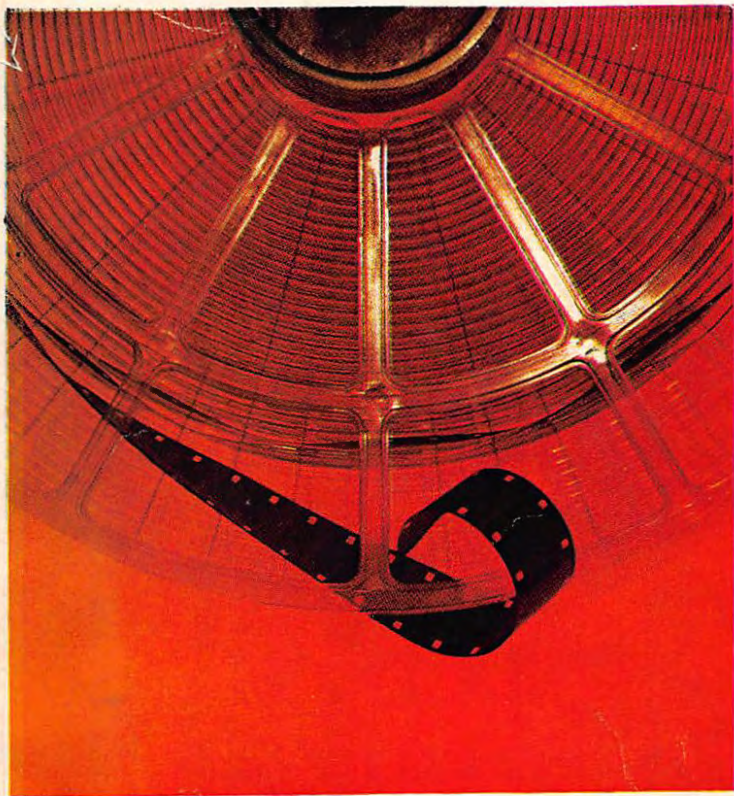




TUNCSIK

Schmalfilm selbst entwickelt

GEORG TUNCSIK †

Schmalfilm selbst entwickelt

bearbeitet von Chem.-Ing. Siegrun Günther



VEB FOTOKINOVERLAG LEIPZIG

© VEB Fotokinoverlag Leipzig 1979

2. Auflage • 11.–20. Tausend

Lizenz-Nr. 110-210/326/79

LSV 9169

Lektor: Hanns Rolf Monse

Printed in GDR

Satz und Druck: VOB Buch- und Offsetdruck, Leipzig.

Bestellnummer: 546 127 3

DDR 2,– M

INHALT

Einleitung	4
Das kleine Amateurlabor	7
Das große Amateurlabor	8
Orwo-Gebrauchspackungen	12
Schwarzweiß-Negativentwicklung	14
Schwarzweiß-Umkehrentwicklung	16
Farbumkehrentwicklung	42
Farbnegativentwicklung	44
Trocknen des Films	45
Schmalfilm-Nachbehandlungen	47
Bearbeitungsfehler bei der Schwarzweiß-Umkehrentwicklung	50
Schlußbetrachtung	54

Einleitung

Für Fotoamateure ist es eine Selbstverständlichkeit, daß sie sich mit der Verarbeitung von fotografischem Material beschäftigen. Bei den Filmamateuren ist das nicht so. Das hat verschiedene Gründe. Hauptgrund ist der viel längere Filmstreifen. Er erfordert einen größeren technischen Aufwand. Auch die Umkehrentwicklung spielt eine Rolle, sie ist nicht so einfach wie die Entwicklung zum Negativ oder Positiv.

Trotzdem ist es nichts Neues, daß Filmamateure selbst entwickeln. Mitte der 20er Jahre war es sogar die Regel, daß die Filmamateure alles selbst machten. Das bezog sich nicht nur auf die Negativentwicklung des 9,5 mm und des 16 mm breiten Films, sondern es wurde auch kopiert und das Positiv entwickelt. Für diese Arbeiten gab es sogar einfache Kopiermaschinen. Zum Entwickeln gab es Rahmen oder auch Spulen mit genopptem Band, ähnlich dem Triplexband für Fotofilm, dazu entsprechende Behälter. Nachdem für 9,5 mm und 16 mm Film die Umkehrentwicklung eingeführt wurde, kam Anfang der 30er Jahre auch ein Umkehrfilm für das 2 x 8 mm-Format auf den Markt. Dazu auch entsprechende Kameras und Projektoren. Die Filmhersteller übernahmen die Umkehrentwicklung bis zum vorführfertigen Streifen. Das Aufnahmемaterial wurde schon damals einschließlich der Entwicklungsgebühren verkauft. Die Umkehrverarbeitung fordert größte Sauberkeit und Korrektheit, da sich Fehler leicht einschleichen und nicht mehr ausgeglichen werden können. Aus diesem Grunde war es schon damals wichtig, daß die Filmhersteller für die Verarbeitung selbst sorgten. Trotzdem gab es auch Amateure, die die Umkehrentwicklung selbst durchführen wollten. Einfach war es nicht: Entwicklungsgeräte und Tanks waren groß. Die Bäder mußten aus Einzelchemikalien selbst angesetzt werden. Alles war viel aufwendiger als heute. Sperrige Rahmen und große Tankbehälter wurden für Amateurzwecke durch kompakte und durchsichtige Spiralen in lichtdichten Dosen ersetzt. Der VEB Filmfabrik Wolfen bietet Gebrauchspakungen an, aus denen die einzelnen Bäder ohne viel Mühe hergestellt werden. Spezielle Chemikalien brauchen nicht mehr beschafft, kontrolliert und abgewogen werden. Die Bearbeitungszeiten sind viel kürzer geworden. Diese Tatsachen machen heute das Selbstentwickeln von Schmalfilmen wesentlich reizvoller. Auch in den Entwicklungsanstalten haben sich die technologi-

schen Bedingungen verbessert. Die 12,5 m bis 30 m langen Amateurschmalfilme werden jetzt in großen und modernen Durchlaufentwicklungsmaschinen verarbeitet. Darin laufen die Filme über Rollen von Tank zu Tank. Die Bäder werden umgepumpt, regeneriert und mit Thermostaten auf gleichmäßiger Temperatur gehalten. Der Filmanfang wird an einem Vorlaufband in der Maschine befestigt. Nach der Naßbearbeitung läuft der Film durch einen Trockenschrank, anschließend wird er aufgerollt. Am Ende des Filmes befestigt man ein Nachlaufband, das in der Maschine verbleibt und bei der nächsten Entwicklung als Vorlaufband dient.

Umkehrmaterial dominiert heute bei den Amateuren, nicht nur, weil der Aufnahmefilm gleich zum vorführfertigen Filmstreifen wird, das Kopieren also eingespart wird, sondern weil der Umkehrfilm auch die beste Schärfe bietet. Über ein Negativ kann durch den Kopierprozeß nie eine so gute Qualität entstehen, wie es beim Umkehrverfahren möglich ist. Deshalb wird Negativmaterial für 8-mm-Formate nicht angeboten. Der Amateur beschäftigt sich bei seinem Hobby meist nur mit den Dreharbeiten, mit Schneiden, Vertonen und Vorführen. Muß die Freude, die das Selbstentwickeln macht, ausgeklammert sein? Der VEB Filmfabrik Wolfen liefert Gebrauchspackungen für Umkehrentwicklung von Schwarzweiß- und Colorfilmen. Das Ansetzen der Bäder aus diesen Gebrauchspackungen ist einfach und erfordert keine besonderen Geräte. Natürlich ist auch der Selbstansatz sämtlicher Bäder nach Rezept (Orwo-Rezeptbuch) möglich. Für einen Einzelamateur lohnt es sich auf keinen Fall. Schon bei der Beschaffung der Chemikalien gibt es Schwierigkeiten. Nicht jedes Chemikal ist für unsere Zwecke geeignet, das muß geprüft werden. Kleine Mengen, oft nur Bruchteile eines Gramms, lassen sich schlecht abwiegen, wenn man keine Präzisionswaage zur Verfügung hat. Eines kommt zum anderen, das kann zum Problem werden. Also sollte man auf jeden Fall auf die konfektionierte Handelsware zurückgreifen.

Zum Bearbeiten von Filmen bis zu 2 m Länge kann man sich mit Geräten leicht selbst helfen. Im nächsten Abschnitt wird darauf näher eingegangen. Zum Entwickeln von Schmalfilmen bis zu 30 m Länge liefert der Fachhandel die sowjetische Entwicklungsdose mit doppeltem Spiraleinsatz für 2 x 15 m 16-mm-Film. Die Spirale ist sehr kompakt gebaut und die Dose benötigt der Filmlänge entsprechend relativ wenig Flüssigkeitsmenge. Die Voraussetzungen sind also da, damit das Selbstentwickeln Spaß macht! Darüber hinaus gibt es auch allerhand praktische Gründe, sich mit dieser Freizeitbeschäftigung zu befassen. Zum

Beispiel kaufen Sie aus zweiter Hand eine Filmkamera und wollen schnell prüfen, ob Schärfe und Bildstand in Ordnung sind. Ein kurzes Stück Positiv-Feinkornfilm PF 2 in die Kamera eingelegt und gleich zum Negativ entwickelt, kann noch im nassen Zustand ausgewertet werden. Dazu werden ein kleines Labor und eine Viertelstunde Zeit benötigt. Oder Sie bekommen preiswert einen Posten überlagertes Filmmaterial angeboten: Die Brauchbarkeit ist schnell geprüft. Es gibt noch einen häufigeren Fall: In einem fertigen Film fehlt noch ein Titel. Dafür braucht man weder eine ganze Filmrolle zu opfern, noch zu warten, bis der Streifen von der Entwicklung zurückkommt. Selbst machen, und am nächsten Tag ist der Film komplett! Wenn es sein muß, können Sie noch am gleichen Tag den Film vorführen. Das gibt freudige Überraschung und Anerkennung bei Familien- und Brigadefeiern. Noch ein Fall ist nicht selten. Sie wissen genau, daß ein Film unterbelichtet ist. Das kann dem besten Filmamateur passieren, denn manchmal reicht bei schlechter Beleuchtung selbst die Empfindlichkeit des UP 27 nicht ganz aus. Bei Unterbelichtungen bis zu zwei Blendenwerten kann man durch besondere Bearbeitung solch einen Film noch retten. Selbst die Kollegen vom Berufsfilm staunen manchmal über gute Ergebnisse bei extrem schlechtem Licht. Eine Entwicklungsanstalt kann sich auf derartige Extrawünsche nicht einlassen. Sie können es! Diese Aufzählung könnte beliebig fortgesetzt werden. Es gibt also allerhand Gründe, sich mit der Schmalfilmentwicklung zu beschäftigen, auch wenn der Entwicklungspreis im Kaufpreis einbegriffen ist. Der wichtigste Grund ist — eine Freude mehr zu haben. Es macht Spaß, den eigenen Film auch selbst zu entwickeln. Das Büchlein soll Ihnen helfen, damit alles gut klappt.

Das kleine Amateurlabor

Der Aufwand für die Gerätschaften ist nicht groß, wenn man gleich davon ausgeht, daß nur kurze Filmstücke bearbeitet werden sollen. Hauptsächlich kommt das in Frage, wenn für einen Film schnell noch die Titel zu fertigen sind oder wenn es gilt, eine Kamera oder einen Film zu prüfen. Auch beim Herstellen eines Zeichen- oder Puppentrickfilms ist es sehr vorteilhaft, wenn jede Einstellung gleich entwickelt wird, um schnell ein Urteil fällen zu können. Selbst bei einem 16-mm-Film genügt für diese Zwecke eine Filmlänge von 2 m. Bild 2 zeigt ein Entwicklungsgerät, das leicht beschafft werden kann. Dieses Gerät hat den großen Vorteil, daß nur ganz geringe Lösungsmengen nötig sind. Wir können dabei jedesmal frische Bäder nehmen. Auf diese Weise sind jederzeit gleichmäßige Ergebnisse zu erzielen. Wir brauchen dazu einen kleinen Kunststoffbehälter, den wir nicht einmal kaufen müssen: Ein Senfbecher ist am besten geeignet. Ferner benötigen wir einen Vinidurstab (z. B. starken Schweißdraht), in den wir längs 30 mm einen Schlitz einsägen. Der bis zu 2 m lange Film wird an einem Ende etwa 1 cm umgeknickt und so in doppelter Stärke in den Schlitz gesteckt. Jetzt rollen wir den Filmstreifen locker um den Stab und befestigen das andere Filmende mit einer verlängerten Kunststoffklammer an der Becherinnenwand. Den Stab drehen wir so, daß der Film abrollt und sich an die Innenwand des Bechers anlegt. Nach Eingießen der Lösung, 50 ml genügen, wird der Stab entgegengesetzt gerollt, der Film wickelt sich wieder um den Stab; dann wieder zurück, damit sich der Film an den Becher drückt. Auf diese Weise bleibt der Film innerhalb der Flüssigkeit in dauernder Bewegung. Es ist ratsam, diesen Vorgang mit einem 2 m langen Filmstück und Wasser zu üben. Im Bildteil ist der Umbau einer Entwicklungsdose (ČSSR-Fabrikat, für 6 x 9 und Kleinbild) gezeigt. So kann in dieser Dose auch 16 mm breiter Film bearbeitet werden. Die Filmlänge beträgt dann nur noch maximal 1,7 m. Einen Vorteil hat diese Methode: Nach dem Einspulen des Films kann bei hellem Licht weitergearbeitet werden. Die durchbrochene Scheibe kann aus 2 mm starkem Vinidur oder noch besser aus Piacryl gesägt werden. Für die Umkehrentwicklung ist durchsichtiges Material von Vorteil. Weiter benötigen wir für den Umbau 30-mm-Vinidurrohr, ein Stück 50 mm und ein Stück 9 mm lang. Aus diesem Ring werden etwa 5 mm heraus-

gesägt und nach vorsichtiger Erwärmung auf 25 mm Durchmesser gebracht. Dieser aufgebogene Ring dient gleichzeitig mit zum Festhalten des einzuspulenden Filmes. Alles Weitere sieht man aus den Abb. 3–10. Auch hier ist es ratsam, vorher mit unbrauchbarem Film zu üben. Außer einer dieser Entwicklungseinrichtungen benötigen wir noch für die Verarbeitung des Positiv-Feinkornfilmes PF 2 eine 15-Watt-Lampe mit dem ORWO-Dunkelkammerschutzfilter Nr. 107. Bei diesem Licht können wir den Positivfilm PF 2 bearbeiten. Ferner ein zuverlässiges Thermometer, möglichst mit Quecksilber, zwei... fünf Vorratsflaschen, je nachdem ob negativ- oder umkehrentwickelt werden soll, einen Meßbecher und einige kleine Behälter, wie Senfbecher aus Kunststoff, ein Stück Wachstuch oder eine größere flache Fotoschale zum Schutz der Tischplatte. Weiter brauchen wir ein Filmtrenngerät, um den fertig entwickelten 2 x 8-mm-Film zu trennen. Das ist schon alles, was wir für unser kleines Labor benötigen. Ideal ist ein gesonderter kleiner Raum mit Wasserleitung und einem kleinen Tisch, darüber ein Regal oder Plastschrank, in dem alles übersichtlich untergebracht werden kann. In den meisten Fällen wird so ein Raum allerdings nicht zur Verfügung stehen. Die Gerätschaften müßten dann sorgsam in einem Koffer untergebracht werden. Wenn gearbeitet werden soll, zieht man mit dem Koffer in einen verdunkelten Raum ein; Bad oder Küche. Gewiß wird für Auf- und Abbau Zeit benötigt, aber auf diese Weise können selbst in einer Einraumwohnung Schmalfilme entwickelt werden.

Das große Amateurlabor

Das Kernstück der Einrichtung ist die bereits erwähnte große Entwicklungsdose für 2 x 15 m 16-mm-Film. Damit haben wir die Möglichkeit, einen ganzen 30 m langen Film zu bearbeiten. Wir können auch zwei 2 x 8- oder DS-8-Filme gleichzeitig entwickeln. Die Entwicklungsdose ist auch für Einfach-Acht-mm-Filme eingerichtet. Nach dem Einspulen des Filmes können alle Arbeitsgänge im Hellen durchgeführt werden. Für die Zweitbelichtung brauchen wir noch eine weiße Plasteschüssel von mindestens 22 cm Durchmesser. Dann benötigen wir auch noch alle anderen Geräte, die im vorhergehenden Abschnitt bereits beschrieben wurden. Sofern kein Positivfilm verarbeitet wird, bedarf es keiner Dunkelkammerlampe.

Bei der Beschaffung der Flaschen ist zu beachten, daß beim Ent-

wicklungsvorgang eines Doppelachtfilmes jeweils 1 l Lösung bei zwei Filmen oder 30 m 16-mm-Film jedoch 1,8 l Lösung gebraucht werden. Flaschen mit 2 l Fassungsvermögen sind am zweckmäßigsten. Die Bedienungsanleitung der Entwicklungsdose müssen wir genau lesen! Jeder Handgriff ist ganz genau beschrieben. Wir besorgen uns alten 16-mm-Film. Dabei ist es zum Üben ohne Belang, ob es sich um einen entwickelten oder unentwickelten Film handelt. Nur die Länge soll stimmen! Nach dem Durchlesen der Beschreibung wird alles so lange geübt, bis alles klappt. Es ist zu bedenken, daß in der Praxis alles ohne Licht ausgeführt werden muß. Also auch im verdunkelten Raum den Film einspulen, Spirale in die Dose bringen und den Deckel schließen!

Sicher werden Sie dabei feststellen, daß es dabei einige Tücken gibt: Am schwierigsten sind das Einhängen des Filmes in den Spiralkern und der anschließende Zusammenbau der Spirale. Üben Sie so lange, bis jeder Handgriff sitzt! Man muß daran denken, daß bei 16-mm-Film am Anfang der zweiten Filmhälfte durch das Einhängen des Films einige Bilder verlorengehen können. Vielleicht verdirbt dabei gerade eine wichtige Einstellung. Das vermeidet man, wenn die zweite Hälfte nochmals umgespult wird. Für diesen Zweck braucht man auf dem Arbeitsplatz noch eine Umspulmöglichkeit. Es gibt eine einfache Methode, diese Nachteile zu umgehen. Die Spirale bleibt zusammengebaut. Der Film wird, wie Abbildung 14 zeigt, schräg bis an den Spiralkern gelegt. Mit einem dünnen Gegenstand, es kann ein Bleistift sein, halten wir den Film innen am Kern. Langsam ziehen wir den Film heraus, bis das Filmende in die Spirale „schnappt“, was deutlich zu hören ist. Jetzt beginnt der Einspulvorgang. Der Film wird zunächst schräg und locker gehalten. Nach etwa zwei Umdrehungen halten wir den Film wieder straff, und der Einspulvorgang kann so erfolgen, wie bei einem eingehängten Film. Beim Einspulen in die obere Spirale braucht man keine Hilfsmittel, ein Finger kann den Film an den Kern drücken. Auch das muß geübt werden und ebenfalls im Dunkeln klappen. Auf diese Weise läßt sich auch der letzte Millimeter Film entwickeln. Diese Methode hat sich bestens bewährt. Vorteil ist hierbei, daß der Film nicht umgespult und festgehängt zu werden braucht, auch der Zusammenbau der Spirale im Dunkeln entfällt. Dieses Doppelspirale ist wirklich praktisch. Es gehört aber viel Übung dazu, damit keine Pannen auftreten. Wenn wir den Film einspulen wollen, wird unten ein Ring aufgeschraubt, damit die Spirale nur auf einer kleinen Fläche steht. Am leichtesten geht es, wenn sich diese kleine Fläche auf einer

Glasplatte dreht. So kann man die Spirale mit einer Hand wie einen Kreisel drehen. Die andere Hand hält die Filmspule, und dem Film wird die entsprechende Schräglage gegeben. Praktischer ist es, wenn die Filmspule noch auf einem Abwickeldorn liegt. Das kommt hauptsächlich beim 16-mm-Film in Frage. Wichtig ist aber, daß die linke Hand den Film nochmals führt und abbremst. Eine Panne fühlt man dann sofort. Das gibt gleich die Möglichkeit, den Film wieder etwas zurückzunehmen. Es kann an einem Filmeinriß liegen, oder ein kleiner Fremdkörper ist in die Spirale gekommen, oft wurde der Film nicht schräg und straff genug gehalten. Ein 2 x 8-Film paßt auf alle Fälle in die Spirale. Beim Einspulen von 30 m 16-mm-Film muß vorher ein reichlicher Meter Film abgeschnitten werden (Nachspann). Wenn die zweite Hälfte eingespult ist, wird ebenfalls noch Film abgeschnitten (Vorspann), andernfalls paßt der Film nicht in die Spirale. Nach Einspulen der ersten Hälfte eines 16-mm-Films ist es nicht einfach festzustellen, wann die Spirale gefüllt ist. Es können ein bis zwei Windungen mehr aufgespult sein, sie lassen sich leicht abnehmen, bis der Film am Spiralende hängen bleibt. Durch Abtasten mit dem Finger kann man sich davon überzeugen. Rund 2 cm vor Ende der Spirale schneidet man den Film ab. Die obere Filmecke wird nach innen geknickt, damit sich der Film nicht aus der Spirale löst. Auch diese Handgriffe vorher im Hellen üben! Den Schnitt möglichst zwischen zwei Perforationslöcher legen, also mitten durch ein Bild: Das hat den Vorteil, daß bei üblicher Klebestelle nur ein Bild verloren geht. Es kann auch so geklebt werden, daß kein Bild fehlt. Die Zeichnung 21 erklärt das am besten.

Wenn Sie alles geübt und verstanden haben, könnte die Arbeit beginnen. Aber hier muß ich noch einige Gedanken einflechten, Es ist allgemein bekannt, daß die Emulsionsschicht der Filme überwiegend aus Gelatine besteht. Diese hat die Eigenschaft, Feuchtigkeit aus der Luft aufzunehmen oder an die umgebende Luft abzugeben. Damit ist aber jeweils eine Volumenänderung der Gelatine verbunden. Das wirkt sich auf die Planlage des Filmes aus, da der Schichtträger durch die Aufnahme bzw. Abgabe des Wassers nur wenig beeinflusst wird. Bei zu trockener Luft wölbt sich der Film deshalb nach innen, bei zu feuchter Luft dagegen nach außen. Werden die von dem Filmhersteller angegebenen Lagerungsvorschriften nicht beachtet, so treten hin und wieder diese Erscheinungen auf. Zur Erinnerung möchte ich die günstigsten Lagerungsbedingungen noch einmal aufführen: relative Luftfeuchtigkeit 50–70%, Lufttemperatur max. 18 °C. Warum das für uns so wichtig ist, werden Sie gleich erkennen.

In der Regel haben wir es mit Filmmaterial zu tun, das mit der Schicht nach innen aufgespult ist. Wenn der Film so in die Spirale eingespult wird, daß sich die Schicht außen befindet, stellt sich der Film einwandfrei in die Spirale. Beim Einspulen hält man den Film straff, er liegt mit der Rückseite an der Spiralwindung an. Beim Eintauchen in die Behandlungslösung wirkt sie auf alle Fälle sofort auf die gesamte Schichtseite des Filmes ein. Der Film dehnt sich durch Quellung jetzt etwas, er liegt nicht mehr straff an der Spirale. Bis zum Trocknungsprozeß ist das sehr günstig. Die meisten Filme verhalten sich so. Der Film kann aber auch eine Längswölbung mit der Schicht nach außen zeigen. In diesen Fällen besteht die Gefahr, daß sich die Filmwindungen in der Spirale an den oberen Kanten berühren. Hierdurch können Entwicklungsfehler bis ins Bild reichen, außerdem können sich in den Filmwindungen, die nun eine nach oben konische Form zeigen, leicht Luftblasen festsetzen. Als wirkungsvollste Abhilfe zeigt sich ein Wickeln des Films in die Spirale mit der Schicht nach innen, wenn ein solcher Fall einmal auftreten sollte. Das ist bei 16-mm-Filmen und auch bei 2 x 8-mm-Filmen ohne weiteres möglich. Dann liegt die Schicht an der Spiralwindung an. Beim Eintauchen in die Flüssigkeit kann zwar an einzelnen Stellen die Schicht an der Spiralwindung ankleben, bevor sich der Film etwas dehnt. Diese Stellen werden dann nicht einwandfrei bearbeitet. Das macht aber nichts, diese Stellen kommen nicht in die Bildfläche, sie bleiben im Perforations- oder Tonspurrand. Aber wenn es sich um DS-8-Film handelt, reichen unter Umständen diese Fehler bis ins Bild. Also DS-8-Filme immer mit der Schicht außen einspulen! Hat der Film einmal ungünstigen Drall, wie bereits beschrieben, müssen wir die Spirale mit dem Film schnell in die Behandlungslösung eintauchen, wieder langsam anheben und abermals schnell eintauchen. Dieser Vorgang muß der Sicherheit halber zwei- bis dreimal wiederholt werden. Wir können also nicht – wie üblich – die Spirale mit dem Film in die leere Dose bringen und dann erst die Lösung einfüllen. Es ist einfach, das Fehlverhalten des Filmes vorher festzustellen. Wenn wir von dem Film, den wir entwickeln wollen, bei gedämpftem Licht etwa 20 cm abspulen, können wir sein Drallverhalten feststellen. Arbeitsraum und Unterbringung der Geräte sind prinzipiell ähnlich schon beschrieben. Ein Beispiel kann man aus Bild 20 entnehmen.

Orwo-Gebrauchspackungen

Die Chemikalien in konfektionierten Gebrauchspackungen sind für ihren Verwendungszweck geprüft, mengenmäßig richtig dosiert und so abgepackt, daß sie sich über einen längeren Zeitraum lagern lassen. Bei der Verwendung dieser fertigen Packungen gibt es keine Fehler durch ungeeignete Chemikalien, durch Verwechseln von Chemikalien oder durch Fehler beim Abwiegen. Das Zubereiten der Lösungen beschränkt sich auf Abmessen und Temperieren von Wasser, Lösen der Chemikaliengruppen und Abfüllen in entsprechende Gefäße. An das Wasser werden keine besonderen Ansprüche gestellt. Leitungswasser genügt. Auch kalkhaltiges Wasser stört nicht, da die Gebrauchspackungen Kalkschutzmittel enthalten. Befinden sich im Wasser störende Schwebstoffe, filtriert man sie ab. Es kann auch vorkommen, daß Leitungswasser viel Luft enthält. Solches Wasser lassen wir deshalb erst einige Stunden abstehen, bevor wir es benutzen. Zum Ansetzen benutzen wir Glas-, Steingut- oder Kunststoffgefäße. In der vorgeschriebenen Reihenfolge (nach Gebrauchsanleitung) lösen wir die einzelnen Chemikalien auf und warten die vollständige Lösung ab, bevor der nächste Teil dazu kommt. Nicht schütteln, sondern nur vorsichtig schwenken! Auch mit dem Rührstab arbeiten wir vorsichtig und vermeiden dadurch Wirbel- und Schaumbildung. Zum leichteren Auflösen kann das Wasser auf 30 °C erwärmt sein. Bei dieser Arbeit entsteht Chemikalienstaub, also nicht in der Nähe von empfindlichen Geräten, Filmmaterialien oder anderen Lösungen arbeiten! In den Gebrauchspackungen befinden sich die einzelnen Chemikaliengruppen in einer Folienverpackung. Wir müssen sorgfältig darauf achten, daß sie immer restlos entleert werden. Das Zubereiten der Lösungen geschieht immer mindestens 12 Stunden vor Gebrauch. Die fertigen Bäder werden in passenden Flaschen bis zum Rand gefüllt aufbewahrt. Es soll wenig Luft mit eingeschlossen werden, da der Sauerstoff der Luft das Reaktionsvermögen einiger Lösungen beeinträchtigt. Passende Flaschen stehen nicht immer bereit. Ein Ansatz für 600 ml muß nicht in einer 1-l-Flasche aufbewahrt werden. Dieser Ansatz ist in einer 500-ml-Flasche besser aufgehoben. Bei Gebrauch werden die fehlenden 100 ml Wasser zugegeben. Gebrauchspackungen sind für eine festgelegte Lösungsmenge bestimmt. Die pulverförmigen Chemikaliengruppen dürfen nicht geteilt werden, weil bei den getrennten Portionen das vorge-sehene Mischungsverhältnis nicht mehr garantiert werden kann. Für die Negativentwicklung von 16-mm-Filmen wird auch R 09

empfohlen. Dieser Entwickler ist eine hochkonzentrierte Lösung, die kurz vor Gebrauch mit Wasser verdünnt wird und nur für einmaligen Gebrauch bestimmt ist.

Im kleinen Labor arbeiten wir meist nur mit PF-2-Material. Dazu benötigen wir als Entwickler N 113 und als Fixierbad A 300. Entwickeln wir 16-mm-Negativfilm, so ist R 09 oder A 49 zu empfehlen. Man kann zwar auch andere Gebrauchspackungen dazu verwenden, aber diese sind erprobt, und sie werden in jeder Fotohandlung erhältlich sein.

Für die Bearbeitung der Farbfilmsorten und der Schwarz-Weiß-Umkehrfilme stehen uns komplette Entwicklungssätze zur Verfügung. Da diese kompletten Sätze nicht immer in jeder Fotofachhandlung erhältlich sind, wendet man sich besser von vornherein an einen der bekannten Industrieläden. Wie schon erwähnt, kann man die Lösungen auch nach Rezepten ansetzen. Die benötigten Chemikalien und ihre Lösungsvorschrift sind im Orwo-Rezeptebuch enthalten. Empfehlenswert ist aber immer die Verwendung von Gebrauchspackungen. Oft sind die Einzelchemikalien nicht oder nur sehr schwer im Handel zu erwerben, und außerdem sind die Chemikalien, die man in Drogerien und Apotheken erhält, von vornherein für fotografische Zwecke nicht vorgesehen und deshalb auch häufig nicht geeignet.

Der Umgang mit den Bäderlösungen erfordert peinlichste Sauberkeit. Unsaubere Geräte (Spirale, Thermometer, Gefäße u. ä.) schleppen in die einzelnen Bäder chemische Bestandteile, die zu vielen Fehlern führen. Gewöhnen Sie sich von Anfang an daran, die Geräte gleich nach dem Benutzen zu reinigen, oft genügt schon ein Ausspülen. Einige Hinweise zum Umgang mit Chemikalien sind noch wichtig.

- Beim Verdünnen von konz. Schwefelsäure mit Wasser, gibt man unter Rühren die Säure in das Wasser. Niemals umgekehrt!
- Gefäße und Flaschen, die für die Aufbewahrung von Lebens- und Genußmitteln bestimmt sind, dürfen nicht für Chemikalien benutzt werden.
- Einige Entwicklersubstanzen können bei Überempfindlichkeit zu Hautreizungen führen. Also Vorsicht!
- Kinder sind von Fotochemikalien jeder Art fernzuhalten.

Schwarzweiß-Negativentwicklung

Die Schwarzweiß-Negativentwicklung ist die einfachste und auch schnellste Entwicklungsart; sie entspricht der üblichen Entwicklung in der Fotografie. Im Bereich der Schmalfilmtchnik ist sie nur bei 16-mm-Film üblich, wenn es gilt, eine größere Menge Kopien herzustellen. Bei 8-mm- und Super-8-Filmen kommt diese Entwicklungsart nur in Frage, wenn mit dem PF-2-Film Titel gedreht wurden oder wenn eine Kamera schnell geprüft werden soll. Der belichtete Film wird im Entwickler behandelt, dabei entsteht ein Negativ, d. h. die Lichter der aufgenommenen Gegenstände erscheinen schwarz, die Schatten dagegen hell. Danach wird gestoppt, also die Entwicklung unterbrochen, und anschließend fixiert. Dabei werden die unbelichteten Silbersalze aus der fotografischen Schicht herausgelöst. Jetzt wird gewässert, denn das Fixierbad muß völlig ausgewaschen werden, es könnte nach längerer Zeit zur Zerstörung des Bildes führen. Die Sorte des Entwicklers, Zeit, Temperatur und Bewegung des Films im Entwickler in Verbindung mit der Art des Films bestimmen das Ergebnis: Gradation, Feinkörnigkeit und im gewissen Umfang auch Detailreichtum und Schärfe. Zum Entwickeln des Orwo-Positivfilms PF 2 eignet sich der Orwo-Konstantentwickler N 113. Er ist in jeder Fotohandlung erhältlich und hat den Vorteil, daß er verhältnismäßig unanfällig gegen Luftoxydation ist. Bei 20 °C und ständiger Bewegung beträgt die Entwicklungszeit 3 min. Die richtige Belichtung des Films ist für ein einwandfreies Ergebnis ausschlaggebend. Bedenken wir, daß wir den Film in den meisten Fällen direkt für die Vorführung gebrauchen. Daher müssen in der Vorlage schwarze Stellen auf dem Film klar durchsichtig erscheinen. Umgekehrt sollen weiße Teile der Vorlage auf dem Film tiefschwarz werden. Nach 3 min Entwicklung bei ständiger Bewegung und einer Temperatur von 20 °C wird kurz abgespült und anschließend in A 300 mindestens 5 min fixiert. Die abschließende Wässerung beträgt wenigstens 15 min in fließendem Wasser. Die geläufigste Arbeit mit PF 2 in Verbindung mit Negativentwicklung ist die Titelherstellung (Vorlage: schwarze Schrift auf weißem Grund; Ergebnis im Film: weiße Schrift auf dunklem Grund). Auf diese Weise lassen sich auch Zeichentricksfilme herstellen. Weil jede Einstellung sofort entwickelt werden kann, ist diese Methode sehr sicher. Natürlich ist hierbei auf sehr konstante Entwicklung der einzelnen Einstellungen zu achten, damit jede Einstellung gleiche Dichte und damit bei der Projektion gleiches Aussehen bekommt. Das beginnt mit korrekter Belichtung bei der Aufnahme und endet bei

der Entwicklung mit genauer Zeit, Temperatur und Bewegung bei einwandfreiem Entwickler. Auch läßt sich so eine Kamera schnell auf Schärfe und Bildstand prüfen. Bequem ist es, daß sich der PF-2-Film bei rotem Licht (Dunkelkammerschutzfilter 107) verarbeiten läßt. Wenn man noch nie in der Dunkelkammer gearbeitet hat, eignet sich diese Negativentwicklung am besten als Übung. Haben wir es mit Halbtonvorlagen zu tun (z. B. schwarze Schrift auf Papiernegativ), dann ist es ratsam, den Entwickler mit der gleichen Menge Wasser zu verdünnen und je nach gewünschter Brillanz zwischen 3 und 4 min zu entwickeln.

Nehmen wir ein Arbeitsbeispiel für einen 2 m langen PF-2-Film, den wir zum Negativ entwickeln wollen. Außer dem Stabentwicklungsgerät stehen noch ein Senfbecher mit 50 ml N 113 (20 °C) und ein Becher mit Fixierbad A 300 (möglichst auch etwa 20 °C) auf dem Tisch. Bei entsprechendem Dunkelkammerlicht (Schutzfilter 107) wird der Film ausgepackt und wie bereits beschrieben, an Stab und Entwicklungsbecher befestigt. Jetzt wird der Entwickler eingegossen und der Stab so gedreht, daß sich der Film einmal um den Stab wickelt und dann wieder an den Becher anlegt. So bewegen wir den Film 3 min im Entwickler. Dann wird weggeschüttet, ausgespült und das bereitstehende Fixierbad eingefüllt. Nach 1 min kann man Licht einschalten; wenige Minuten später ist der Film fertig. Die 15minütige Auswässerung findet am besten im Waschbecken bei fließendem Wasser statt. Wenn sich der Film sehr rollt, fügt man beide Enden mit einer Klammer zusammen. Zu empfehlen ist ein anschließendes Netzmittelbad (F 905). Es bewirkt rückstandsloses Abfließen des Wassers. So entstehen keine Kalkflecke. Zum Schluß wird der Film zum Trocknen aufgehängt. Ähnlich ist die Arbeit mit der umgebauten Entwicklungsdose. Der Film kann dabei nur 1,7 m lang sein. Die Badmenge beträgt 125 ml, wenn sich der Film in der Dose befindet, kann im Hellen weitergearbeitet werden. Wenn wir den Film im Dunkeln einlegen, können wir auch auf die Dunkelkammerlampe verzichten.

Planen wir einen 16-mm-Film, den wir auf Negativ aufnehmen wollen, so können wir auch diesen selbst entwickeln. Hierfür ist N 113 nicht geeignet, das Negativ würde extrem hart und unkopierbar, dafür nehmen wir bei gering- und mittelempfindlichen Filmen R 09 oder A 49, bei hochempfindlichen Filmen A 49. R 09 wird hochkonzentriert in flüssigem Zustand geliefert. Für unsere Zwecke ist eine Verdünnung von 1 + 60 zu empfehlen, dabei entwickeln wir 15 min bei 20 °C unter ständig mäßiger Bewegung. Für jeden Film verwenden wir frischen Entwickler. Bei hochempfindlichem Film eignet sich dieser Entwickler nicht. Die

Körnigkeit würde zu grob. Für diesen Film ist auf jeden Fall A 49 besser. Wir kaufen einen Ansatz für 600 ml und verdünnen ihn nochmals mit der doppelten Wassermenge. Für hochempfindlichen Film beträgt die Entwicklungszeit 28 min bei 20 °C und ständig mäßiger Bewegung. Auch dieser Entwickler wird nicht aufgehoben, sondern nach Gebrauch weggegossen. Bei diesen langen Entwicklungszeiten ist besonders darauf zu achten, daß die Badtemperatur über die gesamte Entwicklungszeit konstant bleibt. Wenn die Raumtemperatur stark von 20 °C abweicht, stellen wir die Entwicklungsdose in ein auf 20 °C temperiertes Wasserbad. Es ist ratsam, aus dem fertigen 16-mm-Negativfilm alles das herauszuschneiden, was bestimmt nicht genutzt wird. So können viele Meter der Rohkopie eingespart werden. Das ist ein weiterer Vorteil der Selbstentwicklung.

Orwo Positivfilm PF 2 (zum Negativ)	N 113	20 °C	3 min
	A 300 wässern	20 °C	mind. 3 min mind. 15 min
16 mm Negativfilm gering- und mittel- empfindlich	R 09 (1 + 60)	20 °C	15 min
	A 49 (1 + 2)	20 °C	28 min
hochempfindlich, gering- und mittel- empfindlich			
Nach der Entwicklung kurz abspülen, dann	A 300		mind. 5 min
	wässern	20 °C	mind. 15 min

Schwarzweiß-Umkehrentwicklung

Für Schmalfilme ist diese Entwicklungsart am häufigsten. Nicht nur, weil der Aufnahmefilm gleich zu einem vorführfertigen Positiv entwickelt wird, sondern weil auf diese Weise auch ein brillantes, scharfes und feinkörniges Positiv entsteht, wie es in einem Kopierprozeß nie erreicht werden kann. Natürlich ist dieser Verarbeitungsprozeß im Gegensatz zur Negativentwicklung langwieriger. Mit den handelsüblichen Gebrauchspackungen und der erwähnten Schmalfilm-Entwicklungsdose aus der Sowjetunion wird die Selbstentwicklung leicht. Mindestens zwölf Stunden vor Arbeitsbeginn werden die Bäder angesetzt. Der Film wird im Dunklen in die Spirale gespult, in die Dose gebracht und diese verschlossen. Dabei ist zu beachten, daß die Dose annähernd eine Zimmertemperatur von

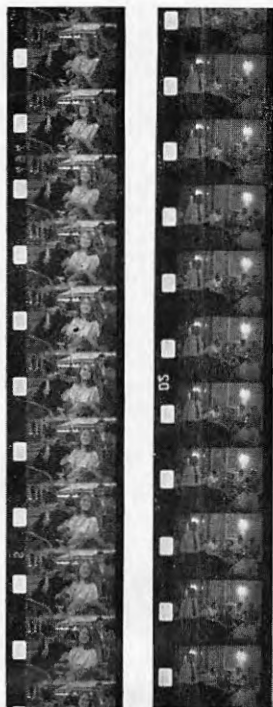


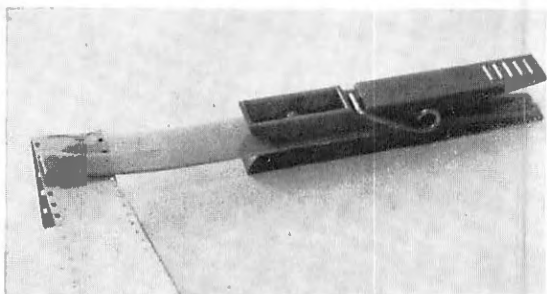
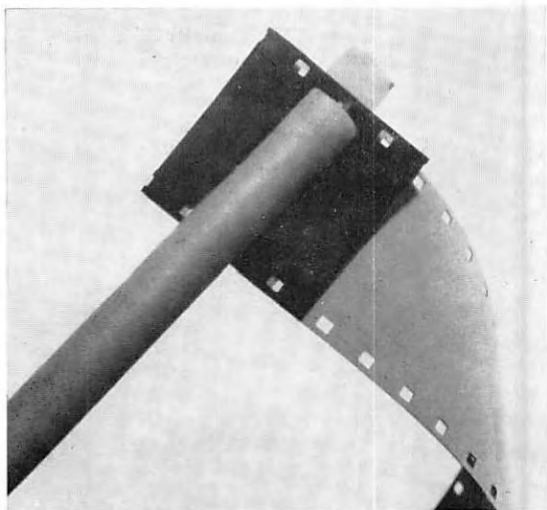
Bild 1. Eine vorher bekannte vierfache Unterbelichtung wurde durch 30% längere Erstentwicklung ausgeglichen.

a) Nächtlicher Rummelplatz, UP 27, Blendenwert 2,8

b) In einem schwach beleuchteten Innenraum ohne Zusatzlicht, UP 27, Blendenwert 1,8

Bild 2. Das einfache Stabentwicklungsgerät besteht aus einem Kunststoff-Senfbecher, einem Vinidurstab und einer Kunststoffklammer mit Verlängerungsstück. Bis 2 m 16 mm breiter Film kann in 50 ml Badmenge bearbeitet werden. Das Gerät eignet sich besonders für Negativentwicklung.



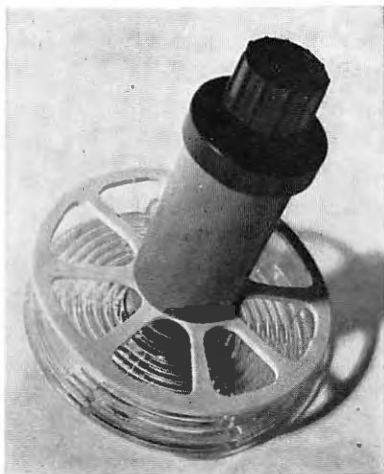


Bilder 3. und 4. Am Filmende wird ein rund 1 cm langes Stück eingeknickt, so daß es in doppelter Filmstärke im Schlitz am Stab befestigt werden kann. Das andere Filmende wird am Verlängerungsstück der Kunststoffklammer befestigt.



Bilder 5. und 6. Der Film wird locker um den Stab gerollt. So wird der Vindurstab eingesägt, damit das Filmende darin befestigt werden kann.

Bild 7. Durch Umbau einer Entwicklungsdose (ČSSR, für Kleinbild- und 6 x 9-Filme) kann auch in dieser Dose bis zu 1,7 m Film bearbeitet werden. Sie eignet sich auch für Umkehrentwicklung und benötigt eine Badmenge von 125 ml.



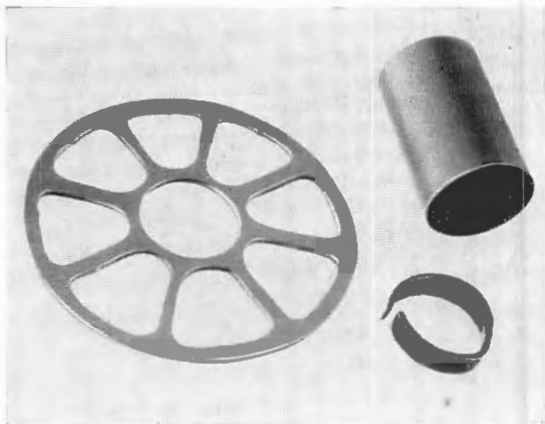


Bild 8. Für den Umbau der Dose werden diese drei Teile benötigt. Abschlußteller aus etwa 2 mm starkem Kunststoff oder besser Placryl, Außendurchmesser 93 mm, Innendurchmesser 27 mm. Aus dünnem 30-mm-Vinidurrohr benötigen wir ein Stück, 50 mm lang, und ein Stück, 9 mm lang. Aus dem kurzen Stück werden 5 mm herausgesägt und der Durchmesser nach Erwärmen auf 25 mm gebracht. Dieser Ring dient auch zum Befestigen des Films.

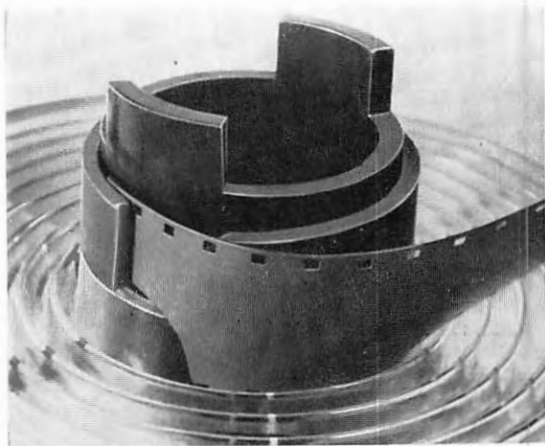


Bild 9. Der gespaltete 9-mm-Ring hält den Film am Kern fest.

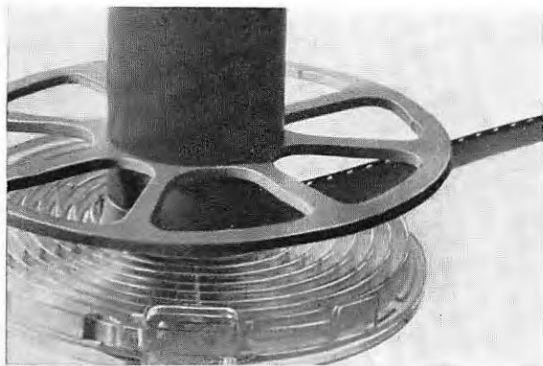


Bild 10. Nach dem Aufsetzen des durchbrochenen Tellers kann der Film eingespult werden.



Bild 11. Arbeitsplatz mit Stabentwicklungseinrichtung für Negativentwicklung schwarzweiß bis zu einer Filmlänge von 2 m



Bild 12. Arbeitsplatz mit umgebauter Entwicklungsdose für Umkehrentwicklung schwarzweiß bis zu einer Filmlänge von 1,7 m.

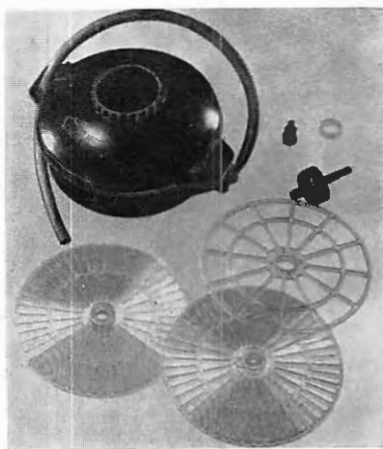


Bild 13. Die große sowjetische Entwicklungsdose mit Spiraleinsatz für 2 x 15 m 16-mm-Filme oder auch 1 x 8-mm-Filme

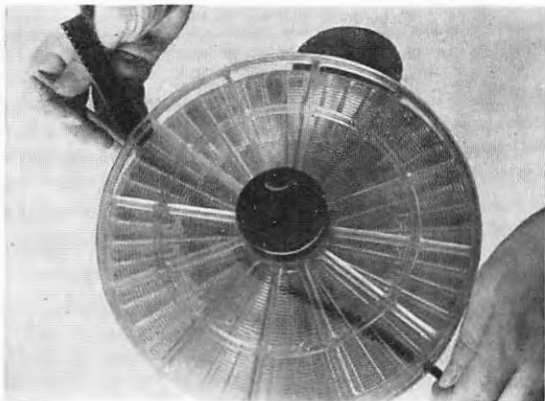


Bild 14. Der Film wird schräg in die untere Spirale gebracht, mit Hilfe eines Stabes wird er innen am Kern gehalten. Langsam wird der Film herausgezogen, bis das Filmmende in die Spirale springt.

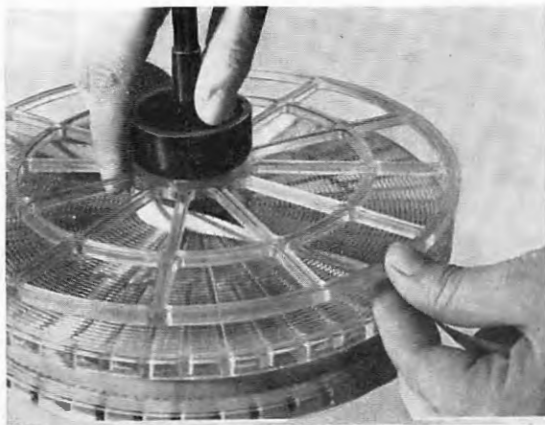


Bild 15. In der oberen Spirale kann ein Finger den Film am Kern halten.

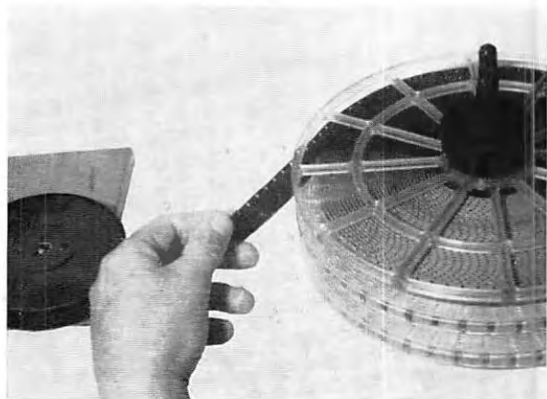
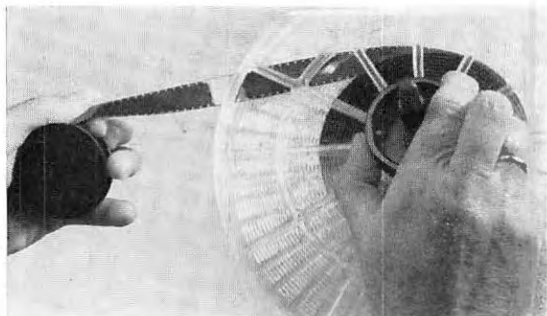


Bild 16. Die Hand bremst den Film und gibt ihm eine Schräglage, obere Filmkante nach außen.

a) Einspulen eines DS 8-Films

b) Einspulen eines 16-mm-Films

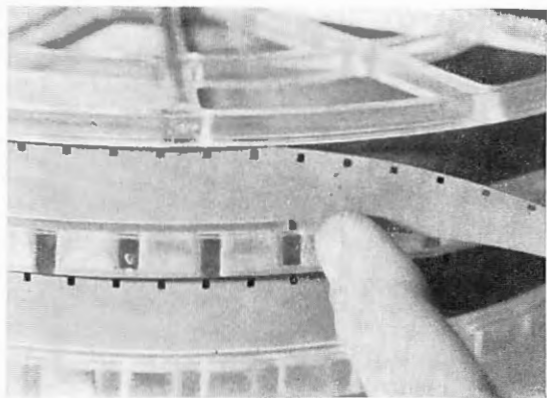


Bild 17. Das Spiralende wird mit dem Finger gefühlt.

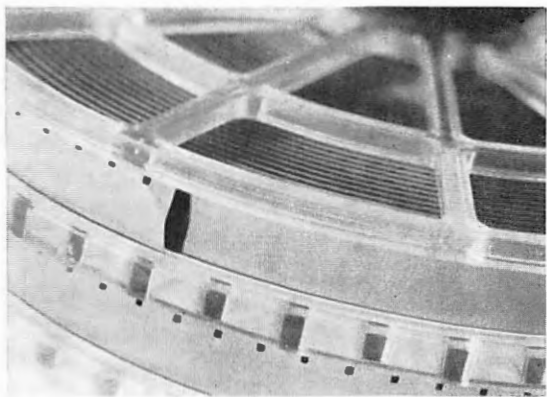
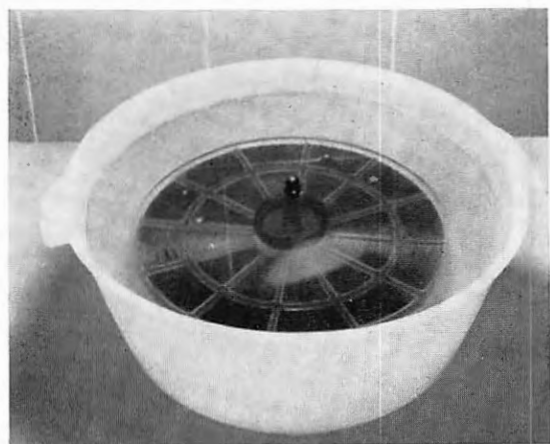


Bild 18. Kurz vor Spiralende werden der Film abgeschnitten und die obere Ecke nach innen geknickt.



Bilder 19a und b. Zur Zweitbelichtung befindet sich die Spirale im Wasser in einer weißen Plastschüssel. Vorder- und Rückseite werden so dem Licht ausgesetzt.



Bild 20. Arbeitsplatz für Umkehrentwicklung mit der großen Entwicklungs-
dose



Bild 21. Klebestelle auf Stoß, dahinter ein Stück Blankfilm geklebt. Auf
diese Weise geht kein Bild verloren, wenn der Film vor der Entwicklung
zerschnitten werden muß.



Bild 22. Orwo-Gebrauchspackungen, die wir in unserem Schmalfilmlabor benötigen.



Bild 23. Der Umkehrentwicklungssatz A 4105 für schwarzweiß, von dem alle fünf benötigten Bäder hergestellt werden können.

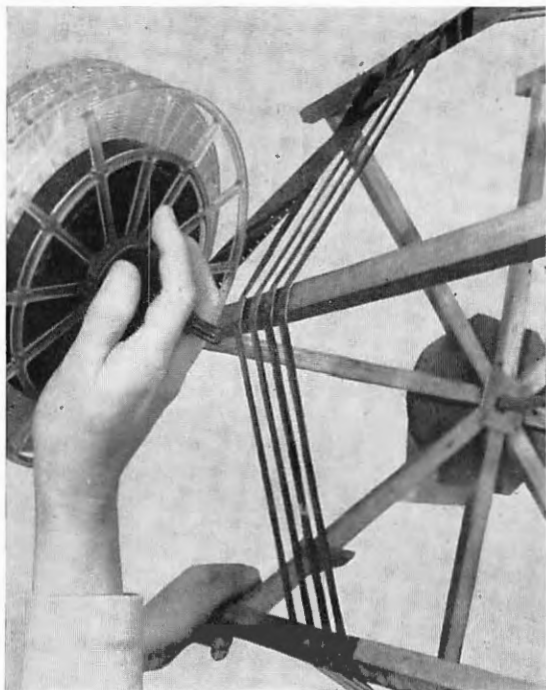


Bild 24. Film wird von der Spirale auf eine Haspel gespult.

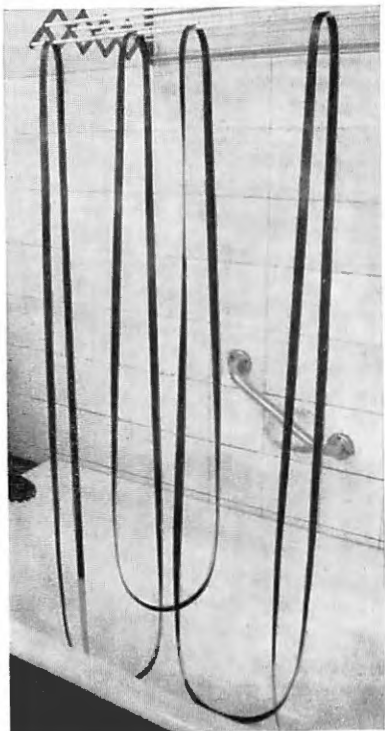


Bild 25. Film hängt zum Trocknen im Badezimmer.

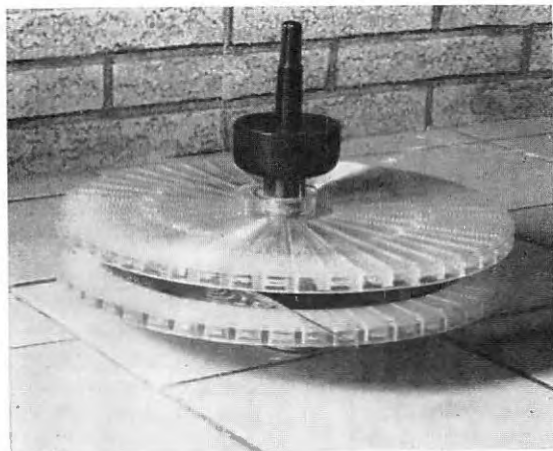


Bild 26. Film trocknet in der Spirale auf einem lauwarmen Kachelofen.

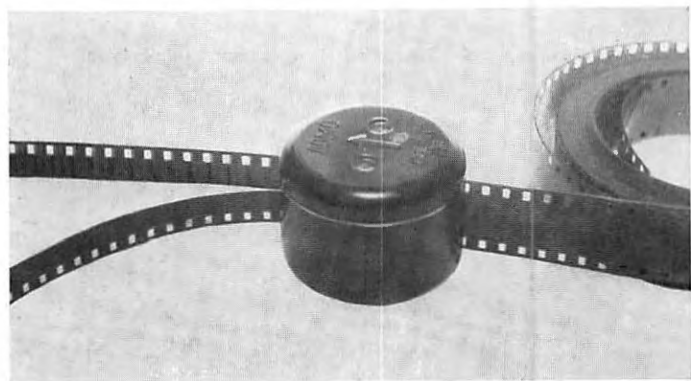
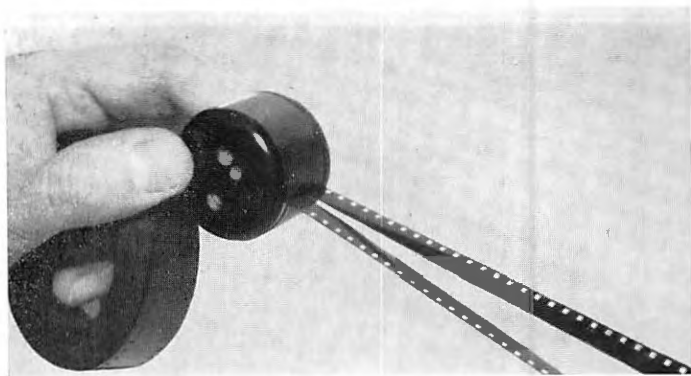


Bild 27a und b. Arbeit mit dem sowjetischen Filmtrenngerät



Bild 28.

- a Braungetonter Streifen
- b mit Keilitzfarbe gelb eingefärbter Streifen
- c mit Keilitzfarbe gelb eingefärbte blaustichige Szene



Bild 29. Eine unterbelichtete, zu dunkle Einstellung mit Kaliumpermanganat abgeschwächt



Vorlage



entwickelt



fixiert



fertiger Negativfilm

Bild 30. Schwarzweiß-Negativentwicklung



Vorlage



erstentwickelt



farbentwickelt nach Zweitbelichtung



gebleicht und fixiert



fertiger Farbumkehrfilm

Bild 31. Farbumkehrentwicklung



Vorlage



farbentwickelt

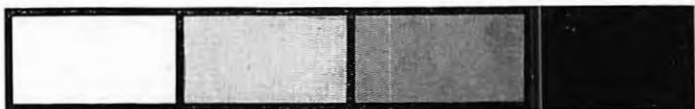


gebleicht und fixiert



fertiger Negativfilm

Bild 32. Farbnegativentwicklung



Vorlage



erstentwickelt



umkehren



zweitentwickeln nach Zweitbelichtung



fertiger Umkehrfilm

Bild 33. Schwarzweiß-Umkehrentwicklung

20 °C hat. Sollte das nicht der Fall sein, so ist es zweckmäßig, die ganze Dose in ein temperiertes Wasserbad zu stellen. Der auf 20 °C temperierte Erstentwickler wird in die Dose gegossen. Sie wird nochmal kräftig auf den Tisch gesetzt, damit sich eventuell Luftblasen lösen. 6 $\frac{1}{2}$ min erfolgt die Entwicklung unter ständiger Bewegung durch Rechtsdrehen der Spirale. Die Zeit ist schwer zu schätzen. Eine Uhr – am besten ein Kurzzeitwecker – bietet die notwendige Sicherheit. Mit dieser Erstentwicklung wird die Qualität des Filmstreifens bestimmt. Überbelichtungen werden etwas kürzer, Unterbelichtungen etwas länger entwickelt. Bei diesem Arbeitsgang entsteht zunächst ein kräftiges Negativ, welches wie jedes andere fotografische Bild aus metallischen Silberkörnern besteht. Ein wichtiges Kriterium für die Qualität des Umkehrbildes ist die max. Schwärzung (Dichte) mit der zugleich die praktische Empfindlichkeit gekoppelt ist. Deshalb ist dieser Erstentwickler in seiner Wirkung nicht mit anderen zu vergleichen. Durch besondere Zusätze wird die Empfindlichkeit optimal ausgenutzt und die Bildung klarer Lichter bewirkt. So zeigt der fertige Streifen auch bei geringer Unterbelichtung noch gute Lichter, und bei Überbelichtung erscheint er noch ausreichend brillant. Man hüte sich jedoch, darin ein Allheilmittel gegen großzügiges Handhaben der Belichtung anzusehen. Nur ein gut belichteter Umkehrfilm wird am Ende durch gleichmäßige Brillanz und Dichte befriedigen.

Nach Ablauf der Entwicklungszeit lassen wir den Entwickler durch einen Schlauch wieder in die Flasche laufen. Dabei muß die Dose zum Gummischlauch hin geneigt werden, damit sich die Dose restlos entleert. Zum Wässern befestigen wir den Schlauch am Wasserhahn. Das Wasser versetzt die Spirale in Rechtsdrehung und verläßt die Dose durch die obere trichterförmige Öffnung. So wird der Film einwandfrei gespült und der Erstentwickler entfernt. Das ist sehr wichtig. 4 min soll das Wasser kräftig laufen. Es folgen 2 min Umkehrbad. Dieses Bad möglichst nicht mit den Fingern berühren, manche Hauttypen sind dagegen empfindlich. Alles im Erstentwickler zu metallischem Silber reduzierte Silberbromid wird in diesem Bad in eine lösliche Verbindung umgewandelt. Diesen Vorgang können wir kurzfristig bei grünem Licht (Dunkelkammerschutzfilter 108) beobachten. Auch in diesem Bad muß der Film gut bewegt werden; dann wird 2 min gewässert. Nach dem Eingießen des Klärbades kann bereits Licht gemacht werden. Bei diesem Vorgang werden, wie der Name des Bades erkennen läßt, die Spitzlichter klar und durchsichtig, ebenso Filmanfang und Filmende. Übrigens ist das mit die beste Kontrolle für einwandfreie Arbeit.

Der Klärvorgang dauert 2 min. Nach weiteren 2 min Wässern folgt die Zweitbelichtung. Dazu setzt man den Spiraleinsatz in eine mit Wasser gefüllte weiße Plasteschüssel, über der sich in etwa 50 cm Höhe eine 100-W-Lampe befindet. Jede Spiral-seite belichten wir unter Bewegung 2 min lang. Wird die Belich-tungszeit wesentlich überschritten, können die hellsten Bild-stellen (Lichter) gelb belegt aussehen. Eine intensive Einwir-kung von Tageslicht führt ebenfalls zu dieser Erscheinung. Bei der Zweitbelichtung wird alles noch vorhandene Silberbromid durchbelichtet, damit es in der Zweitentwicklung zu Silber redu-ziert werden kann.

2 min dauert diese Entwicklung, und dabei sieht man deutlich, wie sich alles Silber schwärzt. Nach kurzem Abspülen kommt der Film noch in ein saures Fixierbad. Eigentlich dürfte ja nichts mehr zum Fixieren vorhanden sein. In der tieferen Emulsionsschicht befinden sich jedoch Reste von Salzen, die noch ausfixiert wer-den müssen. 10 min fließendes Wässern schließt diesen Arbeits-prozeß ab. Über das Trocknen des Films folgen später noch Aus-führungen. Es ist auch möglich, den Orwo Positivfilm PF 2 wie einen Umkehrfilm zu entwickeln. Titel, Zeichentrick oder Repros auf PF-2-Film aufgenommen, lassen sich bis zu einer Länge von 1,7 m in der umgebauten Entwicklungsdose bearbeiten. Auch Testentwicklungen kann man so durchführen. In unserer Stab-Entwicklungseinrichtung wäre eine Umkehrentwicklung sehr müh-sam und ist nicht zu empfehlen. Wenn Sie auf PF-2-Film auf-genommene Strichvorlagen umkehrentwickeln wollen, ist es nicht einmal nötig, dafür einen Entwicklungssatz für Umkehrentwick-lung schwarzweiß zu kaufen. Als Erstentwickler genügt in die-sem Fall auch der Orwo Konstant-Entwickler N 113 (20 °C, 5 min). Das Umkehrbad besteht aus 10 g Kaliumdichromat und 15 ml Schwefelsäure auf 1 l Wasser. Das Klärbad besteht aus 90 g Natriumsulfit. Sie erhalten diese Chemikalien in jeder gu-ten Drogerie. Als Zweitentwickler verwenden wir ebenfalls N 113, und A 300 als Fixierbad. Diese Arbeitsweise ist nur für Strich-aufnahmen geeignet, da sie zu harten Positiven führt. Die im Handel angebotenen Packungen A 4105 gelten für 600 ml. Die nächstgrößere Packung ist aber gleich für 35 l vorgesehen. Das ist für unsere Zwecke viel zu viel. Zum Umkehrentwickeln eines Doppelachtfilms verwendet man 2 Sätze zu 600 ml. 1 l wird ge-braucht, die übrigenbleibenden 200 ml können bei der nächsten Entwicklung zugegeben werden. In diesen 1,2 Liter lassen sich 5 Doppelachtfilme entwickeln, wenn die Lösungen in hochge-füllten Flaschen nicht länger als 4 Wochen aufbewahrt werden. Es ist auch möglich, 600 ml auf 1 l zu verdünnen und mit anderen

Zeiten der Vorschrift 4105 zu arbeiten (siehe nachfolgende Tabelle). Die Haltbarkeit dieser Bäder ist etwas geringer als im unverdünnten Zustand. Gleich hintereinander lassen sich mit Sicherheit zwei Doppelachtfilme entwickeln. Wenn es sich um einen 30 m langen 16-mm-Film handelt, brauchen wir 1,8 l, also drei Packungen. Darin kann man drei Filme entwickeln, vorausgesetzt, die Lösungen werden in randvollgefüllten Flaschen nicht länger als 4 Wochen aufbewahrt. Aber auch hier ist es möglich, einen Satz für 600 ml auf 1,8 Liter zu verdünnen und bei 20 °C die doppelte Bearbeitungszeit zu nehmen, wie sie in der Vorschrift angegeben ist. Diese Bäder werden nach einmaligem Gebrauch weggeschüttet. Wenn die vorgeschriebenen Bäder so stark verdünnt und auch die Temperatur geändert werden, ändert sich die Schwärzung etwas gegenüber der vorgeschriebenen Verfahrensweise. Die entstehenden Differenzen sind aber nicht so stark, daß sie stören.

Orwo-Vorschrift 4105
Badtemperatur 20 °C

Erst- und Zweitentwickler $\pm 1/4^\circ$ grad
übrige Bäder $\pm 1^\circ$ grad
Bei Wassertemperaturen unter 12 °C
müssen die Wässerungszeiten verlängert werden.

wenn Ansatz
für 600 ml auf
1000 ml ver-
dünnt wird

Erstentwickeln (A 829) ¹	6 ... 7 min	9 ... 10 min
Wässern	4 min fließendes Leitungswasser	
Umkehren (A 833) ¹	2 min	4 min
Wässern	2 min fließendes Leitungswasser	
Klären (A 835) ¹	2 min	4 min
Wässern	2 min fließendes Leitungswasser	
Zweitbelichten		
jede Spiralseite	2 min 100 W $1/2$ m	
Zweitentwickeln (A 842) ¹	2 min	4 min
Wässern	1 min fließendes Leitungswasser	
Fixieren (A 851) ¹	2 min	4 min
Wässern	6 min fließendes Leitungswasser	
Benetzen F 905 (1 + 200)	$1/2$ min	
Trocknen		

¹ Diese Angaben entsprechen der Orwo-Rezeptnummer

Vorgang in Dunkelheit

Farbumkehrentwicklung

Dieser Arbeitsprozeß ist eigentlich nicht schwieriger als Umkehrentwicklung in schwarzweiß. Die Genauigkeit in Zeit, Temperatur und Bewegung, die sich bei Schwarzweiß in der Hauptsache auf die Erstentwicklung bezieht, ist bei der Farbumkehrentwicklung peinlich genau auf die Erstentwicklung und die Farbentwicklung zu beziehen. Das Farbbild entsteht erst am Ende einer zweistufigen Entwicklung. Die Erstentwicklung ergibt zunächst ein schwarz-weißes Negativ und zwar in den Schichten, deren Farbempfindlichkeit mit den Farben der Vorlage übereinstimmt. So wird z. B. Rot nur in der unteren, der blaugrünen Schicht zu einem Silberbild entwickelt. Weiß führt sofort zur Schwärzung aller Schichten; schwarz bringt keine Veränderung.

Die Erstentwicklung ist sehr kurz und intensiv. Der Prozeß läuft bei verhältnismäßig hoher Temperatur ab. Die vorgesehenen 25 °C und vorgeschriebenen Bewegungen und Entwicklungszeit sind *sehr* genau zu nehmen. Dabei ist es für die Dosenentwicklung nicht leicht, die Temperatur so genau zu halten. Die Dose steht am besten in einem temperierten Wasserbad oder der Arbeitsraum hat bereits die Temperatur von 25 °C. Abweichungen in der Temperatur und Vernachlässigen der vorgeschriebenen Bewegung können bei dem Erst- und Farbentwickler durch Zeitveränderungen nicht ausgeglichen werden. Diese Fehler machen sich durch Farbstiche bemerkbar. Nach kurzem Abspülen folgt ein Stoppbad. Damit wird die Erstentwicklung sofort unterbrochen. Bei dem vor einigen Jahren bekannten Orwo-color-Umkehrfilm war dieser Arbeitsgang anders. Die Erstentwicklung wurde langsam durchgeführt und anschließend sehr lange und gründlich gewässert. Bei unseren heutigen Orwochrom-Umkehrfilmen folgt nach dem Stoppbad kurzes Wässern, dann kann bei Licht weitergearbeitet werden. Nun folgt die Zweitbelichtung. Es ist verständlich, daß diese sehr intensiv erfolgen muß, denn alle drei Schichten sollen sicher durchbelichtet werden. Das von der Erstentwicklung noch vorhandene schwarze Silber erschwert dies. Die Zweitbelichtung ist sehr sorgfältig von beiden Seiten durchzuführen. Die Spirale kommt wie bei Schwarzweiß in eine mit Wasser gefüllte weiße Plastschüssel und wird von beiden Seiten kräftig belichtet. Bei einer 500-W-Fotolampe werden in $\frac{1}{2}$ m Abstand die Spiralober- und -unterseite je 3 min dem Licht ausgesetzt. In der folgenden Farbentwicklung wird alles noch vorhandene Silberbromid zu metallischem Silber reduziert. Dabei bilden sich gleichzeitig die entsprechenden Farbstoffe. Wie bei der Erstentwicklung sind auch

bei der Farbentwicklung Zeit, Temperatur und Bewegung sehr genau zu nehmen. Es folgt gründliches Wässern, denn der Farbentwickler muß aus allen drei Schichten entfernt werden. Das folgende Bleichbad setzt alles Silber von der Erst- und Farbentwicklung in lösliche Silberverbindungen um. Nach kurzem Wässern wird fixiert, dabei lösen sich alle Silberverbindungen heraus. Übrig bleibt nur der Farbstoff, der nun sichtbar wird. Denken wir an unser erstgenanntes Beispiel: Bei Weiß wurden alle drei Schichten durchbelichtet und deshalb bei der Erstentwicklung zu schwarzem Silber reduziert. Bei der Zweitbelichtung und der Farbentwicklung konnte nichts mehr geschehen, deshalb keine Farbe. Bleichen und Fixieren ließen in allen drei Schichten das im Erstentwickler hervorgerufene schwarze Silber verschwinden, es wurde glasklar. Bei Rot war nur die blaugrüne Schicht durchbelichtet, also nach Fertigstellung des Films verschwunden. Die gelbe und die purpurne Schicht konnten zweitbelichtet und deshalb auch farentwickelt werden. Nach fertiger Bearbeitung blieben Gelb und Purpur, also Rot. Für jede Farbe kann man sich anhand der Abbildung diesen Prozeß durchdenken.

Arbeitsvorschrift: Orwo-Vorschrift 9165

Badtemperatur 25 °C

Erstentwickler } $\pm \frac{1}{4}^{\circ}\text{C}$ (!)
 Farbentwickler }
 andere Bäder $+\frac{1}{4}^{\circ}\text{C} - 5^{\circ}\text{C}$

Erstentwickeln (C 07) ¹	6 min
Abspülen	1 min
Stoppbad (C 37) ¹	2 min
Wässern	5 min
Zweitbelichten	
jede Spiralseite	3 min 500 W $\frac{1}{2}$ m
Farbentwickeln (C 17) ¹	12 min
Wässern	20 min
Bleichen (C 57) ¹	5—10 min
Wässern	5 min
Fixieren (C 71) ¹	5 min
Wässern	15 min

¹ Diese Angaben entsprechen der Orwo-Rezeptnummer

Vorgang in Dunkelheit

Farbnegativentwicklung

Colornegativfilm gibt es nur im 16-mm-Format, da Kopien von 8-mm-Farbnegativen qualitativ nicht befriedigen würden. Das Negativ-Positiv-Verfahren ist auch nur anzuwenden, wenn bei der Filmplanung bekannt ist, daß eine größere Anzahl von Farbkopien benötigt wird. Neben den erheblich höheren Kosten erfordert eine Farbkopie einen wesentlich höheren Aufwand, um einen Film zu erhalten, der mit der Qualität eines Farbumkehrfilms vergleichbar ist. Das verteuert die Sache zusätzlich. Es kommt also nur für größere Studios und Institute in Frage. In der Regel entwickelt das Kopierwerk die Negative und zieht davon gleich Schnittkopien. Das ist nicht nur kostenaufwendig, sondern es benötigt auch viel Zeit. Wenn 16-mm-Filmentwicklung in der Entwicklungsdose schon oft durchgeführt wurde, kann man es ruhig wagen, auch 16-mm-Colornegativfilme selbst zu entwickeln. Das geht bedeutend schneller, und außerdem hat man den Vorteil, den Film gleich zu sichten und nur die in Frage kommenden Einstellungen zu einer Rolle zusammenzustellen. Auf diese Weise kommt wenig Material zur Anfertigung einer Schnittkopie in das Kopierwerk.

Bei der Farbnegativentwicklung werden die belichteten Stellen in den drei Schichten zu metallischem Silber reduziert. Im gleichen Verhältnis bilden sich aus dem Entwickler Oxydationsprodukte, die mit den Komponenten reagieren und Farbstoffe bilden. Grün wird zum Beispiel in der grünempfindlichen Mittelschicht durch Purpur wiedergegeben. Bei Schwarz bleiben alle Schichten unbelichtet und damit ohne Farbstoff, weiß dagegen regt alle drei Schichten zur Farbstoffbildung an. Das Negativ zeigt also nicht nur vertauschte Helligkeiten, sondern auch komplementäre Farben. Es folgt eine intensive Wässerung. Diese Wässerung ist sehr genau zu nehmen. In der Dose wässert der Film sehr gut, weil die Spirale durch den Wasserdurchlauf in eine Drehung versetzt wird. Trotzdem ist es anzuraten, etwa dreimal während der Wässerung das Licht auszuschalten und den Dosendeckel abzunehmen, um die Spirale auch nach oben und unten zu bewegen. Der Farbentwickler muß aus allen drei Schichten und über die gesamte Fläche ausgewaschen werden. Wenn das nicht der Fall ist, kann die entstehende sogenannte Farbmaske streifig und schlierig werden. Das folgende Bleichbad wandelt das Silber zu löslicher Silberverbindung, dabei entsteht auch die Farbmaske.

Bei diesem Vorgang darf bereits Licht eingeschaltet werden. Nach kurzem Wässern folgt das Fixieren. Dabei verschwinden

alle Silberverbindungen, übrig bleiben nur der Farbstoff und die Farbmaske. Durch die Maskierung werden die Farben nach dem Kopierprozeß reiner und leuchtender wiedergegeben. Bei richtiger Entwicklung muß die Farbmaske ein gelb-oranges Aussehen besitzen (gegen weißes Papier halten). Tendiert die Farbe der Maske nach purpur, ist die Wässerung nach der Farbentwicklung nicht intensiv genug gewesen.

Orwo-Vorschrift 5166¹

Badtemperatur 20 °C

Farbentwickler $\pm 1/4^\circ$ grad (I)

übrige Bäder $\pm 1^\circ$ grad

Farbentwickeln (C 15) ²	7—8 min
Wässern (intensiv)	15 min
Bleichen (C 55) ²	5 min
Wässern	5 min
Fixieren (C 71) ²	5 min
Wässern	15 min

¹ Diese ORWO-Vorschrift 5166 ist für die Verarbeitung des Fotofilms NC 19 Mask bestimmt. Für den Kinefilm NC 3 gibt es keinen Entwicklungssatz. In der Verarbeitungsvorschrift für diesen Film werden die Bäder nach ORWO-Rezept angesetzt. Aber es ist prinzipiell möglich, den NC 3 nach der Vorschrift für NC 19 Mask zu verarbeiten. Nur ist dabei zu empfehlen, die Farbentwicklung statt auf 7 bis 8 Minuten nur auf 5 bis 6 Minuten festzulegen.

² Diese Angaben entsprechen der Orwo-Rezeptnummer

■ Vorgang in Dunkelheit

Trocknen des Films

Nach dem gründlichen Auswässern des Films in der Spirale kommen beide in ein Netzmittelbad F 905 1 + 200. Darin wird der Film in der Spirale $1/2 \dots 1$ min gebadet. Am schnellsten und gleichmäßigsten trocknet der Film, wenn man ihn aus der Spirale nimmt. In einem staubfreien Raum hängen wir ihn in großen Schlaufen auf oder bringen ihn (mit der Blankseite) auf eine Haspel. Staubbefreier Raum ist leicht gesagt, aber nicht überall zu finden. In einer Wohnung können das gegebenenfalls die Küche oder das Bad sein. Auf keinen Fall ist die Wohn- und Schlafstube staubfrei! Oft ist es aber auch eine kalte Wasch-

küche oder ein Waschkeller. Dort dauert natürlich die Trocknung länger als in warmen Räumen. Man muß sich den günstigsten Raum auswählen. Wenn der Film sehr langsam trocknet, kann mit einer Heißluftdusche nachgeholfen werden. Vorsicht ist jedoch am Platze, damit kein zusätzlicher Staub auf die Schicht geblasen wird. Außerdem kann zu heiße Luft die Schicht zum Schmelzen bringen. Auf keinen Fall sollte man Schnelltrockenbäder anwenden (Pottasche, Methanol oder Spiritus). Diese Art Schnelltrocknung läßt den Film mehr oder weniger schrumpfen und es kann beim Vorführen Schwierigkeiten geben. Auch zu lange und warme Trocknung kann die Planlage des Films so beeinflussen, daß Projektionsstörungen auftreten. In einem warmen Badezimmer trocknet der Film gegebenenfalls in einer Stunde. In einer kalten oder feuchten Waschküche kann es weit über zehn Stunden dauern, und selbst dann muß man noch mit einer Luftdusche nachhelfen. Meist trocknet ein Film hier sauberer, als in einem warmen Raum. Entscheiden Sie sich für das Trocknen des Filmes außerhalb der Spirale, so ist wichtig zu wissen, daß die nasse und gegen mechanische Einflüsse noch wenig widerstandsfähige Gelatineschicht sehr leicht beschädigt werden kann. Also Vorsicht! Das Trocknen des Films in der Spirale ist möglich, wenn er in der Spirale einwandfrei steht und sich die einzelnen Filmwindungen nicht berühren. Wir stellen die Spirale in ausreichendem Abstand auf einen mäßig (!) warmen Kachelofen. Die warme Luft streicht durch die Spirale und trocknet den Film. Bastler können sich auch eine Art Windkanal bauen. Darin dreht sich die Spirale wie ein Kreisel, der durch einen Propeller angetrieben wird. Für den Luftumlauf sorgt ein Staubsauger und für die Wärme eine schwache Heizspirale. Stets mit größter Vorsicht erwärmen, nicht nur wegen der Filmschicht, auch kann sich die Spirale durch starke Wärme leicht verziehen. Schon die leichteste Deformierung macht sie unbrauchbar!

Beim Abspulen des Filmes aus der Spirale, ganz gleich ob er trocken oder naß ist, muß die Spirale etwas abgebremst werden, damit der Film immer straff läuft. Dabei hält man ihn so, daß sich die obere Filmkante nach außen dreht. Andernfalls können – hauptsächlich bei Doppelsuperachtfilm – Einrisse von der Filmaußenkante bis zur Perforation vorkommen. Unsere Doppelachtfilme werden nun noch geteilt, damit sie zur Vorführung bereit stehen.

Für diese Arbeit bietet unser Handel ein sowjetisches Filmtrenngerät an. Darin sind bewegliche runde Schneidflächen, die den Film genau und sauber teilen. Der Filmanfang wird angeschnit-

ten und gerade gebogen, dann fädelt man den Film langsam durch das Gerät, bis der geteilte Film angefaßt werden kann. In welcher Richtung der Film durch das Gerät gezogen wird, ist durch einen Pfeil angegeben. Dieser Pfeil muß auch genau in Zugrichtung stehen, denn beim Verkanten des Gerätes können Kratzer auf dem Film entstehen. Auch hier ist anzuraten, erst mit Ausschußfilm zu probieren. Beim Kauf einer Quarz-Zoom DS 8 wird gleich ein Filmtrenngerät mitgeliefert, aber dieses ist nicht so gut und sicher in der Handhabung wie das vom Handel extra angebotene Filmtrenngerät.

Schmalfilm-Nachbehandlungen

Wenn ein Filmstreifen oder einige Szenen mangelhafte technische Qualität aufweisen, kann die Qualität durch Nachbehandlung mitunter verbessert werden. Durch eine Nachbehandlung läßt sich einer Einstellung manchmal auch mehr Wirkung geben oder eine Szene der anderen in der Helligkeit anpassen. Unsere 8- und Super-8-Filme sind dann bereits 8 mm breite Streifen. Dieses Format ist schwerer zu bearbeiten als ungetrennter Film. Die hier beschriebenen drei Möglichkeiten zur Schmalfilmbearbeitung lassen sich auch für die Behandlung von vorführfertigen 8-mm-Filmen herrichten. Verstärken kommt in Frage, wenn der Film (Umkehrfilm) überbelichtet wurde. Er ist zu hell, zeigt kaum Schwarz und die Lichter sind ohne Zeichnung. Es besteht die Möglichkeit, die wenig vorhandene Zeichnung kräftiger zu gestalten. Aber wo nichts ist, kann auch ein Verstärker nichts hinzubringen. Die Möglichkeit, den Film beim Verstärken noch völlig zu verderben, ist sehr groß. Deshalb empfehle ich prinzipiell keinen Verstärker. Handelt es sich um wertvolle Szenen, die nicht zu wiederholen sind, kann man versuchen, beim Vorführen mit weniger Licht im Projektor zu arbeiten. Helle Szenen innerhalb eines normal belichteten Filmes, lassen sich auch etwas grau einfärben. Sie wirken auf der Bildwand zwar auch etwas grau, stören aber nicht so sehr, als wenn sie zu hell erscheinen. Abschwächen kommt in Frage, wenn der Film unterbelichtet wurde. Er ist nach dem Entwickeln sehr dunkel, hat keine Spitzlichter. Wenn die Grundschwärze des Filmes allgemein gut ist, führt Abschwächen oft zur Besserung. Dazu gibt es mehrere Möglichkeiten und Rezepte. Die einfachste und trotzdem wirkungsvollste Möglichkeit ist folgende: Nach nochmaligem Wässern (10 min) kommt der Film in eine 0,2%ige

Kaliumpermanganat-Lösung. Darin wird er 2...4 min bewegt. Danach folgt Wässern, bis die Rotfärbung verschwindet, anschließend die Fixage in einem frischen sauren Fixierbad. Jetzt erst kann die Wirkung des Abschwächers richtig beurteilt werden. Auf diese Weise kann auch so manche zu dunkle Einstellung auch im Helligkeitswert den guten Szenen angepaßt werden. Es ist auf alle Fälle anzuraten, mit Ausschlußfilm zu probieren. Man verfährt dabei so, daß von einer Ausschlußszene nur ein Teil abgeschwächt wird. Die Einwirkungszeit im Abschwächer notieren wir, und nach dem Fixieren vergleiche man diesen Film mit dem nichtbehandelten Szenenrest. So ist der Abschwächungsgrad einwandfrei festzustellen. Nun können wir beurteilen, ob die Badezeit im Abschwächer verlängert oder verkürzt werden muß. Eventuell ist noch eine weitere Probe anzufertigen, bevor der wertvolle Film bearbeitet wird. Fällt der Abschwächungsgrad zu gering aus, kann man nach dem Auswässern die Abschwächung wiederholen. Wurde zu viel abgeschwächt, ist der Film verdorben, deshalb lieber eine Probe mehr! Zeigt der Film keine gute Grundschrärze und auch keine Spitzlichter, er ist zu dunkel aber trotzdem grau in grau, ist eine Abschwächung nicht zu empfehlen. Sie ist dann nur vertretbar, wenn es sich um einige Einstellungen handelt, die in einem sonst brillanten Film stören. Sie werden wohl heller, bleiben aber grau. Handelt es sich um einen ganzen Film, kann nur eine Umkehrkopie Besserung bringen. Wenn der Filmstreifen in den Lichtern gelblich ist, schafft die beschriebene Art der Abschwächung ebenfalls Abhilfe.

Bei einem schwachen Abschwächungsprozeß spricht man vom „Klären“ des Films. Das ist auch anzuwenden, wenn Titel, die im Umkehrverfahren hergestellt wurden, an der Bildwand nicht „zum Leuchten“ kommen. Handelt es sich um Titel, die durch Negativentwicklung entstanden, eignet sich dieser Abschwächer nicht. Für diesen Fall ist der bekannte Farmersche Abschwächer zu empfehlen. Wenn eine Überbelichtung vor der Entwicklung bekannt ist, kann die Erstentwicklung um 20% verkürzt werden. Bei Unterbelichtung verlängern wir die Erstentwicklung um 30%. Damit läßt sich noch eine vierfache Unterbelichtung bei UP 27, nicht allzugroßem Helligkeitsumfang des Aufnahmeobjektes vorausgesetzt, einwandfrei ausgleichen. Dieser Weg führt zu besseren Ergebnissen als nachträgliches Abschwächen. Tönen des Filmes kann in Frage kommen, wenn z. B. eine schwarzweiß gedrehte Rahmenhandlung für einen Farbfilm bestimmt ist und sie nicht allzu kraß davon abstecken soll. Hierfür erweist sich ein neutraler warmer Braunton als günstig. Diese

Tonung ist einfach. Der gut ausgewässerte Film wird in einem Bleichbad so lange behandelt, bis alles schwarze Silber in gelbliches Silberbromid umgewandelt ist. Gewässert wird, bis das Waschwasser nicht mehr gelb erscheint, dann wird getont bis der gewünschte Braulton erreicht ist. Nach dem Wässern wird getrocknet.

Es gibt noch mehr Möglichkeiten, das schwarze Bildsilber in ein farbiges umzuwandeln. Die benötigten Chemikalien sind aber nicht immer leicht zu beschaffen. Deshalb habe ich nur die Braultonung beschrieben. Bei diesen Tonungsvorgängen entsteht anstelle des schwarzen Silberbildes Farbstoff, die Lichter aber bleiben weiß. Beim *Einfärben* des Filmes färbt man die Filmschicht an, das schwarze Bildsilber bleibt, über alles wird Farbe gelegt. In den Spitzlichtern ist die Farbe am reinsten, in den Mitteltönen ist die Farbe mehr oder weniger verschwärzt und im Schatten ist keine Farbe mehr erkennbar. Mit den bekannten Keilitz-Fotofarben läßt sich das leicht machen. Je nach Länge des Filmes benutzen wir die Entwicklungsgeräte. Erst wird der Film kurz gewässert, dann in ein stark verdünntes Farbbad gebracht und so lange bewegt, bis die gewünschte Farbdichte erreicht ist. Vor dem Trocknen wendet man auch hier ein Netzmittelbad an. Ist die Färbung zu kräftig geworden, kann der Farbstoff bis zu einem gewissen Grad wieder ausgewässert werden. Auf diese Weise lassen sich z. B. sehr schön Titel für Farbfilme machen. Oder ein anderes Beispiel: Haben wir in einem in warmen Farbtönen gehaltenen Farbfilm eine kalt wirkende, blaustichige Einstellung, so ist es möglich, diese Einstellung gelb einzufärben, damit sie besser in den Streifen paßt. Oder sind in einem Schwarzweißfilm sehr helle überbelichtete Einstellungen vorhanden, können sie einfach grau eingefärbt werden. Dann passen sie sich – wenigstens in der Helligkeit – den anderen Szenen an.

Das Farbbad, in dem der Titel gebadet wird, muß stark verdünnt sein. Bei zu konzentriertem Bad kann der Film nach der Bearbeitung fleckig sein.

Und nun die Rezepte für die Nachbehandlung.

Abschwächer für umkehrentwickelte Filme:

Kaliumpermanganat 2 g pro Liter	2 ... 4 min
Frisches saures Fixierbad	2 min

Farmerscher Abschwächer für negativentwickelte Filme:

Lösung A Kaliumzyanoferrat (III)	25 g pro Liter
Lösung B Natriumthiosulfat	50 g pro Liter

Zum Gebrauch werden A und B im Verhältnis 1 + 4 gemischt. Die Behandlung erfolgt so lange, bis der gewünschte Abschwächungsgrad erreicht ist. Die Gebrauchslösung ist nur kurz haltbar (etwa 30 min).

Diesen Abschwächer gibt es auch als Orwo-Gebrauchspackung mit der Bezeichnung A 700.

Bleichbad für Brauntönung:

Kaliumzyanoferrat (III)	20 g
Kaliumbromid	24 g
Wasser auf	1 l

Tonbad:

Natriumsulfid	5 g
Wasser	1 l

Der Film wird im Bleichbad so lange behandelt, bis alles schwarze Silber verschwunden ist. Nach 5 min Wässern folgt 2 min die Tönung im Tonbad. Daran schließt sich eine gründliche Wässerung an.

Bearbeitungsfehler bei der Schwarzweiß-Umkehrentwicklung

Wir kennen die Arbeitsvorschrift und auch die mögliche Ausnutzbarkeit der einzelnen Bäder. Eigentlich dürften keine Bearbeitungsfehler entstehen. Wenn unvorhergesehene Pannen eintreten, deren Auswirkungen wir erst am fertigen Filmstreifen bemerken, möchten wir natürlich auch wissen, wie das passiert ist. Die Beschreibungen der einzelnen Arbeitsgänge vermitteln ausreichend Kenntnisse, daß man Fehler auch selbst erkennen kann. In diesem Zusammenhang ist es auch wichtig zu wissen, ob einzelne Bäder schnell ersetzt werden können. Umkehrbad und Klärbad sind schnell neu angesetzt, denn beim Beschaffen der Chemikalien gibt es kaum Hindernisse. Sie werden auch in kleinen Mengen in den meisten Drogerien gehandelt. Das Umkehrbad besteht pro Liter aus 10 g Kaliumdichromat und 15 ml Schwefelsäure konz., für das Klärbad benötigen wir pro einen Liter 90 g Natriumsulfid. Als Zweitentwickler eignet sich auch N 113 und als Fixierbad A 300. Beides bekommen wir in jeder Fotohandlung.

Hat man über die Qualität der Bäder keine Sicherheit, kön-

nen wir während der Bearbeitung Kontrollen durchführen. Kurz vor Beendigung der Erstentwicklung schneidet man im Dunkeln ein Stück Film ab. Es genügt 1 cm vom Anfang oder Ende. Dieses muß, da völlig durchbelichtet, vollkommen schwarz aussehen. Bei jeder Wässerung muß man sich überzeugen, ob das Wasser kräftig genug läuft und die Spirale in Drehung versetzt. Im Umkehrbad kann man erkennen, ob alles Schwarz verschwindet. Der Anfang und das Ende des Filmes muß klar werden. Auch im Klärbad ist deutlich zu sehen, wie sich die Schicht weißlich-gelb färbt. Im Zweitentwickler betrachtet man die Filmrückseite, um festzustellen, ob der Entwickler noch kräftig genug arbeitet und die Zweitbelichtung ausreichte. Nach dem Fixieren muß der Film jegliche Trübung verloren haben. Fällt eine Kontrolle negativ aus, verwenden wir stets ein neues, frisches Bad. Das gilt auch für Zweifelsfälle.

Wesentliche und typische Fehlerscheinungen

Film zu dunkel, Schatten ohne Zeichnung

Film wurde unterbelichtet
Mitteltöne und Lichter gedeckt

Erstentwickeln zu kurz, zu
kalt oder Entwickler ver-
braucht, Umkehrbad oder
Klärbad verbraucht

Abhilfe siehe Nachbehandlung

Film zu hell, gute Grundschwärze, graue Schatten, weiches Bild

Film wurde überbelichtet
ungenügende Grundschwärze, Lichter aus-
gefressen

zu lange oder zu warme
Erstentwicklung

Abhilfe siehe Nachbehandlung

Lichter im Film sind gelblich

ungenügende Wässerung
nach der Erstentwicklung
oder zu viel Licht bei der
Zweitbelichtung

Abhilfe siehe Nachbehandlung

Bräunlicher Farbton des Bildsilbers

zu kräftige Zweitbelich-
tung oder verbrauchter
Erst- oder Zweitentwickler

Abhilfe Umkehrkopie

Filmdichte geht im Fixierbad stark zurück

ungenügende Zweitbelichtung
oder Zweitentwicklung

Abhilfe siehe Nachbehandlung

Kleine schwarze oder durchsichtige Punkte auf der Schichtseite
schwarze Punkte

im Erstentwickler oder Umkehrbad befanden sich
Luftbläschen auf dem Film

durchsichtige Punkte

Luftbläschen, die sich während
des Einlegens in den Zweitentwickler
gebildet haben

Hier ist keine Nachbehandlung möglich. Sie
können vermieden werden, wenn nach dem
Eingießen der Bäder die Dose einige Male
kräftig aufgesetzt und die Spirale bewegt
wird

Runzelkorn, Schichtablösung

zu warmes Wasser oder zu
warme Bäder
sehr unterschiedliche Temperatur
zwischen Wasser und Bäder

Bearbeitungsfehler bei der Farbumkehrentwicklung

Wenn die Bearbeitungsvorschriften nicht richtig eingehalten werden, gibt es natürlich Fehler. Auch die Verschleppung von Bädern untereinander führt oft zu rätselhaften Fehlergebnissen. All das darf eigentlich nicht vorkommen. Es wäre praktisch unmöglich, alle Fehler zu demonstrieren, womöglich erst künstlich zu erzeugen, um dann die Ursachen zu analysieren. Voraussetzung des Erfolgs ist zunächst immer saubere und gewissenhafte Arbeit. Wenn bei der Erstentwicklung Zeit, Temperatur und Bewegung nicht stimmen, müssen die Gradation und die Dichte der drei einzelnen Schichten unterschiedlich sein. Das Verhältnis der Entwicklungszeit von der ersten bis zur letzten Schicht in der Emulsion stimmt nicht mehr. Daraus folgt, daß eine Farbe überwiegt oder schwächer erscheint: Die Farbdichten stimmen nicht mehr zueinander, es gibt einen Farb-
stich. Bei zu warmer oder zu langer Entwicklung geht außerdem

die Grundschwärze zurück, damit ist eine kontrastarme und helle Bilderwiedergabe verbunden. Bei zu kurzer oder kalter Entwicklung ist eine zu dunkle, blautichige Bildwiedergabe zu erwarten. Bei ungenügender Zweitbelichtung kann der Farbentwickler nicht richtig arbeiten. Blasse, farbstichige Bilder sind die Folge, auch die Grundschwärze ist ungenügend. Diese Fehler zeigen sich auch, wenn der Farbentwickler zu kurz oder kalt eingewirkt hat.

Da in einem Amateurlabor in den wenigsten Fällen die Bedingungen geschaffen werden können, die vom Filmhersteller zur optimalen Verarbeitung der Orwochrom-Schmalfilme gefordert werden, sollten Sie diese Materialien der Entwicklungsanstalt überlassen.

Bearbeitungsfehler bei Colornegativentwicklung

Auch hier muß vorausgesetzt werden, daß eigentlich kein Fehler entstehen darf, wenn man Sauberkeit und Gewissenhaftigkeit bei der Arbeit walten läßt. Zeit- und Temperaturdifferenzen beim Entwickeln wirken sich auf die Gradation aus. In gewissen Grenzen läßt sich so ein abnormer Helligkeitskontrast des Aufnahmeobjekts ausgleichen. Reproduktionen zum Beispiel, die relativ wenig Kontrast zeigen, kann man gegebenenfalls etwas länger entwickeln, Gegenlichtaufnahmen mit extremen Gegensätzen zwischen Lichtern und Schatten entsprechend kürzer. Verständlicherweise läßt sich auf derartige Maßnahmen keine Entwicklungsanstalt ein, solche Verfahren sind nur beim Selbstentwickeln möglich. Andererseits erfordert es viel Erfahrung, und schnell wird etwas völlig verdorben. Selbst für den Fachmann ist es schwer, Fehlentwicklungen beim Farbnegativ zu erkennen. Leichte Fehler lassen sich unter Umständen noch beim Kopierprozeß ausgleichen, grobe Schnitzer ergeben manchmal das berüchtigte Farbkippen: Blaugrünstich in den Schatten. Rotstich in den Lichtern. Dabei ist keine Verbesserung möglich. Leicht zu erkennen ist eine Fehlentwicklung in der Farbe der Maske. Erscheint sie ungleichmäßig, schlierig-fleckig oder purpur, dann war die Wässerung nicht ausreichend. Ganz allgemein gilt für die Farbentwicklung ohnehin, daß die Wässerung ein sehr wichtiger Arbeitsgang ist.

Schlußbetrachtung

Gelungene, selbstentwickelte Filme machen doppelt Freude. Auch über Jahrzehnte soll diese Freude anhalten. Filme dürfen aber nicht schlechthin abgelegt werden, sondern sie müssen gepflegt werden. Die Erhaltung ist wichtig, da sie von Jahr zu Jahr unwiederbringlicher werden und damit im persönlichen Wert steigen. Filme werden in Büchsen und in kühlen Räumen aufbewahrt. Das Schlafzimmer ist auf alle Fälle besser geeignet als das Wohnzimmer. Bei zu krassen Temperaturunterschieden sollte man die Filme vor dem Vorführen einige Stunden der Temperatur des Vorführortes angleichen. Für die Pflege unserer Filme ist schon viel getan, wenn sie nach der Vorführung nicht im schnellen Tempo motorisch zurückgespult werden. Das soll – gegebenenfalls an den nächsten Tagen – in aller Ruhe und langsam mit der Hand geschehen. Dabei können die Filme durch ein weiches Lederläppchen oder Leinenläppchen laufen. Bei Schwarzweißfilmen kann das Leinenläppchen mit Tetrachlorkohlenstoff getränkt werden. Gleichzeitig überprüfen wir die Klebestellen und erneuern sie, wenn nötig. Schmorstellen und Perforationsschäden werden bei dieser Gelegenheit gleich mit herausgeschnitten. Bei sorgfältigem Vorgehen haben wir die Gewißheit, daß der nächste Vorführabend ohne Panne abläuft und alle Beteiligten Freude an unseren Filmen haben!

Im gleichen Verlag erscheinen:

Über Filmgestaltung

Von Richard Groschopp

2., erweit. Auflage · 144 Seiten mit zahlreichen zum Teil farbigen Bildern · 14,5 cm x 21,5 cm · Halbgewebeeinband 13,80 M
Bestellangabe: 546 025 4 Groschopp, Filmgest.

Der bekannte und beliebte Filmregisseur, selbst Altmeister des Amateurfilms, gibt mit diesem Buch allen Filmamateuren, die gute Filme schaffen wollen, eine Anleitung. Es ist in einem flüssigen, leicht faßlichen Stil geschrieben und wird mit seinem Inhalt selbst sehr hohen Anforderungen gerecht. Hervorragend gewählte Beispiele und ein ausgezeichnetes Bildmaterial dienen zur instruktiven Veranschaulichung des Textes.

Filmmontage

Von Heinz Koleczko

87 Seiten mit 82 Bildern, davon 9 farbig · 14,5 cm x 21,5 cm
Halbgewebeeinband 9,— M · Bestellangabe: 546 260 4 Koleczko, Filmmontage

Den Amateuren wird hier erläutert, wie sie aus dem entwickelten Material, das sie aus dem Kopierwerk zurückerhalten, einen sehenswerten, abgerundeten Film gestalten können. Dabei gibt der Autor sowohl eine Anleitung für die handwerkliche Seite des Filmschnitts, der Vertonung und der Titelanfertigung als auch weitgehende und interessante Anregungen, die es erleichtern, diese Arbeiten künstlerisch-gestalterisch gut zu bewältigen.

Schwarzweißfilm in der Kamera

Von Hans Edelmann

2., Neubearb. Auflage · 52 Seiten mit 23 Bildern · 10,7 cm x 17,7 cm · Broschur 1,— M · Bestellangabe: 546 125 7 Edelmann, SW-Film

Die in der DDR handelsüblichen Schwarzweiß-Aufnahmematerialien sind in ihren Gebrauchseigenschaften so abgestimmt, daß sie einen nahezu universellen Einsatz für die verschiedensten Motivgebiete ermöglichen. Die technische Qualität der Aufnahmen gewinnt aber in dem Maße, wie die Filme zielgerichtet für ihre speziellen Einsatzgebiete verwendet werden. Das Taschenbuch gibt dafür viele praktikable Ratschläge.

Mein Modell

Von Klaus Ender

4., verb. Auflage · 52 Seiten mit zahlreichen Bildern · 10,7 cm x 17,7 cm · Broschur 1,80 M · Bestellangabe: 545 776 8 Ender, Modell

Klaus Ender setzt den Begriff „Modell“ mit allen vor der Kamera stehenden Menschen gleich. Das können Arbeitskollegen und Familienmitglieder sein, von denen man eine Porträtaufnahme machen will, aber z. B. auch Berufsmodelle für Modeaufnahmen u. a. m. Der Leser soll dadurch von dem Begriff „Modell“, wie er außerhalb unserer Gesellschaft verstanden wird, weggeführt werden. Ein Abschnitt geht auf die Entlohnung der Modelle und auf Rechtsfragen ein, die in der figürlichen Fotografie eine wesentliche Rolle spielen.

Unsere Bücher sind durch den Buch- und Fotofachhandel zu beziehen.

Georg Tuncsik

wurde 1917 in Gera geboren. 1945 machte er sein Hobby – Foto und Film – zum Beruf.

Er arbeitete über 20 Jahre als selbstständiger Fotomeister und hatte dabei immer gleichzeitig Interesse an der Schmalfilmtechnik. Neben anderen Auszeichnungen erhielt er 1961 die Johannes-R.-Becher-Medaille in Silber und 1975 die Ehrennadel für Fotografie in Gold. 1960 begann auf seine Anregung hin die Produktion der Pentacon-Entwicklungsspirale für 2 x 8-mm-Film. Als er mit 60 Jahren verstarb, war er als Amateur-Entwicklungsfachmann weit bekannt.

Dankenswerterweise übernahm es Frau Chem.-Ing. Siegrun Günther, Mitarbeiterin im Technischen Kundendienst des VEB Filmfabrik Wolfen, sein Taschenbuch in der 2. Auflage zu aktualisieren.



VEB FOTOKINOVERLAG LEIPZIG