

Sicherung der Bildqualität in röntgendiagnostischen Betrieben

Teil 2: Konstanzprüfung der Filmverarbeitung

DIN
6868-2

ICS 11.040.50; 37.040.20

Ersatz für
Ausgabe 1985-02Deskriptoren: Bildqualität, Röntgendiagnostik, Konstanzprüfung,
FilmverarbeitungImage quality assurance in X-ray diagnosis – Part 2: Constancy testing
of film processingAssurance qualité dans les départements de radiologie – Partie 2: Test de reproductibilité
du film radiographiqueDiese Norm enthält Festlegungen im Sinne der Verordnung über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlen
(Röntgenverordnung – RöV) vom 08.01.87

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 1. Juli 1996.

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	1	7 Durchführung der Prüfung	4
1 Anwendungsbereich und Zweck	2	8 Messung der Entwicklerbad-Temperatur	5
2 Normative Verweisungen	2	9 Prüfung des Dunkelraums	5
3 Begriffe	2	Anhang A (normativ) Anforderungen an Densitometer und Sensitometer	6
4 Prüfmittel	2	Anhang B (informativ) Beispiel eines Formblattes für die Aufzeichnung der Meßergebnisse bei der Konstanzprüfung der Filmverarbeitung	7
5 Kenngrößen	3		
6 Grenzabweichungen	3		

Vorwort

Diese Norm wurde vom Normenausschuß Radiologie im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. in Arbeitsgemeinschaft
mit der Deutschen Röntgengesellschaft erarbeitet.

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe Februar 1985 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Inhalt vollständig überarbeitet.
- Anforderungen an Densitometer und Sensitometer neu als Anhang aufgenommen.
- Anforderungen an den/die Prüffilm(e) wurden überarbeitet.
- Grenzabweichungen nach Neuansatz wurden neu festgelegt.
- Die Berechnung der Bezugswerte nach Wechsel der Packung der Prüffilme wurde überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 6868-2: 1985-02

Fortsetzung Seite 2 bis 7

Normenausschuß Radiologie (NAR) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

1 Anwendungsbereich und Zweck

Die Norm gibt ein Verfahren an, die Konstanz der Filmverarbeitung im Hinblick auf die erzielte visuelle optische Dichte (im folgenden kurz Dichte genannt) des für Patientenaufnahmen verwendeten Filmtyps zu prüfen.

Die Bezugswerte für die Konstanzprüfung der Filmverarbeitung sind im Rahmen der Funktionsprüfung nach DIN V 6868-55 festzulegen.

Die durch Verarbeitungsbedingungen verursachten Dichteabweichungen des untersuchten Prüffilms gelten für den Röntgenfilm, der vom gleichen Typ wie der Prüffilm ist.

Das Verfahren kann auf blau-/UV-empfindliche und orthochromatische Folienfilme, auf Bildverstärkerfilme, Schirmbildfilme, Duplikatfilme und Filme für die Photographie vom Sichtgerät (Monitorphotographie) angewandt werden.

Das Verfahren ist für rotempfindliche Filme (Laserfilme) und für Filme, die direkt mit Röntgenstrahlen belichtet werden (z. B. intraorale Zahnfilme), nicht geeignet.

Das Verfahren kann zur Prüfung der Hand- und Maschinenverarbeitung angewandt werden.

Diese Norm ist nicht auf die Kontrolle des Aufzeichnungssystems Film und Verarbeitung in der Röntgenkinematographie anzuwenden.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

DIN 1319-3

Grundbegriffe der Meßtechnik – Begriffe für die Meßunsicherheit und für die Beurteilung von Meßgeräten und Meßeinrichtungen

DIN 4512-7

Photographische Sensitometrie – Bestimmung der optischen Dichte – Begriffe, Symbole und Kennzeichnungen

DIN 4512-8

Photographische Sensitometrie – Bestimmung der optischen Dichte – Geometrische Bedingungen für Messungen bei Transmission

DIN 4512-9

Photographische Sensitometrie – Bestimmung der optischen Dichte – Spektrale Bedingungen

DIN 6860

Filmverarbeitung in der Radiologie – Lagerung, Transport, Handhabung und Verarbeitung

DIN 6867-1

Bildregistrierendes System, bestehend aus Röntgenfilm, Verstärkungsfolien und Kassetten zur Verwendung in der medizinischen Röntgendiagnostik – Bestimmung der Empfindlichkeit und des mittleren Gradienten

DIN 6868-1

Sicherung der Bildqualität in röntgendiagnostischen Betrieben – Allgemeines

DIN V 6868-55

Sicherung der Bildqualität in röntgendiagnostischen Betrieben – Abnahmeprüfung an medizinischen Röntgen-Einrichtungen – Funktionsprüfung der Filmverarbeitung

ISO 5-2 : 1991

Photography – Density measurements – Part 2: Geometric conditions for transmission density

ISO 5-3 : 1984

Photography – Density measurements – Part 3: Spectral conditions

3 Begriffe

3.1 Asymmetrische Filme

Asymmetrische Filme sind:

- Spezialfilme mit vom Hersteller angegebenen unterschiedlichen Emulsionen auf Vorder- und Rückseite, durch Kerbe gekennzeichnet.
- Einseitig beschichtete Filme, durch Kerbe gekennzeichnet (DIN V 6868-55).

3.2 Densitometer

Ein Meßmittel, das zum Messen der Dichte der Sensitometerstreifen dient (DIN V 6868-55).

3.3 Emulsionsnummer

Eine vom Hersteller vorgegebene Kennung, aus der eine eindeutige Zuordnung zum Filmtyp, Herstelldatum, Emulsionsguß etc. möglich ist (DIN V 6868-55).

3.4 Filmtyp

Die Bezeichnung für die Menge aller Filme, denen vom Hersteller unabhängig vom Format derselbe Handelsname und dieselbe Spezifikation zugeordnet werden (DIN V 6868-55).

3.5 Minimaldichte $D_{\min}$

Die Summe von Schleier und Dichte der Unterlage (DIN V 6868-55).

3.6 Prüffilm

Ein Film, der als Prüfmittel in Verbindung mit Sensitometer und Densitometer zur Prüfung der Konstanz der Filmverarbeitung dient (DIN V 6868-55).

3.7 Schleier

Eine nach der Verarbeitung vorhandene Dichte, die durch ungewollte Belichtung oder durch Einflüsse bei der Fabrikation, Lagerung oder Verarbeitung bedingt ist. Die Dichte der Unterlage wird dem Schleier nicht zugerechnet (DIN V 6868-55).

3.8 Sensitometer

Ein Prüfmittel, das zur Belichtung von Filmen dient (DIN V 6868-55).

3.9 Sensitometerstreifen

Ein in einem Sensitometer belichteter und anschließend verarbeiteter Film (DIN V 6868-55).

3.10 Unterlage (Träger)

Ein transparenter Träger, auf dem eine oder mehrere Emulsionsschichten und gegebenenfalls eine Rückschicht aufgetragen sind (DIN V 6868-55).

4 Prüfmittel

Für die Prüfung werden ein Sensitometer, ein Densitometer und ein Prüffilm benötigt. Sensitometer und Densitometer müssen die im Anhang A beschriebenen Anforderungen erfüllen.

Mit den Prüfmitteln werden die verarbeitungsbedingten Dichteschwankungen des in der jeweiligen Verarbeitungseinrichtung (Entwicklungsmaschine oder Handverarbeitung) am meisten verarbeiteten Filmtyps ermittelt.

Der Prüffilm muß vom selben Filmtyp sein, wie der bei der Funktionsprüfung der Filmverarbeitung nach DIN V 6868-55 festgelegte Filmtyp. Das ist der in der jeweiligen Verarbeitungseinrichtung am meisten verarbeitete Filmtyp, mit dem auch Patientenaufnahmen angefertigt werden.

Von diesem Filmtyp muß deshalb eine Packung für diese Prüfung reserviert werden.

Da jeder Filmtyp anders auf Änderungen der Verarbeitungsparameter (Temperatur, Zeit, Zustand des Entwicklers) reagieren kann, gilt das Ergebnis der Verarbeitungskontrolle nur für den Filmtyp, mit dem die Prüfung durchgeführt wurde.

Die in einer Entwicklungsmaschine verarbeiteten Filme sollten ein nach Herstellerangabe möglichst ähnliches Reaktionsverhalten zeigen.

In der Regel ist es ausreichend, die Konstanzprüfung der Filmverarbeitung nur mit einem Filmtyp durchzuführen. Bei Auffälligkeiten an Patientenaufnahmen, die mit einem anderen Filmtyp angefertigt wurden, ist die Konstanzprüfung auch mit diesem Filmtyp durchzuführen.

Einseitig beschichtete Filme für die Mammographie müssen stets zusätzlich geprüft werden.

ANMERKUNG: Einseitig beschichtete Filme für die Mammographie reagieren häufig anders auf Abweichungen in der Filmverarbeitung als Filme für die allgemeine Röntgendiagnostik.

Die hohen diagnostischen Anforderungen in der Mammographie bedingen eine konstante Filmverarbeitung.

Die Bezugswerte für alle in der Konstanzprüfung der Filmverarbeitung verwendeten Filmtypen werden bei einer Funktionsprüfung der Filmverarbeitung nach DIN V 6868-55 festgelegt.

Die Prüffilme müssen eine Restlaufzeit von mindestens 12 Monaten haben. Die Filme einer Packung dürfen nicht länger als 4 Monate für die Prüfung der Filmverarbeitung verwendet werden, um eine hinreichende Genauigkeit bei der Filmverarbeitung sicherzustellen.

ANMERKUNG: Durch die Lagerung (Temperatur, Luftfeuchte und chemische Dämpfe) und Handhabung (häufiges Öffnen) werden die sensitometrischen Eigenschaften des Films verändert. Die nach Ablauf der Verwendungsdauer von 4 Monaten noch nicht verbrauchten Prüffilme können, wie andere Filme auch, im normalen Betrieb bis zu ihrem Ablaufdatum weiterverwendet werden.

5 Kenngrößen

5.1 Allgemeines

Zur Konstanzprüfung dienen Meßergebnisse der Minimaldichte und der Dichte zweier bestimmter Stufen eines Sensitometerstreifens des Prüffilms.

Die eine der beiden Stufen ergibt einen Meßwert, der als Empfindlichkeitsindex bezeichnet wird, die andere Stufe ergibt einen Meßwert, mit dessen Hilfe der Kontrastindex bestimmt wird.

ANMERKUNG: Diese Indizes sind nur als Kenngrößen für die Konstanzprüfung der Filmverarbeitung zu verwenden und dürfen nicht mit Lichtempfindlichkeit LE und Lichtkontrast LK nach DIN V 6868-55 oder Empfindlichkeit S und mittlerem Gradienten $\bar{G}$ nach DIN 6867-1 verwechselt werden.

Die Nummern der Stufen und die Bezugswerte für den Empfindlichkeits- und Kontrastindex werden bei der Funktionsprüfung der Filmverarbeitung nach DIN V 6868-55 festgelegt.

Die Stufennummern können nur im Rahmen einer Funktionsprüfung der Filmverarbeitung nach DIN V 6868-55 geändert werden.

Eine Ausnahme kann sich nur beim Wechsel der Filmpackung ergeben. Wenn durch den Wechsel der Bezugswert für den Empfindlichkeitsindex $>1,35$ wird, sollte die nächstniedere Stufe zur Bestimmung des Bezugswertes für den Empfindlichkeitsindex verwendet werden. Der Bezugswert für den Kontrastindex ist dann gleichfalls entsprechend zu korrigieren. Diese Änderung ist nachvollziehbar zu protokollieren.

5.2 Empfindlichkeitsindex

Der Empfindlichkeitsindex ist die Dichte der bei der Funktionsprüfung der Filmverarbeitung nach DIN V 6868-55 festgelegten Stufe des Sensitometerstreifens des Prüffilms.

5.3 Kontrastindex

Der Kontrastindex ist die Differenz aus der Dichte der Stufe, die bei der Funktionsprüfung der Filmverarbeitung nach DIN V 6868-55 als Meßort für den Kontrastindex festgelegt wurde, und dem Empfindlichkeitsindex.

Als Kontrastindex kann wahlweise auch die Dichte der Stufe verwendet werden, die bei der Funktionsprüfung der Filmverarbeitung nach DIN V 6868-55 als Meßort für den Kontrastindex festgelegt wurde.

ANMERKUNG: Die wahlweise angebotene Methode der Verwendung einer Dichte als Kontrastindex zeigt größere Abweichungen als die Differenzmethode bei gleichen Verarbeitungsschwankungen.

5.4 Minimaldichte

Die Minimaldichte wird an einer durch Sensitometerlicht nicht belichteten Stelle des verarbeiteten Prüffilms gemessen.

Nur wenn mit Sicherheit feststeht, daß die Stufe 1 des Sensitometerstreifens des Prüffilms durch Sensitometerlicht nicht belichtet wird, darf sie zur Messung der Minimaldichte verwendet werden.

ANMERKUNG: Im allgemeinen empfiehlt es sich, an einer Stelle zu messen, die vom Aufbelichtungsfeld möglichst weit entfernt ist.

6 Grenzabweichungen

Die Werte für den Empfindlichkeits- und Kontrastindex dürfen um nicht mehr als $\pm 0,20$ von den Bezugswerten abweichen.

Werden die Grenzabweichungen überschritten, sind unmittelbar die Ursachen zu ermitteln und zu beseitigen.

ANMERKUNG: Ursachen von Abweichungen sind z. B. ungeeignete Dunkelraumbeleuchtung; falsche Entwicklertemperatur, Durchlaufzeit oder Regenerieraten; Verunreinigung, Oxidation oder Überlagerung des Entwicklers; Fehler der Prüfmittel, Handhabungsfehler; unterschiedliche Empfindlichkeit von Vorder- und Rückseite des Prüffilms, siehe Anmerkung in 7.2.

Nach einem Neuansatz des Entwicklers im Maschinentank dürfen die Beträge der Grenzabweichungen für den Empfindlichkeits- und Kontrastindex um 0,10 überschritten werden, ohne daß Maßnahmen ergriffen werden müssen. Nach der Verarbeitung von etwa 50 Röntgenaufnahmen im Format 24 cm $\times$ 30 cm müssen Empfindlichkeits- und Kontrastindex jedoch wieder innerhalb der Grenzabweichungen liegen.