3%iges Kollodium sein soll, wird eventuell durch Watte filtriert. Den Rücklauf sammelt man in einer weithalsigen Flasche, auf der ein ovaler Blechtrichter aufgesteckt ist. Nach dem Filtrieren und eventueller Verdünnung kann man den Rücklauf wieder verwenden.

Den Kautschuküberguß läßt man entweder freiwillig oder unter Anwendung von Wärme trocknen. Jedenfalls ist streng zu beachten, daß die Platte vor dem nachfolgenden Übergießen mit Lederkollodium kalt sein muß. Dieses erreicht man durch Auflegen des Negativs auf eine kalte Unterlage oder durch Einstellen in einen Eisschrank. Man verwendet ein besonders dickes Lederkollodium, bestehend aus:

700 g Rohkollodium 6%
20 g Rizinusöl

Wünscht man dünnere Folien, so läßt man das Kollodium ablaufen (Flasche und Trichter wie beim Kautschuk). Dies soll aber sehr langsam geschehen. Um dickere Häute zu bekommen, beläßt man das Kollodium auf der Platte und legt diese waagrecht zum Trocknen. Die aufzugießende Menge ergibt sich leicht nach einigen Versuchen.

Die Kollodiumschicht ist erstarrt, sobald sie ein bläuliches Aussehen hat. Diesen Zustand kann man im Bedarfsfalle durch Abfächeln mit einer sogenannten Steindrucker-Windfahne (Wachel) rascher herbeiführen und darauf den Trocknungsprozeß auch durch Wärme beschleunigen. Erwärmt man vor dem Blauwerden des Kollodiums, so entstehen leicht Blasen. Ist der Aufguß vollständig trocken, so schneidet man $\frac{1}{2}$ cm außerhalb der Bildgrenze die Schicht bis auf das Glas durch und zieht die Haut von der Platte ab. Wenn diese gut gereinigt war, so geht das anstandslos vor sich. War dies aber nicht der Fall oder wurde (z. B. bei Strichaufnahmen) infolge kurzer Belichtung übermäßig verstärkt, so läßt sich das Hautnegativ im trockenen Zustande nicht abziehen. Man legt dann die Aufnahme in 10%ige Eisessiglösung, zieht die Folie ab und überspült kurz mit Wasser; sie wird dann mit Saugpapier abgetrocknet und in einem durchsichtigen Papierumschlag aufbewahrt.

Man kann auch Hautnegative durch *Übertragen der Kollodiumhäutchen auf Zelluloid oder Zellon* herstellen. Die trockenen Negativhäutchen werden, ohne vorheriges Übergießen mit Kautschuklösung und Lederkollodium, abgezogen. Auch die Schichten auf den mit Gelatineunterguß versehenen Platten lassen sich einwandfrei abziehen, wenn man sie vorher mit verdünnter Flußsäure übergießt. Man geht beim Arbeiten folgendermaßen vor: Das mit einem Messer oder Schaber eingerissene Negativ wird zunächst unter der Wasserleitung naß gemacht und dann mit verdünnter Flußsäure übergossen. Diese läßt man so lange einwirken, bis man merkt, daß sich die Schicht löst. Dann wird vorsichtig abgespült, angefeuchtetes Papier auf die Schicht des Negatives gelegt, das überschüssige Wasser herausgequetscht und, wie schon vorher beschrieben, abgezogen und auf das mit dünner Gummilösung angefeuchtete Zelluloid oder Zellon übertragen. Dieses soll möglichst plan und nicht wellig sein. Zur Bildumkehrung kann man die Häutchen auch direkt auf Zelluloid abziehen.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, daß die Hautnegative zum Zwecke des Kopierens mit Petroleum bestrichen und auf die lichtempfindlich gemachte Metallplatte blasenfrei aufgequetscht werden können. Dadurch

ist natürlich der Kopierrahmen entbehrlich. Nach dem Belichten wird das Hautnegativ von der Metallplatte abgezogen; diese wird mit einem Wattebausch und Benzin vom anhaftenden Petroleum gereinigt und wie üblich weiterbehandelt.

Jetzt sollen noch einige bei diesem Verfahren möglicherweise auftretende Fehler besprochen werden:

1. Das Hautnegativ ist mit mehr oder weniger kleinen *Blasen* bedeckt (bei Autos besonders in den Schatten), unter welchen das Silberbild vollständig verschwunden ist. Das kommt vor, wenn das Negativ vor dem Kollodiumaufguß zu wenig gekühlt, oder die Kautschukschicht noch nicht vollständig getrocknet war.

2. Die Kollodiumhaut *trennt sich allein ab* und läßt Kautschuk- und Bildschicht auf der Platte zurück. Das kommt nur dann vor, wenn die Folie trocken abgezogen wurde. Bei Anwendung von angesäuertem oder gewöhnlichem Wasser tritt dieser Fehler nicht auf. Die Ursache ist zu dicker Kautschukaufguß; man verdünne daher mit Benzin-Benzol.

3. Das abgezogene Häutchen fühlt sich *sehr klebrig und schmierig* an oder ist *spröde und brüchig*. In ersterem Falle war zuviel, im letzteren zu wenig Rizinusöl im Kollodium enthalten. Bei Einhaltung der gegebenen Vorschrift wird dieser Übelstand nur dann auftreten, wenn der Prozentgehalt der Wolle im Kollodium nicht stimmt.

4. Die Haut *rollt sich* nach dem Herunterziehen vom Glase. In diesem Falle ist das Hautnegativ zu dünn.

b) Das Zusammensetzen von Strich- und Autonegativen
 Sehr häufig erhält man zur Reproduktion Originale, welche neben geschlossenen Halbtönen auch reine Strichlagen aufweisen. Zur richtigen Wiedergabe solcher Vorlagen benötigt man ein Strich- und ein Autonegativ. Bei der Herstellung der beiden Aufnahmen ist zu beachten, daß beim Autonegative das Bild infolge Vorschaltung des Rasters ein wenig kleiner wird als beim Strichnegativ. Bei genauen Arbeiten muß man deshalb bei der Strichaufnahme eine Spiegelglasplatte von der Stärke des Rasters vorschalten.

Das Zusammenziehen von Strich- und Rasternegativen geht auf folgende Weise vor sich: Man umschneidet auf dem Strichnegativ die Teile, die in Auto kommen sollen, und zieht sie ab, so daß das Negativ an diesen Stellen für das Aufziehen des Rasterhäutchens frei wird. Darauf zieht man das umschnittene Rasternegativ mit Hilfe eines Blattes Papier ab und quetscht es auf die freigelegten, mit dünner Gummilösung befeuchteten Stellen der Strichaufnahme. Ist der Strichanteil geringer, so beläßt man die Autoaufnahme auf ihrer ursprünglichen Unterlage und fügt die ausgeschnittenen Teile des Strichnegatives ein. Besonders bei Rasternegativen ist es am sichersten, die Negativhäutchen vor dem Abziehen durch Übergießen mit Kautschuklösung und Lederkollodium zu verstärken.

Bei komplizierteren Vorlagen wird man besser das Verfahren des Einkopierens anwenden.

c) Schutzmittel für Negative Auto-, Strich- und Halbtonnegative, die mit Kollodium oder Emulsion hergestellt wurden, können mit einem Schutzmittel versehen werden, um sie beim Kopieren nicht zu beschädigen. Meistens nimmt man dazu Gummi arabicum oder Gelatine. Trockenplattenschichten wird man nur in Ausnahmefällen durch Lackieren schützen, da sie genügend widerstandsfähig sind.

1. *Gummieren und Gelatinieren.* Die Anwendung von Gummilösungen ist verbreiteter, weil sie bequemer zu verarbeiten sind.

| | | |
|------------------------|------------------------|--------|
| Gummilösung: | Gelatinelösung: | |
| 1000 ccm Wasser | 1000 ccm Wasser | } warm |
| 60 g Gummi arabicum | 50 g Gelatine | |
| 10 ccm Glycerin | 10 ccm Glycerin | |
| 2 Tropfen Karbolsäure. | 2 Tropfen Karbolsäure. | |

Der Karbolsäurezusatz wirkt dem Sauerwerden entgegen, kann aber fortbleiben, wenn die Lösungen bald aufgebraucht werden. Die Gelatine läßt man etwa 1 Stunde quellen und löst sie dann im Wasserbade. Beide Lösungen sind sauber zu filtrieren, am besten durch mehrfach zusammengelegtes, angefeuchtetes Leinen. Die Gelatinelösung ist warm anzuwenden.

Das noch nasse Negativ wird mit einer der beiden Lösungen zweimal übergossen, wobei man den ersten Aufguß weglaufen läßt. Zu bemerken ist, daß man die Platte vor dem ersten Übergießen gut abtropfen läßt, da man sonst nach dem Trocknen Streifen erhält.

Bei großer Luftfeuchtigkeit ist weniger Glycerin zuzusetzen.

2. *Das Lackieren.* Um Negative, die lange aufzubewahren sind, vor atmosphärischen Einflüssen zu schützen, werden sie lackiert.

Warmlack. Ein guter Lack für Kollodiumplatten ist folgender:

| | |
|--|--|
| 1000 ccm Alkohol (92—95% ig) | |
| 200 g gebleichter Schellack (grob gepulvert) | |
| 50 g Sandarak | |
| 5 g Mastix | |
| 5 g Dammarharz | |
| 3 Tropfen Rizinusöl. | |

Ein Zusatz von 10 ccm Lavendelöl verhindert das zuweilen auftretende matte Auftrocknen der Schicht.

Der Lack wird nach erfolgter Lösung durch Papier filtriert und durch ruhiges Abstehen geklärt. Sodann wird er vorsichtig abgegossen und die Flasche am besten mit einer passenden Blechkapsel verschlossen. Korkverschlüsse sind nicht empfehlenswert, da sie leicht abbröckeln und den Lack verunreinigen.

Für Kollodiumplatten wird dieser Lack unverdünnt verwendet, für Gelatineplatten wird er mit etwa gleichviel Alkohol vermischt.

Die zu lackierende Platte wird auf etwa 50° C erwärmt — so daß der Handrücken die Wärme der Platte noch gut vertragen kann — und

der Lack genau so wie Kollodium aufgegossen. Während des Ablaufens wird die Platte gedreht, damit keine Streifen entstehen. Der Ablauf wird in einer anderen Flasche gesammelt und dem Vorrat zufiltriert. Wenn der Lack gänzlich zu tropfen aufgehört hat, wird die Platte wieder erwärmt und zum Trocknen auf einen Plattenständer gestellt.

Hat sie nach dem Trocknen ein mattes Aussehen, so war die Platte vor dem Übergießen noch zu kühl. Zeigen sich Furchen und Unebenheiten, so war sie zu heiß. Man lackiert in diesen beiden Fällen unter Einhaltung der vorschriftsmäßigen Wärme nochmals. Es ist vorteilhaft, die Kollodiumplatten vor dem Lackieren zu gelatinieren, weil dadurch Lackrisse leichter vermieden werden.

Kaltlack. Bei Verwendung des Kaltlacks werden die Platten weder vor noch nach dem Lackieren angewärmt.

a) Für Kollodiumplatten:

| | | |
|------------------|---|--|
| 500 ccm Alkohol | } | filtrieren und durch Abstehen klären. |
| 80 g Sandarak | | |
| 5 ccm Lavendelöl | | |

Bei dieser Vorschrift darf das Lavendelöl nicht wegbleiben, es kann aber durch Zitronenöl ersetzt werden. Befolgt man diesen Wink nicht, so trocknet der Lack mit matter Schicht auf. Dieser Kaltlack trocknet langsam, gibt aber eine feste Schicht. Auch hier ist es besser, die Platte vorher zu gelatinieren.

b) Für Gelatineplatten:

| | | |
|-----------------|---|--------------------------|
| 400 ccm Benzol | } | filtrieren und abklären. |
| 400 ccm Azeton | | |
| 200 ccm Alkohol | | |
| 100 g Sandarak | | |

Durch vorsichtiges Erwärmen im Wasserbade kann man die Lösung beschleunigen. Der fertige Lack ist sorgfältig zu verschließen.

Alle Lacke, die Äther-Alkohol, Azeton oder Amylazetat enthalten, dürfen für Kollodiumplatten nicht verwendet werden, da sie das Häutchen auflösen.

Mattlack. Dieser dient als Dämpfungsmittel beim Kopieren, aber auch zum Anbringen von Retuschen. Ein gutes Mattlackrezept für feines Korn ist folgendes:

| |
|-----------------|
| 200 ccm Äther |
| 20 g Sandarak |
| 6 g Dammarharz. |

Wenn alles gelöst und durch Papier filtriert ist, fügt man hinzu:
50 ccm Benzol.

Ein Zusatz von 10—40 Tropfen Alkohol bewirkt die Entstehung feinerer und gleichmäßigerer Schichten. Zuviel Alkohol hebt die Kornbildung auf. Ist der Äther absolut wasserfrei gewesen, so entsteht kein Korn. Man muß sodann vorsichtig Wasser zufügen und beginnt mit dem Zusatz von 1 ccm, den man eventuell vermehrt, bis das gewünschte Ergebnis erreicht ist. Durch Vermehrung des Benzolgehaltes erhält man grobes, durch Verminderung feines Korn. Fertige Mattlacke gibt es übrigens auch im Handel.

Gefärbter Mattlack. Für manche Zwecke ist die Dämpfung durch Mattlack zu gering. Das Färben desselben mit *Anilinfarben* bietet ein gutes Mittel, um stärkere Abdeckungen zu erhalten. Zu diesem Zwecke gibt man zu 100 ccm Mattlack etwa $\frac{1}{2}$ g fein gepulverten Farbstoff (z. B. *Fuchsin* oder *Aurantia*). Man läßt unter öfterem Aufschütteln einige Tage stehen. Diesen Farblack benützt man als Zusatz zum ungefärbten Mattlack, dem man durch entsprechende Mischung jede beliebige Tönung geben kann.

Mattolëin. Es dient zum Abreiben der Lackschicht oder auch der unlackierten Trockenplatten, damit die Bleistiftretusche leichter angenommen wird; es macht die Negativschicht schwach klebrig, muß aber sehr sorgfältig mit einem nur schwach befeuchteten Lappchen verrieben werden, da sonst die Klebrigkeit zu groß und die Retusche grob und unsauber wird.

Vorschrift: 90 ccm reines Terpentinöl
 100 ccm Benzin
 10 g Dammarharz
 50 Tropfen Lavendelöl.

Ebenso gut sind klare käufliche Retuschelacke.

3. *Das Ablackieren.* a) *Mit Alkohol.* Will man die Lackschicht nur aus dem Grunde entfernen, weil der Überzug nicht befriedigend gelungen ist oder weil lichtempfindliches Papier darauf kleben geblieben war, so genügt das Einlegen des Negativs in eine Schale mit Alkohol. Durch sehr vorsichtiges Reiben mit einem Wattebausch wird die Auflösung des Lackes beschleunigt; bemerkt sei dazu, daß Trockenplatten nicht so leicht zu verletzen sind wie Kollodiumplatten.

Wenn alles Harz entfernt ist, übergießt man die Platte einige Male mit frischem Alkohol, den man in die Schale ablaufen läßt. Man kann dann sofort nach dem Verdunsten des Alkohols frisch lackieren. Den benützten Alkohol kann man für den gleichen Zweck aufbewahren und ihn schließlich, wenn er ausgenützt ist, für Brennzwecke oder in der Ätzerie für die Schellacklösung verwenden.

b) *Mit Alkohol und nachfolgendem Ammoniakbad.* Soll eine Platte nach dem Lackieren verstärkt oder abgeschwächt werden, so behandelt man sie vorerst wie bei a) und legt sie nachher in eine Schale mit Wasser, dem man etwas Ammoniak zugesetzt hat. Man läßt sie so lange darinnen, bis das Wasser nicht mehr fettig abläuft. Sodann wird gewässert und weiterbehandelt.

c) *Mit Alkohol und Ätzkali.* Man legt die Platte in ein Bad von 10 Teilen Ätzkali, 120 Teilen Wasser und 500 Teilen Alkohol (nach *Liesegang*).

Wenn der Lack entfernt ist, wird das Negativ gut gewaschen; es kann nun verstärkt oder abgeschwächt werden. Es ist vorteilhaft, dem Verstärker oder Abschwächer etwa den vierten Teil Alkohol zuzufügen, damit durch etwa zurückgebliebene Harzreste das Eindringen nicht gehindert wird.

d) *Ham-Lack* kann mit Benzol entfernt werden.

D. LICHTEMPFLINDLICHE PAPIERE

Papierkopien werden in Reproduktionsanstalten häufig angefertigt; oft handelt es sich dabei um die Herstellung von Reproduktions- oder Retuschevorlagen, häufig aber auch um die Anfertigung irgendwelcher Kontrollabzüge oder um Kopien zum Zwecke späterer Überzeichnung mit Tusche oder Autographietinte.

Zum Herstellen der Papierkopien bedient man sich der lichtempfindlichen Silbersalzpapiere. Diese gliedern sich in zwei Hauptgruppen: Die erste, bei der das Kopieren unter Entstehen eines sichtbaren Bildes bis zur erforderlichen Bildkraft bei Tages- oder elektrischem Bogenlicht erfolgt, umfaßt die sogenannten *Auskopierpapiere*, auch Tageslichtpapiere genannt. Bei der zweiten Gruppe entsteht bereits bei kurzer Belichtung mittels einer schwachen künstlichen Lichtquelle ein unsichtbares, aber entwickelbares Bild. Diese Papiere führen demnach den Sammelnamen *Entwicklungspapiere* oder *Kunstlichtpapiere*.

a) *Auskopierpapiere* Die Auskopierpapiere werden heute im allgemeinen nur noch wenig verarbeitet. Das gebräuchlichste ist das *Zelloidinpapier*. Es besteht aus einem mit einer leimhaltigen Schicht von Barytweiß überzogenen Rohpapier, das einen Überguß von Chlorsilber-Kollodiumemulsion trägt. Beim Zelloidinpapier werden die feinen Tonabstufungen des Negativs sehr gut wiedergegeben, es erfordert aber kräftige Negative. Der Kopiervorgang kann gut verfolgt werden. Das Bild muß stärker kopiert werden als es am Ende sein soll, weil es im Fixierbade zurückgeht.

Das Tönen mit Tonfixierbädern geschieht am sparsamsten in folgender Weise: Man wäscht die Kopien in mehrmals gewechseltem Wasser und legt sie dann 4—5 Minuten in eine frische Fixiernatronlösung 1:10. Hierauf kommen sie ohne Wässerung in das Tonfixierbad und werden nach Wunsch getont.

Tonfixierbad nach *Dr. Kurz*:

| | |
|-----------------------|--|
| 2000 ccm dest. Wasser | } Nach Lösung, unter gutem Schütteln, 150 ccm Chlorgoldlösung 1:200 zusetzen und 4—5 Tage abklären lassen und eventuell schwarzen Niederschlag abfiltrieren. |
| 500 g Fixiernatron | |
| 50 g Rhodanammonium | |
| 15 g Zitronensäure | |
| 30 g Bleinitrat | |
| 10 g Bleiazetat | |

Nach dem Tönen werden die Kopien eine halbe Stunde in fließendem Wasser gewaschen. Hierauf läßt man sie abtropfen und preßt alles noch anhaftende Wasser zwischen reinem Fließpapier ab. Danach werden sie entweder aufgehängt oder freiliegend getrocknet.

Man beachte, daß die Kopien auf keinen Fall zwischen Filtrierpapier vollständig ausgetrocknet werden dürfen, da sie sonst leicht fleckig werden. Das gilt für alle photographischen Papiere!

Grundbedingung für gute Haltbarkeit der fertigen Kopien ist sorgfältiges Tönen, Fixieren und Wässern.

Abschwächen von Zelloidinbildern. Zu stark kopierte Bilder wäscht man vor dem Tönen mindestens 10 Minuten und legt sie sodann in ein Bad von 15 ccm 3%igem Kaliumbichromat, 2–3 Tropfen Schwefelsäure und 150 ccm Wasser bis zur gewünschten Abschwächung. Hierauf $\frac{1}{4}$ Stunde waschen und im Tonfixierbad tonen. Überzeichnete Zelloidinkopien werden in unverdünntem Bad ausgebleicht.

b) Entwicklungspapiere Die Entwicklungspapiere haben die Auskopierpapiere wegen der Möglichkeit eines raschen Arbeitens fast vollständig verdrängt. Sie werden in mehreren Gradationen, wie extrahart, hart, normal, weich und extraweich, erzeugt, so daß man bei Anwendung geeigneter Sorten auch von flauen oder allzu kontrastreichen Negativen gute Kopien erhält.

Die lichtempfindliche Schicht der Entwicklungspapiere besteht aus Gelatine, in die Chlorsilber, Bromsilber oder ein Gemisch von beiden eingebettet ist. Für Kontaktkopien verwendet man meist *Chlorsilber-* oder *Chlorbromsilberpapiere*, die geringe Empfindlichkeit aufweisen. Für Vergrößerungen werden die hochempfindlichen *Bromsilberpapiere* bevorzugt.

Die Verarbeitung der weniger empfindlichen Papiere erfolgt bei gelbem bis orangefarbenem Licht, während für die hochempfindlichen Bromsilberpapiere orangefarbenes bis hellrotes Licht vorzuziehen ist. Zum Belichten verwendet man heute vorzugsweise Mattbirnen. Zur Ermittlung der richtigen Belichtungszeit empfiehlt es sich, Probekopien auf Streifen des entsprechenden Papierses zu machen. Durch Veränderung des Lampenabstandes kann man den Bildcharakter beeinflussen, und zwar ergibt großer Lampenabstand härtere, kleiner dagegen weichere Bilder.

Als Entwickler verwendet man am häufigsten denselben *Metolhydrochinon-Entwickler*, der für Halbtonaufnahmen auf Trockenplatten gebraucht wird, jedoch etwas mehr verdünnt (z. B. statt mit 3 Teilen, mit 4 Teilen Wasser, vgl. Seite 99). Am besten arbeitet man aber mit der auf der Gebrauchsanweisung angegebenen Vorschrift.

Nach der Entwicklung werden die Bilder kurz gespült; sie können dann noch zur Unterbrechung der Entwicklung in ein Essigsäurebad 1:250 gebracht werden. Unbedingt nötig ist dies jedoch nicht.

Größere Formate oder dünne Papiere legt man vor der Entwicklung ins Wasser, damit der Entwickler gleichmäßig einwirkt.

Zum Fixieren verwendet man am besten ein *saures Fixierbad* 1:15. Die Fixierdauer ist etwa 10 Minuten. Das Auswaschen des Fixiernatrons ist in fließendem Wasser in etwa 30 Minuten beendet.

Zu lange entwickelte Kopien können mit sehr verdünntem Farmersehen Abschwächer oder Jodzian vorsichtig abgeschwächt werden; ebenso kann man unreine Weißen mit diesen Mitteln klären, allenfalls mit Hilfe eines Wattebausches. Bei Bromsilberkopien ist sogar eine Verstärkung mit Quecksilberchlorid möglich. Das Trocknen geschieht in derselben Art wie bei Zelloidinkopien.

Für *Vergrößerungen* in der Kamera benützt man den Diapositivansatz. Das Bromsilberpapier kann man mit Reißnägeln auf einem in die Kassette passenden Brett befestigen, vorteilhafter ist aber die Verwendung von Filmklebelack (s. S. 96); das Papier wird dann einfach mit dem Rollenquetscher auf die mit Filmklebelack präparierte Glasplatte gepreßt, und letztere wird in die Kassette eingesetzt.

c) **Blaupausen, Lichtpausen** Blaupausapapiere lassen sich leicht und billig herstellen und eignen sich gut für alle Arten von Kopien, besonders auch für solche, die später überzeichnet werden.

Als Rohpapier kann jede Art gut geleimter Papiere oder Karton verwendet werden. Das Auftragen der Präparationsflüssigkeit geschieht mit einem breiten Pinsel bei Lampenlicht, das Trocknen bei gewöhnlicher Temperatur im Dunkeln. Eine gute Vorschrift zum Herstellen von *Blaupausen* ist folgende:

- Lösung A: 25 g *grünes* Ammoniumferrizitrat
60 ccm Wasser.
Lösung B: 9 g rotes Blutlaugensalz
60 ccm Wasser.

Das Papier wird mit einer Mischung gleicher Teile von Lösung A und B bestrichen und ist nach dem Trocknen kopierfertig.

Für weniger geleimte Papiere kann man zur Lösung A noch 2—4 g Gummi arabicum zufügen. Das frische Papier ist grünlichgelb und hält sich längere Zeit, wenn es licht- und feuchtigkeitsfrei (Blechbüchse) aufbewahrt wird.

Die kräftig kopierten Drucke werden in reinem Wasser so lange gewaschen, bis sie gänzlich entfärbt sind und die Zeichnung blau auf rein weißem Grunde erscheint. Durch kurzes Baden in 5⁰/₁₀iger Salz- oder Salpetersäure wird das Blau dunkler; dann muß natürlich nochmals gewaschen werden.

Abzuschwächen und *auszubleichen* sind zu dunkle Blaudrucke mit kohlen- oder oxalsaurem Kali (10 g auf 300 ccm Wasser); auch Zyankaliumlösung 1:40 ist gleich gut verwendbar. Diese Abschwächung kann bis zum gänzlichen Verschwinden des Bildes fortgesetzt werden, was bei überzeichneten Blaupausen in Anwendung kommt.

Werden die Kopien mit autographischer Tusche für Umdruckzwecke überzeichnet, so dürfen sie nicht ausgebleicht werden.

Das Blaupausverfahren gibt nach Negativen positive Kopien. Es werden aber auch Lichtpauspapiere erzeugt, mit denen man vom Positiv wieder ein Positiv erhält. Von diesen Papieren sind besonders die Ozalid-Papiere zu nennen, die die verschiedensten Farbtönungen ergeben. Ein wesentliches Merkmal der Ozalid-Papiere liegt darin, daß sie trocken in Ammoniakdampf entwickelt werden, woraus sich der Vorteil ergibt, daß keine Größenveränderung dabei eintreten kann und die Maßhaltigkeit der Kopie gewährleistet wird.

E. DIE PHOTOXYLOGRAPHIE

Da manche chemigraphische Anstalten sich neben der Metallätzung eine Abteilung für den Holzschnitt angegliedert haben, so soll hier auch ein Verfahren der Photoxylographie angeführt werden, wobei ganz allgemein folgendes zu beachten ist:

1. darf die weiße Grundierung auf das Holz nicht zu dick aufgetragen werden, da sie sonst beim Schneiden ausspringt und infolgedessen Bildteile verloren gehen;

2. muß das Bild deutlich sichtbar, also genügend kontrastreich sein und darf sich nicht verwischen lassen;

3. dürfen wässrige Lösungen nie länger als unbedingt nötig auf den Holzblock einwirken, da er sich sonst leicht verziehen könnte.

Die Vorpräparation des Holzstockes. Damit der Holzstock nicht „schwindet“, muß er bei allen Verfahren, wobei Wasser oder wässrige Flüssigkeit in Anwendung kommt, mit wasserabstoßenden Mitteln präpariert werden. Am einfachsten ist Guttapercha und Kautschuk, doch kommt auch Wachs, Paraffin und Schellack zur Verwendung. Zwei Vorschriften seien gegeben.

1. 4 g weißes Guttapercha
110 ccm Chloroform
120 ccm Benzol, wasserfrei

2. 1 g Kautschuk (Paragummi) } Nach Lösung mit 100 ccm
20 ccm Chloroform } Benzin verdünnen.

Mit einer dieser beiden Lösungen werden die Seitenwände des Holzstockes bestrichen. Den Boden zu bestreichen ist nicht nötig, weil er bei vorsichtigem Arbeiten mit wässrigen Flüssigkeiten nicht in Berührung zu kommen braucht.

Für das nachfolgende Verfahren ist eine Oberflächenvorpräparation zu empfehlen. Zur Vorpräparation der Oberfläche verdünnt man einfach eine der vorstehenden Lösungen mit 400 ccm Benzin, filtriert sodann und übergießt die Holzfläche wie eine Glasplatte.

Das Lichtempfindlichmachen geschieht mit folgender Präparation: Von den in Klammern angegebenen, mit *destilliertem Wasser anzusetzenden* Vorratslösungen werden in einer Reibschale unter fortwährendem Verreiben mit dem Pistill der Reihe nach gemischt:

| | | |
|---------------------------|------------------------------------|-----------------|
| 1,5 ccm Gelatinelösung | (1 g Gelatine, | 30 ccm Wasser) |
| 1,5 ccm Chlorammoniumlsg. | (1 g Chlorammon. | 100 ccm Wasser) |
| 5 g Zinkweiß | (Handelsbezeichnung: „Schneeweiß“) | |
| 4 ccm geschlagenes Eiweiß | | |

Dann wird eine Mischung folgender Lösungen allmählich zugesetzt:

| | | |
|---------------------------|----------------------|-----------------|
| 8 ccm Silbernitratlösung | (20 g Silbernitrat, | 100 ccm Wasser) |
| 3 ccm Zitronensäurelösung | (30 g Zitronensäure, | 60 ccm Wasser) |

Das Aufstreichen geschieht mit einem 2—4 cm breiten, weichen Pinsel. Der Pinsel wird in den Brei getaucht, am Schalenrande abgestrichen und die Emulsion in raschen, parallelen Zügen auf den

Holzstock verteilt. Sodann wird die Streichrichtung gewechselt und mit einem 8—12 cm breiten Dachhaarvertreiber die dünne Schicht gleichmäßig verteilt. Beim Vertreiben dürfen nur die Spitzen der Pinselhaare die Oberfläche leicht berühren, da jeder Druck in der Emulsionsschicht feine Rinnen verursacht. Nach Gebrauch werden die Pinsel sofort in Ammoniakwasser gereinigt und mit Wasser ausgewaschen.

Die Schicht soll so dünn gehalten werden, daß die Jahresringe noch erkennbar sind. Das Lichtempfindlichmachen des Holzstockes geschieht in der Dunkelkammer bei gelbem Licht, desgl. das Trocknen, welches bei 18° C in etwa 15 Minuten beendet ist. Dabei wird der Stock senkrecht aufgestellt. Die trockene Schicht kann mit einem Lederlefkchen poliert werden.

Zum Kopieren verwendet man seitenrichtige Negative und benützt einen Keilkopierrahmen oder einen solchen mit Schraubenspindeln. Auch Hebelkopierrahmen mit Gummiklötzen sind verwendbar. Das Kopieren dauert im Schatten etwa 20—30 Minuten, in der Sonne 5—10 Minuten, je nach der Dichte des betreffenden Negatives. Selbstverständlich ist auch elektrisches Licht verwendbar.

Die weitere Behandlung der Kopien. Die erhaltene Kopie wird etwa 1 Minute gewässert, und zwar hält man zu diesem Zwecke den Holzstock mit der Bildseite auf die Oberfläche eines Wasserbades. Nach dieser Zeit läßt man in gleicher Weise eine konzentrierte Fixiernatronlösung 2 Minuten einwirken, spült kurze Zeit ab, wobei man den Holzstock schräg abwärts hält, und übergießt schließlich mit rosarot gefärbter Lösung von übermangansauerm Kalium und spült ab. Nun werden die Seitenflächen des Holzstockes mit einem Bäuschchen aus Filtrierpapier gereinigt und derselbe zum Trocknen aufgestellt. Das Bild kann auch im Tonfixierbad getont werden. Zu stark kopierte Bilder können mit folgendem Abschwächer behandelt werden:

| | |
|----------------|----------------------|
| 100 ccm Wasser | |
| 4 g | rotes Blutlaugensalz |
| 8 g | Fixiernatron. |

Die nasse Bildfläche wird in vorstehendes Bad getaucht, allenfalls mit einem weichen runden Pinsel partiell behandelt und sodann wieder in die Abschwächungslösung getaucht. Dies wiederholt man so lange, bis der gewünschte Erfolg erreicht ist. Nun wird, wie vorher beschrieben, mit Kaliumpermanganat übergossen und gespült.

Die fixierten Bilder können auch mit Quecksilberchlorid und Ammoniak verstärkt werden, wobei ein rotbrauner Ton entsteht.

Bei der Verarbeitung größerer Holzstöcke oder wenn diese, wie beispielsweise beim Tönen, längere Zeit in die Bäder gehalten werden müssen, empfiehlt es sich, die Stöcke mit Hilfe einer galgenähnlichen Vorrichtung in die Lösung einzuhängen.

Alle zur Verwendung kommenden Lösungen müssen filtriert sein.

Um die zarte Bildschicht vor dem Verwischen zu schützen, übergießt man sie nach dem Trocknen mit dünner Guttapercha- oder Kautschuklösung, wie sie bei der Vorpräparation angegeben wurden.

F. DIE WIEDERGEWINNUNG VON SILBER UND GOLD AUS PHOTOGRAPHISCHEN RÜCKSTÄNDEN

Infolge der hohen Edelmetallpreise sollte eigentlich in jeder Reproduktionsanstalt dafür gesorgt werden, daß alle Silber und Gold enthaltenden Rückstände gesammelt werden. Verdorbene Silberbäder, die ablaufende Entwicklungsflüssigkeit und die Entwicklungswaschwässer beim nassen Verfahren, alle Fixierbäder, Silberpapierabfälle und Filter, die Schichten der Kollodium-, Emulsions- und Trockenplatten, verdorbene Kollodium-Emulsionen und schließlich die Gold enthaltenden Tonbäder geben, besonders in großen Betrieben, eine beachtenswerte Ausbeute an Edelmetallen.

In der Hauptsache wird es sich natürlich um die Wiedergewinnung des Silbers aus dem Fixierbad handeln, da ja nur 20—25% des Silbergehaltes der Schichten zum Bildaufbau verwendet werden.

1. *Alte Silberbäder*, die sich nicht mehr aufarbeiten lassen, gießt man in ein großes, innen und außen glasiertes Tongefäß und fügt so lange verdünnte Salzsäure hinzu, bis das Ausfällen des sich bildenden Chlorsilbers beendet ist. Die obenstehende trübe Flüssigkeit klärt sich nach einiger Zeit und wird sodann durch Eintropfen von Salzsäure auf noch vorhandenen Silbergehalt geprüft. Bei eintretender Trübung wird noch etwas Salzsäure zugegossen, das Ganze mit einem Glasstabe umgerührt und absetzen gelassen. Bleibt die Flüssigkeit klar, so gießt man sie vorsichtig ab und kann weitere silberhaltige Bäder auffüllen, die man in gleicher Weise behandelt. Hat man genügend Chlorsilber gesammelt, so wäscht man es am einfachsten in folgender Weise aus. Man gießt gewöhnliches Wasser nach, rührt um und läßt absetzen, worauf man das überstehende Wasser vorsichtig ableert. Dieses wiederholt man so oft, bis eine Probe mit blauem Lackmuspapier ergibt, daß alle Säure entfernt ist. Das zurückbleibende Chlorsilber dampft man in einer Abdampfschale bis zur Trockenheit ein und zerdrückt etwaige Klümpchen mit einem Glas- oder Hornspatel. Das trockene Chlorsilber gibt man auf Schreibpapier (nicht Filtrierpapier!) und übergibt es am besten einer Scheideanstalt zum Ausschmelzen.

2. *Die alten Fixierbäder* enthalten sehr viel Silber. Man sammelt diese ebenfalls in einem Tongefäß oder bei großen Mengen in einem Holzbottich. Die gesammelte Flüssigkeit wird mit 10 g Zinkstaub je Liter versetzt und einige Tage abstehen gelassen. Zeitweise rührt man mit einem Holzstabe tüchtig um. Der Niederschlag besteht in der Hauptsache aus metallischem Silber und Zinkstaub. Die überstehende Flüssigkeit wird abgegossen, mit einem Knieheber abgezogen oder, was besonders praktisch ist, durch einen im Sammelgefäß befindlichen Hahn abgelassen. Es empfiehlt sich, vorher eine Probe der klaren Flüssigkeit mit einigen Tropfen einer wässrigen Schwefelnatriumlösung zu prüfen, wobei stärkere Braunfärbung anzeigt, daß noch nicht alles Silber ausgefällt ist. Bleibt die Probe aber klar oder nur ganz leicht getrübt, so ist die Fällung beendet.

Der abgesetzte Schlamm wird in ein flaches Gefäß (nicht aus Metall) gegossen und an einem warmen Ort getrocknet, wobei man öfters die sich noch absondernde Flüssigkeit vorsichtig abgießt. Die Trockensubstanz kommt in die Scheideanstalt.

Zur Gewinnung des Silbers aus den Fixierbädern wird auch die folgende, von Prof. Dr. Fr. Limmer ausgearbeitete Methode empfohlen: Man verwendet dabei als Fällgerät ein viereckiges Gefäß, z. B. ein Akkumulatorglas von 5–10 l Fassungsraum, auf dem man zur Kontrolle eine Literteilung anbringen kann. Ferner benötigt man zur Abscheidung des Silbers ein etwa 1 mm starkes Messingblech von etwas kleinerem Formate, als die Bodenfläche des Glases mißt. Nachdem das Fixierbad eingefüllt ist, wird das Messingblech, an dem ein Draht befestigt ist, auf den Boden des Gefäßes gelegt. Nach 24 Stunden wendet man das Blech um und läßt es nochmals die gleiche Zeit liegen. Das Silber scheidet sich am Messingblech aus.

Die Lösung, die wenigstens Zimmertemperatur besitzen soll, wird zeitweise mit einem Glasstabe umgerührt, wobei man darauf zu achten hat, daß man das Blech nicht berührt. Das Waschen des silberbeschlagenen Messingbleches geschieht in einer Schale mit reinem Wasser, welches öfters gewechselt wird (schaukeln! abgebraust darf nicht werden). Hierauf läßt man es trocknen.

Nach dem Trocknen wird der Silberbelag, der eine grobkristallinische, schmutziggraue Schicht bildet, durch schwaches Hin- und Herbiegen des Bleches oder durch vorsichtiges Schaben mit einem Messer entfernt. Je stärker der Belag war, desto leichter springt er ab. Voraussetzung dabei ist, daß vor erstmaliger Benützung das Messingblech *nicht* gründlich gereinigt war. Von blank geputzter Oberfläche ist das Silber nicht zu entfernen; eine leichte Oxydation des Bleches ist sogar empfehlenswert. Das auf einem Bogen Papier gesammelte Silber bewahrt man in einem trockenen Pulverglase auf.

Sobald der Silberniederschlag von dem Bleche entfernt ist, bringt man dasselbe nochmals auf 24 Stunden in die Lösung zurück, um die letzten Silberspuren auszuschleiden. Springt der Niederschlag nicht mehr ab, so hebt man das Blech für die nächste Silberausfällung auf.

Die Ausbeute nach diesem Verfahren ergibt je Liter Bad 2–4 g ziemlich reines metallisches Silber, das man am besten verkauft.

Aus Fixierbädern kann man das Silber auch als Schwefelsilber ausfällen, wenn man dem neutralisierten oder besserschwach alkalischen Bad Schwefelnatriumlösung zusetzt; wegen der besonders bei saurem Fixierbad auftretenden Bildung von Schwefelwasserstoff ist dieses Mittel aber möglichst im Freien oder in einem anderen Raum anzuwenden.

3. *Im nassen Verfahren* werden gleichfalls reichhaltige Silberrückstände dadurch gewonnen, daß man in oder unter dem Entwicklungstisch einen Holztrog, ein Faß oder ein ähnliches Gefäß anbringt, das zum Auffangen der ablaufenden Hervorrufungsflüssigkeit und des Spülwassers dient. Die Fällung des Silbers kann, wie umstehend beschrieben, mit Zinkstaub erfolgen.

4. *Papierabfälle und Negativschichten.* Alle mit Silbersalzlösungen in Berührung kommenden Papiere, alle verdorbenen Silberkopien und Kopierpapiere sowie Abschnitte von diesen werden in einer Kiste gesammelt; desgleichen ausgemusterte Hautnegative (auch solche, die auf Glas übertragen waren) und deren Schnittreste. Von unbrauchbaren Trockenplatten, belichtet oder nicht belichtet, wird die Schicht mit heißer Sodalaug e entfernt, mit Wasser ausgewaschen und den Papierabfällen beigemischt, desgleichen alle Kollodium-Emulsions-Reste.

Ist eine genügende Menge Abfälle beisammen, so werden diese am besten in einem Füllofen, der von der Heizasche gut gereinigt wurde, zu Asche verbrannt. Die Asche kommt in die Scheideanstalt. Das Veraschen hat lediglich den Zweck, große Papiermengen auf möglichst kleinen Umfang zu bringen und den Versand zu erleichtern.

5. *Goldrückstände.* Getrennte Goldtonbäder (ohne Rhodansalz) werden gesammelt, sobald sie nicht mehr tonen. Ist eine genügende Menge vorhanden, so wird sie zunächst mit etwas Salzsäure (1:100) versetzt und hierauf Eisenvitriollösung 1:8 (heiß lösen) in warmem Zustande zugesetzt. Das Gold scheidet sich in Form eines schwarzen Pulvers aus. Nach dem Absetzen wird eine Probe der überstehenden Flüssigkeit auf noch vorhandenes Gold gleichfalls mit Eisenvitriol vorgenommen. Sodann wird filtriert und der Rückstand zuerst mit verdünnter Salzsäure und dann mit Wasser ausgewaschen und getrocknet.

Aus *Tonfixierbädern* und *Rhodangoldbädern* fällt man das Gold durch Zusatz von 2 g Zinkstaub auf 1 Liter Bad aus. Man erhält so einen Niederschlag von Gold, Silber, Zink und Blei, den man absetzen läßt. Nachdem dieses geschehen ist, gießt man die Lösung ab, wäscht den Niederschlag mit Wasser aus, trocknet und übergibt ihn dann der Scheideanstalt.

DIE POSITIVRETUSCHE

VON ADOLF KÖPF

A. BEGRIFF UND ZWECK

Die Bezeichnung „Retusche“ ist für uns ein Begriff des Verbesserns oder Ausbesserns, und wenn sich weiterhin diese Tätigkeit auf positive Vorlagen beschränkt, so sprechen wir von einer Positivretusche. Mit dieser Feststellung kommen wir insofern unmittelbar an den Kern der Sache, als uns die Aufgabe gestellt wird, etwas „besser“ zu gestalten. Nun gilt es leider auch wahrzunehmen, daß nicht immer durch Retusche eine „Verbesserung“ erzielt wird. Allzu häufig wird durch die Überarbeitung einer Vorlage etwas Fremdes und Unwahrscheinliches in dieselbe gebracht, das gerade das Gegenteil einer Verbesserung mit sich bringt.

Wenn wir also zunächst unsere diesbezüglichen Betrachtungen nur auf das Gebiet der photographischen Kopien beschränken, so ist es erforderlich, daran zu erinnern, daß der hohe Stand der heutigen photographischen Aufnahmetechnik es in den meisten Fällen gebietet, ohne nennenswerte Retusche zu arbeiten. Mit Ausnahme der Retuschen von Maschinen und anderen technischen Darstellungen, deren Besprechung ein besonderes Kapitel gewidmet wurde, ist eine umfangreiche Bearbeitung anderer photographischer Vorlagen fast durchweg überflüssig. Voraussetzung dafür ist natürlich eine einwandfreie photographische Vorarbeit, und hier gilt es, bei der Prüfung notwendiger Retuscharbeiten festzustellen, inwieweit aus einem vorhandenen Negativmaterial bessere photographische Kopien zu erzielen sind, bzw. ob die Möglichkeit einer Neuaufnahme besteht. Zweifellos wird durch solche Maßnahmen ein großer Teil von umfangreichen Retuscharbeiten überflüssig, und für den Rest ist Verständnis und individuelle Beurteilung des jeweiligen Vorlagenmaterials geboten. Es ist nicht gleich, ob wir die Verbesserung einer photographischen Kopie nach einem alten Gemälde vorzunehmen haben oder ob es gilt, die Aufnahme irgendeiner technischen oder körperlichen Darstellung zu retuschieren. Während im ersteren Fall die Ehrfurcht vor dem Meister gebietet, mit aller Diskretion zu Werke zu gehen, ist in letzteren Fällen eine betonte plastische Art der Retusche wohl am Platze. Auch die Landschaftsretusche erfordert wiederum andere Gesichtspunkte. Hier ist vor allem darauf zu achten, daß der photographische Charakter der Vorlage bewahrt bleibt und nicht durch die Retusche der Eindruck einer Malerei entsteht, der einer Landschaftsaufnahme den Stempel der Unwahrscheinlichkeit aufdrückt. In diesem Zusammenhang sei nochmals auf die Anregung hingewiesen, vorhandenes Negativmaterial dahingehend zu prüfen, ob nicht durch eine Negativretusche und nachfolgende Neukopie die Verbesserung der Vorlage unauffälliger und vorteilhafter erzielt wird.

Zum Aufgabengebiet der Positivretusche gehört weiterhin das Ausflecken der Vorlagen, die sachgemäße Entfernung aller Schmutz- und sonstiger Fehlerstellen, und in jeder graphischen Anstalt sollte es ein Grundsatz sein, alle für Reproduktionszwecke bestimmten Originale in der Abteilung Retusche einer Prüfung auf die eben angeführten Mängel zu unterziehen. Selbst bei der größten Dringlichkeit eines Auftrages sollte von dieser Maßnahme Gebrauch gemacht werden, denn bei einer späteren Kenntnismahme solcher Fehlerstellen ist deren Entfernung mit viel mehr Schwierigkeiten bzw. Zeitaufwand verbunden. In Verbindung mit einer solchen Kontrolle sind auch gleichzeitig Bildabstriche und -ausschnitte durch die Abteilung Positivretusche vorzunehmen, soweit solche durch die Art des Auftrages erforderlich sind.

In der täglichen Praxis einer graphischen Anstalt gibt es eine Menge zeichnerischer Vorarbeiten, deren Erledigung ebenfalls durch die Positivretusche besorgt wird. Wenn wir zunächst von Entwurf und Reinzeichnungen Abstand nehmen, so sind es namentlich Zeichnungsergänzungen, Durchpausen mangelhafter Vorlagen, Nachziehen und Schärfen von Konturen und andere Kleinarbeiten, die für den Ausfall einer guten Reproduktion sehr wesentlich sind, und die erfahrungsgemäß am besten vor Beginn der photographischen Arbeit ausgeführt werden. Wohl sind beispielsweise bei einem Strichklischee derartige Verbesserungen mit Hilfe der Metallretusche oder des Nachschneidens zu erledigen, aber niemand wird bestreiten, daß sich diese Arbeit besser und rascher auf dem Papier als auf der Metallplatte ausführen läßt.

Die Anforderungen, die in bezug auf die künstlerischen Arbeiten an eine Retuscheabteilung gestellt werden, können natürlich nicht in übersteigerten Erwartungen ihren Ausdruck finden. Auch sind es nicht immer die zeichnerischen Talente, die hierfür ausschlaggebend sind, sondern die moderne Reklame, die zu den Hauptabnehmern des graphischen Gewerbes zählt, fordert neben jenen Qualifikationen Ideen von starker Ausdrucksform und Werbewirkung, und dazu suche man die Hilfe des berufenen Graphikers und Künstlers. Immerhin gibt es eine Menge zeichnerischer Arbeiten, die der Positivretuscheur erfolgreich ausführt, ja manche Darstellung eines technischen Gegenstandes wird ihm besser gelingen als dem freien Künstler, da seine in vieler Kleinarbeit geschulte Hand gewöhnt ist, allen Einzelheiten eine klare Form zu geben. Es ist also eine wohlweise Maßnahme, die zeichnerische Arbeit des Positivretuscheurs auf dasjenige Gebiet zu beschränken, das mit der Wiedergabe bildlicher Darstellungen verbunden ist, und dessen Aufgabe es lediglich ist, der Zweckmäßigkeit zu dienen.

Wir kommen nun zum Hauptarbeitsgebiet der Retusche, nämlich der Maschinenretusche. Unter diese Bezeichnungen fallen alle diejenigen Arbeiten (meist Maschinen, Apparate und deren Bestandteile), bei denen es sich vielfach um sehr weitgehende Übermalungen und zum Teil gänzliche Umänderungen der zu reproduzierenden Vorlagen handelt.

Diese Überarbeitungen werden schon dadurch zur unbedingten Notwendigkeit, als bei dieser Art von Vorlagen zur Aufgabe gestellt wird, bestimmte Wirkungen zu erzielen, die nicht in den Bereichsgrenzen der Photographie liegen. Auch handelt es sich oft darum, beispielsweise bei einer Maschine, wichtige Einzelheiten, auf deren Veranschaulichung es in der Abbildung gerade ankommt, so klar und deutlich zur Geltung zu bringen, wie es den gewünschten Bedürfnissen entspricht. Die Photographie ist dazu allein nicht imstande, auch befinden sich derartige Objekte meist in einer örtlichen Umgebung, die für eine gute photographische Aufnahme die ungünstigsten Voraussetzungen bietet. Die Resultate solcher Aufnahmen sind dann größtenteils vollständiges Fehlen irgendwelcher Details in den Schatten neben störenden, durch glänzende Teile verursachten Reflexlichtern, deren Entfernung nur durch eine umfangreiche Retusche möglich ist. Es kommt dann weiter hinzu, daß in den meisten Fällen dieser Art von Retuschen eine vollständige Veränderung des Hintergrundes notwendig wird, der das zu reproduzierende Objekt aus allen Nebensächlichkeiten hervorhebt und ihm illustrative Wirkung gibt. Damit wird der Wert, den diese „gestaltende“ Retusche in vielen Fällen bedeutet, zur Genüge beleuchtet, und es ist eine Tatsache, daß manche wirksame Darstellung einer Maschine ohne die vorbereitende Arbeit der Positivretusche einfach nicht möglich wäre.

B. DIE QUALIFIKATIONEN DES POSITIVRETUSCHEURS

Aus dieser kurzen Schilderung des Arbeitsgebietes der Positiv-Retusche ersehen wir, daß deren Aufgaben nicht nur sehr vielseitig sind, sondern ihre Erledigung außergewöhnliche Sachkenntnisse, photographische und zeichnerische Talente und künstlerisches Empfinden erfordert. In England und Amerika führt der Retuscheur den Namen „Process Artist“ (in sinngemäßer deutscher Übersetzung „Reproduktionskünstler“), und diese Bezeichnung hat insofern ihre Berechtigung, als die besondere Art seiner Arbeit künstlerische Fähigkeiten verlangt.

Zunächst darf auf seine zeichnerischen Kenntnisse hingewiesen werden, ohne die eine Eignung für diesen Beruf von vornherein ganz ausgeschlossen ist. Dabei ist es nicht nur das Freihandzeichnen, dessen gründlicher Schulung der Retuscheur von den einfachsten Formen bis zum Figürlichen bedarf, sondern auch Kenntnisse im Linearzeichnen gehören zu seinem Rüstzeug. Überall, wo es gilt, etwas zu verbessern oder zu ergänzen, sei es ein einfaches Ornament, eine Maschine oder Figur, ist der Sinn für Linie, Form, Licht- und Schattwirkung erforderlich, und nur geschulte Augen und Hände sind imstande, einem der Retusche bedürftigen Objekt jene Ergänzung zu verleihen, die für eine gute Wiedergabe notwendig ist, ohne dabei etwas von seiner Originalität zu zerstören.

Sehr wichtig für den Retuscheur ist es, die Auswirkung seiner Arbeit auf den weiteren Verlauf einer Reproduktion schätzen zu können. Dazu gehören Kenntnisse über Ton- und Farbwerte in ihren optischen und photographischen Wirkungen, und damit kommen wir auf reproduktionstechnisches Gebiet, dessen Begriff dem Retuscheur wenigstens in seinen Grundsätzen geläufig sein soll. Wenn beispielsweise eine für eine Rasteraufnahme bestimmte photographische Kopie neben detailreichen Schattenpartien sehr weiße Lichter zeigt, so ist es für den Retuscheur sehr wichtig zu wissen, daß es dem Reproduktionsphotographen unmöglich ist, den Tiefen genügend Durchzeichnung zu geben und dabei in den Lichtern einen für die Metallätzung ausreichenden Punkt zu erhalten. Der Retuscheur wird also bei genügender Sachkenntnis nicht versuchen, durch Aufhellen der Schattenpartien, sondern vielmehr durch einfaches Übertönen der Lichter diese den dunklen Bildstellen anzupassen, um somit auf dem Original einen Ausgleich zu schaffen. Selbst beim einfachen Ausflecken von Photographien ist zu beachten, daß dies mit einer Farbe besorgt wird, die mit derjenigen der Photographie vollständig übereinstimmt. Der mit Ton- und Farbwerten vertraute Retuscheur weiß, daß eine in einem warmen Schwarzgetonte photographische Kopie nicht mit einem kalten Grau retuschiert werden darf, denn das letztere ist wohl optisch, jedoch nicht photographisch mit ersterem identisch, indem es sich viel heller als der warme Schwarzton photographiert und damit etwas Fremdes, Unwahrscheinliches in die Reproduktion kommt. Auch die Leistungsmöglichkeiten des Ätzers muß der Retuscheur im Auge behalten und z. B. verlaufenden Partien einen entsprechend weiten Raum geben, um eine abgehackte Wirkung in der Ätzung zu verhindern. Mit diesen ganz willkürlich herausgegriffenen Momenten aus der Reproduktionstechnik sind keinesfalls die notwendigen Kenntnisse des Retuscheurs auf diesem Gebiete erschöpft, aber sie bezeugen doch, wie wichtig der Besitz derselben für den Retuscheur ist und wieviel wertvoller damit seine Arbeit für den weiteren Verlauf einer Reproduktion wird.

Die größten Anforderungen an die Fähigkeit des Retuscheurs stellt zweifellos die Herstellung von Maschinenretuschen. Bei dieser Arbeit, für die größtenteils nur sehr mangelhafte Unterlagen zur Verfügung stehen, sind mitunter ganz wesentliche Kenntnisse des Maschinenbaues erforderlich, um aus einer unzulänglichen Photographie eine Darstellung herauszuschälen, die nicht nur bildmäßig, sondern vor allen Dingen konstruktiv eine wahrheitsgetreue Vorstellung des betreffenden Gegenstandes vermittelt. Dabei ist die Beschaffenheit der Originalunterlagen oft derart, daß nur rein gefühlsmäßige Momente den Retuscheur die richtige Form und Gestalt des zu retuschierenden Objekts treffen lassen, die aber nicht durch irgendwelche Phantasien, sondern durch eingehende Sachkenntnis begründet sein müssen. Nicht selten sucht der bestrebte Retuscheur, solche Kenntnisse durch besondere Schulung zu vertiefen, die für seine tägliche Praxis von nicht zu leugnendem Vorteil ist.

Neben diesen wichtigen, rein sachlichen Voraussetzungen ist für das Gelingen einer guten Maschinenretusche weiterhin der Sinn für typische Merkmale und Charakteristik eines Objekts notwendig. Die Darstellung eines schweren Gußteiles einer Maschine muß tatsächlich den Eindruck von Gewicht und Stabilität vermitteln, ein massiver Zementsockel darf nicht wie eine Pappschachtel wirken, und glänzende Metallteile können nicht tot und ausdruckslos erscheinen. Die lebendige Wiedergabe von Material, sei es Glas, Holz, Stein oder Metall, ist eine wesentliche Aufgabe der Retusche und erfordert viel Geschick und Verständnis von dem Retuscheur. Schließlich ist selbst bei einer gänzlich überarbeiteten Photographie immer noch deren Ursprünglichkeit zu bewahren — eine Retusche ist keine Malerei, und ihr Anblick soll stets eine photographische Bildwirkung gewähren. Wenn man dabei berücksichtigt, daß vielfach die Beschaffenheit der Originalunterlage eine vollständige Überarbeitung derselben beansprucht, so erhält man einen Begriff von den vielseitigen Voraussetzungen, unter denen eine Maschinenretusche zustande kommt, und welche Kenntnisse zur Erfüllung derselben notwendig sind. Kurz zusammengefaßt sind die Qualifikationen des Positivretuscheurs folgende: Zeichnerisches Talent, Sinn für typische Merkmale, Form und Gestaltung des jeweiligen Objektes und ästhetisches Gefühl für Darstellung und Wirkung.

C. ARBEITSRÄUME, WERKZEUGE UND MATERIALIEN

Überall dort, wo es die Verhältnisse gestatten, sollten die Arbeitsräume der Positivretusche in unmittelbarer Nähe des photographischen Ateliers sein; wir haben bereits in einem früheren Abschnitt auf die enge technische Fühlungnahme hingewiesen, mit der Photograph und Retuscheur zusammenarbeiten sollen. Im übrigen sind erschütterungsfreie Räume zu wählen und Geräusche von Motoren, Maschinen u. dgl., die in ihrer rhythmisch eintönigen Art begreiflicherweise die feinnervige Arbeit des Retuscheurs beeinträchtigen, nach Möglichkeit zu vermeiden. Selbstverständlich sind die besten Lichtverhältnisse erforderlich, möglichst Nord- oder Nordostlicht bei großen, breiten Fenstern, die auch ein gutes Arbeiten im zweiten Licht gestatten. An dieser Stelle soll auch grundsätzlich an die Raumbeleuchtung mit künstlichem Licht erinnert werden, wie sie an trüben Tagen oder in den Wintermonaten notwendig ist. Die althergebrachten Zuglampen werden wohl überall den praktischen Tischlampen Platz gemacht haben, die mit schwenkbaren Armen ausgerüstet sind und in jede beliebige Lage gebracht werden können. Als Glühkörper sind unbedingt die sogenannten Tageslichtlampen zu empfehlen, die wenigstens einigermaßen eine dem Tageslicht angepaßte Beleuchtung spenden. Zwar werden diese Lampen meist nur von den mit Farbarbeiten beschäftigten Retuscheuren verwendet, doch sind eigentlich für jeden Retuscheur gute Lichtverhältnisse von vordringlicher Notwendigkeit.

Zu den wichtigsten Werkzeugen des Positivretuscheurs gehört der Spritzapparat (auch Aërograph oder Luftpinsel genannt), mit dessen Hilfe glatte oder verlaufende Töne in einer Feinheit und Gleichmäßigkeit angelegt werden können, wie sie mit dem Gebrauch eines Pinsels einfach nicht denkbar wären. Zur Erläuterung dieses in Abb. 78 dargestellten Instruments in seiner Konstruktion und Anwendung diene die Abb. 79, die den gleichen Apparat im Schnitt zeigt. A bezeichnet den Farbbehälter, der in eine kegelförmige Düse (b) ausläuft, an deren Ende sich eine kleine Öffnung befindet. In letztere ragt eine feine

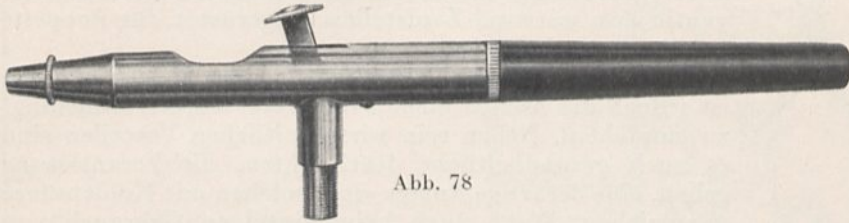


Abb. 78

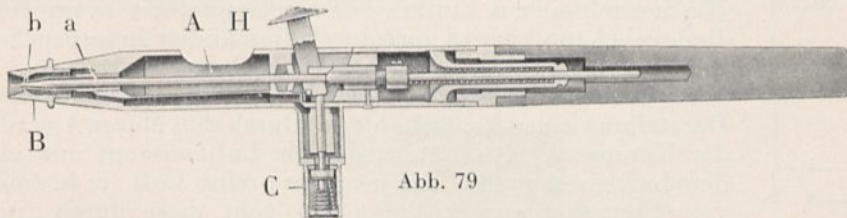


Abb. 79

Nadel (a) hinein, die dazu dient, die winzige Öffnung zu verengen oder ganz zu schließen. B bezeichnet einen kegelförmigen Mantel, der an der vorderen Querseite ebenfalls eine Öffnung besitzt und über die Düse geschraubt wird. In den Zwischenraum der beiden Mantelflächen wird durch das Ventil C ein Luftstrom geleitet, der die Spitze der Düse umspült und beim Zurückziehen der Nadel die Farbe aus dem Farbbehälter herausreißt und diese sofort in allerfeinste Teile zerstäubt. Das Zurückziehen der Nadel erfolgt durch den Hebel H, der gleichzeitig das Luftventil C betätigt; beim Loslassen des Hebels H schließt eine Feder die Düse und das Luftventil. Der Vorgang des Spritzens ist zusammengefaßt folgender: Durch das Zurückziehen des Hebels H wird das Ventil geöffnet, durch das die Luft einströmt und den Raum zwischen Düse und dem äußeren Mantel B umspült und somit die Farbe aus dem Behälter zieht; gleichzeitig betätigt der Hebel H die Nadel a. Je stärker der Hebel zurückgezogen wird, um so weiter öffnet sich die Düse und desto mehr Farbe kommt aus dem Behälter in den bereits fließenden Luftstrom und wird durch diesen herausbefördert. Die Zuführung des Luftstromes erfolgt durch einen bei C angebrachten Schlauch, der den Spritzapparat mit einer Preßluftanlage oder Kohlensäureflasche verbindet.

Die Wahl zwischen Kohlensäure oder Preßluft als Betriebsstoff hängt von den jeweiligen Betriebsverhältnissen ab. Dort, wo nur einige Retuscheure beschäftigt sind, ist die Verwendung von Kohlensäure am einfachsten. Dieselbe ist in Behältern komprimiert beziehbar und erfordert für den Gebrauch die Anbringung eines Reduzierventils, das auf den Behälter zu schrauben ist. Es wird nämlich nur ein Druck von etwa 2 Atmosphären benötigt, und da die Kohlensäure mit einem viel höheren Druck in den Behältern komprimiert ist, so wird dieser durch das aufgeschraubte Ventil auf die gewünschte Stärke reduziert. Abb. 80 zeigt einen Kohlensäurebehälter mit Reduzierventil, das, mit zwei Zapfstellen ausgerüstet, für doppelte Benützung gedacht ist.

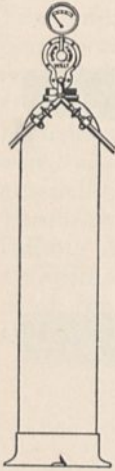


Abb. 80

Bei einer größeren Belegschaft in der Positivretusche ist jedoch die Anlage einer Preßluftversorgung unbedingt zu empfehlen. Neben rein wirtschaftlichen Vorteilen sind es auch gesundheitliche Rücksichten, die Veranlassung geben, eine derartige Anlage einer solchen mit Kohlensäure vorzuziehen. Wenn auch beim einzelnen Gebrauch von einem nachteiligen Einfluß auf die Gesundheit kaum die Rede sein kann, so wird doch durch die ständige Inanspruchnahme von mehreren Kohlensäurebehältern die Luft fühlbar verschlechtert. In Abb. 81 sehen wir die schematische Darstellung einer Preßluftanlage. Durch den Motor A wird der Kompressor B betätigt, der die Luft ansaugt und in den Luftkessel preßt. Um möglichst reine Luft (d. h. frei von Fremdkörpern) zu erhalten, geht diese durch ein Filter C, das aus einem mit kleinen Blechhülsen gefüllten Kasten besteht, und dessen offene Längsseite mit einem Gitter oder gelochten Blech versehen ist. Der Kompressor drückt nun die angesaugte Luft in den Luftkessel D, den man gewissermaßen als Vorratskammer bezeichnen kann. Zwischen Kompressor und Luftkessel ist ein selbsttätig wirkendes Rückschlagventil E eingebaut, das den Luftstrom in Richtung nach dem Luftkessel durchläßt, in entgegengesetzter Richtung aber absperrt. Der Luftdruck beträgt etwa 10 Atm. (den genauen Stand zeigt das Manometer F), und um einen Überdruck zu vermeiden, ist an dem Luftkessel ein Sicherheitsventil G angebracht. Die angesaugte Luft führt mehr oder weniger Feuchtigkeit mit sich, die in dem Wasserabscheider H abgefangen wird. Ein Reduzierventil J ist in die Zuleitung vor die Zapfstellen K eingebaut, um den Luftdruck gleichmäßig auf etwa 2 Atm. zu reduzieren.

Neben einer solchen ortsfesten Anlage gibt es für die Beschaffung von Preßluft auch transportable Aggregate, die durch elektrischen Antrieb betätigt werden und trotz ihrer kleinen Ausmaße eine völlig ausreichende Leistung vollbringen. Abb. 82 zeigt einen derartigen Klein-Kompressor, der durch einfachen Anschluß an die Lichtleitung in Betrieb gesetzt wird. Mit Hand oder Fuß zu betreibende Luftpumpen wird man wohl kaum noch irgendwo in Tätigkeit finden.

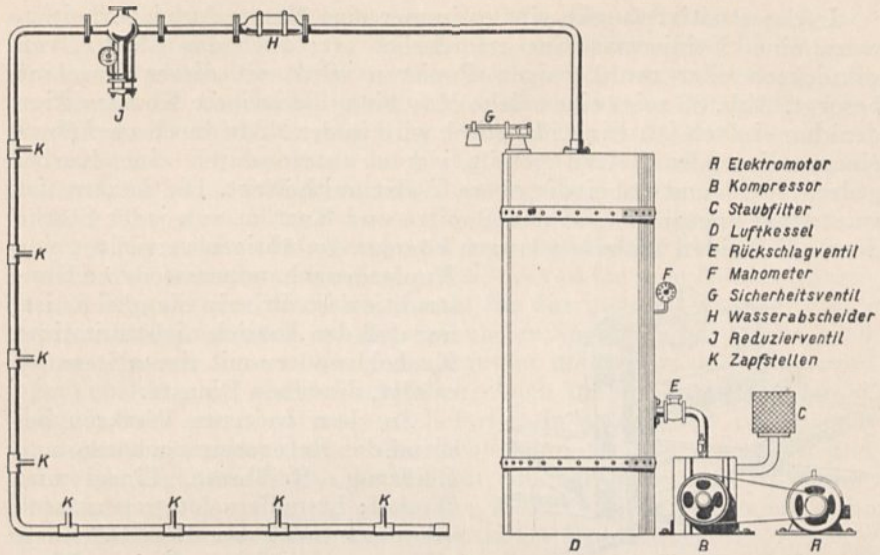


Abb. 81

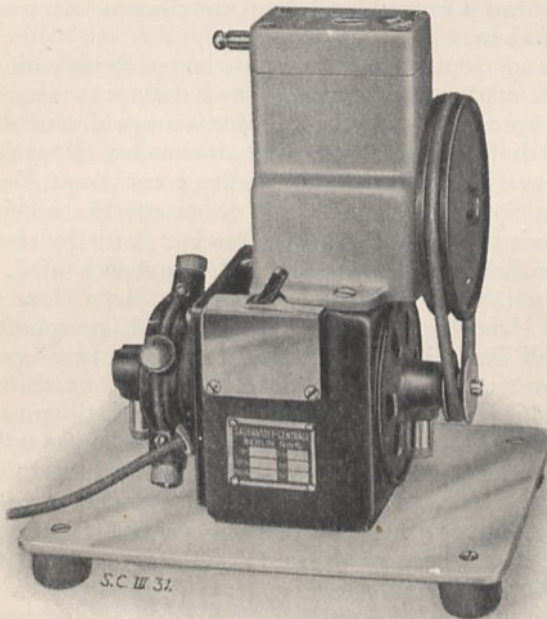


Abb. 82

In der Positivretusche gibt es immer eine Menge Aufzieharbeiten, wozu eine Satiniermaschine erforderlich ist; auch das Glätten von geknickten oder rauhkörnigen Papieren wird mit dieser Maschine besorgt. Abb. 83 zeigt eine solche Maschine, die in ihrer Konstruktion denkbar einfach ist. Ein Anlegetisch wird in der Mitte durch zwei übereinanderliegende Walzen geteilt, deren untere durch eine Kurbel gedreht wird und dabei die obere Walze mitbewegt. Die letztere ist verstellbar angeordnet, so daß Papiere und Kartons von jeder Stärke durch die beiden Walzen gelangen können. Im übrigen verrichtet eine

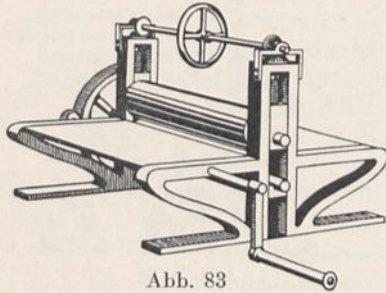


Abb. 83

Kupferdruckhandpresse, deren Konstruktion im Prinzip die gleiche ist, nur daß der Antrieb nicht mit einer Kurbel, sondern mit einem Sternrad erfolgt, dieselben Dienste.

Zu dem weiteren Werkzeugbestand des Retuscheurs gehören u. a. Reißzeug, Reißbrett, Lineal und Winkel; besonders letztere müssen von einer tadellosen Beschaffenheit sein (man bezeichnet die in Eisen ausgeführten als „absolute Winkel“),

denn bei Zusammenstellungen irgendwelcher Art kommt es auf genaue Winkelung an, und kleine Abweichungen können oft unangenehme Auswirkungen haben.

Über die Beschaffenheit der verschiedenen Pinsel, die der Retuscheur nötig hat, erübrigt sich wohl jeder Kommentar; nur die besten Qualitäten genügen den gestellten Anforderungen, und dies gilt im besonderen für die kleinen Sorten, mit denen der Retuscheur all die vielen Details einer Retusche gewissermaßen einzeichnet. Es ist deshalb neben der feinen Spitze des Pinsels eine elastische Festigkeit desselben erforderlich, damit sich nicht beim leisesten Druck die Spitze des Pinsels abbiegt und das Ziehen von Linien u. dgl. unmöglich wird.

Zu den hauptsächlichsten Materialien des Retuscheurs zählt die Retuschierfarbe. Die deckende oder lasierende Eigenschaft derselben richtet sich nach ihrer jeweiligen Anwendung, ebenso unterscheidet man zwischen matten und glänzenden Retuschefarben. In allen Fällen sind diese verschiedenen Farben in all ihren Variationen und Eigenschaften fertig beziehbar, und mit Zusätzen irgendwelcher Art hat der Retuscheur heute nichts mehr zu tun. Besonders der richtige Gummigehalt in der Farbe, der für das Haften der Retusche von wesentlicher Bedeutung ist, erforderte bei der Zusammensetzung der Farbe durch den Retuscheur eine besondere Beachtung.

So bekommt z. B. bei zu geringem Gummizusatz das aufgetragene Weiß ein kalkiges Aussehen und neigt nach dem Auftrocknen leicht zum Abfallen; ebenso wird durch den angeführten Mangel an Gummi das Auftragen der Farbe erschwert, indem sich bei dem mehrmaligen Übermalen die untere Farbe immer wieder löst und dadurch keine

schönen Übergänge erzielt werden können. Bei der Anwendung des Spritzapparates ist letzteres weniger zu befürchten, aber hier macht sich der Übelstand bemerkbar, daß durch den geringen Gummigehalt der Farbe die Geschmeidigkeit fehlt und damit ein dauerndes Verstopfen der Düse verursacht wird. Umgekehrt wird durch zu großen Gummigehalt die Deckkraft der Farbe vermindert, und außerdem besteht die Gefahr des Abspringens der eingetrockneten Farbe von der fertigen Retusche. Mit all diesen Bedenken hat sich heute der Retuscheur nicht mehr zu befassen, wenn er ein bewährtes, fertiges Material bezieht. Neben den verschiedenen Weiß, die unter dem Namen „Aero-Weiß“ bekannt sind und sich sowohl für das ungemischte Auftragen mit dem Pinsel als auch zur Anwendung im Spritzapparat eignen, sind Retuschefarben in verschiedenen braunen und schwarzen Tönungen gebrauchsfertig im Handel erhältlich. Auch für die farbige Retusche sind die dazu nötigen Buntretuschefarben in glänzenden und matten Qualitäten beziehbar; bei diesen Farben sind auch Lichtechtheit und lasierende Eigenschaft von Wichtigkeit, und gerade letztere ist bei der Übermalung einer Photographie, die in ihren Schattierungen nicht beeinträchtigt werden soll, von wesentlicher Bedeutung.

Die für die Herstellung von Schablonen notwendigen Zelluloidfolien bezieht man am besten in großen Bogen, die man nicht rollt, sondern flach legt, um das lästige Einrollen der Schablonen zu vermeiden. Man wähle weiterhin eine dünne Qualität von Zelluloid, um das Ausschneiden der Schablonen bzw. das Ausbrechen der angeritzten Flächen zu erleichtern.

An Stelle der ziemlich mühsamen Schablonenherstellung werden auch Abdeckmittel verwendet, die überall dort aufgetragen werden, wo eine Aussparung der Retusche stattfinden soll. Nach dem Eintrocknen der gespritzten Farbe wird mit einem in Benzin getauchten Wattebausch die Photographie überwischt und das vorher eingedeckte Abdeckmittel mit der darauffliegenden Retuschefarbe wieder weg gelöst. Die Anwendung solcher Abdeckmittel (beispielsweise „Deckblau“ oder „Velo“) ist eine umstrittene Frage; zweifellos bietet es bei der Aussparung feiner Konturen gewisse Vorteile, während bei der Wiederentfernung größerer Flächen immerhin die Gefahr besteht, daß die Retusche verletzt wird und in ihrer Frische leidet.

Als Zeichenpapier verwendet man vorzugsweise einen hartgeleimten, glatten Naturkarton, auf dem sich in scharfen, klar begrenzten Strichen zeichnen läßt. Gestrichene Papiere oder Kartons haben wohl wegen ihrer glatten, glänzenden Oberfläche ein bestechendes Aussehen, sind aber für Zeichenzwecke sehr ungeeignet, da sich ihre Kreideschicht bei der Berührung mit Feder und Tusche löst und damit nicht nur eine fransige Zeichnung entsteht, sondern auch eine dauernde Verunreinigung der Zeichenfeder stattfindet. Für Pauszwecke eignet sich am besten dünnes, glattes Pauspapier von einer weißen oder bläulichen Färbung; niemals verwende man gelbliche oder grünliche Sorten, da diese die photographische Aufnahme, namentlich bei der Anwendung

des „nassen Verfahrens“, unnötig erschweren. Ein sehr gutes Material für Paus- und Zeichenzwecke ist unter dem Namen „Kodak Klarzell“ im Handel. Die eine Seite dieses Materials ist glatt und glänzend, während die andere Seite eine matte, ganz feingekörnte Fläche besitzt, auf die mit einer Spezialtusche gezeichnet wird. Die Durchsichtigkeit des Materials ist eine sehr gute, und die mattgekörnte Oberfläche eignet sich zum Zeichnen ganz vorzüglich. Kodak Klarzell ist sehr gut maßhaltig und deshalb für das Anlegen von Teilzeichnungen für farbige oder kombinierte Ätzungen besonders geeignet. Es läßt sich auch sehr gut zum Ausschneiden der Schablonen verwenden.

Nicht unwichtig für den Retuscheur sind geeignete Mittel für das Aufziehen von Photographien u. dgl. Eine Voraussetzung bei solchen Materialien ist, daß diese keine schädlichen Bestandteile enthalten, die den Papierstoff angreifen. Solche säurefreien Kleister sind unter verschiedenen Namen im Handel; sie sind meist gebrauchsfertig und werden mit einem angefeuchteten steifen Borstenpinsel aufgetragen. Sie sind stets verschlossen aufzubewahren. Sollte der Kleister durch Kälte oder längeres Lagern erstarrt sein, so läßt er sich durch Erwärmen wieder flüssig machen.

Nicht selten ist auf der Bildseite eines Originals etwas zu überkleben, das später jedoch wieder seine Ursprünglichkeit erhalten soll. In solchen Fällen verwendet man keinen Kleister, sondern eine Gummilösung (wie sie der Radfahrer zum Flickern der Luftschläuche benützt), deren evtl. Rückstände nach dem Abziehen des überklebten Originalteiles sich mit Benzin mühelos entfernen lassen.

D. ZEICHNERISCHE VORARBEITEN

Die vorwiegendsten Aufgaben bei diesen Arbeiten erfüllen den Zweck, vorhandene Unterlagen zu ergänzen und zu verbessern bzw. reproduktionsfähig zu gestalten. Ihre jeweilige Beschaffenheit stellt es der Beurteilung des Retuscheurs anheim, zu prüfen, ob eine solche Verbesserung auf dem Original selbst in dem praktischen und auch wirtschaftlichen Bereich der Möglichkeiten ist, oder ob eine Neuzeichnung notwendig wird. Im letzteren Falle wird wohl meistens die einfache Art des Durchpausens angewandt, das nicht nur dafür bürgt, daß die Originaltreue der Vorlage erhalten bleibt, sondern auch rasch vor sich geht. Als Pauspapier verwendet man eine dünne, glatte Sorte von weißer oder bläulicher Färbung. Gelbliche oder grünliche Papiere sind zu vermeiden, da für diese Farbe die nasse Kollodiumplatte, die für Strichaufnahmen immer noch sehr viel angewendet wird, wenig empfindlich ist. Der Gebrauch von tiefschwarzer Tusche, die in klar begrenzten, also scharfen Strichen mit der Zeichenfeder aufgetragen wird, ist ebenfalls eine Voraussetzung für das Gelingen eines guten Strichnegativs. Für technische Tuschezeichnungen kann man mit Vorteil den Tuschefüllfederhalter „Graphos“ mit auswechselbaren Federn in verschiedenen Breiten verwenden.

Bei den verschiedenen Verbesserungen und Ergänzungen, die am Original selbst vorgenommen werden, ist ebenfalls sorgfältig darauf zu achten, daß Klarheit und scharf begrenzte Deckung der Zeichnung erzielt wird. Man verlasse sich nicht auf die spätere Metallretusche, bei der es viel schwieriger ist, Linien mit Lack nachzuziehen oder zugeklebte Teile der Zeichnung mit dem Schaber oder der Nadel aufzuhellen, zumal dies auf der Vorlage viel rascher und erfolgreicher geschieht. Dem Zeichner steht dazu Feder und Tusche zur Verfügung, mit denen er das Papier bearbeitet, während auf dem Metall der dazu benötigte Lack infolge seiner Zähflüssigkeit die Ausführung solcher vorgenannter Verbesserungen bedeutend erschwert. Eine Ausnahme bilden natürlich Fälle, bei denen eine Veränderung der Originalvorlage nicht statthaft ist, oder bei denen es sich um das Ausdecken großer Flächen bzw. um Entfernung ganzer Teilstücke des Originals handelt. In diesen Fällen bildet die Metallretusche eine notwendige bzw. praktische Ergänzung der zeichnerischen Vorarbeiten.

Eine weitere Art von vorbereitenden Zeichnungsarbeiten ist das Konturieren von Vorlagen, nach denen Ätzungen mit einkopierten oder tangierten Rastern hergestellt werden. Hier kann natürlich nur von der Bearbeitung solcher Originale die Rede sein, die die Wirkung der fertigen Reproduktion zeigen, ohne auf die Reproduzierbarkeit der Vorlage Rücksicht zu nehmen. Es ist leider eine Tatsache, daß viele Künstler und Graphiker wenig Verständnis für die Voraussetzungen haben, die zu dem guten Gelingen einer Reproduktion gehören. Selbstverständlich wäre es eine Anmaßung, von einem Originalentwurf nur seine Reproduzierbarkeit zu fordern, doch könnte oftmals von dieser Seite vieles geschehen, was die Reproduktionsarbeit erleichtert und damit auch verbilligt (jede zeichnerische Arbeit erfordert Zeitaufwand und damit erhöhte Klischeekosten), ohne von der Wirksamkeit des Entwurfs etwas einzubüßen. Daß natürlich bei Entwürfen, die im eigenen Hause angefertigt sind, reproduktionstechnische Voraussetzungen eine weitestgehende Berücksichtigung erfahren, versteht sich wohl von selbst und bedarf keiner weiteren Erörterung.

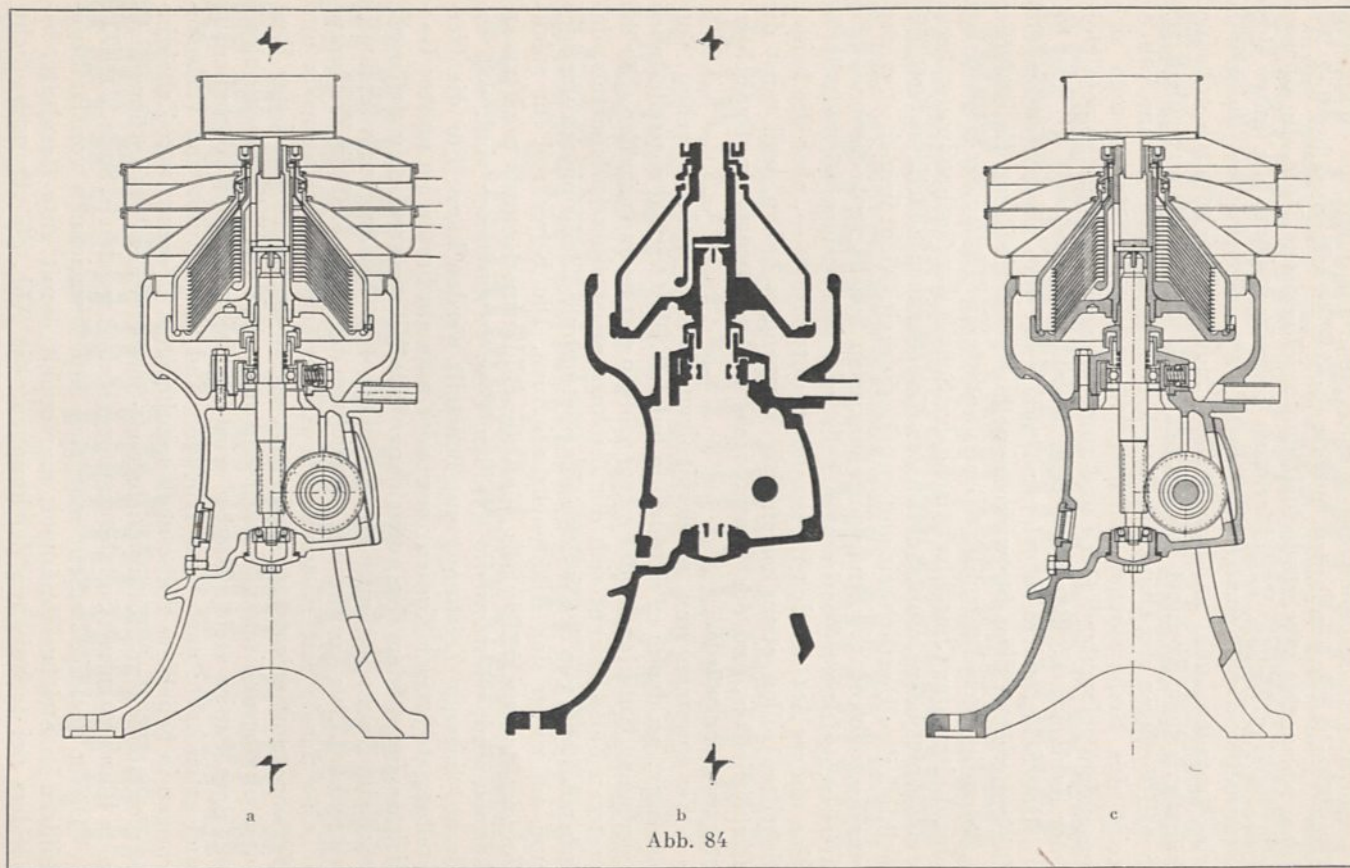
Wir kommen nun zurück auf die Arbeit des Konturierens und werden alle diejenigen mit einem Raster zu versehenen Bildteile, die sich außerhalb der schwarzen Zeichnung befinden, mit einem feingespitzten, mittelharten Bleistift umranden. Diese Linien werden im Negativ genügend sichtbar erscheinen, um für das Einkopieren oder Tangieren des Rasters ausreichende Anhaltspunkte zu geben, und sind nach Fertigstellung des Klischees ohne zurückbleibende Merkmale vom Original wegzuradiieren.

Neben dieser einfachen Art des Konturierens werden Flächen, die eine Rasterung erfahren, auch dadurch gekennzeichnet, daß über das Original ein Pausblatt gelegt wird, auf dem alle diese Stellen voll eingedeckt werden, und diese Pause dann neben dem Original mitphotographiert wird. Das eine Negativ gilt dann für die Kopie der eigentlichen Zeichnung, während das andere für das Einkopieren des

Rasters gebraucht wird, indem zwischen Glas- und Metallplatte ein Filmkopierraster (siehe Seite 129) gelegt wird. Selbstverständlich ist die Originalzeichnung mit Paßzeichen zu versehen, die auf dem Pausblatt ebenfalls durchgepaust werden, um das Zusammenkopieren der beiden Negative zu ermöglichen. Im übrigen verweisen wir über den Kopierprozeß solcher kombinierter Ätzungen auf den diesbezüglichen Abschnitt dieses Werkes. Diese Methode der zeichnerischen Vorarbeiten für den Zweck der Rasterung von Flächen erscheint auf den ersten Blick vielleicht etwas umständlich, aber sie wird in allen den Fällen unerläßlich, bei denen es sich um komplizierte Rasterarbeiten handelt, und wo auch innerhalb der Zeichnungen teilweise Rastrierungen erforderlich sind.

Die Abb. 84 a—c zeigt eine derartige Arbeit, wobei a die eigentliche Zeichnung, b das Pausblatt für den Raster und c das fertige Bild darstellt. In ähnlicher Form geschieht auch die Vorbereitung bunter Originale, die für die Herstellung farbiger Strichätzungen Verwendung finden. Auch hier werden diejenigen farbigen Flächen, die durch die photographische Aufnahme ausgeschaltet werden, auf einem Pausblatt angetuscht und neben dem Original in einer Aufnahme photographiert. Bei dieser Methode wird gleichzeitig der Vorteil erzielt, daß die erste Farbe in der zweiten gar nicht in Erscheinung tritt und deshalb bei der Metallretusche nicht erst durch Wegschaben entfernt werden muß. Bei einfachen farbigen Arbeiten und da, wo es der Wert und die Beschaffenheit des Originals zuläßt, wird die Trennung der Farben durch Konturieren der dunklen Stellen mit Weiß und der hellen Bildteile mit dunklem Bleistift (wie oben erwähnt) besorgt. Freilich ist dabei für den Metallretuscheur zu beachten, daß die weißen Konturen in der entsprechenden Farbplatte mit ausgedeckt werden, und am besten sind derartige Irrtümer zu vermeiden, indem der Zeichner diese Konturen in einem bläulichen Weiß anlegt und als solche sichtbar kennzeichnet, ohne dabei ihren photographischen Wert zu beeinträchtigen.

Einen weiteren Teil der zeichnerischen Vorarbeiten bildet die Beschriftung von Originalen. Man geht dabei von dem Grundsatz aus, daß umfangreiche Beschriftungen in Bleisatz hergestellt werden und die davon angefertigten Abzüge in das Original eingeklebt werden. Über den Charakter der anzuwendenden Schrift entscheidet natürlich die Art des Originals; dazu wäre auch die Ätzfähigkeit derselben zu berücksichtigen. Eine Grotesk oder eine moderne Fraktur wird bei der Ätzung eher ihre Originaltreue bewahren als beispielsweise eine Antiqua. Auch wird vielfach ein Text in negativer Darstellung wiedergegeben, und in dieser Beziehung erfordert die Wahl einer geeigneten Schrift insofern ätztechnische Rücksichten, als eine negative Schrift nicht nur rein optisch schon fetter wirkt, sondern auch in der Ätzung ein Breiterwerden des Schriftbildes kaum zu vermeiden ist. Namentlich sind in solchen Fällen Schriften mit nicht zu engen Punzen zu wählen, die noch mehr dazu beitragen würden, das negative Schriftbild unklar zu gestalten.



Bei den zu zeichnenden Schriften bemühe man sich nicht, eine Druckschrift nachzuahmen, sondern gebe derselben selbst bei Anlehnung an eine gesetzte Schrift eine zeichnerische Note. Im übrigen gibt es eine Menge Vorbilder von Schreibschriften, die unter dem Sammelbegriff „Kunstschrift“ geschriebene Schriften darstellen, aber trotzdem nicht handschriftmäßig, sondern zeichnerisch mit einer künstlerischen Eigenart ausgeführt sind. Unsere den reichhaltigen Schriftvorlagen von Heintze & Blanckertz, Berlin, entnommene Abb. 85 zeigt eine Reihe solcher Schriften, für deren Ausführung man sich besonders geformter Federn und zum Teil auch aus saugfähigem Holz oder Kork hergestellter Quellstifte bedient.

Das Schriftzeichnen erfordert neben der rein zeichnerischen Befähigung einen Sinn für wirkungsvolle Raumaufteilung. Es ist ferner notwendig, verhältnismäßige Breite und gleiche Höhen der Buchstaben einzuhalten, das Charakteristische der Schrift durchgehend zu wahren, um damit jenen hauptsächlichsten Zweck einer Schrift zu erfüllen, nämlich ihre Deutlichkeit und gute Lesbarkeit. Nicht immer ist es notwendig, sich sklavisch nur einer einzelnen Schrift zu bedienen — die Wirksamkeit einer bestimmten Zeile oder Wortgruppe wird oft durch eine andere Art der Schrift besonders unterstützt —, aber die beiden Schriften sollen etwas gegenseitig Verwandtes haben, weil sonst die Einheitlichkeit und das Harmonische eines Entwurfs empfindlich gestört werden würde.

Wir kommen nun zu demjenigen Teil der zeichnerischen Vorarbeiten, bei denen es sich darum handelt, ein Original entweder nach gegebenen Unterlagen oder eigenen Ideen erst neu zu schaffen. Für die ersten Fälle bedient sich der Zeichner meist eines Hilfsmittels, das darin besteht, von der Vorlage eine photographische Kopie anzufertigen und auf dieser das Bild nachzuzeichnen. Die Kopie soll für solche Zwecke nur so kräftig sein, daß die Bildformen gerade noch zu erkennen sind, während die dunklen Töne so zu halten sind, daß die darauf liegende Zeichnung gut beurteilt werden kann. Für die Herstellung derartiger Kopien verwendet man am besten ein mattes Gaslichtpapier, auf dem sich gut zeichnen läßt. Mit unverwaschbarer Tusche wird die Zeichnung ausgeführt und vor dem Ausbleichen vollständig getrocknet. Das Ausbleichen geschieht in der Weise, daß die Zeichnung in eine Schale mit Farmerschem Abschwächer (Blutlaugensalz und Fixiernatron) gelegt und darin so lange bewegt wird, bis jeder Rest eines photographischen Tons verschwunden ist und die Zeichnung blank auf dem Papier steht. Hierauf wird die Zeichnung gut abgewaschen und getrocknet; nach dem Trocknen sind Korrekturen und Verbesserungen in beliebiger Weise noch anzubringen. Überzeichnete Zelloidinkopien können mit Kaliumbichromat-Schwefelsäurelösung, überzeichnete Blaupausen mit Sodalösung ausgebleicht werden (s. Seite 171, 172).

Dieser Technik bedient man sich zum Umzeichnen von Halbtonbildern in Strichzeichnungen; man erzielt damit gute Resultate, besonders bei technischen Zeichnungen, wie Abb. 86 veranschaulicht.

*ABCDEFGHIJKL MN OPQ
 RSTUVW XYZ *Mit Redis-Quell-
 stift geschrieben*
 abcdefghijklmnopqrfs*

**ABCDEFGHIKLMNOPQRST
 UVWXYZ-Æ∞ MIT REDISFEDER
 GESCHRIEBENE RÖMISCHE GROSZBUCHSTABEN
 DIE SCHRIFT IST VOR ALLEM EIN**

ABCDEFGHIJKLMNO
 PQRSTUVWXYZ &
 abcdefghijklmnopqrstuvw
 xyz Unzialbuchstaben *x Federhaltung*

**A B C D E F G H I J K L M N
 O P Q R S T U V W X Y Z
 a b c d e f g h i j k l m n o p q r**

Abb. 85

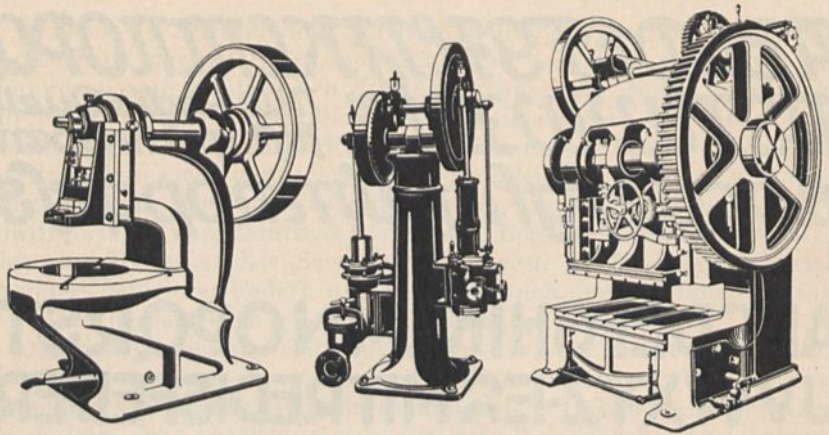


Abb. 86

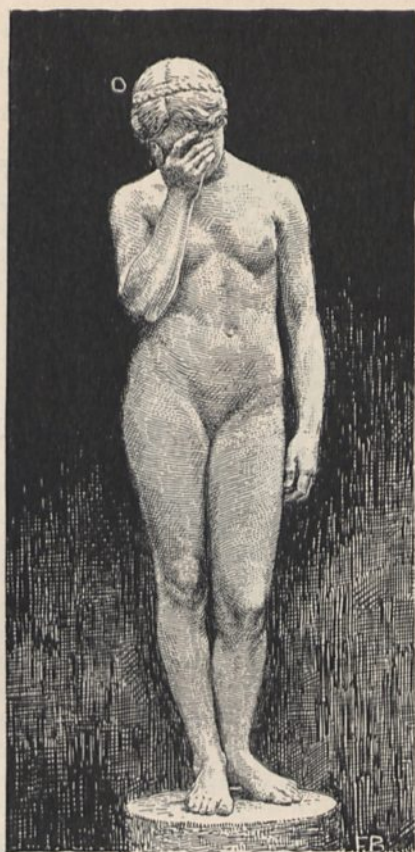
Aber auch bei Porträt und figürlichen Zeichnungen wird dieses Hilfsmittel mit Erfolg benützt, sind doch gerade durch die photographische Unterlage sichere Anhaltspunkte gegeben, um Form und Gestalt einer Vorlage originalgetreu wiedergeben zu können. Unsere Abb. 87, a und b, zeigt eine Gegenüberstellung von Originalvorlage und Umzeichnung.

Über die Art der anzuwendenden Zeichentechnik entscheidet natürlich immer das jeweilige Motiv. Für eine Maschinendarstellung eignet sich wohl gut eine kräftige Schwarz-Weiß-Manier, während für kleinere technische Gegenstände eine Holzschnitt-Technik wegen evtl. vieler Details vielleicht günstiger ist. Diese Andeutungen haben zugleich auch Berechtigung für Zeichnungen, die nach eigenen Ideen hergestellt werden. Auch hier sind entscheidend für die Anwendung einer bestimmten Manier Art und Wesen eines darzustellenden Gegenstandes. Zudem sind auch die Mittel, deren man sich bei der Ausführung einer Zeichnung bedient, für Gestaltung und Ausdruck derselben von wesentlicher Bedeutung. Ein typisches Beispiel dafür sind unsere beiden Abb. 88 und 89. Während die eine in Feder ausgeführt eine Wiedergabe weicher Formen zeigt, werden die markanten Züge der anderen Darstellung durch die angewandte Pinseltechnik in besonders charakteristischer Weise zum Ausdruck gebracht.

Die Wirksamkeit von Zeichnungen wird oft durch tangierte oder einkopierte Raster erhöht. Gerade der Zeichner aus der Retuscheabteilung, der so häufig die Vorbereitungen an fremden Entwürfen für zu tangierende Stellen zu besorgen hat, erinnere sich bei seinen eigenen Zeichnungen an dieses vielseitig anwendbare Hilfsmittel. Auch hier ist es wichtig, mit Verständnis und Sinn für das jeweilige Motiv den richtigen Raster zu wählen. Nicht selten wird das graphische Gepräge einer Zeichnung durch geschickt verteilte Rasterflächen besonders gehoben, und ohne „moderner Sachlichkeit“ besonders zu



a



b

Abb. 87

huldigen, muß doch festgestellt werden, daß mit einfachen, knappen Mitteln oft mehr Wirkung erzielt wird als mit einem Riesenaufwand an Details.

Wir befinden uns mit diesen kurzen Andeutungen bereits in einem Grenzgebiet zwischen künstlerischer Tätigkeit und gewerblichem Schaffen. Wo der eine Aufgabenkreis endigt und der andere seinen Anfang nimmt, wird bestimmt durch technisches Können und künstlerisches Empfinden. Wir haben bereits zur Kenntnis genommen, daß man den Anforderungen in Entwurfsarbeiten, die an den Zeichner und Retuscheur gestellt werden, wohlweise Grenzen setzt, aber bei den angeführten Leitsätzen und Anregungen handelt es sich schließlich um Dinge, die jeden in der graphischen Technik Beschäftigten und besonders die Zeichner und Retuscheure interessieren, deren Tätigkeit viel künstlerisches Schaffen umfaßt.



Abb. 88



Abb. 89

E. DAS AUSFLECKEN PHOTOGRAPHISCHER KOPIEN

Die Beseitigung kleiner Mängel am Vorlagenmaterial ist eine Qualitätsfrage, und jede graphische Kunstanstalt von Ruf wird dieses Gebot ohne besondere Aufforderung erfüllen. Für den ersten Blick erscheint die Aufgabe, die damit an den Retuscheur gestellt wird, von ziemlich nebensächlicher Bedeutung, aber auch diese Arbeit ist an bestimmte Richtlinien gebunden, sonst wird damit statt einer Verbesserung ein entgegengesetzter Erfolg erzielt. Von grundsätzlicher Wichtigkeit beim Ausflecken photographischer Kopien ist die dazu verwendete Farbe; nicht nur der Tonwert, sondern hauptsächlich der Farbwert derselben spielt dabei eine wichtige Rolle, denn optische und photographische Wirkungen sind meist grundverschieden. Ein rötliches Braun erscheint für das Auge zweifellos heller als ein bläuliches Schwarz, und doch werden beide in der photographischen Aufnahme ziemlich gleiche Tonwerte ergeben. Und da nun die Arbeit eines Retuscheurs einer photographischen Aufnahme dient, so muß den damit zusammenhängenden Voraussetzungen Rechnung getragen werden. Man wird also zum Ausflecken jeweils die gleiche Farbe verwenden, wie sie die photographische Kopie zeigt, und die entsprechenden Tonwerte durch Zugabe von Weiß erzielen. Wichtig ist weiterhin, ob die zu verbessernde Kopie matt oder glänzend ist. Wird beispielsweise bei einer glänzenden Kopie in den tiefsten Stellen mit einer matten Farbe etwas ausgebessert, so wirkt selbst bei gleichem Farb- und Tonwert diese Retusche immer etwas heller als der Originalton der Vorlage. Man verwendet dann Glanzretuschefarben oder behilft sich mit Gummizusatz zur Farbe.

Handelt es sich um die Entfernung von dunklen Flecken in hellen Tönen, so ist zu erwägen, ob es nicht zweckmäßiger ist, diese durch Wegschaben zu beseitigen. Das Abschätzen der Retuschewirkung ist nämlich beim Übermalen von dunklen Stellen in hellen Tönen noch schwieriger als in umgekehrten Fällen. Besonders ist es das Auftrocknen der Farbe, das sich auf dunkler Unterlage nicht mit so großer Sicherheit beurteilen läßt. Entweder ist die Deckkraft der Farbe zu schwach, so daß der dunkle Fleck immer wieder durchscheint, oder es wird zu viel Weiß verwendet, dann entstehen wiederum ganz helle Stellen. Durch einfaches Wegschaben solcher dunkler Flecken geschieht also deren Entfernung zweifellos rascher und sicherer. Man verwendet dazu einen Schaber, wie ihn der Metallretuscheur benützt, und schleift ihn zu diesem Zweck in der Weise, daß die Schneide schräg abfällt und nach den Rändern zu eine leichte Rundung bekommt. Auf diese Art ist es unmöglich, beim Schaben harte Kanten in das Bild zu bekommen; man schabt, bis der Flecken ungefähr die Helligkeit der umliegenden Töne hat, und bessert Stellen, an denen evtl. bereits der Papierstoff durchscheint, mit Farbe wieder aus. Diese Schabtechnik läßt sich übrigens auch in anderen Fällen der Positivretusche erfolgreich anwenden. Das Aufsetzen von Bildlichtern besonders bei matten

Photos wird oft vorteilhafter mit der Schabnadel ausgeführt als durch Eintragen mit weißer Farbe. Die Möglichkeit dieser Arbeit muß an dem Bildrand erst erprobt werden, da manche Silberschichten, besonders bei Zelloidinkopien, leicht abblättern und dadurch ein glattes Schaben unmöglich wird.

Zu der Arbeit des Ausfleckens gehört auch die Instandsetzung von geknickten oder eingerissenen Vorlagen; hier genügt oft schon ein einfaches Aufziehen und Satinieren derselben, um solche Mängel zu beseitigen. Ebenso ist es mit Fingerabdrücken, Schmutzflecken u. dgl., zu deren Entfernung meist die Anwendung eines Radiergummis genügt. — So nebensächlich all diese Dinge erscheinen, um so angenehmer empfindet man ihr Fehlen auf einer fertigen Reproduktion. Nichts fördert besser den Qualitätsgedanken, als an unscheinbaren Dingen den Blick für größere Aufgaben zu schulen.

F. DIE LANDSCHAFTSRETUSCHE

Bevor wir auf diese Art der Retusche näher eingehen, ist es unbedingt notwendig, darauf hinzuweisen, daß die umfangreichen Retuschen an Landschaften, wie man sie früher gewöhnt war, heute fast ganz selten geworden sind bzw. ihre Notwendigkeit wohl kaum noch vorhanden ist. Die Ursache dafür liegt darin begründet, daß die photographische Aufnahmetechnik samt ihren Hilfsgeräten einen derartigen Fortschritt zu verzeichnen hat, daß mindestens in der Landschaftsphotographie Ergebnisse erzielt werden, die erhebliche Verbesserungen nicht mehr benötigen. Auch die heutigen photographischen Papiere gestatten eine solche Menge von Variationen beim Kopierprozeß, daß selbst von mangelhaft belichteten Aufnahmen noch brauchbare Bilder zu erzielen sind. Wir haben bereits zum Ausdruck gebracht, daß es zu den Aufgaben des Retuscheurs gehört, evtl. vorhandenes Negativmaterial von photographischen Vorlagen, die zur Reproduktion gelangen, dahingehend zu prüfen, ob unter besseren Voraussetzungen beim Kopierprozeß von diesen Negativen günstigere Vorlagen zu erzielen sind. Dieses Beurteilungsvermögen ist für den Retuscheur mindestens so wichtig wie seine Retuschetalente, denn die beste Retusche kann nicht ein gutes Photo ersetzen. Freilich versagen dort die besten Absichten zu solchen Erwägungen, wo lediglich eine mehr oder weniger gute Photographie zur Verfügung steht, und der Retuscheur wird die notwendigen Verbesserungen in der Weise vornehmen, daß der photographische Charakter des Bildes erhalten bleibt.

Eine bei der Landschaftsretusche besonders häufig vorkommende Aufgabe besteht darin, eine zu leichte Wolkenbildung zu verstärken oder beim vollständigen Fehlen dieselbe anzulegen. Der letztere Mangel ist meist darauf zurückzuführen, daß bei der Aufnahme ein ungeeignetes Platten- oder Filmmaterial verwendet wurde, die Anwendung einer Gelscheibe unterblieb oder Wolken eben fehlten. Nun wirkt besonders ein Bild mit großem Luftraum ziemlich nüchtern, und

in solchen Fällen wird die malerisch kundige Hand des Retuscheurs durch Anbringung einiger Wolken viel Belebung und Abwechslung dem Bild verleihen. Selbstverständlich soll damit nicht gleich ein wolkenverhangener Himmel erstehen — es genügt, wenn auf einem leichten Grundton einige helle Wolken geschickt eingesetzt werden. Bestimmte Richtlinien lassen sich dafür natürlich nicht geben. Die Art der gegebenen Landschaft bleibt dabei immer von ausschlaggebender Bedeutung. Immerhin möge es vielleicht als Hinweis gelten, daß sich beispielsweise bei einem Bild mit großer Fernsicht am besten eine von oben nach unten hell verlaufende Luft eignet, die mit nur ganz leichten Wolken belebt ist, während bei einer Nahaufnahme mehr Wirkung mit einem kräftigen Wolkengebilde erzielt wird.

Unsere Abb. 90 a und b und 91 a und b zeigen eine Gegenüberstellung von zwei Landschaftsbildern vor und nach einer solchen Verbesserung. Die Ausführung solcher Arbeiten geschieht mit dem Spritzapparat, indem zunächst der dunkle Untergrund angelegt wird und darauf die hellen Wolken eingesetzt werden. Für die letzteren bedient man sich einer Schablone, die jedoch nicht mit den scharfen Begrenzungen hergestellt wird, wie sie für eine Maschinenretusche benötigt werden; denn die Schablonen dürfen auf keinen Fall die Wolkenformen mit abgehacktem, ausgeschnittenem Aussehen wiedergeben, sondern Firmament und Wolken sollen in malerischer Art ineinanderfließen. Am besten eignet sich für die Herstellung solcher Schablonen Fließpapier, auf dem man die Form einer Wolke aufzeichnet und zunächst mit einem Federmesser nur anritzt. Das vollständige Ausschneiden der Schablone soll dann mehr einem Ausreißen ähneln, indem damit eine bestimmte Form nicht einem direkten Ausschnitt gleicht. Malerische Talente und guter Blick für schöne Wolkenbildung sind natürlich dafür erforderlich, und derjenige unter den Retuscheuren, der sich mit Aquarellmalerei beschäftigt, wird zweifellos bei diesen Arbeiten die besten Erfolge erzielen.

Die Bereithaltung solcher Schablonen für verschiedene Wolkenformen und -größen ist sehr wesentlich, und da diese im Gegensatz zu anderen Schablonen immer wieder verwendet werden können, so kann man bei ihrer Herstellung wohl eine besondere Sorgfalt walten lassen. Die Ausführung einer Wolkenretusche mit dem Spritzapparat aus freier Hand ergibt ebenso unmögliche, langweilige Resultate wie die gleiche Arbeit in einfacher Maltechnik hingepinselt, da die letztere den photographischen Charakter des Bildes zu sehr beeinträchtigt; somit bleibt die vorbeschriebene Schablonentechnik immer noch die beste Art der Wolkenretusche.

Nicht selten ist es notwendig, einer Landschaft mehr Tiefenwirkung zu geben, indem ein Teil des Bildes mit lasierenden Farben zurückgedrängt wird. In solchen Fällen ist wiederum genau die photographische Wirkung einer Retusche zu beachten. Bei einem braun getonten Bild wird ein ganz leichter, mit dem Auge kaum wahrnehmbarer bläulicher Ton schon eine beträchtliche Wirkung ergeben, und



a



b

Abb. 90

es bedarf einer reichen Erfahrung, um die Wechselwirkungen zwischen Papierton und Retuschefarbe einerseits, photographischer Wirksamkeit der Farbe und Farbempfindlichkeit der photographischen Platte andererseits kennenzulernen. Diese Erkenntnis ist namentlich in der Landschaftsretusche sehr nötig, denn hier kommt es darauf an, die Wahrscheinlichkeit des photographischen Bildes zu erhalten. Aus diesem Grunde wird man auch bei teilweise fehlender Zeichnung mit aller Vorsicht und Feingefühl zu Werke gehen und beispielsweise die Betonung eines Baumschlages, die Detaillierung eines Rasens in strenger Anlehnung an die Photographie ausführen. Ein diskretes Andeuten von Zeichnung ist in solchen Fällen viel bildmäßiger als das peinlich genaue Herausholen bedeutungsloser Einzelheiten, die dem Bild nur allzu leicht den Stempel der photographischen Unwahrscheinlichkeit aufdrücken können.

Für das Aufhellen dunkler Bildteile dienen dem Retuscheur auch photographische Mittel, indem solche Stellen partiell abgeschwächt werden. Bei diesem Verfahren wird mangelhafte Zeichnung in den dunklen Partien wieder zum Vorschein gebracht. Dieses Abschwächen erfordert einige Übung und geschieht in der Weise, daß das vollständig angefeuchtete Bild auf eine Glasplatte gelegt wird und sich dort gewissermaßen festsaugt, um ein übersichtliches Arbeiten zu gestatten. Mit Farmerschem Abschwächer werden die aufzuhellenden Stellen überpinselt und wechselweise unter der Wasserbrause wieder abgespült.



a



b

Abb. 91

Um die Wirkung des Abschwächens örtlich zu begrenzen, werden die betreffenden Stellen immer wieder abgeblasen, um das Übergreifen des Abschwächers auf die anderen Bildteile durch überschüssiges Wasser zu verhindern. Nach Beendigung des Abschwächens ist für ausgiebiges Wässern der Bilder zu sorgen, um die nachhaltige Wirkung des Abschwächers aufzuheben. Mit einiger Erfahrung und Geschicklichkeit gestaltet sich auf diese Weise die Verbesserung einer Landschaftsaufnahme viel wahrheitsgetreuer und wirksamer als der oft fragwürdige Erfolg einer zeitraubenden manuellen Retusche.

Nicht unerwähnt soll ein Mittel bleiben, das sich sowohl für die Landschafts- als auch für jede andere Bildretusche empfiehlt. Es handelt sich um die Bearbeitung eines evtl. vorhandenen Negativs, nach dem statt der üblichen Papierkopien ein Diapositiv angefertigt wird. Wenn schon auf dem Negativ mit Bleistift und Graphit sehr vieles für die Lichtwirkung eines Bildes geschehen kann, so ist hinsichtlich der Bildschatten auf dem Diapositiv noch viel mehr herauszuholen, ohne die geringste Entstellung, wie sie die Übermalung einer Photographie sehr leicht mit sich bringt, zu bewirken. Die Anwendung dieser Retusche setzt voraus, daß ein Originalnegativ vorhanden ist und daß der jeweils vorliegende Auftrag einen solchen immerhin kostspieligen Aufwand an Zeit und Material verträgt. Im übrigen wird die Technik dieser Retusche in einem besonderen Teil des vorliegenden Bandes geschildert (vgl. Seite 122).

Wir kommen nun zu einem besonders heiklen Gebiet der Landschaftsretusche, das darin besteht, zwei verschiedene Bilder zu einem zu vereinigen, um damit den Eindruck einer Einzelaufnahme zu bewirken. Meist handelt es sich dabei um die Illustrierung von Bäder- und sonstigen Prospekten, bei denen Bilder erforderlich sind, die entweder durch die photographische Kamera nicht zu erfassen sind oder die einen besonders schönen Anblick eines Landschaftsbildes von einer einzelnen Stelle aus vortäuschen sollen. In solchen Fällen wird besonders guter Blick für Wahrscheinlichkeit und sinngemäße Zusammenstellung vom Retuscheur verlangt, um dem Eindruck eines Plagiats jede Offensichtlichkeit zu nehmen.

Die Aufgabe des Retuscheurs besteht dann zunächst darin, jene Bildausschnitte zu wählen, die ein Zusammenfügen am unauffälligsten gestatten, oder wo zur Verbergung eines Ansatzes eine zeichnerische Ergänzung (sei es in Form eines Baumschlages, einer Umzäunung oder eines Weges) am besten zulässig ist. Die Beurteilung von Licht- und Schattenwirkung ist bei solchen Arbeiten ebenfalls von großer Bedeutung, um nicht vom Standpunkt der Beleuchtung aus eine Unmöglichkeit in das Bild zu bekommen. In ganz komplizierten Fällen solcher Art wird man von der überarbeiteten Zusammenstellung erst eine Zwischenaufnahme herstellen und auf dieser dann die letzte Verfeinerung der Retusche vornehmen. Hier ist dann auch jede durch das Übereinanderkleben zweier Kopien entstandene Kante leicht zu beseitigen, was im anderen Falle dadurch zu erreichen versucht wird, daß auf der Rückseite der ausgeschnittenen Kopie das Papier dem Schnitttrand zu so weit abgeschabt wird, daß nur eine ganz dünne Papierkante übrigbleibt.

In naher Beziehung zur Landschaftsretusche steht auch das Gebiet der Retusche von Innenaufnahmen. Auch bei diesen Arbeiten ist oberstes Gebot, den photographischen Charakter der Vorlage möglichst zu bewahren, wenngleich es hier schon in der Natur der Sache liegt, daß durch beleuchtungstechnische Schwierigkeiten bei der Aufnahme solcher Bilder nicht immer so gute Ergebnisse erzielt werden, wie sie bei einer Landschaftsaufnahme im vollen Tageslicht schon eher zu erwarten sind. Vielfach werden Aufgaben dieser Art dadurch erschwert, daß es dem Retuscheur nicht möglich ist, an einer Innenansicht mit der freien Hand zu schaffen, wie es ein Landschaftsbild gestattet, nachdem bei einer an bestimmte, starre Formen gebundenen Darstellung die geringsten Abweichungen von denselben als etwas Fremdes, Unphotographisches sofort ins Auge fällt. Der Retuscheur wird also zunächst Lichtreflexe, die durch evtl. einfallendes Licht verursacht wurden, etwas abtonen, dunkle Stellen aufhellen und dann mit aller Vorsicht ergänzende Zeichnung in das Bild bringen. Besonders das letztere erfordert viel photographisches Gefühl und strenge Mäßigkeit in der Anwendung manueller Retusche, denn gerade durch das Einsetzen harter Konturen, abgehackter Flächen u. dgl. entsteht eine Entfremdung des Bildes in erschreckend hohem Maße. Ein praktisches

Mittel zur Ausführung solcher schwieriger Arbeiten ist die Anwendung von schwarzer Zeichenkreide. Man setzt dunkle Bildpartien mit dem Stift ein und verschummert diese mittels Wischer und zu Pulver geschabter Zeichenkreide in weiche, verlaufende Übergänge. Im Gegensatz zur Verwendung von Graphit und Bleistift, deren Glanz leicht zu Täuschungen führt und auch photographisch schwer zu beurteilen ist, wirkt die Retusche mit Zeichenkreide ganz matt und kann aber trotzdem bis zu einer ausgiebigen Tiefe gesteigert werden. Einen Spezialstift für diese Art der Retusche ist unter dem Namen „Positiv-Retusche“ im Handel.

Wir wollen damit unsere Ausführungen über die Landschaftsretusche beschließen, wovon das Wesentliche auch auf andere, ähnliche Retuscharbeiten Anwendung finden kann, und wenden uns nun dem Hauptgebiet der Positivretusche, nämlich der Maschinenretusche, zu.

G. DIE MASCHINENRETUSCHE

Unter diese Bezeichnung fallen alle diejenigen Arbeiten, die durch die Retusche eine vollständige Veränderung erfahren, und da es sich dabei meist um Maschinen oder ähnliche Gegenstände handelt, so gilt dafür der Name Maschinenretusche. Der Wert dieser Arbeit wird dadurch besonders gekennzeichnet, daß mit deren Hilfe die Möglichkeit gegeben ist, Dinge wiederzugeben, die mittels Photographie allein nur unvollkommen oder überhaupt nicht zum Ausdruck gebracht werden können. Es sind dies hauptsächlich Objekte technischer Art, deren Darstellung vor allem die Aufgabe hat, der Zweckmäßigkeit zu dienen, indem die Art ihrer Beschaffenheit, ihrer Konstruktion und ihrer Anwendung in besonders betonter Weise gezeigt werden soll. Es ergibt sich dabei zwangsläufig, daß unwesentliche Teile zurückgedrängt und andere wieder hervorgehoben werden müssen. Die strenge Objektivität der Photographie ist dazu nicht imstande. Es ist also von grundsätzlicher Bedeutung, wenn wir feststellen, daß in diesen Fällen die Retusche nicht nur ein Verbessern und Ausgleichen einer photographischen Kopie unter peinlichster Wahrung ihrer Originalität darstellt, sondern daß ihre Anwendung zur unbedingten Notwendigkeit wird. Damit wird die Retusche gewissermaßen zu einem selbständigen Verfahren, indem sie nicht nur in untergeordneter Weise zur Vorbereitung einer Reproduktion dient, sondern in primärer Form eine Vorlage, gleichbedeutend mit einem Originalphoto oder -entwurf, erst schafft. (Sehr interessant ist dabei die Tatsache, daß mit einem Male die Photographie in eine untergeordnete Rolle gedrängt wird, indem sie für eine Maschinenretusche nur noch als Unterlage dient und von ihrer Ursprünglichkeit in der fertigen Arbeit nur wenig übrigbleibt.)

Mit diesen theoretischen Erörterungen über den Wert der Maschinenretusche wollen wir uns ihrer praktischen Ausübung zuwenden. Dazu gilt es zunächst den Gebrauch des Spritzapparates eingehend zu

besprechen, der für den Retuscheur ein unentbehrliches Arbeitsgerät ist und dessen Konstruktion in einem früheren Abschnitt (Seite 183) geschildert wurde. Wir haben daraus ebenfalls ersehen, daß mit Hilfe dieses Instruments und der daran angeschlossenen komprimierten Luft oder Kohlensäure die Retuschefarbe so fein zerstäubt wird, daß der aufgetragene Farbton in seiner Glätte und Weichheit einem photographischen Ton gleicht, wie das in manueller Weise niemals zu erzielen wäre.

Der mit Wasser gut gereinigte Apparat wird mittels eines großen Pinsels mit Farbe gefüllt, deren Flüssigkeit weder zu wässerig noch zu breiig sein darf, sondern mehr die Konsistenz von Öl besitzen soll. Durch einen leisen Druck mit dem Zeigefinger auf den Knopf, der den Führungshebel reguliert, strömt zuerst der Luftstrom aus, und erst durch Zurückziehen des Knopfes wird die Nadel in der Farbdüse zurückgeschoben und damit eine Öffnung für das Auslaufen der Farbe freigemacht. Sehr zu beachten ist, daß die Nadel nicht verbogen oder stumpf wird, denn davon hängt zum größten Teil das einwandfreie Arbeiten mit dem Apparat ab. Man achte stets darauf, daß der Apparat immer gut gereinigt wird, indem man nach Gebrauch desselben so lange reines Wasser durchblasen läßt, bis keine Spur von Farbe im Apparat verblieben ist.

Vor Beginn der Bearbeitung einer Retusche wird man sich stets auf einem nebenliegenden Papier oder Karton von der Wirksamkeit des Farbtons und dem Arbeiten des Apparates überzeugen. Es ist leicht möglich, daß an der Düsenöffnung ein Farbkörnchen sitzt, das beim Herausschleudern durch den Luftstrom einen Klecks gibt, der bei Unterlassung dieser Vorsichtsmaßnahme eben auf die Retusche kommt. Auch von dem notwendigen Druck beim Spritzen muß man sich erst durch eine vorhergegangene Probe überzeugen.

Zum Anlegen größerer Flächen wird der Apparat in einiger Entfernung von dem zu retuschierenden Objekt bei kreisförmiger Bewegung betätigt. Aus der Abb. 92 ersehen wir, daß die Farbe kegelförmig aus dem Apparat strömt, und daraus geht hervor, daß eine um so größere Fläche vom Farbstrahl getroffen wird, je weiter wir uns mit dem Apparat entfernen. Durch längeres Spritzen auf die gleiche Stelle sammelt sich eine Flüssigkeitsmenge an, die durch den nachfolgenden Luftstrom natürlich immer wieder auseinandergetrieben wird, so daß auf diese Weise kein gleichmäßiger, glatter Ton erzielt werden kann. Es ist deshalb notwendig, in ständiger Bewegung mit dem Apparat zu bleiben und in dem Augenblick, wo sich eine größere Feuchtigkeit ansammelt, sofort mit dem Druck auf den Hebel nachzulassen, denn damit wird die Farbmenge, die durch den Luftstrom aus der Farbdüse gerissen wird, geringer, während der abgeschwächte Luftstrom immer noch ausreicht, um die aufgetragene Farbe zu trocknen.

Ein wichtiges Kapitel bei der Arbeit mit dem Spritzapparat ist die Begrenzung der aufzutragenden Farbtöne. Wir haben gesehen, daß

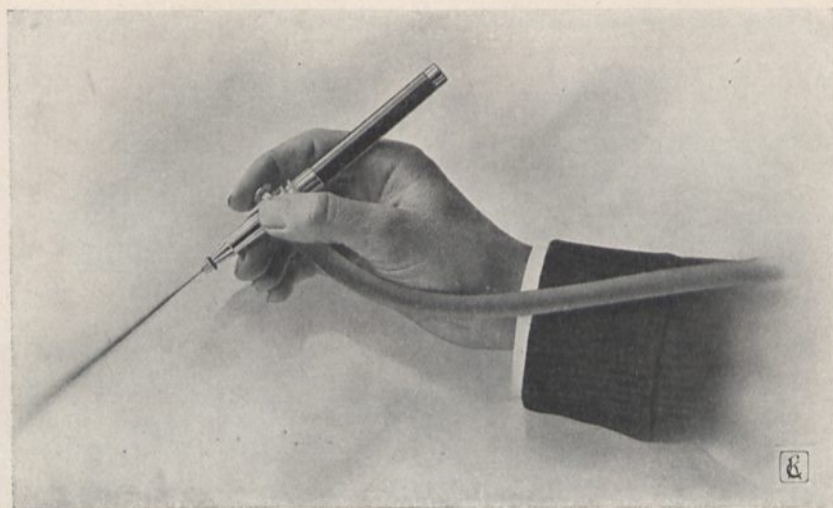


Abb. 92

durch die Beschaffenheit des Apparates ein Farbstrahl erzeugt wird, der infolge seiner Kegelform in der Mitte mehr Farbe führt als nach den Rändern zu, und der selbst bei ganz kurzer Entfernung von der Papierfläche wohl einen schmalen Streifen, aber nicht eine scharf begrenzte Wirkung erzielen läßt. Es ist deshalb notwendig, zur Begrenzung bestimmter Bildformen Schablonen anzufertigen, die den Farbauftrag auf die gewünschten Stellen beschränken. Man wählt zu diesem Zweck ein durchsichtiges Material, das eine gewisse Festigkeit besitzt, um ein glattes Anliegen der Schablone zu gewährleisten, und dabei trotzdem nicht zu dick ist. Am besten eignen sich dazu dünne Zelluloid- oder Zellonfolien oder, wie wir in einem früheren Abschnitt erwähnt haben, „Kodak Klarzell“. Die Anfertigung der Schablonen erfordert eine gewisse Überlegung und ein vorheriges Durchdenken des gesamten Aufbaues der Retusche. Mancher Retuscheur wird mit einer geringen, aber wohldurchdachten Anzahl von Schablonen das gleiche Ergebnis in der fertigen Retusche erzielen wie sein Kollege, der für jeden Ausschnitt eine eigene Schablone anfertigt, die sich nicht selten durch geschickte Kombination von vorhergegangenen Ausschnitten hätte sparen lassen. Auf jeden Fall müssen alle notwendigen Schablonen vor Beginn der Spritzarbeit zurechtgelegt sein, damit diese nicht durch Eintrocknen und unnötigen Wechsel der Farbe im Spritzapparat behindert wird.

Dem Ausschneiden der Formen geht das Einritzen derselben in dem Zelluloid voraus, das mit einer oval geschliffenen Schabnadel besorgt wird. Das Einritzen muß selbstverständlich über dem zu retuschierenden Bild geschehen, während das gänzliche Ausschneiden oder Ausbrechen der Formen auf einer harten, dunklen Unterlage (am besten

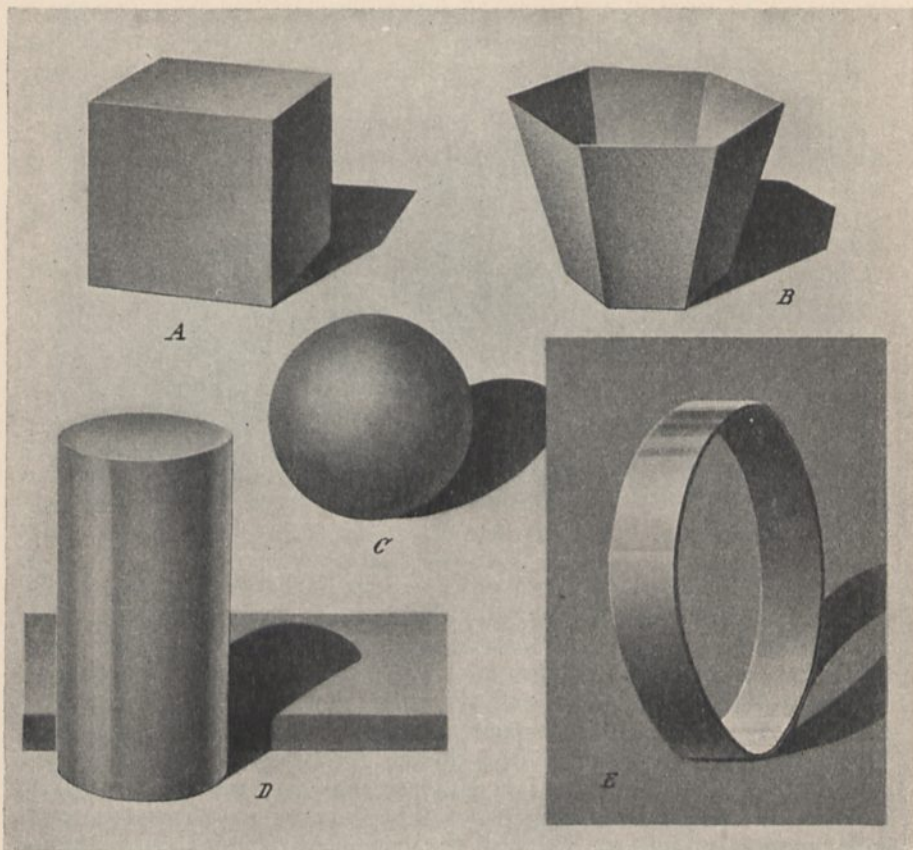


Abb. 93

auf der Schichtseite eines geschwärzten Negativs), auf der die eingeritzten Linien hell erscheinen, besorgt wird. Für einfach geformte Bildteile genügen oft auch gerade oder krumm geschnittene Papierstreifen; auch das Kurvenlineal läßt in vielen Fällen das Schneiden von Schablonen erübrigen. Für das Anlegen von Fliesenböden oder gekachelten Wänden sind Schablonen für den dauernden Gebrauch in der Weise herzustellen, daß für einen perspektivisch verlaufenden Boden Streifen geschnitten werden, die sich nach rückwärts verschmälern, während für die waagrechten Formen die Streifen wohl unter sich kleiner werden, aber ihre beiden Enden eine gleichmäßige Breite behalten.

Das Befestigen der ausgeschnittenen Schablonen bei der Spritzarbeit geschieht in verschiedener Weise. Meist wird dieselbe mit der linken Hand an das Bild gedrückt, während die rechte Hand den Spritz-

apparat betätigt. Bei größeren Ausmaßen der Schablone wird das Andrücken derselben durch Bleiklötze unterstützt, während kleine, freistehende Stücke einer Schablone durch Gummilösung befestigt werden. — Wir wollen nun an einfachen Darstellungen, wie wir sie aus Abb. 93 ersehen, den Werdegang einer Spritzarbeit erklären und nach der Lösung solcher leichter Aufgaben die Herstellung einer ausgesprochenen Maschinenretusche an einem Beispiel erläutern.

Aus der Abb. 94 sind die Schablonen in verkleinertem Maßstabe ersichtlich, die für den Würfel der Tafel 93 notwendig sind; die Nummerierung bedeutet die Reihenfolge in der Anwendung der einzelnen Schablonen. Bei dieser Tafel handelt es sich natürlich nicht um eine überarbeitete photographische Kopie, sondern um einfache Zeichnungen, nach denen die Schablonen geschnitten wurden.

Zunächst legen wir Schablone A 1 auf, deren inneres Feld für das Anlegen des oberen und seitlichen Teiles der Figur ge-

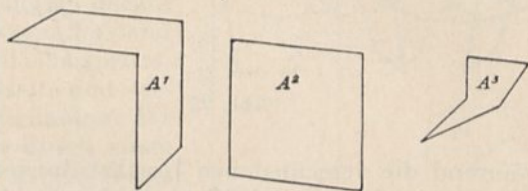


Abb. 94

dacht ist. Die Trennung zwischen Aufsicht und Schattenseite des Würfels wird durch einfaches Auflegen eines Papierstreifens besorgt, der, schräg über die mittleren Ecklinien gelegt, einmal die Aufsicht des Würfels und das andere Mal die Schattenseite begrenzt. Nun werden Schablone und Papierstreifen mit Bleiklötzen beschwert, und die Aufsicht des Würfels wird mit einem leichten Ton von der linken oberen Ecke nach der Mitte zu verlaufend gespritzt. Der leichte Farbton trocknet rasch auf, und man wird nun zweckmäßig vor der Schattenseite erst die Vorderseite des Würfels durch Auflegen der Schablone A 2 anlegen, um einen Farbwechsel zu sparen. Man beginnt ebenfalls von links oben nach der rechten Seite verlaufend und überzeugt sich durch vorsichtiges Heben der Schablone am Zusammenschluß der beiden Flächen von der Übereinstimmung der Tonwerte zueinander. Zurückgreifend zu der ersten Schablone und Papierstreifen legt man nun die Schattenseite des Würfels frei und spritzt diese unter Anwendung einer entsprechend dunkleren Farbe ebenfalls von links oben nach rechts unten. Mit Hilfe der Schablone A 3 wird der Schlagschatten des Würfels eingesetzt, und unser erster Versuch einer Spritzarbeit ist beendet. Eventuell notwendige Tonwertkorrekturen, die sich anfangs wohl kaum vermeiden lassen, werden unter Benützung der vorhandenen Schablonen ausgeführt.

Wir kommen nun zur Besprechung der Figur B auf unserer Abbildung 93, deren Ausführung schon etwas schwieriger ist. Die dazu benötigten Schablonen zeigen wir in Abb. 95, deren Reihenfolge in der Anwendung ebenfalls durch Numerierung gekennzeichnet ist. Hier sehen wir bereits in den Figuren B 1 und B 1—2 drei Ausschnitte in

einer Schablone vereinigt, die infolge ihres nahen Zusammenliegens bei der Bearbeitung wechselweise durch Papierstücke abgedeckt werden müssen. Zur Umgehung unnötiger Farbwechsel wird man hier die Flächen B 1 links, B 1—2, B 2 und B 3 rechts nacheinander anlegen und dann die dunklen Bildausschnitte spritzen.

In der Abb. C auf Seite 206 sehen wir die an sich einfache Form einer Kugel, deren plastische Darstellung an die Spritzarbeit aber

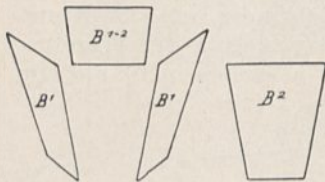
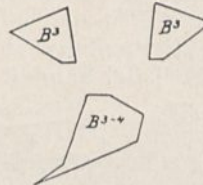


Abb. 95



schonvielmehr Anforderungen stellt als die vorhergegangenen Formen. Als Schablonen kommen dazu lediglich die zwei Ausschnitte, wie aus Abb. 96 ersichtlich, in Frage,

während die verschiedenen Tonabstufungen der Rundung aus freier Hand zu gestalten sind. Man wird hierfür die leichteren Tönungen aus etwas größerer Entfernung in kreisender Bewegung anspritzen und dabei nach der Schattenseite zu immer mit

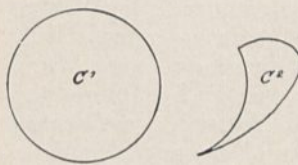


Abb. 96

etwas mehr Druck arbeiten; zum Anlegen der dunklen Töne kommt man mit dem Apparat etwas näher an das Bild heran und reguliert den Druck in der Weise, daß ein rasches Auftrocknen der gespritzten Töne und damit ein besseres Ineinanderfließen derselben stattfindet; ein geschickt aufgesetztes Licht gibt der ganzen Darstellung plastische Form und Gestalt. Für den Anfänger ist gerade dieses Motiv zur freihändigen Übung mit dem Spritzapparat sehr geeignet und soll mit Verständnis und Ausdauer durchgeführt werden.

In Fortsetzung der Besprechung der Abbildungen auf Seite 206 finden wir ein weiteres, sehr interessantes Beispiel in der Abb. D, die von den mannigfaltigen Gestaltungsmöglichkeiten mit dem Spritzapparat bereits ein beredtes Zeugnis ablegt. Die dazu notwendigen Vorbereitungen bestehen lediglich in der Anfertigung von drei Schablonen (Abb. 97), während alles andere in der Fertigkeit der Apparat Anwendung liegt.

Man legt zunächst den Ausschnitt D 1 auf, der für die Begrenzung der Vorderseite des Zylinders bestimmt ist, und berücksichtigt beim Anlegen dieser Fläche sogleich die Reflexwirkung, die die Rundung des Gegenstandes ergibt. Dies geschieht unter Zuhilfenahme eines Lineals, das mit der Hohllinie nach links so weit über die Schablone gelegt wird, daß nur ein etwa 5 mm breiter Streifen auf der linken Seite des Ausschnittes frei bleibt. Nun spritzt man von links außen nach innen einen leichten Ton an, wobei man mit der linken Hand das Lineal gleich-

mäßig hin und her bewegt und auf diese Weise einen Verlauf auf der rechten Seite des freigebliebenen Ausschnittes erzielt, der nicht ganz weich übergeht, sondern durch die Linealführung eine leichte Begrenzung erfährt und dadurch etwas malerischer wirkt als ein langweilig verlaufender weicher Ton. Auf die gleiche Weise legen wir die rechte Seite des Zylinders an, und zwar so, daß nur der äußerste rechte Streifen durch das Lineal bedeckt wird. Auch hierbei wird das Lineal wieder auf- und abwärts gleichmäßig bewegt, während man nach der Mitte zu verlaufend spritzt und dann immer dunkler werdend die tiefsten Schatten der Rundung einsetzt. Dazu gilt das gleiche wie bei der Besprechung der Figur C, daß man zunächst aus größerer Entfernung, darauf die dunklen Partien mit kurzem Abstand des Apparates von der Bildfläche spritzt. Nun lege man das Lineal beiseite und verbinde unter Benützung der Schablone D1 die beiden Seiten der Fläche durch einen leichten Gesamtton zu einer gut wirkenden Rundung. Die letztere wird unterstützt durch das Anbringen eines dunklen Tonstreifens, der etwas nach links gerückt in der Mitte der Fläche eingesetzt wird.

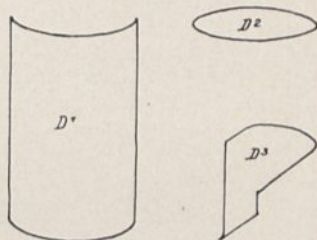


Abb. 97

Dafür nimmt man zwei Lineale zu Hilfe, die mit den Kerbseiten zueinander in einigen Millimeter Abstand aufgelegt werden und damit die Begrenzung des Tonstreifens bewirken. In ähnlicher Weise werden links und rechts die Dunkeltöne und Kernschatten eingesetzt, zu deren Begrenzung man auch einen Karton mit ganz schmaler Schlitzöffnung verwenden kann; das Aufsetzen eines leichten Lichtstreifens auf der linken Seite der Fläche trägt ebenfalls zur Rundwirkung derselben bei. Nun folgt mit Hilfe der Schablonen D 2 und D 3 das Auflegen der Aufsicht und des Schlagschattens, das mit keinerlei Schwierigkeiten verbunden ist. Etwas mehr Geschicklichkeit erfordert schon das Einsetzen der zur Bildwirkung viel beitragenden Platte im Hintergrund der Darstellung, für deren Begrenzung man zunächst den Ausschnitt D 1 auf den fertigen Zylinder legt und für das Aussparen der übrigen Flächen einfache Papierstreifen verwendet. Diese werden der Breite der Platte entsprechend waagrecht oben und unten über das Bild gelegt und zusammen mit der Schablone durch Bleiklötze beschwert; ebenfalls werden die beiden Seitenteile durch Papierstreifen bedeckt. Nun wird von rückwärts nach vorne verlaufend gespritzt, der obere Papierstreifen nach vorne bis zum angenommenen Rande der Platte gerückt und der noch freibleibende schmale Streifen als Schatten der Platte angelegt. Der Schlagschatten des Zylinders, dessen seitliche Einbuchtung als Anlage für den Schattenstreifen der Platte dient, wird natürlich mit überspritzt. Einige manuell eingesetzte, leichte Konturen vervollständigen die Bildwirkung dieser Retuschearbeit, deren Werdegang als interessantes Schulbeispiel eingehend geschildert wurde.

In der Darstellung E auf Seite 206 sehen wir nun eine Spritzarbeit, die auf dunklem Papier ausgeführt ist. Diese Art der Retusche ist gerade bei Maschinenretuschen sehr häufig notwendig, und es ist deshalb angebracht, an Hand dieser einfachen Darstellung den Werdegang einer solchen Spritzarbeit etwas näher zu schildern. Die Abb. 98 zeigt die dazu erforderlichen Schablonen, deren Herstellung auf Grund einer einfachen Skizze erfolgt. Mit Hilfe der Ausschnitte E 1 und E 2 werden zunächst die dunklen Töne der Rundung angelegt und unter Benützung der gleichen Schablonen die Lichter gespritzt. Es folgt sodann das Einsetzen des Schlagschattens mit Hilfe der Schablone E3,

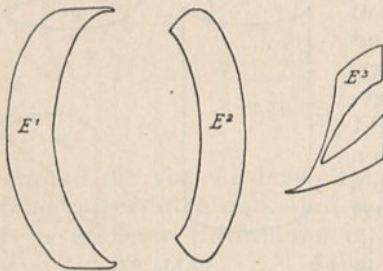


Abb. 98

wodurch sofort eine Beurteilung der Gesamtwirkung der Arbeit möglich wird, die in einem evtl. Verstärken oder Abschwächen von Licht und Schatten unter wiederholter Zuhilfenahme der Schablonen ihren Ausdruck findet. Nun werden noch einige Reflexe in der Art, wie sie bereits geschildert wurden, mit Linealen oder geschlitzten Kartons eingesetzt, einige dunkle Konturen mit dem Pinsel gezogen, und das Ganze erhält dadurch eine

plastische Wirkung. — Die Art dieser Spritzarbeit erinnert sehr an das Zeichnen mit Kohle und Kreide auf Tonpapieren und kehrt bei vielen Retuscharbeiten immer wieder.

Nach dieser Besprechung von einfachen Arbeiten mit dem Spritzapparat wollen wir uns dem Werdegang einer Maschinenretusche zuwenden, für deren Ausführung neben gründlicher Übung in der Handhabung des Spritzapparates nicht zuletzt die Beherrschung der Pinselretusche notwendig ist, die dem Ganzen erst die nötige darstellerische Wirkung und Klarheit der Formen gibt. In den Abb. 99 a—e sehen wir in sehr lehrreicher Weise das Werden einer solchen Retusche, deren einzelne Phasen wir nun etwas näher beleuchten wollen. Abb. a zeigt die ursprüngliche Vorlage, die als ständiges Vorbild unberührt bleibt, während eine zweite Kopie der Originalaufnahme zur eigentlichen Überarbeitung dient. Als erste Arbeit erfolgt zunächst die Anfertigung der Schablonen, wobei der erfahrene Retuscheur durch geschickte Ausnützung der Ausschnitte mit einem relativ geringen Arbeitsaufwand sämtliche Schablonen auf 2 bzw. 3 Zelluloidfolien vereinigt. Auf der ersten Folie werden lediglich die Umrisse der Maschine einschließlich des Bodens angeritzt, so daß nach dem Ausschneiden bzw. Ausbrechen eine Fläche entsteht (Abb. 100, 1), die für das Abspritzen des Hintergrundes dient. Der Abfall aus diesem Ausschnitt Abb. 100, 2 dient wiederum als Schablone, die den ganzen Hintergrund bedeckt und demgemäß die Maschine einschließlich Boden zur Bearbeitung frei läßt.

Damit ist die Herstellung zweier wichtiger Schablonen in einem Arbeitsvorgang vereinigt, und es folgt nun die Anfertigung der sämtlichen weiter benötigten Schablonen. Zu diesem Zweck legen wir eine etwas größere Folie über die Originalvorlage und ritzen alle Maschinenteile, die der Überarbeitung bedürfen, ein. Dabei dürfen Flächen, die in dem gleichen Farbton gespritzt werden, ohne weiteres eng aneinander liegen, während andere, die einen Farbwechsel erfordern, durch Verrücken der Folie in einem frei gebliebenen Raum untergebracht werden, dessen Umgebung so breit begrenzt ist, daß ein ständiges Zudecken anderer Ausschnitte nach Möglichkeit vermieden wird. Der Zweck einer solchen Art der Schablonenherstellung ist der, daß die Anfertigung vieler Einzelschablonen vermieden wird, die durch den damit bedingten ständigen Wechsel derselben dem glatten Verlauf der gesamten Retuschearbeit nur hinderlich ist. Unsere Abb. 100, 3 zeigt eine solche Sammelschablone, auf der sämtliche benötigten Ausschnitte in einem Stück vereinigt sind, die aber trotzdem so angeordnet sind (was durch die Wahl einer etwas größeren Folie geschehen konnte), daß genügend große Zwischenräume bleiben, um zeitraubendes Abdecken bei der Spritzarbeit zu verhindern.

Wir kehren nun zu den bildlichen Darstellungen unseres Retuschewerdeganges zurück und ersehen aus der Abb. 99 b bereits eine sichtbare Veränderung gegenüber Abb. 99 a. Der Hintergrund wurde vollständig glatt und weiß gespritzt, was mit Hilfe der Schablone 1

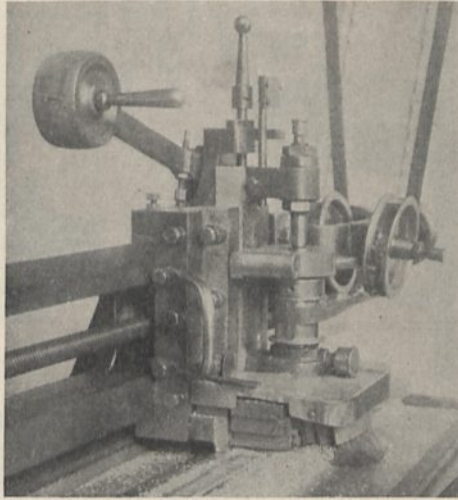


Abb. 99 a

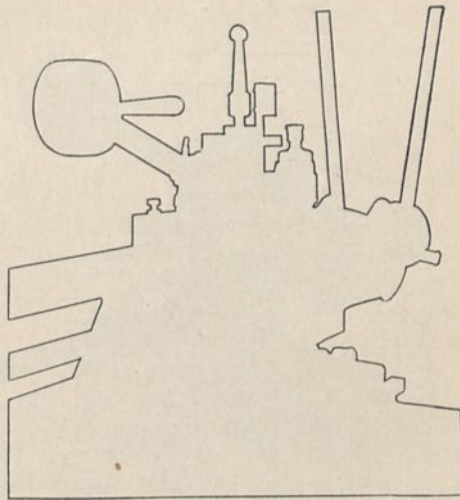


Abb. 100, 1

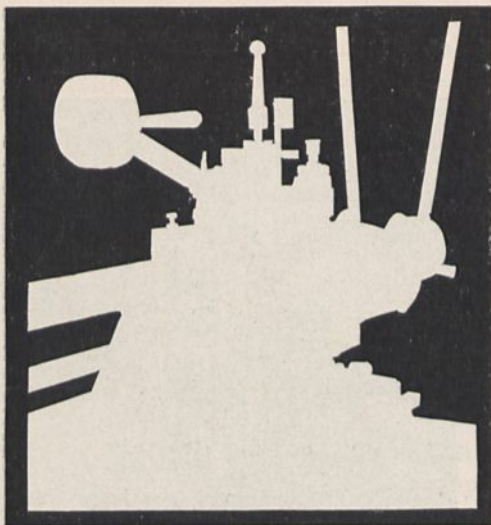


Abb. 100, 2

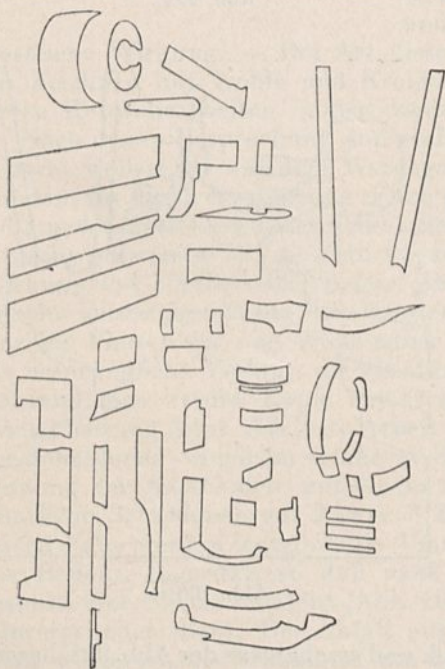


Abb. 100, 3

geschah. Die feinen Verästelungen derselben wurden mit ganz geringen Tüpfchen von Gummilösung befestigt, während die größeren Flächen durch Bleiklötzchen bzw. Fingerdruck der linken Hand beim Spritzen an die Vorlage festgedrückt wurden. Hier gilt das bereits Gesagte, daß größere Flächen in entsprechender Entfernung und unter ständiger Bewegung des Apparates gespritzt werden, um eine größere Ansammlung von Farbe an einer Stelle zu verhindern. Auch die Ausnützung des Luftstromes zum Zweck der Trocknung von auftragener Farbe ist sehr zu beachten, damit für das letztere kein allzu großer Zeitaufenthalt entsteht. Nun wird die Schablone 1 wieder abgehoben, die Reste der Gummilösung durch leichtes Abreiben entfernt und zur Bearbeitung der eigentlichen Maschine geschritten. Hierzu wird zunächst der ganze Hintergrund mit der Schablone 2 bedeckt, die neben dem Schutz desselben auch z. T. zur Begrenzung einzelner zu überarbeitender Bildteile dient. Für das Aussparen der weiteren Flächen innerhalb des Bildes kommen bereits die entsprechenden Ausschnitte der Schablone 3 in Anwendung, falls es nicht der Geschicklichkeit des Retuscheurs überlassen bleibt, bei einfachen, gut sichtbaren Begrenzungen

die Farbübergänge mit einem angefeuchteten schmalen Schummerpinsel oder mit feuchter Watte, die um das Ende eines Pinselstiels gewickelt ist, wieder zu beseitigen. Diese letzteren Hilfsmittel werden überall dort mit Erfolg angewendet, wo es sich um das Auftragen von leicht lasierenden Farbtönen handelt, die das Durchscheinen der ursprünglichen Bildformen gestatten. Gerade in der vor uns liegenden ersten Phase einer Retusche, bei der es sich darum handelt, zunächst nur ein Ausgleichen und Glätten der einzelnen Bildteile zu besorgen, werden Aussparungen zum größten Teil in der eben angeführten Weise erledigt.

Wir haben nun unter Anwendung eines einzelnen Grautones gewissermaßen einen Bilduntergrund geschaffen und gelangen jetzt zur zweiten Etappe unseres Retuscheaufbaues, die durch die Abb. 99c veranschaulicht wird. Wir sehen, daß bei diesem Arbeitsgang lediglich weiße Farbe verwendet wurde, für deren Auftragung bereits verschiedene Ausschnitte aus der Schablone 100,3 notwendig sind. Für das Spritzen der einzelnen Rundungen bedient man sich der bereits früher erwähnten geschlitzten Kartons oder Lineale, während zur Begrenzung geradliniger Flächen glatte Papier- oder Zelluloidstreifen Anwendung finden.

Die dritte Etappe unserer werdenden Retusche umschließt das Einsetzen aller dunklen Bildteile, das bereits unter genauer Anwendung der entsprechenden Ausschnitte aus Schablone 3 die beginnende Kleinarbeit darstellt. Harte, unwahrscheinliche Gegensätze zwischen den von der

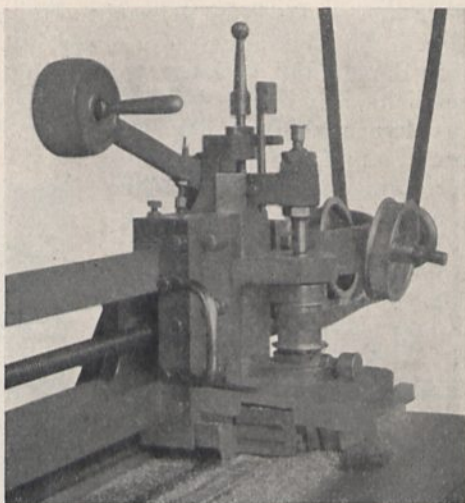


Abb. 99b

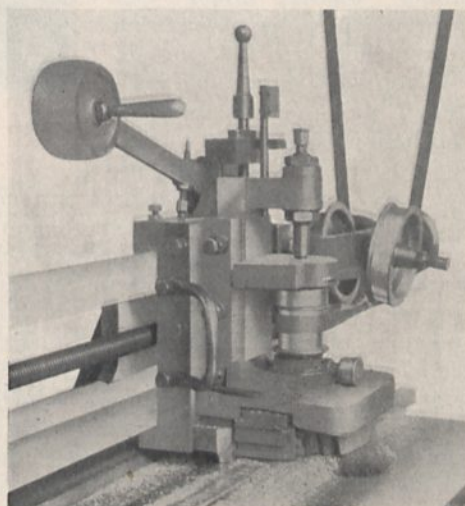


Abb. 99c

Retusche unberührten Bildteilen und den bereits überarbeiteten werden ausgeglichen, Übergänge von Halbtönen und Schatten geschaffen und durch verlaufende Tiefen bereits Kraft und plastische Wirkung in das Bild gebracht. Die ganze Spritzarbeit geschieht in diesem Entwicklungsstadium der Retusche aus nächster Entfernung vom Papier und verlangt vollständige Beherrschung aller Variationsmöglichkeiten in der Wechselwirkung von Luftstrom, Farbgebung und Druckverminderung oder -erhöhung. Man kann in diesem Sinne fast von einem Zeichnen mit dem Spritzapparat sprechen, indem ganz kleine Flächen und engbegrenzte Verläufe mit einer immerhin beachtenswerten Schärfe und Genauigkeit eingesetzt werden können. Um die Wirkung der angelegten dunklen Töne, namentlich aber ihre Angliederung an die bereits vorhandenen Grautöne genau beurteilen zu können, ist das gelegentliche Abheben der Schablonen erforderlich, um zwischendurch immer wieder einen Gesamteindruck der geleisteten Spritzarbeit zu bekommen. Vielfach wird man dabei feststellen, daß manche dunklen und hellen Töne etwas unvermittelt nebeneinander liegen, was durch leichtes Überlasieren mit einem zwischen den beiden Tonstufen liegenden Farbton ausgeglichen wird.

Damit ist die eigentliche Spritzarbeit bis auf evtl. geringfügige Verbesserungen (wie sie in diesem Stadium der Retusche noch nicht zu überblicken sind) beendet, und wir kommen nun zu der sehr wichtigen und unerläßlichen Arbeit der manuellen Pinselretusche. Ein Vergleich der Abb. 99 d mit unserer Abb. 99 e, die die fertige Retusche darstellt, zeigt uns, wieviel Lebendigkeit, Klarheit der Formen und plastische Wirkung erst durch dieses letzte „Handanlegen“ in die Retusche gekommen ist. Vielleicht klingt es wie eine rhetorische Entgleisung, wenn wir die Spritzarbeit als den „Braten“, die Pinselretusche jedoch als die würzende „Sauce“ bezeichnen, aber der Unterschied, der durch diese letzte Phase der Retusche in das Bild gebracht wurde, verlangt in seiner Bewertung unwillkürlich nach einer starken Ausdrucksweise.

Zunächst gilt es, zur genauen Begrenzung und Trennung einzelner Maschinenteile Konturen einzusetzen, die teils mit dem Lineal und teils aus freier Hand gezogen werden, wozu man jedoch keinesfalls eine

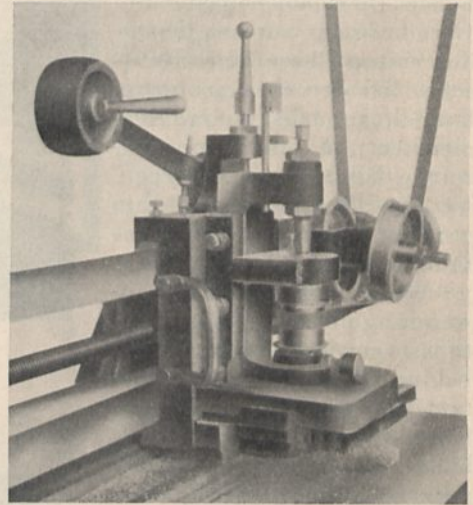


Abb. 99 d

Ziehfeder, sondern einen feinen, kurzhaarigen Pinsel verwendet. Bei Anwendung der Ziehfeder würde nicht nur die Gefahr bestehen, daß die gespritzte Farbschicht geritzt wird, sondern dem mit der Feder gezogenen, allzu harten Strich fehlt jede photographische Wirkung, wie sie selbst bei aller manuellen Retusche immer zu erreichen versucht werden soll, und wozu der Pinsel doch viel besser geeignet ist; auch sind die Bewegungsmöglichkeiten, Farbwechsel usw. mit dem Pinsel vielseitiger, indem Linien in lasierender Art oder solche anschwellend vom feinsten Grad bis zur beliebigen Stärke gezogen werden können.

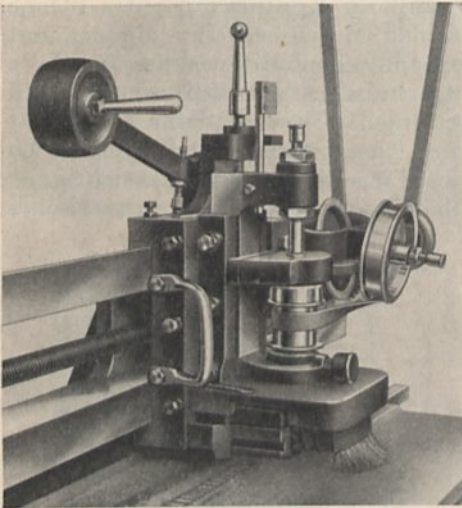


Abb. 99e

Nach Beendigung der Konturen- und Schattenretusche gelangen wir zum Einsetzen der höchsten Glanz- und Reflexlichter, das ebenfalls entweder mit dem Lineal oder aus freier Hand besorgt wird. Die richtige Verteilung dieser Lichter ist natürlich ebenso wichtig wie die örtliche Begrenzung derselben. Dazu gehört die Beurteilung des Lichteinfalles auf die Maschine, ebenso Kenntnisse des darzustellenden Materials. Hochglänzende Metallteile erfordern scharf eingesetzte Lichter mit fast harten Abgrenzungen, die sich zur Erhöhung der Reflexwirkung

sogar auf die Schattenseiten der betreffenden Maschinenteile fortsetzen. Unterbrochen werden solche Lichter durch den vorhandenen Lokaltön oder durch Einsetzen flächiger Grautöne auf der Lichtseite, während in den Schattenpartien einige kräftige Schlagschatten den typischen Glanz eines hochpolierten Metallteils noch mehr hervorheben. Für die Wiedergabe mattglänzender Maschinenteile wird natürlich mit einer weicheren Tongradation gearbeitet, was sich sowohl auf die Lichter als auch auf die Schatten bezieht. Wir verweisen in diesem Zusammenhang nochmals auf die eingehende Vergleichsanstellung zwischen unseren Abb. 99 d und e, die in ihren Unterschieden gerade die verschiedenartige Behandlung von hellen und glänzenden Metallteilen sehr lebendig aufzeigen.

Bei dieser Vergleichsstudie fällt uns auch ins Auge, daß im vorletzten Stadium (Abb. 99 d) der Retusche noch einige Teile und Schrauben der Maschine gänzlich fehlen. Dies beruht keinesfalls auf einem Übersehen dieser Teile bei der Schablonenherstellung, sondern in der Erwägung, daß es wirtschaftlicher ist, diese Teilstücke vollständig

einzuzeichnen als durch Aufkleben kleiner Schablonen dieselben bei dem letzten Arbeitsgang der Spritzarbeit freizuhalten, wodurch Ausparungen entstehen, deren Überarbeitung ebenfalls rein manuell erfolgen müßte, was einem Neuzeichnen gleichkommt. Diese und andere kleine Vorteile sind Dinge, die sich aus der genauen Überlegung vor Beginn einer Retuscharbeit ergeben, und die in den Erfahrungen der Praxis ihre Begründung haben.

Als Zusammenfassung der manuellen Pinselretusche sei nochmals auf den entscheidenden Einfluß derselben auf das Gesicht der Gesamtretusche hingewiesen. Nicht ein wahlloses Konturieren jeder Fläche fördert die Deutlichkeit der einzelnen Maschinenteile, sondern mit bewußter Betonung einer photographischen Bildwirkung ist jede störende Härte zu vermeiden. Lichttechnisches Verständnis und Gefühl bilden dabei ebenfalls eine hauptsächliche Voraussetzung, um Licht und Schatten in einen harmonischen Zusammenklang zu bringen. Es sind also viele Momente, die bei der Pinselretusche Berücksichtigung finden müssen; Grundbedingung bleibt immer technisch-zeichnerisches Können des Retuscheurs, Lust für eine genaue Arbeit und ein verständnisvoller Blick für das Wesentliche solcher technischer Darstellungen.

Zum Schluß der Ausführungen über die Maschinenretusche ist noch auf die Anwendung eines für die Reproduktion geeigneten Farbtones hinzuweisen. Es nützt nichts, Retuschefarben zu wählen, die in ihren rötlichen oder gar bläulichen Tönen ein bestechendes Aussehen der Retusche ergeben, jedoch für die photographische Aufnahme sehr schlecht geeignet sind. Besonders ungünstig sind die Fälle, bei denen beispielsweise die Gußteile einer Maschine in einem rötlichen Braun gespritzt sind, während für die glänzenden Metallteile ein bläulicher Ton verwendet wurde, der den Eindruck von Stahl vortäuschen soll. Jeder Retuscheur, der mit der photographischen Wirksamkeit von Farben einigermaßen vertraut ist, weiß, daß die rötlichen Töne mit dem Schwarz der Retusche fast zusammenfallen, während die

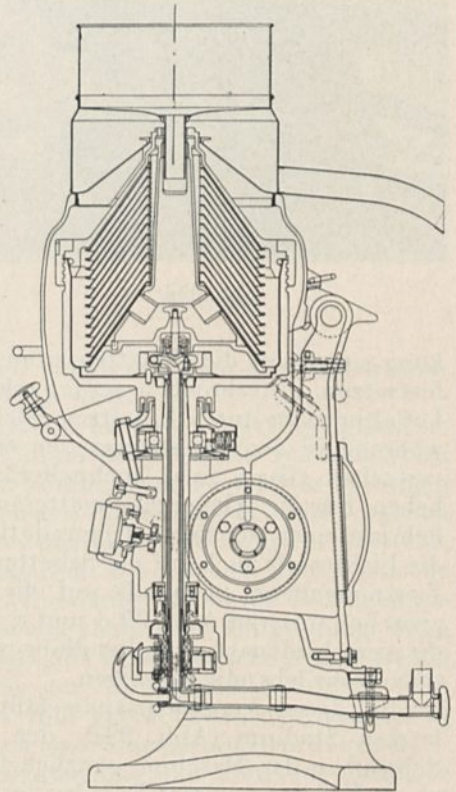


Abb. 101

bläulichen Farbtöne auf die gewöhnliche photographische Platte wie weißes Licht wirken. Die Wiedergabe einer solchen Retusche bringt also ein vollständig falsches Bild, indem alle rötlichen Farben dunkel und zeichnungslos erscheinen, während die bläulichen Töne sich in weißen, kalkigen Flächen verlieren. Der verständige Retuscheur vermeidet demgemäß solche Effekthaschereien und kleidet seine Retuschen in eine gleichmäßige Sepiatönung, die eine wahrheitsgetreue Wiedergabe in der Reproduktion gewährleistet.

H. KONSTRUKTIVE RETUSCHE

Wir kommen mit diesem Abschnitt auf ein Gebiet, das eigentlich über den Rahmen der Anforderungen, die man an die Tätigkeit des Retuscheurs billigerweise stellen kann, hinausgeht. Wenn man sich vor Augen hält, daß bei einer konstruktiven Retusche die Aufgabe gestellt wird, aus einer Werkzeichnung die plastische Form und Gestalt einer Maschinenretusche aufzubauen, so kann darüber kein Zweifel bestehen,

daß dazu mehr als nur eine gewisse Fertigkeit mit Spritzapparat und Pinsel notwendig ist. Hier handelt es sich darum, aus einem Gewirr von Linien die lebendige Gestalt einer Maschine im wahren Sinne des Worts zu konstruieren. Ohne einen ausgeprägten Sinn für technische Formen wird ein an sich tüchtiger Retuscheur niemals in der Lage sein, auf Grund einer Werkzeichnung als Unterlage eine Maschinenretusche zu schaffen, die dem kritischen Auge des Maschinenbauers standhält. Besondere Kenntnisse und Schulung sind dafür unumgänglich notwendig, und wir haben bereits in unserem Abschnitt über die Qualifikationen des Positivretuscheurs erwähnt, daß der bestrebte Kollege aus der Retusche solche Kenntnisse nur durch zusätzliches Studium sammelt.

In unserer Abb. 101 zeigen wir die als Vorlage dienende Werkzeichnung einer solchen Arbeit, während die Abb. 102 die fertige Retusche darstellt. Wir ersehen daraus in sehr unterrichtender Art, welch

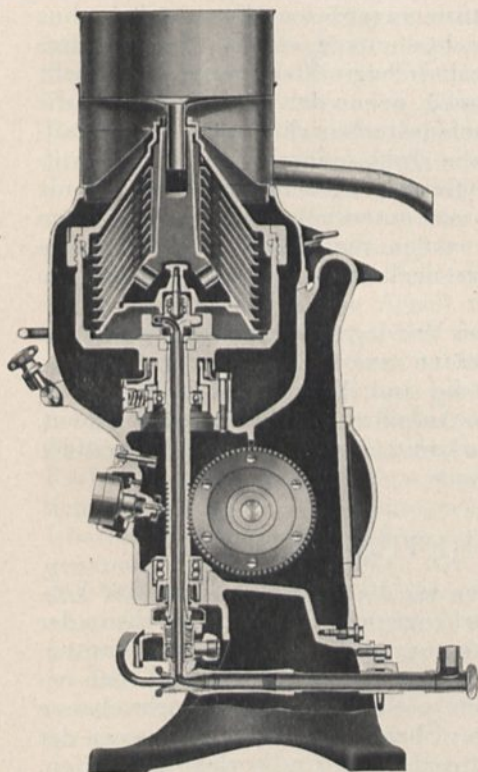


Abb. 102

plastische Wirkung aus einer rohen Vorlage entstanden ist, und wenn sich auch weitläufige Bemerkungen darüber erübrigen, so wollen wir doch in kurzen Worten den Werdegang einer solchen Retusche schildern: In vielen Fällen ist die Beschaffenheit solch einer Werkzeichnung so, daß eine photographische Aufnahme derselben die Klarheit der Linien nicht in der Weise wiedergibt, wie es für die genaue Einhaltung der Formen notwendig ist. Es ist deshalb eine Pauszeichnung erforderlich, die entweder photographisch oder direkt übertragen wird. Für die Herstellung der notwendigen Schablonen wäre zu sagen, daß diese eher reichhaltiger zu gestalten ist als bei einer gewöhnlichen Maschinenretusche, da uns im vorliegenden Falle jede photographische Unterlage fehlt und somit jeder Ton von Grund auf erst angelegt werden muß. Daraus ergibt sich, daß schon die Arbeit mit dem Spritzapparat sehr großen Aufwand an Sorgfalt und Zeit in Anspruch nimmt, indem der stufenweise Aufbau der Tonwerte aus vollständig weißen Flächen immer wieder Tonverschiebungen ergibt, die stets einer erneuten Überarbeitung bedürfen.

Für die Gestaltung der einzelnen Maschinenteile ist der Retuscheur größtenteils auf seine eigene Phantasie angewiesen, die natürlich ohne genügend sachliche Kenntnisse nichts nützen würde. In besonders komplizierten Fällen reichen selbst diese begreiflicherweise nicht mehr aus, und es wird eben dann notwendig, neben der Werkzeichnung, die den ganzen Apparat oder die Maschine technisch zeigt, auch Detailzeichnungen anzufordern, die einzelne Teile in ihrem Grund- und Aufbau zeigen, um für die körperhafte Gestaltung derselben ausreichende Unterlagen zu bekommen. Auch mit mündlichen oder schriftlichen Erklärungen muß häufig versucht werden, mangelhafte Unterlagen zu ersetzen, und schließlich führen erst mehrfache Korrekturen zu dem gewünschten Ziel.

Mit dieser kurzen Schilderung des Werdeganges einer solchen Arbeit kann natürlich nur angedeutet werden, wieviel technisches Können, Sorgfalt und Geduld dafür notwendig sind. Wenn auch diese Art der Retuschen nicht zu den alltäglichen Aufgaben des Retuscheurs zählen, so spricht doch ihr tatsächliches Vorkommen von der Vielseitigkeit der an ihn gestellten hohen Anforderungen.

I. FARBIGE RETUSCHEN

Mit dieser Bezeichnung verstehen wir die Herstellung farbiger Vorlagen, denen nicht ein freier Entwurf zugrunde liegt, sondern die in der Weise zustande kommen, daß ein photographischer Abzug mit bunten, den Originalfarben des betreffenden Gegenstandes gleichen Tönen bearbeitet wird. Es findet also nicht nur, wie bei der vorher beschriebenen Maschinenretusche, ein vollständiges Überarbeiten und Verbessern der Vorlage statt, sondern mit dieser Retusche wird eine Vorlage geschaffen, die auch den Voraussetzungen für eine farbige Reproduktion genügt. Nun ist der Bedarf an farbigen Retuschen durch die bedeutenden Fort-

schritte auf dem Gebiete der Farbenphotographie wesentlich zurückgegangen, und man wird namentlich bei der Schaffung farbiger Vorlagen, die mehr einer künstlerischen als einer technisch exakten Darstellung bedürfen, stets zu einem farbenphotographischen Verfahren greifen, wie sie an anderer Stelle dieses Bandes dargestellt wurden.

Wir wollen daher die farbige Retusche solcher Gegenstände ins Auge fassen, deren Darstellung mehr technischen und belehrenden als künstlerischen Zwecken dient. Gegenstand dieser Retusche sind also nicht nur Geräte, Maschinen und Apparate, sondern auch handelsübliche Gegenstände und Waren jeglicher Art, die in ihren Einzelheiten ihrer Konstruktion und Anwendung genau wiedergegeben werden sollen, und zwar in ihren natürlichen Farben. Dazu ist zunächst eine einfache photographische Aufnahme notwendig, die dann ein farbiges Gewand erhält, ohne ihren ursprünglichen Charakter zu verlieren. Der Retuscheur wird zu diesem Zweck als Unterlage einen hellen, möglichst braun getönten photographischen Abzug wählen, der alle Einzelheiten noch gut sichtbar läßt, aber infolge seiner leichten Tönung selbst in den Schatten eine gute Wirksamkeit der aufgetragenen Farben ergibt.

Zu den besonderen Eigenschaften der anzuwendenden Farben gehört deren Lasierfähigkeit, die nicht nur eine natürliche Schattierung der aufgetragenen Farbe durch den darunterliegenden photographischen Ton gestattet, sondern auch Einzelheiten der Zeichnung zum evtl. Herausholen derselben durchscheinen lassen; auch müssen sie sich einzeln mit Weiß und untereinander mischen lassen.

Der ganze Aufbau einer farbigen Retusche vollzieht sich ähnlich wie bei einer Maschinenretusche; auch hier beginnt der Retuscheur zunächst mit der Herstellung der notwendigen Schablonen, die zur Begrenzung der einzelnen Teile dienen. Das Auftragen der Farben teilt sich ebenfalls in die Arbeit mit dem Spritzapparat und in die manuelle Pinselretusche ein. Zur Erzielung besonders lebhafter Farben ist es zweckmäßig, erst einen leichten Weißton aufzuspritzen und auf diesem dann den eigentlichen Farbton anzulegen. Dasselbe gilt auch bei der Überarbeitung von Schattenpartien; hier wird es sich in vielen Fällen überhaupt nicht vermeiden lassen, mit ausgesprochen deckenden Farben zu arbeiten, es sei denn, daß der betreffende Farbton die bräunliche Schattierung des photographischen Abzugs verträgt. Für die Übermalung kleinerer Flächen sind auch Farbstifte anwendbar, (sogenannte Stabilo-Buntstifte), die sich sehr gut auftragen und sogar mit Wasser gleichmäßig verteilen lassen. Mit der wechselweisen Anwendung dieser Mittel wird der Retuscheur eine Unterlage erzielen, die trotz ihrem farbigen Anstrich eine photographische Glätte bewahrt.

Bei der nachfolgenden manuellen Pinselretusche ist dem oben erwähnten Arbeiten mit deckenden Farben der Vorzug zu geben; dabei ist daran zu erinnern, daß bei der Anwendung von reinem Weiß immer ein mehr oder weniger bläulicher Ton entsteht und deshalb zur Erzielung von leuchtend weißen Tönen ganz kleine Mengen Ocker der weißen Farbe zugesetzt werden müssen. Im übrigen erfordert die

manuelle Pinselarbeit bei der farbigen Retusche eher noch mehr Aufwand an Geschicklichkeit und Zeit als bei der gewöhnlichen Maschinenretusche. Neben der Kleinarbeit des Herausholens mannigfaltiger Details ist es die Abschattierung der Farben in ihren Tönungen und Reflexwirkungen zueinander, die sehr viel malerisches Verständnis und Sorgfalt benötigen. Auch die Gestaltung der Umgebung (Hintergrund, Boden usw.) der eigentlichen Gegenstände erfordert gegenüber einer einfarbigen Retusche einen erhöhten Aufwand an künstlerischem Geschmack und technischem Können. Allzu leicht wird aus einer farbigen Retusche eine süßliche, kitschige Angelegenheit, und der gute Retuscheur wird bei aller Freude zur Farbe „schillernde Bilder“ vermeiden. Nicht durch die bunte Bemalung jedes Quadratmillimeters der Bildfläche wird eine lebhaftige Farbwirkung erzielt, sondern gerade durch das Abdämpfen nebensächlicher Partien werden wichtige Stellen besonders hervorgehoben, und der Blick wird auf diese gelenkt. Damit wird nicht nur einem ästhetischen Empfinden Rechnung getragen, sondern namentlich der Zweckmäßigkeit gedient. Auch bei der farbigen Retusche geht es nicht darum, eine Malerei zu schaffen, sondern die wesentlichen Einzelheiten eines Gegenstandes besonders herauszuschälen und unter Zuhilfenahme von bunten Farben das Ganze naturgetreu und wirksam zu gestalten.

Neben dieser Art farbiger Retuschen gibt es auch eine Methode der Bemalung photographischer Kopien, die sich auf die ausschließliche Anwendung von reinen Lasurfarben beschränkt. Diese werden ohne Rücksicht auf Licht und Schatten aufgetragen und lassen infolge ihrer lasierenden Eigenschaft nach dem Übermalen das ganze photographische Bild in all seinen Schattierungen durchscheinen. Man bezeichnet dieses Bemalen photographischer Bilder als „Kolorieren“, das in dieser einfachen Form nur bescheidenen Ansprüchen genügt und wohl nur selten in einer modernen Retuscheabteilung ausgeführt wird.

Wir haben zu Anfang dieses Abschnittes zum Ausdruck gebracht, daß durch die bedeutenden Fortschritte der Farbenphotographie die farbige Retusche eine rückläufige Entwicklung zu verzeichnen hat. Immerhin gibt es auch auf diesem Gebiete Fälle, wo die Photographie nicht nur wirtschaftlich, sondern auch technisch den gestellten Ansprüchen kaum gerecht wird. Wir verweisen dabei auf die Erzeugnisse aus der keramischen, kosmetischen und Automobilindustrie (um nur einige herauszugreifen), bei deren Wiedergabe in ihren natürlichen Farben nicht nur das „bunte Kleid“, sondern auch Klarheit der Formen und besondere Betonung aller Konstruktionen und sonstigen Eigenarten von wesentlicher Bedeutung sind. Diese Dinge sind auf photographischem Wege nicht restlos zu erfüllen und bedürfen unbedingt der manuellen Nachhilfe. In weiser Zurückhaltung vor jeder übertriebenen „Ausschmückung“ und mit Sinn und Verständnis für die stofflichen Eigenarten des darzustellenden Gegenstandes wird die geübte Hand des Retuscheurs Vorlagen schaffen, die allen reproduktions- sowie werbetechnischen Voraussetzungen gerecht werden.

K. VERSCHIEDENE AUFGABEN DER RETUSCHE

Eine wesentliche Bedeutung in dem Gebiet der weiteren Aufgaben der Positivretusche hat die Photomontage. Dieses Arbeitsgebiet hat besonders in den letzten Jahren eine große Beachtung erfahren, da sich mit Hilfe dieses Verfahrens eindrucksvolle Bildwirkungen von bestechender Lebendigkeit erzielen lassen. Nun versteht man unter Photomontage nicht einfach ein Zusammenkleben verschiedener Photos zu einer Tafel, wie es beispielsweise bei Werbedrucksachen zur Erläuterung eines Arbeitsvorganges oder zur Illustrierung von Fabrikationsanlagen notwendig ist, sondern eine Photomontage stellt das „Kaleidoskop einer Idee“ dar, das verschiedene Momente derselben in einem geschlossenen Gefüge vereinigt. Der Zweck ist demgemäß, mit der Montage verschiedener Photos den Eindruck einer einzelnen Aufnahme zu erzielen, womit gewisse Voraussetzungen verbunden sind. Zunächst ist dafür zu sorgen, daß die Tonwerte der einzelnen Photos derart gleichmäßig sind, daß ein Zweifel an der Einmaligkeit der Aufnahme von diesem Gesichtspunkte aus nicht bestehen kann. Ferner ist bei der Gruppierung der einzelnen Bilder darauf zu achten, daß diese in ihren Proportionen einigermaßen zueinander passen und nicht beispielsweise das Bild einer menschlichen Gestalt neben die Darstellung eines Gebrauchsgegenstandes zu stehen kommt, deren natürliche Größenverhältnisse zueinander bei der photographischen Aufnahme vollständig außer acht gelassen wurden. Weiterhin ist bei der Zusammenstellung einer größeren Anzahl von Bildern der Versuch zu unternehmen, eine perspektivische Wirkung zu erzielen, indem sich die Größenverhältnisse der Bilder von unten nach oben verkleinern und damit das Bildfeld sich nach der Tiefe verjüngt. Bestimmte Regeln lassen sich natürlich in dieser Hinsicht nicht aufstellen, und schließlich legen uns Art und Beschaffenheit eines vorhandenen Materials immer gewisse Einschränkungen auf. Immerhin wird der Retuscheur bei der Anordnung der einzelnen Bilder die eben angeführten Richtlinien nach Möglichkeit berücksichtigen, den zur Verfügung stehenden Raum geschmackvoll aufteilen und dem Ganzen eine harmonische Abgeschlossenheit verleihen.

Das notwendige Ausschneiden der Photoabzüge wird man wohlweislich zunächst nach Art einer Skizze an Duplikatabzügen vornehmen, um durch flüchtiges Zusammenkleben einen Eindruck der endgültigen Montage zu bekommen; auch das Feststellen derjenigen Bildstellen, die sich für das Zusammenfügen am besten eignen, wird bei dieser Gelegenheit besorgt. Erst dann beginnt man mit dem Ausschneiden der für die eigentliche Montage bestimmten Bilder, und zwar wird man an den Ansatzstellen des Ausschnittes 1—2 mm mehr Papier stehenlassen, um das Abschaben der Schnittkanten vollständig verlaufend ausführen zu können. Dieses Abschaben wird selbstverständlich auf der Rückseite der Photos besorgt, und zwar beginnt man etwa 2 cm von der Schnittkante entfernt mit einer Rasierklinge das Papier nach dem Rande zu verlaufend wegzuschaben und glättet die Schabflächen

mittels einer Papierfeile bis zu einem hauchdünnen Rest von Papier bzw. photographischer Schicht. Auf diese Weise werden die Übergänge von einem Bild in das andere so fein vermittelt, daß Ansätze kaum wahrzunehmen sind, namentlich dann, wenn die Schnittstellen sich mit den natürlichen Begrenzungslinien der Bilder decken. Nach dem Übereinanderkleben der einzelnen Bildausschnitte erfolgt das Überarbeiten der gesamten Photomontage, was meist mit einer Ausgleichsretusche erledigt wird.

Von großem Vorteil für den praktischen Arbeitsgang einer Reproduktion ist die Arbeit des Retuscheurs bei der Vorbereitung von Originalen, die für die Herstellung von kombinierten Druckformen bestimmt sind. Wir verstehen darunter Reproduktionen, bei denen Bild und Text in einer Fläche vereinigt sind. Für den Retuscheur ist es dabei wichtig zu wissen, ob die Anordnung des Textes in Bildteilen erfolgt, die von jeglichem Raster frei bleiben, oder ob die Schrift über gerasterten Flächen steht. Im ersteren Falle genügt ein einfaches Einkleben der Textabzüge in die entsprechenden Bildteile, während im anderen Fall die Textzusammenstellung auf einem getrennten Blatt erfolgt, das über die Originalvorlage gelegt und nach Art einer Klappe an einem der äußersten Ränder festgeklebt wird. Von wesentlicher Bedeutung ist dabei, daß der Stand des Textes mit dem Raum, in welchem derselbe in der fertigen Reproduktion zu stehen kommt, vollständig übereinstimmt.

Auch das Anbringen von geeigneten Paßkreuzen sowohl auf der Originalvorlage als auch auf der Textklappe ist für den Kopierprozeß der beiden Aufnahmen von sehr großer Wichtigkeit. Man verwendet dazu am besten Kreuze, deren linke untere und rechte obere Eckfelder schwarz ausgefüllt sind, so daß zwei mit ihren Spitzen aneinanderstoßende Dreiecke entstehen. Mit Hilfe solcher Paßzeichen ist es für den Kopierer viel einfacher, das Kombinieren der beiden Aufnahmen zu einer Druckform zu besorgen als mit gewöhnlichen gekreuzten Linien, da jede Unstimmigkeit bei diesen Dreiecken mehr ins Auge fällt als bei den dünnen Linien der einfachen Paßkreuze. Um die Paßzeichen der Originalvorlage mit jenen der Textklappe in vollständige Übereinstimmung zu bringen, ist es zweckmäßig, dieselben zunächst auf dem Original einzuzeichnen und von dort auf die Textklappe durch Pausen zu übertragen.

Beim Einkleben der Texte ist in allen Fällen auf richtige Winkelage zu achten. Denn nichts ist unangenehmer als bei einer fertigen Reproduktion eine schiefe Stellung des Textes zu entdecken, da sich dieser Übelstand in Fällen, wo die Winkelstellung durch die Art des dargestellten Gegenstandes bedingt ist, überhaupt nicht beseitigen läßt oder in besser gelagerten Fällen nur durch ein Anpassen der Bildstellung an den Text auszugleichen ist, was natürlich ein Beschneiden der gesamten Reproduktion notwendig macht.

Eine weitere Hilfeleistung der Retusche für die Gestaltung einer Reproduktion besteht darin, bei Originalen mit gezeichnetem Text,

dessen Wiedergabe durch eine Rasterzerlegung nicht gestört werden soll, diesen Text auf dem Original durch ein Deckblatt bei der Rasteraufnahme unwirksam zu machen. Dieses Deckblatt muß natürlich alle Tonwerte des darunterliegenden Originals enthalten; es wird am besten auf einer Zelluloidfolie ausgeführt, auf der alle Einzelheiten des Originals durchscheinen. Mit dem Spritzapparat werden die Flächen, an denen der Text durchscheint, überarbeitet, wobei nicht nur der Lokaltön, sondern auch dessen Details dem darunterliegenden Original angepaßt werden müssen. Die Reproduktion geht nun in der Weise vorstatten, daß zunächst die Rasteraufnahme hergestellt wird und nach Entfernung des Zelluloiddeckblattes die Strichaufnahme von dem Text erfolgt. Für den Kopierprozeß sind auch hier wiederum Paßzeichen in der bereits angeführten Form notwendig. — Diese Vorarbeit bekommt besondere Bedeutung bei farbigen Reproduktionen, wobei die Textausschaltung in allen Farben begünstigt wird.

Mit dieser kurzen Erläuterung einiger verschiedener Aufgaben der Positivretusche haben wir nur wenige Beispiele aus der täglichen Praxis gegeben; die Wichtigkeit dieser Vorarbeiten für den glatten Verlauf einer Reproduktion ist leicht verständlich. Für den Retuscheur ist zum richtigen Verständnis dieser Arbeiten Voraussetzung, sich mit dem Wesen der einzelnen Reproduktionsarten eingehend vertraut zu machen, um alle diejenigen Momente kennenzulernen, in denen der Einsatz seiner Tätigkeit zur Unentbehrlichkeit wird.

L. SCHLUSSWORT

Damit sind unsere Ausführungen über die Technik der Positivretusche beendet. Wenn wir über ihre Anwendung eine zusammenfassende Betrachtung anstellen, so finden wir, daß im Wandel der Zeit dieselbe etwas andere Formen angenommen hat. Während man früher dem Begriff der Retusche eine Selbstverständlichkeit und damit ein uneingeschränktes Betätigungsfeld einräumte, ist man heute eher geneigt, diese als „notwendiges Übel“ zu bezeichnen. An dieser Tatsache ist nicht nur eine Änderung der geschmacklichen Ansichten schuld, sondern die Notwendigkeit der Retusche ist gegenüber früher ganz wesentlich zurückgegangen. Dieser letztere Umstand ist besonders bedingt durch die großen Fortschritte auf dem Gebiete der photographischen Aufnahmetechnik, deren Erzeugnisse eben zum großen Teil der Retusche nur noch in beschränktem Maße bedürfen; in vielen Fällen ist diese überhaupt überflüssig. Es ist wohl nicht nötig, darüber zu streiten, daß die natürliche Wiedergabe einer schönen Photographie dem retuschierten Bilde vorzuziehen ist; damit dient man nicht nur geschmacklichen, sondern auch wirtschaftlichen Grundsätzen, da ja eine Retusche Zeit und Geld kostet. Aber in einer graphischen Anstalt gelangen auch viele photographische Bilder zur Reproduktion, die keinen Anspruch auf Schönheit machen können (wobei es ganz nebensächlich ist, festzustellen, ob ihre Mangelhaftigkeit auf

technische Fehler oder ungünstige Aufnahmeverhältnisse zurückzuführen ist) und die eben für eine brauchbare Reproduktion durch Retusche verbessert werden müssen. Wir haben weiterhin im Verlauf der vorliegenden Abhandlung gesehen, daß in bestimmten Fällen die Photographie allein unzulänglich ist und erst eine Abbildung durch die Retusche einen aufklärenden oder werbenden Wert erhält.

Es ist nun Aufgabe des Retuscheurs, seine Geschicklichkeit besonders dadurch zu beweisen, daß er dem jeweils vorliegenden Objekt in einer individuellen Behandlung gerecht wird. Wo der photographische Charakter einer Darstellung für den Beschauer am wesentlichsten ist, soll selbst auf die Gefahr einer Undeutlichkeit hin von einer auffallenden Retusche Abstand genommen werden, während bei der Wiedergabe technischer Gegenstände, deren Einzelheiten von Wichtigkeit sind, im Bedarfsfalle eine besondere Bearbeitung notwendig ist. Wie weit sich diese steigert, richtet sich natürlich ganz nach der Beschaffenheit der Unterlagen bzw. nach den Ansprüchen des Auftraggebers. Wesentlich ist in allen Fällen, der Retusche eine unaufdringliche Sachlichkeit zu verleihen und in dem Bestreben, nur der Zweckmäßigkeit zu dienen, jedes Übermaß an gekünstelter Arbeit zu vermeiden. Unter diesen Gesichtspunkten kann das Werturteil über eine Retuschearbeit nur gewinnen, und wenn wir weiter in Betracht ziehen, in wie vielen Fällen die Retusche als vorbereitende Arbeit für die Herstellung einer Reproduktion geradezu unentbehrlich ist, so wird von einem „notwendigen Übel“ als Bezeichnung für die Positivretusche nicht mehr die Rede sein.

ZUSAMMENSTELLUNG GLEICHBEDEUTENDER BEZEICHNUNGEN DER IN DIESEM BANDE ERWÄHNTEN CHEMIKALIEN

| Gebräuchlichste deutsche Bezeichnung | Andere deutsche Bezeichnungen | Lateinische Bezeichnung |
|---|---|--|
| Alaun | Kalialaun, Aluminium- Kaliumsulfat | Alumen kalicum |
| Alkohol | Spiritus, Weingeist, Äthylalkohol | Spiritus vini |
| Ammoniak | Ätzammoniak, Salmiakgeist | Liquor Ammonii caustici |
| Ammoniumferrizitrat | Eisen-Ammoniumzitrat, Zitronen- saureres Eisenoxydammoniak | |
| Ammoniumpersulfat | Überschwefelsaures Ammonium | Ammonium persulfuricum |
| Äther | Schwefeläther, Äthyläther | Aether sulfuricus |
| Ätzkali | Kaliumhydroxyd, Kalihydrat | Kalium hydricum |
| Ätznatron | Natriumhydroxyd, Natronhydrat | Natrium hydricum |
| Bleiazetat | Essigsaureres Blei | Plumbum aceticum |
| Bleinitrat | Salpetersaures Blei | Plumbum nitricum |
| Blutlaugensalz, rotes | Ferrizyankalium | Kalium ferricyanatum |
| Bromammonium | Ammoniumbromid | Ammonium bromatum |
| Bromkali | Kaliumbromid | Kalium bromatum |
| Chlorammonium | Ammoniumchlorid, Salmiak | Ammonium chloratum |
| Chlorgold | Goldchlorid | Aurum chloratum |
| Chromalaun | Chromkaliumsulfat | Alumen chromicum |
| Doppelt kohlens. Natr. | Natriumbikarbonat | Natrium bicarbonicum |
| Eisenvitriol | Ferrosulfat | Ferrum sulfuricum oxydulatum [(glaciale)] Acidum aceticum |
| Eisessig | Essigsäure | Natrium thiosulfuricum |
| Fixiernatron | Natriumthiosulfat, Falschbezeichnung: Unterschwefligsaures Natron | Acidum hydrofluoricum |
| Flußsäure | Fluorwasserstoffsäure | |
| Formalin | Formaldehyd, Formol | |
| Jodammonium | Ammoniumjodid | Ammonium jodatum |
| Jodkadmium | Kadmiumjodid | Cadmium jodatum |
| Jodkalium | Kaliumjodid | Kalium jodatum |
| Kaliumbichromat | Doppeltchromsaures Kali | Kalium bichromicum |
| Kaliummetabisulfat | Kaliumpyrosulfat | Kal. metabisulfurosum |
| Kaliumpermanganat | Übergangensaures Kali | Kalium permanganicum |
| Karbolsäure | Phenol | Acidum carbolicum |
| Kochsalz | Chlornatrium, Natriumchlorid | Natrium chloratum |
| Kupfervitriol | Kupfersulfat, schwefelsaures Kupfer | Cuprum sulfuricum |
| Natriumbisulfat | Doppelt schwefligsaures Natron | Natrium bisulfurosum |
| Natriumsulfat | Schwefligsaures Natron | Natrium sulfurosum |
| Oxalsaures Kali | Kaliumoxalat | Kalium oxalicum |
| Pyrogallol | Pyrogallus-Säure | Acidum pyrogallicum |
| Pottasche | Kohlensaures Kali, Kaliumkarbonat | Kalium carbonicum |
| Quecksilberchlorid | Sublimat, Merkurichlorid | Hydrargyrum bichloratum |
| Rhodanammonium | Ammoniumrhodanid | Ammonium rhodanatum |
| Salzsäure | Chlorwasserstoffsäure | Acidum hydrochloricum |
| Schwefelnatrium | Natriumsulfid | Natrium sulfuratum |
| Silbernitrat | Salpetersaures Silber, Höllenstein | Argentum nitricum |
| Soda | Kohlensaures Natron, Natriumkarbonat | Natrium carbonicum |
| Zyankalium | Kaliumzyanid | Kalium cyanatum |

SCHLAGWÖRTERVERZEICHNIS

- Abdeckfarbe für Negative 122
Abdeckmittel „Deckblau“ 187
— „Velo“ 187
Aberrationen der Objektive 39
Abblackieren der Negative 169
Abschwächen 65
— partielles 65
Abschwimmen der Schicht 70, 93
Absorbieren 107
Abziehen der Negative 163
Achromatisch 39
Additionsaufnahmen 125
Aerograph 183
Aeroweiß 187
Agfacolor-Platten, -Films 143
Ammoniumpersulfatabschwächer 70
Anfärben der Emulsion 78
Ansatz für große Formate 21
Apochromat 39, 42
Argentometer 60
Astigmatismus 40
Atelier 8
Ätzkali-Hydrochinon-Entwickler 103
Aufarbeitung fotogr. Rückstände 175
Aufbewahrung von Chemikalien 17
— von lichtempfindlichem Material 18
Aufnahmeräume 8
Aufnahmen von
 Autotypiedrucken 152
 — bunten Strichvorlagen 151
 — Drucken in Kornmanier 155
 — Gardinen und Spitzen 161
 — glänzenden Gegenständen 161
 — Kornpapierzeichnungen 155
 — Lichtpausen 155
 — Ölgemälden 157
 — plastischen Gegenständen 158
Aufnahmeapparate 19
Aufnahmelampen 30
— Anbringung 33
Aufziehen von Photographien 186, 188
Ausbleichen von Zelloidinkopien 171
— von Blaupausen 172
Ausflecken fotogr. Kopien 197
Ausgezeichnetes Format 37
Auskopierpapiere 170
Auszug der Kamera, Ermittlung 36
Autochromplatte 143
Autofarbstoff 76
Autolithplatte 95
Autonegative s. Rasteraufnahmen
Autovertikal 23
Bandmoiré 108
Beleuchtung
— der Dunkelkammer 14
— des Originals 25
Belichtung, allgemein 61
— von nassen Platten 61
— von Rasteraufnahmen mit Kollodium-
 emulsion 84
Belichtungszuhren 29
Beschlagen des Rasters 74
Beschriftung von Originalen 190
Bildumkehrung 4, 41, 163
Bildwinkel der Objektive 37
Blaufarbstoff 77
Blaupausen 172
Bleiverstärker 63
Blenden 41, 45, 83
Blendendifferenz 40
Blendenformen 68, 83, 130
Blutlaugensalz-Fixiernatron zum
 Abschwächen 65
Bogenlampen, offene 30
— geschlossene 31
Brennweite 35
Brenzkatechin-Entwickler 99
Bromsilberpapier 171
Chemikalien, Allgemeines 17
— -Verzeichnis 225
Chemische Entwicklung 66
Chromalaunfixierbad 100
Chromatische Aberration 39
Chromsäure zum Plattensäuern 54
Dauerbrandlampen 31
Deckblatt für Schriften 223
Desensibilisierungsfarbstoffe 117
Diapositive, Herstellung 120
— Retusche 122
Diapositiveinrichtung 21, 23
Diapositivplatten 96
Diaweißplatte 121
Dichroitische Schleier 104
DIN-Grade für Empfindlichkeitsangaben
 94
Direkte Farbenauszüge 113
Distorsion 41
Dittmannscher Zeitungsraster 48
Drehrastrer 27
Drehscheibenatelier 11
Dreifarbenauszüge, direkte 113
— indirekte 117

- Dreischalenentwicklung 98
 Drosselspule 31
 Dunkelkammer 11
 Dunkelkammeratelier 9
 Dunkelkammerbeleuchtung 14
 Dunkelkammerfilter 15
 Duplexautotypien 137

 Eintrocknete Kollodiumemulsions-
 schichten 121
 Einkleben von Text in Bildern 222
 Einsatz für kleine Formate 21
 Einsteckblenden 41
 Einstellen der Reproduktionsapparate 26
 Einstellupen 26, 50
 Eisenentwickler für nasse Platten 62
 Emulsion 75
 Entwickler für nasse Platten 62
 — für Farbrasterplatten 146
 — für Halbtonaufnahmen mit Emulsion 92
 — für Raster- und Strichnegative mit
 Emulsion 81
 — für Trockenplatten 98, 99, 103
 Entwicklerlösungen, Ansetzen 98
 Entwicklung, chemische 66
 — methodische 97, 147
 — physikalische 66
 Entwicklungsfaktor 97
 Entwicklungspapier 171
 Entzerrungen mit der Reproduktions-
 kamera 139

 Fadenzähler 50
 Farbaufnahmen mit Farbrasterplatten
 143
 Farbenszüge mit Kollodiumemulsion
 115, 118
 — mit Trockenplatten 116, 117
 Farbfilter 110
 Farbgrüsse 79
 Farbige Retusche 218
 Farbrasterplatten, allgemeines 143
 — Belichtung 145
 — Entwicklung 146
 — Reproduktion 149
 Farbskala 114
 Farmerscher Abschwächer 65
 Federzeichnung 194
 Fehlerscheinungen
 — bei Farbrasterplatten 147
 — bei Kollodiumemulsion 92
 — beim Abziehen der Negative 166
 — bei Trockenplatten 104
 — im nassen Verfahren 70
 Filmklebelack 96, 172
 Films (s. a. u. Trockenplatten) 96
 Filter, für Dunkelkammern 15
 — für Mehrfarbenreproduktionen 110
 Filterfolien, Klappblenden für 44, 112

 Filterfolien, Selbstherstellen 111
 Filterküvetten 43
 Fixieren nasser Platten 63
 — von Emulsionsplatten 81
 — von Trockenplatten 100
 Flachdruck, Wesen 1
 Fleckige Vorlagen 156, 197
 Fliesenböden, Retusche 206
 Flüssigkeitsfilter 43, 110
 Flußsäure zum Abziehen von Negativen
 164
 Fokus = Brennweite 35
 Fokusedifferenz 39
 Folienfilter 111
 Format, ausgezeichnetes 37
 Formblenden 68, 83, 130

 Gardinen- und Spitzenaufnahmen 161
 Gaslichtpapiere 171
 Gelatinieren der Negative 167
 Gelbfärben verstärkter Emulsionsnega-
 tive 82
 Gelberden der Schicht s. u. Fehlerschei-
 nungen
 Gemäldereproduktionen 157
 Gerasterte Strichzeichnungen 130
 Gießen der Platten mit Kollodium 56
 — mit Kollodiumemulsion 79
 Glänzende Objekte 101
 Glasretusche 122
 Glühlampen 32
 Glyzinentwickler für Trockenplatten 98
 Goldrückstände 177
 Graphitretusche 123
 Grauskala 114
 Grobrasterbilder 89, 131
 Großformatansatz 21
 Gummieren der Negative 167
 Gummilösung zum Aufkleben von Scha-
 blonen 188

 Halbtonnegative
 — mit Kollodiumemulsion 91
 — mit nassen Platten 69
 — mit Trockenplatten 96
 Hamlack 169
 Hautnegative 164
 Heimplampen 32, 146, 160
 Hochdruck, Wesen 1
 Hochlichtaufnahme 129, 135
 Hydrochinonentwickler für Emulsion 81
 Hydrochinon-Silber-Verstärker 62, 70

 Indirekte Farbaufnahmen 117
 Innenaufnahmen, Retusche 202
 Irisblenden 41

 Jodierung für Kollodium 56
 Jodjodkaliumverstärker 64

- Jodstiche s. u. Fehlerscheinungen
 Jodtinktur 56
 Jodzyanabschwächer 65
- Kaltlack 168
 Kamera 19
 — -Auszug, Ermittlung 36
 Kanadabalsam 44
 Karbolsäure 167
 Kassetten 28
 Keilitz-Retuschefarbe 123
 Klappblende für Filterfolien 44, 112
 Klebewachs 158
 Kohlensäure für Positivretusche 184
 Kollodionieren 56
 Kollodium 55
 Kollodiumemulsion 75
 — eingetrocknete, für Kontaktkopie 121
 Kollodiumemulsionstrockenplatten 79
 Kombinierte Originale 222
 Kometen s. u. Fehlerscheinungen
 Kompressor für Positivretusche 184
 Konstruktive Retusche 217
 Kontrolluhren 29
 Konturieren von Vorlagen 189
 Kopiergeräte 14
 Kopier rasterfolien 129
 Kornpapierzeichnungen, Aufnahme 155
 Kornraster 49
 — -Aufnahmen 138
 Kreisraster 27
 Kugelgestaltsfehler 40
 Kupferverstärker 64
 Kurvenlineal 206
 Küvette (Filterküvette) 43
 — (Stehküvette) 51, 58
- Lackieren der Negative 167
 Lampen für Aufnahmezwecke 30
 Landschaftsretusche 198
 Lederkollodium 163
 Lichtdruck, Wesen 2
 Lichtempfindliche Papiere 170
 Lichtfilter für Farbauszüge 110
 — für Dunkelkammern 15
 Lichthoffreie Trockenplatten 95
 Lichtpausen 172
 Linsen 35
 Luftpinsel 183
 Lupen 50
- Maschinenretusche 203
 Mattlack 124, 168
 Mattolein 124, 169
 Mattscheibe 25, 152
 — Durchsichtigmachen 154
 Mehrfarbenreproduktion, Theorie 106
 — praktische Durchführung 113
 — für den Offsetdruck 119
- Methodische Entwicklung 97, 147
 Methylalkohol zum Trocknen 102
 Metolhydrochinon-Entwickler
 für Emulsion 92
 — für Trockenplatten 99
 Moirébildung beim Mehrfarbendruck 108
 — bei Autotypieaufnahmen 152
 Multiplikatoreinrichtung 22
- Nasses Kollodiumverfahren 53
 Nebenräume 16
 Negativkollodium 55
 Negativlacke 167
 Negativretusche 122
 Nitraphotolampen 32, 146, 160
 Nivellierfüße 15
- Objektive 35
 — relative Öffnung der 35
 Objektivfehler 39
 Offsetdruck,
 — Rasterfarbauszüge 119
 — Wesen 2
 Ölgemälde 157
 Optik 35
 Optische Verzeichnung 41
 Originale, Anbringen 24
 — Beleuchtung 25
 Originalhalter 20
 Originalretusche 178
 Orthochromatische Trockenplatten 95
 Ozalidpapier 172
- Panchromatische Trockenplatten 95
 Pancromo-Farbstoff 77
 Papierkopien 170
 Papiermaßstäbe 24
 Paragummi 164, 173
 Partielles Abschwächen 65
 Pausblätter zum Rastereinkopieren 189
 Pausen (Licht-) 172
 Pauspapiere, Farbe der 187
 Persulfatabschwächer 70
 Pflege der Reproduktionsapparate 29
 Photomechanische Trockenplatten 95
 Photomontage 221
 Photoxylographie 173
 Physikalische Entwicklung 66
 Pinakryptolgelb 117
 Pinakryptolgrün 117
 Pinsel für Retusche 186
 Planspiegel 42
 Plattenbock 52
 Plattengießen 56, 79
 Plattenpilz 13
 Plattenputzen 54
 Pneumatische Rahmen 14, 20, 24
 Pneumatisches Reißbrett 20, 24
 Polieren von Platten 55

- Polieren von Rastern 49
 Positivretusche 178
 — Spezialstift 203
 — verschiedene Aufgaben 221
 Positivretuscheur 180
 Preßluftanlage für Positivretusche 184
 Prismen 41
 Punktbildung 45, 82, 85
 Punktlichtlampe 14, 121
 Putzen der Platten 54
 Putzkammer 18

 Quecksilberdampflampen 33
 Quecksilberverstärker 64

 Rakeltiefdruck, Wesen 2
 Rändern mit Kautschuklösung 55
 Raster 44
 — zum Einkopieren 129
 Rasterabstand, Einfluß 45
 — Einstellung 27
 Rasteraufbewahrung 49
 Rasteraufnahmen
 — Beurteilung 86
 — für Zeitungsdruck 131
 — mit Hochlicht 129, 135
 — mit Kollodiumemulsion 82
 — mit nassen Platten 68
 — mit Trockenplatten 102
 — Nachbehandlung 87
 — Punktverhältnis 88
 — Vergrößerung 134
 — Vorbelichtung 84
 Rastereinrichtung 27
 Rastereinstellung 27
 Rasterfeinheit 45
 Rasterpaare 28
 Rasterpunkte, 200fache Vergrößerung 85
 Rasterreinigung 49
 Rasterversicherung 49
 Rasterwinkel, Erzielung 27
 — bei Mehrfarbenreproduktion 108
 Rasterzähler 50
 Rastrierte Strichbilder 127
 Reflexionsprisma 41
 Regenerieren von Silberbädern 60
 Regulierwiderstand 31
 Reißbrett 20
 Reproduktionen s. u. Aufnahmen
 Reproduktionsapparate 19
 — Bedienung 24
 — Pflege 29
 Reproduktionstechnik, Geschichte 5
 Restaurieren alter Silberbäder 60
 Retusche der Negative und Diapositive
 122
 — der Originale 178
 Retuschefarben 186
 Rohemulsion 75

 Rohkollodium 55
 Rückgewinnung von Gold 177
 Rückgewinnung von Silber aus Rück-
 ständen 175
 Rückstände, photographische 175
 Rundblenden 68, 83, 130
 Rundraster 27

 Satiniermaschine 186
 Säuern der Glasplatten 54
 Sauerwerden von Gummi- und Gelatine-
 lösung 167
 Saures Fixierbad 100
 Säurerog 18
 Schablonen für Additionsaufnahmen 125
 — für Positivretusche 205
 — Befestigen 206
 — Schneiden 205
 Schalen 51
 Schalttafel 8
 Schattenlose Aufnahmen von Gegen-
 ständen 158
 Scheinwerfer 32, 157
 Schleierbildung s. u. Fehlerscheinungen
 Schlitzblende 129, 130
 Schlußbelichtung bei Raster-
 aufnahmen 84
 Schnellfixierbad 100
 Schnurmoiré 108
 Schriftvorlagen für Positivretusche 193
 Schutzmittel für Negative 167
 Schwärzen nach dem Verstärken 63, 64
 — Gelbfärben anstatt zu 82
 Schwarzfarbstoff 77
 Schwarz-Weiß-Grau-Originale 128
 Schwingestativ 19
 Sensibilisierungsfarbstoffe 76
 Silberbad für nasses Verfahren 57
 — Behandlung eines alten 60
 Silbern der nassen Platten 58
 Silberrückstände 175
 Skalenraster 49
 Spannbrett 24
 Spektroskop 50
 Sphärische Aberration 40
 Spiegel 42
 Spiegelglasplatten 51
 Spitzenaufnahmen 161
 Spritzapparat 183
 — Arbeiten mit dem 204
 Stativ für Lampen 33
 — für Reproduktionsapparate 19
 Steckblenden 41
 Sternblende 68
 Stockflecke, Beseitigung von 156
 Strichaufnahmen
 — mit Kollodiumemulsion 89
 — mit nassen Platten 66
 — mit Trockenplatten 103

- Strichaufnahmen Zusammensetzen mit
 Rasteraufnahmen 166
 Stürzende Linien, Entzerrung 139
 Sublimatverstärker 64

 Tageslichtatelier 11
 Tageslichtlampen 182
 Tauchhaken 51, 58
 Thermometer 13
 Tiefdruck, Wesen 2
 Tonbelichtung bei Rasteraufnahmen 84
 Tonfixierbad 170
 Transformator 31
 Trockenemulsion 79
 Trockenfilter 111
 Trockenplatten, allgemein 94
 — Verarbeitung 96
 — Verstärken eingesandter 101
 Trocknen von Platten und Films 102

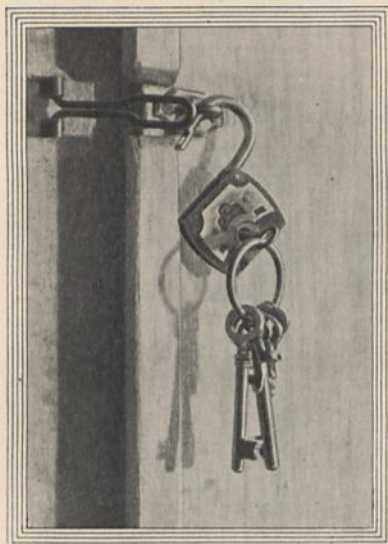
 Überzeichnen von Kopien 192
 Umkehrbad für Farbrasterplatten 147
 Umkehren der Negative 163
 Umkehrspiegel, -prisma 41, 42
 Umzeichnen von Halbtonbildern 192
 Universallupen 50
 Unterguß für Kollodiumplatten 55
 Unterpräparation für Photoxylographie 173
 Uvachromie 148
 UV.-Reprolampe 33

 Vergilbte Photographien 157
 Vergrößerung von Rasteraufnahmen 134
 Verstärken
 — von eingesandten Platten 101
 — von Kollodiumnegativen 63, 64
 — von Trockenplatten 101, 103

 Verstärken vor dem Fixieren 62
 — mit Graphit 123
 — mit Mattlack 124
 Vertikalapparate 23, 158
 Verwertung photographischer Rück-
 stände 175
 Verzeichnis gleichbedeutender Chemika-
 liennamen 225
 Verzeichnung, optische 41
 Verzerrungen mit der Reproduktions-
 kamera 141
 Vielfachblende 22
 Vorbelichtung bei Rasteraufnahmen 84
 Vorpräparation für Glasplatten 55, 78
 Vorschaltwiderstand 30

 Wandeinrichtung 9
 Warmlack 167
 Wasser, Allgemeines 13
 Wasserfarben für Retusche 123, 186
 Wegschaben dunkler Flecken 197
 Widerstand 30
 — regulierbarer 31
 Wiedergabemaßstab und ausgezeichnetes
 Format 37
 — und Belichtungszeit 61
 Wiedergewinnung von Silber aus Rück-
 ständen 175
 Wolken, Anlegen 199

 Zeichnerische Vorarbeiten 188
 Zeitungsbilder 131
 Zelloidinpapier 170
 Zusammensetzen von Strich- und Auto-
 negativen 166
 Zyankali zum Abschwächen 65
 — zum Fixieren 63



Der Ausgangspunkt zur Herstellung der Druckformen

in allen Druckverfahren sind Negativ und Positiv. Die Qualität der photographischen Aufnahmeschicht ist darum von größter Bedeutung. Wir haben unsere Erfahrungen als größte photographische Fabrik des Kontinents in den Dienst der Reproduktionsphotographie gestellt und mit den Reproduktionstechnikern zusammen Repro-Filme und Platten in einer hohen Qualität ausgearbeitet, und zwar nicht nur zu Gunsten des Tiefdrucks, sondern auch für den Offsetdruck und für die Klischee-Herstellung.



Machen Sie uns Angaben über die beabsichtigte Verwendung. Wir schicken Ihnen dann unberechnet Muster mit Anleitung für die Verarbeitung zu.

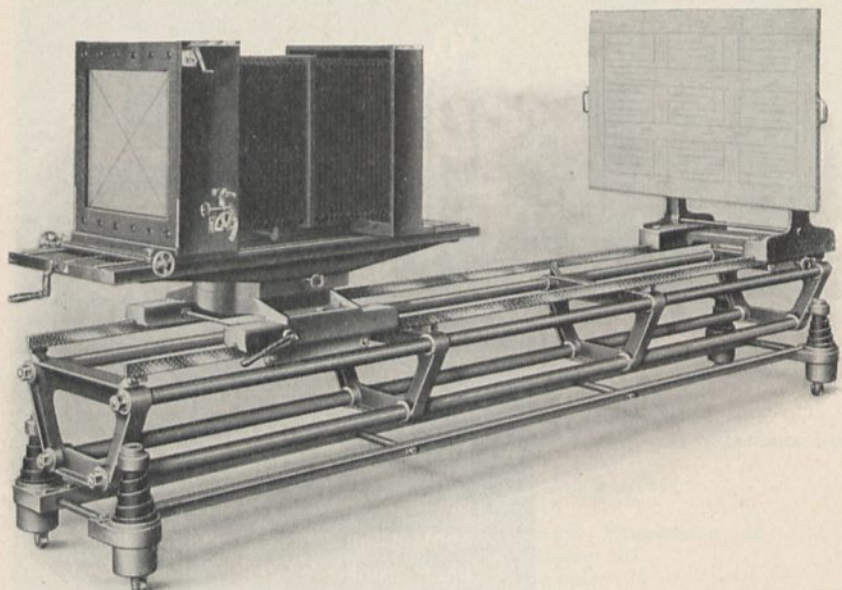
I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft

Agfa

Abteilung Reproduktionstechnik

Berlin 50 36

Unsere Reproduktionsapparate sind weltbekannt



und verbürgen dauernde Genauigkeit und Zuverlässigkeit, ganz gleich ob Sie sich für eine Vertikal- oder Horizontal-Konstruktion entscheiden. Unsere Apparate werden Ihre volle Anerkennung finden, denn erfahrene Fachleute arbeiten für Sie

Klimsch & Co., Frankfurt am Main
Falz & Werner, Leipzig O5

Vereinigte Fabriken von Apparaten und Maschinen für die Reproduktionstechnik

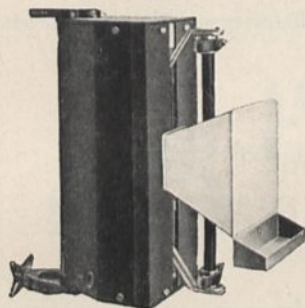


DER NAME BÜRGT FÜR QUALITÄT

Hydrochinon - Photorex Pyrogallol

Sämtliche Chemikalien für phototechnische Zwecke.

E. M E R C K D A R M S T A D T



Kandem-
Aufnahmebogenlampe
für regulierbare
Stromstärke

KANDEM

BOGENLAMPEN

für Reproduktionsphotographie

Unsere mehr als vierzigjährige Spezialerfahrung in der Herstellung von Bogenlampen für alle technischen Verwendungszwecke verbürgt zuverlässig und sicher arbeitende Lichtquellen. Erstklassig im Aufbau, Material und Arbeitsweise.

Unser Fabrikationsgebiet umfaßt außerdem:
**Aufnahme- und Kopierbogenlampen,
Lichtpausbogenlampen sowie Bogenlampen für Spezialzwecke.**

Bitte verlangen Sie unser ausführliches Drucksachenmaterial.



KÖRTING & MATHIESEN A.-G.
LEIPZIG W 35

Graphische Fachliteratur

DURCH KLIMSCH & CO.

Klimschs Graphische Bücherei:

Klimschs Jahrbuch des graphischen Gewerbes

Technische Abhandlungen und Jahresberichte über die Neuheiten auf dem Gesamtgebiet des graphischen Gewerbes. Etwa 300 Seiten Text, jeweils 70—80 meist mehrfarbige Beilagen, Format 19×27 cm

Handbuch der modernen Reproduktionstechnik

4. Auflage. Band I: Reproduktionsphotographie und Positivretusche; Band II: Chemigraphie; Band III: Photolithographie und Offsetreproduktion mit einem Anhang „Von den Offsetmaschinen und vom Druck“; Band IV: Tiefdruck; Band V: Hilfsbuch für Reproduktionstechniker

Anfangsgründe für Schriftsetzer von Friedrich Bauer.

8., vollständig überarbeitete Auflage 1932

Anfangsgründe für Buchdrucker von Friedrich Bauer

Handbuch für Buchdrucker von Friedrich Bauer

5., vollständig überarbeitete Auflage 1933

Handbuch für Schriftsetzer von Friedrich Bauer

8., vollständig überarbeitete Auflage 1934

Zeitungsbilderdruck von Prof. Franz Bauer

Der Satz und die Behandlung fremder Sprachen von Wilhelm Hellwig. 5. Aufl.

Wörterbuch der Fachausdrücke des Buch- und Papiergewerbes in 7 Sprachen von Wilhelm Hellwig. 2. Auflage

Der Blechdruck von E. Karlor

Der Druckerei-Buchbinder von Franz Keilhad

Die Buchführung im Druckgewerbe von E. G. A. Meier. 3. Auflage

Schriftschreiben für Setzer

Klimschs Fachzeitschriften:

Klimschs Druckerei-Anzeiger, Ausgabe A

Klimschs Druckerei-Anzeiger, Ausgabe B (einschließlich der Monatszeitschrift „Reproduktion“)

Reproduktion, einzige deutsche Sonderzeitschrift für photomechanische Reproduktionsverfahren

Export-Ausgaben von Klimschs Druckerei-Anzeiger:

La Industria Grafica (spanisch)

Graphische Industrie (deutsch)

Graphic Industry (englisch)

L'Industrie Graphique (französisch)

L'Industria Grafica (italienisch)

A Industria Grafica (portugiesisch)

Fachverlag Klimsch & Co., Frankfurt a. M. Schließf. 113

Schmincke



RETUSCHFARBEN



UVACHROM AG.

für Farbenphotographie

MÜNCHEN / THERESIENSTR. NR. 75

liefert als Spezialität die weltbekannte

**Uvachrom-
Kollodium-Emulsion**

nebst sämtlichen gebräuchlichen Sensibilisatoren

Marke: Rot für feine Raster- und Stricharbeiten,

Marke: Grün weicher arbeitend für normale Raster-Aufnahmen,

Marke: Spezial Offset-Emulsion besonders silberreich und gut retuschierfähig.

*A*ls Bildträger für feinsten
Autotypie-Druck empfiehlt ihre
Kunstdruckpapiere und Kartons

Leipziger

Chromo- und Kunstdruck-Papierfabrik

vormals **G U S T A V N A J O R K**

Aktiengesellschaft / Leipzig W 31

Für alle Reproduktions-Aufnahmen
nur die unübertreffliche

» *Astra* «

Feinkorn-Emulsion

KLIMSCH & CO. / FRANKFURT A. M.
Abteilung Photochemisches Laboratorium

KATEDRA FOTOTECHNIKI
UNIWERSYTET POLITECHNIKI
WARSZAWY
Wybrzeże Wyspiańskiego 27.



BIBLIOTEKA GŁÓWNA

349652L/1