Carestream 2020-03

INDUSTREX – Anweisungen zu Filmentwicklung und Belichtung

Um mit INDUSTREX Filmen eine optimale Röntgenbildqualität zu erzielen, ist es wichtig, die empfohlenen Entwicklungsbedingungen im Hinblick auf die Entwicklungszeit und -temperatur zu befolgen und dann die ordnungsgemäße Belichtung (Dosis) für den ausgewählten Filmtyp und das untersuchte Objekt zu bestimmen.

- **Befolgen der empfohlenen Verarbeitungsbedingungen** – Stellt die vorgesehene Geschwindigkeit und den Kontrast des Films bereit und stellt sicher, dass die Leistung den Anforderungen für die Systemklasse gemäß EN ISO11699-1 und ASTM E1815-08 entspricht. Es ist wichtig, vor der Einrichtung der Belichtung zuerst die Verarbeitungsbedingungen festzulegen.
- **Bestimmen der ordnungsgemäßen Belichtung (Dosis)** – Ausreichende Dosis ist wichtig, um Röntgenbilder in hoher Qualität zu erzielen. Während der Belichtung werden Bilddetails in der Emulsionsschicht des Films aufgezeichnet. Eine Unterbelichtung schränkt die Bildqualität ein, erhöht die Körnung (Rauschen) und verringert den Signal-Rauschabstand.

Festlegen der empfohlenen Verarbeitungsbedingungen

Verarbeitungsempfehlungen: Optische Dichte und allgemeine Röntgenbildqualität hängen von der Einhaltung der Empfehlungen des Filmherstellers zu den Entwicklungsbedingungen ab. Die Verarbeitungsempfehlungen von Carestream wurden so festgelegt, dass insbesondere Filmgeschwindigkeit, Filmkontrast und Schwärzung des Grundschleiers optimiert werden.

Dringend empfohlen:

Nicht zu stark entwickeln: Ein erhöhter Kontrast kann zu stark ausfallen, wenn die Entwicklungszeit und -temperatur länger bzw. höher als empfohlen sind. Dies kann den Effekt haben, dass **dunkle Röntgenbilder** entstehen. Darüber hinaus kann eine zu starke Entwicklung zu einer erhöhten Körnigkeit führen und den Kontrastumfang bei Filmen mit hohem Kontrast verringern. Befolgen Sie die in den Tabellen rechts aufgeführten Empfehlungen, um eine zu starke Entwicklung zu vermeiden.

Fotochemikalien nicht vermischen: Verschiedene Marken oder Arten von Fotochemikalien sind ggf. nicht miteinander kompatibel, wenn sie innerhalb des gleichen Prozesses eingesetzt werden. Die Vermischung kann nicht beabsichtigte Auswirkungen haben.

Reinigen Sie den Filmprozessor und füllen Sie ihn mit frischen Chemikalien: Bei der Umstellung auf einen neuen Film lautet die Best Practice, eine präventive Wartungsprüfung an Ihrem automatischen Filmprozessor durchzuführen und diesen mit frischen Chemikalien zu füllen.

Vermeiden Sie die Kreuzkontamination von Fixierer und Entwickler:
Bereits geringe Mengen an Fixierer beeinträchtigen schnell die Leistung der Entwicklerlösung und führen zu verstärkter Schleierbildung sowie zu unerwünschten Veränderungen im Hinblick auf Filmgeschwindigkeit, Kontrast und Bildton.

Automatische Entwicklung:

	Standgerät INDUSTREX M43ic-Entwicklungsmaschine	Tischgerät INDUSTREX M37 Plus Entwicklungsmaschine
Entwickler-Eintauchdauer	**100 Sekunden** (8-Minuten-Zyklus)	**110 Sekunden**
Entwickler-temperatur	**26 °C (79 °F)**	**28 °C (82,5 °F)**

Manuelle Entwicklung:

Entwicklertemperatur	Entwicklungszeit (Minuten)
20 °C (68 °F)	5
22 °C (72 °F)*	**4***
24 °C (75 °F)	3
26 °C (79 °F)	2

*** Empfohlener Ausgangspunkt**

Mit INDUSTREX Fotochemikalien erzielen Sie die besten Ergebnisse. INDUSTREX Filme liefern optimale Ergebnisse, wenn die Entwicklung mit INDUSTREX Chemikalien erfolgt.

INDUSTREX SP Entwickler und LO Fixierbad (automatische oder manuelle Entwicklung)

INDUSTREX Entwickler und Fixierbad für manuelle Filmentwicklung

Carestream arbeitet unablässig an der Verbesserung der INDUSTREX Filme, um die bestmögliche Bildqualität und Zuverlässigkeit zu erzielen. Bei der Einhaltung der Empfehlungen von Carestream im Hinblick auf die ordnungsgemäße Lagerung, Mischung und Nachfüllung bieten die INDUSTREX Chemikalien eine verbesserte Prozessstabilität und Langlebigkeit.

Belichtung einrichten (Dosis)

Ausreichende Dosis ist entscheidend für Bildqualität

Bei einem Film wird die Beziehung zwischen optischer Dichte (einer Maßeinheit zum Grad der Schwärzung des Films) der entwickelten Röntgenaufnahme und der Belichtung gemeinhin in Form einer charakteristischen Kurve ausgedrückt. Charakteristische Filmkurven können verwendet werden, um die Belichtung zur Anfertigung eines Röntgenbildes im Hinblick auf die optische Dichte anzupassen, sodass mit der anderen Belichtung ein zweites Röntgenbild mit höherer optischer Dichte generiert wird. Charakteristische Filmkurven können auch verwendet werden, um die mit einem Film erzeugte Belichtung mit der Belichtung in Verbindung zu bringen, die für die Erzeugung eines Röntgenbilds der gleichen Dichte mit einem anderen Röntgenfilm benötigt wird.

Charakteristische Filmkurven sind in den technischen Informationen zu INDUSTREX Röntgenfilmen enthalten, die Sie auf unserer Website abrufen können: (http://www.carestream.com/ndt-resources.html).

Optische Dichte und allgemeine Röntgenbildqualität hängen von der Einhaltung der Empfehlungen des Herstellers zu den Entwicklungsbedingungen ab. **Die Verarbeitungsempfehlungen von Carestream wurden so festgelegt, dass insbesondere Filmgeschwindigkeit, Filmkontrast und Schwärzung des Grundschleiers optimiert werden.**

Bei einem Film ist der Faktor des Films (R) ein weiterer Ausgangspunkt für die Bestimmung der Belichtungsstärke (R) zur Erzeugung der gewünschten optischen Dichte. **R-Faktoren** für die aktuellen INDUSTREX Filme sind in den Tabellen rechts aufgeführt.

HINWEIS: Die unten gezeigten R-Faktorwerte basieren auf einer manuellen Entwicklung mit INDUSTREX-Chemikalien und einer Entwickler-Eintauchdauer von 4 Minuten bei 22 ˚C (72 ˚F).

R-Faktoren

	Gewünschte Dichten:	**2**	**2,5**	**3**	**3,5**
Selen	M100	3,6	4,6	5,5	6,5
	MX125	2,2	2,9	3,6	4,4
	T200	1,4	1,8	2,2	2,6
	AA400	0,8	1,2	1,6	2
	HS800	0,3	0,6	0,8	1
Iridium	M100	3,2	4,3	5,5	6,6
	MX125	2,3	3,1	3,9	4,7
	T200	1,1	1,5	2	2,4
	AA400	0,8	1,1	1,5	1,9
	HS800	0,2	0,5	0,7	0,9
Kobalt	M100	7,3	9,3	11,4	13,4
	MX125	3,9	5,3	6,7	7,9
	T200	2,3	3,1	3,9	4,7
	AA400	1,2	1,8	2,4	2,9
	HS800	0,1	0,6	1	1,4

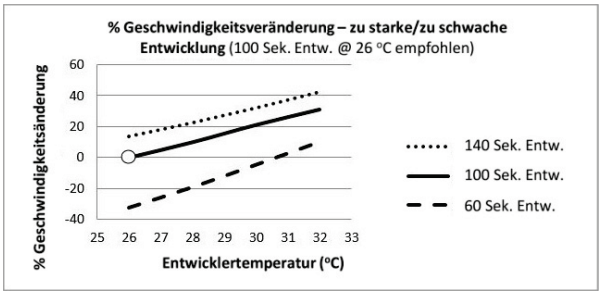
Unerwünschte Effekte der zu starken/zu schwachen Entwicklung im Hinblick auf Filmgeschwindigkeit und Kontrast

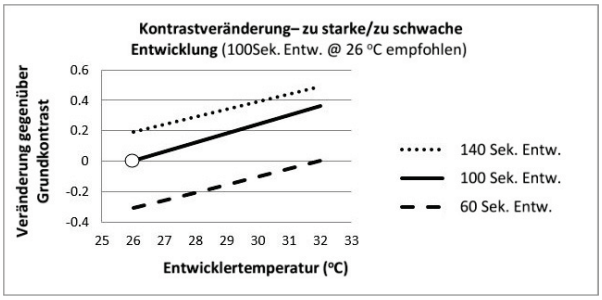
Im Allgemeinen steigt der Kontrast industrieller Röntgenfilme kontinuierlich mit der optischen Dichte im nutzbaren Bereich der optischen Dichte an. Aus diesem Grund steigert die Belichtung eines industriellen Röntgenfilms zur Erzeugung höherer optischer Dichten den Kontrast der Röntgenaufnahme. Es ist allgemein anerkannt, dass **ein höherer Röntgenkontrast die Röntgenempfindlichkeit erhöht** (und damit die Möglichkeit zur Erkennung kleiner Details verbessert). Die Erzielung eines adäquaten Röntgenkontrasts ist daher ein Mittel der Wahl zur Vermeidung einer zu schwachen Belichtung.

Während die **Überbelichtung** durch die Filmgeschwindigkeit verstärkt werden kann (längere Entwicklungszeit/höhere Entwicklertemperatur), kompensiert diese Verstärkung möglicherweise nicht vollständig die **Unterbelichtung** des Films und kann darüber hinaus mit einer unerwünschten Verstärkung der Schwärzung des Grundschleiers, einer Erhöhung des Filmkontrasts und der Körnigkeit sowie **einer Verringerung des Kontrastumfangs einhergehen.** Die Diagramme auf der rechten Seite zeigen, wie Geschwindigkeit und Kontrast sich bei einer zu starken oder zu schwachen Entwicklung verändern (höhere Entwicklungstemperaturen und kürzere bzw. längere Entwicklungszeiten).

Das wichtigste Ziel sollte es sein, Röntgenbilder mit einem höchstmöglichen Röntgenkontrast zu erstellen. Auf lange Sicht ist der Schlüssel zu einer kosteneffizienten Röntgenaufnahme die Erzielung der höchsten Bildqualität und daher die Nutzung entsprechender Belichtungen und empfohlener Verarbeitungsbedingungen. Eine Unterbelichtung mit anschließender zu starker Entwicklung des Films sollte vermieden werden, um durchweg einen adäquaten Röntgenkontrast und eine adäquate Röntgenempfindlichkeit zu erzielen.

Die Diagramme zeigen die unerwünschten Effekte einer zu starken oder zu schwachen Entwicklung auf Filmgeschwindigkeit und Kontrast:





Carestream Health, Inc.
150 Verona Street
Rochester, NY, USA 14608

©Carestream Health, 2020
CARESTREAM und INDUSTREX sind Marken von Carestream Health.
P/N 0280768, Rev 2