

Kleiner Wegweiser für die Handentwicklung

Um gute Ergebnisse im Anfertigen von Röntgenaufnahmen zu erzielen, muss man sich von Zeit zu Zeit daran erinnern, dass die Arbeit in der Dunkelkammer einen erheblichen Anteil der Röntgentätigkeit ausmacht. Und das unabhängig von der Entwicklungsart, also von Hand oder mit Maschine. Hier gilt es zuerst die richtigen äußeren Bedingungen zu schaffen. Dazu steht am Ende dieses Tutorials eine Art Checkliste zu Verfügung, die man am besten Punkt für Punkt durchgeht und möglichst realisiert. Nun zu den Eigenheiten der Handentwicklung, wobei hier kein Anspruch auf Vollständigkeit besteht, es soll als kleine Anleitung in hoffentlich verständlicher und nachvollziehbarer Form dienen.

Am Anfang war die Schale. Nun gut, diese Form der Entwicklung sollte nur noch im Notfall ausgeübt werden, aber es besteht vom Prinzip und Technik her kein Unterschied zum Handentwicklungstank. Nur die Größe, das Fassungsvermögen, eventuell eine Beheizung des Entwicklers und vor allem der „Komfort“ der Filmaufhängung ist eine wesentliche Verbesserung. Jeder, der einmal mit Handentwicklung zu tun hatte, weiß, wie kratzempfindlich Filme sind, speziell wenn diese einige Minuten im Entwickler waren. Das ist bei der „Schalentechnik“ nicht ganz einfach zu handhaben und hinterlässt immer Spuren auf dem Bild. Da wir gerade bei der Ausstattung sind, sollte man bei der Anschaffung eines Tanks auf folgende Dinge achten:

1. Eine Größe wählen, die
 - a) nicht zu klein ist: Wenn Sie mehrere Aufnahmen gleichzeitig entwickeln wollen, ähnelt das Ergebnis sehr schnell dem der Schalenentwicklung
 - b) nicht zu groß ist: Da in einen großen Tank auch viel Chemie hineinpaßt, ist die Effizienz mit der man die Chemikalien benutzt, nicht sehr wirtschaftlich, denn die Entwicklerlösung wird von ganz allein schlecht und unbrauchbar. Deshalb hat sich ein Maß zwischen 9 Liter und 18 Liter Tankinhalt durchgesetzt, wobei man die Tankgröße mit 13,5 Litern klar an erster Stelle nennen muss.
2. Möglichst mit beheiztem Entwicklerbad: Damit der Entwickler gleichmäßig und kontrastreich arbeitet, sollte er nicht kälter als 18°C sein. Steht der Tank, besonders im Winter, in einem ungeheizten Raum, ist dieser Wert schnell unterschritten. Das äußert sich in Entwicklungszeiten jenseits der 10 Minuten und durch flache, graue Bilder. Die Temperatur spielt übrigens eine außerordentliche Rolle im Entwicklungsgeschehen. Für „Röntgenkünstler“ gilt, je wärmer die Entwickler-temperatur, desto kürzer die Entwicklungszeit und natürlich umgekehrt. Das ist aber nicht der Weg, den man geht, um ordentliche und reproduzierbare Bilder zu erhalten. Sie finden am Ende des Textes eine Tabelle mit Entwicklungszeiten passend zur Entwicklungstemperatur. Diese Zeiten sollten eingehalten werden - und wird ein Bild zu hell oder zu dunkel, dann muss man überlegen, wieviel mAs

(oder auch Belichtungszeit) mehr oder weniger genommen wird (wir gehen hier immer von einer gut funktionierenden Entwicklerflüssigkeit aus), und bitte nicht - wieviel länger oder kürzer in Zukunft entwickelt wird. Die erwähnte Beheizung sollte den Entwickler auf den gewählten Temperaturwert erwärmen und auch auf diesem konstant halten. Zu empfehlen wäre eine Einstellung zwischen 20° C und 24° C: Etwas wärmer als der Raum, in dem sich der Tank befindet, um so Schwankungen der Raumtemperatur „zu entgehen“, aber nicht höher, denn höhere Temperaturen schädigen vorzeitig die Entwicklerlösung. Im übrigen sollte man auf einen Selbstbau mit Aquariumheizstäben verzichten!

Hat der Tank keine Heizung, so ist trotzdem ein Thermometer unbedingt nötig, damit die richtige Entwicklungszeit passend zur momentanen Temperatur gewählt werden kann.

3. Achten Sie darauf, dass der Tank mit lichtdichten Deckeln versehen ist, damit Sie auch während der Entwicklung die Dunkelkammer verlassen können.
4. Um dem lästigen Algenproblem zu entgehen, sollte das Wasserfach eine Bewässerungsmöglichkeit haben. D.h. Einen Zulauf für Frischwasser und Ablauf für Abwasser, und zwar so dass Sie den Wassertank ohne Aufsicht wässern können, während das überschüssige Wasser selbständig, natürlich nur den korrekten Weg, in die Kanalisation findet. Selbstverständlich muss nicht ständig das Wasser fließen, aber ein- bis zweimal wöchentlich für 1 Stunde bewirkt Wunder. Für ganz krasse Fälle empfiehlt sich ein Anti-Algenmittelchen...
5. Ein stabiles Untergestell zum Tank. Hier und da sieht man doch immer wieder eine Konstruktion aus vermeintlich stabilen und dicken Span- oder MDF-Platten, gebaut für die Ewigkeit, aber werden diese erst einmal feucht wird die Ewigkeit schnell zu einer messbaren Größe. Selbst rostendes Stahl ist sicherer. Und bei einem Tankinhalt, beispielsweise von 13,5 Liter, darf man nicht vergessen, dass ein Gewicht um die 50 kg auf dem Unterbau lasten. Auf diese Art von Untertisch oder Podest sollte man grundsätzlich verzichten – nicht nur bei einem Entwicklungstank.

Ist der Entwicklungstank nun mehr oder weniger mit diesen Features ausgestattet, kann es auch schon los gehen. Als erstes wird die richtige Chemie angesetzt. Maschinenentwickler bzw. Fixierer sind nicht unbedingt dazu geeignet, also zur Sicherheit auch nur Handentwicklungschemikalien benutzen. Unabhängig davon, ob Sie Flüssigkonzentrat oder Pulver verwenden, beim Ansetzen muss ordentlich gerührt werden (!!!), damit eine homogene und somit richtig arbeitende Lösung entsteht. Auch die Reihenfolge bei mehrteiligen Ansätzen ist einzuhalten. Zu Vereinfachung ist es leichter, wenn man Chemikalien in Abpackungen kauft, die sich ohne großen Rechenaufwand und Auslitern ansetzen lassen. Das spart Nerven und es verbleiben

auch keine Reste, die vor der eigentlichen Verwendung schon schlecht sind. Es ist unbedingt darauf zu achten, nicht nur beim Ansatz, dass keinerlei Fixierer in den Entwickler gelangt, denn dann ist dessen Austausch zwingend notwendig. Der Ansatz erfolgt auf jeden Fall mit kaltem Wasser, weil es leichter und vor allem schneller ist, von 15 °C auf 20 °C zu erwärmen, als von 25 °C auf 20 °C zu kühlen. Um eine bessere Vermischung zu erreichen, nimmt man $\frac{2}{3}$ des nötigen Wassers und gibt dieses als erstes in das jeweilige Becken um dann mit der Chemikalie aufzufüllen. Nach ausreichendem (!) Rühren gibt man dann das restliche Wasser dazu, um nochmals (!) ordentlich zu rühren. Eine Entmischung danach findet nicht statt, so dass nur beim Ansatz so intensiv gemischt werden muss. Nun kann dann auch das Entwicklerbad geheizt werden.

Sind alle Bäder befüllt und der Entwickler auf Temperatur, dann ist die Entwicklungseinheit für alle Schandtaten bereit.

Will man nun eine Aufnahme entwickeln, muss der Film natürlich zuerst in den passenden Filmrahmen eingespannt werden. Dazu ist ganz praktisch, wenn sich in der Dunkelkammer ein Einlegetisch oder ähnliches befindet. Wollen Sie sich etwas in dieser Richtung anschaffen oder selbst zimmern, so sollten Sie darauf achten, dass es eine Unterlage mit hellem Farbton ist, denn beispielsweise eine dunkelgraue, marmorierte Platte hat im Rotlicht denselben Farbton wie ein Röntgenfilm, so dass dieser nur schlecht als solcher zu erkennen ist. Schön plan im Rahmen eingelegt, gibt man nun die Aufnahme in das Entwicklerbecken und startet einen Countdown-Timer, der zuvor auf die passende Zeit eingestellt wurde. Nach Ablauf der Zeit nimmt man den Filmrahmen, ohne abtropfen zu lassen (damit wird verbrauchter Entwickler verschleppt), in das Wasserbad um ihn dort ordentlich zu wässern. Diese Zwischenwässerung ist am einfachsten durch abwechselndes (völliges) Hochziehen und Eintauchen im Wasserbecken zu bewerkstelligen. Zwischen 15x bis 20x sollte genügen. Dann lässt man das Ganze gut abtropfen. Nicht bis zum letzten Tropfen, aber so, dass es keinem Rinnsal mehr gleicht. Darauf gibt man die Aufnahme in das Fixierbad. Nach der benötigten Zeit, in der Regel 5 – 10 Minuten, wird die Aufnahme wieder aus dem Fixierbecken herausgenommen. Ordentlich abgetropft wiederholt sich dann der Vorgang des Wässerns, nur eben doppelt, besser dreifach solange. Übrigens, in der Zeit vom Herausnehmen des Films aus der Kassette bis zum Zeitpunkt, an dem der Film aus dem Fixierer herausgenommen wird, darf nur Rotlicht an die Aufnahme gelangen!!! Der Film reagiert erst nach dem Fixierbad nicht mehr auf weißes Licht empfindlich. Die Zeit, die eine Aufnahme im Fixierbad zu verweilen hat, wird sehr unterschiedlich angegeben. Als Richtwert sind für ein frisches Fixierbad fünf Minuten ausreichend. Nach einigem Gebrauch sollte diese Zeitspanne dann langsam verlängert werden, bis ungefähr zehn Minuten.

Apropos „frisch“..., wann ist eigentlich eines der Bäder erschöpft? Darüber ließe sich ein eigenes Kapitel schreiben, wie man den Silbergehalt bestimmt oder mittels einer Tankspindel die Brauchbarkeit des Entwicklers bestimmt usw., aber man ist praktisch veranlagt, und will die Sache mehr aus dem „Bauch heraus“ angehen und deshalb nur folgenden Abschnitt: Der Fixierer arbeitet etwa doppelt so lange wie der Entwickler, d.h. man wechselt ihn auch nur jedes zweite Mal. Damit der Entwickler möglichst lange gut und gleichmäßig die Aufnahmen entwickelt, sollte man zusätzlich Regenerator verwenden. Regenerator ist eigentlich nichts anderes als Entwickler nur in einer anderen Konzentration, die man vom jeweiligen Hersteller erfahren kann. Diese Flüssigkeit wird in einem eingefärbten und verschließbaren Behälter, z.B. einem Reservekanister, angesetzt und bis zu seinem jeweiligen Gebrauch kühl und dunkel aufbewahrt (zwecks der Haltbarkeit). Die Menge sollte nicht mehr als ca. acht Liter betragen. Davon wird nun in regelmäßigen Abständen eine gewisse Menge in das Entwicklerbad eingebracht, sprich regeneriert. Auch hier kann man als Leitfaden folgende Werte gut nutzen: 1x in der Woche 300 ml alten Entwickler dem Tank entnehmen und soviel angesetzten Regenerator nachfüllen um den Original-Füllstand wieder zu erreichen. Nach dem Regenerieren muss unbedingt wieder gerührt (!) werden, da sich sonst ungleiche Entwicklungsergebnisse einstellen würden. Geht man von einem Vorrat von 5 Litern aus, so ergibt sich eine Nutzung mit gleichmäßigen Ergebnissen von ca. vier Monaten. Wird danach nicht mehr regeneriert, lässt sich auch sehr schnell feststellen, dass der Entwickler in seiner Wirksamkeit nachlässt. Man sollte nun die Vorratsmenge nicht zu hoch wählen, denn der im Handentwicklungstank verbleibende Entwickler ist etwa nach 6 Monaten zu verbraucht. Natürlich lässt sich das Ganze durch höhere Regeniererraten hinauszögern, aber das ist die Theorie. Eine Fehlmenge im Fixierbad wird einfachheitshalber mit Wasser aufgefüllt und dann gerührt (!).

Zum Wechseln der Bäder gibt es nur folgendes zu sagen: Das verbrauchte Fixierbad bzw. Entwicklerbad wird aufgefangen und als Sondermüll entsorgt. Eine ordentliche Reinigung der Tanks muss hier wohl nicht weiter beschrieben werden.

Hier noch die Checkliste für die Dunkelkammer, mit den Punkten die möglichst erfüllt sein sollten:

Punkt 1: Als erstes die Lichtdichtheit prüfen, denn der Begriff Dunkelkammer kommt nicht von ungefähr. Dazu bei ausgeschaltetem Rot- und Weißlicht in der geschlossenen Dunkelkammer die folgenden „Problemzonen“ überprüfen:

Die Tür, Schlüsselloch, Türrahmen, die Fenster, Belüftungen.

(Bitte an die Adaptionzeit der Augen denken, d.h. etwas warten und dann prüfen.)

Punkt 2: Sollte nicht im Raum sein: Kontrolleuchten von Kühl- und Gefriereinheiten, Heizungen, Waschmaschinen oder sonstigem. Wenn doch vorhanden, unbedingt abdecken!

Extra-Tipp: Wer sein Handy mit in die Dunkelkammer nimmt, sollte daran denken, dass sich bei manchen Ausführungen auch die Displaybeleuchtung automatisch bei einem Anruf anschaltet! (Speziell, wenn die 30 x 40 cm Filmpackung geöffnet ist!)

Punkt 3: Die Dunkelkammerlampe muss für das verwendete Filmsystem geeignet sein: Das häufig für Blausystem verwendete Orange-Gelb Filter ist nicht für das Grünsystem brauchbar! Am besten eine Leuchte vom Fachhändler [z.B. bei uns :-)] beziehen, die für beide Systeme geeignet und auch ausreichend hell ist. Zusätzlich die Gebrauchsanleitung der Lampe lesen, denn wird vom Hersteller indirekte Ausleuchtung gefordert, ist eine Vorbelichtung der Filme bei direkter Beleuchtung durch die Lampe nicht weiter verwunderlich. Die Lampe wird möglichst so angebracht, dass der eigene Körper keinen Schatten auf die Entwicklungseinheit und Einlegemöglichkeit wirft, denn das erschwert die Arbeit durch unzureichende Sicht.

Punkt 4: Ein Einlegetisch oder eine Arbeitsplatte in heller Farbe erleichtert die Arbeit und ist kein Luxus.

Punkt 5: Die Aufbewahrung des Filmvorrats sollte trocken, lichtdicht und stehend erfolgen.

Punkt 6: Der Feuchte- und Wärmegrad sollte nicht tropenähnlich sein, d.h. ausreichend für Belüftung sorgen.

Punkt 7: Eine Waschgelegenheit für die Hände ist immer willkommen.

Punkt 8: Die Größe der Dunkelkammer nicht zu klein wählen! Der Platz sollte ausreichend sein, um bequem die Reinigung und Wartung der Geräte und des Raumes durchführen zu können. Aufhängemöglichkeiten schaffen für leere Filmrahmen und bestückte Filmrahmen zur Trocknung der Aufnahmen.

Punkt 9: Die Aufteilung und Einrichtung des Raumes so wählen, dass der „trockene Arbeitsplatz“ und „nasse Arbeitsplatz“ getrennt sind. Entwickler und Fixierer haben nichts auf dem Einlegetisch zu suchen und der Filmvorrat z.B. nichts unter der Tank-einheit.

Punkt 10: Verschiedene Utensilien wie Rührstäbe, Kanister für die Entsorgung und Regenerator, eine Gießkanne oder Schlauchanschluß mit Schlauch für die Befüllung besorgen.

Die richtige Entwicklungszeit passend zur Entwicklertemperatur:

Temp.	18 °C	19 °C	20 °C	21 °C	22 °C	23 °C	24	25 °C	26 °C
Min	6	5,5	5	4,5	4	3	2,5	2	1,5