

Wahl einer geeigneten Film- / Entwicklerkombination

(unter spezieller Berücksichtigung von Planfilmen)

Dr. Otto Beyer

<http://www.fotografie-in-schwarz-weiss.de>

letzte Aktualisierung 15.03.2013 (Test Acros – TMY-2 aktualisiert)

Inhalt

Vorbemerkungen	1
Ziel der Tests	2
Erste Testreihe - Filmwahl	2
Zweite Testreihe –Einfluß des Entwicklers.....	3
Wie lassen sich die Ergebnisse besser verstehen?	3
Rezept "Microdol-X F&L"	4
Vergleich Fuji Acros und Kodak Tmax 400 (TMY-2).....	5
Entwicklungsparameter und Verarbeitungshinweise.....	8
Der neue T-MAX 400 (TMY-2).....	8
Referenzen	10

Vorbemerkungen

Vor der Aufgabe eine geeignete Film- / Entwicklerkombination auszuwählen steht jeder, der seine Bildideen optimal umsetzen möchte. Nach wie vor gibt es am Markt eine große Anzahl von Entwicklern und eine stattliche Zahl von verschiedenen Filmen.

Erst wenn man mit Planfilm fotografiert, reduziert sich die Filmauswahl deutlich und das Feld wird überschaubarer.

Wenn man anhand von objektiven Kriterien eine passende Film-/ Entwicklerkombination sucht, führt an eigenen Tests kein Weg vorbei. Bevor man allerdings Testaufnahmen für einen Vergleich anfertigen kann, muß jede Film- /Entwicklerkombination hinsichtlich der effektiven Empfindlichkeit und der Entwicklungszeit eingetestet werden. Ansonsten kann man nicht sicher sein, daß man den optimalen Arbeitspunkt einer für den Vergleich betrachteten Film- /Entwicklerkombination benutzt hat, um die Testabzüge zu erzeugen. D.h.:

1. **Schritt:** Film- /Entwicklerkombinationen eintesten (Empfindlichkeit und Entwicklungszeit ermitteln)
2. **Schritt:** Testaufnahmen machen mit der gefundenen Empfindlichkeit und Filme mit der ermittelten Entwicklungszeit entwickeln
3. **Schritt:** Testprints anfertigen

Dieses Vorgehen in drei Schritte macht solche Tests so aufwendig, daß für viele die Versuchung groß ist, den ersten Schritt einfach wegzulassen und die Herstellerangaben zu ver-

wenden. Das führt aber meist zu unkontrollierbaren Ergebnissen und sollte auf alle Fälle vermieden werden.

Kritische Testaufnahmen sollten mit einem hochwertigen, leichten Teleobjektiv aufgenommen werden. Diese Objektive haben bauartbedingt eine bessere Abbildungsleistung als z.B. Weitwinkelobjektive aus demselben Objektivprogramm. Man kann sonst nicht sicher sein, ob nicht doch ein ungeeignetes Objektiv der begrenzende Faktor des Tests war. Aussagen wie: "Es konnten keine Unterschiede gefunden werden" haben in diesen Fällen dann die Ursache im ungeeigneten Objektiv, das für die Testaufnahmen verwendet wurde und spiegeln nicht die Eigenschaften der verwendeten Film- /Entwicklerkombination wider. Alle Testaufnahmen sollten mit der vom Hersteller empfohlenen optimalen Blendeneinstellung für das verwendete Objektiv aufgenommen werden.

Für die Beurteilung der Abzüge wird ein Vergrößerungsmaßstab entsprechend einem Format von 30x40 cm zugrundegelegt. Ein Ausschnitt daraus im Format 18x24 cm wird für einen Vergleich herangezogen. Für die Internetpräsentation der Ergebnisse werden zusätzlich noch Ausschnitte aus den 18x24 Abzügen gezeigt.

Ziel der Tests

Für das Format 4x5 Inch wird eine Film- /Entwicklerkombination gesucht, die für Architektur- und Landschaftsaufnahmen beste Ergebnisse hinsichtlich Schärfe und Korn liefert.

Begründung: Landschafts- und Architekturaufnahmen leben in den allermeisten Fällen von der prägnanten Bildschärfe. Dann muß der Himmel bei diesen Aufnahmen oft nachbelichtet werden, um ausreichend Zeichnung in den Wolken zu bekommen. Durch ein Nachbelichten wird vorhandenes Korn besonders betont. Verschärfend kommt hinzu, daß das Korn in homogenen Flächen wie dem Himmel besonders auffällig ist.

Für den Start wurde als Film aus der Klasse "konventioneller Film mittlerer Empfindlichkeit" der Klassiker FP4 plus gewählt, der in dem Standard-Entwickler XTOL in der Verdünnung 1+2 entwickelt wurde. Xtol ist ein gängiger Entwickler mit bekannt feinem Korn. Nachdem mehr als ein halbes Dutzend Schachteln Planfilme für Landschaftsaufnahmen belichtet und verarbeitet waren, tauchte dann doch die Frage immer deutlicher auf, ob es nicht hinsichtlich Bildschärfe besser geht. Das führte dann zur ersten Testreihe zum Thema Filmwahl.

Erste Testreihe - Filmwahl

Als Filme wurden ausgewählt der **FP4 plus** und der bei vielen GF-Fotografen so beliebte **TMAX 400** (TMY bis Oktober 2007). Den Delta 400 gibt es als Planfilm leider schon lange nicht mehr. Der allerneueste TMAX 400 (TMY-2) war zum Zeitpunkt dieser Tests noch nicht als Planfilm verfügbar. Testaufnahmen von Terry Schaeven auf Rollfilm legen aber die Vermutung nahe, daß die Bildergebnisse praktisch keine oder nur sehr geringe Unterschiede zeigen.

Beide Filme wurden in Microdol-X in der Verdünnung 1+3 entwickelt. In den Vorversuchen hatte sich herausgestellt, daß der FP4 plus in diesem Entwickler bei feinem Korn erkennbar schärfere Negative lieferte als mit XTOL.

Ergebnisse:

Aufnahme auf FP4 plus	Aufnahme auf TMY
Gesamtbild 30x40	Gesamtbild 30x40
Ausschnitt 18x24	Ausschnitt 18x24
Detail	Detail
Detail max. Auflösung	Detail max. Auflösung

Bewertung:

Ein Vergleich der Testprints erfolgt an den Gebäudeteilen, da sich diese auch bei Wind nicht bewegen. Die Abzüge vom FP4 plus und TMY zeigte hinsichtlich Korn und Schärfe keine Unterschiede. Das bedeutet: Für ein gutes Bildergebnis kann bedenkenlos der TMY gewählt werden. Die zwei Blenden Gewinn sind speziell bei Landschaftsaufnahmen sehr willkommen, da hier die Bewegung von Pflanzen durch Wind sonst leicht zum Problem werden kann. Dies erklärt damit auch die Vorliebe vieler Architektur- und Landschaftsfotografen für dieses hervorragende Material.

Zweite Testreihe –Einfluß des Entwicklers

Hier soll untersucht werden, welchen Einfluß die Wahl des Entwicklers hat. Es wird vielfach berichtet, daß die Bildergebnisse des TMY nicht so stark vom verwendeten Entwickler abhängen wie bei herkömmliche SW-Filmen. Daher wurden mit dem TMY Testaufnahmen gemacht und einmal mit dem in der GF-Fotografie sehr gebräuchlichen HC-110 (1+43) und einmal mit Microdol-X 1+3 entwickelt. Hermann Brix hat für den TMY in HC-110 geeignete Entwicklungsparameter angegeben [2].

Ergebnisse:

Aufnahme auf TMY / HC-110	Aufnahme auf TMY / Microdol-X 1+3
Gesamtbild 30x40 cm	Gesamtbild 30x40 cm
Ausschnitt 18x24 cm	Ausschnitt 18x24 cm
Detail	Detail
Detail max. Auflösung	Detail max. Auflösung

Bewertung:

Wieder wurden Testprints angefertigt. Es zeigte sich, daß der in Microdol-X 1+3 entwickelte TMY sichtbar schärfere Prints lieferte. Die jeweils beiden ersten Bilder dienen zur Orientierung. Bei den Details werden Unterschiede besonders augenfällig. Schon auf den Negativen konnte man das mit einer 6-fach Lupe deutlich erkennen. Dieses Ergebnis zeigt, daß eigene Tests für wichtige Materialien unverzichtbar sind.

Wie lassen sich die Ergebnisse besser verstehen?

Jeder ernsthaft an der objektiven Qualität der Bildergebnisse interessierte Fotograf hat sich immer mal wieder damit beschäftigt, wie man die Schärfe der Abzüge verbessern kann. Über die verschiedenen Aspekte dieses Thema ist auch schon viel diskutiert und geschrieben worden. Barry Thornton hat intensiv daran gearbeitet, die Schärfe seiner Abzüge zu verbessern und hat dazu wichtige Aspekte in seinem Buch "Edge of Darkness" [3] zusammengetragen. Dabei hat sich gezeigt, daß neben den anderen schärfebestimmenden Faktoren die Wahl eines geeigneten Entwicklers durchaus dabei helfen kann, diesem Ziel ein Stück näher zu kommen.

Um ein scharfes Bildergebnis bei wenig Korn zu erhalten, sollte ein Entwickler eingesetzt werden, der den sogenannten Kanteneffekt (Eberhard-Effekt <http://de.wikipedia.org/wiki/Eberhard-Effekt>) hervorruft und dazu feinkörnig arbeitet.

Von vielen Entwicklersubstanzen ist bekannt, daß sie keinen Kanteneffekt liefern. Dazu gehören z.B. Phenidon (FX39, Aculux, DD-X, T-Max Entwickler, Microphen) oder Vitamin C (Xtol). Wichtige Entwicklersubstanzen, die den gesuchten Kanteneffekt liefern, sind Metol und Para-Aminophenol (Rodinal). Para-Aminophenol arbeitet nicht so besonders feinkörnig und Entwickler dieses Typs werden daher hier nicht weiter betrachtet. Entwickler mit Entwicklungssubstanzen wie Pyrogallol oder Brenzkatechin, die einen "Stain" hervorrufen (Färbung des Negativs), sollen hier auch nicht untersucht werden, da sie in Kombination mit VC-Papieren einige Besonderheiten aufweisen (siehe auch [3] Kapitel 8).

Bleiben die Entwickler zur Erzeugung eines Kanteneffekts übrig, die Metol als alleinige oder hauptsächliche Entwicklersubstanz enthalten. Eigenschaften von Metol sind: Arbeitet feinkörnig, nutzt die Empfindlichkeit gut aus, gute Haltbarkeit und geringe Neigung zum Schleieren. Bekannte handelsübliche Vertreter dieser Gattung von Entwicklern sind Microdol-X oder Perceptol als Pulverentwickler und CG-512, Rollei RLS oder Neofin (Beutler [4]) als Flüssigkonzentrate. Die FX1-Rezeptur gehört auch in diese Klasse [5]. Neofin und FX1 sind auf maximale Empfindlichkeitsausnutzung optimiert (Verwendung von Natriumkarbonat) und arbeiten damit nicht so feinkörnig wie die anderen genannten Entwickler. Entwickler vom Typ Microdol-X sind hauptsächlich bekannt als Feinstkornentwickler und haben diese Eigenschaft, wenn sie unverdünnt eingesetzt werden. Für unsere Zwecke dürfen sie allerdings nur in der Verdünnung 1+3 eingesetzt werden, da ansonsten die hohe Konzentration von Natriumsulfit der Kantenbildung entgegenwirkt (Rezept siehe unten).

Diese Klasse der Metol-Entwickler hat als Schärfeentwickler mit feinem Korn eine merklich längere Entwicklungszeit als übliche Standard-Entwickler. Deshalb sollten sie am besten bei 24°C verarbeitet werden. Dies hat hinsichtlich des Ergebnisses keine Nachteile, da bei diesen Entwicklern nicht mehrere Entwicklungssubstanzen in ihrem Zusammenwirken durch die Änderung der Temperatur beeinflusst werden können. Da in vielen Labors im Sommer eine Raumtemperatur von mehr als 20°C herrscht, können die 24°C auch ein gewichtiger Vorteil sein.

Für Leute, die gerne mit selbstangestellten Entwicklern arbeiten, sei hier noch eine Rezeptur angegeben, die in der Zeitschrift Foto & Labor veröffentlicht wurde [1]. Dieses Rezept muß den käuflichen Produkten sehr ähnlich sein.

Microdol wurde in den Jahren 1940 bis 1944 von Richard Henn bei Kodak aus D-23 (http://www.digitaltruth.com/techdata/kodak_d23.php) und D-25 (<http://www.jackspcs.com/fd25.htm>) entwickelt. Die wichtige Entdeckung von Henn war, daß Kochsalz das Korn reduziert, ohne die Entwicklungszeit zu verlängern. Damit war dann eine besonders einfache Rezeptur gefunden, die, ohne Verwendung von dem sonst gebräuchlichen Paraphenylendiamin (PPD), feinstes Korn hervorrief. Die Kodak-Rezeptur wurde bisher nie veröffentlicht. In den 60er Jahren wurde die Rezeptur geringfügig verändert (Microdol-X), um den Dünnschichtfilmen besser gerecht zu werden. Perceptol ist das entsprechende Pendant von Ilford ähnlich D-76 und ID-11 oder HC-110 und Ilfotec HC.

Rezept "Microdol-X F&L"

Dies ist das Rezept für einen Feinstkornentwickler [1]. Bei der Empfindlichkeitsausnutzung muß man hier allerdings Abstriche machen. Je nach Film verliert man 0,5 bis 2,5 DIN. Normales Kochsalz (Haushaltsware) sollte nicht verwendet werden, da Bromid- und Jodidreste die Entwicklung merklich beeinflussen können. Eine Verdünnung von 1+3 steigert die Schärfe deutlich und der Empfindlichkeitsverlust hält sich mit zirka 1 DIN in engen Grenzen. Die Entwicklungszeiten sollten bedenkenlos vom Kodak Original übernommen werden können.

Rezept "Microdol-X F&L"	
Wasser	800 ml
Calgon	2,0 g
Metol	5,0 g
Natriumsulfit sicc.	100 g
Natriumchlorid sicc.	30 g
Wasser auf	1.000 ml

Calgon ist das im Handel erhältliche Foto-Calgon. Es handelt sich um Polyphosphate, die als Komplexbildner eingesetzt werden (kein "Waschmaschinen-Calgon"). Calgon ist charakterisiert durch seinen fast neutralen pH-Wert, seine gute Wirksamkeit und den geringe Einfluß

auf die übrigen Bestandteile des Entwicklers. Mit 2 bis 3 Gramm pro Liter werden Kalkabscheidungen zuverlässig vermieden.

Dieses Rezept ist auch im "The Film Developing Cookbook" [6] auf Seite 69 zu finden.

Vergleich Fuji Acros und Kodak Tmax 400 (TMY-2)

Als Ergänzung zu den obigen Tests wird hier noch ein aktueller Vergleich der beiden Filme Acros und TMY-2 (aktueller Tmax400) vorgenommen. Beide Planfilme im Format 4x5 Inch wurden in Xtol in der Verdünnung 1+3 bei 24 °C entwickelt. Es ist aus anderen Tests bekannt, dass beide Filme mit Xtol sehr gut harmonisieren. Die Aufnahmen wurden jeweils mit einem Nikon Nikkor-M 300 mm f/9 bei Blende 22 auf 4x5" Planfilm aufgenommen. Bei Vergleichstests ist es wichtig, dass alle Testaufnahmen mit derselben Blendeneinstellung aufgenommen werden.

Die obere Reihe der Aufnahme zeigt jeweils eine 18x24 cm Vergrößerung mit geringem Beschnitt wegen des abweichenden Seitenverhältnisses zum Negativ. Die zweite Reihe zeigt einen Ausschnitt aus dem Zentrum einer 4,3 fachen Vergrößerung. Die Jalousien im Fenster haben im Negativ eine Breite von 15,5 mm. Die Entwicklung der Negative wurde erst eingetestet. Beide Negative des Testmotivs wurden mit identischer Gradation vergrößert, um die Unterschiede nicht zu verwischen.

Ergebnisse:

Aufnahme auf Acros / Xtol 1+3 (24° C)	Aufnahme auf TMY-2 / Xtol 1+3 (24° C)
	
	
Aufnahme auf Acros / Microdol-X 1+3	Aufnahme auf TMY / Microdol-X 1+3

Wie lassen sich diese Ergebnisse nun interpretieren?

Um die Ergebnisse besser zu verstehen, sollten wir erst einen Blick auf die charakteristische Kurve werfen. Wir wissen ja, dass der TMY-2, entwickelt in Xtol 1+3 eine Kurve liefert, die sehr nahe an der "idealen" Kurve liegt. Diese ideale Kurve sollte im Bereich von Zone 2 bis Zone 8 einen möglichst geraden Verlauf haben, damit die Grauwertwiedergabe dem Motiv sehr ähnlich ist. Die folgende Abbildung zeigt die charakteristische Kurve des Acros, entwickelt in Xtol 1+3.

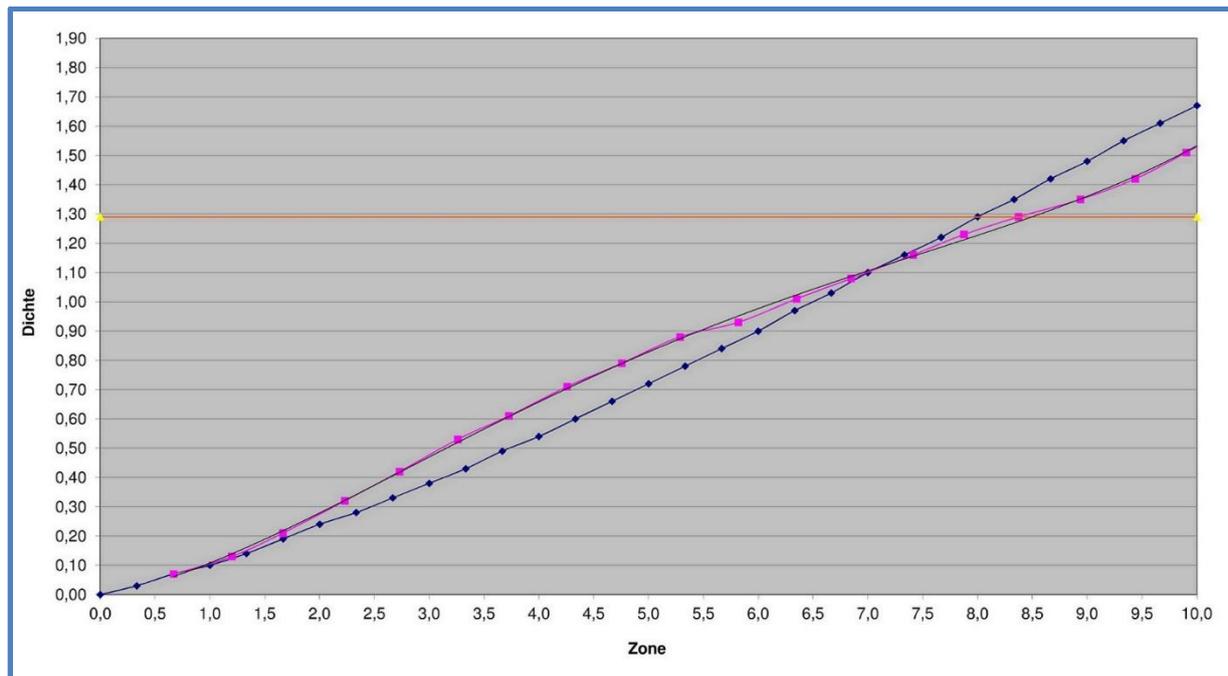


Abbildung 1: Charakteristische Kurve Acros entwickelt in Xtol 1+3

Die magentafarbene Kurve mit den entsprechenden Messpunkten stellt den Acros dar. Die dunkelblaue Kurve mit den Punkten repräsentiert die "ideale" Kurve. Wir sehen ganz deutlich, dass im Bereich der Schatten ab Zone 1 die Kurve des Acros deutlich steiler ist als die Vergleichskurve. Ab etwa Zone 5 wird dann die Acros-Kurve flacher liegt dann bei etwa Zone 7 unterhalb der Vergleichskurve. Das bedeutet, wir erwarten beim Acros unterhalb Zone 5 wegen der dort steileren Kurve eine deutlich verbesserte Schattenzeichnung und oberhalb von Zone 5 eine weichere Lichterwiedergabe, da in den Lichtern die Acros-Kurve flacher wird. Das zeigen auch ganz klar unsere Vergleichsbilder, vergrößert auf Adox MCP.

Der rechte Teil des Fensters liegt in der Nachmittagssonne und der linke Teil im Schatten. Die Lichterpartien werden beim TMY-2 (rechte Bilder) deutlich brillanter wiedergegeben als beim Acros. Die Schattenpartien sind dagegen beim Acros merklich kontrastreicher als beim TMY-2. Die Schattenwiedergabe beim TMY-2 könnte man wahrscheinlich durch eine leichte Überbelichtung bei der Aufnahme noch etwas verbessern aber der Acros wird hier aufgrund seiner charakteristischen Kurve weiterhin die Nase vorn haben. Bei der Lichterwiedergabe sind dann die Verhältnisse genau umgekehrt.

Bei Vergrößerungen kleiner 5fach, wie sie im Großformat oft üblich sind, spielt das Korn keine wichtige Rolle. Unter dem Kornschärfsteller beim Vergrößern zeigt sich, dass dort naturgemäß der Acros als moderner 100 ASA-Film deutlich mehr Reserven hat als der TMY-2 als 400 ASA-Film.

Bedingt durch ihre bevorzugten Motive schätzen viele Fotografen, eine charakteristische Kurve, die der Acros oben zeigt. Nun ist es aber nicht so, dass der Acros immer diese Kurvenform zeigt. In Abhängigkeit vom Entwickler, dessen Verdünnung und dem Bewegungsrhythmus kann die Kurve auch anders aussehen. Wenn man z.B. in Microdol-X 1+3 entwickelt, ist die Kurvenform beim Acros merklich anders. Hier zeigt sich wieder einmal, wie wichtig ein Eintesten einer Film-/Entwicklerkombination sein kann und was man alles aus einer sauber aufgenommen charakteristischen Kurve entnehmen kann.

Viele Fotografen arbeiten bei Nachtaufnahmen gerne mit dem Acros wegen des günstigen Schwarzschildverhaltens. Laut [Datenblatt](#) sind bei einer Belichtungszeit bis 120 Sek. keine Korrekturen erforderlich und bei Zeiten von 120 bis 1.000 Sek. nur eine Belichtungskorrektur von + ½ Blende.

Detaillierte und praxiserprobte Aussagen zum Schwarzschildverhalten u.a. des TMY-2 sind aus sehr bemerkenswerten Untersuchungen bekannt [7] und [8]. Im Gegensatz zu fast allen

anderen Filmen sind laut Datenblatt beim TMY-2 keine Korrekturen der Entwicklungszeiten auf Grund des Schwarzschildeffekts nötig. Tendenziell zeigt der TMY-2 im Vergleich zum Acros eine etwas höhere Schärfe während der Acros wegen des extrem feinen Kornes besonders "geschmeidige" Grauwerte liefert.

Entwicklungsparameter und Verarbeitungshinweise

Die Planfilme wurden wie in [3] beschrieben in Combi-Plan Tanks und Wasserbad entwickelt.

FP4 plus in Xtol 1+2: ISO 80/20; 20°C; Kipp: 15/30/1x; siehe [hier](#)

FP4 plus in Microdol-X 1+3: ISO 64/19; 12 Minuten bei 24°C; Kipp: 15/30/2x

TMY in HC-110 1+43: ISO 200/24; 9,5 Minuten bei 20°C; Kipp: 15/30/2x

TMY in Microdol-X 1+3: ISO 200/24; 12,5 Minuten bei 24°C; Kipp: 15/30/3x
mit Orange-Filter 14 Min. bei 24°C; Kipp: 15/30/3x

TMY-2 in Xtol 1+3: ISO 200/27; 11 Minuten bei 24°C; Kipp: 15/30/3x

Acros in Xtol 1+3: ISO 80/20; 11 Minuten bei 24°C; Kipp: 15/30/3x

Der neue T-MAX 400 (TMY-2)

Das entsprechende Datenblatt für den TMY-2 ist [hier](#) zu finden und für den TMY [hier](#).

Erste Erfahrungen bei der Entwicklung mit Microdol-X in der Verdünnung 1+3 sind im folgenden zusammengefaßt:

- **Schleier:** Der Schleier ist erheblich niedriger als beim älteren T-MAX 400 (TMY). Es werden etwa $D=0,05$ statt vorher etwa dem doppelten Wert gemessen.
- **Entwicklungszeit:** Die im neuen Datenblatt angegebene Entwicklungszeit für den TMY-2 in Microdol-X (1+3) ist niedriger als für den TMY. Das entspricht der allgemeinen Tendenz, dass die Entwicklungszeiten des TMY-2 etwas kürzer sind als für den älteren TMY. Die Tests haben ergeben, dass man die eingetesteten Entwicklungszeiten mit Microdol-X vom TMY für den TMY-2 getrost übernehmen kann; d.h. für eine N-Entwicklung in Microdol-X mit der Verdünnung 1+3 ergeben sich 12,5 Min. bei 24°C. Die Gründe für die gegenüber dem Datenblatt kürzere Entwicklungszeit werden [hier](#) erläutert. Um eine charakteristische Kurve nahe der Idealkurve zu bekommen, sollte man alle 30 Sek. 3x kippen (Combi-Plan Tank).
- **Filter:** Bei der Verwendung von Orange- oder Rot-Filter sollte länger entwickelt werden. Ansonsten werden die Negative zu flau. Die Entwicklungsdauer sollte um eine knappe N-Stufe erhöht werden. Dabei wird davon ausgegangen, daß, wie im Datenblatt beschrieben, die Belichtung ohne Filter gemessen wird, und dann der angegebene Filterfaktor berücksichtigt wird. Beim TMY-2 ist eine Verlängerung der Entwicklung bei Verwendung von Orange- oder Rotfilter nicht nötig. Die ist ein gewichtiger Vorteil.
- **Filmempfindlichkeit:** Der TMY-2 erreicht mit ISO 250/25°, entwickelt im Microdol-X 1+3, eine etwas bessere Empfindlichkeitsausnutzung von etwa 1/3 Blende als der TMY. Eine ordentliche Lagerung ist wichtig. Ansonsten muß man, wie bei allen Filmen, mit einer Zunahme des Schleiers und mit einem Empfindlichkeitsverlust rechnen.
- **Bildergebnisse:** Für den Vergleich wurden wie oben von 4x5 " Negativen von einem Testmotiv jeweils ein 18x24 cm Ausschnitt aus dem Zentrum einer 40x50 cm Vergrößerung angefertigt. Auf den Testprints lassen sich bei diesem Vergrößerungsmaßstab keine Unterschiede zwischen TMY und dem TMY-2 erkennen.

Anmerkungen:

Vielen Dank an Sevan Anasal, der mir einige wichtige Anregungen und Hinweise zum Thema gegeben hat.

Es ist jetzt auch keine wirkliche Überraschung mehr, daß die Entwicklungszeiten für Microdol-X in der Verdünnung 1+3 sehr ähnlich sind mit denen des CG512 oder Rolleiflex RLS.

Für den Acros und TMY und andere Flachkristallfilme sollte Zweibadfixage verwendet werden: Klärzeit bestimmen – doppelte Klärzeit in Fixierbad 1, dann einfache Klärzeit in Fixierbad 2. Damit wird ein rosa Schleier sicher vermieden. Ein rosa Schleier verfälscht sonst die Dichtemessung (vielen Dank für einen entsprechenden Hinweis von Christian Sauerbaum).

Hier der Artikel als PDF-Datei zum Download.

Besuchen Sie auch meine Homepage:

<http://www.fotografie-in-schwarz-weiss.de/>

Sollten Sie Fragen haben, schreiben Sie mir.

Viel Freude und Erfolg beim Arbeiten mit Film!

Beste Grüße
Otto Beyer!

Referenzen

- [1] Foto & Labor 04/95 Seite 9
- [2] Hermann Brix: Großformat-Fotografie; 2003
<http://www.grossformatfotografie.com/>
- [3] Barry Thornton: Edge of Darkness, ISBN 0-8174-3815-7; Kapitel 7
- [4] Rezept Beutler Entwickler: <http://www.jackspcs.com/fdnb.htm>
- [5] Rezept für FX1: <http://www.jackspcs.com/fx1.htm>
- [6] Stephen G. Anchell, Bill Troop: The Film Developing Cookbook, 1998
http://books.google.de/books?id=lzAKYgLtD4C&printsec=frontcover&dq=Film+Developing+Cookbook&sig=ACfU3U3g9CzTWN0_Zg1NAz9SfeDZTmKJJg#PPA69.M1
- [7] Howard Bond: Black-and-White Reciprocity Departure Revisited
PHOTO Techniques July/Aug. 2003
<http://www.phototechmag.com/index.php/archive/reciprocity/>
- [8] Patrick A. Gainer: LIRF is Lurking at Your F-Stop
<http://www.unblinkingeye.com/Articles/LIRF/lirf.html>