

Kleiner Wegweiser für die Maschinenentwicklung von Röntgenfilmen

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.

Dieses Tutorial wendet sich vor allem an diejenigen, die eine Maschine gebraucht vom Kollegen oder beim „fliegenden Händler“ erstanden haben. Eine Einweisung für den Gebrauch ist eigentlich unbedingt notwendig. Da es aber auch Fälle gab oder zum Teil noch gibt, in denen der sogenannte Fachhändler die Maschinen einfach so zum Kunden verschickt und diesen damit völlig allein lässt, scheint es zweckmäßig zu sein, mit diesem Text etwas Unterstützung zu leisten. Es wäre allerdings mühsam, für jeden speziellen Maschinentyp eine Anleitung zu schreiben und deshalb werden als nächstes die Gemeinsamkeiten aller Maschinen aufgezählt.

Als erstes wäre das Prinzip zu nennen, denn danach arbeiten alle Geräte. Der belichtete Röntgenfilm durchläuft drei Bäder: Entwickler-, Fixier- und Wasserbad. Transportmittel sind die sogenannten Rollenpakete oder Racks. Anschließend erfolgt die Trocknung als letzte Instanz. Hier sind zwei unterschiedliche Wärmequellen üblich, Infrarotstäbe oder Heizwendel. Die erhitzte Luft wird mittels Ventilatoren in das Trocknerteil eingeblasen und schließlich der Film getrocknet. Ist der Film dann aus der Maschine ausgeworfen worden, schalten die meisten Maschinen in einen ruhigeren und sparsameren Stand-by Zustand zurück. Zum Anfang und je nach Filmgröße während des Entwicklungsvorganges regeneriert das Gerät den Entwickler und Fixierer. Das geschieht mit den Regenerierpumpen, die aus den Vorratsbehältern frische Flüssigkeit in die Prozeßbecken pumpen. Der überschüssige Entwickler bzw. Fixierer wird über ein Überlaufsystem in Auffangkanister geleitet. Das Wasser kann direkt in die Kanalisation fließen. Da auch das Entwickler- und Fixierbad beheizt sein müssen, haben alle Maschinen eine gewisse Aufwärmphase nach dem Kaltstart. Durch die hohen Temperaturen, die zwischen 30 °C und 38 °C liegen, ist es möglich, die Aufnahmen in so kurzer Zeit (im Schnitt um 100 s) anzufertigen. Leider hat diese „Hitze“ (plus Trocknerwärme) mehrere Nachteile. Einmal wird der Entwickler recht schnell oxidiert und ist damit verbraucht, zum anderen verdampft auch ein Teil der Flüssigkeiten, und dieser Dampf in Verbindung mit Wärme lässt die Dunkelkammer zum Bruthaus für Algen und diverse andere Kleinstlebewesen werden. Außerdem sind die Dämpfe auch unangenehm für das Dunkelkammerpersonal. Darum muss die Dunkelkammer auf jeden Fall gut belüftet werden. Und zwar so, dass während der Entwicklung **kein** Licht in den Raum gelangt!

Eines der wichtigsten Grundregeln für Entwicklungsmaschinen ist die Reinigung in regelmäßigen Abständen. Am besten einmal pro Woche die Rollenpakete in sauberem Wasser ordentlich reinigen. Wenn sich auf den Rollen Schmutzpartikel befinden kann dies zu Streifen und Kratzern auf den Bildern führen. Der Rest der Maschine wird in einem Frühjahrsputz und Herbstputz gereinigt. Das verhindert Fehlfunktionen der Mechanik und das Gerät als solches macht länger Spaß! Das soeben Gelesene erinnert an viel Arbeit, aber das sind Routinetätigkeiten, die nach dem dritten Mal fast im Schlaf verrichtet werden können.

Soviel zum Prinzip, nun einige Abschnitte über Eigenheiten auf die man ebenso achten sollte. Der Unterbau der Maschine muss stabil und für das gefüllte Gerät ausgelegt sein (wackelfrei). Bei der Aufstellung muss darauf geachtet werden, dass die Maschine waagrecht steht. Bei der Befüllung darf kein Fixierer in den Entwickler gelangen! Bei manchen Maschinen muss nach einer eventuellen Totalentleerung entlüftet werden. Auf keinen Fall unbefüllte Geräte einschalten! Die Aufnahmen werden im Filmeinzugsschacht von den Entwicklerrollen eingezogen. Wird der Film schon befördert, darf man ihn nicht zurückziehen, weil man z.B. die Beschriftung vergessen hat. Das gibt erstens Flecken im Ein-

zugsbereich, zweitens leidet die Mechanik (speziell Zahnräder) und drittens trägt man dann den nassen Film auf die trockene Arbeitsseite. Flecken im Einzugsbereich zerstören unter Umständen die Filmsensoren. Und der unmittelbar nächste Film bleibt im Schacht auf noch nassen Flecken haften. Damit der Transport korrekt abläuft, müssen die Rollenpakete nach Vorschrift eingesetzt sein - also in die dafür vorgesehenen Halterungen oder Befestigungen. Wird eine Aufnahme ins „Nirgendwo“ befördert liegt das an nicht ordentlich sitzenden Paketen. Um eventuell zu beobachten, wie der Film transportiert wird, muss der Deckel über den Rollenpaketen abgenommen werden. Da zumeist aber hier ein Sicherheitsschalter das Gerät abschaltet, muss man mit einem passenden Gegenstand der Maschine vorgaukeln, dass die Abdeckung aufliegt. Einfach nachschauen, wo an diesem Deckel eine überstehende Nase ist bzw. wo diese beim Aufsetzen eingeführt wird und dann in diese Öffnung den passenden Gegenstand eindrücken. Dann den Film eingeben und beobachten, wie dessen Transport verläuft. Aber Achtung: Nicht in die rotierenden und beweglichen Teile greifen bzw. Haare, Schmuck oder dergleichen in die Gefahrenzone bringen. Auch auf das Trocknerteil achten, hier besteht unter Umständen Verbrennungsgefahr.

Die meisten Probleme betreffen aber die Schwärzung der Aufnahmen. Werden nur wenige Aufnahmen entwickelt, so werden die Flüssigkeiten auch nur wenig regeneriert. Das hat zur Folge, dass speziell der Entwickler mit der Zeit zu verbraucht ist. Das geschieht durch die Erwärmung und dem Kontakt mit der Luft. Ergebnis sind zu helle und flauere Bilder. Als Gegenmaßnahme gibt man vor der eigentlichen Entwicklung einige sogenannte Putzfilme (damit sind „verschossene“ Filme gemeint) in die Maschine. Dadurch wird regeneriert und die Bäder erneuert. Besser ist es, wenn vorhanden, eine automatische Regenerierung zu starten. Eine regelmäßige visuelle Kontrolle der Bäder ist hier auch sehr hilfreich (Füllstand und Färbung des Entwicklers kontrollieren). Natürlich sollte man schon bei der Anschaffung darauf achten, dass das Gerät für den zu erwartenden Betrieb ausgelegt ist und verschiedene Mechanismen integriert hat, die diese Regenerier-Funktionen unterstützen. Zusammenfassend lässt sich hier sagen: Werden die Aufnahmen sehr unterschiedlich geschwärzt, liegt das oft am nicht richtig eingesetzten Entwicklungssystem. Aber mit oben aufgeführten Maßnahmen lässt sich ein solches Durcheinander verhindern. Eine große Hilfe ist es, wenn nur bestimmte Mitarbeiter, also immer dieselben Personen, für die Maschine verantwortlich sind und für einen reibungslosen Arbeitsablauf sorgen.

Ein anderes Problem ist die Verunreinigung durch Algenwuchs im Wasserfach samt Ablaufsystem. Bei längerer Nichtbenutzung (z.B. über das Wochenende) ist es von Vorteil, das Wasserbad abzulasen. Ein anderes Hilfsmittel ist ein Algenentferner, der entweder als Reiniger oder zur Prävention erhältlich ist. Wenn ein Urlaub ansteht, dann muss die Maschine ganz entleert und ordentlich mit Wasser ausgespült werden. Vergißt man das und trocknen die gefüllten Bäder einmal doch aus, so hilft hier meist nur eine Werksüberholung, denn das auskristallisierte Material läßt sich nicht ganz einfach entfernen! Für das Entwickler- bzw. Fixierbecken gibt es zusätzlich Tankreiniger, der speziell für Entwicklungsmaschinen geeignet ist.

Da die Abläufe der Bäder, vor allem die Überläufe, nur mit „Schwerkraft“ funktionieren, also keine extra Absaugpumpen besitzen, müssen die Schläuche immer ein Gefälle haben. Vor allem dürfen die Enden **nicht** in Flüssigkeit getaucht sein! Wenn dies nicht eingehalten wird, kommt es zum Überlaufen von einem Becken ins andere. Wenn z.B. das Wasser in das Fixierbad abläuft, wird dieses so verdünnt, dass man Bilder meist mit „Rosa-Stich“ erhält (filmabhängig). Vorher kann man aber schon erkennen, dass der Auffangbehälter für Fixierer ungleich mehr enthält als der Auffangbehälter für Entwickler. In seltenen Fällen wird dies durch Veralgung des Abwasserablaufes verursacht. Hier hilft eine Reinigung des Ablaufschlauches mit einem Chlorreiniger (einweichen und ausblasen). Bei der Ver-

wendung von Chlorreiniger muss darauf geachtet werden, dass die Rollenpakete nicht mit diesem in Berührung kommen, da einige Materialien dadurch angelöst oder spröde werden können. In Fällen, in denen die Rollen kräftig gereinigt werden müssen, nimmt man am besten Tankreiniger.

Wenn die Dunkelkammer schlecht belüftet ist und einen Standort hat, der sehr warm ist, kann es vorkommen (meist an sehr heißen Sommertagen), dass der Entwickler im Vorratsbehälter frühzeitig verdirbt. Verhindern kann man das durch Einbringen von Schwimmkugeln oder Matten in den Behälter. Dadurch wird die Oxidation durch die Luft verhindert und der Entwickler bleibt länger frisch. Zur Vorsorge kann auch weniger angesetzt werden.

Da es die eine oder andere Feinheit in Sachen Pflege und Behandlung gibt, die aber typabhängig ist muss an dieser Stelle auf die Betriebsanleitung hingewiesen werden. Auf alle Fälle gilt auch hier das Murphy Gesetz: „Wenn nichts mehr funktioniert, Betriebsanleitung lesen!“

Der Ansatz der Chemikalien erfolgt ganz nach Anleitung des Herstellers. Wobei die Reihenfolge bei mehrteiligen Produkten einzuhalten ist. Ganz wichtig ist das Rühren beim Ansatz!!! Wird das nicht beachtet, werden die Ergebnisse dem entsprechend schlecht. Verwendet wird übrigens immer kaltes Wasser.

Mit der nötigen Aufmerksamkeit und Interesse wird man auf alle Fälle gute Entwicklungsergebnisse erhalten und auch Freude am Röntgen haben.

Abschließend 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. (Bitte an die Adaptionszeit der Augen denken, d.h. etwas warten und dann prüfen.) Die Tür, Schlüsselloch, Türrahmen, die Fenster, Belüftungen

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! (Meist dann wenn die 30 x 40 cm Filmpackung offen auf dem Einlegetisch liegt!)

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 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 der Filme 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 und Rollenpakete 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.

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 auf oder neben der Maschine.

Punkt 10: Verschiedene Utensilien wie Rührstäbe, Kanister für die Entsorgung besorgen.