

1. PROZEVORBEREITUNG

1.1 Grundvoraussetzungen zur E-6 Prozedurchföhrung

1.1.1 Allgemeines

Der E-6 Prozed ist aus zwei Gründen besonders empfindlich gegenüber Prozedfehlern:

Die Anzahl der verwendeten Bäder ein Mehr an potentiellen Fehlerquellen.

Fehler wie leichte Farbstiche oder Dichteschwankungen des entwickelten Films können nicht nachträglich wie beim Negativ-Positiv-Prozed bei der anschließenden Vergrößerung auf das Fotopapier innerhalb gewisser Grenzen kompensiert werden. Jeder bei der Verarbeitung des Diamaterials entstandene Fehler schlägt endgültig auf das fotografische Endresultat durch, spätere Korrekturmöglichkeiten existieren nicht.

Aus den genannten Gründen ist es leicht einzusehen, daß die Durchführung des E-6 Prozesses noch höhere Sorgfalt und Sauberkeit erfordert als alle anderen gebräuchlichen fotografischen Prozesse. Um dennoch gleichbleibend qualitativ hochwertige und reproduzierbare Entwicklungsergebnisse zu erzielen, sollten Sie schon vor Beginn der eigentlichen Entwicklungsarbeit darauf achten, nachstehend genannte Voraussetzungen zur Prozeddurchföhrung zu überprüfen bzw. einzuhalten.

1.1.2 Entwicklungsmaschine

Folgen Sie beim Aufstellen und Anschließen der JOBO-Rotationsentwicklungsmaschine den Angaben in der Bedienungsanleitung.

Vergewissern Sie sich, daß die Anschlüsse für Wasserzulauf und -ablauf korrekt angebracht sind und fest sitzen.

Das gleiche gilt für die Anschlüsse der Förderschläuche an den Chemikalienflaschen. Schrauben Sie die Flaschendeckel fest zu, da Undichtigkeiten im Druckluftfördersystem zu reduzierten Füllmengen führen können oder u.U. gar keine Chemikalien gefördert werden.

Zur Vermeidung von Algenbildung im Wassermantelbad wird empfohlen, dieses einmal wöchentlich zu wechseln und vor längerer Arbeitsunterbrechung vollständig abzulassen. Bei Verschmutzung und Kalkablagerungen verwenden Sie bitte den speziellen Reiniger Processor-Clean 4181. (Bitte benutzen Sie keine anderen Reiniger, da Chlor- und Lösungshaltige Mittel das Gerät zerstören).

Vor der erstmaligen Inbetriebnahme, vor und nach längeren Stillstandzeiten und bei durch Oxidation verdorbenen Chemikalien im Maschinentank sollten Sie ein Reinigungsprogramm fahren, um eventuell vorhandene Ablagerungen bzw. Chemikalienreste aus Tanks und Leitungen auszuspülen. Zu diesem Zweck füllen Sie alle Chemikalienflaschen vollständig mit Wasser und lassen das Reinigungsprogramm - wie in der Bedienungsanleitung beschrieben - einmal ablaufen.

Sollte es bei der praktischen Arbeit trotz aller Vorsichtsmaßnahmen einmal zu einer Verunreinigung eines oder mehrerer Bäder gekommen sein, fahren Sie das Reinigungsprogramm dreimal. Auf diese Weise werden die kontaminierenden Substanzen entfernt, daß beim Einfüllen der frischen Chemikalien keine nachteiligen Wirkungen mehr auftreten.

Am Ende eines Prozesses ist es nicht notwendig, das Reinigungsprogramm ablaufen zu lassen, da die Säuberung des kurzen gemeinsamen Chemikalienweges durch die Schlußwässerung gewährleistet wird.

1.1.3 Chemikalienansatz

Verwenden Sie für jedes der benötigten Bäder ein eigenes Ansatzgefäß, auf dem Sie mit wasserfestem Filzstift vermerken, für welche Chemikalie es ausschließlich bestimmt ist.

Benutzen Sie für jedes Ansatzgefäß einen eigenen Mixstab.

Falls Sie zur Durchmischung größerer Chemikalienmengen die elektrische Rührvorrichtung JOBO-Chemix verwenden, spülen Sie die Mixstäbe nach jedem Gebrauch unter fließend warmem Wasser ab!

Verwenden Sie keine ungeeigneten Mixstäbe. Einfache Stangen reichen in der Regel nicht aus, eine ausreichende Durchmischung sicherzustellen.

Kennzeichnen Sie die Maschinentanks sowie die Behälter für den Chemikalienüberlauf in der gleichen Art und Weise wie die Ansatzgefäße und verwenden Sie diese ebenso ausschließlich für ein und dieselbe Chemikalie.

Spülen Sie die Tanks und Spiralen nach jeder Entwicklung unter fließendem Wasser ab und trocken Sie alles vor dem nächsten Einsatz sorgfältig, da verbliebene Wasserrückstände zum Quellen der Filmschicht und zu ungleichmäßigen Entwicklungsergebnissen führen können.

Bewahren Sie angesetzte Chemikalien nur in hochgefüllten Flaschen oder Kanistern auf; teilgefüllte Kunststoffflaschen sind soweit zusammenzupressen, daß die Luft entweichen kann, oder mit Schwergas abzudecken, danach den Deckel fest zuschrauben (siehe 1.3.3).

Lagern Sie die konfektionierten Konzentrate und die angesetzten Chemikalien vorschriftsmäßig und brauchen Sie sie innerhalb der angegebenen Fristen auf (siehe 1.3.5, 1.3.6 sowie 1.4.3).

Hinsichtlich der Lagerdauer der angesetzten Chemikalien in der Entwicklungsmaschine sehen Sie bitte unter 1.3.6 nach.

Halten Sie den Arbeitsplatz zum Ansatz der Chemikalien und Abspülen von Tanks und Spiralen sauber, um gegenseitige Verunreinigungen der Bäder zu vermeiden (siehe 1.3.3.).

1.2 Beschreibung des E-6 Prozesses

Im folgenden werden die einzelnen Chemikalienbäder, die im E-6 Prozeß zum Einsatz kommen, in ihrer Wirkung beschrieben. Ferner soll an dieser Stelle ein grober Überblick darüber gegeben werden, wie sich Fehler in Ansatz, Verdünnung oder Lagerung der Chemikalien auf die Entwicklungsergebnisse auswirken können.

1.2.1 Erstentwickler

Im Erstentwickler werden die belichteten Silberhalogenidkristalle, die in der rot-, grün- und blauempfindlichen Schicht des Filmes (das sog. latente Bild), zu metallischem Silber reduziert. Es ergibt sich ein Negativbild der Originalaufnahme. Der Erstentwickler stellt die kritischste Phase des gesamten Verarbeitungsprozesses dar, bereits geringe Abweichungen von den Standardbedingungen rufen deutlich sichtbare Veränderungen der Endergebnisse hervor.

Fehler äußern sich:

in der Dichte (Empfindlichkeitsausnutzung)
im Kontrast
in der Maximaldichte (Grundschwärzung)
in der Minimaldichte (Lichter, Schleier)

1.2.2

Erste Wässerung

Die Wässerung zwischen Erstentwickler und Umkehrbad unterbricht die chemischen Reaktionen nach Ablauf der Erstentwicklung und verhindert eine Verschleppung vom Erstentwickler ins Umkehrbad. Die angegebenen Wässerungszeiten und -temperaturen sind exakt einzuhalten.

Fehler äußern sich:

in der Dichte (Empfindlichkeitsausnutzung)
in Farbverschiebungen

1.2.3

Umkehrbad

Das Umkehrbad enthält eine chemische Substanz als Ersatz für die Zwischenbelichtung. Seine Funktion liegt darin, alle bei der Aufnahme unbelichtet gebliebenen Silberhalogenidkristalle entwickelbar zu machen. Eine Wässerung nach dem Umkehrbad darf nicht erfolgen, da die verschleppte Umkehrsubstanz zur Umkehrung im Farentwickler benötigt wird.

1.2.4

Farbentwickler

Die nach der Erstentwicklung verbliebenen Silbersalze werden im Farbentwickler zu metallischem Silber reduziert. Gleichzeitig entstehen durch Anlagerung der in den entsprechenden Schichten vorhandenen Farbkuppler die endgültigen Farbstoffe des Dias. Dabei werden in der rot-, grün- und blauempfindlichen Schicht die jeweils komplementären Farbstoffe Cyan, Magenta und Yellow gebildet.

Fehler äußern sich:

im Kontrast
in der Maximaldichte
im Schleier
im Farbgleichgewicht
in der Gleichmäßigkeit der Entwicklung

Verdünnung des Farbentwicklers:

Wird dieser z.B. durch ungenauen Ansatz verdünnt, steigt die Farbdichte an, weil Bestandteile, die normalerweise die Entwicklung bremsen, bei schwacher Verdünnung der Lösung weniger aktiv werden. Erst bei sehr starker Verdünnung (etwa ab der dreibis vierfachen normalen Wassermenge) wird die Farbstoffbildung geringer, da nicht genügend farbstoffbildende Komponenten vorhanden sind, um die korrekte Farbstoffmenge in der vorgegebenen Zeit zu erzeugen.

1.2.5

Konditionierbad

Im Konditionierbad wird das entwickelte metallische Silber für die Oxidation im Bleichbad vorbereitet. Zwischen dem Konditionierbad und dem nachfolgenden Bleichbad darf keine Wässerung stattfinden, da das verschleppte Konditionierbad zur Bleichung benötigt wird. Eine zu hohe Konzentration dieses Bades (+50% oder mehr) kann zur Bildung von sog. Leuko-Cyan-Farbstoff führen, was sich in einer zu niedrigen Maximaldichte, für den Cyan-Farbstoff, also den Meßwert Rot widerspiegelt. Auf diesen Mangel an Cyan-Farbstoff resultieren rote Schatten.

1.2.6 Bleichbad

Im Bleichbad wird das in Erst- und Farbewickler gebildete metallische Silber in Silberhalogenid zurückverwandelt, so daß es im Fixierbad, vollständig aus den Schichten gelöst werden kann.

Fehler äußern sich:

als Silberrückstände
in niedriger Maximaldichte für Rot
als Gelbschleier (= zu hohe Minimaldichte für Blau)

1.2.7 Fixierbad

Im Fixierbad werden die noch immer in der Filmemulsion enthaltenen Silberhalogenide in lösbare Silberkomplexverbindungen umgewandelt. Der größte Teil dieser Verbindungen verbleibt im Fixierbad und kann durch verschiedene Entsilberungsverfahren zurückgewonnen werden.

Fehler äußern sich:

als Gelbschleier (= zu hohe Minimaldichte für Blau)
als Fleckenbildung durch Silberhalogenidrückstände, die in den Bildpartien mit niedriger Dichte sichtbar werden

1.2.8 Schlußwässerung

Die Schlußwässerung entfernt alle in der Emulsion verbliebenen Entwicklungssubstanzen. Eine ungenügende Schlußwässerung vermindert die Lagerungsbeständigkeit der Filme, daher sollten die vorgegebenen Wässerungszeiten niemals unterschritten werden.

1.2.9 Stabilisierbad

Das Stabilisierbad verbessert die Haltbarkeit der Farbstoffe und enthält ferner ein Netzmittel, welches eine schnellere und bessere Trocknung sicherstellt. Da die Filme nach der Stabilisierung nicht mehr gewässert werden sollen, darf diese niemals in der Maschine vorgenommen werden. Verbleibende Stabilisierbadrückstände würden beim nächsten Entwicklungsdurchgang den Erstentwickler negativ beeinflussen.

1.3 Ansatzvorschriften

1.3.1 Allgemeines

Der wichtigste Schritt vor der Filmentwicklung ist der korrekte Ansatz der konfektionierten Chemikalien. Maßgeblich dabei sind die Vorschriften des entsprechenden Herstellers. Die Qualität der Diapositive, die Stabilität des Entwicklungsprozesses und die Haltbarkeit der Lösungen hängen wesentlich von der Einhaltung der Ansatzvorschriften sowie von der Sauberkeit der Ansatzgefäße und Vorratstanks ab. (siehe auch 1.1.3).

Grundsätzlich sind alle Gefäße nach jedem Gebrauch umgehend gründlich unter fließend warmem Wasser zu reinigen, damit keinerlei Chemikalienreste zurückbleiben.

Die Ansatzgefäße sollten auch vor jedem Gebrauch gründlich ausgespült werden; einerseits, um Staubablagerungen zu entfernen und andererseits, um eine erhöhte Sicherheit zu erzielen, falls die Reinigung nach der Benutzung vergessen wurde.

Der Arbeitsplatz sollte über Kalt- und Warmwasseranschluß sowie wegen der entstehenden Gase und Dämpfe über eine ausreichende Entlüftung verfügen (ca. 10 bis 20 Luftwechsel pro Stunde).

Beim Chemikalienansatz sollte die Mensurgröße der anzusetzenden Menge angepaßt werden. Ideal sind dafür im JOBO Mixing Kit 7960 die Messuren zusammengestellt. Dies ist besonders wichtig, wenn Teilansätze vorgenommen werden sollen (siehe 1.3.4).

Eine Übersicht der beim Chemikalienansatz auftretenden Begriffe finden Sie unter 1.4.2.

1.3.2 Warnhinweise für den Umgang mit Chemikalien

Da die für den E-6 Prozeß verwendeten Chemikalien bei unsachgemäßem Umgang mehr oder weniger starke gesundheitliche Beeinträchtigungen hervorrufen können, sollten Sie in Ihrem eigenen Interesse beim Hantieren mit allen Lösungen Vorsicht walten lassen!

Vor dem Ansetzen und Gebrauch der Lösungen sind in jedem Falle die Sicherheitshinweise auf den Behältern und in den Anleitungen zu lesen!

Fotografische Lösungen können bei Hautkontakt zu unangenehmen Irritationen und Reizungen führen; Kontakt mit der Kleidung kann u.U. bleibende Flecken verursachen. Es ist daher dringend anzuraten, beim Ansetzen und Umfüllen der Chemikalien Schutzhandschuhe, -brille und einen Kittel zu tragen!

Sollte die Haut trotz aller Vorsichtsmaßnahmen mit einer alkalischen Lösung in Kontakt kommen, die betroffene Stelle sofort gründlich unter fließendem Wasser abspülen, wenn möglich zur Neutralisation mit einer 0,5 % Essigsäure waschen!

Gelangt Lösung in die Augen, diese umgehend ausreichend lange (mindestens 5 Minuten) unter fließendem Wasser spülen und unverzüglich einen Augenarzt aufsuchen!

Werden Chemikalien oder Lösungen geschluckt, ist unverzüglich ein Arzt zu konsultieren! Da zur Behandlung der Vergiftungserscheinungen genaue Informationen über die geschluckten Stoffe notwendig sind, sollte der Konzentratbehälter dem Arzt vorgelegt werden!

Die Schale, in der das Stabilisierbad aufbewahrt wird, ist bei Nichtgebrauch grundsätzlich abzudecken, einerseits, um es vor Verunreinigung durch Staubpartikel zu schützen und andererseits, um die durch Verdunstung, der entstehenden giftigen Formalindämpfe zurückzuhalten! Für gute Belüftung sorgen.

Unbelichtete und unentwickelte Filme sollten nicht im gleichen Raum wie das Stabilisierbad gelagert werden, da die Formalindämpfe zu grünlichen Verfärbungen der Filme (vor allem der Filmränder) führen können!

Alle Chemikalien dürfen nur in dafür geeignete und eindeutig gekennzeichnete Behälter abgefüllt werden, niemals z.B. in leere Getränkeflaschen oder andere Gefäße, die keine eindeutigen Rückschlüsse über deren Inhalt erlauben! Soll der Geruch irgendeiner fotografischen Lösung überprüft werden, nur am Verschluß des Behälters riechen oder die Dämpfe mit der Hand zur Nase fächeln. Direktes Heranbringen der Nase an die Behälteröffnung kann zu schweren Verätzungen führen! Informationen über die wirksamen und gesundheitsgefährdenden Inhaltsstoffe der einzelnen Chemikalienbäder finden Sie unter 1.4.1.

1.3.3

Grundsätzliche Fehlervermeidung

Die heutzutage verwendeten flüssigen Konzentrate vereinfachen den Ansatz der gebrauchsfertigen Chemikalien zwar stark, dennoch ist wegen deren hoher Konzentration große Sorgfalt geboten. Erfahrungsgemäß stellen wechselseitige Verunreinigungen der Bäder eine der Hauptursachen dafür dar, daß die Entwicklungsergebnisse keine befriedigende Qualität bieten. Darüberhinaus können große Schwierigkeiten bei der Prozeßkontrolle auftreten.

In Kenntnis nachfolgender einfacher chemischer Verhaltensweisen der einzelnen Bäder und deren Berücksichtigung beim Ansatz, werden Sie neben Zeitersparnis auch eine Kostenersparnis durch geringeren Chemikalienverbrauch erzielen.

Der Erstentwickler reagiert besonders sensibel auf Verunreinigungen.

Selbst geringste Spuren von Fixier- oder Umkehrbad in anderen Lösungen können bereits zu starken Abweichungen führen.

Beim Farbentwickler dürfen die Teile A und B niemals in ihren Originalkonzentrationen zusammengeschüttet werden; es kommt in diesem Falle zur sofortigen Ausfällung von Partikeln. Beim Ansatz des Farbentwicklers ist daher unbedingt Wasser vorzugeben und die Parts A+B erst anschließend zuzufügen! Die von den Chemikalienherstellern empfohlenen Temperaturen des Ansatzwassers und die vorzugebenden Wassermengen vor Zugabe des jeweiligen Konzentrates sind einzuhalten.

Die Konzentrate erst dann zufüllen, wenn die Luftblasen aus dem Ansatzwasser entwichen sind; die Konzentrate und das zum Auffüllen auf das Endvolumen benötigte Wasser vorsichtig unter Vermeidung starker Turbulenzen zugeben.

Gleichmäßig, vorsichtig und nicht zu lange umrühren. Eine ausreichende Durchmischung der Bäder ist in allen Fällen sicherzustellen.

Es hat sich in der Praxis bewährt, bei Ansätzen von bis zu einem Liter die Chemikalien mit einem Mixstab in der jeweiligen Mensur zu durchmischen; der Mixstab sollte dabei bis auf den Boden des Gefäßes reichen.

Bei größeren Ansätzen sollte die Chemikaliendurchmischung im jeweiligen Vorratsbehälter mit Hilfe einer elektrischen Rührvorrichtung (JOBÖ-Chemix Nr. 4185) vorgenommen werden.

Durch langsames Ausgießen beim Umfüllen der angesetzten Lösungen in die Maschinentanks sind Luftblasen und größere Turbulenzen zu vermeiden.

Durch Oxidation mit dem Luftsauerstoff wird die Haltbarkeit und Wirksamkeit von Erstentwickler, Farbentwickler sowie Umkehrbad und Konditionierbad beeinträchtigt. Völlig vermeidbar ist diese Oxidation nicht, doch kann sie durch geeignete Maßnahmen verringert werden.

Zur Verhinderung vorzeitiger Oxidationserscheinungen und somit zur besseren Lagerungsbeständigkeit ist es besonders beim Ansatz von größeren Mengen Vorratslösung ratsam, den Luftraum im Behälter mit einem Schwergas zu füllen (z.B.

Tetenal
bung
wünschter

Protectan Spray). Dieses Schwergas verdrängt die Luft und ist in der Handhabung problemlos und ungiftig. Eine andere Möglichkeit zur Verringerung unerwünschter Oxidation besteht darin, Vorratsbehälter mit Schwimmdeckel zu verwenden.

1.3.4 Teilansätze

Teilansätze aus Chemikaliengebunden für den Ansatz von 20 bis 100 Litern sind zur Kostenersparnis bei hohem Filmdurchsatz sehr sinnvoll, bergen jedoch auch einige Gefahren. Wegen der geringen Mengen der benötigten Konzentrate zeigen bereits kleine Abweichungen vom Standard ungleich größere Wirkungen als bei einem Komplettansatz des jeweiligen Konzentrats.

Ein entscheidender Vorteil der größeren Chemikalienkonfektionierungen liegt auch darin, daß Sie die einzelnen Teile (Parts) getrennt erwerben können. Dies erlaubt Ihnen, nach der unter 1.7.3 beschriebenen Methode Ihre Chemikalienkosten zu senken.

Wer allerdings nicht hundertprozentig sicherstellen kann, daß immer unter Berücksichtigung aller Vorsichtsregeln gearbeitet wird, sollte Teilansätze vermeiden und lieber auf die von der Industrie angebotenen Kleinkonfektionierungen zurückgreifen.

Haben Sie sich für Teilansätze entschieden, sind vor dem Teilen der Konzentrate die Behälter mehrmals gut zu schütteln und zum Teilen unbedingt geeignete Meßzylinder zu verwenden; so sollten z.B. Mengen von 50ml niemals in einer 1000ml - Mensur abgemessen werden. Es hat sich bewährt, Teilansätze unter Zuhilfenahme des JOBO Mixing Kit 1 (Nr. 7960) u. 2 (Nr. 7961), sowie, die besonders für Mengen von 5-20 Liter entwickelte Rührereinrichtung, JOBO Chemix (Nr. 4185) vorzunehmen.

Eine häufige Fehlerquelle bei Teilansätzen liegt in der fehlerhaften Umrechnung der pro Liter gebrauchsfertiger Lösung benötigten Konzentratmenge. Sicherheitshalber sollte entweder mehrmals nachgerechnet oder in den einschlägigen Handbüchern der Chemikalienhersteller nachgesehen werden.

Die einmal ermittelten Konzentratmengen für den Teilansatz sollten entweder auf den jeweiligen Vorratskanistern vermerkt oder in Form einer individuellen Ansatzvorschrift am Arbeitsplatz aufgehängt werden.

1.3.5 Lagerungsbedingungen der Konzentrate

Die Lagerung der Konzentratbehälter sollte generell bei einer Temperatur zwischen +5 und +27°C stattfinden. Bei niedrigeren Temperaturen kommt es zu Niederschlägen oder Entmischungen in den Konzentraten, höhere Temperaturen beschleunigen chemische Reaktionen und führen zu vorzeitigem Verderben. Werden die Konzentrate in der ungeöffneten Originalverpackung vorschriftsmäßig aufbewahrt, beträgt die Haltbarkeit mindestens sechs Monate.

Auswirkungen niedriger Lagerungstemperaturen:

Konzentrat	Auswirkungen
Erstentwickler, Farbentwickler Part A, Konditionierbad, Bleichbad, Fixierbad	Bei Temperaturen zwischen -18°C und $+4^{\circ}\text{C}$ bilden diese Chemikalien einen Niederschlag oder entmischen sich. Nach Erwärmung auf Raumtemperatur kann es notwendig werden, entstandene Kristalle unter Rühren erneut Lösung zu bringen, um wieder ein Konzentrat zu erhalten. Durch Zugabe von Wasser beim Ansatzvorgang sollten sich alle Bestandteile wieder lösen.
Farbentwickler Part B	Über -18°C treten weder feste Ausfällungen noch Entmischungen auf.
Stabilisierbad	Unter $+4^{\circ}\text{C}$ kann es zu festen Ausfällungen kommen. Diese sind nicht mehr in Lösung zu bringen.

in
homogenes

Achtung: Lassen sich entstandene Ausfällungen (Kristalle) unter Erwärmung (40°C) nicht lösen, dürfen die betroffenen Konzentrate in keinem Fall zum Ansatz von Arbeitslösung verwendet werden!

Falls Sie Teilansätze aus größeren Chemikaliengebünden vornehmen und die Konzentrate daher nicht auf einmal aufbrauchen, haben sich in der Praxis folgende Lagerzeiten für die Konzentrate bewährt.

Erstentwickler, Umkehrbad, Farbentwickler:
4 Wochen

Konditionierbad, Bleichbad, Fixierbad, Stabilisierbad:
8 Wochen

Zur Verminderung der Oxidationserscheinungen durch den Luftsauerstoff in nur teilweise gefüllten Konzentratbehältern ist es anzuraten, den Luftraum über dem Konzentrat nach einer Teilmengenenentnahme mit einem Schwergas (z.B. Tetenal Protectan Spray) aufzufüllen.

Werden die angesetzten Chemikalien in der Entwicklungsmaschine belassen, so verringert sich die Lagerdauer auf 1 Woche bei den ersten drei Bädern.

Eine mögliche Vorgehensweise bei Teilansätzen soll am Beispiel von 5l- Ansätzen aus einer 20l-Konfektionierung aufgezeigt werden:

1. Sie setzen die ersten 5 Liter Arbeitslösung an.
2. Sie dritteln die restliche Konzentratmenge und füllen jedes Drittel in eine eigene kleinere Vorratsflasche aus Glas oder PVC um. Kennzeichnen Sie jede Flasche mit Umfülldatum sowie Inhalt.
3. Da die solchermaßen umgefüllten Konzentrate praktisch unter Luftausschluß wie in den Originalbehältern gelagert werden können, bleibt auf diese Weise die Haltbarkeitsdauer von 6 Monaten erhalten.

1.3.6 Haltbarkeit der angesetzten Lösungen

Die Lagerungsbeständigkeit der angesetzten Lösungen in Vorrattanks hängt von mehreren Faktoren ab. Die wichtigsten sind die Lagerungstemperatur sowie Beschaffenheit und Füllzustand des verwendeten Behälters. Ferner können durchaus Unterschiede zwischen Chemikalien verschiedener Hersteller auftreten.

Aus obengenannten Gründen wird ersichtlich, daß allgemeine Empfehlungen nur unter großen Vorbehalten möglich sind. Wir verzichten daher an dieser Stelle darauf und möchten Sie auf den Hersteller der von Ihnen verwendeten Chemikalien verweisen. Sie werden dort unter Angabe der bei Ihnen herrschenden Gegebenheiten weitaus zuverlässigere Informationen erhalten als es im Rahmen dieser Broschüre möglich ist.

Haltbarkeit der angesetzten Lösungen in der JOBO-Rotationsentwicklungsmaschine:

Erstentwickler, Umkehrbad, Farbentwickler:
1 Woche (siehe 1.7.3)

Konditionierbad, Bleichbad, Fixierbad:
8 Wochen (ungebraucht) (siehe 1.7.3)
4 Wochen (gebraucht)

Es wird empfohlen, in den Maschinentanks den Luftraum über nur teilweise verbrauchten Chemikalien mit einem Schwergas aufzufüllen, wenn die Maschine z.B. über Nacht weitertemperiert oder für mehrer Tage nicht benutzt wird.

1.4 Verarbeitungsvorschriften

Wegen der vielfältigen Kombinationsmöglichkeiten von Filmmaterialien und Chemikalien der unterschiedlichen Hersteller sowie zusätzlich der eigenen laborspezifischen Einflußfaktoren sind Verarbeitungsvorschriften, die Allgemeingültigkeit besitzen, nicht möglich. Die nachstehend gemachten Angaben sind daher allgemeiner Natur und als Anhaltspunkte zu betrachten. Ausgehend von diesen müssen die für die gewählte Kombination von Film und Chemikalien optimalen Bedingungen im eigenen Labor ermittelt werden. Dies gilt in besonderem Maße für die Erstentwicklerzeit (siehe 1.4.4.).

Bei schwerwiegenden Problemen wenden Sie sich bitte an den Hersteller des von Ihnen verwendeten Filmmaterials bzw. der von Ihnen benutzten Chemikalien.

1.4.1 Wirksame Substanzen der einzelnen Chemikalienbäder

Erstentwickler:	Kalium-Hydrochinonmonosulfonat
Umkehrbad:	Zinn-II-Chlorid, Propionsäure
Farbentwickler:	Teil A : Kaliumhydroxid, Kaliumphosphat Teil B : ein p-Phenylendiamin-Derivat
Konditionierbad:	Sulfit, Thioglyzerin
Bleichbad:	Eisen-III-Salze Eisen-EDTA-Komplexsalz) EDTA = Ethylendiamintetraessigsäure
Fixierbad:	Thiosulfat, Sulfit
Stabilisierbad:	Formaldehyd, Netzmittel

Konzentrate: chemisch wirksame Substanzen zum Ansatz der verschiedenen Lösungen durch Mischung mit Wasser; in unterschiedlichen Konfektionierungen erhältlich.

Regenerator bzw. Nachfülllösung: aus den Konzentraten durch Verdünnung mit Wasser entsprechend den Ansatzvorschriften herzustellende Vorratslösungen, diese werden bei der JOBO-Rotationsentwicklung nicht eingesetzt.

Arbeitslösung: Für das Umkehr- und Konditionierbad sowie für Bleich- und Fixierbad sind Arbeits- und Nachfülllösung in der Regel identisch, d.h. die Nachfülllösung ist zur Verwendung in der Entwicklungsmaschine gebrauchsfertig. Für die beiden Entwickler gilt, daß der Nachfülllösung vor dem Beginn der Entwicklung noch jeweils 5ml pro Liter Starter hinzugefügt werden müssen. Sie sollten bei der JOBO-Rotationsentwicklung alle Vorratslösungen als Arbeitslösungen ansetzen, d.h. die benötigten Startermengen in den beiden Entwicklern bereits dem Vorratstank zugeben.

Hinweise:

Bei einigen Konfektionierungen ist auch dem Bleichbad-Regenerator vor der Verwendung als Arbeitslösung Starter hinzuzufügen.

Von AGFA wird speziell für die Rotations-Einmalentwicklung der Farbreaktwickler "44 CD-Rotation" zum Ansatz eines Endvolumens von 5 Litern angeboten.

Konfektionierungen (0,5 bis 15 Liter - Ansätze) sind immer als Arbeitslösungen ausgelegt.

Tabelle der Chemikalienbezeichnungen:

Verarbeitungsbad	Englische Bezeichnung	Abkürzung
Erstentwickler	First Developer	FD
Umkehrbad	Reversal Bath	REV
Farbreaktwickler	Colour Developer	CD
Konditionierbad	Conditioner	COND
Bleichbad	Bleach Bath	BL
Fixierbad	Fixer	FX
Bleichfixierbad	Bleach Fixer	BX
Stabilisierbad	Stabilizer	STAB

1.4.3

Aussehen und Eigenschaften der Konzentrate

In nachstehender Tabelle sind das normale Aussehen sowie die sicht- oder riechbaren Veränderungen der Konzentrate nach längerer Lagerung zusammengestellt. Auf diese Weise ist relativ einfach abzuschätzen, ob das jeweilige Konzentrat noch verwendet werden kann.

Konzentrat	Normales Aussehen	Anmerkungen
Erstentwickler	Klar, hellgelb bis hellbraun gefärbt. Schwacher Geruch.	Dunkelt mit zunehmenden Alter nach. Keine Lösung verwenden, die dunkelbraun oder undurchsichtig geworden ist oder einen starken Niederschlag gebildet hat.
Erstentwickler-Starter	Klare Flüssigkeit. Farblos bis gelblich-rötlich.	Dunkelt bei Alterung etwas nach, dies ist ohne Einfluß auf die Verwendbarkeit.
Umkehrbad	Klar bis leicht trüb; farblos bis hellgelb. Geruchsentwicklung.	Trübung ist nicht ungewöhnlich. Alterung wirkt sich kaum auf das Aussehen aus.
Farbentwickler Part A	Klar, leicht gelblich. Schwacher fischartiger Geruch. Dickflüssig.	Keine Änderung durch Alterung. Gute Haltbarkeitseigenschaften.
Farbentwickler Part B	Klar. Leicht gelblich bis leicht rosa. Geruch nach Schwefeldioxid	Bei erschöpftem Oxidationsschutz dunkelviolet oder braun und undurchsichtig. Bei starker Oxidation verschwindet der stechende Geruch. Vorsichtig riechen!
Farbentwickler-Starter	Klare Flüssigkeit. Farblos bis gelblich-rötlich.	Dunkelt bei Alterung etwas nach, dies ist ohne Einfluß auf die Verwendbarkeit.
Konditionierbad	Klar, farblos. Geruch nach organischen Schwefelverbindungen.	Keine Änderung durch Alterung. Bei starker Oxidation verschwindet der schwefelige Geruch.
Bleichbad	Klar, dunkelrot.	Keine.
Fixierbad	Klar, farblos. Ganz schwacher Ammoniakgeruch.	Alterung oder Luftzutritt können weiß, gelbe Schwefelausfällungen verursachen.
Stabilisierbad	Klar, farblos. Starker Formalingeruch.	Starke Kälte kann unlösbaren Niederschlag verursachen.

Stellen Sie in jedem Falle vor Beginn des Entwicklungsablaufes sicher, daß alle Zeiten korrekt einprogrammiert und den entsprechenden Verarbeitungsschritten zugeordnet sind. Zu diesem Zwecke sollten Sie nach der Programmierung alle Zeiten im "Set"-Modus mit der Schritttaste noch einmal durchgehen und auf richtige Werte und Zuordnung hin überprüfen!

In der folgenden Tabelle haben wir die Verarbeitungszeiten für die gebräuchlichsten Prozeßchemikalien zusammengestellt. Wie bereits weiter oben erwähnt, sind diese Angaben lediglich als Anhaltspunkte zu betrachten, da das fotografische Endresultat in starkem Maße von der verwendeten Kombination von Film und Chemikalien abhängt.

sung Sollten Sie mit den angegebenen Zeiten unter Ihren Bedingungen keine befriedigenden Ergebnisse hinsichtlich der allgemeinen Dichtewiedergabe erzielen, empfiehlt es sich, ausgehend von den Tabellenwerten nach folgenden Grundregeln eine Anpassung vorzunehmen:

Die Steuerung sollte ausschließlich über die Erstentwicklerzeit erfolgen, die Zeiten aller anderen Verarbeitungsschritte sind - wie in der Tabelle angegeben - einzuhalten.

Weisen Ihre Diapositive regelmäßig eine zu hohe Dichte auf, verlängern Sie die Erstentwicklerzeit in Schritten von 15 Sekunden bis auf maximal 8:00 Minuten; bei regelmäßig zu geringer Dichte kann die Zeit ebenfalls in Schritten von 15 Sekunden bis auf 6:00 Minuten gesenkt werden.

Obwohl theoretisch auch durch eine Temperaturänderung der Verarbeitungschemikalien eine Dichtesteuerung möglich wäre (eine höhere Temperatur führt zur Dichteverminderung, eine niedrigere Temperatur zur Dichteerhöhung), ist diese Möglichkeit der Prozeßsteuerung in keinem Falle zu empfehlen. Die Temperatur muß für den gesamten Prozeßablauf im Rahmen von $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$ konstant gehalten werden!

Bei Verwendung von Chemikalien eines nicht in der Tabelle genannten Herstellers ergeben sich in der Regel für E-6 kompatible Chemikalien annähernd gleiche Verarbeitungszeiten. Sie sollten auch in einem solchen Falle von einer Erstentwicklerzeit von 6:30 Minuten ausgehen und diese gegebenenfalls wie oben beschrieben, anpassen.

Falls Sie zusätzlich zu den Problemen mit der allgemeinen Dichtewiedergabe auch Probleme hinsichtlich der Farbbalance Ihrer Filme haben, ist es leider nicht möglich, diese über eine einfache Zeitensteuerung in den Griff zu bekommen. In einem solchen Falle lesen Sie bitte Abschnitt 2.3.5 und 3.6 oder 2.4.6 und 3.6.

Tabelle der Verarbeitungszeiten:

Prozeßchemie:	E-6	AP 44	3 Bad ^{1*}	P.T. ^{1*}
Chemikalienhersteller	Kodak Fuji Hunt Tetenal	Agfa	Tetenal	Phototechnology
Temperatur	38°C	38°C	38°C	38°C
vorwärmen	5:00	5:00	5:00	5:00
vorwässern	-	-	-	-
FD ^{2*}	6:30	6:30	6:30	6:30
wässern	3:00	3:00	3:00	4:00
REV ^{3*}	2:00	2:00	-	-
wässern	-	-	-	-
Zwischenbel.	-	-	-	-
CD	6:00	6:00	6:00 ^{4*}	5:00 ^{4*}
wässern	-	-	2:30	1:00
COND	2:00	2:00	-	-
wässern	-	-	-	-
BL	6:00 ^{6*}	6:00	6:00 ^{5*}	10:00 ^{5*}
wässern	-	-	-	-
FX	4:00	4:00	-	-
wässern	4:00	4:00	4:00	4:00
STAB ^{7*}	1:00	1:00	1:00	1:00
Konfektionierung:	2,5 L 3,8 L 5 L ^{2*} 13,2L ^{6*} 20 L ^{6*}	5 L	5 L 15 L	5 L

Notizen: _____

Anmerkungen zur Tabelle:

1.* Dreibadprozeß; ermöglicht deutliche Zeitersparnis gegenüber dem Sechsbadprozeß. Da wegen der andersgearteten Prozeßchemikalien und Bäderfolge abweichende Faktoren die Entwicklungsergebnisse beeinflussen, können nicht alle aufgetretenen Entwicklungsfehler anhand des in dieser Broschüre aufgestellten Fehlerkatalogs korrigiert werden.

2.* Für Fuji-Film-Materialien gilt:

Wenn Sie z.B. einen Fujichrome 100 mit 21 DIN belichten, müssen Sie von einer Erstentwicklungszeit von 7:00 min. ausgehen. Sie sollten Fuji-Materialien um 1/3 Blendenstufe überbelichten (max. 2/3), um auch hier von einer Erstentwicklerzeit von 6:30 min. ausgehen zu können.

3.* Sollten Ihre Filme bei Verwendung von E-6 Chemikalien häufig zu blau oder blaugrün werden, kann es mitunter Abhilfe schaffen, wenn Sie nur 60% des Konzentrats für die angegebene Lösungsmenge des Umkehrbades zugeben; Sie sollten also zum Ansatz von einem Liter Umkehrbad in diesem Falle 970 ml Wasser und 30 ml Konzentrat verwenden.

4.* Umkehrentwickler; der Prozeß der Bildumkehrung und die anschließende Farbentwicklung erfolgen in einem Verarbeitungsschritt. (Tetenal 3 Bad)

5.* Bleichfixierbad (BX); Silberbleichen und Fixierung erfolgen in einem Arbeitsschritt, dadurch kann das Konditionierbad entfallen. (Tetenal 3 Bad)

6.* Bei Verwendung von Kodak E-6 Chemikalien (13,2 l und 20 l Ansätze sowie größere Konfektionierungen) ist dem Bleichbad 20 ml Starter pro Liter Arbeitslösung zuzugeben.

7.* Die Stabilisierung der Filme immer außerhalb von Maschine und Spiralen vornehmen, da in keinem Falle Stabilisierbadrückstände in den Verarbeitungsprozeß gelangen dürfen.

1.5 Chemikalienmengen

1.5.1 Allgemeines

Die zur Erzielung einwandfreier und reproduzierbarer Resultate benötigten Mindestchemikalienmengen sind nicht für alle verwendeten Bäder gleich. Da die an der JOBO-Rotationsentwicklungsmaschine eingestellte Trommelfüllmenge aber innerhalb eines Entwicklungsdurchganges für alle Chemikalienschritte konstant ist, haben sich die zu verwendenden Mindestmengen an den beiden Entwicklern auszurichten, welche die größten Lösungsmengen erfordern.

Eine Unterschreitung der in nachstehender Tabelle angegebenen Mengen führt gegebenenfalls durch übermäßige Ausnutzung der einzelnen Bäder zu Empfindlichkeits- und Farbabweichungen.

Vor allem bei der Verwendung von Duplikating-Filmen kann es vorkommen, daß die benötigten Chemikalienmengen über den hier gemachten Angaben liegen. Für genauere Informationen wenden Sie sich bitte an den entsprechenden Filmhersteller.

Tabelle der Mindestchemikalienmengen:

Filmtyp	Anzahl der Filme / ml											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
135-36	125	250	375	500	625	750	875	1000	1125	1250	1375	1500
120	110	220	330	440	550	660	770	880	990	1100	1210	1330
220	220	440	660	880	1000	1220	1460	-	-	-	-	-
9x12	24	48	72	96	120	144	168	192	216	240	264	288
4x5"	33	66	99	132	165	198	231	264	297	330	363	396
13x18/ 5x7"	57	114	171	228	285	342	-	-	-	-	-	-
18x24	108	216	324	432	540	-	-	-	-	-	-	-
20x25 13x18	126	252	378	504	882	-	-	-	-	-	-	-

1.5.2

Filmformate

Die nachstehende Übersicht informiert Sie über die verschiedenen Aufnahmeformate, deren Handelsbezeichnungen und Flächenmaße sowie die benötigten Mindestchemikalienmengen.

Aufnahmeformat	Bezeichnung	Flächenmasse	Chemikalienmengen
Kleinbildformate			
13x17 mm	110-20	73 cm ²	27 ml
	110-24	122 cm ²	28 ml
28x28 mm	126-12	165 cm ²	38 ml
	126-24	297 cm ²	67 ml
Kleinbildformat			
24x36 mm	135-12	231 cm ²	52 ml
	135-24	391 cm ²	88 ml
	135-36	551 cm ²	125 ml
24x36 mm perforiert (35mmx1m)	410	325 cm ²	74 ml
24x36 mm unperforiert (35mmx1m)	401/402/653/ 663/710	351 cm ²	80 ml
Mittelformat			
3x4 cm 4x4 cm 4x6 cm	127	269 cm ²	60 ml
4,5x6 cm			
6x6 cm			
6x6 cm	120/620	504 cm ²	114 ml
6x7 cm	220	1020 cm ²	230 ml
6x9 cm			
6x6 cm perforiert (70mmx1m)	475/488	675 cm ²	152 ml
Planfilmformate			
6,5x 9 cm		59 cm ²	14 ml
9x12 cm		108 cm ²	24 ml
13x18 cm		234 cm ²	53 ml
18x24 cm		432 cm ²	98 ml
4x 5 inch.		129 cm ²	30 ml
5x 7 inch.		226 cm ²	52 ml
8x10 inch.		516 cm ²	116 ml
11x14 inch.		994 cm ²	225 ml
20x24 inch.		3097 cm ²	700 ml

1.6

"Push and Hold" - Entwicklung

Der Begriff "Push and hold"-Entwicklung ist eine Sammelbezeichnung für die Anpassung der Verarbeitungsbedingungen von Filmen, die bei der Aufnahme entweder unter- oder überbelichtet wurden.

"Push"-Entwicklung: Filme, die unterbelichtet wurden (also zu wenig Licht erhielten), müssen länger erstentwickelt ("gepusht") werden, damit sie annähernd die gleichen Dichten aufweisen wie normal belichtete Filme.

"Hold"-Entwicklung: Filme, die überbelichtet wurden (also zuviel Licht erhielten), müssen kürzer erstentwickelt ("gehalten") werden, damit ihre Dichten nicht deutlich über denen von normal belichteten Filmen liegen.

1.6.1

Allgemeines

Grundsätzlich bedingt jede empfindlichkeitssteigernde bzw. empfindlichkeits-reduzierende Entwicklung immer Abstriche von der optimalen Qualität der Entwicklungsergebnisse, wie sie unter Einhaltung der Standardbedingungen zu erzielen sind. Diese Vorgehensweise stellt also stets einen Kompromiß dar und sollte nur dann angewandt werden, wenn es die Aufnahmebedingungen zwingend erfordern (z.B. gerade kein Film der benötigten Empfindlichkeit zur Verfügung steht) und Qualitätseinbußen in einem bestimmten Rahmen toleriert werden können.

Unterbelichtete und anschließend überentwickelte Filme zeigen eine geringere Maximaldichte, einen verminderten Belichtungsspielraum, einen höheren Kontrast, eine stärkere Körnigkeit sowie eine Farbverschiebung.

Bei Unterbelichtung um zwei bis drei Blendenstufen sind deutliche Qualitätsabstriche unvermeidbar; aufgrund geringerer Maximaldichte und Schleierbildung während der forcierten Erstentwicklung zeigen die Diapositive ein rauchiges, nebelhaftes Aussehen.

Bei überbelichteten und entsprechend unterentwickelten Filmen kommt es zu einem geringeren Kontrast, einer geringeren Farbsättigung und einer Farbverschiebung.

Die oben beschriebenen Verhaltensweisen der Filmmaterialien bei einer "Push and hold"-Entwicklung sind allgemeiner Natur. Da es in der Praxis hinsichtlich des Verhaltens verschiedener Fabrikate und Empfindlichkeiten zu deutlichen Unterschieden kommen kann, sollten bei fehlenden Erfahrungswerten zur Ermittlung der optimalen Erstentwicklerzeit Testentwicklungen mit der verwendeten Emulsion durchgeführt werden.

Falls Sie in Ihrer praktischen Arbeit häufiger darauf angewiesen sind, Filme zu pushen, können Sie als Aufnahmematerial einen der speziell für den Pushprozeß angebotenen Filme (z.B. Ektachrome P 800/1600 Professional) (Fujichrome P 1600 Prof D) verwenden.

Der "Push and hold"-Verarbeitungsprozeß und die darin entwickelten Filme eignen sich nicht zur Prozeßkontrolle anhand der sensitometrischen Kontrollstreifen für den Standardprozeß; der Fehlerkatalog am Ende dieser Broschüre und die dort angegebenen Korrekturvorschläge haben für "gepushte" oder "gehaltene" Filme nur bedingt Gültigkeit.

Von der Firma Kodak können für den oben erwähnten Ektachrome P 800/1600 nähere Informationen hinsichtlich der Verarbeitungsbedingungen angefordert werden sowie spezielle Push-Kontrollstreifen, die eine sensitometrische Überwachung dieses Prozesses ermöglichen.

1.6.2

Anpassung der Entwicklungsbedingungen

Die nachstehende Tabelle gibt Anhaltswerte für Zeitanpassungen bei verschiedenen abweichenden Belichtungsbedingungen.

Qualitätseinbußen sind verständlicherweise umso größer, je stärker die Abweichungen vom Standardprozeß werden.

die Die in der Tabelle empfohlenen Zeitanpassungen betreffen nur den Erstentwickler, anderen Verarbeitungsstufen bleiben unbeeinflusst. Chemische Korrekturen an den einzelnen Bädern sind nicht zu empfehlen.

Eine Unterschreitung der Erstenwicklerzeit von 4:30 min. ist keinesfalls zu empfehlen, da die Entwicklungsergebnisse in der Regel ungleichmäßig sind und nur schwer reproduziert werden können.

Tabelle zur Anpassung der Entwicklungsbedingungen:

Die Angaben in der Tabelle gehen von einem Kodak Ektachrome 100 aus, die Anpassungsmaßnahmen lassen sich aber auf alle anderen Filme und Empfindlichkeiten sinngemäß übertragen.

Iso	Belichtung	Erstentwicklerzeit	Anpassung	
30/800°	-3 Blenden	14:30 min.	+8:00 min.	push
27/400°	-2 Blenden	12:00 min.	+5:30 min.	
24/200°	-1 Blende	8:30 min.	+2:00 min.	
21/100°	Standard	6:30 min.	0:00 min.	
18/50°	+1 Blende	4:30 min.	-2:00 min.	hold
15/25°	+2 Blenden	nicht zu empfehlen	* *	
12/12°	+3 Blenden	nicht zu empfehlen	* *	

1.7 "Regenerierung" im JOBO-Rotationssystem

1.7.1 Prinzip der Regenerierung

Die chemische Zusammensetzung der einzelnen Lösungen verändert sich im Laufe des Entwicklungsprozesses durch Anreicherung bei der Entwicklung gebildeter Substanzen (z.B. Bromidanreicherung im Erstentwickler, Silberanreicherung im Fixierbad). Ein Ersatz der verbrauchten Lösung durch die Originalchemie würde daher eine von den Anforderungen abweichende Konzentration der wirksamen Substanzen nach sich ziehen.

Aus diesen Gründen muß daher bei kontinuierlich arbeitenden Maschinen mit Regenerierung gearbeitet werden. Dies bedeutet, daß die Badverluste durch spezielle Regeneratorlösungen ersetzt werden, die in der Zusammensetzung vom Originalbad abweichen. Zum Beispiel enthält das Erstentwicklerregenerat praktisch kein Bromid zum Ausgleich der Bromidbildung bei der Erstentwicklung. Das Bleichbadregenerat ist etwas saurer (pH-Wert ca. 0,5 niedriger als im Originalbad), um das Ansteigen des pH-Wertes im Bleichbad durch das Einschleppen von Entwickler und Wasser zu kompensieren.

Unter Berücksichtigung von Abwasservorschriften, der Wirtschaftlichkeit (geringerer Chemikalienverbrauch, Silberrückgewinnung), aber auch in Anbetracht der geforderten Verarbeitungskonstanz ist es sinnvoll, in größeren Entwicklungsmaschinen die Bäder im Kreislauf zu führen (Recycling).

1.7.2 Gegebenheiten bei der JOBO-Rotationsentwicklung

Eine Regenerierung im herkömmlichen Verfahren ist für das Prinzip der JOBO-Rotationsentwicklung nicht sinnvoll!

Folgende Gründe sprechen dagegen:

1. Ein regenerierter Prozeß bleibt nur bei einer kontinuierlichen Auslastung stabil, dabei muß am Tag pro Liter eingesetztem Entwickler mindestens eine Oberfläche eines 135-36 entwickelt werden. (siehe 1.5.2).
2. Das Chemikalienvolumen unserer Anwender ist in der Regel für eine Regenerierung relativ klein (5 Liter pro Woche). Daher bewirken bei der Zugabe der Regenerate bereits geringste Abweichungen von den vorgeschriebenen Mengen sofort deutliche Veränderungen im Entwicklungsergebnis.
3. Bei einem regenerierten Prozeß muß in jedem Falle die Entwicklung sensitometrisch anhand von Kontrollstreifen überwacht werden. Der Anwender benötigt neben der Entwicklungsmaschine noch ein farbtaugliches Densitometer.
4. Mindestens zweimal pro Tag sind sensitometrische Kontrollstreifen mitzuarbeiten und auszuwerten, der Zeitaufwand liegt bei ca. 15 Minuten pro Auswertung.

1.7.3

Kostensparnis

der Trotz der obengenannten Gründe, die gegen eine Regenerierung im herkömmlichen Sinne sprechen, gibt es Möglichkeiten, Chemikalienkosten zu sparen und somit die Rentabilität der JOBO-Rotationsentwicklungsmaschine zu steigern. Nicht zuletzt das gesteigerte Umweltbewußtsein läßt die Frage nach einer sparsameren Verwendung Fotochemikalien immer lauter werden. In manchen Gegenden Deutschlands übersteigen schon jetzt die Entsorgungskosten der Altchemie die Anschaffungskosten der neuen.

Nachstehend finden Sie eine Auflistung der ungefähren prozentualen Chemikalienkosten auf der Grundlage des kompletten Ansatzes von 1 Liter E-6 Chemie aus einer 20 Liter-Konfektionierung.

Tabelle der prozentualen Chemikalienkosten für 6 Bad und 3 Bad:

	FD	REV	CD	COND	BL	FX	GES.
Anteil (%)	14,0	4,0	19,0	8,0	49,0	6,0	100
		37,0 %			63,0 %		

Aus der Tabelle wird ersichtlich, daß die Bäder 1-3 ca. 1/3 der Gesamtkosten ausmachen. Da sie aus Gründen der Verarbeitungsqualität nicht zweimal benutzt werden sollten und eine Regenerierung im herkömmlichen Verfahren nicht zu empfehlen ist, besteht bei diesen ersten drei Schritten im Prozeßablauf keine Möglichkeit, Chemikalienkosten zu sparen. (Außerdem werden die Bäder 1-3 bei der Entwicklung zu 90% ausgenutzt)

Konditionierbad, Bleichbad und Fixierbad, die zusammen für knapp 2/3 der Gesamtkosten verantwortlich sind, sind von der Ergiebigkeit her so stark konzentriert, daß sie auch ohne Regenerierung jeglicher Art durchaus zweimal gebraucht werden können. Dies gilt auch für Bleichfixierbäder des E-6 Dreibad-Prozesses.

Ausgehend von diesen Überlegungen bietet sich folgendes Vorgehen zur Kostenersparnis an:

1. Setzen Sie, im Verhältnis zu den Mengen der Chemikalien 1-3, stets nur die Hälfte des Konditionier-, Bleich- und Fixierbades an.

Achtung: Die Maschinentanks 1 bis 6 müssen auch bei dieser Vorgehensweise immer gleichmäßig gefüllt werden! (In alle Flaschen die gleiche Chemikalienmenge!)

2. Bei der nächsten Befüllung der Maschinentanks gießen Sie Konditionier-, Bleich- und Fixierbad aus den Flaschen für den Chemikalienüberlauf einfach wieder in den jeweiligen Maschinentank zurück. Besonders einfach ist diese Vorgehensweise mit dem ATL-3 durchzuführen, da die automatische Befüllung der Vorrattanks es erlaubt, das gebrauchte Konditionier-, Bleich- und Fixierbad direkt wieder im jeweiligen 15 Liter Vorratskanister aufzufangen. (Stellen Sie den 15L-Vorratsbehälter einfach mit geöffnetem Deckel in die Position des Auffangbehälters des gleichen Bades)

3. Der Spareffekt ergibt sich einerseits daraus, daß pro Liter Komplettchemie nur die Hälfte der Konditionier-, Bleich- und Fixierbadkosten anzusetzen sind, andererseits aus der Tatsache, daß nach zwei vollständigen Entwicklungsdurchgängen nicht 12, sondern nur 9 Liter Chemikalien entsorgt werden müssen (also 25 % weniger). Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß gegenüber dem Komplettansatz aller sechs Bäder bei jedem zweiten Mal sogar eine Zeitersparnis erreicht werden kann und keine zusätzlichen Fehlerquellen bei dem Chemikalienansatz auftreten.

4. Die Einsparung bei der oben beschriebenen Vorgehensweise beträgt ca. 33 % im Vergleich zum Komplettansatz aller sechs Bäder pro Entwicklungsdurchgang und ist u.a. auch abhängig von den Entsorgungskosten pro Liter Altchemie.

5. Die Rechnung fällt noch günstiger aus, wenn man zusätzlich berücksichtigt, daß der höhere Silberanteil im Fixierbad bei der Entsorgung auch entsprechend höher vergütet wird.

2. PROZEßKONTROLLE

2.1 Hilfsmittel zur Prozesskontrolle

In diesem Abschnitt möchten wir Ihnen einen Überblick über die für die Prozeßkontrolle zur Verfügung stehenden Hilfsmittel geben und ihren Stellenwert zur Prozeßüberwachung der JOBO-Rotationsentwicklung festlegen.

In der Spalte "Bemerkungen" finden Sie eine Kurzbeschreibung der Einsatzgebiete der betreffenden Hilfsmittel sowie teilweise Verweise auf die Abschnitte, in denen deren Anwendung näher erläutert wird.

Tabelle der Hilfsmittel:

Hilfsmittel	Anwendung	Art	Wertung	Bemerkungen
JOBO-Farbstesttafel	Dichte-, Farb- und Empfindlichkeitsbeurteilung	visuell sensitometrisch	empfohlen nützlich	Erstellen eines Bezugsstandards, Kontrollaufnahmen (siehe 2.3.3) / (siehe 2.3.5) / (siehe 2.4.11)
Leuchtkasten	Beurteilung der Kontrollaufnahmen	visuell	empfehlenswert	Normlichtquelle von 5500 K (Tageslicht) verwenden (siehe 2.3.5)
Densitometer	Dichtemessung aller Farben	sensitometrisch	nützlich	für E-6 mit Status A ausmessen (siehe 2.4.3)
Teststreifen	Dichte-, Farb- und Empfindlichkeitsbeurteilung	sensitometrisch	nützlich	zur kontinuierlichen Prozeßkontrolle, bei Emulsionswechsel und bei jedem Neuanfang der Bäder (siehe 2.4)
pH-Meter	pH-Wert Messung	chem.	nicht notwendig	brauchbar nur wenn stets frische Eichlösung zur Verfügung steht, rel. aufwendig durchzuführen
Indikatorpapier	pH - Wert Messung	chem.	unbrauchbar	zu ungenau
Meßspindel (Aräometer)	Messung der Lösungsdichten	chem.	nicht notwendig	da in der Regel kein Verdunsten der Chemikalien stattfindet, ändern sich die Lösungsdichten nicht
Thermometer	Temperaturbestimmung	allg.	nicht notwendig	zur Kontrolle einer eventuellen Fehlfunktion der eingebauten Temperaturfühler handelsüblicher Fieberthermometer verwenden

2.2

Grundregeln der Prozeßkontrolle

2.2.1

Allgemeines

Das Prinzip der Prozeßkontrolle ist unabhängig von den verwendeten Kontrollmitteln immer das gleiche. Der erste Schritt besteht darin, bei korrektem Prozeßzustand einen Bezugsstandard zu entwickeln, welcher als Bezugspunkt für alle bei der späteren Kontrolle gewonnenen Ergebnisse dient. Die eigentlichen Aussagen über evtl. aufgetretene Prozeßabweichungen werden durch Vergleich der unter den jeweiligen abweichenden Bedingungen vorgenommenen Kontrollentwicklungen mit dem Bezugsstandard getroffen.

Jegliche Art der Prozeßkontrolle, sei es auf visuelle (siehe 2.3) oder meßtechnische Art und Weise (siehe 2.4), wird nur dann zuverlässige Aussagen über den Prozeßzustand liefern, wenn die Durchführung unter großer Sorgfalt und immer gleichen Bedingungen stattfindet. Sehr wichtig ist eine genaue Dokumentation der aufgetretenen Fehler sowie aller Prozeßmodifizierungen, die zu deren Behebung vorgenommen werden.

Nachfolgend haben wir für Sie die wichtigsten Grundregeln zusammengestellt, welche in den Kapiteln 2.3 und 2.4 im Rahmen der Anleitungen zur jeweiligen Kontrolldurchführung näher erläutert werden:

Nach Feststellung eines Fehlers ist grundsätzlich eine "überwachte Kontrollentwicklung" ohne Änderungen am Prozeß durchzuführen. Sie sollten während der Entwicklung an der Maschine stehen, um zu kontrollieren, ob der Fehler evtl. durch Unregelmäßigkeiten im Programmablauf verursacht wurde. Diese Entwicklung dient als Ausgangspunkt für alle Schritte der Fehlerkorrektur.

Nehmen Sie sich Zeit, den Fehler so genau wie möglich zu analysieren (visuell) oder stellen Sie sicher, daß die Werte am Densitometer exakt abgelesen bzw. Rechnungen korrekt ausgeführt wurden (meßtechnisch). Ungenauigkeiten bei der Fehlerbestimmung führen in allen Fällen zwangsläufig zu falschen und somit ineffektiven Korrekturmaßnahmen!

Nachdem Sie den Fehler eindeutig bestimmt haben, schauen Sie im Abschnitt "3 Prozeßfehler und Korrekturen" an der entsprechenden Stelle nach, welche Möglichkeiten zur Behebung dort angegeben werden.

Von den empfohlenen Prozeßkorrekturen darf grundsätzlich immer nur eine ausgeführt werden, um die Reaktion genau zuordnen zu können. Die gleichzeitige Anwendung mehrerer Modifikationen ist nur dann zulässig, wenn ausdrücklich darauf hingewiesen wird!

Jede durchgeführte Kontrollentwicklung wird zweckmäßigerweise in Anlehnung an die in 2.2.2 gegebenen Beispiele dokumentiert (Vordrucke siehe 4.3).

Im Falle einer Rückfrage sind die so erhaltenen Daten und Ergebnisse die einzige Möglichkeit, telefonisch eine "Ferndiagnose" zu stellen. Rückfragen sind primär an den Film- oder Chemikalienhersteller zu richten, erst in zweiter Linie an den Entwicklungsmaschinenhersteller!

Bei sorgfältiger Durchführung (d.h. dergestalt, daß Sie Ihre Ergebnisse und Vorgehensweise bei den Korrekturen jederzeit nachvollziehen können) legen Sie sich im Laufe der Zeit einen individuellen, Ihre speziellen Gegebenheiten berücksichtigenden Fehlerkatalog zu. Auf diese Weise werden Sie in Zukunft fehlerhafte Entwicklungsergebnisse relativ schnell und problemlos korrigieren können.

Kennzeichnen Sie den Filmstreifen, den Sie zur "überwachten Kontrollentwicklung" ohne Prozeßänderung verwendet haben, mit Datum und dem Buchstaben "K".

Tragen Sie den zu behehenden Fehler unter Punkt "1. Aufgetretener Fehler" in Anlehnung an untenstehendes Beispiel in das Auswertungsblatt ein.

Nehmen Sie anschließend eine der im Fehlerkatalog vorgeschlagenen Prozeßmodifizierungen vor. Entwickeln Sie anschließend eine Farbtesttafel Aufnahme oder einen sensitometrischen Kontrollstreifen.

Tragen Sie die vorgenommene Prozeßänderung unter Punkt "2. Modifizierung des allgemeinen Verarbeitungsablaufs und Beurteilung der Ergebnisse" in das Auswertungsblatt ein und kennzeichnen den Filmstreifen wiederum mit Datum und der Nummer "1" (auch hier Code-Nummer des zugeordneten Referenzstreifens nicht vergessen!).

Analysieren Sie nun das erhaltene Entwicklungsergebnis nach den in 2.3 bzw. 2.4 beschriebenen Methoden und halten die gewonnenen Erkenntnisse auf dem Auswertungsblatt fest.

Sollte der Fehler nach dem ersten Korrekturversuch nicht behoben worden sein, so wenden Sie die nächste vorgeschlagene Maßnahme an, geben dem Kontrollstreifen die Nummer "2" und dokumentieren alles wie gehabt.

Gelingt es Ihnen nicht, den Fehler mit maximal drei Versuchen durch die beschriebenen Korrekturmaßnahmen zu beseitigen, bleibt in der Regel nur der Ausweg, alle Chemikalien unter Berücksichtigung der im Kapitel "Prozessvorbereitung" geschilderten Arbeitsweise neu anzusetzen.

Haben Sie Ihren Prozeß wieder unter Kontrolle gebracht, archivieren Sie alle verwendeten Kontrollmittel in Negativhüllen und heften diese zusammen mit den Auswertungsblättern ab. Auf diese Weise wächst im Laufe der Zeit Ihr individueller Fehlerkatalog zu einem für Sie wertvollen Nachschlagewerk heran, da Sie bei einem wiederholt auftretenden Fehler bereits wissen, wie Sie ihn früher beheben konnten.

Falls Sie nach der visuellen Kontrollmethode vorgehen, können Sie durch Vergleich der aktuellen Kontrollaufnahme(n) mit den bereits archivierten Ihre Erfahrungen besonders hinsichtlich der Bestimmung von Farbabweichungen nach und nach vertiefen und festigen, was der Sicherheit der Fehlerbeurteilung sehr zugute kommt.

Bei schwerwiegenden Problemen ist es in jedem Falle anzuraten, die Hersteller der verwendeten Filmmaterialien und / oder Chemikalien zu benachrichtigen. Schildern Sie dort Ihre Probleme unter genauer Bezugnahme auf die von Ihnen durchgeführten und nachvollziehbar dokumentierten Korrekturen!

Lassen Sie sich bitte nicht von dem vermeintlichen Aufwand abschrecken, den eine Prozeßkontrolle erfordert. Wir haben versucht, Ihnen durch die nötigen Vordrucke und illustrierende Beispiele an den entsprechenden Stellen im Text den Einstieg in diese Arbeit so einfach wie möglich zu gestalten. Wir sind sicher, daß Sie unter Einhaltung der vorgeschlagenen Arbeitsweise mit geringstmöglichem Aufwand relativ schnell die angestrebten Ziele erreichen können. An dieser Stelle sei nochmals darauf hingewiesen, daß eine Prozeßüberwachung nur bei sorgfältigem und nach vollziehbarem Vorgehen Erfolg haben kann.

2.3 Visuelle Prozesskontrolle

2.3.1 Vorteile gegenüber meßtechnischer Kontrolle

Obwohl die optische Prozeßkontrolle bei der Beurteilung von Dichte- und Farbverschiebungen durch subjektive Abschätzung der aufgetretenen Fehler beeinflusst wird, so bietet sie bei gewissenhafter Durchführung doch einige wesentliche Vorteile gegenüber der Kontrolle mit Teststreifen und Densitometer:

- Kontrolle mit eigener Emulsion
- Kontrolle mit eigener Studiobeleuchtung
- Kontrolle mit dem Farbcharakter der Aufnahmeoptik
- Relativ einfache Ausführung ohne großen Zeitaufwand mit Hilfsmitteln, die in praktisch jedem Fotolabor zur Verfügung stehen.

Ein weiterer nicht zu unterschätzender Vorteil liegt darin, daß Teststreifen und Filmmaterialien desselben Herstellers teilweise deutliche Unterschiede in ihren Reaktionen auf die gleichen Prozeßabweichungen zeigen.

2.3.2 Benötigte Hilfsmittel

- JOBO-Farbtesttafel
- E-6-Color-Control Poster
- Leuchtkasten mit Normlicht von 5500 Kelvin (Tageslichtcharakter)
- Aufnahme der Farbtesttafel auf das verwendete Filmmaterial als Bezugsstandard, normaldicht und farbstichfrei entwickelt (siehe 2.3.5).
- Schwarze Pappe
- Auswertungsblätter, auf denen festgestellte Fehler und vorgenommene Prozeßmodifizierungen festgehalten werden, um eine effektive und nachvollziehbare Überwachung des Prozesses zu gewährleisten (Vordrucke siehe 4.3).

2.3.3 Aufbau der Farbtesttafel und Bedeutung der Felder

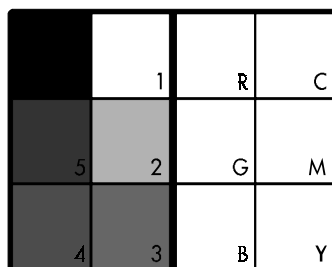
Die nachstehende Abbildung der JOBO-Farbtesttafel soll Sie darüber informieren, welche Felder zur Beurteilung herangezogen werden und welche Aussagen über den Prozeßzustand diese ermöglichen.

Um die aufgetretene Farbverschiebung oder andere Effekte genauer einordnen zu können, vergleichen Sie Ihr Entwicklungsergebniss mit den Beispielen auf dem E-6-Color-Control Poster.

Wenn Sie auf den abgebildeten Beispielen ein Bild finden, daß mit Ihrem Ergebnis übereinstimmt, oder ihm zumindest von der Tendenz ähnelt, so merken Sie sich die Bezeichnung dieses Bildes (z.B. 6A).

Suchen Sie nun unter 3.3 oder 3.4 nach einer möglichen Fehlerursache und deren Behebung.

Abbildung der JOBO-Farbttesttafel:



Bedeutung der Felder:

Graufelder:

- 1: zur Kontrolle der Lichter
- 2: zur Kontrolle der Empfindlichkeit und Farbe
- 3 + 4: zur Kontrolle der Empfindlichkeit
- 5: zur Kontrolle der Farbe
- 6: zur Kontrolle der Maximaldichte (Grundschwärzung)

Farbfelder:

Diese Seite der Tafel dient zur Beurteilung der allgemeinen Farbcharakteristik von verschiedenen Filmen und Emulsionen (wie etwa Unterschieden in der Farbwiedergabe zwischen Agfa-, Fuji- und Kodak- Materialien) oder den Differenzen im Farbcharakter, wie sie bei einem Emulsionswechsel auftreten können. **Diese Felder können nicht zur Beurteilung der Entwicklung herangezogen werden.**

2.3.4 Standardisierung der Kontrollbedingungen

Nur wenn die Bedingungen, unter denen Sie die Kontrollaufnahmen anfertigen, stets identisch sind, gestattet die visuelle Beurteilung des entwickelten Dias eine Aussage über die Abweichung vom Standard.

1. Nehmen Sie die JOBO-Farbttesttafel immer formatfüllend auf.
2. Verwenden Sie immer die gleiche Kamera, Aufnahmeoptik und Beleuchtung (zwei gleichartige und gleichstarke Lichtquellen, die das Objekt jeweils unter einem Winkel von 45° aus demselben Abstand heraus beleuchten). Achten Sie dabei genau auf eine gleichmäßige und reflexfreie Ausleuchtung der Farbttafel, da ansonsten Schwierigkeiten bei der Fehlerbeurteilung auftreten.
3. Halten Sie stets die gleichen Aufnahmebedingungen ein. Markieren Sie zu diesem Zweck den Abstand zwischen Kamera und Farbttesttafel sowie zwischen Tafel und Beleuchtung (z.B. durch Klebeband oder Farbstriche auf dem Fußboden).
4. Nachdem Sie die Aufnahmeanordnung aufgebaut haben, fertigen Sie auf dem von Ihnen verwendeten Filmmaterial so viele Aufnahmen der Farbttesttafel an, wie Sie zur Prozeßkontrolle unter Ihren Gegebenheiten für ca. 3 Monate benötigen. Lagern Sie die Filme lichtgeschützt und eindeutig gekennzeichnet (mit Aufnahmedatum!) im Kühlschrank bei -18°C als Vorrat.
5. Zur jeweiligen Kontrolldurchführung entnehmen Sie die benötigte Filmmenge, lassen sich diese ca. 45 Minuten an die Raumtemperatur anpassen und gehen wie unter 2.3.5 beschrieben vor.

2.3.5

Durchführung der Kontrolle

Beachten Sie in Ihrem eigenen Interesse bitte folgende Hinweise und nehmen die Schritte der Kontrolldurchführung in untenstehender Reihenfolge vor:

Aus Gründen der guten Beurteilbarkeit ist es theoretisch das Beste, die Kontrollaufnahmen auf Planfilmformat aufzunehmen. Dem entgegen stehen die relativ hohen Kosten für diese Art der Kontrolldurchführung. Wir beschreiben aus diesem Grunde die visuelle Prozeßkontrolle im folgenden anhand des Mittel- oder Kleinbildformats; alle Angaben gelten sinngemäß natürlich auch dann, wenn Sie doch mit Planfilmen arbeiten möchten.

Bei Verwendung des Mittel- oder Kleinbildformats legen Sie sich in Ihrer Dunkelkammer eine tastbare Markierung an einem Tischrand im Abstand von 30-35 cm von einer Kante an. Schneiden Sie nun zur jeweiligen Prozeßkontrolle ein ca. 30 cm langes Filmstück ab, da ein solcher Filmstreifen in seinem Gesamtcharakter eine wesentlich bessere Beurteilung ermöglicht als die Betrachtung eines relativ kleinen Einzeldias.

Wenn Sie das Kleinbildformat benutzen, sollten Sie den Film nach der Aufnahme nicht ganz zurückspulen, um ihn nach und nach aus der ungeöffneten Patrone heraus ziehen zu können.

Bei Benutzung des Mittelformats ist nach dem Abschneiden des ersten Kontrollstreifens kein Lichtschutz für den Rest des Films mehr gegeben. Es empfiehlt sich, angebrochene Rollfilme in einer leeren Planfilmdose zu lagern und diese zusätzlich z.B. in einen undurchsichtigen und luftdichten Kunststoffbehälter zu legen, bevor der Filmrest wieder in den Kühlschrank kommt.

Spulen Sie den Filmstreifen zur Kontrollentwicklung zwei bis drei Umdrehungen tief in die Spirale ein, um zu vermeiden, daß er sich im Laufe der Rotationsentwicklung aus der Spirale löst. (Der rote Duo-Clip sollte in den Spiralengang eingedrückt sein, um das Wandern des Teststreifens zum Achsrohr zu vermeiden.)

Behalten Sie das einmal gewählte Kontrollformat bei.

Erstellen eines Bezugsstandards (=laborspezifische Referenz):

Nachdem Sie alle Bäder vorschriftsmäßig frisch angesetzt haben, entwickeln Sie für das von Ihnen am häufigsten verwendete Material (Film / Empfindlichkeit) einen Kontrollstreifen im gewählten Kontrollformat. Gehen Sie bei dieser Entwicklung von einer Erstentwicklerzeit von 6:30 min. aus und passen Sie diese bei nicht korrekter Dichtewiedergabe (zu dünn / zu dicht) nach den in 1.4.4 beschriebenen Methoden an.

Theoretisch sollte dieser Kontrollstreifen (evtl. nach der nötigen Zeitanpassung) nicht nur eine korrekte Dichtewiedergabe, sondern auch eine ausgewogene Farbbalance aufweisen.

Leider ist dies in der Praxis mitunter nicht der Fall. Oftmals können durch eine individuelle Anpassung der Erstentwicklerzeit zwar korrekte Dichtewerte erzielt werden, doch ist die Farbbalance in einigen Fällen nicht neutral.

Sollte dies bei Ihnen trotz korrekten Chemikalienansatzes der Fall sein, lesen Sie bitte Abschnitt 3.6 und leiten die dort angegebenen Maßnahmen ein, um eine ausgewogene Farbbalance zu erreichen.

Nachdem Sie alle eventuell notwendigen Zeitanpassungen bzw. Farbkorrekturen vorgenommen haben und Ihr Bezugsstandard nun korrekte Dichten und neutrale Farben aufweist, archivieren Sie den Bezugsstreifen in einer beidseitig transparenten Negativhülle zum Schutz vor Staub, Fingerabdrücken sowie mechanischen Beschädigungen. Vermerken Sie auf der Hülle die jeweilige Filmmarke sowie die Empfindlichkeit und eventuell die Emulsionsnummer.

Auf diese Weise erhalten Sie für das betreffende Material einen Anhaltswert, der Ihnen bei der eigentlichen Prozeßüberwachung als Bezugsstandard zum visuellen Vergleich auf dem Leuchtkasten mit allen weiteren Kontrollentwicklungen dient.

Entwicklung der Kontrollstreifen:

Grundsätzlich sollte nach jedem Neuansatz der Chemikalien, bei jedem Emulsionswechsel sowie bei jeglichem Verdacht auf gravierende Prozeßabweichungen eine Kontrollentwicklung vorgenommen werden.

Legen Sie nach erfolgter Entwicklung den Kontrollstreifen und den Bezugsstandard nebeneinander auf den Leuchtkasten.

Decken Sie die freien Flächen auf dem Leuchtkasten mit schwarzer Pappe ab (Streulicht!) und beurteilen Sie die Abweichungen des Kontrollstreifens gegenüber dem Bezugsstandard hinsichtlich Dichte- und Farbverschiebungen visuell. (nur die Graufelder zur Beurteilung heranziehen!)

Nehmen Sie sich Zeit, den Fehler so genau wie möglich zu analysieren. Erfahrungsgemäß liegt die Hauptschwierigkeit hierbei in der korrekten Bestimmung von Farbabweichungen! Als Hilfe dient das E-6 Color-Control Plakat.

Nach der Bestimmung des aufgetretenen Fehlers sehen Sie im Kapitel "3. Prozeßfehler und Korrekturen" nach.

Überlegen Sie, welcher der dort angegebenen Prozeßfehler Ihrer Meinung nach am wahrscheinlichsten aufgetreten sein könnte und nehmen Sie die zu seiner Behebung vorgeschlagene Prozeßkorrektur als erste vor.

Nach erfolgtem Prozeßeingriff ist eine weitere Kontrollentwicklung und anschließende Beurteilung dieses Ergebnisses auf dem Leuchtkasten durchzuführen, um zu überprüfen, ob die Korrektur den gewünschten Erfolg zeigt.

Ist dies der Fall, können Sie mit der Entwicklung Ihrer Diafilme fortfahren. Zeigt die Prozeßkorrektur keinen Erfolg oder führt evtl. sogar zu anderen fehlerhaften Ergebnissen, überprüfen Sie unbedingt ein weiteres Mal, ob Sie den Ausgangsfehler korrekt bestimmt haben!

Trifft dies zu, nehmen Sie die nächste im Fehlerkatalog angegebene Modifikation vor und führen die Beurteilung wie gehabt durch.

Sollte der Prozeß trotz sorgfältiger Arbeitsweise und korrekter Fehlerbeurteilung nach maximal drei Korrekturversuchen noch immer nicht unter Kontrolle gebracht worden sein, ist es in der Regel der einfachste Weg, alle Chemikalien neu anzusetzen. Es empfiehlt sich, vorher alle Maschinentanks und Ansatzgefäße gründlich zu reinigen sowie die generelle Arbeitsweise auf potentielle Fehlerquellen hin zu untersuchen!

2.3.6

Hinweise zur visuellen Prozeßkontrolle

Die visuelle Prozeßkontrolle kann nur dann den gewünschten Erfolg zeigen, wenn neben der strengen Einhaltung der Kontrollbedingungen die auftretende Dichte- bzw. Farbabweichung korrekt beurteilt wird.

Die Hauptschwierigkeit liegt dabei - wie bereits erwähnt - in der korrekten Abschätzung eines vorliegenden Farbstichs, wozu in der Regel einige Erfahrung nötig ist. So wird z.B. die Beurteilung eines vorhandenen Magentastichs als Rotstich zu falschen Korrekturmaßnahmen führen, die den Fehler im Prozeß nicht beheben, sondern in der Regel verschlimmern.

Falls Sie ein Densitometer besitzen, bietet sich die Möglichkeit an, die Prozeßkontrolle mit allen genannten Vorzügen zwar anhand des von Ihnen verwendeten Filmmaterials durch oben beschriebene TesttafelAufnahmen durchzuführen, die Auswertung (also die Bestimmung von Dichte- und Farbabweichungen) aber meßtechnisch vorzunehmen. Der große Vorteil dieser Methode liegt darin, daß die Fehlerbeurteilung unabhängig wird von subjektiven Fehleinschätzungen vor allem der Farbverschiebungen. Sollten Sie an dieser Vorgehensweise interessiert sein, finden Sie nähere Informationen unter 2.4.11.

2.4

Messtechnische Prozeßkontrolle

2.4.1

Vorteile gegenüber visueller Kontrolle

Die Verarbeitungskontrolle anhand sensitometrischer Kontrollstreifen ist das zuverlässigste Mittel der Prozeßüberwachung und für kontinuierlich arbeitende Entwicklungsmaschinen mit Chemikalienregenerierung unerlässlich. Obwohl diese Voraussetzungen bei der JOBO-Rotationsentwicklung nicht vorliegen, gibt es dennoch einige gute Gründe, die Prozeßkontrolle auf diese Weise durchzuführen:

Bei der Auswertung und Interpretation sind Fehler, wie sie durch die subjektiv falsche Abschätzung einer Dichte- bzw. Farbabweichung bei der visuellen Prozeßkontrolle auftreten können, ausgeschlossen, da alle Abweichungen rein meßtechnisch bzw. rechnerisch ermittelt werden.

Soll der Prozeß (z.B. bei regelmäßig sehr hohem Filmdurchsatz) kontinuierlich überwacht werden und ein Trend, rechtzeitig erkannt werden, ist die meßtechnische Prozeßkontrolle vorzuziehen. Auf diese Weise werden auch geringe Dichte- oder insbesondere Farbverschiebungen, welche mit bloßem Auge nur sehr schwer zu erkennen sind, erfaßt.

Bestehen schwerwiegende Probleme, die eigenen optimalen Verarbeitungsbedingungen zu ermitteln, kann dies mit Hilfe von sensitometrischen Kontrollstreifen geschehen (siehe 2.4.6: "Erstellen eines Bezugsstandards").

In diesem Abschnitt finden Sie eine kurze Übersicht der im Rahmen dieser Broschüre im Zusammenhang mit der Prozeßkontrolle auftretenden Begriffe. Die Zusammenstellung wird Ihnen auch dann hilfreich sein, wenn Sie Schwierigkeiten mit Begriffen haben sollten, die Ihnen auf den Beipackzetteln der Kontrollstreifenhersteller begegnen.

Aktionsgrenze:

Grenzwert, bei dessen Überschreitung Korrekturen am Prozeß erforderlich sind, die Filmentwicklung aber noch fortgesetzt werden kann.

Auswertungsblätter:

Vordrucke zum Festhalten von Prozeßmodifikationen und Beurteilungen der Kontrollergebnisse sowie zum Eintragen aller Werte, die Sie im Zusammenhang mit der meßtechnischen Prozeßkontrolle erhalten (siehe 2.4.12).

Bezugsstandard (laborspezifische Referenz):

Ausgangspunkt, von dem aus Sie alle Messungen, Rechnungen und Beurteilungen zur individuellen Prozeßkontrolle durchführen. Der Bezugsstandard berücksichtigt soweit als möglich stets Ihre speziellen laborspezifischen Einflußfaktoren (siehe 2.3.5 bzw. 2.4.6).

Code-Nummer:

Numerische Kennzeichnung von Referenz- und Kontrollstreifen. Zur Prozeßkontrolle dürfen nur die jeweils zugehörigen Streifen gleicher Code-Nummer verwendet werden.

Empfindlichkeitskontrollstufe (Low Density / LD):

Meßstufe eines Kontrollstreifens, welche Aussagen über die Empfindlichkeitsausnutzung des Filmmaterials ermöglicht.

Farbkontrollstufe (High Density / HD):

Meßstufe des Kontrollstreifens, welche Aussagen über die Farbwiedergabe des Filmmaterials ermöglicht.

Farbspreizung (Farbgleichgewicht / Colorbalance):

Abstand zwischen den zwei am weitesten voneinander entfernt liegenden Farbdichtewerten in der Empfindlichkeits- bzw. der Farbkontrollstufe (siehe 2.4.8).

Istwert:

Dichtemeßergebnis einer Kontrollstufe eines Kontrollstreifens.

Kontrollgrenze:

Grenzwert, bei dessen Überschreitung die Produktion unterbrochen werden muß. Erst nachdem die Kontrollwerte wieder innerhalb der Toleranzen liegen, kann sie fortgesetzt werden.

Kontrollstreifen:

Vom Hersteller belichteter Filmstreifen, der zur Prozeßkontrolle unter Bezugnahme auf den zugehörigen Referenzstreifen vom Anwender im eigenen Labor zu entwickeln ist.

Kontrollstufe:

Bestimmtes Meßfeld eines Kontrollstreifens (siehe 2.4.4).

Kontrollwert:

Differenz zwischen Ist- und Referenzwert. Anhand der Kontrollwerte wird der Zustand des Prozesses beurteilt.

Korrekturbereich:

Bereich zwischen Aktions- und Kontrollgrenzen. Liegen die Kontrollwerte innerhalb dieses Bereichs, kann die Produktion zwar fortgesetzt werden, doch müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um ein Überschreiten der Kontrollgrenzen zu verhindern.

Korrekturwert:

Emulsions- und verarbeitungsbedingte Meßwertberichtigung für die Kontrollstufen des Referenzstreifens.

Maximaldichte (D_{max}):

Meßstufe des Kontrollstreifens, welche Aussagen über die vom Filmmaterial erreichte Grundschwärzung ermöglicht.

Maximale Spreizung:

Maximal zulässige Differenz der Kontrollwerte zu den Referenzwerten (siehe 2.4.10).

Minimaldichte (D_{min}):

Meßstufe des Kontrollstreifens, welche Aussagen über die Schleierdichte des Filmmaterials ermöglicht.

Referenzstreifen:

Vom Hersteller belichteter und bereits entwickelter Filmstreifen, der als Bezug zu den Kontrollstreifen mit der gleichen Code-Nummer dient. Es ergeben sich nur dann sinnvolle Aussagen über den Prozeß, wenn Referenzstreifen und Filmmaterialien des gleichen Herstellers verwendet werden.

Referenzwert:

Meßwert einer Kontrollstufe des Referenzstreifens zuzüglich der entsprechenden, vom Hersteller vorgegebenen Korrekturwerte.

2.4.3

Benötigte Hilfsmittel

Referenz- und Kontrollstreifen mit gleicher Code-Nummer vom Hersteller des verwendeten Filmmaterials.

Farbtaugliches Densitometer mit einem Dichtemeßbereich bis mindestens $D = 4,0$; die Messung erfolgt durch R,G,B - Filter im Status A (Durchlichtmessung). Dabei wird durch das Rotfilter die Konzentration des Cyanfarbstoffs, durch das Grünfilter die des Magentafarbstoffs und durch das Blaufilter diejenige des Gelbfarbstoffs im Dia gemessen.

Die Bedienungsanleitung des Densitometers ist zu beachten und die Eichung sorgfältig durchzuführen. Vor dem Ausmessen jedes neuen Referenz- oder Kontrollstreifens ist ein Nullabgleich erforderlich. Einige auf dem Markt erhältliche Densitometer sind mit einer Prozeßkontrollfunktion ausgestattet, wodurch die Arbeit vor allem bei kontinuierlicher Prozeßkontrolle erleichtert und vereinfacht wird.

Auswertungsblätter, auf denen alle Messungen und Rechnungen sowie festgestellte Fehler und vorgenommene Prozeßmodifizierungen festgehalten werden, um eine effektive und nachvollziehbare Überwachung des Prozesses zu gewährleisten (Vordrucke siehe 4.3).

2.4.4

Aufbau der Teststreifen und Bedeutung der Felder

Das Aussehen der Streifen und die Bezeichnung der Felder weichen von Hersteller zu Hersteller geringfügig voneinander ab, allen Kontrollstreifen gemeinsam ist aber, daß zur meßtechnischen Auswertung vier Felder herangezogen werden. Die Teststreifen sind in unterschiedlichen Konfektionierungen erhältlich; für die Überwachung der JOBO-Rotationsentwicklung sind Streifen im KB - Format (135) zu verwenden.

Referenz- und Kontrollstreifen zeigen den gleichen Aufbau und die entsprechenden Felder besitzen dieselbe Bedeutung.

Bezeichnung und Bedeutung der Felder:

Bezeichnung	Beurteilung von
1 Minimaldichte (D_{min})	Schleier
3 Low Density (LD)	Empfindlichkeit
4 High Density (HD)	Farbwiedergabe
5 Maximaldichte (D_{max})	Grundschrärzung

2.4.5

Handhabung der Referenz - und Kontrollstreifen

Den Referenzstreifen nach dem Ausmessen am Densitometer in seine Schutzhülle zurücklegen und kühl, trocken und lichtgeschützt aufbewahren.

Um Verfälschungen der Meßwerte durch Fingerabdrücke zu vermeiden, alle Streifen nur an den äußeren Rändern anfassen und niemals Vorder- oder Rückseite der Meßfelder beschriften.

Da die Kontrollstreifen vom Hersteller vorbelichtet sind und es sich somit um ein latentes Bild handelt, sind sie zur Erhaltung der sensitometrischen Stabilität im Tief-Kühlschrank, bei -18°C aufzubewahren.

Zur Durchführung einer Kontrollentwicklung den benötigten Streifen bei völliger Dunkelheit der Packung entnehmen, diese wiederverschließen und in den Kühlschrank zurücklegen.

Vor der Entwicklung wird empfohlen, ca. 30 bis 60 Minuten zu warten, damit sich der Film an die Raumtemperatur angleichen kann.

Den Kontrollstreifen so in die Spule einführen, daß die Schichtseite zum Spulenkern hinzeigt. Spulen Sie ihn zwei bis drei Umdrehungen tief in die Spirale ein, um zu vermeiden, daß er sich im Laufe der Rotationsentwicklung aus der Spirale löst.

2.4.6

Bestimmung der Referenzwerte

Vor dem Ausmessen des Referenzstreifens ist sicherzustellen, daß das Densitometer im Filterstatus A (Durchlichtmessung) arbeitet und einwandfrei geeicht bzw. genullt wurde.

Anschließend jeweils in der Mitte der vier Kontrollstufen die entsprechenden Dichtewerte messen.

Achten Sie darauf, die Werte für R,G,B in der richtigen Reihenfolge abzulesen und auf das Auswertungsblatt zu übertragen!

Zu den erhaltenen Werten sind dann in allen Stufen die entsprechenden Korrekturwerte zu addieren bzw. zu subtrahieren; diese Werte sind dem Datenblatt zu entnehmen, welches jeder Packung Kontrollstreifen beiliegt.

Abschließend tragen Sie die Meßwerte des Referenzstreifens und die entsprechenden Korrekturwerte in den entsprechenden Tabellenvordruck laut folgendem Beispiel ein und ermitteln die Referenzwerte rechnerisch.

Beispiel zur Referenzwertbestimmung:

Prozeß E-6 Referenzstreifen: Kodak Code - Nummer: 0133 Datum: 31.08.1991		Densitometer-Filter		
		Rot	Grün	Blau
		Ablesung am Densitometer		
D max	Meßwerte Referenzstreifen	3,29	3,63	3,62
	± Korrekturwerte = Referenzwerte	+0,03 3,32	+0,07 3,70	- 0,05 3,57
HD	Meßwerte Referenzstreifen	2,05	2,03	1,99
	± Korrekturwerte = Referenzwerte	+0,02 2,07	+0,03 2,06	+0,01 2,00
LD	Meßwerte Referenzstreifen	0,96	0,90	0,89
	± Korrekturwerte = Referenzwerte	+0,03 0,99	+0,02 0,92	+0,01 0,90
D min	Meßwerte Referenzstreifen	0,18	0,19	0,17
	± Korrekturwerte = Referenzwerte	+0,01 0,19	+0,01 0,20	+0,01 0,18

Erstellen eines Bezugsstandards (=Referenz):

Nachdem Sie alle Bäder vorschriftsmäßig frisch angesetzt haben, entwickeln Sie einen Kontrollstreifen vom Hersteller des von Ihnen verwendeten Filmmaterials mit der gleichen Code-Nummer wie der soeben ausgemessene Referenzstreifen. Gehen Sie dabei von einer Erstentwicklerzeit von 6:30 min. aus.

Theoretisch sollten die Meßwerte für diesen Kontrollstreifen exakt mit den oben ermittelten Referenzwerten übereinstimmen. In der Praxis trifft dies jedoch nur in Ausnahmefällen zu, da die Referenzwerte in der Regel nicht die individuellen laborspezifischen Einflußfaktoren wie Entwicklungsmaschinenart, Bäderzirkulation etc. berücksichtigen.

Sie werden also trotz korrekten Prozeßzustandes von den Referenzwerten abweichende Meßwerte erhalten. Dies kann ohne weiteres hingenommen werden, solange die Differenz zu den Referenzwerten nicht größer ist als die in 2.4.10.1 angegebenen zulässigen Verarbeitungstoleranzen (Aktionsgrenzen). Überschreitungen der Maximaldichten nach oben und Unterschreitungen der Minimaldichten nach unten sind ohne Bedeutung.

Liegen die Meßwerte dieses Kontrollstreifens innerhalb der Aktionsgrenzen, dann können Sie die Werte des zugeordneten Referenzstreifens als Bezugsstandard für alle weiteren Kontrollentwicklungen übernehmen. Diese spiegeln in einem solchen Fall Ihre laborspezifischen Gegebenheiten ausreichend genau wieder. Überschreiten aber die Werte die Aktions- oder Kontrollgrenzen, dann ist es notwendig, den Prozeß anzupassen.

Zum Ausgleich einer nicht korrekten Dichtewiedergabe (zu dünn / zu dicht) passen Sie die Erstentwicklerzeit nach den in 1.4.4 beschriebenen Methoden an.

Mit Hilfe einer individuellen Anpassung der Erstentwicklerzeit wird es in der Regel gelingen, korrekte Dichtewerte zu erzielen, doch kann es mitunter vorkommen, daß die Farbbalance nicht neutral ist.

Sollte dies bei Ihnen trotz korrekten Chemikalienansatzes der Fall sein, lesen Sie bitte Abschnitt 3.6 und leiten die dort angegebenen Maßnahmen ein, um eine ausgewogene Farbbalance zu erreichen.

Die vorgenommenen Maßnahmen zur Dichte- bzw. Farbbalanceanpassung sind dann hinreichend genau, wenn alle nach der durchgeführten Anpassung errechneten Werte innerhalb der Aktionsgrenzen liegen. Es ist nicht notwendig, die Anpassung so weit vorzunehmen, bis alle Werte exakt denen des Referenzstreifens entsprechen!

Sie sollten für den Fall, daß unter Ihren speziellen Gegebenheiten Anpassungen nötig waren, diese auf dem Auswertungsblatt zur Referenzbestimmung notieren.

2.4.7

Bestimmung der Kontrollwerte

Grundsätzlich sollte nach jedem Neuansatz der Chemikalien, bei jedem Emulsionswechsel sowie bei jeglichem Verdacht auf gravierende Prozeßabweichungen eine Kontrollentwicklung vorgenommen werden.

Zu diesem Zweck wird ein Kontrollstreifen mit der gleichen Code-Nummer wie der verwendete Referenzstreifen zur jeweiligen Kontrolle unter den momentanen Prozeßbedingungen entwickelt.

Messen Sie nach erfolgter Entwicklung diesen Streifen am gleichen Densitometer in der selben Art und Weise aus wie den Referenzstreifen. Achten Sie auch hier darauf, die Werte für R,G,B in der richtigen Reihenfolge abzulesen und auf das Auswertungsblatt zu übertragen!

Die so erhaltenen Werte stellen die Istwerte dar und sind für die Bedingungen gültig, unter denen Ihr Prozeß zur Zeit läuft.

Zur Ermittlung der Kontrollwerte ist nun die Differenz zwischen Istwerten und Referenzwerten zu bilden. Dies geschieht wiederum durch Eintragung in die entsprechende Tabelle.

Abschließend ermitteln Sie rechnerisch die Kontrollwerte, welche Ihnen Rückschlüsse auf den Zustand Ihres Prozesses ermöglichen (siehe 2.4.9).

Beispiel zur Kontrollwertbestimmung:

Prozeß E-6 Referenzstreifen: Kodak		Densitometer - Filter		
Code-Nummer: 0133		Rot	Grün	Blau
Datum: 31.08.1992		Ablesung am Densitometer		
D max	Istwerte	3,33	3,65	3,63
	- Referenzwerte	-3,32	-3,70	-3,57
	= Kontrollwerte	+0,01	-0,05	+0,06
HD	Istwerte	2,09	2,10	1,97
	- Referenzwerte	-2,07	-2,06	-2,00
	= Kontrollwerte	+0,02	+0,04	-0,03
LD	Istwerte	0,96	0,93	0,93
	- Referenzwerte	-0,99	-0,92	-0,90
	= Kontrollwerte	-0,03	+0,01	0,03
D min	Istwerte	0,21	0,20	0,17
	- Referenzwerte	-0,19	-0,20	-0,18
	= Kontrollwerte	+0,02	0,00	-0,01

2.4.8

Berechnung der Farbabweichung (Spreizung)

Aus den bei den Messungen erhaltenen Werten läßt sich eine vorhandene Abweichung im Farbgleichgewicht im Gegensatz zu den direkt gemessenen Dichteabweichungen nicht unmittelbar ersehen. Die nötigen Werte lassen sich aber aus den bereits vorhandenen Daten leicht errechnen.

Als Grundlage dieser Berechnung dienen die in der Farbkontrollstufe (HD) sowie der Empfindlichkeitskontrollstufe (LD) erhaltenen Kontrollwerte.

Rechnerisch werden die Differenzen Rot minus Grün (R-G) und Blau minus Grün (B-G) für die beiden Stufen gebildet.

Durch diese Art der Rechnung werden die Kontrollwerte für Grün gleich Null gesetzt und so zum Bezugspunkt für die Abweichungen (R-G) und (B-G).

Beispiel zur Berechnung der Farbspreizung:

Prozeß E-6 Referenzstreifen: Kodak				Code-Nummer: 0133	
	Kontrollwerte			Farbspreizung	
Datum: 31.08.1992	Rot	Grün	Blau	R - G	B - G
Farbkontrollstufe (HD)	+0,02	+0,04	-0,03	-0,02	-0,07
Empfindlichkeitskontrollstufe (LD)	-0,03	+0,01	+0,03	-0,04	+0,02

Nach obigem Beispiel haben Sie nun für die Stufen HD und LD jeweils die Werte für die Farbspreizung (R-G) und (B-G) ausgerechnet.

Um Aussagen über den Prozeßzustand hinsichtlich der Farbwiedergabe treffen zu können, ist es notwendig, nun für jede Stufe einen Farbspreizungswert zu bilden. Gehen Sie dabei folgendermaßen vor:

1. Die Werte für (R-G) und (B-G) haben gleiche Vorzeichen:
Die Farbspreizung entspricht dem größeren der beiden Werte.
2. Die Werte für (R-G) und (B-G) haben verschiedene Vorzeichen:
Die Farbspreizung entspricht der Differenz (R-G) minus (B-G).

In unserem Beispiel ergibt sich für die Farbkontrollstufe also eine Farbspreizung von 0,05, für die Empfindlichkeitskontrollstufe LD eine von 0,06. Bei allen Beispielen in den Abschnitten 2.4.6 bis 2.4.8 liegen alle Werte innerhalb der Aktionsgrenzen, d.h. der Prozeß läuft korrekt ab und es besteht kein Anlaß für Korrekturmaßnahmen.

2.4.9

Auswertung der Kontrollstreifen

Sie haben für den entwickelten Kontrollstreifen jetzt alle zur Beurteilung des Prozeßzustandes nötigen Werte gemessen bzw. errechnet. Zur Auswertung des Streifens gehen Sie wie folgt vor:

Vergleichen Sie als ersten Schritt die unter 2.4.7 bestimmten Kontrollwerte (Dichteabweichungen) der einzelnen Stufen mit den in 2.4.10 angegebenen zulässigen Verarbeitungstoleranzen.

Im zweiten Schritt vergleichen Sie die nach 2.4.8 errechneten Werte (Farbspreizungen) mit den entsprechenden zulässigen Toleranzen in 2.4.10.

Liegen alle Werte innerhalb der Aktionsgrenzen, läuft Ihr Prozeß korrekt ab und Sie können bedenkenlos mit der Filmentwicklung fortfahren.

Liegen einige oder alle Werte im Bereich zwischen Aktions- und Kontrollgrenzen, können Sie zwar die Filmentwicklung fortsetzen, müssen sich aber darüber im klaren sein, daß sich Ihr Prozeß an den Grenzen der zulässigen Toleranzen befindet.

Liegen einige, mehrere oder sogar alle Werte jenseits der Kontrollgrenzen, müssen Sie die Filmentwicklung unterbrechen. Schauen Sie an der entsprechenden Stelle im Fehlerkatalog nach.

Überlegen Sie, welcher der dort angegebenen Prozeßfehler Ihrer Meinung nach am wahrscheinlichsten aufgetreten sein könnte und nehmen dann die vorgeschlagene Prozeßkorrektur vor.

Nach erfolgtem Prozeßeingriff entwickeln Sie einen weiteren Kontrollstreifen, messen diesen aus und führen die Auswertung wie beschrieben durch, um zu überprüfen, ob die Korrektur den gewünschten Erfolg zeigt.

Ist dies der Fall, können Sie mit der Entwicklung Ihrer Diafilme fortfahren. Zeigt die Prozeßkorrektur keinen Erfolg oder führt evtl. sogar zu anderen fehlerhaften Ergebnissen, überprüfen Sie unbedingt ein weiteres Mal, ob Sie den Ausgangsfehler korrekt bestimmt haben!

Trifft dies zu, nehmen Sie die nächste im Fehlerkatalog angegebene Modifikation vor, entwickeln einen weiteren Kontrollstreifen und werten diesen wie gehabt aus.

Sollte der Prozeß trotz sorgfältiger Arbeitsweise und korrekter Fehlerbeurteilung nach maximal drei Korrekturversuchen noch immer nicht unter Kontrolle gebracht worden sein, ist es zweckmäßigsten, alle Chemikalien neu anzusetzen. Es empfiehlt sich, vorher alle Maschinentanks und Ansatzgefäße gründlich zu reinigen sowie die generelle Arbeitsweise auf potentielle Fehlerquellen hin zu untersuchen!

Eine visuelle Auswertung der sensitometrischen Kontrollstreifen durch Vergleich auf einem Leuchttisch mit dem entsprechenden Referenzstreifen darf nur dann vorgenommen werden, wenn für den Referenzstreifen keine hohen Korrekturwerte gültig sind!

Der Sinn und Zweck der Korrekturwerte liegt darin, für den Referenzstreifen eine neutrale Farbwiedergabe festzulegen. Die Korrekturwerte sind von Referenzstreifen zu Referenzstreifen meist unterschiedlich und werden deswegen angegeben, weil es in der Regel auch den Filmherstellern nicht gelingt, eine völlig ausgewogene Farbbalance ohne diese Werte zu erreichen.

2.4.10 Zulässige Verarbeitungstoleranzen

Nachstehend sind die zulässigen Verarbeitungstoleranzen für die Materialien von Agfa, Fuji und Kodak aufgelistet.

Dichteabweichungen:

Diese werden sensitometrisch durch die Dichtemessungen der Kontrollstreifen direkt erfaßt.

Farbspreizung:

Eine Farbspreizung liegt grundsätzlich immer dann vor, wenn die Dichtedifferenzen (Teststreifen minus Bezugsstandard) bei den drei Schichten des Diamaterials verschieden groß sind. Um sichtbare Farbverschiebungen auszuschließen, darf der größte zulässige Abstand zwischen den zwei am weitesten voneinander entfernt liegenden Farbdichten in den Kontrollstufen für Farbwiedergabe (High Density / HD) und Empfindlichkeit (Low Density / LD) bestimmte Werte nicht überschreiten.

Aktionsgrenzen:

	D max	HD	LD	D min	Spreiz.HD	Spreiz.LD
Agfa	- 0,15	± 0,12	± 0,08	+ 0,03	± 0,10	± 0,06
Fuji	- 0,15	± 0,12	± 0,08	+ 0,02	± 0,10	± 0,06
Kodak	- 0,20	± 0,12	± 0,08	+ 0,03	± 0,10	± 0,06

Kontrollgrenzen:

	D max	HD	LD	D min	Spreiz.HD	Spreiz.LD
Agfa	- 0,20	± 0,15	± 0,10	+ 0,05	± 0,13	± 0,08
Fuji	- 0,20	± 0,15	± 0,10	+ 0,03	± 0,13	± 0,08
Kodak	- 0,25	± 0,15	± 0,10	+ 0,05	± 0,13	± 0,08

Möchten Sie sich bei der Beurteilung der Testtafel­aufnahmen nicht alleine auf die visuelle Fehlerabschätzung verlassen und besitzen Sie ein Densitometer, dann ist es ohne großen Aufwand möglich, die Verarbeitungsabweichungen meßtechnisch exakt zu bestimmen:

1. Messen Sie am Densitometer die Graustufen 1 / 3 / 5 / 6 hinter R,G,B-Filtern im Status A (Durchlichtmessung) auf Ihrem Bezugsstandard (=laborspezifische Referenz). Diese Felder entsprechen in ihrer Aussage den auf sensitometrischen Kontrollstreifen auszumessenden Feldern (siehe 2.3.3 und 2.4.4).
2. Führen Sie die Messungen für alle Felder dreimal durch und bilden Sie die Durchschnittswerte. Messen Sie dabei jedes Feld bei allen drei Messungen an der gleichen Stelle (möglichst exakt in der Mitte der jeweiligen Stufe!).
3. Dieses Vorgehen ist für den Erhalt zuverlässiger Aussagen unbedingt notwendig, da es z.B. durch ungleichmäßige Beleuchtung der Farbtesttafel bei der Aufnahme mitunter zu deutlich abweichenden Dichten zwischen Mitte und Rändern ein und desselben Feldes kommen kann!
4. Notieren Sie die so erhaltenen laborspezifischen Referenzwerte auf einem Auswertungsblatt und archivieren dies zusammen mit dem entsprechenden Filmstreifen. Sie erhalten so meßtechnisch exakte Referenzen, auf die Sie sich bei jeder nachfolgenden Entwicklung einer Kontrollaufnahme beziehen können.
5. Auf diese Weise haben Sie die Möglichkeit, nun jede entwickelte Kontrollaufnahme nach den in 2.4.7 bis 2.4.9 geschilderten Methoden meßtechnisch auszuwerten und die Fehlerbestimmung unabhängig von einer subjektiven Abschätzung vorzunehmen.

3. PROZEßFEHLER UND KORREKTUREN

3.1 Fehlerdiagnose

Die nachfolgend abgebildeten Tafeln zur Fehlerdiagnose und die dort angegebenen Korrekturvorschläge werden Ihnen in folgenden Fällen hilfreich sein:

1. Sie haben im Rahmen der meßtechnischen Prozeßkontrolle Schwierigkeiten in der Handhabung von Densitometer, Referenz- oder Kontrollstreifen (Tafeln A bis C).
2. Ihre Filme sind insgesamt zu dunkel / zu hell oder weisen unterschiedliche Dichten/ starke Kontrastabweichungen auf (Punkte D bis F).
3. Sie beobachten "extreme Effekte" bei der Filmentwicklung wie keinerlei Zeichnung / keine Differenzierung zwischen Lichtern und Schatten oder es treten Abweichungen von Ansatz zu Ansatz auf (Punkte G und H).
4. Sie haben Ihre Kontrollauswertungen vorgenommen; die Werte überschreiten die Kontrollgrenzen (Tafeln 1 bis 6). Dieser Teil des Fehlerkatalogs enthält eine detaillierte Zusammenstellung der häufigsten in der Praxis vorkommenden Entwicklungsfehler für Materialien von Agfa, Fuji, und Kodak.
5. Ihre Entwicklungsergebnisse sind zwar hinsichtlich Dichte und Farbe in Ordnung, weisen aber augenfällige physikalische Effekte und / oder Beschädigungen auf (Tafeln 7 bis 13).

3.2 Aufbau der Tafeln

Nachstehend finden Sie eine Anleitung für den einfachen Umgang mit allen Fehlerdiagnosetafeln sowie Hinweise auf die Informationen, die Sie aus diesen Tafeln entnehmen können:

Da wir davon ausgehen, daß die Mehrzahl unserer Kunden eine visuelle Prozeßkontrolle vorziehen werden, ist die Farbtesttafel jeweils dem betreffenden Fehler entsprechend in ihrem Aussehen hinsichtlich Dichte- und Farbabweichungen abgebildet und beschrieben.

In der dunkel unterlegten Kopfzeile werden die zu überprüfenden Bereiche genannt (z.B. Densitometer) bzw. die betreffenden Fehler in ihrer Erscheinung beschrieben (z.B. Kontrastabweichungen / Extreme Effekte / Hohe Maximaldichte / Schmutz auf der Filmoberfläche).

Im Rahmen des detaillierten Fehlerkatalogs werden in der Kopfzeile die zur Auswertung maßgeblichen Felder genannt.

Die dort gemachten Angaben sind so zu verstehen, daß Sie z.B. bei der Angabe (D_{max} / 6)

- die Auswertung für sensitometrische Kontrollstreifen anhand des Feldes "D_{max}",
- die Auswertung für Farbtesttafel aufnahmen anhand des Feldes "6" vornehmen.

Die genauen Bezeichnungen und Bedeutungen der Kontrollstreifenfelder finden Sie in 2.4.4, die der Testtafel in 2.3.3.

Für alle Tafeln gilt, daß in den mit (??) gekennzeichneten Zeilen die für den jeweiligen Problembereich zu überprüfenden Prozeßparameter bzw. Fehlerquellen angesprochen werden.

Die mit (!!) gekennzeichneten Zeilen geben Ihnen Hinweise, wie Sie den betreffenden Prozeßparameter wieder unter Kontrolle bringen oder die Fehlerquelle ausschalten können.

3.3 Allgemeine Diagnosetafeln

Die Hinweise auf mögliche Fehlerquellen in den Tafeln D bis H sind genereller Natur und gelten in der Tendenz für alle Filmmaterialien, können aber in ihrer Stärke von Hersteller zu Hersteller abweichen. Die Größe der Fehler hängt auch von den verwendeten Entwicklungschemikalien ab.

Übersicht der Tafeln:

Problembereich	Kurzbeschreibung	Nachschlagen bei
Film insgesamt zu dunkel	Hohe Gesamtdichte	Punkt D
Film insgesamt zu hell oder unterschiedlich dicht	Geringe oder unterschiedliche Gesamtdichte	Punkt E
Kontrastabweichungen	zu große/geringe Dichtedifferenzen zwischen Lichtern und Schatten	Punkt F
Extreme Effekte	keine Zeichnung/keine Differenzierung zwischen Lichtern und Schatten	Punkt G
Densitometer	Handhabung	Punkt A
Referenzstreifen	Handhabung	Punkt B
Kontrollstreifen	Handhabung	Punkt C
Abweichungen von Ansatz zu Ansatz	unterschiedliche Entwicklungsergebnisse	Punkt H

Hinweis: Für die Punkte A-G gibt es keine Beispiele auf dem E-6-Color-Control-Poster!

PUNKT A

DENSITOMETER

Sorgfältige und vorsichtige Handhabung sicherstellen!

die Falls Sie nach der Meßwertauswertung einen Prozeßfehler ermittelt haben, wiederholen Sie auf alle Fälle die Messung, um Meßfehler auszuschließen. Sollte hierbei erste Messung bestätigt werden, so entwickeln Sie ohne Prozeßänderung einen zweiten Kontrollstreifen. Beginnen Sie erst danach mit etwaigen Prozeßmodifizierungen.

Beachten Sie außerdem folgende Punkte:

?? Falsche Bedienung

!! Bedienungsanleitung beachten

?? Anwärmzeit des Geräts nicht berücksichtigt

!! Messungen erst nach der nötigen Zeit beginnen

?? Filterstatus

!! Für den Prozeß E-6 immer mit Filtern im Status A (Durchlicht) messen

?? Densitometer nicht richtig genullt

!! Nach dem Einschalten des Geräts und vor Beginn jeder Messung einen Nullabgleich vornehmen, um einen Bezugspunkt festzulegen

?? Densitometerfilter ausgebleicht

!! Filter in bestimmten Zeiträumen austauschen (siehe Bedienungsanleitung)

?? Farbtemperatur der Meßlampe verschoben

!! Lampe in bestimmten Zeiträumen austauschen (siehe Bedienungsanleitung)

?? Densitometer defekt

!! Auf ungewöhnliches Verhalten achten und gegebenenfalls Service benachrichtigen

Bei schwerwiegenden Problemen verständigen Sie bitte den Densitometerhersteller!

PUNKT B

REFERENZSTREIFEN

Falls Sie nach der Meßwertauswertung einen Prozeßfehler ermittelt haben, wiederholen Sie auf alle Fälle die Messung um Meßfehler auszuschließen. Sollte hierbei die erste Messung bestätigt werden, so entwickeln Sie ohne Prozeßänderung einen zweiten Kontrollstreifen. Beginnen Sie erst danach mit etwaigen Prozeßmodifizierungen.

Beachten Sie außerdem folgende Punkte:

1. Bearbeitungsfehler

?? Meßfehler

!! In der Mitte der jeweiligen Felder messen

!! Im Status A messen

!! Richtige Felder messen

!! Densitometeranzeige korrekt ablesen, auf Reihenfolge der R,G,B- Werte achten

!! Messung sicherheitshalber wiederholen

?? Falschen Referenzstreifen verwendet

!! Nur Streifen mit gleicher Code-Nummer wie bei den Kontrollstreifen verwenden

?? Korrekturwerte verwechselt oder nicht berücksichtigt

!! Überprüfen und korrigieren

?? Referenzwerte falsch in das Auswertungsblatt übertragen

!! Überprüfen und korrigieren

2. Physikalische Beschädigung

?? Falsche Handhabung

!! Streifen nur an den Kanten anfassen, um Fingerabdrücke und Kratzer auf den Meßfeldern zu vermeiden

?? Falsche Lagerung

!! In Schutzhülle dunkel und trocken lagern

Bei schwerwiegenden Problemen verständigen Sie bitte den Filmhersteller!

PUNKT C

KONTROLLSTREIFEN

Falls Sie nach der Meßwertauswertung einen Prozeßfehler ermittelt haben, wiederholen Sie auf alle Fälle die Messung, um Meßfehler auszuschließen. Sollte hierbei die erste Messung bestätigt werden, so entwickeln Sie ohne Prozeßänderung einen zweiten Kontrollstreifen.

Beginnen Sie erst danach mit etwaigen Prozeßmodifizierungen.

Beachten Sie außerdem folgende Punkte:

1. Bearbeitungsfehler

?? Meßfehler

!! In der Mitte der jeweiligen Felder messen

!! Im Status A messen

!! Richtige Felder messen

!! Densitometeranzeige korrekt ablesen, auf Reihenfolge der R,G,B- Werte achten

!! Messung sicherheitshalber wiederholen

?? Falschen Kontrollstreifen verwendet

!! Nur Streifen mit gleicher Code-Nummer wie beim Referenzstreifen verwenden

?? Kontrollwerte falsch in das Auswertungsblatt übertragen

!! Überprüfen und korrigieren

?? Falsche Handhabung

!! Streifen nur an den Kanten anfassen, um Fingerabdrücke und Kratzer auf den Meßfeldern zu vermeiden

?? Falsche Lagerung

!! Im Kühlschrank bei -18°C aufbewahren, vor der Messung an Raumtemperatur angleichen lassen (ca. 30 bis 60 Minuten)

?? Zu lange Lagerung

!! Nach angegebenem Verfalldatum nicht mehr verwenden

Bei schwerwiegenden Problemen verständigen Sie bitte den Filmhersteller!

PUNKT D

FILM INSGESAM ZU DUNKEL

Alle in Frage kommenden Problembereiche regelmäßig überprüfen!

Zu hohe Gesamtdichte

1. Insgesamt zu dunkel

?? Zu viele Filme pro Liter Entwickler verarbeitet

!! Mindestchemikalienmengen einhalten (siehe 1.5.2)

?? Vorwärmzeit zu kurz

!! Kontrollieren und auf Sollwert einstellen (siehe 1.4.4)

?? Mantelbadniveau zu niedrig

!! Durch Drehen am Niveauregler Pegelhöhe so einstellen, daß Trommel / Tank gerade nicht aufschwimmt

?? Erstentwicklerzeit zu kurz oder -temperatur zu niedrig

!! Kontrollieren und auf Sollwerte einstellen (siehe 1.4.4)

?? Erstentwickler zu stark verdünnt, erschöpft oder oxidiert

!! Ablassen und neu ansetzen

!! Maximal 1 Woche im Maschinentank stehenlassen (siehe 1.3.6)

?? Dem Erstentwickler zu viel Starter oder versehentlich Farentwickler - Starter zugegeben

!! Ablassen und neu ansetzen

2. Insgesamt oder teilweise zu dunkel (vgl. Punkt G, Punkte 2.+3.)

?? Bleich- und/oder Fixierbad nicht benutzt, zu stark verdünnt, erschöpft oder

oxidiert

!! Programmierung, Bäderfolge und Ansatzweise kontrollieren

!! Verarbeitungsablauf korrigieren und falls erforderlich, Bleich- und/oder Fixierbad ablassen und neu ansetzen

!! Nicht öfter als zweimal verwenden (siehe 1.7.3)

!! Maximal 4 Wochen im Maschinentank stehenlassen (siehe 1.3.6)

3. Insgesamt zu dunkel und rot (Planfilme)

?? Film durch die Rückseite hindurch belichtet

!! Film korrekt in Kassette einlegen (Tastmarkierung am Film beim Einlegen rechts oben positionieren, wenn der Schieber nach unten herausgezogen wird)

PUNKT E

FILM INSGESAMT ZU HELL ODER UNTERSCHIEDLICH DICHT

Zu geringe oder unterschiedliche Gesamtdichte

1. Insgesamt zu hell

?? Wässerungstemperatur zu hoch (über 41°C)

!! Kontrollieren und auf 38°C einstellen

?? Film vor der Verarbeitung durch Lichteinfall angeschleiert

!! Keine Dunkelkammerbeleuchtung verwenden; Leuchtmarkierungen und Anzeigeleuchten abdecken; Lichtdurchlässe an Türen, Fenstern etc. abdichten

?? Erstentwicklerzeit zu lang oder -temperatur zu hoch

!! Kontrollieren und auf Sollwert einstellen (siehe 1.4.4)

?? Erstentwickler zu konzentriert oder beim Ansatz der Arbeitslösung Starterzugabe vergessen

!! Ablassen und neu ansetzen

?? Erstentwickler durch Farentwickler verunreinigt

!! Ablassen, Tank gründlich reinigen und neu ansetzen

2. Insgesamt zu hell und blau oder cyan

?? Erstentwickler durch Fixierbad verunreinigt

!! Ablassen, Tank gründlich reinigen und neu ansetzen

3. Unterschiedlich

?? Unregelmäßigkeiten bei Temperatur

!! Maschine auf Störungen im Programmablauf hin kontrollieren

!! Kann der Fehler nicht lokalisiert werden, Kundendienst verständigen

!! Unterschiedliche Füllmengen (nicht ausreichend)

PUNKT F

KONTRASTABWEICHUNGEN

Dichteunterschiede zwischen Lichtern und Schatten sind zu groß oder zu gering

1. Hoher Kontrast / Große Dichtedifferenzen

?? Farentwickler zu stark verdünnt

!! Neu ansetzen und Probeentwicklung mit Teststreifen oder Testtafel aufnahmen durchführen

?? Zuviel Starter im Erstentwickler

!! Neue Arbeitslösung mit korrekter Startermenge ansetzen, zum Starteransatz 20ml Mensur verwenden

2. Niedriger Kontrast / Geringe Dichtedifferenzen

- ?? Konzentration des Farbentwicklers zu hoch
- !! Neu ansetzen und Probeentwicklung mit Teststreifen oder Testtafel aufnahmen durchführen

- ?? Zu wenig Starter im Erstentwickler
- !! Neue Arbeitslösung mit korrekter Startermenge ansetzen, zum Starteransatz 20ml Messur verwenden

PUNKT G

EXTREME EFFEKTE

1. Die Filme weisen keinerlei Zeichnung auf

- ?? Farbentwickler: Zugabe von Part B vergessen
- !! Lösung ablassen und neu ansetzen
- !! Ansatzweise überprüfen

2. Die Filme sind durchgehend schwarz, es ist keine Differenzierung zwischen Lichtern und Schatten zu erkennen

- ?? Bleichbad: Auslassung
- !! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen (siehe 1.4.4)
- !! Chemikalienbefüllung des entsprechenden Maschinentanks prüfen
- !! Tank auf Dichtigkeit prüfen

- ?? Erst- und Farbentwickler vertauscht
- !! Reinigungsprozeß laufen lassen
- !! Flaschen tauschen

- ?? Erstenwickler: Auslassung
- !! Flasche nicht zugeschraubt
- !! Programm überprüfen

3. Die Filme weisen eine stark erhöhte Gesamtdichte auf und sind in Lichtern und Schatten schmutzig belegt

- ?? Fixierbad: Auslassung
- !! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen (siehe 1.4.4)
- !! Chemikalienbefüllung des entsprechenden Maschinentanks prüfen
- !! Tank auf Dichtigkeit prüfen.

Die unter 2. und 3. beschriebenen Prozeßfehler können dadurch korrigiert werden, daß die betroffenen Diafilme einem kompletten zweiten Entwicklungsdurchlauf mit vorschriftsmäßigen Zeiten für Bleich- bzw. Fixierbad unterzogen werden!

PUNKT H

ABWEICHUNGEN VON ANSATZ ZU ANSATZ ABWEICHUNGEN IN DICHTEN UND / ODER

Die Diafilme zeigen unterschiedliche Entwicklungsergebnisse

1. Entwicklungsmaschine

- !! Bei Programmierung immer gleiche Flaschen- und Programmnummern belegen
- !! Bei Stillstandzeiten von über einer Woche Chemikalien entleeren und Reinigungsprogramm fahren (siehe 1.1.2)
- !! Behälter kontrollieren und oxidierte Restchemie entfernen
- !! Spiralen, Tanks und Maschine nicht mit Stabilisator verunreinigen

2. Ansatz der konfektionierten Chemie

- !! Für den gesamten Prozeß Chemikalien des gleichen Herstellers verwenden
- !! Für jede Chemikalie immer den gleichen Vorratstank benutzen und diesen nach der Entleerung und vor dem Befüllen gründlich ausspülen
- !! Chemikalien ausreichend durchmischen
- !! Maximale Lagerungsdauer der angesetzten Arbeitslösungen nicht überschreiten (siehe 1.3.6)

3. Teilmengenansatz

- !! Immer gleiches Volumen ansetzen
- !! Geeignete Messuren verwenden (siehe 1.3.4)
- !! Die pro Liter Arbeitslösung benötigte Konzentratmenge korrekt berechnen (siehe 1.3.4)
- !! Für jede Chemikalie separates Ansatzgefäß sowie Messur und Mixstab benutzen und alle benötigten Utensilien vor und nach Gebrauch gründlich unter fließendem Wasser abspülen
- !! Auf Haltbarkeit der Konzentrate achten (siehe 1.3.5)
- !! Lagerplatz der Konzentrate überprüfen (kühl und trocken, Temperatur 5° bis 27°C)

In diesem Abschnitt finden Sie eine detaillierte Zusammenstellung der häufigsten in der Praxis vorkommenden Entwicklungsfehler für Materialien von Agfa, Fuji und Kodak. Der Zusammenstellung liegt eine Fehlersimulation unter praxisnahen Bedingungen zugrunde.

Die Simulation wurde unter Verwendung von Kodak-Chemikalien durchgeführt. Wie bereits an anderer Stelle erwähnt, ergeben sich bei Verwendung von Prozeßchemikalien anderer Hersteller mitunter abweichende Reaktionen sowohl hinsichtlich Art als auch Größe des Fehlers. Aus diesem Grunde sind alle getroffenen Aussagen nur Anhaltswerte. Absolute Angaben sind wegen der vielen Faktoren, die speziell beim E-6 Prozeß das Entwicklungsergebnis beeinflussen, nicht möglich!

Falls Sie E-6 Dreibad Chemikalien benutzen, können wegen der andersgearteten Prozeßchemikalien und Bäderfolge nicht alle Entwicklungsfehler anhand des aufgestellten Fehlerkatalogs korrigiert werden. Dadurch, daß dieser Prozeß nur aus FD, CD, BX besteht, entfallen hier aber Fehlermöglichkeiten beim Ansatz.

Von allen in den Tafeln 1 bis 6 vorgeschlagenen Prozeßmodifizierungen dürfen niemals mehrere gleichzeitig vorgenommen werden, es sei denn, an der entsprechenden Stelle im Fehlerkatalog wird ausdrücklich darauf hingewiesen!

Unkontrollierte Modifikationen erlauben keine eindeutigen Rückschlüsse und können den Prozeß vollständig außer Kontrolle geraten lassen!

Bei schwerwiegenden Problemen wenden Sie sich bitte an den Film-bzw. Chemikalienhersteller. Diese Firmen unterhalten einen speziellen Kundenberatungsservice, der hinsichtlich der Reaktion von Filmmaterialien bzw. Chemikalien über Erfahrung verfügt und Ihnen bei Problemen weiterhelfen kann.

An dieser Stelle sei noch einmal darauf hingewiesen, daß für jegliche Rückfragen eine genaue und nachvollziehbare Dokumentation aller festgestellten Fehler sowie der zu deren Korrektur vorgenommenen Modifikationen unbedingte Voraussetzung ist. Nur dann können Sie erwarten, daß die Kundenberatung Ihnen am Telefon bei Ihren Problemen weiterhelfen kann! Grundsätzlich ist es besser, Anfragen schriftlich mit beiliegender Dokumentation und den entwickelten Mustern zu stellen.

Übersicht der Tafeln

Problembereich	Kurzbeschreibung	Nachschlagen bei
Hohe Maximaldichte	Schwarze Schatten	Tafel 1
Niedrige Maximaldichte	Blau niedrig Rot/Grün niedrig Grün niedrig Rot/Blau niedrig Rot niedrig Blau/Grün niedrig	Tafel 2A Tafel 2B Tafel 2C Tafel 2D Tafel 2E Tafel 2F
Hohe Empfindlichkeitsausnutzung	Film insgesamt zu hell	Tafel 3
Geringe Empfindlichkeitsausnutzung	Film insgesamt zu dunkel	Tafel 4
Hohe Minimaldichte	Belegte Lichter	Tafel 5
Farbverschiebungen	nach Blau nach Gelb nach Grün nach Magenta nach Rot nach Cyan nach Grün / Cyan nach Gelb / Grün-Cyan-Magenta	Tafel 6A Tafel 6B Tafel 6C Tafel 6D Tafel 6E Tafel 6F Tafel 6G Tafel 6H

TAFEL 1

HOHE MAXIMALDICHTE (D-max / 6)

Sensitometrische Messung:

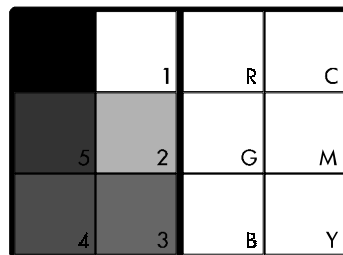
Kontrollwerte für ROT, GRÜN und BLAU liegen deutlich über den Standardwerten.

Visuelle Beurteilung:

In den Schattenpartien des Dias liegt keine Zeichnung vor oder das Dia zeigt kein Bild.

Erscheinungsbild der Testtafel insgesamt zu dunkel.

Die Felder 5 und 6 weisen eine bläuliche Verfärbung auf.



Agfa / Fuji / Kodak

- ?? Erstentwickler: zu viel Starter zugegeben
- !! Lösung ablassen und neu ansetzen

- ?? Erstentwickler: Zeit deutlich zu kurz oder Auslassung
- !! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

- ?? Erstentwickler oder Farentwickler: Konzentration zu niedrig
- !! Lösung ablassen und neu ansetzen
- !! Ansatzweise überprüfen

- ?? Erstentwickler / Farentwickler: gegenseitiges Vertauschen
- !! Lösungen austauschen und beide Tanks gründlich reinigen
- !! Ansatz- und Arbeitsweise überprüfen

- ?? Farentwickler: zu viel Part B zugegeben
- !! Lösung ablassen und neu ansetzen
- !! Ansatzweise überprüfen

- ?? Bleichbad oder Fixierbad: Aktivitätsverlust oder nicht benutzt
- !! Temperatur und einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwerte einstellen
- !! Nicht öfter als zweimal verwenden
- !! Angesetzte Chemie nicht länger als 24 Wochen lagern, in den Maschinentanks 8 Wochen
- !! Ansatzweise überprüfen
- !! Filme in frischer(n) Lösung(en) nachbehandeln, der Fehler kann so in der Regel behoben werden

- ?? Filmhandhabung: keine Belichtung oder unterbelichtet
- !! Fehler an verwendeter Kameraausrüstung beseitigen

Agfa / Fuji

- ?? Farbentwickler: zu viel Starter zugegeben
- !! Lösung ablassen und neu ansetzen

Fuji / Kodak

- ?? Farbentwickler: Zeit deutlich zu lang
- !! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

TAFEL 2A NIEDRIGE MAXIMALDICHTE (D-max / 6)

Sensitometrische Messung:

Kontrollwerte für BLAU liegen unter der Kontrollgrenze von -0,25 und in jedem Fall unter ROT und GRÜN ; diese sind ungefähr gleich groß.

Visuelle Beurteilung:

Die Schattenpartien im Dia erscheinen bläulich eingefärbt.

Erscheinungsbild der Testtafel insgesamt zu hell.

Die Felder 5 und 6 weisen eine bläuliche Verfärbung auf.

		1	R	C
5	2	G	M	
4	3	B	Y	

Agfa / Kodak

- ?? Umkehrbad: Konzentration zu hoch
- !! Lösung ablassen und neu ansetzen
- !! Ansatzweise überprüfen
- !! Das Umkehrbad nur 60%-ig ansetzen (für 1l Lösung 30ml Konzentrat + 970ml Wasser)

Agfa

- ?? Erstentwickler: Verunreinigung mit Bleichbad
- !! Lösung ablassen und neu ansetzen
- !! Ansatzweise überprüfen

Kodak

- ?? Erstentwickler, Bleichbad oder Fixierbad: Konzentration zu hoch
- !! Lösung ablassen und neu ansetzen
- !! Ansatzweise überprüfen

- ?? Farbentwickler: zu viel Starter zugegeben
- !! Lösung ablassen und neu ansetzen

TAFEL 2B

NIEDRIGE MAXIMALDICHTE (D-max / 6)

Sensitometrische Messung:

Kontrollwerte für ROT und GRÜN liegen unter der Kontrollgrenze von -0,25 und in jedem Fall unter BLAU ; die Werte für ROT und GRÜN sind ungefähr gleich groß.

Visuelle Beurteilung:

Die Schattenpartien im Dia erscheinen gelblich eingefärbt.

Erscheinungsbild der Testtafel insgesamt zu hell.

Die Felder 5 und 6 weisen eine gelbliche Verfärbung auf.

		1	R	C
5	2	G	M	
4	3	B	Y	

Fuji / Kodak

?? Erstentwickler oder Umkehrbad: Zeit zu lang
!! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

Agfa

?? Farbentwickler: Verunreinigung mit Bleichbad
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

Fuji

?? Farbentwickler: Zeit zu lang
!! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

?? Farbentwickler oder Konditionierbad: Konzentration zu hoch
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

Kodak

?? Erstentwickler: Verunreinigung mit Bleichbad
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

?? Farbentwickler: Verunreinigung mit Erstentwickler
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

?? Konditionierbad: Zeit zu kurz
!! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

TAFEL 2C

NIEDRIGE MAXIMALDICHTE (D-max / 6)

Sensitometrische Messung:

Kontrollwerte für GRÜN liegen unter der Kontrollgrenze von -0,25 und in jedem Falle unter ROT und BLAU ; diese sind ungefähr gleich groß.

Visuelle Beurteilung:

Die Schattenpartien im Dia erscheinen grünlich eingefärbt.

Erscheinungsbild der Testtafel insgesamt zu hell.

Die Felder 5 und 6 weisen eine grünliche Verfärbung auf.

		1	R	C
5	2	G	M	
4	3	B	Y	

Agfa / Fuji / Kodak

?? Umkehrbad: Verunreinigung mit Erstentwickler

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Ansatzweise überprüfen

?? Farbentwickler: zu wenig oder gar keinen Starter zugegeben

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

?? Farbentwickler: Verunreinigung mit Stabilisierbad

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Ansatzweise überprüfen

?? Umkehrbad zu stark verdünnt oder zu alt oder ausgelassen

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Programmierung überprüfen

Agfa

?? Erstentwickler: Zeit zu lang

!! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

?? Farbentwickler oder Konditionierbad: Konzentration zu hoch

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Ansatzweise überprüfen

Agfa / Fuji

?? Erstentwickler: Verunreinigung mit Umkehrbad

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Ansatzweise überprüfen

?? Umkehrbad oder Konditionierbad: Zeit zu kurz

!! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

Agfa / Fuji

?? Farbentwickler: zuviel Part A zugegeben
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

?? Bleichbad oder Fixierbad: Konzentration zu hoch
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

Fuji

?? Erstentwickler: zu wenig oder gar keinen Starter zugegeben
!! Lösung ablassen und neu ansetzen

?? Erstentwickler oder Umkehrbad: Konzentration zu hoch
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen
!! Das Umkehrbad nur 60%-ig ansetzen (für 1l Nachfülllösung 30 ml Konzentrat + 970 ml Wasser)

?? Erstentwickler: Verunreinigung mit Farbentwickler, Bleichbad oder Stabilisierbad
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

?? Farbentwickler: Verunreinigung mit Erstentwickler oder Bleichbad
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

?? Farbentwickler: Zeit zu kurz, Lösung zu alt oder zu stark verdünnt
!! Programmierung überprüfen und ggf. Lösungen ablassen und neu ansetzen

TAFEL 2D

NIEDRIGE MAXIMALDICHTE (D-max / 6)

Sensitometrische Messung:

Kontrollwerte für ROT und BLAU liegen unter der Kontrollgrenze von -0,25 und in jedem Falle unter GRÜN; die Werte für ROT und BLAU sind ungefähr gleich groß.

Visuelle Beurteilung:

Die Schattenpartien im Dia erscheinen magentafarben eingefärbt.

Erscheinungsbild der Testtafel insgesamt zu hell.

Die Felder 5 und 6 weisen eine magenta-farbene Verfärbung auf.

		1	R	C
5	2	G	M	
4	3	B	Y	

Kodak

?? Konditionierbad: Konzentration zu hoch

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Ansatzweise überprüfen

TAFEL 2E

Sensitometrische Messung:

Kontrollwerte für ROT liegen unter der Kontrollgrenze von -0,25 und in jedem Falle unter BLAU und GRÜN ; diese sind ungefähr gleich groß.

Visuelle Beurteilung:

Die Schattenpartien im Dia erscheinen rötlich eingefärbt.

Erscheinungsbild der
Testtafel insgesamt
zu hell.

Die Felder 5 und 6
weisen eine rötliche
Verfärbung auf.

		1	R	C
5	2	G	M	
4	3	B	Y	

Agfa / Fuji / Kodak

- ?? Erstentwickler (Tetenal Dreibad): Verunreinigung mit Farentwickler
- !! Lösung ablassen und neu ansetzen
- !! Spiralen und Dosen gründlich reinigen und trocknen
- !! Bei Wechsel von Dreibad- auf Sechsbadchemikalien und umgekehrt Sauberkeit beim Chemikalienansatz besonders beachten

Agfa

- ?? Erstentwickler: Verunreinigung mit Farentwickler
- !! Lösung ablassen und neu ansetzen
- !! Ansatzweise überprüfen

- ?? Farentwickler: Zeit zu kurz, Lösung zu alt oder zu stark verdünnt
- !! Programmierung überprüfen und ggf. Lösungen ablassen und neu ansetzen

TAFEL 2F

NIEDRIGE MAXIMALDICHTE ($D_{max} < 0,9$)

Sensitometrische Messung:

Kontrollwerte für BLAU und GRÜN liegen unter der Kontrollgrenze von -0,25 und in jedem Falle unter ROT ; die Werte für BLAU und GRÜN sind ungefähr gleich groß.

Visuelle Beurteilung:

Die Schattenpartien im Dia erscheinen cyanfarben (blaugrünlich) eingefärbt.

Erscheinungsbild der Testtafel insgesamt zu hell.

Die Felder 5 und 6 weisen eine cyanfarbene (blaugrünliche) Verfärbung auf.

		1	R	C
5	2		G	M
4	3		B	Y

Agfa / Fuji / Kodak

?? Erstentwickler: Verunreinigung mit Fixierbad
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

Agfa / Kodak

?? Erstentwickler: zu wenig oder gar keinen Starter zugegeben
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

?? Erstentwickler: Verunreinigung mit Stabilisierbad
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen, Spiralen nicht mit Stabilisierbad in Berührung bringen

Agfa

?? Erstentwickler: Konzentration zu hoch
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

?? Umkehrbad: Zeit zu lang
!! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

Kodak

?? Erstentwickler: Verunreinigung mit Farentwickler

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Ansatzweise überprüfen

?? Umkehrbad: Zeit zu kurz

!! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

?? Farentwickler: Verunreinigung mit Bleichbad

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Ansatzweise überprüfen

!! Für jede Chemikalie separates Ansatzgefäß verwenden und dieses vor und nach Gebrauch gründlich ausspülen

?? Farentwickler: Konzentration zu hoch

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Ansatzweise überprüfen

?? Farentwickler: zu viel Part A zugegeben

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Ansatzweise überprüfen

TAFEL 3 HOHE EMPFINDLICHKEITSAUSNUTZUNG (HD/3)

Sensitometrische Messung:

Die Kontrollwerte für ROT, GRÜN und BLAU liegen unter der Kontrollgrenze von -0,10.

Visuelle Beurteilung:

Das Dia ist insgesamt zu hell.

Erscheinungsbild der
Testtafel insgesamt
zu hell.

Die Felder 2 bis 5
sind eindeutig zu hell.

		1	R	C
5	2	G	M	
4	3	B	Y	

Agfa / Fuji / Kodak

?? Erstentwickler: Zeit zu lang

!! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

?? Erstentwickler: Temperatur zu hoch

!! Temperatur überprüfen und auf Sollwert einstellen

?? Erstentwickler: Konzentration zu hoch

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Ansatzweise überprüfen

?? Erstentwickler: Verunreinigung mit Umkehrbad, Farbentwickler, Bleichbad,
Fixierbad oder Stabilisierbad

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Ansatzweise überprüfen

?? Erstentwickler oder Farbentwickler: zu wenig oder gar keinen Starter zugeben

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

?? Erstentwickler, Umkehrbad, Farbentwickler oder Konditionierbad: Überlagerung

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Lagerungsbedingungen überprüfen

!! Angesetzte Lösung nur in hochgefüllten Flaschen oder Tanks mit Schwimm-

?? Umkehrbad: Zeit zu lang, extrem zu kurz oder Auslassung

!! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

?? Umkehrbad: Konzentration zu hoch

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Ansatzweise überprüfen

!! Bei Verwendung von Kodak-Chemikalien das Umkehrbad nur 60%-ig ansetzen
(für 1l Nachfülllösung 30ml Konzentrat + 970ml Wasser)

?? Farbentwickler: Konzentration zu hoch oder zu niedrig
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

?? Farbentwickler: enthält zu viel Part A oder Part B
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

?? Konditionierbad: Zeit zu kurz
!! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

?? Konditionierbad: Konzentration zu hoch
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

?? Bleichbad: Zeit zu kurz
!! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

?? Bleichbad oder Fixierbad: Konzentration zu hoch
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

Agfa / Fuji

?? Umkehrbad: Verunreinigung mit Erstentwickler
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

Fuji / Kodak

?? Farbentwickler: Verunreinigung mit Bleichbad oder Stabilisierbad
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

Agfa

?? Farbentwickler: Zeit zu lang
!! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

Fuji

?? Farbentwickler: Zeit zu kurz
!! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

Kodak

?? Farbentwickler: zu viel Starter zugegeben
!! Lösung ablassen und neu ansetzen

TAFEL 4

GERINGE EMPFINDLICHKEITSAUSNUTZUNG (LD / 3)

Sensitometrische Messung:

Die Kontrollwerte für ROT, GRÜN und BLAU liegen über der Kontrollgrenze von +0,10.

Visuelle Beurteilung:

Das Dia ist insgesamt zu dunkel.

Erscheinungsbild der Testtafel insgesamt zu dunkel.

Die Felder 2 bis 5 sind eindeutig zu dunkel.

		1	R	C
5		2	G	M
4		3	B	Y

Agfa / Fuji / Kodak

?? Erstentwickler: Zeit zu kurz

!! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

?? Erstentwickler: Temperatur zu niedrig

!! Temperatur überprüfen und auf Sollwert einstellen

?? Erstentwickler: Konzentration zu niedrig

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Ansatzweise überprüfen

?? Erstentwickler: zu viel Starter zugegeben (geringer Empfindlichkeitsverlust)

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

?? Erstentwickler: versehentlich Farbentwickler-Starter zugegeben (deutlicher Empfindlichkeitsverlust, besonders in Blau)

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

Agfa / Fuji

?? Farbentwickler: zu viel Starter zugegeben

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

Agfa / Kodak

?? Bewegung (Rotation): zu gering

!! Filmentwicklung immer bei 75 U/min. mit Richtungswechsel durchführen

Agfa

?? Farbentwickler: Verunreinigung mit Erstentwickler oder Fixierbad

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Ansatzweise überprüfen

TAFEL 5 HOHE MINIMALDICHTE (D-min / 1)

Sensitometrische Messung:

- a) Die Kontrollwerte für ROT, GRÜN und BLAU liegen über der Kontrollgrenze von +0,05.
- b) Die Kontrollwerte für BLAU liegen über der Kontrollgrenze von +0,05.

Visuelle Beurteilung:

A- Das Dia zeigt eine schmutzige und belegte Lichterwiedergabe.

B- Das Dia zeigt eine schmutzige und belegte Lichterwiedergabe mit zusätzlichem Gelbschleier.

Hinweis: Bei gleichzeitig geringer Empfindlichkeitsausnutzung ist diese zuerst zu korrigieren!

Erscheinungsbild der Testtafel insgesamt recht neutral, in Verbindung mit geringer Empfindlichkeitsausnutzung insgesamt zu dunkel.

Das Feld 1 ist im Fall a) geringfügig bis deutlich zu dunkel, und wirkt schmutzig, im Fall b) weist es zusätzlich einen Gelbschleier auf.

		1	R	C
5	2	G	M	
4	3	B	Y	

Agfa / Kodak / Fuji

?? Erstentwickler: Konzentration zu niedrig (Fall A)

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Ansatzweise überprüfen

?? Farbentwickler: Verunreinigung mit Erstentwickler (Fall A) oder Fixierbad (Fall B)

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Ansatzweise überprüfen

?? Konditionierbad: Zeit extrem zu kurz oder Auslassung (Fall B)

!! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

?? Bleichbad oder Fixierbad: Aktivitätsverlust oder Auslassung (Fall B)

!! Temperatur und einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwerte einstellen (mindestens 6:00 Minuten)

!! Nicht öfter als zweimal verwenden, angesetzte Chemie nicht länger als maximal 24 Wochen lagern

!! Ansatzweise überprüfen

Agfa / Fuji

?? Farbentwickler: zu viel Starter zugegeben (Fall B)
!! Lösung ablassen und neu ansetzen

?? Farbentwickler: Verunreinigung mit Bleichbad (Fall A)
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

Agfa / Kodak

?? Bewegung (Rotation): zu gering (Fall B)
!! Filmentwicklung immer mit 75 U/min. mit Richtungswechsel durchführen

Agfa

?? Erstentwickler: zu viel Starter zugegeben (Fall A)
!! Lösung ablassen und neu ansetzen

?? Farbentwickler: Verunreinigung mit Stabilisierbad (Fall A)
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

Kodak

?? Umkehrbad: Verunreinigung mit Erstentwickler (Fall A)
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

TAFEL 6A

FARBVERSCHIEBUNG (HD / 5) NACH BLAU

Sensitometrische Messung:

Die Kontrollwerte für BLAU liegen unter denen für ROT und GRÜN; diese sind ungefähr gleich groß.

Visuelle Beurteilung:

Das gesamte Dia weist ein bläuliches Aussehen auf.

Erscheinungsbild der Testtafel insgesamt zu blau.

Besonders deutlich ist dieser Farbstich in den Felder 2 bis 5 zu beobachten.

		1	R	C
5	2	G	M	
4	3	B	Y	

Agfa/Kodak

?? Erstentwickler: Verunreinigung mit Bleichbad

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Ansatzweise überprüfen

?? Farbentwickler: Verunreinigung mit Erstentwickler

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

?? Erstentwickler, Farbentwickler oder Konditionierbad: Überlagerung der Lösung

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Lagerungsbedingungen überprüfen

!! Angesetzte Lösung nur in hochgefüllten Flaschen oder Tanks mit Schwimmdeckel maximal eine Woche bei höchstens 25°C lagern

?? Umkehrbad, Konditionierbad oder Bleichbad: Konzentration zu hoch

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Ansatzweise überprüfen

!! Das Umkehrbad nur 60%-ig ansetzen (für 1l Lösung 30ml Konzentrat + 970ml Wasser)

?? Farbentwickler: zu viel Starter zugegeben (x)

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

?? Farbentwickler pH-Wert zu niedrig

!! Dem Farbentwickler Natronlauge *pH-UP 4802 zugeben und Erstentwicklerzeit entsprechend anpassen.

*(pH-DOWN / pH-UP) (siehe auch 3.6)

TAFEL 6B

FARBVERSCHIEBUNG (HD / 5) NACH GELB

Sensitometrische Messung:

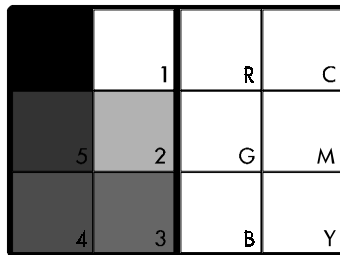
Die Kontrollwerte für ROT und GRÜN liegen unter denen für BLAU, die Werte für ROT und GRÜN sind ungefähr gleich groß.

Visuelle Beurteilung:

Das gesamte Dia weist ein gelbliches Aussehen auf.

Erscheinungsbild der Testtafel insgesamt zu gelb.

Besonders deutlich ist dieser Farbstich in den Felder 2 bis 5 zu beobachten.



Agfa / Fuji / Kodak

- ?? Bleichbad: Aktivitätsverlust oder Auslassung
- !! Temperatur und einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwerte einstellen
- !! Nicht öfter als zweimal verwenden
- !! Angesetzte Chemikalien nicht länger als maximal 8 Wochen lagern
- !! Ansatzweise überprüfen

Agfa / Fuji

- ?? Farentwickler: zu viel Starter zugegeben
- !! Lösung ablassen und neu ansetzen
- ?? Farentwickler: Zeit zu kurz
- !! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen
- ?? Farentwickler: zu viel Part B zugegeben
- !! Lösung ablassen und neu ansetzen
- !! Ansatzweise überprüfen
- ?? Konditionierbad: Zeit extrem zu kurz oder Auslassung
- !! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

Agfa

- ?? Bewegung (Rotation): zu gering
- !! Rotationsgeschwindigkeit ggf. erhöhen

- ?? Erstentwickler: Zeit zu kurz
- !! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

- ?? Erstentwickler oder Farbentwickler: Konzentration zu niedrig
- !! Lösung ablassen und neu ansetzen
- !! Ansatzweise überprüfen

- ?? Farbentwickler: Verunreinigung mit Stabilisierbad
- !! Lösung ablassen und neu ansetzen
- !! Ansatzweise überprüfen

Fuji

- ?? Umkehrbad oder Farbentwickler: Zeit zu lang
- !! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

- ?? Bleichbad: Zeit zu kurz
- !! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

- ?? Fixierbad: Aktivitätsverlust oder Auslassung
- !! Temperatur und einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwerte einstellen
- !! Nicht öfter als zweimal ohne Entsilberung verwenden
- !! Angesetzte Chemikalie nicht länger als maximal 8 Wochen lagern
- !! Ansatzweise überprüfen

Kodak

- ?? Erstentwickler: zuviel Starter zugegeben
- !! Lösung ablassen und neu ansetzen

- ?? Farbentwickler: Verunreinigung mit Erstentwickler
- !! Lösung ablassen und neu ansetzen
- !! Ansatzweise überprüfen

- ?? Farbentwickler pH-Wert zu hoch
- !! Dem Farbentwickler Schwefelsäure *pH-DOWN 4801 zugeben und Erstentwicklerzeit entsprechend anpassen siehe 3.6.

*(pH-DOWN / pH-UP) (siehe auch 3.6)

TAFEL 6C

FARBVERSCHIEBUNG (HD / 5) NACH GRÜN

Sensitometrische Messung:

Die Kontrollwerte für GRÜN liegen unter denen für ROT und BLAU; diese sind ungefähr gleich groß.

Visuelle Beurteilung:

Das gesamte Dia weist ein grünliches Aussehen auf.

Erscheinungsbild der Testtafel insgesamt zu grün.

Besonders deutlich ist dieser Farbstich in den Felder 2 bis 5 zu beobachten.

		1	R	C
5	2	G	M	
4	3	B	Y	

Agfa / Fuji

?? Erstentwickler: Verunreinigung mit Umkehrbad

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Ansatzweise überprüfen

?? Umkehrbad: Zeit zu kurz, zu stark verdünnt oder zu alt

!! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

Agfa / Kodak

?? Farbentwickler: zu wenig oder keinen Starter zugegeben

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

?? Farbentwickler: zu viel Part A zugegeben

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Ansatzweise überprüfen

Fuji / Kodak

?? Bewegung (Rotation): zu gering

!! Filmentwicklung immer bei 75 U/min. mit Richtungswechsel durchführen

Agfa

?? Farbentwickler: Zeit zu lang
!! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

?? Farbentwickler: Konzentration zu hoch
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

?? Farbentwickler: pH-Wert zu hoch
!! Schwefelsäure *pH-DOWN 4801
zugeben und Erstentwicklerzeit anpassen

?? Bleichbad: Konzentration zu hoch
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

Fuji

?? Erstentwickler: Verunreinigung mit Bleichbad
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

?? Farbentwickler: Verunreinigung mit Erstentwickler
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

?? Farbentwickler: pH-Wert zu hoch
!! Schwefelsäure *pH-Down 4801
zugeben und Erstentwicklerzeit anpassen

Kodak

?? Erstentwickler: Zeit zu lang
!! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

?? Farbentwickler: Zeit zu kurz
!! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

?? Farbentwickler: Verunreinigung mit Fixierbad
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

?? Konditionierbad: Zeit extrem zu kurz oder Auslassung
!! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

?? Umkehrbad: Zeit zu kurz, zu starkverdünnt oder zu alt
!! Programmierung überprüfen, ggf. Lösung neu ansetzen

*(pH-DOWN / pH-UP) (siehe auch 3.6)

TAFEL 6D

FARBVERSCHIEBUNG (HD / 5) NACH MAGENTA (PURPUR)

Sensitometrische Messung:

Die Kontrollwerte für ROT und BLAU liegen unter denen für GRÜN, die Werte für ROT und BLAU sind ungefähr gleich groß.

Visuelle Beurteilung:

Das gesamte Dia weist ein magentafarbenes (purpurfarbenes) Aussehen auf.

Erscheinungsbild der Testtafel insgesamt zu purpur (magentafarben).

Besonders deutlich ist dieser Farbstich in den Felder 2 bis 5 zu beobachten.

		1	R	C
5		2	G	M
4		3	B	Y

Kodak

?? Farbentwickler: Zeit zu lang

!! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

!! Ansatzweise überprüfen

?? Farbentwickler: Konzentration zu niedrig

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Ansatzweise überprüfen

?? Farbentwickler: pH-Wert zu niedrig

!! Natronlauge *pH-UP 4802

zugeben und Erstentwicklerzeit anpassen

*(pH-DOWN / pH-UP) (siehe auch 3.6)

TAFEL 6E

FARBVERSCHIEBUNG (HD / 5) NACH ROT

Sensitometrische Messung:

Die Kontrollwerte für ROT liegen unter denen für BLAU und GRÜN; diese sind ungefähr gleich groß.

Visuelle Beurteilung:

Das gesamte Dia weist ein rötliches Aussehen auf.

Erscheinungsbild der
Testtafel insgesamt
zu rot.

Besonders deutlich
ist dieser Farbstich in
den Felder 2 bis 5
zu beobachten.

		1	R	C
5		2	G	M
4		3	B	Y

Agfa / Fuji

?? Erstentwickler: zu viel Starter zugegeben
!! Lösung ablassen und neu ansetzen

?? Farbentwickler: pH-Wert zu niedrig
!! Natronlauge *pH-UP 4802
zugeben und Erstentwicklerzeit anpassen

Agfa / Kodak

?? Fixierbad: Aktivitätsverlust oder Auslassung
!! Temperatur und einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwerte einstellen
!! Nicht öfter als zweimal verwenden
!! Angesetzte Chemie nicht länger als maximal 8 Wochen lagern
!! Ansatzweise überprüfen

Agfa

?? Farbentwickler: Überlagerung der Lösung
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Lagerungsbedingungen überprüfen
!! Angesetzte Lösung nur in hochgefüllten Flaschen oder Tanks mit Schwimmdeckel
maximal eine Woche bei höchstens 25°C lagern

*(pH-DOWN / pH-UP) (siehe auch 3.6)

TAFEL 6F

FARBVERSCHIEBUNG (HD / 5) NACH CYAN (BLAUGRÜN)

Sensitometrische Messung:

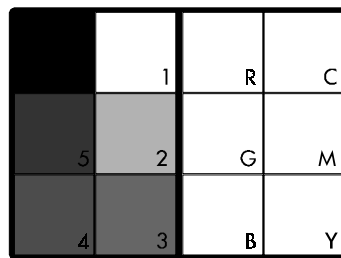
Die Kontrollwerte für BLAU und GRÜN liegen unter denen für ROT, die Werte für BLAU und GRÜN sind ungefähr gleich groß.

Visuelle Beurteilung:

Das gesamte Dia weist ein cyanfarbenes (blaugrünliches) Aussehen auf.

Erscheinungsbild der Testtafel insgesamt zu blaugrün (cyanfarben).

Besonders deutlich ist dieser Farbstich in den Felder 2 bis 5 zu beobachten.



Agfa / Fuji / Kodak

?? Erstentwickler: zu wenig oder gar keinen Starter zugegeben
!! Lösung ablassen und neu ansetzen

?? Erstentwickler: Verunreinigung mit Fixierbad
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

Agfa / Fuji

?? Umkehrbad: Konzentration zu hoch
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen
!! Bei Verwendung von KODAK - Chemikalien das Umkehrbad nur 60%-ig ansetzen (für 1l Lösung 30ml Konzentrat + 970ml Wasser)

?? Farbentwickler: pH-Wert zu hoch
!! Schwefelsäure *pH-UP 4801 zugeben und Erstentwicklerzeit anpassen

Agfa / Kodak

?? Erstentwickler oder Fixierbad: Konzentration zu hoch
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

?? Erstentwickler: Verunreinigung mit Stabilisierbad
!! Lösung ablassen und neu ansetzen. Ansatzweise überprüfen
?? Umkehrbad: Zeit zu lang
!! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

*(pH-DOWN / pH-UP) (siehe auch 3.6)

Fuji / Kodak

?? Erstentwickler: Konzentration zu niedrig
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

?? Farbentwickler: Verunreinigung mit Bleichbad
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

Agfa

?? Umkehrbad: Verunreinigung mit Erstentwickler
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

?? Konditionierbad: Zeit zu kurz
!! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

Fuji

?? Farbentwickler: zu wenig oder gar keinen Starter zugeben
!! Lösung ablassen und neu ansetzen

Kodak

?? Erstentwickler: Verunreinigung mit Umkehrbad, Farbenwickler oder Bleichbad
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

?? Umkehrbad: Zeit zu kurz
!! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

?? Umkehrbad: Überlagerung der Lösung
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Lagerungsbedingungen überprüfen
!! Angesetzte Lösung nur in hochgefüllten Flaschen oder Tanks mit Schwimmdeckel maximal eine Woche lagern

?? Farbentwickler: Konzentration zu hoch
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

?? Farbentwickler: zu viel Part B zugeben
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

?? Farbentwickler: Verunreinigung mit Stabilisierbad
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

?? Bleichbad: Zeit zu kurz
!! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

TAFEL 6G

FARBVERSCHIEBUNG (HD,LD / 5,3) HD / 5: NACH GRÜN LD / 3: NACH CYAN

Sensitometrische Messung:

Die Kontrollwerte in der Stufe HD (Farbkontrolle) liegen für GRÜN unter denen für ROT und BLAU; diese sind ungefähr gleich groß.

Die Kontrollwerte in der Stufe LD (Empfindlichkeitskontrolle) liegen für BLAU und GRÜN unter denen für ROT, die Werte für BLAU und GRÜN sind ungefähr gleich groß.

Visuelle Beurteilung:

Das Dia weist in den Schattenpartien ein grünliches Aussehen auf, in den Lichtpartien erscheint es cyanfarben (blaugrünlich).

Erscheinungsbild der Testtafel in den Lichter- und Schattenpartien mit unterschiedlichem Farbstich behaftet.

Die Felder 4 und 5 sind grünlich eingefärbt, die Felder 2 und 3 cyanfarben (blaugrünlich).

		1	R	C
5	2	G	M	
4	3	B	Y	

Agfa / Fuji

?? Erstentwickler: Verunreinigung mit Farbentwickler

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Ansatzweise überprüfen

?? Umkehrbad: Überlagerung der Lösung

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Lagerungsbedingungen überprüfen

!! Angesetzte Lösung nur in hochgefüllten Flaschen oder Tanks mit Schwimmdeckel maximal eine Woche lagern

?? Farbentwickler: pH-Wert zu hoch

!! Schwefelsäure *pH-DOWN 4801

zugeben und Erstentwicklerzeit anpassen

Agfa

?? Erstentwickler: Zeit zu lang

!! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

?? Erstentwickler: Überlagerung der Lösung

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Lagerungsbedingungen überprüfen

!! Angesetzte Lösung nur in hochgefüllten Flaschen oder Tanks mit Schwimmdeckel maximal eine Woche lagern

*(pH-DOWN / pH-UP) (siehe auch 3.6)

?? Konditionierbad: Konzentration zu hoch
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

Fuji

?? Erstentwickler oder Farentwickler: Konzentration zu hoch
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

?? Erstentwickler oder Farentwickler: Verunreinigung mit Stabilisierbad
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

?? Farentwickler: zu viel Part A zugegeben
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

?? Konditionierbad: Überlagerung der Lösung
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Lagerungsbedingungen überprüfen
!! Angesetzte Lösung nur in hochgefüllten Flaschen oder Tanks mit Schwimmdeckel
maximal eine Woche bei höchstens 25°C lagern

?? Bleichbad oder Fixierbad: Konzentration zu hoch
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

TAFEL 6H

FARBVERSCHIEBUNG (HD,LD / 5,3) HD / 5: NACH GELB LD / 3: a) NACH GRÜN b) NACH CYAN c) NACH MAGENTA

Sensitometrische Messung:

Die Kontrollwerte in der Stufe HD (Farbkontrolle) liegen für ROT und GRÜN unter denen für BLAU ; die Werte für ROT und GRÜN sind ungefähr gleich groß.

Die Kontrollwerte in der Stufe LD (Empfindlichkeitskontrolle) liegen
a) für GRÜN unter denen für ROT und BLAU ; diese sind ungefähr gleich groß.
b) für BLAU und GRÜN unter denen für ROT, die Werte für BLAU und GRÜN sind ungefähr gleich groß.
c) für ROT und BLAU unter denen für GRÜN, die Werte für ROT und BLAU sind ungefähr gleich groß.

Visuelle Beurteilung:

Das Dia weist in den Schattenpartien ein gelbliches Aussehen auf, in den Lichterpartien erscheint es A) grünlich, B) cyanfarben (blaugrünlich), C) magentafarben.

Erscheinungsbild der Testtafel in den Lichter- und Schattenpartien mit unterschiedlichem Farbstich behaftet.

Die Felder 4 und 5 sind gelblich eingefärbt, die Felder 2 und 3 erscheinen im Falle
A) grünlich,
B) cyanfarben,
C) magentafarben.

		1	R	C
	a b c			
5		2	G	M
	a b c			
4		3	B	Y

Fall A:

Agfa

?? Farbentwickler: Verunreinigung mit Bleichbad oder Fixierbad
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Ansatzweise überprüfen

?? Konditionierbad: Überlagerung der Lösung
!! Lösung ablassen und neu ansetzen
!! Lagerungsbedingungen überprüfen
!! Angesetzte Lösung nur in hochgefüllten Flaschen oder Tanks mit Schwimmdeckel maximal eine Woche lagern

Fuji

?? Farbentwickler: Konzentration zu niedrig

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Ansatzweise überprüfen

?? Farbentwickler: Überlagerung der Lösung

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Lagerungsbedingungen überprüfen

!! Angesetzte Lösung nur in hochgefüllten Flaschen oder Tanks mit Schwimmdeckel maximal eine Woche lagern

Fall B:

Fuji

?? Erstentwickler: Zeit zu lang

!! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

?? Erstentwickler: Überlagerung der Lösung

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Lagerungsbedingungen überprüfen

!! Angesetzte Lösung nur in hochgefüllten Flaschen oder Tanks mit Schwimmdeckel maximal eine Woche lagern

?? Konditionierbad: Konzentration zu hoch

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Ansatzweise überprüfen

Kodak

?? Konditionierbad: Zeit zu kurz

!! Einprogrammierte Zeit überprüfen und auf Sollwert einstellen

Fall C:

Fuji

?? Farbentwickler: Verunreinigung mit Fixierbad

!! Lösung ablassen und neu ansetzen

!! Ansatzweise überprüfen

3.5

Physikalischer Zustand des Films

Die Tafeln 7 bis 13 geben Ihnen Anhaltspunkte zur Fehlersuche für den Fall, daß Sie zwar hinsichtlich Dichte und Farbe korrekte Entwicklungsergebnisse erhalten, die Filme selbst aber Beschädigungen oder Verschmutzungen unterschiedlicher Art aufweisen.

Um die Wahrscheinlichkeit für die in den nachfolgenden Tafeln beschriebenen Beschädigungen oder Verschmutzungen so gering wie möglich zu halten, sollten Sie die Filme in allen Schritten der Verarbeitung mit größter Vorsicht handhaben!

Übersicht der Tafeln:

Schmutz auf der Filmoberfläche	sichtbar im durchfallenden / reflektierten Licht	Tafel 7
Marmorierung/Korn	fleckige Dias	Tafel 8
Rückstände auf der Filmoberfläche	Schmierfilm	Tafel 9
Kratzer / Abrieb	Linien/Flecken	Tafel 10
Emulsionsmängel	Streifen	Tafel 11
Filmhandhabung	Knicke/Streifen	Tafel 12
Flecken/Spritzer	Film nur teilweise korrekt entwickelt	Tafel 13

TAFEL 7

SCHMUTZ AUF DER FILMOBERFLÄCHE

Alle in Frage kommenden Problembereiche regelmäßig überprüfen!

1. Schmutz in den Lösungen

- !! Ansatzwasser filtern
- !! Schwimmdeckel auf Lösungstanks verwenden

2. Schmutz in den Wässerungen

- ?? Wasserfilter verdreht
- !! Überprüfen und gegebenenfalls auswechseln
- !! Wasserfilter mit einer Porosität von 5 - 25 Mikron verwenden

3. Schmutz im Stabilisierbad

- !! Verwendetes Stabilisierbadbehältnis bei Nichtgebrauch abdecken
- !! Mit destilliertem oder demineralisiertem Wasser ansetzen
- !! Behältnis entleeren und reinigen, Bad 1x wöchentlich wechseln
- !! Stabilisierbad erneuern

4. Schmutz und Chemikalienablagerungen in der Maschine

- !! Rote Dichtringe austauschen
- !! Wassermantelbad 1x wöchentlich ablassen
- !! Regelmäßig mit Processor-Clean 4181 reinigen

5. Schmutz beim Trocknen

- ?? Trockenschrank oder Luftfilter verdreht
- !! Überprüfen, Filter wechseln und/oder Trockenschrank reinigen
- !! Weg zum Trockner kurz halten, da Schmutz und Staub sich auf dem nassen Film absetzen

TAFEL 8

MARMORIERUNG / KORN

Die Dias sehen fleckig oder gesprenkelt aus.

1. Silberrückstände (schmutziges Aussehen)

- ?? Zeit des Bleichbades kontrollieren
- !! Auf Sollwert einstellen (siehe 1.4.4)
- !! Lösung korrekt ansetzen
- !! Nicht öfter ohne Regenerierung als 2x verwenden (siehe 1.7.3)
- !! Fehler kann durch Nachbleichen meist beseitigt werden, dazu kompletten E-6 Durchlauf mit betroffenen Filmen wiederholen

2. Halogensilberrückstände (milchiges Aussehen)

- ?? Zeit von Bleich- und Fixierbad kontrollieren
- !! Beide auf Sollwert einstellen (siehe 1.4.4)
- !! Lösung korrekt ansetzen
- !! Nicht öfter als 2x ohne Regenerierung verwenden (siehe 1.7.3)
- !! Fehler kann durch Nachbleichen meist beseitigt werden, dazu kompletten E-6 Durchlauf mit betroffenen Filmen wiederholen

3. Schwefelausfällungen im Fixierbad (weiße Punkte)

- ?? Überlagerung oder zu starker Luftzutritt
- !! Fixierbad erneuern
- !! Nicht länger als 12 Wochen lagern, im Maschinentank maximal 8 Wochen

4. Wässerungstemperatur

- ?? Temperatur zu niedrig
- !! Überprüfen und auf 38°C +- 3° einstellen

5. Emulsionsmängel

- !! Filmhersteller unter Angabe der Emulsionsnummer benachrichtigen
- Siehe Tafel 11

TAFEL 9

RÜCKSTÄNDE (SCHMIERFILM) AUF DER FILMOBERFLÄCHE

Schmierfilm ist im durchfallenden und reflektierten Licht sichtbar.

1. Stabilisierbad

?? Zu langer Gebrauch

!! 1x wöchentlich erneuern

?? Konzentration zu hoch

!! Herabsetzen; dabei um die farbstabilisierende Wirkung zu erhalten, jedem Liter Verdünnungswasser 6ml 37,5%iges Formalin zugeben

!! Destilliertes oder demineralisiertes Wasser kann beim Ansatz hilfreich sein

2. Waschwasser

!! Bei Verschmutzungen Wasserfilter am Maschinenzufluß installieren

3. Entschäumer

?? Tank - Entschäumer versehentlich direkt einer Lösung zugegeben

!! Gebrauchsanleitung für Entschäumer beachten

!! Nur flüssigen Entschäumer verwenden (z.B. Tetenal Colorentschäumer)

TAFEL 10

KRATZER / ABRIEB

Scharfe farbige oder klare Linien oder Flecken ohne deutliche Begrenzung.

1. Abstreifzange

?? Beschädigt oder verschmutzt

!! Kontrollieren und neuen Abstreifer verwenden

2. Ladeschablone

?? Filmschablone des Laders nicht in Ordnung

!! Kontrollieren und neue Schablone verwenden

3. Planfilm-Rückschicht verletzt

?? Planfilmkassetten auf Schmutz hin untersuchen ; feststellen, bei welcher Kassette der Fehler auftritt

!! Kassetten reinigen, fehlerhafte nicht weiterverwenden

?? Expert-Drums auf Rückstände an der Druminnenwand hin untersuchen

!! Gegebenenfalls gründlich reinigen

!! Filme nur einzeln im Stabilisierbad oder Netzmittel bewegen

!! In Planfilmspirale 2509 nur 4 Filme entwickeln

!! Expertröhre vor der Entnahme der Planfilme mit Wasser füllen

!! Planfilme nicht an einem Ende aus Expertröhre ziehen, sondern leicht mit beiden Händen abheben

Knicke, Löcher, Riefen, farbige Streifen und Flecken.**1. Streifen/Chemikalienspritzer**

?? Füllmengenfehler der Trommeln / Tanks

!! Kontrollieren und korrekte Füllmengen einhalten

?? Spiralen und / oder Trommeln vor der Filmeinspülung nicht vollständig getrocknet

!! Alle benutzten Teile nach der Entwicklung gründlich abspülen und mit dem Film auf dem Boden des Trockenschanks trocknen

?? Wasser oder Chemikalien sind vor der Entwicklung in die Trommel oder auf den Film gelangt

!! Getrennte Arbeitsplätze für Chemikalienansatz und Filmeinspülung benutzen

!! Filme mit Netzmittel behandeln und bei maximal 30°C trocknen

2. Wasserflecken

a) Deformierung um die Perforation

b) Kratzer (Wasserspritzer)

c) Wasserabläufe

!! Spiralen und Trommeln / Tanks vor Bestückung trocknen

!! Bei hartem Leitungswasser Schlußbäder mit destilliertem oder demineralisiertem Wasser ansetzen

!! Bei Agfa 135er - Film Rotation nicht unter 50 U/min senken

3. Knicke

?? Filmführung der Planfilmkassette nicht einwandfrei

!! Kontrollieren und defekte Kassetten nicht weiterbenutzen

!! Zum Herausnehmen der Filme immer Spirale öffnen

!! Laden der Filme in verwendete Kassetten / Spiralen / Tanks mit Ausschlußmaterial bei Tageslicht üben

!! Bei Filmmaterialien mit dünnem Träger gegebenenfalls Rotationsgeschwindigkeit senken

keit

Helle/dunkle halbmondförmige Effekte, Streifen, Verästelungen.**1. Druckbelichtung**

?? Knicke durch unvorsichtige Filmhandhabung

!! Filme niemals mit Gewalt aus Kassette herausnehmen oder in Spirale einspulen

2. Schleier

?? Dunkelkammerleuchte versehentlich eingeschaltet oder ausgebleichtes Filter im Infrarotstrahler

!! Keine Dunkelkammerleuchte verwenden; Infrarotfilter austauschen oder Lampe mit geringerer Wattzahl verwenden

?? Leuchtmarkierungen oder Anzeigeleuchten in der Dunkelkammer verschleiern den Film

!! Dunkelkammer auf absolute Dunkelheit überprüfen

?? Lichtdurchlaß an Türrahmen, Fensterabdichtung etc.

!! Lichtdurchlaßgefährdete Stellen kontrollieren und abdichten

3. Elektrostatische Entladungen

?? Problem der Filmhandhabung

!! Nach Möglichkeit sollten alle Räume eine relative Luftfeuchtigkeit von 45-65% und eine Temperatur zwischen 18° und 24°C aufweisen.

!! Filme bis zum Gebrauch in der Originalverpackung belassen und bei der empfohlenen Temperatur lagern.

!! Mit allen Materialien nicht mehr als unvermeidlich hantieren. Plötzliche und schnelle Bewegungen, die Reibung verursachen können, unterlassen.

!! Zu schnelles oder zu festes Auf- bzw. Abrollen der Filme vermeiden.

!! Alle Geräte sauber und in voll funktionsfähigem Zustand sowie Filmeinlege- und Verarbeitungsraum so staubfrei wie möglich halten.

Film ist nur teilweise korrekt entwickelt.**1. Füllmengenprobleme**

?? Zu geringe Füllmenge einprogrammiert

!! Kontrollieren und vorgeschriebene Mindestchemikalienmengen einhalten
(siehe 1.5.2)

?? Zu wenig Chemie in den Maschinentanks

!! Immer aussuchende Menge einfüllen

!! Programmstart nicht manuell überspringen, wenn die Restmenge für den nächsten Entwicklungsdurchgang zu gering ist

?? Deckel der Flaschen nicht 100%ig geschlossen

!! Fest zuschrauben, da reduzierte Füllmengen resultieren können oder gar keine Chemie gefördert wird (siehe 1.1.2)

?? Falsche Rollenböcke benutzt

!! Entsprechend den verwendeten Trommeln / Tanks laut Bedienungsanleitung verstellen

?? Maschine steht nicht in Waage

!! Wie in Bedienungsanleitung beschrieben Maschine waagrecht ausrichten

?? Bei ATL 3 mit hinterer Batterie ohne Nachfüllung gearbeitet und (-) nicht eingegeben

!! Den Vorschriften in der Bedienungsanleitung folgen

Haben Sie zusammen mit dieser Broschüre zur JOBO-Rotationsentwicklung auch das pH-Correction Kit 4800 erworben? Bestandteile dieses Kits sind eine Flasche mit 10%iger Natronlauge (pH-UP 4802), eine mit 10%iger Schwefelsäure (pH-DOWN 4801) sowie eine kleine Mensur zum Abmessen dieser Lösungen. Beide Lösungen dienen dazu, den richtigen pH-Wert in Ihrem Farentwickler einzustellen und damit ein neutrales Ergebnis zu erreichen.

Der Ausgleich erfolgt durch Zugabe zur Farentwickler-Arbeitslösung. Ob Natronlauge (pH-UP 4802) oder Schwefelsäure (pH-DOWN 4801) zugesetzt werden muß, hängt von der beobachteten Farbverschiebung ab; die Größe der Verschiebung bestimmt die zuzusetzende Menge.

Lesen Sie bitte vor der Anwendung einer der beiden Lösungen dieses Kapitel durch. Sie werden so ein Verständnis für das Wirkprinzip dieser Art der Prozeßbeeinflussung erhalten und einen Überblick darüber gewinnen, in welcher Weise die Farbbalance des Prozesses gesteuert werden kann.

- Verwenden Sie zur Beeinflussung des Farbgleichgewichts ausschließlich die beiden Lösungen aus dem pH-Correction Kit 4800 in ihren Originalkonzentrationen!

Theoretisch sind natürlich auch Lösungen von Natronlauge oder Schwefelsäure in höheren oder niedrigeren Konzentrationen zur Farbbalancesteuerung geeignet. So wird z.B. von Kodak eine 20%ige NaOH- bzw. eine 20%ige H₂SO₄-Lösung zur Anwendung empfohlen.

Die verwendete Menge wird umso kleiner, je höher die Konzentration und je geringer die Farbabweichung ist. Bei großen Konzentrationen und kleinen Abweichungen leidet die Dosiergenauigkeit, was wiederum die Reproduzierbarkeit negativ beeinflusst.

Durch die Verwendung von 10% Natronlauge (pH-UP 4802) und Schwefelsäure (pH-DOWN 4801) wird die Wahrscheinlichkeit von Fehldosierungen gesenkt und gleichzeitig eine gute Reproduzierbarkeit der Ergebnisse sichergestellt.

- Natronlauge (pH-UP 4802) und Schwefelsäure (pH-DOWN 4801) sind in reiner Form äußerst aggressive und gefährliche Substanzen. Auch in der relativ geringen Konzentration von 10% sind sie keinesfalls harmlos. Sie sollten zu Ihrer eigenen Sicherheit beim Umgang mit diesen beiden Chemikalien stets die auf der Packung angegebenen Sicherheitshinweise beachten.

3.6.1

Prinzip der Anwendung

- Das Wirkprinzip beruht auf einer Alkalitätsänderung (= pH-Wert-Verschiebung) des Farbentwicklers. Grundsätzlich wird dessen pH-Wert durch Zugabe von Säure verringert (Verschiebung in Richtung "sauer"), durch Zugabe von Lauge erhöht (Verschiebung in Richtung "basisch").
- Obwohl auch andere mitunter zu fotografischen Zwecken verwendete Säuren wie Essigsäure (CH_3COOH) oder Salzsäure (HCl) und andere Laugen wie Ammoniaklösung (NH_4OH) eine Alkalitätsänderung in den beschriebenen Richtungen bewirken, dürfen diese zum Ausgleich der Farbbalance niemals eingesetzt werden, da es ein völliges Verderben des Farbentwicklers zur Folge hätte!
- Da nach Zugabe von Natronlauge (pH-UP 4802) oder Schwefelsäure (pH-DOWN 4801) die Farbentwicklung bei einem von den Idealbedingungen abweichenden pH-Wert stattfindet, kommt es besonders bei Zusatz von größeren Mengen der jeweiligen Lösung zu einem allgemeinen Dichteabfall der entwickelten Filme. Zum Ausgleich dieses Effekts ist es daher in der Regel nötig, die Erstentwicklerzeit zu verlängern (siehe 3.6.2).
- Es ist leider nicht möglich, durch Zusatz von Natronlauge (pH-UP 4802) oder Schwefelsäure (pH-DOWN 4801) alle auftretenden Farbabweichungen zu korrigieren.

Es gelten folgende Grundsätze:

1. Eine Zugabe von Natronlauge (pH-UP 4802) verschiebt das Farbgleichgewicht in Richtung "Gelb" (bei Kodak).
2. Eine Zugabe von Schwefelsäure (pH-DOWN 4801) (H_2SO_4) verändert die Farbbalance in Richtung "Blau" (bei Kodak).
3. Beide Lösungen verringern bei korrekter Anwendung für die Zugabe von 1ml pro Liter Farbentwickler die Spreizung um ca. 0,02 densitometrische Einheiten (Dichtewerte), bei Zusatz von 2ml/l um ca. 0,04 Einheiten usw..
4. Bei nicht korrekter Anwendung wird die Spreizung nicht vermindert sondern u.U. sogar verstärkt.
5. Umseitige Tabelle soll Ihnen einen Überblick darüber geben, in welche Richtung die Farbbalance durch Zugabe von Natronlauge (pH-UP 4802) bzw. Schwefelsäure (pH-DOWN 4801) verschoben wird.

Hinweis: Auf dem E-6-Color-Control Poster finden Sie nunten rechts Informationen über die Farbverschiebung und die mögliche Korrektur durch pH-Up und pH-DOOWN.

Tabelle der Farbwiedergabe vor/nach Zusatz von NaOH bzw. H₂SO₄:

Vor Lösungszugabe				Nach Lösungszugabe					
Farbabweichung		ohne Zugabe zum CD		Farbe	+7ml NaOH pro Liter CD		Farbe	+7ml H ₂ SO ₄ pro Liter CD	
in Richtung		R-G	B-G		R-G	B-G		R-G	B-G
1	Blau (B)	0,00	-0,14	N	0,00	0,00	B	0,00	-0,28
2	Gelb (Y)	0,00	0,14	Y	0,00	0,28	N	0,00	0,00
3	Grün (G)	0,14	0,14	G/Y	0,14	0,28	C	0,14	0,00
4	Magenta(M)	-0,14	-0,14	R	-0,14	0,00	M/B	-0,14	-0,28
5	Rot (R)	-0,14	0,00	R/Y	-0,14	0,14	M	-0,14	-0,14
6	Cyan (C)	0,14	0,00	G	0,14	0,14	C/B	0,14	-0,14

N = neutrale Farbwiedergabe

- Die Farbdichtedifferenzen (R-G) und (B-G) und der Begriff der "Farb-spreizung" werden in Abschnitt 2.4.8 erklärt. Obige Wertebeispiele stellen den meßtechnischen Idealfall für die jeweils angegebene Farbverschiebung dar.
- Die Kennzeichnung G/Y beispielsweise entspricht einer grün-gelblichen Farbwiedergabe, Für R/Y etc. gilt Entsprechendes.
- Im theoretischen Idealfall reagiert nur die blauempfindliche Schicht auf den Zusatz einer der beiden Lösungen [alle Werte für (R-G) bleiben von der Lösungszugabe unberührt].

Erläuterungen zur Tabelle:

- Die Korrektur einer Farbabweichung gelingt nur in den Fällen der fettgedruckten Zeilen. Durch Zugabe der entsprechenden Menge Natronlauge (pH-UP 4802) wird die Verschiebung in Richtung "Blau" kompensiert (1), durch Zugabe von Schwefelsäure (pH-DOWN 4801) die in Richtung "Gelb" (2).
- Im Falle einer Verschiebung in Richtung "Cyan" (Blaugrün, 6) kommt es durch Zugabe von Natronlauge (pH-UP 4802) zu einer "Farbkorrektur" nach "Grün" (nur der Blauanteil der Farbe wird "herausgenommen"); durch Zugabe von Schwefelsäure (pH-DOWN 4801) erfolgt die "Korrektur in Richtung zunehmenden Blauanteils.
- Auch für die Fälle der anderen Farbabweichungen gilt grundsätzlich, daß der Blauanteil der Farbe durch Natronlauge verringert und durch Schwefelsäure erhöht wird (3,4,5).
- Die Korrigierbarkeit von lediglich zwei der möglichen Farbabweichungen ist in der Praxis nicht so bedeutsam, wie es auf den ersten Blick erscheinen mag.

3.6.2

Anwendung der Lösungen

Es existieren zwei mögliche Anwendungsbereiche für eine Prozeßbeeinflussung durch Zugabe von Natronlauge (pH-UP 4802) oder Schwefelsäure (pH-DOWN 4801) zum Farbentwickler:

Sie haben nach vorschriftsmäßigem Neuansatz der Chemikalien und evtl. nötiger Anpassung der Erstentwicklerzeit (siehe 2.3.5 oder 2.4.6) anhand einer Testtafel-aufnahme (2.3) bzw. eines Kontrollstreifens (2.4) zwar eine korrekte Dichtewiedergabe festgestellt, aber die Farbe des Filmes ist nach "Blau" oder "Gelb" verschoben, die Aktionsgrenze ($\pm 0,10$, siehe 2.4.10) der Spreizung in der Farbkontrollstufe HD wird überschritten.

Innerhalb des detaillierten Fehlerkatalogs in Abschnitt 3.4 finden Sie auf den Tafeln 6A und 6B einige Prozeßfehler, die Sie durch Zugabe der entsprechenden Lösung korrigieren können. Die Kontrollgrenze ($\pm 0,13$, siehe 2.4.10) der Spreizung in der Farbkontrollstufe HD wird überschritten.

Beispiel basierend auf Kodak Material!

1. Geben Sie dem Farbentwickler je 0,02 Einheiten festgestellter Farbspreizung 1ml Natronlauge (pH-UP 4802) (bei Abweichung nach "Blau") bzw. 1ml Schwefelsäure (pH-DOWN 4801) (bei Abweichung nach "Gelb") pro Liter hinzu.
2. Verkürzen Sie die Erstentwicklerzeit um 5 sec. pro zugegebenem Milliliter Lösung, bis max. -20 sek. bei Zugabe von Schwefelsäure und verlängern Sie die Zeit bei Zugabe von Natronlauge bis max. +20 sek..
3. Entwickeln Sie einen Kontrollstreifen und beurteilen Sie Farb- und Dichtewiedergabe:
 - a) Falls die Farbkorrektur durch die zugegebene Lösungsmenge zu stark ausgefallen ist, verringern Sie die Zugabe. Ermitteln Sie so, die für Ihre Bedingungen optimalen Lösungsmengen.
 - b) Der Farbentwickler enthält zur Konstanthaltung seines pH-Wertes sog. "Puffersubstanzen". Diese sorgen dafür, daß geringe Mengen von Laugen- oder Säurezugabe noch keine pH-Wert Veränderung hervorrufen. Aus diesem Grund ist die Beziehung zwischen Lösungsmengenzugabe und pH-Wert Veränderung (also Farbkorrektur) bzw. Dichteabfall nicht linear. Testen Sie die genauen Reaktionen unter Ihren persönlichen Bedingungen aus.
 - c) Die unter Punkt 2 angegebenen Werte sind Anhaltswerte und müssen in der Praxis durch Kontrollentwicklungen optimiert werden.
4. Notieren Sie die so ermittelten optimalen Lösungsmengen und die korrekten Zeit-anpassungen des Erstentwicklers als persönlichen Standard.

Bei visueller Kontrolle

1. Da Sie die Farbabweichung bei visueller Kontrolldurchführung nur abschätzen und ihre Größe nicht meßtechnisch exakt erfassen können, geben Sie dem Farentwickler als Anhaltspunkt folgende Mengen Natronlauge (pH-UP 4802) (bei Abweichung nach "Blau") bzw. Schwefelsäure (pH-DOWN 4801) (bei Abweichung nach "Gelb") zu:

a) bei geringer Farbverschiebung ca. 2-4 ml pro Liter

b) bei mittlerer Farbverschiebung ca. 5-10 ml pro Liter

c) bei starker Farbverschiebung ca. 11-15 ml pro Liter

2. Verkürzen Sie die Erstentwicklerzeit um 5 sec. pro zugegebenem Milliliter Lösung, bis max. -20sek. bei Zugabe von Schwefelsäure und verlängern Sie die Entwicklungszeit bei Zugabe von Natronlauge.

3. Entwickeln Sie einen Kontrollstreifen und beurteilen Sie Farb- und Dichtewiedergabe:

a) Falls die Farbkorrektur durch die zugegebene Lösungsmenge zu stark ausgefallen ist, verringern Sie die Zugabe. Ermitteln Sie so, die für Ihre Bedingungen optimalen Lösungsmengen.

b) Der Farentwickler enthält zur Konstanthaltung seines pH-Wertes sog. "Puffersubstanzen". Diese sorgen dafür, daß geringe Mengen von Laugen- oder Säurezugabe noch keine pH-Wert Veränderung hervorrufen. Aus diesem Grund ist die Beziehung zwischen Lösungsmengenzugabe und pH-Wert Veränderung (also Farbkorrektur) bzw. Dichteabfall nicht linear. Testen Sie die genauen Reaktionen unter Ihren persönlichen Bedingungen aus.

c) Die unter Punkt 2 angegebenen Werte sind Anhaltswerte und müssen in der Praxis durch Kontrollentwicklungen optimiert werden.

4. Notieren Sie die so ermittelten optimalen Lösungsmengen und die korrekten Zeit- anpassungen des Erstentwicklers als persönlichen Standard.

3.6.3 Anwendungsbeispiele

In der Praxis kommt es nur in Ausnahmefällen zu "reinen" Farbverschiebungen nach "Blau" oder "Gelb" (oder anderen Farben). In der Regel wird die festgestellte Farbabweichung eine "Mischfarbe" sein. Anhand zweier praxisnaher Beispiele soll für Abweichungen nach "Blau" bzw. "Gelb" in diesem Abschnitt aufgezeigt werden, wie sich diese Gegebenheiten auf die Farbkorrektur und deren Erfolgsaussichten auswirken.

Bei der Einstellung einer ausgewogenen Farbbalance für den Standardprozeß sind Verschiebungen nach "Blau" und "Gelb" die am häufigsten auftretenden Problemfälle.

Probleme mit der Farbwiedergabe durch "zu rote" oder "zu magentafarbene" Balance des Entwicklungsprozesses treten nur sehr selten auf. Sollte dies bei Ihnen trotzdem der Fall sein, wenden Sie sich bitte ebenfalls an den Film- und/oder Chemikalienhersteller.

Es ist in der Regel ratsam, keine größeren Mengen als maximal 15 ml pH-UP oder pH-Down pro Liter Farbentwickler zuzugeben.

Filmmaterialien verschiedener Hersteller und Empfindlichkeiten reagieren durchaus unterschiedlich auf die Lösungszugaben und die Anpassungen der Erstentwicklerzeit. Es müssen also immer die eigenen optimalen Werte durch Testentwicklungen festgestellt werden.

Bei visueller Abschätzung einer Farbabweichung liegen die Schwierigkeiten neben der korrekten Beurteilung der Farbe auch in der Bestimmung der Größe der Verschiebung. Beides wird in der Regel nur mit einiger Erfahrung ausreichend genau beurteilt werden können.

Zugabe von pH-UP 4802 am Beispiel von Kodak Material

Eine Zugabe von Natronlauge (pH-UP 4802) verschiebt das Farbgleichgewicht in Richtung "Gelb", ist also dann vorzunehmen, wenn die Farbe des Kontrollstreifens "zu blau" ist.

Ein typisches Beispiel einer Kontrollaufzeichnung, die eine Zugabe von Natronlauge (pH-UP 4802) zum Farbentwickler erfordern würde, könnte wie folgt aussehen:

Sie haben auf Ihrem aktuellen Kontrollstreifen in der Farbkontrollstufe (HD) Dichtewerte von
D=2,12 für Rot,
D=2,08 für Grün,
D=1,90 für Blau gemessen.

Bezogen auf die Referenzwerte im Beispiel aus Abschnitt 2.4.6 ergeben sich Kontrollwerte von
+0,05 für Rot,
+0,02 für Grün,
-0,10 für Blau.

Aus den Kontrollwerten folgt eine Farbspreizung für (R-G) von +0,03, (B-G) von -0,12, eine gesamte Farbspreizung von +0,15. Die zulässige Toleranz von $\pm 0,10$ (bzw. $\pm 0,13$) ist überschritten. Obige Wertekombination entspricht einem bläulichen Farbeindruck mit leichtem Cyananteil.

z.B. Sie würden als Anhaltswerte dem Farbentwickler 6 ml Natronlauge (pH-UP 4802) pro Liter Farbentwickler zugeben und die Erstentwicklerzeit um 20 Sekunden verkürzen.

Die Spreizung (B-G) wird theoretisch von -0,12 auf 0,00 verringert, die Spreizung (R-G) bleibt mit +0,03 unverändert; die Gesamtspreizung wird also von +0,15 auf +0,03 vermindert. Ihr Film weist jetzt eine optisch neutrale Farbwiedergabe auf, die Abweichung von +0,03 Einheiten nach "Cyan" ist nicht mehr sichtbar; die Wiedergabe kann also als neutral gelten.

Zugabe von pH-DOWN 4801 am Beispiel von Kodak Material

Eine Zugabe von Schwefelsäure (pH-DOWN 4801) verschiebt das Farbgleichgewicht in Richtung "Blau", ist also dann vorzunehmen, wenn die Farbe des Kontrollstreifens "zu gelb" ist.

Ein typisches Beispiel einer Kontrollaufzeichnung, die eine Zugabe von Schwefelsäure (pH-DOWN 4801) zum Farbentwickler erfordern würde, könnte wie folgt aussehen:

Sie haben auf Ihrem aktuellen Kontrollstreifen in der Farbkontrollstufe (HD) Dichtewerte von

D=2,00 für Rot,

D=2,04 für Grün,

D=2,10 für Blau gemessen.

Bezogen auf die Referenzwerte im Beispiel aus Abschnitt 2.4.6 ergeben sich Kontrollwerte von

-0,07 für Rot,

-0,02 für Grün,

+0,10 für Blau.

Aus den Kontrollwerten folgt eine Farbspreizung für

(R-G) von -0,05,

(B-G) von +0,12,

eine gesamte Farbspreizung von -0,17.

Die zulässige Toleranz von $\pm 0,10$ (bzw. $\pm 0,13$) ist überschritten. Obige Wertekombination entspricht einer gelblichen Farbwiedergabe mit leichtem Rotanteil.

Im Beispielfall würden Sie als Anhaltswerte dem Farbentwickler 6ml Schwefelsäure (pH-DOWN 4801) pro Liter Arbeitslösung zugeben und die Erstentwicklerzeit um 20 Sekunden verlängern.

Die Spreizung (B-G) wird theoretisch von +0,12 auf 0,00 verringert, die Spreizung (R-G) bleibt mit -0,05 unverändert; die Gesamtspreizung wird also von -0,17 auf -0,05 vermindert. Ihr Film weist jetzt eine neutrale Farbwiedergabe auf, die Abweichung von -0,05 Einheiten nach "Rot" ist nicht mehr sichtbar; die Wiedergabe ist neutral.

4. Anhang

4.1 Literaturhinweise

Falls Sie über die im Rahmen der vorliegenden Broschüre gegebenen Anhaltspunkte hinaus an vertiefenden Informationen zur Prozeßkontrolle interessiert sind oder ganz spezielle, hier nicht beantwortete Fragen haben, soll Ihnen die kurze nachfolgende Literaturliste einen ersten Orientierungspunkt bieten. Sie erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit; wir haben uns aber bemüht, aus der Fülle der angebotenen Veröffentlichungen hier die auszuwählen, von denen wir glauben, daß sie den Anforderungen unserer meisten Kunden gerecht werden.

Kodak: Prozeßhandbuch E-6

- Datenblätter aller Kodak - Farbumkehrmaterialien
- Übersicht der Kodak E-6 Chemikalien einschließlich Hinweisen zu Teilansätzen
- Prozeßbeschreibung mit Verarbeitungstabellen für verschiedene Arten der Entwicklungsmaschinen
- Prozeßkontrolle mit ausführlicher Beschreibung der Kontrollparameter und der Kontrolldurchführung
- Fehlerkatalog für die Kodak - Materialien
- Vordrucke Auswertungsblätter

Agfa: Handbuch Verarbeitungskontrolle Prozeß AP-44

- Übersicht der Agfa AP-44 Chemikalien einschließlich Hinweisen zu Teilansätzen
- Prozeßbeschreibung mit Verarbeitungstabellen für verschiedene Arten der Entwicklungsmaschinen
- Prozeßkontrolle mit ausführlicher Beschreibung der Kontrollparameter und der Kontrolldurchführung
- Umfangreiche Informationen zur chemischen Prozeßkontrolle
- Fehlerkatalog für die Agfa - Materialien
- Vordrucke Auswertungsblätter

Fuji: Film Processing Manual Process CR-56 (englisch)

- Übersicht der Fuji CR-56 Chemikalien mit reich bebilderten Ansatzvorschriften (keine Hinweise zu Teilansätzen!)
- Prozeßbeschreibung mit sehr ausführlicher Darstellung der chemischen Reaktionen in den einzelnen Bädern
- Prozeßkontrolle mit ausführlicher Beschreibung der Kontrollparameter und der Kontrolldurchführung
- Fehlerkatalog für die Fuji-Materialien
- Vordrucke Auswertungsblätter

Fuji: Schulungstext "Die fotografische Qualitätsüberwachung durch Verwendung von Kontrollstreifen" (deutsch)

- grundlegende Behandlung der Sensitometrie (=Lehre von den Empfindlichkeits-eigenschaften der fotografischen Materialien) als Basis der Qualitätskontrolle
- Vorschriften zum Umgang mit Densitometer und Kontrollstreifen
- Vordrucke Auswertungsblätter

Fuji: Prozeß-Qualitätskontrolle CR-56 (deutsch)

- Grundlagen der Prozeßkontrolle und deren Durchführung, durchgehend farbig mit ausführlichen Beispielen

Alle Film- und Chemikalienhersteller

- Diese Firmen bieten einen speziellen Kundenberatungsservice an, der Ihnen telefonisch bei Problemen Hilfestellung leisten wird.
- Sie dürfen von einer derartigen telefonischen Beratung nur dann eine effektive Hilfestellung erwarten, wenn Sie Ihre Probleme so detailliert wie möglich schildern können.
- Besonders wichtig ist dabei eine genaue und nachvollziehbare Dokumentation der aufgetretenen Probleme, sowie der zu deren Behebung bereits vorgenommenen Prozeßeingriffe!

**Huber, Michael: Grundlagen der Fotografie-Farblaborpraxis
Verlag Laterna Magica (München)**

- Sehr praxisorientiert mit knappen und präzisen Darstellungen der Grundbegriffe der Farbfotografie einschließlich Farbenlehre und Sensitometrie (=Lehre von den Empfindlichkeitseigenschaften der fotografischen Materialien)
- Viele farbige Abbildungen und Diagramme zur Veranschaulichung der im Text angesprochenen Sachverhalte, auch ohne Vorbildung leicht verständlich

**Rainer Goetsch: Dipl. Arbeit FH Köln
Photoingenieurbereich**

A

Abrieb	Tafel 10
Abweichungenvon Ansatz zu Ansatz	Punkt H
Aktionsgrenze	2.4.2 / 2.4.10.1
Algenbildung	1.1.2
Alkalitätsänderung	3.6
Ansatzgefäß	1.1.3 / 1.3.1
Ansatzvorschriften	1.3
Arbeitslösung	1.4.2
Arbeitsplatz	1.1.3 / 1.3.1
Auswertungsblatt	2.4.2

B

Bezugsstandard	2.4.2
Bleichbad	1.2.6 / 1.4.3
- Haltbarkeit	1.3.6
- Starter	1.4.4

C

Chemikalien	
- Abkürzungen	1.4.2
- Ansatz	1.1.3 / 1.3
- Bezeichnungen, englische	1.4.2
- Haltbarkeit der angesetzten Lösungen	1.3.6
- Hersteller	1.4.4
- Konfektionierung	1.4.4
- Kostenersparnis	1.7.3
- Lagerungsbedingungen	1.3.5 / 1.3.6
- Lagerungstemperatur	1.3.5 / 1.3.6
- Mindestmengen	1.5.1
- Teilansatz	1.3.4
- Warnhinweise für den Umgang	1.3.2
- Wirksame Substanzen	1.4.1
Code-Nummer	2.4.2

D

Densitometer	2.1 / 2.4.3 / Punkt A
Dichteabweichung	2.4.9
Dreibadprozess	1.4.4
- Bleichfixierbad	1.4.4
- Umkehrentwickler	1.4.4

E

Empfindlichkeitskontrollstufe	2.4.2
Empfindlichkeitsausnutzung	
- geringe	Tafel 4
- hohe	Tafel 3
Emulsionsmängel	Tafel 11
Entsorgungskosten	1.7.3
Entwicklungsmaschine	1.1.2
Erste Wässerung	1.2.2
Erstentwickler	1.2.1 / 1.4.3
Starter	1.4.2
Extremeffekte	Punkt G

F

Farbabweichung	2.4.2 / 2.4.10
- Berechnung	2.4.8
Farbentwickler	1.2.4 / 1.4.3
- Starter	1.4.2 / 1.4.4
- Verdünnung	2.3.3
Farbgleichgewicht	2.4.2
- Beeinflussung	3.6
- Beeinflussung, Anwendungsbeispiele	3.6.3
Farbkontrollstufe	2.4.2
Farbspreizung	2.4.2 / 2.4.10
- Berechnung	2.4.8
Farbstich	2.3.6
Farbstoffe	1.2.4
Farbtesttafel	2.1
- Bedeutung der Felder	2.3.3
- Meßtechnische Auswertung	2.4.11
- Visuelle Auswertung	2.3.5 / 2.3.6
Farbverschiebung	2.4.2 / 2.4.10
- nach Blau	Tafel 6A
- nach Cyan	Tafel 6F
- nach Gelb	Tafel 6B
- nach Grün	Tafel 6C
- nach Magenta	Tafel 6D
- nach Rot	Tafel 6E
Fehlerdiagnose	3.1
- Tafeln	3.3
Filmformate	1.5.2
Fimhandhabung	Tafel 12
Filterstatus	2.4.3
Fixierbad	1.2.7 / 1.4.3
Flecke	Tafel 8 / 11

G

Gelbschleier	1.2.6 / 1.2.7 / Tafel 5
Gesamtdichte	
- Geringe	Punkt E
- Hohe	Punkt D
- Unterschiedliche	Punkt E
Graufelder	2.3.3
Grundschwärzung	2.3.3

H

High Density (HD)	2.4.2 / 2.4.4
-------------------	---------------

I

Indikatorpapier	2.1
Istwert	2.4.2

K	
Kleinbildformat	1.5.2
Kleinstbildformat	1.5.2
Konditionierbad	1.2.5 / 1.4.3
Kontrastabweichungen	Punkt F
Kontrollaufnahme	2.3.4 / 2.3.5
Kontrollauswertung	2.2.2
Kontrollbedingungen	2.3.4
Kontrolldurchführung	2.3.5
Kontrollgrenze	2.4.2 / 2.4.10.2
Kontrollstreifen	2.4.2 / Punkt C
- Bedeutung der Felder	2.4.4
- Handhabung	2.4.5
- Meßtechnische Auswertung	2.4.7 - 2.4.9 / 3.4
- Visuelle Auswertung	2.4.11 / 3.4
Kontrollstufe	2.4.2
Kontrollwert	2.4.2
- Bestimmung	2.4.7
Konzentrat	1.4.2 / 1.4.3
- Lagerungstemperaturen	1.3.5
Korn	Tafel 8
Korrekturbereich	2.4.2
Korrekturmaßnahmen	3.1 - 3.6
Korrekturwert	2.4.2 / 2.4.6
Kostensparnis	1.7.3
Kratzer	Tafel 10
L	
Laborspezifische Referenz	2.3.5 / 2.4.6
Leuchtkasten	2.1 / 2.3.2
Low Density (LD)	2.4.2 / 2.4.4
M	
Marmorierung	Tafel 8
Maschinentank	1.1.3
Maximaldichte (D-max)	2.3.3 / 2.4.2 / 2.4.4
- Hohe	Tafel 1
- Niedrige	Tafel 2A - 2E
Meßspindel	12.1
Minimaldichte (D-min)	2.3.3 / 2.4.2 / 2.4.4
- Hohe	Tafel 5
Mittelformat	1.5.2
N	
Nachfülllösung	1.4.2
Natronlauge (NaOH)	3.6
Netzmittel	1.2.9
Nullabgleich	2.4.3
O	
Oxidation	1.3.3 / 1.5.1

P	
pH - Correction 4800	3.6
pH - Meter	2.1
pH - Wert	3.6
Physikalischer Zustand des Films	3.5 / Tafeln 7-13
Planfilmformate	1.5.2
Prozeß E-6	
- Beschreibung	1.2
- Durchführung	1.1
- Fehler	3.1 - 3.6
- Modifizierungen	3.4
Prozeßkontrolle	
- Grundregeln	2.2
- Hilfsmittel	2.1 / 2.3.2 / 2.4.3
- Meßtechnisch (sensitometrisch)	2.4
- Visuell	2.3
"Push and Hold"-Entwicklung	1.6
- Anpassung der Entwicklungsbedingungen	1.6.2
- Überbelichtung	1.6.1
- Unterbelichtung	1.6.1
R	
Referenzstreifen	2.4.2 / Punkt B
- Auswertung	2.4.6
- Handhabung	2.4.5
Referenzwert	2.4.2
- Bestimmung	2.4.6
Regenerator	1.4.2
Regenerierung	1.7
- Prinzip	1.7.1
- bei JOBO	1.7.2
Reinigungsprogramm	1.1.2
S	
Schleier	2.3.3 / 2.4.4
Schlußwässerung	1.2.8
Schmierfilm	Tafel 9
Schmutz auf der Filmoberfläche	Tafel 7
Schwefelsäure (H ₂ SO ₄)	3.6
Schwergas	1.3.3
Schwimmdeckel	1.3.3
Silberhalogenidrückstände	1.2.7 / TAFEL 8
Silberrückstände	1.2.6 / TAFEL 8
Spirale	1.1.3
Spreizung	2.4.8
- Maximale	2.4.2
Spritzer	Tafel 13
Stabilisierbad	1.2.9/1.3.2/1.4.3
T	
Teilansatz	1.3.4
Teststreifen	2.1
- Bedeutung der Felder	2.4.4
- Handhabung	2.4.5
- Meßtechnische Auswertung	2.4.7-2.4.9 / 3.4
- Visuelle Auswertung	2.4.9
Thermometer	2.1

U	
Überwachte Entwicklung	2.2.1
Umkehrbad	1.2.3 / 1.4.3
V	
Verarbeitungstoleranzen	2.4.10
Verarbeitungsvorschriften	1.4
- Anpassung bei "Push and hold"-Entwicklung	1.6.2
Verarbeitungszeiten	1.4.4
Verunreinigungen	1.3.3
Vordrucke	4.3
Z	
Zwischenbelichtung	1.2.3

4.3 **Vordrucke Auswertungsblätter**

Auf den folgenden Seiten finden Sie als Kopiervorlagen zur Erfassung der im Rahmen Ihrer persönlichen Prozeßkontrolle anfallenden Daten Auswertungsblätter zur Dokumentation der Kontrollauswertungen

Bestimmung der Referenzwerte
 Bestimmung der Kontrollwerte
 Bestimmung der Farbspreizung.

Bei den Eintragungen aller Ergebnisse, die Sie im Zusammenhang mit der Prozeßkontrolle erhalten, können Sie sich an den Beispielen in den jeweilige Abschnitten orientieren.



1. Aufgetretener Fehler

Datum: _____ Code-Nummer: _____

Fehleranalyse: _____

2. Modifizierungen des allgemeinen Verarbeitungsablaufes und Beurteilung der Ergebnisse

a) Datum: _____ Code-Nummer: _____

Modifizierung: _____

Ergebnis: _____

b) Datum: _____ Code-Nummer: _____

Modifizierung: _____

Ergebnis: _____
