

ALFREDO ORNANO

Entwickeln,
Kopieren,
Vergroessern

ferrania



ALFREDO ORNANO

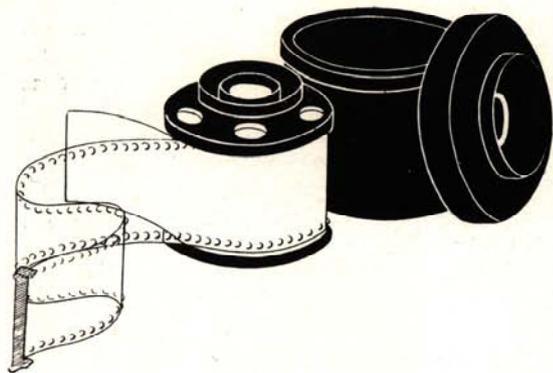
**Entwickeln,
Kopieren,
Vergroessern**

ferrania

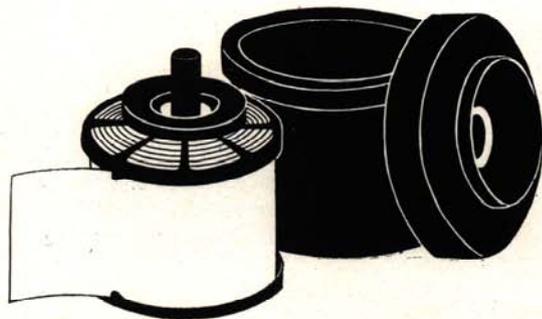
FERRANIA-WERBUNG

ferrania

Industriegesellschaft für die Fabrikation lichtempfindlicher Materialien, Aktiengesellschaft. Volleingezahltes Aktienkapital 1.200.000.000 Lire. Sitz: Milano, Corso Matteotti 12. Werke in Milano, Via C. Ferrini 10, und in Ferrania (Savona).



Entwicklertank mit Zelluloidband



Entwicklertank mit Trommel mit Einkerbungen

im Gegenteil besondere Lampen oder besondere Lichtfilter zu verwenden.

Ist die Dose nun geladen und mit dem Deckel gut verschlossen, kann man in einen beleuchteten Raum gehen, um die Entwicklerlösung durch die dafür bestimmte Oeffnung einzugiessen. Sobald der Tank (wie die Dose auch oft genannt wird) gefüllt ist, muss die Flüssigkeit oder noch besser der Film bewegt werden. Die verschiedenen Dosen haben hiefür verschiedene Systeme: Meist kann die Filmtrommel gedreht werden, andere Dosen verlangen ein Schütteln, wieder andere müssen in bestimmten Zeitabständen gekippt, d.h. auf den Kopf gestellt werden. Man richte sich nach der Gebrauchsanweisung der jeweiligen Dose. Dieses Bewegen bringt eine Verkürzung der Entwicklungszeit mit sich, weil immer frischer Entwickler an den Filmoberflächen angreifen kann. In den Gebrauchsanweisungen der Dosen ist diese Verkürzung bereits berücksichtigt. Ausserdem ist das Bewegen nötig, um eine unregelmässige Entwicklung durch stehenbleibenden oder langsam fliessenden zu vermeiden.

Sehr wichtig ist es, den Entwickler immer auf der gleichbleibenden Temperatur von 18-20° Celsius zu halten. Die gebräuchlichen Entwicklerrezepte sowie die fixfertig erhältlichen Entwicklersätze sind auf diese Temperaturen abgestimmt. Im Frühling und im Herbst sind diese Temperaturen meist leicht einzuhalten, sie entsprechen dann der nor-

malen Zimmertemperatur. Im Winter beträgt die Zimmertemperatur in geheizten Räumen auch ungefähr 18-20° Celsius. Im Sommer dagegen kann die Aussentemperatur bedeutend höher steigen, sodass wir dann am besten nachts entwickeln. Wenn's pressiert, können wir auch tagsüber arbeiten und den Tank in fliessendem Wasser etwas kühlen, wobei sich eine Kontrolle mit dem Thermometer empfiehlt. Es gibt Dosen, bei denen ein Thermometer eingebaut ist.

Nun ein Wort zum Filmmaterial: Im Handel befinden sich ja unzählige Filme verschiedener Marken, verschiedener Empfindlichkeit, verschiedener Gradation und verschiedener Sensibilisierung. Im allgemeinen sind die hochempfindlichen Filme weicher, die niederempfindlichen härter, d.h. brillanter. Diese Härte oder Weichheit kann durch die Zusammensetzung des Entwicklers und durch die Entwicklungszeit beeinflusst werden. Auch die Temperatur kann zu dieser Beeinflussung herbeigezogen werden, doch wollen wir dies hier weglassen, da wir nicht mit allzuvielen Faktoren spielen sondern vielmehr zu zuverlässigen Resultaten kommen wollen.

Entwickelt man in einem bestimmten Bad einen hochempfindlichen Film in 10 Minuten, um ein Negativ von normaler Intensität und normalem Kontrast zu bekommen, so muss man bei einem niederempfindlichen Film viel kürzer entwickeln, um zum gleichen Ergebnis zu kommen (richtige

Belichtung des Films und gleiche Entwickler-temperatur vorausgesetzt).

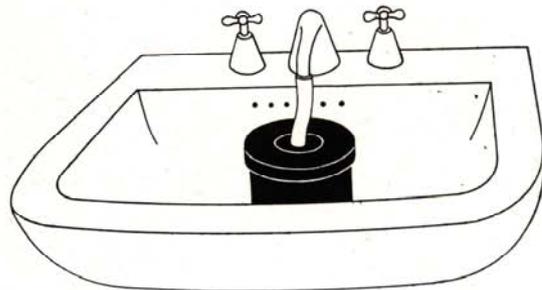
Am Schluss dieser Broschüre publizieren wir einige Rezepte für Entwickler und Fixierbäder. Wer Zeit, Lust, Einrichtung oder Geschick zum Ansetzen solcher Bäder nicht hat, kann fixfertige Entwickler beim Photohändler kaufen, die er nur noch auflösen muss, um mit ihnen zu arbeiten. Zu jedem Rezept sind die entsprechenden Entwicklungszeiten für normale Resultate mit gewissen Toleranzen angegeben. Die kürzeren Entwicklungszeiten gelten für die niederempfindlichen Filme, die längeren für hochempfindliches Material.

Ist die für die normale Entwicklung bei richtiger Temperatur erforderliche Zeit verstrichen, so giesst man den Entwickler so schnell als möglich aus der Dose in die Vorratsflasche zurück (Trichter verwenden!). Dann füllt man den Tank sofort mit Wasser, um dem Film abzuspülen, d.h. die letzten Reste von Entwickler aus der Dose und aus dem Film zu entfernen (Dieses Spülwasser sollte die gleiche Temperatur haben wie der Entwickler, denn sonst bildet sich in der Gelatineschicht das Runzelkorn, eine irreparable Schädigung der Schicht). Nur wird die Trommel sofort bewegt, damit die Entwicklerreste überall gut aufgelöst und fortgeschwemmt werden. Dann giesst man das Wasser wieder aus und füllt Fixierbad ein, das ebenfalls eine Temperatur von 18-20°C. haben soll. Wieder wird die Trommel gedreht, um das

Fixierbad überall auf die Schicht einwirken zu lassen. Zeigt die Uhr, dass das Fixieren beendet ist (meist in ca. 10 Minuten), so kann man auch dieses Bad in seine Vorratsflasche zurückschütten. Jetzt erst dürfen wir die Dose wieder öffnen, d.h. dem Licht aussetzen. Wir stellen sie in ein Waschbecken, wo wir den Wasserstrahl mit einem Gummischlauch in die Dosenmitte leiten und 20 Minuten lang (mindestens) wässern.

Wenn alle Negative des Film richtig belichtet sind, wird das Resultat sehr gleichmässig sein. Notieren Sie sich jedenfalls am Anfang die Belichtungszeiten und Blenden sowie die Entwicklerart, die Entwicklungszeit und Temperatur. Anhand der Negative werden Sie dann Ihre Aufnahmen beurteilen und entweder bei der Belichtung oder beim Entwickeln die nötigen Korrekturen anbringen.

Es ist aber falsch, anzunehmen, dass ein unterbelichtetes Negativ durch Verlängerung der Entwicklungsdauer einwandfrei korrigiert werden könne. Bei einer Verlängerung der Entwicklungszeit ergibt sich nämlich sehr schnell ein allzu kontrastreiches (hartes) Negativ. Für eine unterbelichtete Aufnahme heisst das: Die hellen Stellen des Aufnahmegegenstandes werden zu tiefen Schwärzungen auf dem Negativ, die dunkleren Stellen aber bleiben im Negativ klar und fast ohne Zeichnung, die leichten Halbtongänge gehen verloren. Es ist deshalb besser, Aufnahmen, von denen man weiss, dass sie unterbelichtet wurden, ganz nor-



Schlusswässerung. Die Dose steht im Waschbecken; ein Gummischlauch leitet das Wasser zu

mal zu entwickeln. Das Resultat ist ein schwaches, aber doch kopierfähiges Negativ, während das allzulang entwickelte Negativ einer solchen Aufnahme kaum mehr kopierfähig ist.

Nach dem Schluss-Wässern nimmt man die Filmtrommel aus der Dose heraus, fasst das Filmenteil mit einer Klammer aus nichtrostendem Stahl, hängt diese an eine im Raum gespannte Schnur und wickelt den Film langsam von der Trommel ab. Ans Filmenteil hängt man eine weitere Klammer, die den Film durch ihr Gewicht nach unten zieht. Mit einem sauberen, feuchten Fensterleder (im Handel sind auch besondere Abstreifzangen erhältlich) wird der Film vom Wasser befreit, damit er rascher und gleichmässiger trocknet. Man kann

sich dieses «Abledern» das die Schicht immerhin doch etwas gefährdet, ersparen, wenn man dem Spülwasser vor dem Herausnehmen des Films einige Tropfen eines «Netzmittels» beifügt (Mirasol z.B.), das die Oberflächenspannung herabsetzt.

Der Raum, in dem man entwickelt und Filme trocknet, muss so staubfrei als möglich sein. Während des Trocknens sollte niemand in ihm herumlaufen und Staub aufwirbeln. Stäubchen, die sich beim Trocknen auf der Schicht festsetzen, verursachen auf den Kopien und Vergrößerungen helle Stellen, die sehr stören und nur durch Retuschierarbeit einigermaßen korrigiert werden können.

Hängt man den Film am Abend zum Trocknen auf, so ist er meist am Morgen trocken. Die sogenannten Kleinbildfilme (35 mm Streifen), die im allgemeinen keine Rückschicht enthalten, trocknen schneller als Roll- oder Planfilme mit Schutzschichten auf der Rückseite.

Prüfen Sie Ihren Film erst, wenn er wirklich trocken ist. Die Gelatine ist nämlich im nassen Zustande äusserst empfindlich gegen Kratzer, Druck und Fingerabdrücke. Aber auch trocken, soll der Film stets nur am Rande, an Stellen gefasst werden, die nicht zum Bild gehören. Fingerspuren und Kratzer lassen sich meist gar nicht mehr entfernen. Auch hier muss mangelnde Sorgfalt mit stundenlanger Retuschierarbeit bezahlt werden.

Zum Kopieren werden die Filme meist zerschnit-

ten, denn ganze Streifen passen nicht in die Kopierrahmen hinein, die der Anfänger-Amateur verwendet. Bei den Formaten 6×9 , 6×6 und $4 \times 6 \frac{1}{2}$ schneidet man die Bilder einzeln, bei Kleinbildfilm in Gruppen von 3 oder 6 Bildern. Zum Aufbewahren der Negative dienen Pergamin- oder Zellophan-taschen, die einzeln oder gebunden in Alben, z.T. auch mit Kartonrahmen für Kartei-Aufbewahrung lieferbar sind. Viele Amateure bewahren die 35-mm-Filme in ganzen Rollen auf. Davon raten wir ab, weil das wiederholte Auf- und Abrollen, das zum Betrachten und zum Vergrössern nötig ist, leicht zu Staubeinschlüssen und Kratzern führt. In den durchsichtigen Hüllen lassen sich die Negative gut und ohne Beschädigung betrachten.



Zum Trocknen aufgehängter Film, mit einer Klammer als Streck-Gewicht am unteren Ende

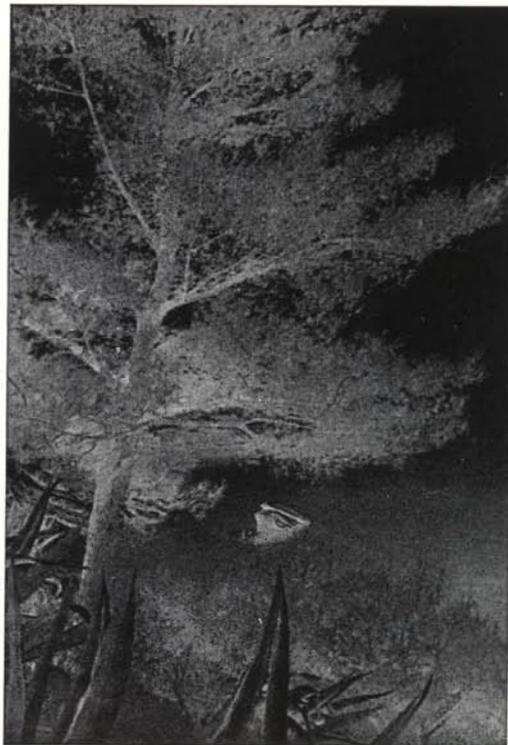
KAPITEL II: DAS KOPIEREN

Mit der Herstellung des Negativs ist man in der Photoarbeit schon recht weit gekommen. Das Endziel ist aber die Kopie oder die Vergrößerung. Will man gute Kopien oder Vergrößerungen herstellen, so muss man das Negativ genauer kennen lernen.

In den nachfolgenden Abbildungen zeigen wir einige Beispiele, die als Anleitung dienen mögen. Man kann schwache, normale und kräftige Negative unterscheiden. Diese Bezeichnungen dienen dazu, die durchsichtigeren von den weniger durchsichtigen Negativen zu unterscheiden. Neben dieser Unterscheidungsart steht aber die noch wichtigere Unterscheidung zwischen harten und weichen Negativen. Das weiche Negativ zeigt eine reiche Abstufung der Töne von den Lichtern zu den Schatten und weist ausserdem in Lichtern und Schatten deutliche Zeichnung auf, d.h. alle Details sind gut zu erkennen.

Dies ist zweifellos der beste Ausgangspunkt für einwandfreie Kopien und Vergrößerungen.

Das « harte » oder kontrastreiche Negativ dagegen ist im allgemeinen unterbelichtet. Die dunklen Teile des Aufnahmegegenstandes haben die Schicht kaum geschwärzt und die nicht genau angepasste Entwicklung (zu lange oder zu warm) führte



Schwaches Negativ



Normales Negativ



Kräftiges Negativ

zu einer übermässigen Schwärzung der hellen Partien des Motivs. So liegt beim harten Negativ ein allzugrosser und unmittelbarer Unterschied zwischen Lichtern und Schatten, und in beiden Teilen fehlen Details.

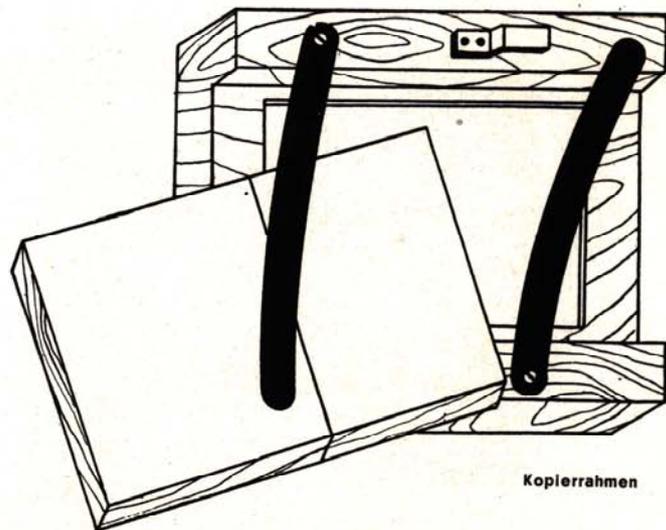
Vor dem Kopieren muss also das Negativ auf Intensität und Kontrast hin beurteilt werden. Es gibt nun auch « weiche » und « harte » Papiere, aus denen die zum Negativ passende Sorte auszuwählen ist. Immerhin sei festgehalten, dass kein Papier alle die Feinheiten eines Negativs wiedergeben kann. Der Grund liegt darin, dass das Negativ in der Durchsicht betrachtet wird, das Papierbild aber in der Aufsicht, d.h. mit Licht, das lediglich von der Papierunterlage reflektiert ist. Das in Kontrast und Intensität **normale Negativ** wird **auf normalem Papier** kopiert oder vergrössert.

Das **flache** (oder weiche) **Negativ** ist **auf hartes Papier** zu verarbeiten.

Für **harte und kräftige Negative** brauchen wir **weiches Papier**.

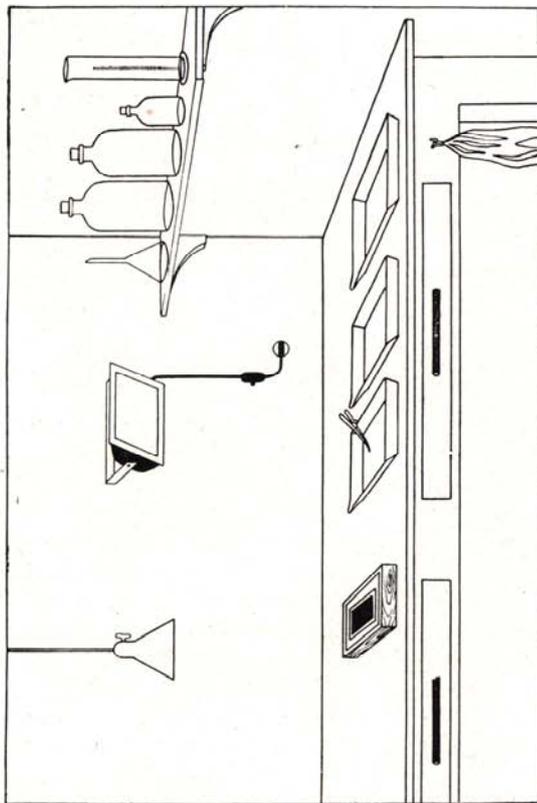
Die Wahl des richtigen Papiers ist entscheidend für die Qualität des Papierbildes. Uebung führt auch hier zur Meisterschaft.

Auch die Papiere unterscheiden sich noch in andern Eigenschaften als nur in ihrem Härtegrad. Für das Kopieren halten wir uns einmal an das sogenannte Chlorsilberpapier, das recht einfach zu



Kopierrahmen

behandeln ist, weil man es in einem Raum verarbeiten kann, der mit gelbem oder gelbgrünem Licht beleuchtet ist und den Raum genügend erhellt, um alle Gegenstände und Arbeitsgänge deutlich zu sehen und sogar die Intensität des Bildes während der Entwicklung zu beobachten. Damit die Kopie ganz scharf wird, müssen Negativ und Papier während der Belichtung vollkommenen Kontakt haben. Dies erreicht man mit dem sog. **Kopierrahmen**, der aus Holz, Kunststoff oder Metall



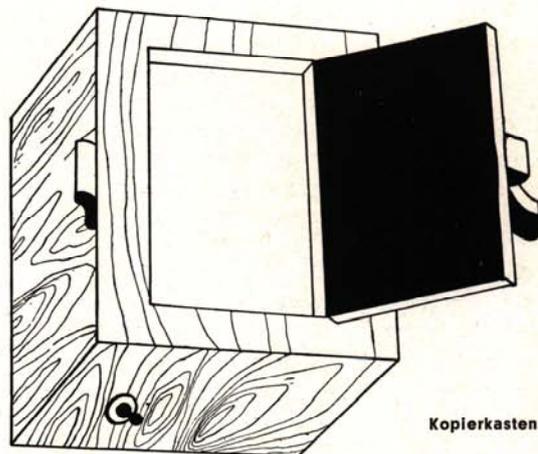
Kopierrahmen auf dem Tisch, darüber die Lampe zum Belichten des Papiers; die verschiedenen Schalen fertig vorbereitet

oder einer Kombination besteht. In dem Rahmen befindet sich eine Glasscheibe, auf die man das Negativ, Schicht vom Glas weg gewendet, legt. Mit dem Papier deckt man, Schicht gegen Schicht, das Negativ zu und legt das Deckbrett mit dem Filz darüber. Mit zwei Metallfedern wird nun das Deckbrett gegen das Papier gepresst und zugleich im Rahmen festgehalten. Schicht liegt nun gegen Schicht in engem Kontakt.

Wir können nun erkennen, dass dort, wo das Negativ hell ist, das Papier so belichtet wird, dass die Entwicklung zu einer Schwärzung führt, und dort, wo das Negativ dunkel ist, keine Belichtung und somit keine Schwärzung des Papiers erfolgen wird. So entsteht das positive Bild, bei dem Licht und Schatten umgekehrt liegen wie beim Negativ. Das Papier wird nun wie folgt belichtet: Der geladene Kopierrahmen wird mit dem Glas nach oben auf den Tisch gelegt. Eine Lampe von ca. 15 Watt soll in ca. 1 m. Distanz darüber aufgehängt sein. Schalten wir dieses Licht für 2-3 Sekunden ein, so ist das Papier belichtet. (Die Schachtel mit dem vorrätigen Papier muss natürlich geschlossen sein, sonst verdirbt uns mit dieser Belichtung der ganze Papiervorrat).

Nach dem Ausschalten des weissen Kopierlichtes öffnet man den Kopierrahmen, nimmt das Papier heraus und taucht es in das in einer Schale liegende Entwicklerbad. (Anordnung für die Dunkel-

kammer siehe Abbildung). Das zuerst noch unsichtbare Bild erscheint ziemlich schnell und erreicht in ca. 40-60 Sekunden seine volle Kraft. Dann nimmt man das Papier aus dem Entwickler, lässt Wasser darüber laufen (besser noch: man bringt es kurz in eine Schale mit 1%-iger Essigsäurelösung) und taucht es anschliessend ins Fixierbad, das alles Silbersalz auflöst, welches im Entwickler nicht geschwärzt wurde. Hier verbleibt der Abzug ungefähr 10 Minuten und ist von Zeit zu Zeit zu bewegen (wie auch im Entwickler!). Dann kommt das Wässern, am besten 20-30 Minuten in fließendem Wasser. Zum Trocknen hängen wir das Papier an einer Wäscheklammer auf. Abstreifen mit Fensterleder ist hier nicht nötig, doch hilft ein Netzmittel auch beim Papier zu regelmässigerem, schnellerem Trocknen. Meist wird mit sog. Hochglanzpapier gearbeitet, und wenn man eine kleine Hochglanzeinrichtung hat, kann man diese beliebte Verschönerung einwandfrei herstellen, wobei auch hier ein Netzmittel vorzügliche Dienste leistet. Fortgeschrittene Amateure und solche, die es sich leisten können, benützen statt des Kopierrahmens den sogenannten **Kopierkasten**, ein Gehäuse, in dem eine oder mehrere Glühlampen untergebracht sind und dessen Oberseite aus einer Mattscheibe besteht, auf die man das Negativ legt (Schicht nach oben). Das Negativ wird mit einem Blatt Photopapier gedeckt (Schicht nach unten) und



Kopierkasten.

die mit einem Scharnier neben der Glasplatte befestigte Andruckplatte darauf gepresst. Meist ist diese Platte mit einem Filz oder einem Schwammgummi bedeckt, die den Pressdruck gleichmässig verteilt und Papier und Glas schont. Bei den meisten Kopierapparaten leuchten die Lampen im Kasteninnern in dem Moment auf, wo der Deckel ganz fest zugepresst ist. Wird die Andruckplatte aber wieder abgehoben, so erlischt das Licht automatisch. Es bleibt dann nur noch eine rote oder orange Lampe brennen, die zur Kontrolle des Negativs dauernd eingeschaltet ist.

Meist verfügt der Kopierapparat auch über vier Randsteller, die das Negativ festhalten und zum Bestimmen des richtigen Bildausschnittes verschoben werden können; zwei dieser Randsteller sind meist fest miteinander verbunden, die andern verschiebbar. Ein allgemein brauchbarer Kopierkasten muss ausserdem so konstruiert sein, dass auf ihm Einzelnegative oder Negative am Band ohne Beschädigung kopiert werden können.

Auch beim Kopieren zeigt sich, dass nur ein sorgfältiges, sauberes Arbeiten zum Erfolg führt. Jede Nachlässigkeit gefährdet das Ergebnis. Das sieht man schon sobald die Kopie entwickelt ist, was bei 18°C. nach spätestens 60 Sekunden der Fall sein sollte. Ist nach dieser Zeit die Schwärzung ungenügend und keine Zeichnung in den Details festzustellen, so wurde die Kopie zu kurz belichtet. Aus dem Verhalten des neuen, länger belichteten Abzuges kann man bereits lernen: Ist das Bild dann schon nach 40 Sekunden kräftiger als man wünscht, und nimmt es immer noch an Schwärzung zu, so hat man zu stark korrigiert, d.h. zu lange belichtet. Ein dritter Abzug mit einer mittleren Kopierzeit wird dann befriedigen können. Das richtige Beurteilen der Kopierzeit ist eine Sache der Erfahrung. Um Material zu sparen, verwendet der Anfänger nicht ganze Papiere, sondern nur kleine Probestreifen für die Experimente. Dieser Streifen soll aber mindestens eine ganz helle und eine ganz dunkle Bildstelle enthal-

ten, damit die Kontrolle nicht einseitig wird. Während dieser Arbeit ist ständig die Temperatur der Bäder zu kontrollieren, denn wenn diese nicht stimmt, können die Versuche nie zum Erfolg führen.

(Natürlich gibt es noch andere als nur Belichtungsfehler beim Kopieren. So ist z.B. stets darauf zu achten, dass der Vorrat an unbelichteten Papierblättern lichtdicht und trocken aufbewahrt bleibt; das weisse Kopierlicht darf ihn nicht treffen. Arbeitet man während des Tages, so ist die gute Abdichtung aller Fenster und Türen gegen den Einfall unerwünschten Lichtes unerlässlich).

Wichtig ist beim Entwickeln der Kopien ferner, dass diese ohne Zögern in einem Zuge, d.h. ohne Anhalten, in den Entwickler getaucht werden. Andernfalls ergibt sich ein Randlinie, die fast immer auch auf dem fertigen Bilde sichtbar bleibt.

Zum Eintauchen des Kopierpapiers benützen wir übrigens am besten eine Klammer aus nichtrostendem Stahl; so können wir schnell arbeiten ohne uns die Hände zu beschmutzen. Wichtig ist ferner, dass sich auf der Papieroberfläche beim Eintauchen keine Luftblasen bilden. Dies hätte zur Folge, dass an diesen Stellen der Entwickler nicht einwirken kann und dass diese Stellen demzufolge hell bleiben. Um dies zu vermeiden, fügen wir dem Entwicklerbad ein Netzmittel bei, und zwar

genügt eine Verdünnung von 1:200, d.h. 5 ccm. pro Liter Entwickler.

Stark unter- oder überbelichtete Kopien können nicht durch verlängerte oder verkürzte Entwicklung gerettet werden. Die Verlängerung bringt Schleier und Flecken in den Lichtern auf der Kopie. Die allzu kurze Entwicklung kann Flecken an jenen Stellen bringen, welche die Flüssigkeit rascher aufsaugten; ausserdem tendieren die Schatten nach Grün.

Abzüge, die nach dem Entwickeln zu kurz gewässert wurden, schleppen Entwickler ins Fixierbad, was gelbe Flecken und raschen Verbrauch dieses Bades zur Folge hat.

Deshalb wiederholen wir hier:

Die Arbeiten sind einfach durchzuführen, verlangen aber höchste Sauberkeit und Zuverlässigkeit, wenn das Ergebnis befriedigen soll.

KAPITEL III: DAS VERGROESSERN

Sobald wir einen Abzug wünschen, der grösser sein soll als das Negativ, genügt die Kopiermethode nicht mehr; wir müssen dann vergrössern. Eine ganze Reihe verschiedenster Vergrösserungsapparate ist auf dem Markt und bei allen wird das Negativ nach gleichen oder ähnlichen Prinzipien eingeschoben und auf seiner ganzen Fläche beleuchtet. Ein passendes Objektiv das negative Bild vergrössert auf ein Blatt lichtempfindlichen Papiers. Die Konstruktion ist recht einfach: eine nach aussen gut abgeschirmte Lichtquelle zur Beleuchtung des Negativs, ein Negativhalter, ein Objektiv, eine Platte mit Haltevorrichtung für das Papier, alle diese Teile sind in dieser Reihenfolge senkrecht untereinander angeordnet. Negativ und Papier liegen dann unter sich parallel, senkrecht zum Strahlengang resp. zur sogenannten optischen Achse. Zwischen der Lampe und dem Negativhalter ist meist noch ein lichtsammelnder Kondensator angebracht (ein- oder mehrfache Sammellinse). Ausserdem sind alle Teile unter sich verschiebbar, sodass die Distanzen Lampe/Negativ, Negativ/Objektiv und Objektiv/Papierplatte je nach Bedarf verändert werden können. Die meisten Vergrösserungsapparate sind ausserdem noch mit einem Filter versehen, das dem Objektiv vorgeschaltet werden kann und eine Scharfeinstel-

genügt eine Verdünnung von 1:200, d.h. 5 ccm. pro Liter Entwickler.

Stark unter- oder überbelichtete Kopien können nicht durch verlängerte oder verkürzte Entwicklung gerettet werden. Die Verlängerung bringt Schleier und Flecken in den Lichtern auf der Kopie. Die allzu kurze Entwicklung kann Flecken an jenen Stellen bringen, welche die Flüssigkeit rascher aufsaugten; ausserdem tendieren die Schatten nach Grün.

Abzüge, die nach dem Entwickeln zu kurz gewässert wurden, schleppen Entwickler ins Fixierbad, was gelbe Flecken und raschen Verbrauch dieses Bades zur Folge hat.

Deshalb wiederholen wir hier:

Die Arbeiten sind einfach durchzuführen, verlangen aber höchste Sauberkeit und Zuverlässigkeit, wenn das Ergebnis befriedigen soll.

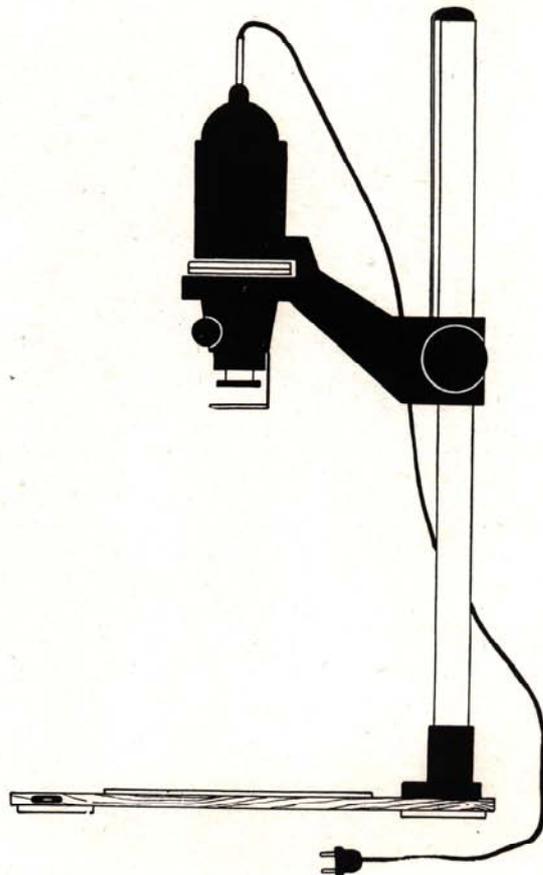
KAPITEL III: DAS VERGROESSERN

Sobald wir einen Abzug wünschen, der grösser sein soll als das Negativ, genügt die Kopiermethode nicht mehr; wir müssen dann vergrössern. Eine ganze Reihe verschiedenster Vergrösserungsapparate ist auf dem Markt und bei allen wird das Negativ nach gleichen oder ähnlichen Prinzipien eingeschoben und auf seiner ganzen Fläche beleuchtet. Ein passendes Objektiv das negative Bild vergrössert auf ein Blatt lichtempfindlichen Papiers. Die Konstruktion ist recht einfach: eine nach aussen gut abgeschirmte Lichtquelle zur Beleuchtung des Negativs, ein Negativhalter, ein Objektiv, eine Platte mit Haltevorrichtung für das Papier, alle diese Teile sind in dieser Reihenfolge senkrecht untereinander angeordnet. Negativ und Papier liegen dann unter sich parallel, senkrecht zum Strahlengang resp. zur sogenannten optischen Achse. Zwischen der Lampe und dem Negativhalter ist meist noch ein lichtsammelnder Kondensator angebracht (ein- oder mehrfache Sammellinse). Ausserdem sind alle Teile unter sich verschiebbar, sodass die Distanzen Lampe/Negativ, Negativ/Objektiv und Objektiv/Papierplatte je nach Bedarf verändert werden können. Die meisten Vergrösserungsapparate sind ausserdem noch mit einem Filter versehen, das dem Objektiv vorgeschaltet werden kann und eine Scharfeinstel-

lung direkt auf dem Papier erlaubt. Um das Vergrößerungspapier flach auf dem Grundbrett zu halten, wird dort ein Rahmen angebracht, der wie beim Kopierkasten die Wahl des Papierrandes durch Verschiebung erlaubt.

Beim Vergrössern wiederholt sich gewissermaßen der Vorgang des Aufnehmens: Das Objektiv fängt das Bild des Negativs ein und projiziert es auf das Papier. Damit das Bild auf dem Papier scharf werde, muss es richtig eingestellt werden. Zu diesem Zwecke wird das Objektiv so verschoben, dass die Distanzen Negativ/Objektiv und Objektiv/Papier im optisch richtigen Verhältnis zueinander stehen. Dieses Verhältnis hängt von der Brennweite des Objektivs und von gewünschten Vergrößerungs- (oder Verkleinerungs-) Massstab ab.

Die Lichtquelle besteht aus einer Glühlampe, die in einem weissen Gehäuse eingeschlossen ist. Ein Teil Ihres Lichtes fällt direkt auf das Negativ, ein anderer Teil erreicht dieses durch Reflexion an den weissen Gehäusewänden. Man unterscheidet nun je nach der Art dieser Negativ-Ausleuchtung zwei verschiedene Vergrößerungsgeräte: solche mit diffuser Beleuchtung und andere mit geführter (Kondensator-) Beleuchtung. Bei den Apparaten mit diffuser Beleuchtung gelangt das Licht der Glühlampe direkt oder von den Wänden des Gehäuses aus auf das Negativ. Häufig liegt



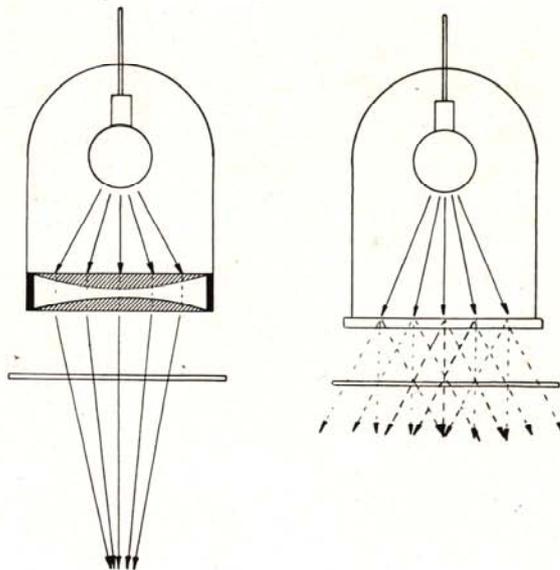
Vergrößerungsgerät

vor dem Negativ noch eine Mattscheibe, die das auftreffende Licht noch verteilt, bevor es das Negativ erreicht. Neuerdings sind auch Kaltlichtquellen im Handel, die ein gut diffuses Licht abgeben und ausserdem das Negativ nicht so erwärmen wie eine Glühlampe dies tut.

Die andern Geräte, d.h. jene mit geführter Beleuchtung, verfügen über einen sogenannten Kondensor. Dies ist ein optisches System aus einer oder mehreren Sammellinsen (meist zwei Plankonvex-Linsen), die das Licht gesammelt von der Lichtquelle auf das Negativ werfen. In den Vergrößerungsapparaten für Kleinbildformat legt sich die Planfläche der letzten Kondensorlinse meist direkt auf den Film und hält ihn so plan in der Brenn-Ebene.

Nicht alle Negative eignen sich zum Vergrössern. Vor allem muss ein Negativ scharf sein, wenn das vergrösserte Bild ebenfalls scharf sein soll. Ausserdem dürfen aber die Negative nicht zu hart und nicht zu weich sein, weil sonst keine befriedigende Vergrösserung möglich ist. Die zu kräftigen Negative sind ebenfalls wenig geeignet, weil sie — neben andern Nachteilen — allzulange Belichtungszeiten verlangen.

Die vom Amateur verwendeten Formate gehen praktisch nicht über 6 x 9 cm. hinaus. Deshalb tut man gut daran, stets eher weiche und nicht zu



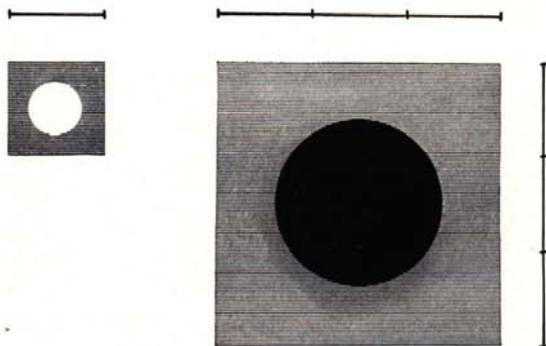
Links: Vergrößerungsapparat mit Kondensor
Rechts: Vergrößerungsapparat mit diffusem Licht

kräftige Negative anzustreben, die sich für Kopien und Vergrößerungen gleich gut eignen.

Das gleiche Negativ ergibt bei Vergrößerungen im Apparat mit diffuser Beleuchtung ganz andere Resultate als bei den Kondensator-Apparaten. Die mit diffusem Licht erhaltene Vergrößerung ist viel weicher. Der Unterschied kann so gross werden, dass beim gleichen Negativ im Kondensatorapparat ein Normal-Vergrößerungspapier genügt, beim diffusen Apparat aber für ein gleiches Resultat ein extrahartes Papier erforderlich ist.

Die meisten Vergrößerungsapparate erfordern eine genaue Scharfeinstellung mit Handrad auf Grund der Betrachtung des Bildes. Neuerdings sind nun auch mehr oder weniger raffinierte Geräte für den Amateur im Handel, welche die Scharfeinstellung sehr erleichtern oder sogar automatisch selbst scharf einstellen. Je stärker die Vergrößerung sein muss, desto näher muss das Negativ an das Objektiv heran (allerdings nie näher als zur Brennweite) und desto weiter muss das Papier vom Objektiv weg.

Die Vergrößerungslampen sind gewöhnlich Glühlampen von hoher Lichtausbeute mit relativ kurzer Lebensdauer. Trotzdem fällt beim Vergrössern bedeutend weniger Licht auf das empfindliche Papier als beim Kopieren. Zum Vergrössern werden deshalb empfindlichere (schnellere) Papiere verwendet als zum Kopieren. (Für das Kopieren



Vergrößerung linear 3 x; die Oberfläche der Vergrößerung ist neunmal grösser, als die des Negativs

Chlorsilberpapiere, für das Vergrössern Bromsilber- oder Chlorbromsilberpapiere).

Eine einfache Rechnung veranschaulicht uns diese Notwendigkeit:

Beim Kopieren fällt das Licht, das das Negativ beleuchtet direkt auf eine gleichgrosse Papierfläche. Beim Vergrössern aber verteilt sich dieses Licht auf eine viel grössere Fläche. Vergrössern wir ein 6x9 Negativ auf ein Format von 18x24 cm., so muss das gleiche Licht nun eine neunmal grössere Fläche ausleuchten, d.h. die Belichtung muss 9 mal länger dauern als eine

Kontaktkopie unter gleichen Umständen erfordert, oder das Papier muss eben mindestens neunmal empfindlicher sein.

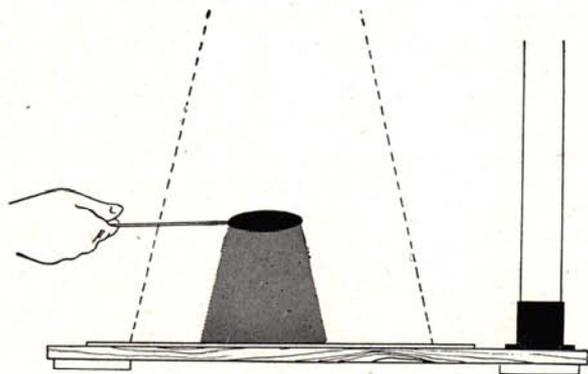
Für die Anfertigung von Kopien stehen meist nur wenige Papier-Sorten zur Verfügung (meist weiss, hochglanz). Für die Vergrösserungen aber bietet die Industrie eine aussergewöhnlich grosse Auswahl an verschiedenen Papierfarben und Oberflächen (ganz abgesehen von den verschiedenen Gradationen, d.h. Härtegraden und von den vielen Formaten).

Auch beim Vergrössern ist das Anfertigen von Probestreifen ratsam, die eine hellste und eine dunkelste Stelle des Negativs enthalten. Wie beim Kopieren ermitteln wir aus dem Proberesultat genauere Daten für die Belichtungszeit und die Papierwahl. (Wenn der Probestreifen übermässigen Kontrast aufweist, d.h. wenn in den Lichtern die Halbtöne fehlen und die Schatten ohne Zeichnung sind, so müssen wir ein weiches Papier wählen. Sind dagegen Lichter und Schatten etwas grau, so müssen wir ein härteres Papier verwenden. Wenn bei 18°C. nach 80 Sekunden die höchste Schwärzung im Papier nicht erreicht ist, dann wurde die Vergrösserung unterbelichtet.

Beim Vergrössern kann das Bild aber auch zonenweise korrigiert werden! Sind einzelne Teile des Negativs allzuhell und schwärzen sie deshalb das Papier zu stark, so können wir dem durchfallenden Licht zwischen Objektiv und Papier etwas in den

Weg stellen, damit die Schwärzung nicht zu intensiv wird und die dunkeln Stellen des Negativs inzwischen das Papier genügend beeinflussen können. Befindet sich die allzuhelle Stelle am Bildrand, so kann man ganz leicht mit der Hand oder mit einem Finger die helle Stelle während eines Teils der Belichtungszeit etwas beschatten. Allerdings muss man dazu die Hand fortwährend leicht bewegen, damit sich im fertigen Bild nicht ein scharfer Handschatten abzeichnet. Liegt die helle Stelle im Bildinneren, so muss man sich eine entsprechende Form aus Karton zurechtschneiden und an einem dünnen Draht befestigen, mit dem die Scheibe dann in den Strahlengang gehalten wird. Auch hier ist ständiges Bewegen unerlässliche. Auf diesem Gebiet des sogenannten « Abwedelns » braucht es eine gewisse Erfahrung. Immerhin ist es klar, dass bei einer Gesamtbelichtungsdauer von 8 Sekunden ein Abwedeln von 2 Sekunden Dauer, die betreffende Stelle etwa um 1/4 heller werden lässt. Für den Erfolg sind solche Schätzungen wichtig.

Manchmal erkennt man in der fertigen Vergrösserung Flecken von unregelmässigen, rundlichen Formen, mit mehreren Rändern (ähnlich Holzmaserungen). Das sind Abbilder der sogenannten « Newtonschen Ringe ». Diese entstehen dadurch, dass sich zwischen Negativ und Halteglas des Vergrösserungsapparates dünne Luftschichten befinden. Meist rührt die von mikroskopisch kleinen

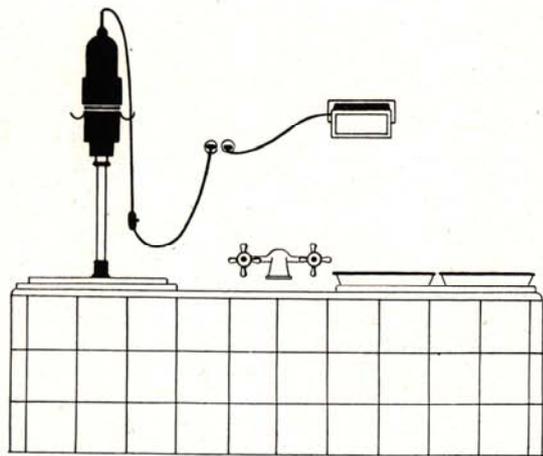


Abschirmung während des Vergrösserns

Staubteilchen her, die den vollständigen Kontakt zwischen Glas und Film verhindern. Schon aus diesem Grunde muss vor dem Einlegen jedes Negativ und auch jeder Glasteil des Negativhalters sorgfältig mit einem sauberen, weichen Pinsel oder mit einem andern staubentfernenden Mittel behandelt werden. Ein anderes Mittel zum Vermeiden von Newtonschen Ringen ist die Maskierung des Films zwischen den Haltegläsern (Abdecken mit dünnem schwarzen Papier oder mit dünnen Metallstreifen).

Der Amateur ist häufig gezwungen, einen Raum

als Dunkelkammer einzurichten, der normalerweise für andere Zwecke gebraucht wird. Deshalb spielt die Raumeinteilung und die Anordnung der verschiedenen Arbeitsgeräte in verschiedener Hinsicht eine grosse Rolle. Einerseits muss die ganze Ausrüstung rasch auf- und rasch wieder abgebaut werden können, andererseits muss die Einrichtung auch arbeitstechnisch zweckmässig sein. Allgemein bevorzugt wird von den meisten Amateuren das Badezimmer. Die Badewanne selbst eignet sich als Unterlage für einen Arbeitstisch. Zwei Bretter passender Grösse und mit Halteleisten versehen, können als Unterlage für den Vergrösserungsapparat und für die Schalen dienen. Freier Raum in der Mitte dient dazu, die fertige (entwickelte und fixierte) Vergrösserung zum Wässern in die Wanne selbst hinunter zu legen. Das Brett, das den Apparat trägt, dient zweckmässigerweise auch dazu, das Vorratspapier und die zu vergrössernden Negative bereit zu legen, und zwar auf der äussern Seite, d.h. möglichst weit weg vom « nassen Teil » der ganzen Einrichtung. Auf das Brett am andern Ende der Wanne stellt man rechts die Schale mit dem Entwickler, in der Mitte jene für das Spülen und links die Fixierschale. Sind die zu behandelnden Formate so gross, dass nicht drei Schalen Platz finden, so kann man die Spülschale weglassen. In diesem Falle wird die Zwischenwässerung in der Wanne selbst besorgt, die genügend Wasser enthalten soll. Alle Schalen



Badewanne mit zwei Brettern an den Enden, eines mit zwei Schalen, das andere für den Vergrößerungsapparat

müssen möglichst hohe Seitenwände haben, damit keine Flüssigkeiten verschüttet werden. Ausserdem deckt man die Fixierschale wennmöglich mit einem Karton zu, sonst fallen allzuleicht Entwicklertropfen in das Fixierbad, wenn das Papier aus dem Entwickler zur Zwischenwässerung in die Wanne gebracht wird. Noch schlimmer ist es, wenn Fixierbadtropfen in den Entwickler fallen,

doch ist dies bei der obigen Anordnung praktisch fast ausgeschlossen.

Eine Dunkelkammerlampe (farbige Glühbirne oder Lampengehäuse mit passendem Filter, beim Photohändler erhältlich), an geeigneter Stelle angebracht, dient zur Beleuchtung des Arbeitsplatzes, insbesondere der Entwicklerschale. Das gelbgrüne Dunkelkammerlicht erlaubt insbesondere dem Anfänger eine bessere Beurteilung des entstehenden Bildes.

Wichtig: Die Dunkelkammerarbeit gibt oft feuchte Hände. Elektrische Stecker und Steckdosen sollen deshalb ganz besonders einwandfrei sein, ebenso alle Kabel und Schalter.

Vor jeder Manipulation an Schaltern, Steckern, Steckdosen und Kabeln, trocknen Sie die Hände gut ab. Sorgen Sie auch stets dafür, dass die Dunkelkammer gut gelüftet und deshalb trocken ist, denn die Feuchtigkeit hat schon manche elektrische Einrichtung in kürzester Zeit unzuverlässig werden lassen.

KAPITEL IV: EINIGE REZEPTE

Das Abwiegen der Chemikalien muss mit grösster Sorgfalt, ruhig und in einem zugfreien Raum vorgenommen werden. Dies ist deshalb notwendig, weil sich verschiedene pulverförmige Chemikalien leicht aufwirbeln lassen (z.B. geräde Metol und Hydrochinon) und nicht nur Verunreinigungen sondern auch Flecken ergeben.

Das Wasser, das zum Auflösen der Chemikalien verwendet wird, soll nicht zu heiss sein. 45-50°C. genügen im allgemeinen. Das Auflösen geschieht am besten in Gefässen aus Glas, Porzellan oder Kunststoff, das Umrühren mit Stäbchen aus dem gleichen Material oder aus rostfreiem Stahl. Gefässe aus Metall, ausgenommen der erwähnte rostfreie Stahl (Chromstahl), sind auszuschliessen! Die Chemikalien werden in der in den Rezepten angegebenen Reihenfolge aufgelöst, wobei darauf zu achten ist, dass jede Substanz vollständig gelöst sein muss, bevor die nächste hinzugefügt wird.

ENTWICKLER FÜR NEGATIVE

ENTWICKLER R. 11

Metol	1 g
Natriumsulfit wasserfrei	100 g
Natriumkarbonat wasserfrei (Solvay-Soda)	5 g
Bromkali	1 g
Wasser zum Auffüllen auf	1000 ccm

In 600 ccm warmem Wasser (45-50° C) werden die einzelnen Chemikalien nacheinander und vollständig in der angegebenen Reihenfolge aufgelöst. Die fertige Lösung wird mit kaltem Wasser auf 1000 ccm aufgefüllt. Vor Gebrauch filtrieren. Die Entwicklungsdauer schwankt zwischen 6 und 8 Minuten bei 18° C.

Dieser Entwickler ist besonders geeignet, wenn man gut ausgeglichene Negative erhalten will, die zum Vergrössern bestimmt sind, denn er liefert Negative mit normalen Kontrast und Feinkorn. Es ist, ohne Schäden befürchten zu müssen, möglich, die Entwicklungsdauer für unterbelichtete Negative zu verlängern.

ENTWICKLER R. 18

Metol	2 g
Natriumsulfit wasserfrei	100 g
Hydrochinon	5 g
Borax	8 g
Borsäure	8 g
Wasser zum Auffüllen auf	1000 ccm

In 400 ccm warmem Wasser (45-50° C) löse man nacheinander und vollständig das Metol, das Sulfit und das Hydrochinon; in 400 ccm warmem Wasser (50-55° C) löse man das Borax und die Borsäure, giesse dann diese Lösung in die erste und fülle die Mischung mit kaltem Wasser auf 1000 ccm auf. Vor Gebrauch filtrieren. Entwicklungsdauer 6 bis 10 Minuten bei 18° C.

ENTWICKLER R. 33

Metol	5 g
Natriumsulfit wasserfrei	100 g
Wasser zum Auffüllen auf	1000 ccm

Die Chemikalien werden in der gegebenen Reihenfolge in 500 ccm warmem Wasser (45-50° C) gelöst und mit kaltem Wasser auf 1000 ccm aufgefüllt. Vor Gebrauch filtrieren. Entwicklungsdauer 10 bis Minuten bei 18° C.

Dieser Entwickler eignet sich besonders für die Entwicklung der Kleinformatfilme und ganz allgemein, wenn man weiche und feinkörnige Negative erhalten will.

FIXIERBÄDER FÜR NEGATIVE

FIXIERBAD F. 1

Natriumthiosulfat krist.	400 g
Natriumbisulfit wasserfrei	50 g
Wasser zum Auffüllen auf	1000 ccm

In 700 ccm warmem Wasser (45-50° C) löse man die Chemikalien nacheinander vollständig in der angegebenen Reihenfolge und fülle mit kaltem Wasser auf 1000 ccm auf.

FIXIERBAD F. 8

Natriumthiosulfat krist.	250 g
Natriumsulfit wasserfrei	20 g
Eisessig	15 ccm
Borsäure krist.	10 g
Alaun	15 g
Wasser zum Auffüllen auf	1000 ccm

In 600 ccm warmem Wasser (45-50° C) löse man die Chemikalien nacheinander und vollständig in der angegebenen Reihenfolge. Die Lösung mit kaltem Wasser auf 1000 ccm auffüllen. Dieses Bad behält seine härtenden Eigenschaften lange Zeit bei und ist zur allgemeinen Verwendung, besonders in der heissen Jahreszeit zu empfehlen.

ENTWICKLERBÄDER FÜR PAPIERE

ENTWICKLER R. 9 für Chlorsilberpapiere (Gaslichtpapier)

Metol	2 g
Natriumsulfit wasserfrei	40 g
Hydrochinon	5 g
Natriumkarbonat wasserfrei (Solvay-Soda)	30 g
Bromkali	0,3 g
Wasser zum Auffüllen auf	1000 ccm

In 600 ccm warmem Wasser (45-50° C) löse man nacheinander die Chemikalien vollständig auf. Die Lösung mit kaltem Wasser auf 1000 ccm auffüllen. Vor Gebrauch filtrieren. Entwicklungsdauer 50 bis 70 Sekunden bei 18° C.

Dieser Entwickler ist besonders geeignet für Chlorpapiere und liefert Bilder mit bester Tönung; er hat ausserdem den Vorteil, dass er, mit der gleichen Menge Wasser verdünnt, für Brompapiere verwendet werden kann. Tatsächlich ist seine Zusammensetzung so, dass es genügt

Entwicklerbad R. 9	500 ccm
Bromkali	0,35 g
Wasser zum Auffüllen auf	1000 ccm

zu nehmen, um den Entwickler R. 8 (für den das Rezept folgt) zu erhalten, der für Brompapiere bestimmt ist.

ENTWICKLER R. 8 für Brompapiere

Metol	1 g
Natriumsulfit wasserfrei	20 g
Hydrochinon	2,5 g
Natriumkarbonat wasserfrei (Solvay-Soda)	15 g
Bromkali	0,5 g
Wasser zum Auffüllen auf	1000 ccm

In 600 ccm warmem Wasser (45-50° C) löse man nacheinander die Chemikalien vollständig auf. Die Lösung mit kaltem Wasser auf 1000 ccm auffüllen. Vor Gebrauch filtrieren. Entwicklungsdauer 3 bis 4 Minuten bei 18° C.

ENTWICKLER R. 19 für Chlorbrompapiere, Warmton

Metol	1,75 g
Natriumsulfit wasserfrei	30 g
Hydrochinon	2,5 g
Natriumkarbonat wasserfrei (Solvay-Soda)	40 g
Bromkali	1 g
Wasser zum Auffüllen auf	1000 ccm

In 600 ccm warmem Wasser (45-50° C) löse man die Chemikalien nacheinander vollständig auf. Die Lösung mit kaltem Wasser auf 1000 ccm auffüllen. Vor Gebrauch filtrieren. Entwicklungsdauer 2 Minuten bei 18° C.

ENTWICKLER R. 29 für besonders warme Töne mit Chlorbrompapier

Metol	0,5 g
Natriumsulfit wasserfrei	60 g
Hydrochinon	24 g
Kaliumkarbonat	30 g
Bromkali	12 g
Wasser zum Auffüllen auf	1000 ccm

In 600 ccm warmem Wasser (45-50° C) löse man die Chemikalien nacheinander vollständig auf. Die Lösung mit kaltem Wasser auf 1000 ccm auffüllen. Filtrieren. Zum Gebrauch verdünne man einen Teil der Lösung mit 3-5 Teilen Wasser. Die Entwicklungsdauer schwankt zwischen 3 bis 8 Minuten, je nach der gewählten Verdünnung und dem Ton, den man erhalten will, selbstverständlich bei einer Badtemperatur von 18° C. Will man wärmere Töne mit Tendenz nach Rot erzielen, so muss man beim Ansetzen dieses Bades das Methol fortlassen und das Bromkali auf nur 2 g pro Liter Lösung vermindern. Mit 1-2 Teilen Wasser verlängern, Entwicklungsdauer 5 bis 10 Minuten bei 18° C.

N.B. - Man erinnere sich an die Regel, dass mit Verlängerung des Bades und Ueberbelichtung der Ton wärmer wird, der Kontrast aber abnimmt. Bei starken Verdünnungen ist es daher notwendig, Papiere mit stärkerem Kontrast als jene zu verwenden, die man beim Arbeiten mit dem gleichen Negativ und nicht verdünntem Entwickler gebrauchen würde.

FIXIERBÄDER FÜR PAPIERE

FIXIERBAD F. 6

Natriumthiosulfat krist. 300 g
Borsäure 30 g
Wasser zum Auffüllen auf 1000 ccm
In 600 ccm warmem Wasser (45-50° C) löse man
nacheinander die Chemikalien vollständig auf.
Die Lösung mit kaltem Wasser auf 1000 ccm
auffüllen.

FIXIERBAD F. 7

Natriumthiosulfat krist. 240 g
Natriumsulfit wasserfrei 8 g
Eisessig 12 g
Wasser zum Auffüllen auf 1000 ccm
In 600 ccm warmem Wasser (45-50° C) löse man
nacheinander die Chemikalien vollständig auf,
füge den Eisessig hinzu und fülle dann mit kaltem
Wasser auf 1000 ccm auf.

INHALTSVERZEICHNIS

Kapitel I: DAS ENTWICKELN UND FIXIEREN DES FILMS	Seite 2
Kapitel II: DAS KOPIEREN	» 12
Kapitel III: DAS VERGROESSERN	» 25
Kapitel IV: EINIGE REZEPTE (Entwickler und Fixierbäder für Negativ- und Positivmaterialien)	» 38

DIE FILME FÜR DEN MODERNEN PHOTOGRAPHEN

ferrania

Rollfilme	Pancro	28
	Pancro	32
	Ferraniacolor Negativ- und Umkehrfilm	
Filmpack	Pancro	28
	Pancro	32
Planfilme und für Bildnisse	Pancro	28
	Pancro	32
	Ferraniacolor Negativ Positiv-und Umkehrfilm	
Filmpatronen für Apparate Condor, Contax, Leica, Karat, u.s.w.	Pancro	P 3
	Pancro	S 2
	Ferraniacolor Negativ- und Umkehrfilm	

DIE PAPIERE, DIE DIE BESTEN RESULTATE ERGEBEN

ferrania

BROMPAPIER « VEGA »	Matt glatt
	Halbmatt glatt (Seide)
	Hochglanz
	Gepunktet
CHLORPAPIER « ANTEX »	Halbmatt Feinkorn
	Matt Feinkorn
	Halbmatt glatt (Seide)
CHLORBROMSILBERKARTON « MIRA »	Hochglanz
	Glänzend
CHLORBROMSILBERKARTON « GEMMA »	Halbmatt glatt (Seide)
	Bulgaro
	Glänzend
Auf Trägern WEISS und BEIGE und in den Gradationen Weich - Normal - Kontrast - Extrahart - Überhart.	
Auf Trägern WEISS und BEIGE in den Gradationen Weich - Normal - Kontrast.	

Autorizzazione del Tribunale di Milano
12 Ottobre 1949 N. 1633 del Registro.
Direttore responsabile: Guido Bezzola
Proprietà: FERRANIA

a cura reparto pubblic. Ferrania
1956

Arti Grafiche Ubezzi & Dones - Milano
B - 5 - 1956