

Erläuterungsbogen zur Konstanzprüfung an der Entwicklungsmaschine

(Mit der Bitte um Weitergabe an die zuständigen Mitarbeiter/innen)

Bezugswerte für Empfindlichkeitsindex und Kontrastindex

Wann sind die Bezugswerte zu bestimmen, d.h. nach welchen Situationen?

Bei Einführung und zu Beginn der Filmverarbeitungskontrollen und bei jeder wesentlichen Änderung in der Filmverarbeitung, zum Beispiel:

Änderung von: Sensitometer / ggf. Densitometer
Entwicklungsmaschine/Entwicklungszeit/Entwicklertemperatur
Fabrikat der Verarbeitungskemikalien / Filmfabrikat
Emulsionscharge der Prüffilmpackung: in diesem Fall sind überlappende Messungen durchzuführen (siehe anderer Erläuterungsbogen)

Wie werden neue Bezugswerte bestimmt?

Nach Stabilisierung des frisch angesetzten Entwicklers im Maschinentank werden an drei bis fünf aufeinander folgenden Tagen Sensitometerstreifen belichtet und entwickelt. Bei Maschinenentwicklung ist eine Stabilisierung des Entwicklers erreicht, wenn zehn bis fünfzehn Filme im Format 24x30 oder acht bis zehn Filme im Format 35x35 entwickelt sind. Werden nur 18x24-Formate verarbeitet, z.B. Mammografien, so ist eine entsprechend höhere Anzahl von Filmen bis zur Stabilisierung zu verarbeiten.

Die optische Dichte dieser Sensitometerstreifen wird an zwei Stufen gemessen:

Empfindlichkeitsindex: bei der Stufe, deren Dichte am nächsten bei 1,2 liegt, jedoch nicht über 1,35; bei Mammografiefilmen darf der Bezugswert für den Empfindlichkeitsindex über 1,35 liegen.

Kontrastindex: bei der Stufe, deren Dichte am nächsten bei 2,6 liegt. Der Kontrastindex ist die Differenz der Dichtewerte von Empfindlichkeitsindex und dieser Stufe (Differenzmethode). Als Kontrastindex kann wahlweise auch direkt die Stufe verwendet werden, deren Dichte am nächsten bei 2,6 liegt (Direktmethode).

Der Mittelwert aus den drei bzw. fünf Mess-Ergebnissen der beiden Stufen wird als Bezugswert für den Empfindlichkeitsindex und Kontrastindex in das Formblatt eingetragen. Jedes weitere Mess-Ergebnis bei den arbeitstäglichen oder wöchentlichen Filmverarbeitungskontrollen wird mit den Bezugswerten verglichen. Bei Dichteabweichungen über die zulässigen Toleranzen von +/- 0,2 muss unmittelbar den möglichen Ursachen nachgegangen und die Filmverarbeitung optimiert werden. Die Fehlerbeseitigung ist durch eine erneute Filmsensitometrie zu dokumentieren.

Erläuterungsbogen zur Konstanzprüfung an der Entwicklungsmaschine

(Mit der Bitte um Weitergabe an die zuständigen Mitarbeiter/innen)

Erhöhung des Grundscheiers = Minimaldichte (D_{\min})

Die Minimaldichte ist die Summe von Schleier und Dichte der Unterlage. Sie ist zu messen an einer durch Sensitometerlicht nicht belichteten Stelle des verarbeiteten Prüffilms.

Die Dichte von D_{\min} sollte maximal $D = 0,25$ nicht übersteigen.

D_{\min} kann erhöht sein durch:

- ⇒ Falsches und ungeeignetes Dunkelkammerlicht
- ⇒ Lichteinfall auf den Röntgenfilm in der Dunkelkammer
- ⇒ Lichteinfall in die Kassette
- ⇒ Überalterung der Filme / Verfallsdatum beachten!
- ⇒ Zu warme Lagerung
- ⇒ Zu hohe Entwicklertemperatur
- ⇒ Minderwertiges Filmmaterial

Erläuterungsbogen zur Konstanzprüfung an der Entwicklungsmaschine

(Mit der Bitte um Weitergabe an die zuständigen Mitarbeiter/innen)

Konstanz der optischen Dichte

Zur Kontrolle der Konstanz der optischen Dichte werden die Stufen des Sensitometerstreifens ausgemessen, an denen die Bezugswerte für den Empfindlichkeitsindex und Kontrastindex festgelegt wurden.

Die gemessene optische Dichte darf nicht mehr als $\pm 0,2$ vom Bezugswert abweichen. Tritt jedoch eine Toleranzüberschreitung auf, so muss unverzüglich die Ursache herausgefunden und der Fehler beseitigt werden, um den optimalen Ausgangszustand der Filmverarbeitung wiederherzustellen. Die Fehlerbeseitigung ist durch eine erneute Filmsensitometrie zu dokumentieren.

Die Fehlerursache und die Fehlerbeseitigung müssen im Formblatt protokolliert werden.

Häufige Ursachen für die Toleranzüberschreitungen sind:

- ⇒ Schwankungen der Entwicklertemperatur
- ⇒ Fehler im Chemieansatz / ungenügende Umwälzung
- ⇒ Regenerierung des Entwicklerbades nicht optimal eingestellt
- ⇒ Veränderte Durchlaufzeit bzw. Entwicklungszeit des Filmes
- ⇒ Bad-Niveau des Entwicklertanks in der Maschine abgesackt nach längerem Stillstand, Wochenenden, Urlaub
- ⇒ Allgemein zu geringe Entwicklungstätigkeit, z.B. in Praxen, in denen nur sehr wenig geröntgt wird
- ⇒ Vermeintliche Toleranzüberschreitungen durch methodische Fehler bei der Ermittlung der Bezugswerte

Erläuterungsbogen zur Konstanzprüfung an der Entwicklungsmaschine

(Mit der Bitte um Weitergabe an die zuständigen Mitarbeiter/innen)

Überlappende Messungen

Wie werden die Bezugswerte für den Empfindlichkeits- und Kontrastindex ermittelt bei Änderung der Emulsionscharge der reservierten Prüffilme?

Der neue Bezugswert ergibt sich nach der Formel:

$$\text{alter Bezugswert} + \text{neuer Mittelwert} - \text{alter Mittelwert} = \text{neuer Bezugswert}$$

Beispiel:

Mit den drei letzten Filmen einer Filmpackung wurden für die Stufe des Empfindlichkeitsindex die Dichtewerte 1,25 - 1,17 - 1,18 ermittelt. Daraus ergibt sich ein

$$\text{alter Mittelwert} = \frac{1,25 + 1,17 + 1,18}{3} = 1,20$$

Mit den ersten drei Filmen der neuen Filmpackung, die an den gleichen drei Tagen (an drei aufeinander folgenden Tagen) belichtet und entwickelt wurden wie die drei letzten Filme der alten Packung (überlappende Messung), ergeben sich für die gleiche Stufe des Empfindlichkeitsindex die Dichtewerte 1,35 - 1,27 - 1,28. Daraus ergibt sich ein

$$\text{neuer Mittelwert} = \frac{1,35 + 1,27 + 1,28}{3} = 1,30$$

Der bisherige (alte) Bezugswert der Dichte für die Stufe des Empfindlichkeitsindex sei 1,12 gewesen. Der neue Bezugswert ergibt nun nach der Formel:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{alter Bezugswert} & + & \text{neuer Mittelwert} & - & \text{alter Mittelwert} & = & \text{neuer Bezugswert} \\ 1,12 & + & 1,30 & - & 1,20 & = & 1,22 \end{array}$$

Neuer Bezugswert für den Empfindlichkeitsindex: 1,22

Der Kontrastindex wird analog zu dieser Vorgehensweise für den Empfindlichkeitsindex ermittelt.