FOTO HOBBYLABOR-Leserservice

**Arbeitsbroschüre zum Beitrag
Bildoptimierung mit Silbermasken
in FOTO HOBBYLABOR**

Gesamtkonzept: Roland Gehm

**Alle Rechte:
Motor Presse Stuttgart
Bereich: Foto-Zeitschriften Verlag
Redaktion FOTO HOBBYLABOR**

Rechtliche Hinweise zu dieser Arbeitsbroschüre

Diese Arbeitsbroschüre ist eine begleitende Publikation zu der Beitragsreihe "Bildoptimierung mit Silbermasken" in der Zeitschrift FOTO HOBBYLABOR. Sie ist demgemäß wie ein Beitrag bzw. wie ein Bestandteil davon in dieser Zeitschrift anzusehen, was insbesondere hinsichtlich der Schutzrechte zu beachten ist, die für den Inhalt dieser Arbeitsbroschüre im selben Umfang zutreffen wie für den Inhalt eines Beitrags in der Zeitschrift FOTO HOBBYLABOR.

Maßgeblich für die Wahrung der Schutzrechte sind die im Impressum der Zeitschrift FOTO HOBBYLABOR genannten und alle damit in Zusammenhang stehenden Bedingungen.

Impressum

Titel: Arbeitsbroschüre zum Beitrag "Bildoptimierung mit Silbermasken" in FOTO HOBBYLABOR

Herausgeber: Motor Presse Stuttgart, Bereich Foto-Zeitschriften Verlag, Redaktion FOTO HOBBYLABOR

Autor und für den Inhalt verantwortlich: Roland Gehm

Gestaltung und Satz: FSM DTP, München

Druck: Hansa-Print-Service, München

Vorbemerkung

Wir möchten Sie gleich zu Beginn darauf hinweisen, daß Ihnen diese Arbeitsbroschüre kein einfaches, festes Rezept geben kann (und will), wie das beispielsweise eine Chemikalien-Ansatzanleitung tut (ein Teil dies plus drei Teile jenes, fünf Minuten rühren, fertig), sondern vielmehr als Leitfaden dienen soll, die gewünschten Ergebnisse schnell, sicher und gezielt zu erreichen. Die Arbeitsbroschüre berücksichtigt zwar spezielle Geräte- und Materialkombinationen, doch sie erspart Ihnen weder bestimmte Testreihen noch deren eigenverantwortliche Beurteilung.

Da ein besonderer Vorteil dieser Arbeitsbroschüre unter anderem darin liegt, Ihre individuellen Geräte- und Materialkombinationen zu berücksichtigen und wir dies möglichst effektiv und rationell tun wollen, besteht diese Arbeitsbroschüre aus einem allgemeinen Hauptteil (bis Seite 15) und diversen Anhängen (ab Anhang A). Da diese Anhänge jeweils individuell zusammengestellt werden und wir sie deshalb nicht in den allgemeinen Hauptteil integrieren können, haben wir auf jegliche Heftung oder Bindung dieser Arbeitsbroschüre verzichtet, durch die die Anhänge als lose Blätter bei Ihnen herumliegen müßten. Sie erhalten Hauptteil und Anhänge daher in Form von nummerierten Einzelblättern, und wir empfehlen Ihnen, diese in einem Ordner oder Schnellhefter abzulegen (Seitenaufbau und -numerierung wurden so gehalten, daß Sie die Broschüre dann wie ein Buch oder eine Zeitschrift am Stück lesen können).

Um die Arbeitsbroschüre so übersichtlich wie möglich zu gestalten, werden Informationen, die prinzipiell zu einem bestimmten Teil der Beschreibung gehören, aber nicht in einen chronologischen Ablauf eingeordnet werden können, als Hinweise an den entsprechenden Stellen gegeben. Um diese Hinweise vom Rest der Beschreibung abzusetzen, erscheinen sie kursiv (*schräge Schrift wie hier*).

Für das Arbeiten nach dieser Broschüre sind nur geringe allgemeine Vorkenntnisse erforderlich, die Sie jedoch sicherlich mitbringen werden. Da wir — um dieses angestrebte Ziel zu erreichen — auf alle speziellen Punkte im Zusammenhang mit den nachfolgend beschriebenen Test- und Auswertungsarbeiten detailliert eingehen müssen, bitten wir alle schon etwas mehr mit der Materie vertrauten Leser um Verständnis dafür, daß wir die eine oder andere „Selbstverständlichkeit“ ausführlich beschreiben — auch dann, wenn diese scheinbar nur am Rande mit den eigentlichen Arbeiten zu tun hat.

Wenngleich auch keine besonderen Vorkenntnisse erforderlich sind, so setzen wir doch ein paar Punkte voraus. So gehen wir nachfolgend beispielsweise nicht nur davon aus, daß Sie den Beitrag „Bildoptimierung mit Silbermasken (2) — Masken nach Maß“ in FOTO HOBBYLABOR 4/88 gelesen haben, sondern auch davon, daß Sie ein Passergerät besitzen und den technischen Ablauf zum Erstellen von (Silber-)Masken kennen. Sollte dies nicht der Fall sein, empfehlen wir Ihnen dringend, den Beitrag „Alles, was man für Montagen braucht — Haben Sie's passend?“ in FOTO HOBBYLABOR 2/88 zu lesen (wenn Sie diese Ausgabe nicht zur Hand haben, können Sie sie über den Verlag nachbestellen oder den Beitrag über unseren redaktionellen Kopierservice anfordern — Telefon: 0 89 / 7 91 91 35).

Vorbereitung

Für die Mehrzahl der nachfolgend beschriebenen Tests brauchen Sie kein ganzes Blatt Ihres Masken-Planfilms, sondern lediglich ein Stück davon. Am sinnvollsten schneiden Sie die Planfilmbblätter wie in Anhang A beschrieben.

An Chemikalien benötigen Sie Entwickler, Stoppbad und Fixierbad. Auf An- und Einsatz des Entwicklers kommen wir nachfolgend noch zu sprechen; Stopp- und Fixierbad setzen Sie an, wie vom jeweiligen Chemikalienhersteller vorgeschrieben.

Während bei der nachfolgenden Verarbeitungsbeschreibung die Zeiten für Entwicklung, Stoppbad, Zwischen- und Schlußwässerung definitiv genannt werden können, ist dies für die Fixage nicht möglich, da deren Zeit von der verwendeten Film-/Fixierbad-Kombination abhängt. Um die richtige Fixierzeit zu ermitteln, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Schneiden Sie ein kleines Stück vom Masken-Planfilm ab.
- Sehen Sie auf eine Uhr mit Sekundenzeiger (Wert merken!), halten Sie das Filmstück in die Fixierbad-Arbeitslösung und bewegen Sie es leicht.
- Beobachten Sie das Filmstück; wenn es völlig klar ist, sehen Sie wieder auf die Uhr.
- Multiplizieren Sie die Zeit, die das Filmstück bis zur vollständigen Klärung benötigt hat, mit 2 — dies ist die bei der Verarbeitung zu verwendende Fixierzeit.

Der erste Haupt-Arbeitsschritt

Das Ziel des ersten Haupt-Arbeitsschrittes besteht darin, bestimmte Eckdaten für die Entwicklung zu ermitteln. Konkret geht es darum, die für jedes Labor individuellen Entwicklungsdaten herauszufinden, mit denen der für die Entwicklung von Silbermasken relevante Bereich sinnvoll nach unten und oben eingegrenzt werden kann.

Die erste Testbelichtung

Da wir überhaupt keine Anhaltswerte haben, wie der Film zu belichten ist, müssen wir bei der ersten Testbelichtung einen „Schuß ins Blaue“ machen. Dazu gehen Sie folgendermaßen vor:

- Vergewissern Sie sich, daß sich keine Farbfilter im Strahlengang des Vergrößerers befinden.
- Stellen Sie Gerätekopfhöhe und Scharfeinstellung so ein wie beim Ausmessen des Graustufenkeils.
- Machen Sie Ihr Passengerät einsatzbereit und stellen Sie es in die Mitte des Grundbretts.
- Stellen Sie die für die erste Testbelichtung erforderliche Zeit-/Blenden-Kombination ein wie in Anhang B beschrieben.
- Stellen Sie auf dem Passengerät ein Sandwich zusammen wie für die normale Maskenbelichtung — es besteht (von unten nach oben) aus: Masken-Planfilm, Streufolie, Vorlage (in diesem Fall ist das der Graustufenkeil) und Glasandruckplatte.
- Belichten Sie das Sandwich mit den zuvor eingestellten Werten und verarbeiten Sie es wie nachfolgend beschrieben.

Die erste Testentwicklung

Da wir auch für die Entwicklung keine Anhaltswerte haben, machen wir hier ebenfalls einen „Schuß ins Blaue“. Dazu gehen Sie folgendermaßen vor:

- Setzen Sie den Entwickler an wie in Anhang C und entwickeln Sie den Film wie in Anhang D beschrieben.
- Fahren Sie mit der Verarbeitung folgendermaßen fort: Stoppbad (30 Sekunden), Wässerung (30 Sekunden), Fixierbad (entsprechend der zuvor ermittelten Zeit), Wässerung (2 Minuten), Netzmittelbad (30 Sekunden), Trocknung.

Die erste Auswertung

Zur Auswertung müssen Sie das als Ergebnis der ersten Testbelichtung und -entwicklung erhaltene Abbild des Graustufenkeils zunächst Stufe für Stufe ausmessen und jeden Meßwert notieren; die Vorgangsweise ist dabei dieselbe wie beim Ausmessen des Original-Graustufenkeils, und auch die Geräte-Handhabung bzw. -einstellungen sind dabei identisch.

Die beim Ausmessen erhaltenen Werte tragen Sie anschließend in Ihr Koordinatensystem ein; folgendermaßen gehen Sie dazu vor:

- Suchen Sie an der Y-Achse Ihres Koordinatensystems den Dichtewert, der dem höchsten zuvor erhaltenen Dichtewert entspricht.
- Gehen Sie von dieser Position horizontal nach rechts, bis die (gedachte) Linie die vertikale Linie kreuzt, die in Ihrem Koordinatensystem die Dichte 0 der X-Achse repräsentiert (das ist die Linie, an deren Enden an der oberen und unteren X-Achse „0,00“ eingetragen ist, wenn Sie das Koordinatensystem so aufgebaut haben, wie es in FOTO HOBBYLABOR 4/88 beschrieben und gezeigt wurde) und markieren Sie den Kreuzungspunkt.
- Suchen Sie an der Y-Achse Ihres Koordinatensystems den Dichtewert, der dem zweithöchsten zuvor erhaltenen Dichtewert entspricht.
- Gehen Sie von dieser Position horizontal nach rechts, bis die (gedachte) Linie die vertikale Linie kreuzt, die in Ihrem Koordinatensystem die erste Dichte über 0 der X-Achse repräsentiert (das ist die erste links von der Nulllinie liegende Linie, wenn Sie Ihr Koordinatensystem so aufgebaut haben, wie es in FOTO HOBBYLABOR 4/88 beschrieben und gezeigt wurde) und markieren Sie den Kreuzungspunkt.
- Verfahren Sie mit allen weiteren zuvor ermittelten Dichtewerten in derselben Weise — die Dichten werden immer geringer, die vertikalen Referenzdichtelinien liegen immer weiter links. Wenn Sie fertig sind, haben Sie ein Koordinatensystem mit Markierungspunkten vorliegen, das etwa so aussieht wie die als Beispiel 4 gezeigte Abbildung in FOTO HOBBYLABOR 4/88 (die Anzahl und Position der Koordinatenpunkte kann jedoch vollkommen von dieser Darstellung abweichen und wird dies auch wahrscheinlich tun — das ist in Ordnung!).
- Verbinden Sie die einzelnen Koordinatenpunkte, in dem Sie jeweils ein Lineal an zwei Punkte anlegen und eine Verbindungslinie ziehen, bis alle Punkte auf diese Art miteinander

verbunden sind. Wenn sich zwischen zwei Punkten aufgrund eines dritten, dazwischenliegenden Punktes eine Spitze oder eine zackige Mulde ergibt, war die dazugehörige Messung fehlerhaft.

Zur Korrektur ist eine einfache Interpolation ausreichend genau — beachten Sie dazu die als Beispiel 5 gezeigte Abbildung in FOTO HOBBYLABOR 4/88: Die aus den Meßergebnissen resultierende Kurve ist Blau, die Meßfehlerkorrektur Schwarz (es handelt sich dabei einfach um eine gerade Linie zwischen den beiden Koordinatenpunkten, die vor und hinter dem als Ausreißer zu bezeichnenden Koordinatenpunkt liegen).

Wenn Sie fertig sind, befindet sich in Ihrem Koordinatensystem eine Kurve — eine sogenannte Schwärzungskurve —, die prinzipiell etwa so aussieht wie die Schwärzungskurve in der als Beispiel 5 gezeigten Abbildung in FOTO HOBBYLABOR 4/88 (die Kurvenform kann jedoch vollkommen von dieser Darstellung abweichen und wird dies auch wahrscheinlich tun — das ist in Ordnung!).

Die erste Beurteilung

Real sollte Ihre erste Schwärzungskurve ungefähr so aussehen wie die untere Kurve in der als Beispiel 1 gezeigten Abbildung in FOTO HOBBYLABOR 4/88. Wenn dem so ist, lesen Sie bitte ab „Die zweite Testbelichtung und -entwicklung“ weiter. Wenn dem nicht so ist, gibt es zwei Möglichkeiten:

- Die Kurve ist flacher, geschwärzte Stellen sind kaum erkennbar. In diesem Fall wiederholen Sie die Testbelichtung und -entwicklung. Gehen Sie dazu genau so vor wie bei der ersten Testbelichtung/-entwicklung. Der einzige Unterschied zum vorangegangenen Ablauf besteht darin, daß Sie die Entwickler-Arbeitslösung 1,5fach stärker konzentriert ansetzen (Beispiel: Wurde der Entwickler für die erste Testentwicklung mit 200 Teilen Wasser verdünnt, dann verdünnen Sie ihn für die folgende Testentwicklung nur noch mit 130 Teilen Wasser).

Diesen Vorgang wiederholen Sie in derselben Weise, also jeweils mit 1,5fach stärker konzentrierter Entwickler-Arbeitslösung, bis Sie ein Ergebnis erhalten, das die angestrebte Schwärzungskurve ergibt (Ihre Schwärzungskurve kann allerdings auch etwas steiler ausfallen).

Wenn die Kurve ungefähr stimmt, lesen Sie bitte ab „Die zweite Testbelichtung und -entwicklung“ weiter.

- Die Kurve ist steiler. In diesem Fall wiederholen Sie die Testbelichtung und -entwicklung. Gehen Sie dazu genau so vor wie bei der ersten Testbelichtung/-entwicklung. Der einzige Unterschied zum vorangegangenen Ablauf besteht darin, daß Sie die Entwickler-Arbeitslösung 1,5fach schwächer konzentriert ansetzen (Beispiel: Wurde der Entwickler für die erste Testentwicklung mit 200 Teilen Wasser verdünnt, dann verdünnen Sie ihn für die folgende Testentwicklung mit 300 Teilen Wasser).

Diesen Vorgang wiederholen Sie in derselben Weise, also jeweils mit 1,5fach schwächer konzentrierter Entwickler-Arbeitslösung, bis Sie ein Ergebnis erhalten, das die angestrebte Schwärzungskurve ergibt (Ihre Schwärzungskurve kann allerdings auch etwas steiler ausfallen).

Die zweite Testbelichtung und -entwicklung

Die zweite Testbelichtung führen Sie in derselben Weise und mit denselben Daten durch wie die erste. Die zweite Testentwicklung führen Sie ebenfalls in derselben Weise durch wie die erste. Der einzige Unterschied zum vorangegangenen Ablauf besteht darin, daß Sie die Entwickler-Arbeitslösung fünffach stärker konzentriert ansetzen (Beispiel: Wurde der Entwickler für die erste Testentwicklung mit 200 Teilen Wasser verdünnt, dann verdünnen Sie ihn für die folgende Testentwicklung nur noch mit 40 Teilen Wasser).

Die zweite Auswertung

Bei der zweiten Auswertung gehen Sie in derselben Weise vor wie bei der ersten. Denn auch in diesem Fall geht es darum, die Schwärzungskurve des als Ergebnis der Testbelichtung und -entwicklung erhaltenen Abbilds des Graustufenkeils ins Koordinatensystem einzuzichnen.

Die zweite Beurteilung

Real sollte Ihre zweite Schwärzungskurve ungefähr so aussehen wie die obere Kurve in der als Beispiel 1 gezeigten Abbildung in FOTO HOBBYLABOR 4/88. Wenn dem so ist, lesen Sie bitte ab „Der zweite Haupt-Arbeitsschritt“ weiter. Wenn dem nicht so ist, gibt es zwei Möglichkeiten:

- Die Kurve ist flacher. In diesem Fall wiederholen Sie die Testbelichtung und -entwicklung. Gehen Sie dazu genau so vor wie bei der zweiten Testbelichtung/-entwicklung. Der einzige Unterschied zum vorangegangenen Ablauf besteht darin, daß Sie die Entwickler-Arbeitslösung 1,5fach stärker konzentriert ansetzen (Beispiel: Wurde der Entwickler für die zweite Testentwicklung mit 40 Teilen Wasser verdünnt, dann verdünnen Sie ihn für die folgende Testentwicklung nur noch mit 27 Teilen Wasser).

Diesen Vorgang wiederholen Sie in derselben Weise, also jeweils mit 1,5fach stärker konzentrierter Entwickler-Arbeitslösung, bis Sie ein Ergebnis erhalten, das die angestrebte Schwärzungskurve ergibt (Ihre Schwärzungskurve kann allerdings auch etwas flacher ausfallen).

Wenn die Kurve ungefähr stimmt, ist der erste Haupt-Arbeitsschritt abgeschlossen; lesen Sie bitte ab „Der zweite Haupt-Arbeitsschritt“ weiter.

- Die Kurve ist steiler. In diesem Fall wiederholen Sie die Testbelichtung und -entwicklung. Gehen Sie dazu genau so vor wie bei der zweiten Testbelichtung/-entwicklung. Der einzige Unterschied zum vorangegangenen Ablauf besteht darin, daß Sie die Entwickler-Arbeitslösung 1,5fach schwächer konzentriert ansetzen (Beispiel: Wurde der Entwickler für die erste Testentwicklung mit 40 Teilen Wasser verdünnt, dann verdünnen Sie ihn für die folgende Testentwicklung mit 60 Teilen Wasser).

Diesen Vorgang wiederholen Sie in derselben Weise, also jeweils mit 1,5fach schwächer konzentrierter Entwickler-Arbeitslösung, bis Sie ein Ergebnis erhalten, das die angestrebte Schwärzungskurve ergibt (Ihre Schwärzungskurve kann allerdings auch etwas flacher ausfallen).

Der zweite Haupt-Arbeitsschritt

Nachdem wir mit dem vorigen Haupt-Arbeitsschritt alle zunächst benötigten Daten über die Entwicklung erarbeitet haben, wollen wir uns nun der Belichtung zuwenden. Das Ziel des zweiten Haupt-Arbeitsschrittes besteht darin, die „richtige“ Belichtung für den Masken-Planfilm herauszufinden — schließlich müssen wir nicht nur bei normalen Aufnahme-filmen zwischen über-, unter und richtig entwickelt einerseits und über-, unter- und richtig belichtet andererseits unterscheiden.

Die dritte Testbelichtung

Genaugenommen handelt es sich bei der dritten Testbelichtung nicht um eine einzige Belichtung, sondern um eine Testbelichtungsreihe. Denn wie unsere Versuche gezeigt haben, ist es an dieser Stelle sinnvoll, gleich mehrere Testbelichtungen anzufertigen, diese gemeinsam oder, wenn es Ihre Ausstattung erfordert, auch hintereinander in derselben Weise zu entwickeln und die Ergebnisse schließlich miteinander zu vergleichen, um das bestmögliche Resultat eindeutig zu bestimmen.

Bei den folgenden Testbelichtungen gehen Sie genau so vor wie bei der ersten und zweiten Testbelichtung. Der einzige Unterschied zum vorangegangenen Ablauf besteht darin, daß Sie nun gleich mehrere Belichtungen anfertigen, wobei Sie jeweils unterschiedliche Belichtungs-werte verwenden. Bewährt hat sich folgendes Schema:

- Belichtung 1 mit den gleichen Werten wie die vorangegangenen beiden Belichtungen.
- Belichtung 2 mit der halben Belichtungszeit oder einer um einen vollen Wert weiter geschlossenen Objektivblende gegenüber Belichtung 1.
- Belichtung 3 mit der halben Belichtungszeit oder einer um einen vollen Wert weiter geschlossenen Objektivblende gegenüber Belichtung 2.
- Belichtung 4 mit der doppelten Belichtungszeit oder einer um einen vollen Wert weiter geöffneten Objektivblende gegenüber Belichtung 1.
- Belichtung 5 mit der doppelten Belichtungszeit oder einer um einen vollen Wert weiter geöffneten Objektivblende gegenüber Belichtung 4.

Die dritte Testentwicklung

Die dritte Testentwicklung führen Sie in derselben Weise durch wie die erste und zweite — und zwar bei allen fünf Belichtungsproben. Der einzige Unterschied zu den vorangegangenen Abläufen besteht darin, daß Sie die Entwickler-Arbeitslösung in einer Konzentration bzw. Verdünnung ansetzen, die dem Mittelwert der beiden zuvor verwendeten Arbeitslösungen entspricht (Beispiel: Wurde der Entwickler für die erste Testentwicklung mit 200 und für die zweite mit 40 Teilen Wasser verdünnt, dann verdünnen Sie ihn für die folgende Testentwicklung mit 120 Teilen Wasser).

Hinweis: Normalerweise werden Sie die einzelnen Belichtungen nacheinander in derselben

Weise verarbeiten wie die ersten Test- und die späteren Maskenbelichtungen. Sofern es Ihre Ausrüstung erlaubt, können Sie die einzelnen Filmstücke aber selbstverständlich auch gemeinsam verarbeiten.

Wenn Sie die Absicht haben, solche oder ähnliche Test- und Auswertungsarbeiten häufiger durchführen, könnte es sich sogar lohnen, eine einfache Belichtungsvorrichtung zu basteln, mit der Sie den Graukeil gleich mehrfach auf ein (entsprechend größeres) Stück Planfilm aufbelichten können und dieses dann als am Stück zu verarbeiten. Deshalb an dieser Stelle ein Tip dazu:

Am einfachsten können Sie den Graustufenkeil mehrfach nebeneinander auf ein Blatt Planfilm belichten, wenn Sie den Graustufenkeil – sofern nicht bereits geschehen – in eine Schablone einsetzen, wie es in FOTO HOBBYLABOR 4/88, Seite 26, erste Spalte ab dem zweiten Absatz beschrieben ist; achten Sie darauf, diese Schablone aus einem schwarzen, lichtundurchlässigen Karton anzufertigen (wenn Sie bereits eine Schablone besitzen, die diese Forderung nicht erfüllt, kaschieren Sie eine der beiden Seiten mit einem entsprechend zurechtgeschnittenen Stück schwarzen Tonpapier).

Die Schablone mit dem Graustufenkeil können Sie anschließend bequem in einen Masken-Vergrößerungsrahmen einsetzen und diesen schließlich zur Stufenbelichtung zweckentfremden. Dazu müssen Sie lediglich drei der vier Maskenbänder so einstellen, daß Sie den Planfilm knapp abdecken und die Schablone mit einem Stück Klebefilm am vierten Maskenband fixieren. Zur stufenweisen Belichtung verstellen Sie das Maskenband mit der angeklebten Schablone dann nach jeder Belichtung um ein definiertes Maß (vorher ausprobieren!).

Wie so eine Konstruktion aussehen kann, zeigt die Abbildung in FOTO HOBBYLABOR 4/88 auf Seite 24 unten links, wie die Ergebnisse aussehen können, zeigt die Abbildung rechts daneben.

Die dritte Auswertung

Bei der dritten Auswertung gehen Sie in derselben Weise vor wie bei der ersten und zweiten. Denn auch in diesem Fall geht es darum, die Schwärzungskurven der als Ergebnis der Testbelichtungen und -entwicklungen erhaltenen Abbilder des Graustufenkeils ins Koordinatensystem einzuzeichnen.

Die dritte Beurteilung

Als Resultat sollte sich nach der Auswertung in Ihrem Koordinatensystem eine Kurvenschar ergeben, die ungefähr so aussieht wie die Kurvenschar in der als Beispiel 2 gezeigten Abbildung in FOTO HOBBYLABOR 4/88 – entscheidend ist dabei die Form in den mittleren Kurventeilen, die im Idealfall von „durchhängend“ bis „aufgewölbt“ reicht. Wenn dem so ist, lesen Sie bitte ab „Die ideale Schwärzungskurve“ weiter. Wenn dem nicht so ist, gibt es zwei Möglichkeiten:

● Alle Kurven „hängen durch“. In diesem Fall wiederholen Sie die Testbelichtungsreihe. Gehen Sie dazu genau so vor wie bei der zuvor angefertigten Testbelichtungsreihe. Der einzige Unterschied zum vorangegangenen Ablauf besteht darin, daß Sie die Belichtungswerte korrigie-

ren: Als Basis für die erste Belichtung dienen die Werte der zuvor als „Belichtung 5“ bezeichneten Testbelichtung; gegenüber dieser wird die erste neue Testbelichtung mit der doppelten Belichtungszeit oder einer um einen vollen Wert weiter geöffneten Objektivblende belichtet. Für die restlichen vier Belichtungen ist die Belichtungszeit jeweils in Bezug auf die vorausgehende Belichtung zu verdoppeln oder die Objektivblende um einen vollen Wert weiter zu öffnen. Danach werden die neuen Testbelichtungen in derselben Weise verarbeitet wie die zuvor erstellten.

Diesen Vorgang wiederholen Sie in derselben Weise, also jeweils mit doppelter Belichtungszeit oder um einen vollen Wert weiter geöffneter Objektivblende, bis Sie ein Ergebnis erhalten, das die angestrebte Kurvenschar ergibt (Ihre Schwärzungskurven können allerdings auch etwas flacher oder steiler ausfallen).

Wenn die Kurvenschar ungefähr stimmt, lesen Sie bitte ab „Die ideale Schwärzungskurve“ weiter.

● Alle Kurven sind „aufgewölbt“. In diesem Fall wiederholen Sie die Testbelichtungsreihe. Gehen Sie dazu genau so vor wie bei der zuvor angefertigten Testbelichtungsreihe. Der einzige Unterschied zum vorangegangenen Ablauf besteht darin, daß Sie die Belichtungswerte korrigieren: Als Basis für die erste Belichtung dienen die Werte der zuvor als „Belichtung 3“ bezeichneten Testbelichtung; gegenüber dieser wird die erste neue Testbelichtung mit der halben Belichtungszeit oder einer um einen vollen Wert weiter geschlossenen Objektivblende belichtet. Für die restlichen vier Belichtungen ist die Belichtungszeit jeweils in Bezug auf die vorausgehende Belichtung zu halbieren oder die Objektivblende um einen vollen Wert weiter zu schließen. Danach werden die neuen Testbelichtungen in derselben Weise verarbeitet wie die zuvor erstellten.

Diesen Vorgang wiederholen Sie in derselben Weise, also jeweils mit halbiertes Belichtungszeit oder um einen vollen Wert weiter geschlossenen Objektivblende, bis Sie ein Ergebnis erhalten, das die angestrebte Kurvenschar ergibt (Ihre Schwärzungskurven können allerdings auch etwas flacher oder steiler ausfallen).

Die ideale Schwärzungskurve

Der Sinn der erzeugten Kurvenschar liegt darin, die ideale Schwärzungskurve zuverlässig bestimmen zu können — denn die ideale Kurvenform ergibt sich nur bei der richtigen Belichtung, und die wollen wir mit diesen Arbeiten ja herausfinden. Die in diesem Fall als ideal zu bezeichnende Schwärzungskurve ist diejenige, die möglichst geradlinig bzw. möglichst ausgewogen ist, was sich in einem mehr oder weniger starken S-förmigen Verlauf niederschlägt.

Im Falle der als Beispiel 2 gezeigten Abbildung in FOTO HOBBYLABOR 4/88 ist dies die mittlere der fünf Schwärzungskurven. Dieses Beispiel zeigt auch, warum der Aufwand mit solchen Kurvenscharen getrieben werden muß — eine einzelne, für sich isoliert betrachtete Kurve kann fast immer als mehr oder weniger geradlinig bzw. mehr oder weniger ausgewogen (S-förmiger Verlauf) angesehen werden...

Der dritte Haupt-Arbeitsschritt

Nachdem wir mit dem vorigen Haupt-Arbeitsschritt die richtigen Belichtungswerte für den von uns im ersten Haupt-Arbeitsschritt abgegrenzten Entwicklungsbereich ermittelt haben,

kennen Sie die richtige Belichtungs-/Entwicklungskombination zum Erzeugen einer ganz bestimmten Schwärzungskurve. Die Form, genauer: die Steilheit dieser Schwärzungskurve sagt etwas über den Kontrast aus, den das als Ergebnis der Testbelichtung und -entwicklung enthaltene Abbild des Graustufenkeils hat.

Hinweis: Je steiler eine Schwärzungskurve, desto größer der Kontrast, desto „härter“ das Ergebnis. In der Praxis wirkt sich das so aus, daß der Graustufenkeil bei einem großen Kontrast im Ergebnis nicht vollständig wiedergegeben wird — anstelle eines wirklichen Abbilds erhalten wir ein Resultat, in dem nur wenige Stufen des Graustufenkeils wiedergegeben werden, wobei sich diese in ihrer Helligkeitsabstufung viel deutlicher voneinander unterscheiden als im Original-Graustufenkeil.

Umgekehrt gilt: Je flacher eine Schwärzungskurve, desto geringer der Kontrast, desto „weicher“ das Ergebnis. In der Praxis wirkt sich das so aus, daß der Graustufenkeil bei einem geringen Kontrast im Ergebnis zwar vollständig wiedergegeben wird, aber nicht korrekt — anstelle eines wirklichen Abbilds erhalten wir ein Resultat, in dem alle Stufen des Graustufenkeils wiedergegeben werden, wobei sich diese in ihrer Helligkeitsabstufung viel geringer voneinander unterscheiden als im Original-Graustufenkeil.

Der Kontrast, mit dem der Graustufenkeil wiedergegeben wird, ist allerdings nicht festgelegt. Das Ergebnis der vorangegangenen Testbelichtung und -entwicklung ist lediglich eines von vielen möglichen — entscheidend für den jeweiligen Kontrast, mit dem der Graustufenkeil wiedergegeben wird, ist die Abstimmung von Belichtung und Entwicklung.

In diesem Beitrag ist es jedoch nicht unser Ziel, ein und dieselbe Vorlage — hier ist das der Graustufenkeil — in unterschiedlichen Kontrasten wiederzugeben, sondern den Kontrast des Masken-Planfilms an den Kontrast des Dias anzupassen, das maskiert werden soll. Denn während der Graustufenkeil immer denselben Kontrast bietet und quasi eine „Trockenübung“ darstellt (um die wir im analytischen Bereich jedoch nicht herumkommen), haben die verschiedenen in der Praxis zu maskierenden Dias jeweils einen anderen Kontrast. Da die Maskierung aber in allen Fällen gleich wirkungsvoll sein soll, müssen wir den Kontrast der Maske auf den Kontrast des Dias abstimmen.

Der Sinn des ganzen Aufwands, den wir hier treiben, liegt nun darin, so systematisch an die Sache heranzugehen, daß wir nicht jedesmal aufs Neue probieren müssen, welcher Masken-Kontrast einem bestimmten Dia am besten steht. Um das zu erreichen, erzeugen wir mit Hilfe mehrerer Testbelichtungs-/Entwicklungsreihen (gezielt!) verschiedene Kontraste und notieren die Belichtungs- und Entwicklungsdaten, mit denen ein bestimmter Kontrast erzielt wird.

Um dann ein Dia optimal maskieren zu können, müssen wir es lediglich in einer bestimmten Form ausmessen und die Meßwerte in einer bestimmten Form berechnen — aus dem Berechnungsergebnis geht dann eindeutig hervor, welchen Kontrast die Maske haben muß, und aufgrund der notierten Werte wissen wir genau, wie die Maske zu belichten und zu entwickeln ist, damit sie diesen Kontrast erhält.

Um nun zu verschiedenen Kontrastmustern zu kommen, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Fertigen Sie von dem Graustufenkeil sieben bis zehn Belichtungen mit den Belichtungsdaten an, die im vorangegangenen Haupt-Arbeitsschritt zum richtig belichteten Graustufenkeil führten.

- Entwickeln Sie diese Testbelichtungen getrennt in verschieden stark konzentrierter bzw. verdünnter Entwickler-Arbeitslösung. Für die erste Entwicklung verwenden Sie die Verdünnung, die bei der ersten Testentwicklung zu der angestrebten Schwärzungskurve geführt hat.
- Die folgenden Entwicklungen führen Sie in derselben Weise durch wie die erste. Der einzige Unterschied zum jeweils vorangegangenen Durchgang besteht darin, daß Sie die Entwickler-Arbeitslösung bei jedem folgenden Durchgang 25 Prozent stärker konzentriert ansetzen (Beispiel: Wurde der Entwickler für die erste Entwicklung mit 200 Teilen Wasser verdünnt, dann verdünnen Sie ihn für die folgenden Entwicklungen nur noch mit 150, 113, 85, 64 Teilen Wasser usw.).

Die vierte Auswertung

Bei der vierten Auswertung gehen Sie in derselben Weise vor wie bei den vorangegangenen. Denn auch in diesem Fall geht es darum, die Schwärzungskurven der als Ergebnis der Testbelichtungen und -entwicklungen erhaltenen Abbilder des Graustufenkeils ins Koordinatensystem einzuzeichnen.

Die vierte Beurteilung

Als Resultat sollte sich nach der Auswertung in Ihrem Koordinatensystem eine Kurvenschar ergeben, die ungefähr so aussieht wie die Kurvenschar in der als Beispiel 3 gezeigten Abbildung in FOTO HOBBYLABOR 4/88 — entscheidend sind dabei die in einer gewissen Ordnung stetig steiler ansteigenden Schwärzungskurven.

Damit ist der experimentelle Teil beendet.

Der vierte Haupt-Arbeitsschritt

Nachdem alle benötigten Schwärzungskurven sowie deren Belichtungs- und Entwicklungsdaten vorliegen, brauchen Sie nun lediglich noch eine Möglichkeit, um die bereits erwähnten Berechnungsergebnisse mit den verschiedenen Kurven in einen sinnvollen Bezug zu setzen. Dieses Bindeglied ist der sogenannte Gammawert, der, in einer Maßzahl ausgedrückt, etwas über den Kontrast aussagt (je steiler eine Schwärzungskurve, je größer der Kontrast desto höher der Gammawert).

Hinweis: Der Gammawert war die erste Maßeinheit, die man als Zahlwert zur Beschreibung einer Schwärzungskurve bzw. deren Kontrasts festlegte. Da er in der fotografischen Praxis jedoch nur beschränkt nutzbar ist, wurde er bald durch den Betawert abgelöst, der, ebenso wie die weiteren zwischenzeitlich dazugekommenen Maßeinheiten (Kontrastindex, mittlerer Gradient und andere), bezüglich der fotografischen Praxis wesentlich aussagestärker ist.

Daß wir hier dennoch mit dem Gammawert arbeiten (müssen), liegt einerseits daran, daß die Schwärzungskurven von Silbermasken eine andere Idealform besitzen als die Schwärzungskurven normaler Aufnahmefilme und andererseits daran, daß die anderen Maßeinheiten, wie beispielsweise der Betawert, aufgrund der idealen Kurvencharakteristik für Silbermasken teilweise nicht angewendet werden können.

Berechnung des Gammawerts

- Legen Sie den geradlinigen Teil der Schwärzungskurve fest (das ist der Teil, der als längstes zusammenhängendes Stück der Schwärzungskurve etwa gerade verläuft) und markieren Sie den Anfang und das Ende dieses Teils (im allgemeinen bezeichnet man als „Anfang“ den Beginn des geradlinigen Teils im unteren Bereich der Schwärzungskurve und als „Ende“ die gegenüberliegende Seite im oberen Teil der Schwärzungskurve).
- Ziehen Sie eine vertikale Linie von dem Punkt, der das Ende des geradlinigen Teils markiert, nach unten — etwa bis auf die Höhe, in der der geradlinige Teil beginnt.
- Ziehen Sie eine horizontale Linie von dem Punkt, der den Anfang des geradlinigen Teils markiert, nach rechts, bis diese Linie die zuvor gezogene vertikale Linie kreuzt.
- Bestimmen Sie die Dichtedifferenz zwischen dem Punkt der vertikalen Linie, der die Schwärzungskurve kreuzt und dem Punkt, der die horizontale Linie kreuzt. Am einfachsten geht das, wenn Sie von diesen beiden Punkten horizontal nach links bis zur Y-Achse gehen und den kleineren dort gefundenen Dichtewert vom größeren subtrahieren.
- Bestimmen Sie die Dichtedifferenz zwischen dem Punkt der horizontalen Linie, der die Schwärzungskurve kreuzt und dem Punkt, der die vertikale Linie kreuzt. Am einfachsten geht das, wenn Sie von diesen beiden Punkten vertikal nach unten bis zur X-Achse gehen und den kleineren dort gefundenen Dichtewert vom größeren subtrahieren.
- Dividieren Sie den ersten ermittelten Dichtedifferenzwert durch den zweiten — das Ergebnis dieser Division ist der Gammawert Ihrer Schwärzungskurve. Verfahren Sie mit allen Schwärzungskurven in derselben Weise, so daß Sie für jede den Gammawert erhalten.

Wenn Ihnen das zuvor Beschriebene noch etwas unklar erscheint — was kein Wunder wäre, wenn Sie zum ersten Mal mit solchen Schwärzungskurven arbeiten —, sollten Sie die Abbildung in FOTO HOBBYLABOR 4/88, Seite 27 unten betrachten — sie veranschaulicht noch einmal grafisch, wie der Gammawert ermittelt wird.

Im Idealfall haben Sie nach Abschluß aller Arbeiten eine Schar von Schwärzungskurven, von denen die flacheste einen Gammawert zwischen 0,10 und 0,15 und die steilste einen Gammawert zwischen 0,45 und 0,55 hat. Die dazwischenliegenden Schwärzungskurven sollten so abgestuft sein, daß ihre Gammawerte nicht weiter als jeweils 0,08 bis 0,12 auseinanderliegen.

Sollte Ihnen in dieser Sammlung noch der eine oder andere Wert fehlen, führen Sie einfach noch eine entsprechende Testbelichtung und -entwicklung durch, wobei Sie in derselben Weise vorgehen wie bei den Testbelichtungen -und Entwicklungen innerhalb des dritten Haupt-Arbeits-schrittes. Die Regel zum Erzeugen nahezu beliebig flacher oder steiler Schwärzungskurven:

- Die Belichtungswerte bleiben unverändert.
- Je stärker der Entwickler mit Wasser verdünnt ist, desto schwächer die Entwickler-Arbeitslösung und desto geringer der Kontrast/Gammawert.
- Je schwächer der Entwickler mit Wasser verdünnt ist, desto stärker die Entwickler-Arbeitslösung und desto größer der Kontrast/Gammawert.

Fünfter (und letzter) Haupt-Arbeitsschritt

Wie Sie erfahren haben, brauchen wir die Möglichkeit zur gezielten Kontraststeuerung bei der Silbermaske dazu, um die Maske bzw. deren Wirkung optimal an das zu vergrößernde Dia anzupassen. Doch was heißt „optimal“?

Wie bereits im ersten Teil dieser Serie gesagt, kommen die meisten Probleme beim Dia-Direkt-Vergrößern daher, daß das Dia-Direkt-Papier nicht in der Lage ist, die hohen Kontraste des Dias wiederzugeben. Im Grunde genommen geht es also weniger darum, die Silbermaske optimal an das Dia anzupassen, sondern vielmehr darum, den Kontrast des Dias mit Hilfe der Silbermaske optimal an das Kontrast-Fassungsvermögen des Dia-Direkt-Papiers anzupassen.

Dazu müssen wir natürlich wissen, wieviel Kontrast das Papier verkraften kann. Allgemeingültige Angaben gibt es dafür nicht, denn zum einen unterscheiden sich die verschiedenen Papiere in dieser Beziehung voneinander und zum anderen hängt das Kontrast-Fassungsvermögen — allgemein als der Kopierumfang des Papiers bezeichnet — auch von der Verarbeitung ab.

Um den unter Ihren individuellen Verarbeitungsverhältnissen erreichbaren Kopierumfang zu ermitteln, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Suchen Sie (der Einfachheit halber) aus Ihrem Archiv fünf bis sechs Vergrößerungen heraus, die unterschiedliche Motive mit unterschiedlichen Kontrasten und unterschiedlichen Farben enthalten. Achten Sie darauf, keine Vergrößerungen auszuwählen, bei denen Sie abgewehrt oder nachbelichtet haben, um die Bildwiedergabe zu verbessern!
- Suchen Sie aus Ihrem Archiv die Dias heraus, von denen die Vergrößerungen angefertigt wurden.
- Legen Sie eines der Dias in die Bildbühne des Vergrößerers und stellen Sie das Gerät so ein, daß das Dia etwa in der Größe scharf aufs Grundbrett projiziert wird, in der es im dazugehörigen Papierbild wiedergegeben wird.
- Achten Sie darauf, daß die Objektivblende voll geöffnet ist und daß sich keine Farbfilter im Strahlengang befinden (Weißlicht).
- Bestimmen Sie in der Vergrößerung die hellste Stelle, die noch Zeichnung hat, schalten Sie das Einstelllicht des Vergrößerers ein, plazieren Sie den Meßkopf Ihres Belichtungs-/Dichtemessers so in dem aufs Grundbrett projizierten Dia, daß die Meßzelle die zuvor bestimmte Stelle erfaßt und nullen Sie die Dichtemeßeinrichtung.
- Bestimmen Sie in der Vergrößerung anschließend die dunkelste Stelle, die noch Zeichnung hat, plazieren Sie den Meßkopf Ihres Belichtungs-/Dichtemessers danach so in dem aufs Grundbrett projizierten Dia, daß die Meßzelle nun diese Stelle erfaßt und lesen Sie den Dichtewert vom Meßgerät ab bzw. errechnen Sie ihn.
- Notieren Sie den zuvor ermittelten Dichtewert und verfahren Sie mit den anderen herausgesuchten Dia-/Papierbild-Kombinationen in derselben Weise.
- Addieren Sie zum Schluß alle notierten Dichtewerte und dividieren Sie das Ergebnis durch

die Anzahl der geprüften Dia-/Papierbild-Kombinationen. Das Ergebnis ist ein guter Anhaltswert für den Kopierumfang Ihres Papiers.

Wenn Sie nun ein neues Dia vergrößern wollen, können Sie bereits vorher absehen, ob und inwieweit der Kontrast dieses Dias aufs Papier übertragen werden kann. Sie müssen dazu lediglich das Dia aufs Grundbrett projizieren, den Meßkopf so plazieren, daß die Meßzelle die hellste Stelle des aufs Grundbrett projizierten Dias erfaßt, die noch Zeichnung hat und die Dichtemeßeinrichtung nullen. Danach positionieren Sie den Meßkopf so, daß die Meßzelle die dunkelste Stelle des aufs Grundbrett projizierten Dias erfaßt, die noch Zeichnung hat.

Liegt der aus dieser Messung resultierende Kontrast über dem zuvor ermittelten Kopierumfang des Papiers, müssen Sie mit ausgefressenen Lichtern und zugelaufenen Schatten rechnen — oder eine Silbermaske anfertigen. Wie Sie das auf Basis solcher Messungen am schnellsten und rationellsten machen, erfahren Sie in der nächsten Ausgabe von FOTO HOBBYLABOR.

Hinweis: Die zuvor beschriebene Vorgangsweise zur Ermittlung des Kopierumfangs scheint umständlich, ist einfacher aber nicht ausreichend genau möglich — zahlreiche Praxisversuche haben gezeigt, daß eine zuverlässige Bestimmung des Kopierumfangs nicht Anhand eines einzigen Vergleichs von Dia und Papierbild möglich ist, weil die Farben hier eine ganz entscheidende Rolle spielen. Aus diesem Grund ist es auch nicht sinnvoll, den Graustufenkeil aufzubelichten und durch Zählen der wiedergegebenen Stufen eine Aussage über den Kopierumfang zu machen (die Auswertung eines aufbelichteten Graustufenkeils spiegelt durchweg einen viel größeren Kopierumfang vor als beim Vergrößern erzielt wird).

Allgemeine Tips, Hinweise und Erklärungen

- Wie Sie sicherlich bemerkt haben, waren einige der Kurven nur ein Zwischenprodukt (fürs Erstellen von Silbermasken brauchen Sie lediglich die Kurvenschar, die Sie innerhalb des dritten Haupt-Arbeitsschrittes angefertigt haben). Da das Zeichnen des Koordinatensystems eine relativ langwierige Arbeit ist und endgültig nur die wirklich benötigten Schwärzungskurven übrig bleiben sollten, empfiehlt es sich, die Zwischenprodukt-Kurven nicht direkt auf dem Blatt mit dem Koordinatensystem einzuzeichnen, sondern dafür ein Blatt Transparentpapier über das Koordinatensystem zu legen und die später nicht mehr benötigten Kurven darauf einzuzeichnen.
- Achten Sie darauf, daß die Steufolie auch beim Aufbelichten der Graustufenkeile verwendet werden muß. In diesem Fall geht es natürlich nicht um die Schärfe und die Konturenzeichnung (wofür die Streufolie beim Herstellen der Silbermasken unbedingt benötigt wird), sondern darum, daß die Streufolie beim Belichten der Silbermaske immer verwendet werden muß, dabei aber Einfluß auf den Kontrast nimmt. Würden Sie bei den Graustufenkeilbelichtungen auf die Streufolie verzichten, würden Sie Ihr gesamtes Test-, Auswertungs- und Berechnungssystem auf einer falschen Basis aufbauen.
- Wir gingen hier stets davon aus, eine Kontrastveränderung durch Entwicklerverdünnung zu erzielen. Selbstverständlich kann man anstelle dessen auch jeweils die Entwicklungszeiten anpassen. Bei unseren Versuchen hat sich dieses Verfahren jedoch nicht bewährt, weil sich Entwicklungszeiten zwischen einer Minute (dabei sind Entwicklungsschlieren fast unvermeidbar) und sieben Minuten (das ist unerträglich lange) ergaben. Durch die in Anhang D angegebene Basis-Entwicklungszeit wurde ein vernünftiger Kompromiß zwischen lang genug (um Entwicklungsfehler zu vermeiden) und kurz genug (um die Nerven nicht unnötig zu belasten) gefunden.

Anhang A: Planfilmformate

Im folgenden erfahren Sie, wie Sie das Ihnen zur Verfügung stehende Format des Masken-Planfilms am besten ausnutzen. Wir wollen dabei allerdings nicht nur den nach dieser Broschüre auszuarbeitenden Graustufenkeil bzw. dessen Format berücksichtigen, sondern auch die später zu maskierenden Dias bzw. deren Formate. Deshalb hier auch gleich alle grundsätzlichen Dinge:

Das Planfilmformat, das Sie für die Wiedergabe des Graustufenkeils bzw. für die Maske eines Dias brauchen, hängt von drei Faktoren ab — der Größe der Vorlage (Graustufenkeil oder Dia), dem Passergerät bzw. der Anordnung der Passernocken und der Art der Verarbeitung (Schalen oder Rotation).

Um die Mindestgröße des benötigten Planfilms zu bestimmen, gehen Sie am besten folgendermaßen vor:

- Schneiden Sie den Haltestreifen (die Verbindung zwischen Graustufenkeil bzw. Dia und Passernocken, vorzugsweise aus einem Stück des Masken-Planfilms) so, daß nach der Lochung rundum insgesamt etwa 5 mm Film zwischen Loch- und Haltestreifen-Außenkante bleibt.
- Legen Sie den Haltestreifen so auf Stoß mit dem Graustufenkeil bzw. Dia zusammen, als wollten Sie die beiden Teile verkleben.
- Messen Sie die Länge zwischen der hinteren Kante des Haltestreifens und der vorderen Kante des Graustufenkeils bzw. Dias — dieses Maß ergibt die notwendige Breite des Masken-Planfilms.
- Wenn der Haltestreifen länger als der Graustufenkeil bzw. das Dia ist (was die Regel sein dürfte), messen Sie die Länge des Haltestreifens; ist der Graustufenkeil bzw. das Dia länger als der Haltestreifen (was nur bei besonderen Graustufenkeilen bzw. Großformataufnahmen der Fall ist), messen Sie die Länge des Graustufenkeils bzw. Dias — dieses Maß ergibt die notwendige Länge des Masken-Planfilms.
- Prüfen Sie, ob sich aus dem verfügbaren Planfilmformat mehr als ein Stück in der benötigten Größe herausholen läßt, was in der Regel der Fall sein wird. Wenn dem so ist, überlegen Sie, wie Sie das Planfilmformat am besten aufteilen (im Idealfall kann man es so schneiden, daß alle Einzelstücke dasselbe Format haben).

Hinweis 1: Zum genauen Schneiden im Dunkeln empfiehlt sich eine Schneidemaschine mit verstellbarem Anschlag. Müssen Sie zwei verschiedene Schnitte ausführen (beispielsweise um ein Blatt Planfilm im Format 13 × 18 in vier gleichgroße Stücke zu teilen), empfiehlt es sich, gleich mehrere Blatt auf Vorrat zu schneiden, wobei Sie zunächst mehrere Blätter mit einer Einstellung in derselben Weise schneiden, sie dann lichtdicht verstauen, den Anschlag im Hellichten verstellen und abschließend bei allen zuvor geschnittenen Blättern den zweiten Schnitt in derselben Weise durchführen.

Steht Ihnen keine Schneidemaschine mit verstellbarem Anschlag zu Verfügung, verwenden Sie einfach ein Stück Karton, das Sie entsprechend der benötigten Anschlagposition mit einem Klebestreifen auf der Schneidemaschine befestigen.

Steht Ihnen keine Schneidemaschine zur Verfügung, können Sie sich behelfen, in dem Sie eine Schneideschablone anfertigen. Schneiden Sie dazu zwei Kartonstücke in der Größe zurecht, in der Sie auch die Planfilmstücke schneiden wollen, legen Sie sie kantengenau aufeinander und verkleben Sie eine der vier Seiten über die gesamte Länge mit einem Stück breiten Klebestreifen. Um den Planfilm zurechtzuschneiden, klappen Sie die Schablone auf wie ein Buch, legen den Planfilm auf Anschlag hinein, klappen die Schablone zu und schneiden die aus der Schablone herausstehenden Planfilmteile mit einer Schere an den Schablonenkanten ab.

Hinweis 2: Achten Sie darauf, daß Planfilme eine Kerbe besitzen, die dazu dient, die Lage des Blatts und damit auch die Position der Schichtseite im Dunkeln eindeutig zu bestimmen und daß Ihnen diese Hilfe nach dem Schneiden nicht mehr zur Verfügung steht. Gewöhnen Sie sich deshalb unbedingt an, die Blätter immer so in der Filmschachtel aufzubewahren, daß die Schichtseite entweder grundsätzlich nach oben oder nach unten liegt!

Wenn Sie den Masken-Planfilm in Schalen verarbeiten, ist dieser Arbeitsschritt abgeschlossen (Sie können jedes Format in einer ausreichend bemessenen Schale entwickeln wie ein Blatt SW-Papier). Wenn Sie den Masken-Planfilm in der Rotation verarbeiten, müssen Sie nun noch prüfen, wie sich das ausgewählte Format mit den zur Verarbeitung verfügbaren Trommeln, Tanks und Einsätzen verträgt und es gegebenenfalls an diese anpassen.

Hinweis: Wenn irgend möglich, sollten Sie die Masken-Planfilme in der Rotation verarbeiten. Denn entsprechend der Anleitung dieser Broschüre benötigen Sie stets andere Entwicklerverdünnungen, die bei der kleinen für die Rotationsverarbeitung benötigten Chemikalienmenge jeweils bequem als Einmällösung angesetzt werden können.

In der Schale benötigen Sie von Haus aus wesentlich größere Entwicklermengen. Für jeden Verarbeitungsdurchgang eine andere Entwicklerverdünnung bereitzustellen, wäre sehr unwirtschaftlich, so daß in diesem Fall nur die Möglichkeit besteht, mit unterschiedlichen Entwicklungszeiten zu arbeiten. Da diese dann aber bis zu sieben Minuten in Anspruch nehmen, die aufgrund des panchromatischen Masken-Planfilms in absoluter Dunkelheit zu verbringen wären, ist davon abzuraten.

Da wir in der Rotationsverarbeitung die einzig sinnvolle Möglichkeit sehen, haben wir uns voll und ganz darauf konzentriert, die dabei bestehenden Möglichkeiten auszuprobieren. Insbesondere haben wir mit verschiedenen Kombinationen von Filmformaten und Trommeln, Tanks und Filmspiralen experimentiert; aufgrund der Ergebnisse können wir Ihnen für die am häufigsten verwendeten Kombinationen folgende Tips geben:

● Handelt es sich bei der Vorlage um den Graustufenkeil oder KB-Dias, können Sie 45 mm breite Planfilmstreifen schneiden und diese in den meisten normalen Filmspiralen verarbeiten: Alle gängigen Filmspiralen lassen sich nicht nur auf die Breite von KB- und 60-mm-Rollfilmen einstellen, sondern bieten darüber hinaus auch noch eine dazwischenliegende Einstellung (45 mm), die normalerweise nicht benötigt wird — für diesen Zweck ist sie ideal!

Wenn Sie Planfilme im Format 13 × 18 cm besitzen, schneiden Sie diese am sinnvollsten so, daß die 180-mm-Seite in vier 45-mm-Streifen unterteilt wird; besitzen Sie Planfilme im Format 9 × 12 cm, schneiden Sie diese am sinnvollsten so, daß die 90-mm-Seite in zwei 45-mm-Streifen unterteilt wird. Im Fall von Planfilmen im 4 × 5-inches-Format ist ein kleiner Verschnitt nicht zu vermeiden: Schneiden Sie dieses Format so, daß Sie von der 4-inches-Seite (etwa 101,6 mm) zwei 45-mm-Streifen erhalten und vergessen Sie den Rest.

- Handelt es sich bei der Vorlage um Dias im Format 4,5 × 6, können Sie 60 mm breite Planfilmstreifen schneiden und diese in den meisten normalen Filmspiralen verarbeiten: Alle gängigen Filmspiralen lassen sich auf die Breite von 60-mm-Rollfilmen einstellen.

Hinweis: Da Dia und Haltestreifen zusammen die Breite des Planfilms bestimmen (das Dia wegen der Maske, der Haltestreifen wegen der Passerlochung), müssen Sie beim Verkleben von Haltestreifen und Dia darauf achten, daß die 60-mm-Seite des Dias in Längsrichtung liegt (parallel zum Haltestreifen).

Wenn Sie Planfilme im Format 13 × 18 cm besitzen, schneiden Sie diese am sinnvollsten so, daß die 180-mm-Seite in drei 45-mm-Streifen unterteilt wird; besitzen Sie Planfilme im Format 9 × 12 cm, schneiden Sie diese am sinnvollsten so, daß die 120-mm-Seite in zwei 60-mm-Streifen unterteilt wird. Im Fall von Planfilmen im 4 × 5-inches-Format ist ein kleiner Verschnitt nicht zu vermeiden: Schneiden Sie dieses Format so, daß Sie von der 5-inches-Seite (etwa 127 mm) zwei 60-mm-Streifen erhalten und vergessen Sie den Rest.

- Handelt es sich bei der Vorlage um Dias im Format 6 × 6 oder 6 × 7, können Sie die Masken-Planfilme in keiner normalen Filmspirale verarbeiten, da Dia und Haltestreifen zusammen die Breite des Planfilms bestimmen (das Dia wegen der Maske, der Haltestreifen wegen der Passerlochung). In Frage kommt in diesem Fall entweder die Verarbeitung in der Papiertrommel, was jedoch Probleme durch die meist nicht ausreichende Hinterspülung verursacht und deshalb vermieden werden sollte, oder die Verarbeitung in einer Planfilmspirale, wie zum Beispiel der Jobo-Planfilmspirale, deren Verwendung jedoch nur in Verbindung mit dem Filmtanksystem 2500 möglich ist (eine sinnvolle Kombination: Planfilmspirale und Multitank 2).

Bei Maskierung von Dias im Format 6 × 6 oder 6 × 7 kommen in der Regel nur Planfilme im Format 13 × 18 cm in Frage. Am sinnvollsten schneiden Sie diese so, daß die 180-mm-Seite in zwei 90-mm-Streifen und die 130-mm-Seite jeweils in zwei 65-mm-Streifen unterteilt wird; zur Verarbeitung stellen Sie die Spirale auf die mittlere Position (90 mm) und schieben die Planfilmstücke der Länge nach ein.

Hinweis: Da Dia und Haltestreifen zusammen die Breite des Planfilms bestimmen (das Dia wegen der Maske, der Haltestreifen wegen der Passerlochung), muß der Planfilm eine Breite von mindestens etwa 75 mm besitzen (die zuvor empfohlenen 90 mm resultieren aus der optimierten Schnittaufteilung).

Im Fall von 6 × 6-Dias wäre es nun zwar möglich, einen Masken-Planfilm zu verwenden, der parallel zum Haltestreifen nur 60 mm mißt, das Dia-Format also gerade aufnehmen kann, so daß auch Planfilme im Format 9 × 12 cm bzw. 4 × 5 inches eingesetzt und diese in normalen Filmspiralen bei 60-mm-Einstellung verarbeitet werden können, doch in der Praxis ist das problematisch: Zum einen muß das Dia am Haltestreifen an einer genau definierten Position angebracht werden, zum anderen muß die Lochung des Planfilms ebenfalls an einer genau definierten Position erfolgen.

Die Gefahr, daß das Dia nicht vollständig auf den Maskenfilm kommt, ist in diesem Fall relativ groß. Da eine solche Kombination bezüglich der Maße jedoch nicht ausgeschlossen ist, müssen Sie einfach ausprobieren, ob Sie mit der erforderlichen Genauigkeit arbeiten können.

Anhang B: Belichtungswerte

Im folgenden erfahren Sie, mit welchen Werten die erste Testbelichtung zu belichten ist; wie aus der Arbeitsbroschüre bzw. der Beschreibung der einzelnen Haupt-Arbeitsschritte ersichtlich, bauen alle nachfolgenden Belichtungen auf diesen Werten auf.

Um mit den bestmöglichen Werten unter Zuhilfenahme Ihres Belichtungsmeßgeräts zu starten, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Verstellen Sie die Vergrößerungskopfhöhe so, daß sich ein achtfacher Vergrößerungsmaßstab ergibt, sofern dies nicht bereits der Fall ist. Wenn Sie nicht sicher sind, wie das geht, machen Sie folgendes:
 - Nehmen Sie irgend ein Stück durchsichtige Folie (Frischhaltefolie aus der Küche, Cellophanfolie von einer Zigarettenschachtel oder ähnliches) und zeichnen Sie sich mit Hilfe eines Lineals eine Strecke von einem Zentimeter Länge darauf ein. Wenn Sie keine Folie haben, messen Sie die Strecke von einem Zentimeter auf einem Stück Papier ab und schneiden dieses Stück zurecht.
 - Legen Sie Folie oder Papierstück in die Bildbühne und schalten Sie das Einstelllicht ein.
 - Verändern Sie Vergrößerungskopfhöhe und Scharfeinstellung solange, bis die Ein-Zentimeter-Strecke in einer Länge von acht Zentimetern scharf aufs Grundbrett projiziert wird (benutzen Sie zum Abmessen der projizierten Strecke dasselbe Lineal wie zuvor zum Markieren).
- Stellen Sie den Blendenwert am Vergrößerungsobjektiv auf 8.
- Legen Sie den Meßkopf des Belichtungsmessers an die Stelle aufs Passergerät, an der beim nachfolgenden Belichten der Film liegen wird.
- Schalten Sie das Einstelllicht ein, versetzen Sie das Belichtungsmeßgerät in den Meßmodus und verändern Sie die Indexeinstellung (Eichregler des Belichtungsmessers), bis als Ergebnis der stattfindenden Messung X Sekunden ausgewiesen werden. Welchen Wert X hat bzw. haben muß, hängt von Ihrem Vergrößerungsgerät ab:

Vergrößerungsgerät	Ausleuchtungsformat	Sekundenwert für X
Dunco II-66 C	66	3,0
Durst M 605 Color	35	3,0
Durst M 605 Color	66	5,5
Durst M 707 Color	35	3,0
Durst M 707 Color	67	7,0
Jobo LPL C 7700	67	3,5
Kaiser VCP	35	2,5
Kaiser VCP	67	3,0
Leitz Focomat V 35 AF	35	3,5
Paterson PCS 2000	66	11,0
Andere Typen	35	3,0
Andere Typen	66/67	4,5

- Stellen Sie Gerätekopfhöhe und Scharfeinstellung wieder so ein wie beim Ausmessen des Graustufenkeils, sofern Sie diese für den vorigen Arbeitsschritt verstellen mußten.
- Vergewissern Sie sich, ob der Meßkopf des Belichtungsmessers noch an der Stelle auf dem Passergerät liegt, an der beim nachfolgenden Belichten der Film liegen wird und korrigieren Sie die Lage gegebenenfalls.
- Schalten Sie das Einstelllicht ein, versetzen Sie das Belichtungsmeßgerät in den Meßmodus, sofern es sich nicht mehr in diesem befindet und verändern Sie die Blende, bis das Meßgerät eine Belichtungszeit von 5 Sekunden signalisiert. Erreichen Sie diese Beleuchtungsstärke durch Blendenverstellung nicht, verstellen Sie die Gerätekopfhöhe, bis der gewünschte Wert erreicht ist.
- Fahren Sie fort wie auf Seite 4 der Arbeitsbroschüre ab dem fünften Punkt beschrieben.

Anhang C: Ansatz des Entwicklers

Im folgenden erfahren Sie, mit welcher Entwickler-Verdünnung die erste Testbelichtung zu entwickeln ist; wie aus der Arbeitsbroschüre bzw. der Beschreibung der einzelnen Haupt-Arbeitsschritte ersichtlich, bauen alle nachfolgenden Entwicklungen auf diesem Wert auf.

Um mit den bestmöglichen Werten zu starten, verdünnen Sie einen Teil Entwickler mit 200 Teilen Wasser.

Hinweis für die Rotationsentwicklung: Für die Einmalentwicklung (beachten Sie dazu Anhang D) benötigen Sie fast ausschließlich sehr geringe Mengen des Entwicklerkonzentrats (zwischen 1 und 6 Milliliter pro Durchgang). Um diese Mengen in der erforderlichen Genauigkeit abmessen zu können, empfiehlt es sich dringend, anstelle der üblichen Messuren Meßpipetten entsprechender Größe zu verwenden (5- oder 10-ml-Ausführung mit 0,1- oder 0,2-ml-Skalenauflösung); erhältlich sind solche Meßpipetten in Laborbedarfsgeschäften oder über den spezialisierten Fotolabor-(Versand-)Handel.

Fahren Sie fort wie in Anhang D beschrieben.

Anhang D: Entwicklung des Films

Im folgenden erfahren Sie, mit welcher Entwicklungszeit die erste Testbelichtung zu entwickeln ist; wie aus der Arbeitsbroschüre bzw. der Beschreibung der einzelnen Haupt-Arbeits-schritte ersichtlich, bauen alle nachfolgenden Entwicklungen auf diesem Wert auf.

Um mit den bestmöglichen Werten zu starten, entwickeln Sie den Film drei Minuten bei einer Temperatur zwischen 22 und 25 Grad.

Hinweis für die Schalenentwicklung: Die Zeit-/Temperatur-Angabe bezieht sich auf einen mäßigen bis kräftigen Bewegungsrhythmus (Kippen der Schale im Drei- bis Sechs-Sekunden-Takt bei durch Papierzange festgehaltenem Planfilmblatt).

Hinweis 1 für die Rotationsentwicklung: Die Zeit-/Temperatur-Angabe bezieht sich auf eine Rotationsgeschwindigkeit von 50 Umdrehungen pro Minute (Ermittlung dieser Umdrehungsgeschwindigkeit bei permanenter Rotation in einer Richtung; Verarbeitung auf dieser Basis mit Drehrichtungsumkehr im Standardtakt).

Hinweis 2 für die Rotationsentwicklung: Verwenden Sie als Füllmenge des Rotationstanks stets 200 ml Flüssigkeit – diese Menge ist ideal, weil sie erstens für alle in Frage kommenden Rotationstanks ausreicht, zweitens ein günstiges Maß zum Berechnen der Entwickler-Verdünnung darstellt und drittens aufgrund der immer relativ hohen Entwickler-Verdünnung keinen großen Verbrauch mit sich bringt (die Entwicklerlösung wird grundsätzlich als Einmalentwickler verwendet, Stopp- und Fixierbad werden solange verwendet, bis sie verbraucht sind).

Fahren Sie fort wie auf Seite 5 der Arbeitsbroschüre ab dem zweiten Punkt beschrieben.