

Bestimmung der Bildqualitätsparameter von ZfP-Film-Digitalisierungssystemen und digitalen radiologischen Detektoren

Schlagwörter

Zerstörungsfreie Prüfung (ZfP), Durchstrahlungsprüfung, Bildqualität, Filmdigitalisierung, digitale Archivierung und Analyse von Durchstrahlungsaufnahmen, radiologische Bilddetektoren

Prüfmerkmale und -objekte

Bestimmung von Übertragungskennlinie, Signal-Rausch-Abstand und MTF anhand des Standard-Referenzfilmes oder eines genormten Durchstrahlungsaufbaus nach ISO 11699-1 (ZfP Filmsysteme) oder ISO 16371-1 (Computer-Radiographiesysteme mit Speicherfolien).

Das Prüfergebnis ist eine Einordnung des untersuchten Gerätes in eine Systemklasse.

Ergebnisunsicherheit

Die zur Einordnung benutzten Messergebnisse haben eine erweiterte Messunsicherheit von < 5 %.

Einsatzgebiete

Klassifizierung von Filmdigitalisierungssystemen und anderen digitalen Detektoren für die industrielle Durchstrahlungsprüfung in der zerstörungsfreien Prüfung

Prüfmethodik und Gerätetechnik

Anhand des Standard-Referenzfilmes nach EN ISO14096, ASTM E 1936 –97 und ASME Section 5, Article 2, Appendix VI (siehe Abb. 1) wird die Übertragungskennlinie, der Signal-Rausch-Abstand und die MTF bestimmt und das zu bewertende Röntgenfilm-Digitalisierungssystem im Ergebnis nach EN ISO14096-2 klassifiziert.

Als Referenz-Systeme zur Digitalisierung industrieller Röntgenfilme sind ein CCD-Zeilenscanner (Klasse DB-7), ein Laser-Scanner (Klasse DS-9) und ein Trommelscanner (Klasse DS-50) im Labor vorhanden. Eine Referenzimplementierung der Software zur Bestimmung der Kenngrößen wurde erarbeitet.

Zur Ausgabe der elektronischen Referenzbilder steht auch ein digitaler Filmbelichter zur Verfügung. Er wird zur Ausgabe der Referenzfilm-Kataloge z. B. nach ISO 5817 benutzt.

Qualifikation und Qualitätssicherung

Referenzbestimmung von Bildqualitätsparametern für digitale radiologische Bildaufnehmer, ZfP-Kompetenzzertifikat RT-3 nach EN 473, Akkreditierung nach DIN EN ISO IEC 17025:2005

Ansprechpartner:

Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung

Dr. Uwe Zscherpel, Telefon +49 30 8104 3677, Fax +49 30 73677, uwe.zscherpel@bam.de

[Fachbereich 8.3: Radiologische Verfahren](#)

[Referenzverfahren auf www.rrr.bam.de](http://www.rrr.bam.de)

Ergänzende Angaben

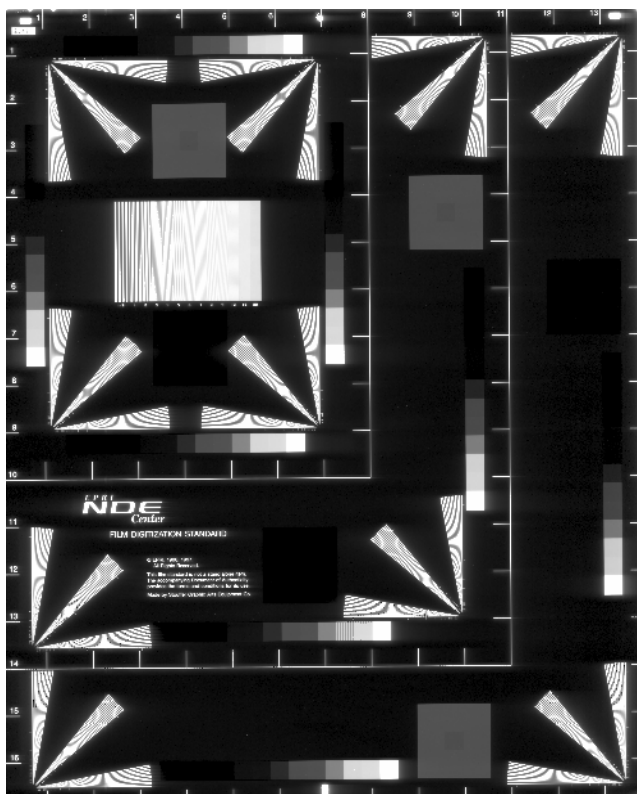


Abb. 1: Testfilm nach EN 14096 und ASTM E 1937

Röntgenfilm-Digitalisierungssysteme werden in die drei Qualitätsklassen **DS**, **DB** und **DA** eingeteilt:

DS - Die verbesserte Technik, die eine Digitalisierung mit einer unwesentlichen Verringerung des Signal-Rausch-Verhältnisses und der Ortsauflösung erlaubt.

Anwendungsgebiet: digitale Archivierung von Röntgenfilmen (digitale Speicherung).

DB - Die verbesserte Technik, die eine bestimmte Verringerung der Bildqualität zulässt.

Anwendungsgebiet: digitale Analyse von Röntgenfilmen, die Röntgenfilme müssen archiviert werden.

DA - Die Basistechnik, die eine bestimmte Verringerung der Bildqualität und eine weiter reduzierte Ortsauflösung zulässt.

Anwendungsgebiet: digitale Analyse von Röntgenfilmen, die Röntgenfilme müssen archiviert werden.

Parameter	Klasse DS	Klasse DB	Klasse DA
Dichtebereich* D_R	0,5 – 4,5	0,5 – 4,0	0,5 – 3,5
Digitale Auflösung [Bit]	≥ 12	≥ 10	≥ 10
Dichtekontrastempfindlichkeit ΔD_{CS} innerhalb von D_R	$\leq 0,02$	$\leq 0,02$	$\leq 0,02$

*ANMERKUNG: Dieser Dichtebereich kann in mehrere Arbeitsbereiche unterteilt sein

EN 14096-2 Tab. 1: Minimaler Dichtebereich von Röntgenfilm-Digitalisierungssystemen mit einer minimalen Dichtekontrastempfindlichkeit

Energie	Klasse DS		Klasse DB		Klasse DA	
	Pixelgröße μm	MTF 20 % lp/mm	Pixelgröße μm	MTF 20 % lp/mm	Pixelgröße μm	MTF 20 % lp/mm
≤ 100	15	16,7	50	5	70	3,6
> 100 to 200	30	8,3	70	3,6	85	3
> 200 to 450	60	4,2	85	3	100	2,5
Se-75, Ir-192	100	2,5	125	2	150	1,7
Co-60, ≥ 1 MeV	200	1,25	250	1	250	1

EN 14096-2 Tab. 2: Minimale Ortsauflösung von Röntgenfilm-Digitalisierungssystemen

Neben der Bewertung von Filmdigitalisierungssystemen können auch Durchstrahlungsaufnahmen in allen 3 Klassen (DS, DB, DA) als Referenzaufnahmen digitalisiert werden.