

Entwicklung von SW-Filmen .....	2
1. Teil .....	4
1.1 Verdunkelung .....	4
1.2 Die Chemie .....	5
Entwickler .....	6
Stopbad .....	7
Fixierer .....	7
Versorgen der Chemie .....	8
1.3 Zum Entwickeln kippen .....	9
1.4 Trocknen .....	10
1.5 Preisbeispiel .....	11
2. Teil .....	12
2.1 Film in die Dose bringen .....	12
2.2 Die Chemie .....	14
Entwickler .....	14
Stopbad .....	14
Fixierer .....	14
2.3 Die eigentliche Entwicklung .....	15
Entwickler .....	15
Stopbad .....	15
Fixierer .....	15
Wässern .....	15
Netzmittel .....	16
2.4 Trocknen und Aufräumen .....	17
Trocknen .....	17
Aufräumen .....	17
Anhang .....	18
Links (zu Bezugsquellen) .....	18
Entsorgung .....	19
Checkliste .....	20

## Entwicklung von SW-Filmen

Wer sich ernsthaft mit Fotografie beschäftigen möchte, wird auch heute nicht an der Beschäftigung mit der SW-Fotografie vorbeikommen. Das liegt daran, dass die früheren Giganten dieses Gewerbes alle – mindestens zum Teil - in schwarz-weiss gearbeitet haben.

Und:

In unserem Hobby kommt es wesentlich auf Bildgestaltung (oder „Komposition“) und Belichtung an, und Erfahrungen hierzu lassen sich einfacher in schwarz-weiss machen. Dies liegt zum einen daran, dass SW-Filme gutmütiger auf Fehlbelichtungen reagieren, da ihr Kontrastumfang grösser ist als der von Farbnegativ- oder gar Dia-Filmen. Zum anderen muss man sich – wenigstens am Anfang - nicht mit der Farbkomposition beschäftigen. (Die Beschäftigung mit Filtern für die SW-Fotografie kommt erst später hinzu.)

Insgesamt:

Es ist leichter, ausdrucksvolle SW-Bilder als Farbbilder oder gar Dias herzustellen. Und da „Planen“ ja immer „Erfolge planen“ heisst, kann man jedem ambitionierten Fotografen nur raten, mit Schwarz-Weiss-Fotografie zu beginnen.

SW-Fotografie ist heute aber das Gebiet der Amateure:

Wird von der Industrie Color-Entwicklung samt Farbbildchen schon für ein paar Pfennige angeboten, so ist SW-Entwicklung teuer und schlecht; von den Abzügen gar nicht zu reden.

Während jedoch eine Dunkelkammer-Ausrüstung recht teuer ist, eine verdunkelbare Örtlichkeit (als Dunkelkammer) verlangt und vor allem recht zeitaufwändig ist, ist die Entwicklung von SW-Filmen überall machbar, einfach, schnell und liefert vor allem gegenüber den Grosslabors einen gewaltigen Qualitätssprung.

Die Anfangsinvestition ist klein:

Wir brauchen nur eine Entwicklungsdose (mit Spirale) und ein Thermometer; der Rest sollte in einem ordentlichen Haushalt bereits vorhanden sein.

Wenn es aber nicht auf die letzten Mark ankommt:

es gibt einige Gerätschaften, die einem das Leben doch sehr erleichtern.

Insgesamt sollten 200 DM dicke reichen; wenn man etwas gebraucht ergattern kann, dann natürlich entsprechend weniger.

Hinzu kommt dann die Chemie, als da ist

Film-Entwickler, Stopbad, Fixierer und evt. Netzmittel. Ganz Sparsame verzichten sogar noch auf das Stopbad (bei manchen Fixierern geht das) und das Netzmittel (manche Menschen nehmen Klarspüler oder Geschirrspülmittel).

Die Entwicklung teilt sich in 4 verschiedene Schritte:

1.  
Der Film muss in völliger Dunkelheit von der Patrone auf die Spule gebracht werden.
2.  
Die Chemie muss bereitgestellt und die Anwendungszeiten errechnet werden
3.  
Der Film wird in der Reihenfolge Filmentwickler, Stopbad, Fixierer für die jeweilige Zeit behandelt; danach wird er gewässert.
4.  
Abschliessend wird der Film zum Trocknen aufgehängt und danach in Negativ-Hüllen versorgt.

Das ist alles? Das ist alles.

Mit ein bisschen Routine dauert der gesamte Prozess weniger als 1 Stunde.  
Es hat schon seinen Reiz, wenn man schon eine Stunde nach dem sonntäglichen Fotospaziergang die Resultate begutachten kann...

„Jeder, der eine Uhr und ein Thermometer ablesen kann, ist auch in der Lage, einen Schwarzweissfilm richtig zu entwickeln“ sagt Altmeister Feininger.

Können Sie eine Uhr ablesen? Und das Thermometer auch? Na also.

Der Artikel ist in zwei Teile gegliedert:

Im ersten Teil werden Ihnen zu jedem der obigen Punkte einige Überlegungen abverlangt, bevor es ans Einkaufen geht.

Im Punkt 1.1 geht es um die Verdunkelung,

im Punkt 1.2 um die Frage der Chemie

im Punkt 1.3 um die Kippentwicklung

im Punkt 1.4 um die Trocknung.

Im Punkt 1.5 gibt es ein Preisbeispiel.

Im letzten Punkt wird aufgelistet, was für die SW-Negativ-Entwicklung nötig (oder doch wünschenswert) ist, zum anderen bekommen Sie einen Überblick, mit welchen Kosten Sie ungefähr zu rechnen haben.

Der zweite Teil ist dann recht kurz: Wie macht man es.

Im Punkt 2.1: wie kommt der Film aus der Patrone in die Dose,

im Punkt 2.2: wie werden die Anwendungszeiten bestimmt,

im Punkt 2.3 geht es um die Bereitstellung der Chemie,

im Punkt 2.4 ums Trocknen und Aufräumen.

Noch ein Wort vorab an die, die schon SW-Filme selbst entwickeln:

Dieser Artikel richtet sich an Einsteiger, die sich bisher an die eigene Entwicklung noch nicht herangetraut haben. Ihnen soll Mut gemacht werden, ihnen soll bei den ersten Versuchen geholfen werden.

Auch Michael Schumacher musste erst mal Tretroller fahren!

Zweifellos werden wir zu einem späteren Zeitpunkt „Holsteinische Flugente“ zubereiten, wohl zu unterscheiden von „Dithmarscher Flugente“; hier geht es aber noch um die Zubereitung von Brathähnchen.

# 1. Teil

## 1.1 Verdunkelung

Der ganze Prozess des Filmeinspulens muss in völliger Dunkelheit erfolgen. Wohl dem also, der über einen fensterlosen Raum verfügt: Abseiten, Abstellräume, innen liegende Badezimmer, Keller kommen in Frage. Gegebenenfalls Türritzen und Schlüssellöcher abdichten!

Zur Not kommt auch ein grosser Schrank in Frage; wir wollen mal hoffen, dass der Sauerstoffgehalt solange reicht, bis die Dose zu ist. Und dass die Tür anschliessend auch wieder aufgeht.

Man kann das ganze auch unter der Bettdecke machen; davon würde ich wegen des Staubes allerdings abraten: Der setzt sich auf den Film und verhindert eine saubere Entwicklung. Also mindestens eine Plastiktüte verwenden! Das macht auch warme Hände.

Das Mittel der Wahl ist ein sogenannter „Wechselsack“ für etwa 50 DM. Ein Wechselsack ist gewissermassen ein Pullover ohne Kopföffnung, dessen Unterseite mit einem lichtdichten Reissverschluss versehen ist. Wir legen Dose, Schere und Öffner in den Sack, schliessen den Reissverschluss und greifen durch die Ärmel hindurch. Die eigentliche Arbeit findet jetzt im Dunkeln statt; wir können frei atmen und uns zwischendurch sogar mit einem warmen Getränk stärken.

Da ein Wechselsack nicht besonders schwer ist, können wir ihn auch mit in den Urlaub nehmen und die Filme noch am Urlaubsort entwickeln. Das hat auch den Vorteil, dass die Filme dann nur einmal durch die Röntgenkontrolle müssen.

## 1.2 Die Chemie

Unter „Chemie“ verstehen wir hier Film-Entwickler, Stopbad, Fixierer und Netzmittel. (Wasser nicht, obwohl ja eigentlich...)

Namhafte Lieferanten sind hier in alphabetischer Reihenfolge ohne Anspruch auf Vollständigkeit Agfa, Amaloco, Ilford, Kodak und Tetenal.

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen Einmal- und Mehrfach-Chemie. Die Chemie wird in jedem Fall als (flüssiges oder festes) Konzentrat geliefert und dann mit Wasser angesetzt.

Wie der Name schon sagt, wird Einmal-Chemie nur einmal verwendet (und dann ordnungsgemäss entsorgt), während Mehrfach-Chemie für den späteren Gebrauch in geeignete Flaschen zurückgeschüttet und luft- und lichtdicht für den späteren Gebrauch aufbewahrt wird.

Es besteht insbesondere bei der Entwicklung ein starker Zusammenhang zwischen Zeit und Temperatur (die aber immer zwischen 16° und 24° liegen muss). Der Vorteil von Einmal-Chemie besteht nun darin, dass man das zur Verdünnung verwendete Wasser auf 20° bringen kann, so dass man stets mit derselben Zeit arbeiten kann.

Ein Vorteil von Mehrfach-Chemie besteht darin, dass erheblich weniger Material entsorgt werden muss. Da die Lösungen konzentrierter sind, werden die Anwendungszeiten häufig kürzer. (Was kein Vorteil sein muss.) Um Überalterung vorzubeugen, müssen Sie einen Aufkleber mit dem Ansatz-Datum auf dem Behältnis anbringen. Auf diesem Label können Sie auch vermerken, etwa in Form einer Strichliste, wie häufig Sie das Gebräu bereits verwendet haben, damit Sie es rechtzeitig ersetzen können.

Es ist nicht notwendig, dass Ihre ganze Chemie von einer Firma geliefert wird!

Für den Anfang würde ich zu flüssiger Einmal-Chemie raten. Ich verwende dabei für jede Chemie ein eigenes Behältnis, also eine Messur für den Entwickler, eine für das Stopbad und eine für den Fixierer; ebenso je einen Messbecher. (Jeweils mit einem wasserfest aufgetragenem Buchstaben gekennzeichnet.)

Gerade, wenn man – z.B. nach dem Urlaub - mehrere Filme hintereinander entwickelt, muss man zwischendurch nicht so intensiv saubermachen. Ein anderer Vorteil besteht darin, dass man auf der Messur die jeweiligen Pegel für die Entwicklung eines oder für zwei Filmen markieren kann.

Wenn Sie Mehrfach-Chemie verwenden, benötigen Sie für das Zurückschütten einen Trichter. Verwenden Sie auch hier für jede Chemie einen gekennzeichneten Trichter.

## Entwickler

Kennen Sie das „Gesetz der umgekehrten reziproken Relevanz“?  
Es besagt: „Je weniger wichtig ein Thema ist, desto intensiver und länger wird darüber diskutiert“.

Wirklich kritisch im gesamten Entwicklungszyklus ist der Entwickler, genauer: die Kombination „Film – Entwickler(-Verdünnung) – Entwicklungszeit – Temperatur – Kipp rhythmus - Dichte“. In Fotografenkreisen wird endlos darüber diskutiert, und daher soll hier nichts zu diesem Thema beigetragen werden: Eine Übersicht über die auf dem Markt angebotenen Entwickler findet sich in dem liebevoll gestalteten Katalog der Firma Phototec (auch als pdf-File zum Download unter [www.phototec.de](http://www.phototec.de)).

Suchen Sie sich einen Entwickler aus; oder nehmen Sie den, den Ihr Händler empfiehlt: Wechseln können Sie später immer noch.

Bei jeder Veränderung in der oben genannten Kombination gibt höchst subtile Veränderungen am Endprodukt, das wird Ihnen jeder Fotograf sagen. Ich persönlich habe zwar noch nie mehrere Filme absolut gleich belichtet und dann mal mit verschiedenen Temperaturen und Kipp rhythmen entwickelt, um dann die Unterschiede festzustellen. Ich beabsichtige auch nicht, das in Zukunft zu tun. Zumal ich diese Testreihen ja für jede Charge von Filmen und Entwickler wiederholen müsste. Aber immerhin bemühe ich mich, stets dieselbe Kombination einzuhalten. (Aus diesem Grunde verwende ich auch lieber Einmalentwickler. Natürlich: Man kann auch mit Mehrfach-Entwickler im Wasserbad auf 20° bringen und hat dann auch dieselbe Zeit. Aber trotzdem...)

Grundsätzliche Tipps:

- Arbeiten Sie mit möglichst wenigen Film-Typen
- wählen Sie einen Entwickler, den Sie für alle Ihre Film-Typen verwenden können
- wählen Sie einen Entwickler bzw. eine Verdünnung, so dass sich eine Entwicklungszeit um die 10min ergibt:  
Bei 20min Entwicklungszeit kriegen Sie lange Arme, und bei 5min Entwicklungszeit schlägt jede Abweichung von nur wenigen Sekunden prozentual gesehen sehr zu Buche.
- Wenn Sie keine Stoppuhr haben, entwickeln Sie auf einen „glatten Zeitpunkt“ hin: Beträgt die Entwicklungszeit also z.B. 11:30min, beginnen Sie um xx:03:30 und enden um xx:15:00. Oder um xx:18:30 beginnen, um bei xx:30:00 zu enden.

## **Stopbad**

Das Stopbad dient dazu, die weitere Entwicklung des Films abubrechen und den Einsatz des Fixierers vorzubereiten. (Während der Entwickler alkalisch ist, sind Stopbad und Fixierer sauer.)

Im Gegensatz zum Entwickler wird das Stopbad eher stiefmütterlich behandelt.

Zur Not kann man das Stopbad durch „Zwischenwässern“ ersetzen:

der Entwickler wird entsorgt, dann wird Wasser nachgekippt und die weitere Entwicklung über die Verdünnung gestoppt.

Ich persönlich sehe keinen Sinn darin, Hunderte oder gar Tausende für Objektive und Kameras auszugeben, um dann bei den letzten 50 Pfennig) mit dem Sparen anzufangen.

## **Fixierer**

Während man Entwickler und Stopbad in den Abguss kippen kann (man sollte nicht, aber es ist gerade eben noch tolerabel), muss Fixierer wegen der enthaltenen Schwermetalle in Kanistern zwischengelagert und dem örtlichem Werkhof zur Entsorgung übergeben werden.

Daher kommt hier der Vorteil von Mehrfach-Chemie, dass nämlich erheblich weniger Material entsorgt werden muss, besonders zum Tragen.

## **Versorgen der Chemie**

Die Chemie muss luft- und lichtdicht versorgt werden.  
(Dies gilt sowohl für Einmal- wie Mehrfachchemie.)

Man kann die Chemie in sogenannten „Balg- oder Faltflaschen“ versorgen: Diese Flaschen kann man soweit zusammendrücken, dass der Flüssigkeitsspiegel am oberen Rand steht – dann Deckel drauf und zugedreht. Falls der Deckel luftdicht ist, bleibt er in der zusammengedrückten Form. Wenn die jeweilige Chemie überaltert oder erschöpft ist, muss die Flasche vor dem Füllen gereinigt werden. Dann viel Spass beim Säubern!

Einfacher, wenn auch teurer, ist die Verwendung von „Protectan“: Es handelt sich um in Sprühdosen abgefülltes Schwergas. Man führt den Schlauch einfach in die (lichtdichte) Flasche und sprüht. Da das Gas schwerer ist als Luft, wird diese verdrängt und der Sauerstoffabschluss ist gegeben.

Es versteht sich von selbst, dass die Chemie kindersicher untergebracht werden muss. Erfahrene Fotografen versichern, dass man besser fährt, wenn man Kindern die Gefährlichkeit zeigt – und etwa beim Umfüllen des Fixierers demonstrativ mit Handschuhen arbeitet, statt nur darüber zu reden oder gar einfach nur zu verbieten.



### **1.3 Zum Entwickeln kippen**

Die Firma Phototec stellt einen Entwicklungszeitenrechner zur Verfügung, der einem die richtige Kombination Film/Entwickler/Temperatur (und Dichte) für die gewünschte Kippentwicklung zur Verfügung stellt. Kippentwicklung? Was ist denn das?

Wenn der Film einfach so im Entwickler liegt, findet kein Austausch der Flüssigkeit an der Filmoberfläche statt, und der Film wird nicht vernünftig ausentwickelt. Daher wird man die Dose regelmässig auf den Kopf stellen („kippen“). Wenn man häufig kippt, findet ein reger Austausch statt, und der Film entwickelt schnell. Wenn man das selten macht, eben langsamer.

Die Firma Tetenal beschreibt den 3-Sekunden-Kipprhythmus wie folgt:  
Die Dose ist auf den Kopf zu drehen und unmittelbar wieder in Ausgangsposition zu kippen. Nach 3 Sekunden Bewegungspause ist der zuvor beschriebene Bewegungsrhythmus zu wiederholen.

Der 1-Minuten-Kipprhythmus:  
Bis zum Ablauf der ersten Minute der Entwicklungszeit bleibt die Dose ruhig stehen. Mit Beginn jeder weiteren Minute wird die Dose einmal kräftig auf den Kopf gedreht und unmittelbar danach wieder in Ausgangsposition zurückgedreht.

Mit der Zeit werden Sie ihren eigenen Rhythmus entwickeln und die Entwicklungszeit darauf anpassen.

## **1.4 Trocknen**

Hängen Sie den Film auf und lassen Sie ihn trocknen – nichts weiter.  
Dieser Abschnitt beschäftigt sich nur mit dem, was Sie nicht tun sollen.

Verwenden Sie keine „Filmabstreifer“, es sei denn, dass Sie gern Kratzer auf Ihren Filmen haben: Mit Filmabstreifern gelingt das mühelos.

Lassen Sie den Film nicht unnütz hängen:  
Er zieht nur Staub an, und Staub ist der grösste Feind des Fotografen  
Es ist daher auch davon abzuraten, das Fenster während des Trocknens zu öffnen.

Verwenden Sie auf keinen Fall einen Haarföhn:  
Sie bombardieren den Film mit Fremdkörpern, die sich so richtig schön in die nasse Oberfläche einbohren. Und ausserdem wird er durch die Wärme wellig.  
(Er wird auch dann wellig, wenn er über Nacht hängt.)

Der Film sollte in durchsichtigen Acetat-Hüllen versorgt werden:  
Man kann den Film beurteilen, ohne ihn herauszuziehen. Das vermeidet Staub.  
Man kann auch direkt Kontaktabzüge machen (oder machen lassen), ohne den Film herauszuziehen. Das vermeidet nochmals Staub.

Lassen Sie auch die anderen Behältnisse ( wie Entwicklungsdose, Messuren, Messbecher usw. ) nach dem Säubern mit fliessend Wasser ohne Spülmittel(!) normal an der Luft trocknen, und legen Sie diese auch nicht auf die Heizung!

## **1.5 Preisbeispiel**

Bei der Firma Phototec gibt es einen Gerätesatz Negativ-Labor-Set für DM 115.90.

Einzelpreis:

70 DM Filmentwicklungsdose Jobo 1520 für 2 KB-Filme

14 DM Thermometer

8 DM Öffner

20 DM Filmklammern

10 DM Messbecher 1l

8 DM Messur 100ml

6 DM Trichter 12cm

Zusammen 136 DM bzw. 162 DM, wenn Sie 3 Messbecher und 3 Messuren nehmen.

Preisbeispiel „Chemie“ für 20 Filme:

- 15 DM SW-Film-Entwickler

- 8 DM Stopbad

- 12 DM Fixierer

- 7 DM Netzmittel

Zusammen also 42 DM oder 2 DM pro Film.

Hinzu kommt noch Protectan für 18 DM, wenn Sie meinem Vorschlag folgen wollen.

100 Acetat.Hüllen kosten etwa 50 DM

Ein Wechselsack kostet etwa 50 DM.

## 2. Teil

### 2.1 Film in die Dose bringen

Benötigt:

- Filmentwicklungsdose
- Nagelschere
- Öffner

Dieser Prozess erfolgt, wie gesagt, in völliger Dunkelheit. Legen Sie also Ihre Armbanduhr mit Leuchtziffern vorher ab.

Zunächst öffnen wir die Filmentwicklungsdose, ziehen die Spirale vom Mittelteil ab und legen alle Teile so zurecht, dass wir im Dunkeln alles wiederfinden. Insbesondere: den Anfang der Spirale gleich finden.

Um den Film von der Patrone auf die Spule (und diese wiederum in die Dose) zu bringen, müssen wir den Film öffnen, also die äussere Umhüllung entfernen. Bei konfektionierten Filmen kann man – je nach Fabrikat - eine Zange, einen Flaschenöffner oder, als Mittel der Wahl, einen Kassettenöffner verwenden. Mit diesem Teil entfernen wir eines der Metallteile, hebeln ihn ab, ziehen den Film samt Kern aus der Patrone und wechseln den Film in die andere Hand. Beim Herausziehen wird sich der Film auseinander wickeln wollen: Halten Sie zart einen Finger auf die Filmzunge.

Nun benötigen wir die Schere, um die Filmzunge glatt abzuschneiden. Eine Nagelschere ist hierzu gut geeignet, da sie über kurze Blätter verfügt. (Ich gehe mal davon aus, dass Sie sich das Ding weder in die Handfläche rammen noch ihren Zeigefinger damit amputieren.) Das Abschneiden muss so erfolgen, dass zwischen zwei Perforationslöcher geschnitten wird: sonst verhakt sich der Film beim Aufspulen. Auch in völliger Dunkelheit fühlt man mit der Fingerspitze, ob sich ein Haken gebildet hat. Wenn ja, muss eben ein weiteres Stückchen abgeschnitten werden.

Berühren Sie niemals die Filmoberfläche, sonst können Sie nachher Ihre Fingerabdrücke bewundern. Immer schön den Film waagrecht an den Rändern zwischen zwei Finger nehmen!

Wir fassen also den Filmanfang waagrecht zwischen Daumen und Zeigefinger, fädeln ihn auf den Eingang der Spirale und halten ihn kurz mit dem linken Zeigefinger fest; dann schieben wir sanft den Film nach.

Wenn sich der Film trotz allem verhakt: Die Spirale sanft mit der Seite aufklopfen; wenn das nicht hilft: mit der Fingerspitze die Spiralwindungen nachfahren bis zum Anfang und den Film zart in die Führung drücken.

Wenn der Film ganz auf die Spirale aufgeführt ist, muss der Patronenkern abgeschnitten werden.

Dabei aber Vorsicht:

Nehmen Sie das Filmende vor dem Abschneiden zwischen zwei Finger (hier machen Fingerabdrücke nichts aus), damit es beim Zurückspringen den eingefädelt Film nicht verkratzt.

Da Sie das Filmende nun schon in der Hand haben, können Sie auch mühelos den Film weiter einschieben, bis der Filmanfang am Anfang der Spirale angekommen ist: Es werden eine bis anderthalb Spiralwindungen am Ende frei bleiben.

So, und nun die Spirale auf den Mittelteil, das in die Dose; den Deckel draufgeschraubt und fertig.

Wem das Abschneiden der Filmzunge bei Dunkelheit zu gefährlich erscheint, kann auch bei Helligkeit mit einem Filmlaschenzieher arbeiten:

Damit nestelt man die Filmlasche aus der Patrone und kann diese dann bei Tageslicht beschneiden und die Ecken abrunden.

Alles kein Hexenwerk:

Wenn man sich eine Dose neu kauft, wird eine Gebrauchsanleitung beiliegen, und wenn man bei einem Händler kauft, wird er es einem auch demonstrieren können.

Auf jeden Fall sollte man mit einem vorhandenen Film bei Tageslicht erst etwas üben; also etwa das glatte Abschneiden der Lasche an einen noch nicht belichteten Film.

## **2.2 Die Chemie**

Benötigt:

- ein Thermometer für den Temperaturbereich um 20°
- Protectan

Für die Einmal-Chemie

- (Je) eine Mensur (50ml oder) 100ml
- (Je) ein Messbecher 1l

Für die Mehrfach-Chemie

- (Je) einen Trichter
- Je eine (Falt-)Flasche

Ich bin ein Fan davon, zuerst die gesamte Chemie in drei Messbechern anzusetzen und erst danach mit dem Entwickeln anzufangen.

Natürlich geht das auch mit einem Messbecher:

Mit der einen Hand bewegen Sie die Dose mit dem Entwickler, mit der anderen Hand bereiten Sie das Stopbad vor – also ich weiss nicht...

Sooo teuer sind die Dinger nun auch nicht.

### **Entwickler**

In der Regel liegt dem Entwickler eine Gebrauchsanleitung bei, aus der Sie die Entwicklungszeit für die gebräuchlichsten Filme entnehmen können.

Die oben erwähnte Firma Phototec stellt einen Entwicklungszeitenrechner zur Verfügung, der einem die richtige Kombination Film/Entwickler/Temperatur (und Dichte) für die gewünschte Kippentwicklung zur Verfügung stellt.

Beim Entwickler muss die Temperatur genau berücksichtigt werden; bei Stopbad und Fixierer kann etwas grosszügiger damit umgegangen werden.

### **Stopbad**

Ich persönlich verwende ein Stopbad, und zwar als Einmalansatz.

Anwendungszeit 1min.

### **Fixierer**

Zur Anwendungszeit:

Nehmen Sie vom angegebenen Zeitlimit die obere Grenze und verdoppeln sie: Wenn für Filme also z.B. „3-5min“ angegeben ist, nehmen Sie 10min. Solange Sie Ihren Film nicht gerade eine Stunde im Fixierer lassen, ist die Gefahr der Ueberfixierung klein, hingegen die Gefahr der nicht ausreichenden Fixierung gross.

Spezielle Filme wie etwa die Ilford Delta-Serie oder Kodak Tmax-Serie benötigen sowieso etwa doppelt so lange wie Standard-Filme.

## **2.3 Die eigentliche Entwicklung**

Benötigt:

- ein starker Arm
- eine (Stopp- oder Eier-)Uhr
- ein (grosser) Trichter

Also: Die notwendige Chemie steht bereit; die Zeiten sind bekannt?

OK, dann kann's ja losgehen:

### **Entwickler**

Der rote Deckel wird von der Dose entfernt, und der Entwickler wird zügig eingegossen. Dann wird der Deckel wieder aufgesetzt und die Dose ein, zwei, dreimal kräftig aufgestossen. Offiziell dient das dazu, dass sich am Film befindliche Luftbläschen lösen. Tatsächlich aber ist es ein magisches Ritual, dessen sich die Fotografen seit ewig befehligen. (Wenn Sie es unterlassen, wissen Sie wenigstens, warum die Bilder nicht geworden sind.) Ab jetzt läuft die Entwicklungszeit.

Sie bewegen die Dose in dem gewählten Kipprhythmus...

### **Stopbad**

10 bis 15s vor Ablauf der Entwicklungszeit wird der Entwickler ausgegossen und das Stopbad für 1 Minute eingefüllt.

### **Fixierer**

Der Fixierer wird für die angegebene Zeit eingefüllt und dann mit dem grossen Trichter in einem Kanister zwischengelagert.

### **Wässern**

Abschliessend muss der Film von Chemikalien gereinigt werden.

Dazu öffnen wir die Dose und nehmen die Spirale heraus.

Falls der Film herausgerutscht sein sollte, schieben wir ihn wieder bis zum Anschlag auf die Spirale.

Zunächst säubern wir die Dose durch Ausspülen von den grössten Rückständen.

Dann lassen wir wieder Wasser mit Zimmertemperatur (um die 20°) in die Dose laufen, setzen die Spirale hinein, bewegen sie einige Male sanft auf und ab und entleeren die Dose wieder.

Wenn wir das ein, zwei, dreimal wiederholen, sollte das Grösste geschafft sein.

Ins Mittelrohr der Entwicklungsdose stecken wir nun den Trichter, und ab unter den Wasserhahn damit. Das Wasser läuft durch den Trichter in den unteren Teil der Dose, steigt dann auf und wird oben über den Dosenrand überlaufen. Somit ist gewährleistet, dass verbliebene Restchemikalien sauber ausgewaschen werden. Die Wässerung dauert etwa 5 bis 10 Minuten.

## **Netzmittel**

Am Schluss:

Wir müssen verhindern, dass auf dem getrockneten Film Wasserflecken und Kalkrückstände zu sehen sind. Wir nehmen die Spirale heraus, leeren die Entwicklungsdose, geben das Netzmittel hinein und füllen so mit Wasser auf, dass sich das Netzmittel gut verteilt. Hier können Sie gut destilliertes Wasser (wie für das Bügeleisen) verwenden.

Auch hier bewegen wir die Spirale sanft auf und ab, dass das Netzmittel überall gut hinkommt. (Das reinigt auch die Finger von Fett und Fremdkörpern.)



## **2.4 Trocknen und Aufräumen**

Benötigt:

- Wäscheklammern
- Filmklammer o.ä

### **Trocknen**

Nun kommt der grosse Moment, wo der Elefant sein Wasser lässt:

Die Spirale wird durch Gegendrehen auseinandergenommen und der fertige Film herausgezogen. Ganz leicht ziehen wir den Film zwischen sorgfältig gereinigten zwei Fingern hindurch, um den Schaum zu entfernen.

Den Film gegen das Licht halten: OHHHhhh – wie schöönn  
(Na ja, vielleicht auch nicht...)

Zum Trocknen wird der Film an der Duschvorhangschiene aufgehängt, ein 36-er Film ist etwa 1,5m lang, die Höhe ist somit etwa gerade richtig. Oben können Sie Wäscheklammern zum Festmachen verwenden. Unten geht das zwar auch, aber man sollte sich doch spezielle Filmklammern leisten.

Wer die 10 Mark sparen will, kann auch Büroklammern in das jeweils letzte Loch der Perforation stecken und daran Schlüssel aufhängen.

Sinn der Sache ist, dass der Film straff gezogen trocknet.

Der Film ist in 10-20 Minuten trocken:

Vorsichtig mit der Oberseite des Unterarms „gegen den Strich“ über die Perforierung fahren: Wenn sich die Härchen verkleben, ist er noch nass.

Die Zwischenzeit können Sie zum Aufräumen nutzen

### **Aufräumen**

Die Dose samt Spirale muss allseitig sorgfältig unter fliessendem Wasser gereinigt werden. Insbesondere der Deckel wird noch Spuren des Fixierers enthalten!

Lassen Sie die Spirale auseinandergenommen, aber schräg stehend trocknen.

Da sich das Wasser unten sammelt, können Sie den Trocknung beschleunigen, indem Sie zart gegen die Tischkante klopfen und so die Wassertropfen abschütteln.

Dies ist besonders empfehlenswert, wenn Sie für die nächsten Stunden einen zweiten Durchgang planen: Wenn die Führung der Spirale noch Feuchtigkeit enthält, wird der Film beim Aufspulen aufquellen und sich verhaken.

Vergessen Sie nicht, die Chemie wieder luftdicht und kindersicher zu versorgen.

# Anhang

## *Links (zu Bezugsquellen)*

Meine Lieblingsseite ist [www.phototec.de](http://www.phototec.de) der Firma Phototec. Lesenswert ist vor allem der liebevoll gestaltete Katalog, der auch als pdf-File zum Download bereitsteht. Es werden nicht nur die auf dem Markt gängigen Produkte vorgestellt, sondern er enthält auch Einführungen zu unterschiedlichen Themen zum Hobbylabor. Immer lesenswert! Selbst dann, wenn man nichts bestellt.

Für die Schweiz:

Alle Produkte zum Hobbylabor sind in der Schweiz überteuert.

Insofern lohnt es sich ab einem Warenwert von ca. 200-250DM, in Deutschland zu bestellen und die höheren Versandkosten in Kauf zu nehmen.

Vom deutschen Preis sind dann zunächst 16% deutsche MwSt. abzuziehen; hinzu kommen dann 7.9% schweizerische MwSt. plus 10CHF für die Vorstellung beim Zoll.

Das Paket kommt ganz normal per Post; beim Abholen ist die MwSt. zu entrichten.

Die Schwierigkeit ist das Bezahlen des Lieferanten:

Wenn man den Betrag überweist, ziehen die Banken unverschämte Gebühren davon ab. Am ehesten geht die Bezahlung über die Kreditkarte. Versenden Sie die Nummer aber nicht über das Internet; geben Sie sie lieber telefonisch durch.

Bei phototec gibt es ein eigenes Merkblatt für die Lieferung ins Nicht-EU-Ausland.

In die Schweiz liefert auch Foto-Brenner:

<http://www.fotobrenner.de>

In der Schweiz können Sie den Katalog der Hobbylab Foto AG via

[Hobbylab@swissonline.ch](mailto:Hobbylab@swissonline.ch) anfordern.

Bitte beachten Sie, dass sich die Katalogpreise hier ohne MwSt verstehen!

## **Entsorgung**

Meine Bezugsquelle für Kanister ist die Putzkolonie in unserer Firma:  
Die Reinigungsmittel werden in stabilen 5l oder 10l-Kanistern geliefert.

Falls Sie Batteriewasser zum Ansetzen der Chemie verwenden, haben Sie sowieso sehr bald einen Fundus an Kanistern.

Zur Auflockerung der Atmosphäre noch eine Szene von Heiko Mausolf:

Ich habe zwei 10-Liter-Kanister für Fixierer und Entwickler. Wenn ich mit einem davon bei einer Sammelstelle (in Hamburg) ankomme, gibt es jedes mal einen Dialog, den ich so langsam mitsprechen kann:

Ich: "Ich habe hier einen Kanister Entwickler zur Entsorgung. Kann mir den bitte mal jemand abnehmen?"

Müllwerker: "Ja, stell ihn dahin."

Ich: "Ich brauche aber den Kanister noch, können Sie ihn bitte auskippen?"

Müllwerker: "Nee, so was machen wir nicht."

Ich: "Doch, das ging die letzten Male auch."

Müllwerker: "Ich frag mal meinen Kollegen." (geht ab, Kollege tritt auf)

Kollege: "Was gibt's denn?"

Ich: "Ich möchte den Entwickler bitte hier abgeben, den Kanister brauch ich noch."

Kollege: "Privat oder Profi?"

Ich: "Privat."

Kollege: "Na, das ist ja ne ganz schöne Menge für Privat."

Ich: "Na ja, da kommt einiges zusammen, wenn man fleißig fotografiert."

Kollege: "Na, dann wolln wir mal." (Geht ab, entleert Kanister, übergibt mir leeren Kanister)...

Ich werde es nicht wagen, zwei Kanister gleichzeitig anzuschleppen (ich kenne aber zwei Sammelstellen in meiner Nähe, die fahre ich dann nacheinander an).

## **Checkliste**

1. Film von der Patrone in die Dose bringen
  - 1.1. Filmpatrone öffnen
  - 1.2. Anschneiden der Zunge
  - 1.3. Einspulen
  - 1.4. Abschneiden des Patronenkerns
  - 1.5. Nachschieben bis zum Anschlag

- 2.1 Die Chemie
  - 2.1 Einmal-Chemie ansetzen
    - 2.1.1. Entwickler
    - 2.1.2. Stopbad
    - 2.1.3. Fixierer

- 2.2 Mehrfach-Chemie:Zeiten errechnen
  - 2.2.1. Entwickler
  - 2.2.2. Stopbad
  - 2.2.3. Fixierer

3. Entwickeln
  - 3.1. Entwickler
  - 3.2. Stopbad
  - 3.3. Fixierer
  - 3.4. Wässern
  - 3.5. Netzmittel

4. Ablegen
  - 4.1. Trocknen
  - 4.2. Dose säubern
  - 4.3 Chemie versorgen