

Sicherung der Bildqualität in röntgendiagnostischen Betrieben

Konstanzprüfung bei Durchleuchtung mit Röntgen-Bildverstärker
und bei Aufnahmen vom Ausgangsschirm des Röntgen-Bildverstärkers

DIN
6868
Teil 4

Image quality assurance in X-ray diagnosis; constancy checking in radioscopy with an X-ray image intensifier and photography from the X-ray image intensifier output screen

Aufgestellt vom Normenausschuß Radiologie im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. in Arbeitsgemeinschaft mit der Deutschen Röntgengesellschaft.

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	1
2 Zweck	1
3 Prüfkörper	1
4 Kenngrößen für Konstanzprüfung	1
5 Prüfanordnung und Prüfverfahren zum Erfassen der Kenngrößen	3
6 Anforderungen an andere Prüfkörper	5
7 Dokumentation und Darstellung der Prüfergebnisse	6
Anhang A Beispiel eines Formblattes für die Aufzeichnung der Prüfergebnisse	7
Anhang B Beispiel eines Formblattes für die Aufzeichnung der Prüfergebnisse	8

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt zusammen mit DIN 6868 Teil 1 und Teil 2 für die Konstanzprüfung bei Durchleuchtung mit Röntgen-Bildverstärker und bei Aufnahmen vom Ausgangsschirm des Röntgen-Bildverstärkers (kurz: RBV-Durchleuchtung, RBV-Aufnahmen).

Die Prüfverfahren sind auf einige spezielle Röntgeneinrichtungen, wie z. B. solche mit Kinematographie oder digitaler Bildverarbeitung, nur bedingt anwendbar.

2 Zweck

Die Norm gibt Verfahren an, wie die Konstanz maßgebender Kenngrößen von Einrichtungen für RBV-Durchleuchtung und -Aufnahmen zu prüfen ist. Aus den Ergebnissen kann geschlossen werden, ob das bilderzeugende System hinreichend konstant geblieben ist. Prüfkriterien sind ausschließlich die Abweichungen von einem durch die Zustandsprüfung oder anderweitig festgelegten Ausgangszustand (siehe DIN 6868 Teil 1/02.85, Abschnitt 5.1).

3 Prüfkörper

Die Prüfungen nach Abschnitt 4 und Abschnitt 5 werden mit einem Prüfkörper nach Bild 1 und Bild 2 durchgeführt. Es dürfen auch andere Prüfkörper benutzt werden, wenn mit ihnen die Anforderungen nach Abschnitt 6 erfüllt werden.

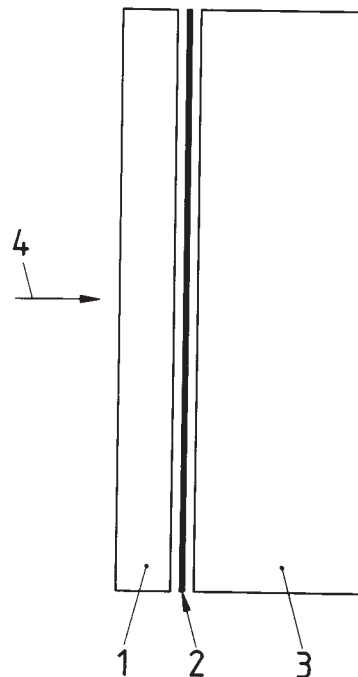
4 Kenngrößen für Konstanzprüfung

4.1 Optische Dichte (früher Schwärzung) bei RBV-Aufnahmen

Die Konstanz der optischen Dichte wird mit Hilfe von Aufnahmen eines Prüfkörpers (siehe Abschnitt 3) geprüft.

4.2 Auflösungsvermögen

Die Konstanz des Auflösungsvermögens wird mit einem Blei-Strichraster der Dicke 0,05 mm geprüft, der Rastergruppen mit Ortsfrequenzen von mindestens 0,6 LP/mm



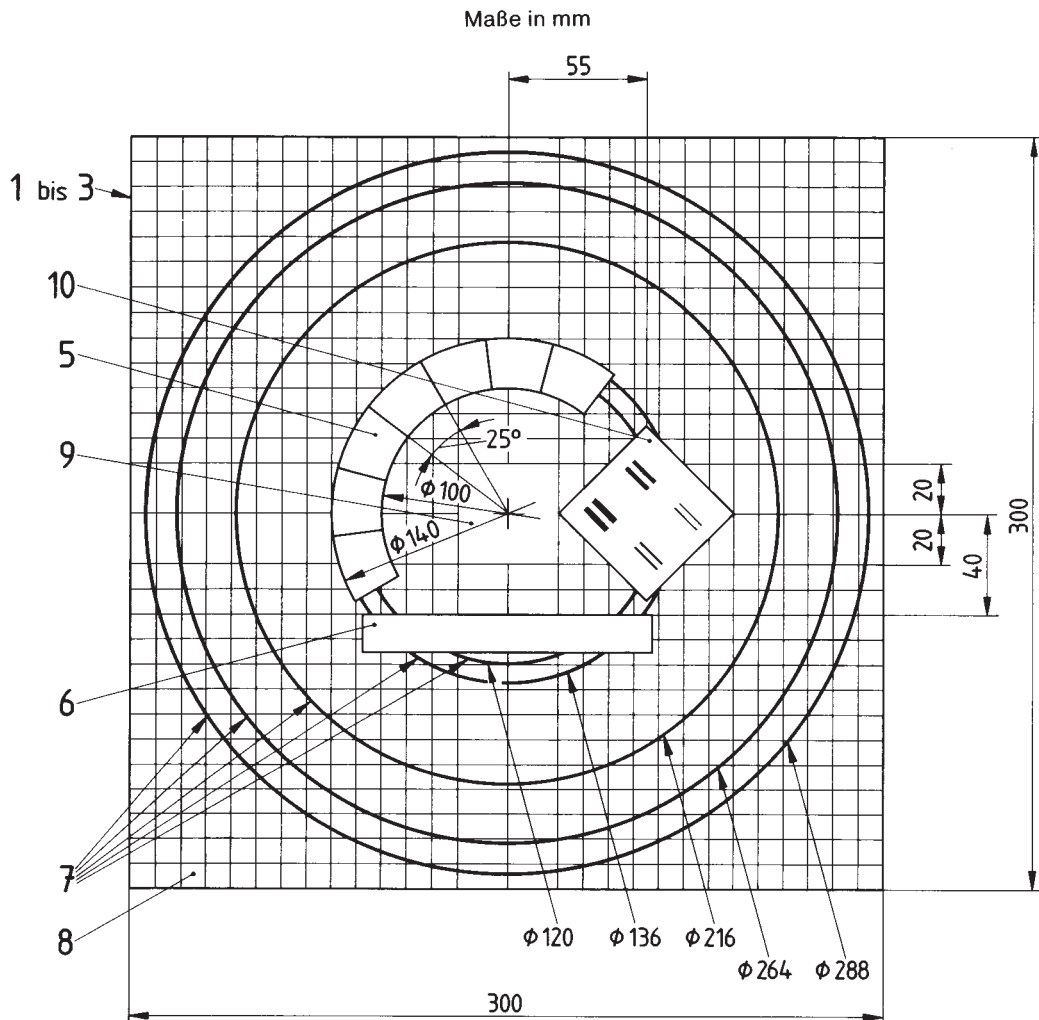
- 1 Acrylglasplatte, 10 mm dick, mit in einer Aussparung eingesetztem Stufenkeil 5 (siehe Bild 2), mit einem Durchbruch 6 (siehe Bild 2) für das Stabdosimeter bzw. zum Anbringen des Dosimetermeßorgans, mit strahlenabsorbierenden Ringen 7 (siehe Bild 2), einem strahlenabsorbierenden Netz 8 (siehe Bild 2), einem freien Feld 9 (siehe Bild 2) und einem Blei-Strichraster 10 (siehe Bild 2). Stufenkeil, Ringe, Netz und Blei-Strichraster sind auf der der Kupferplatte 2 zugewandten Fläche der Acrylglasplatte 1 angebracht.
- 2 Kupferplatte, 1 mm dick
- 3 Acrylglasplatte, 30 mm dick
- 4 Einstrahlrichtung

Bild 1. Querschnitt des Prüfkörpers

Fortsetzung Seite 2 bis 8

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

Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, gestattet.



- 1 bis 3 Kupfer- und Acrylglasplatten (siehe Bild 1)
 5 Stufenkeil mit Stufendicken von 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5 und 0,6 mm Kupfer
 6 Aussparung für das Stabdosisimeter bzw. Anbringungsort für das Dosisimetermeßorgan
 7 5 konzentrische Ringe in der Acrylglasplatte 1 (siehe Bild 1), 1 mm tief, ausgefüllt mit einem strahlenabsorbierenden Material, zur Erleichterung der Zentrierung des Prüfkörpers zum Röntgen-Bildverstärker
 8 Strahlenabsorbierendes Netz mit 10 mm Maschenweite
 9 Freies Feld zur Messung der optischen Dichte
 10 Blei-Strichraster zur Messung des Auflösungsvermögens

Bild 2. Schematische Darstellung der im Nutzstrahlenfeld angeordneten Meßmittel

bis 5 LP/mm bei einer Abstufung von Gruppe zu Gruppe $\leq 20\%$ enthält. Der Blei-Strichraster ist an dem in Bild 1 und Bild 2 beschriebenen Prüfkörper angebracht. Das Auflösungsvermögen ist von der Strahlengeometrie, der Strahlenqualität, dem Signal-Rausch-Verhältnis und den Betrachtungsbedingungen abhängig.

Bei RBV-Aufnahmen soll die verkleinerte Abbildung des Blei-Strichrasters mit Hilfe einer Lupe so vergrößert betrachtet werden, daß die Größe des Rasterbildes etwa der Originalgröße des Rasters entspricht.

4.3 Kontrast

Die Konstanz des Kontrastes wird mit Hilfe eines Stufenkeiles aus Kupfer geprüft, der in den Prüfkörper (siehe Bild 1 und Bild 2) eingebaut ist. Der Stufenkeil besteht aus Stufen von 0,1 bis 0,6 mm Dicke mit Stufenhöhen von 0,1 mm.

4.4 Nutzstrahlenfeld

Die Konstanz der Lage des Nutzstrahlenfeldes wird mit Hilfe der in den Prüfkörper eingelassenen Kreismarkierungen und Netzlينien festgestellt.

4.5 Dosisleistung bzw. Dosis

Die Konstanz der Dosisleistung (bei Durchleuchtung) bzw. der Dosis (bei Aufnahmen) auf der Strahleneintrittsseite des Prüfkörpers wird mit einem Dosimeter (z. B. Stabdosimeter) geprüft, das für die in Frage kommenden Strahlenqualitäten und den Dosisbereich geeignet sein muß. Das Dosimeter ist an der aus Bild 2 ersichtlichen Stelle des Prüfkörpers anzubringen.

Anmerkung: Da bei der Konstanzprüfung keine Absolutmessungen durchgeführt werden, sondern Relativmessungen, braucht das verwendete Dosimeter nicht eichfähig zu sein.

4.5.1 Dosisleistung

Bei Durchleuchtung wird die Dosis während einer Einschaltzeit von mindestens 20 Sekunden gemessen. Dosimeter, Einschaltzeit und gegebenenfalls Fokus-RBV-Abstand sollen so gewählt werden, daß der Dosismesswert im Ausgangszustand zwischen 40% und 75% der maximalen Anzeige liegt.

4.5.2 Dosis

Bei RBV-Aufnahmen soll der Dosismesswert zwischen 40% und 75% der maximalen Anzeige liegen. Wegen der geringen Dosis je Bild bei Mittelformat- und Kinoaufnahmen soll über mehrere Aufnahmen summiert und der Dosiswert auf gleiche Bildzahl bezogen werden. Dies ist im Protokoll (siehe Anhang B) zu vermerken.

5 Prüfanordnung und Prüfverfahren zum Erfassen der Kenngrößen

5.1 Prüfanordnung

Um günstige Verhältnisse für die Strahlengeometrie zu erhalten, ist bei praxisnahem Fokus-RBV-Abstand ein möglichst kleiner Prüfkörper-RBV-Abstand einzustellen (Ausnahme siehe Abschnitt 4.5.1). Diese Abstände sind im Protokoll (siehe Anhang A und Anhang B) zu vermerken. Der Prüfkörper muß sich bei jeder Wiederholung der Konstanzprüfung an der jeweils gleichen Stelle mit gleicher räumlicher Orientierung bei gleicher Strahlengeometrie befinden.

Die Abweichung des Fokus-RBV-Abstandes von dem bei der Dokumentation des Ausgangszustandes benutzten Abstand darf 1% nicht überschreiten. Prüfkörper, Röntgen-Bildverstärker und – bei mit dem Anwendungsgerät nicht fest gekoppeltem Strahler – Vorderblende (fokusnahe Blende) werden mit Hilfe des Lichtvisiers oder unter Durchleuchtungskontrolle zueinander zentriert. Seitliche Verschiebungen des Testkörpers innerhalb des Strahlenfeldes dürfen gegenüber dem Ausgangszustand nicht größer sein als 10 mm.

Es ist die bei der Festlegung des Ausgangszustandes verwendete Feldgröße einzustellen. Als Hilfe hierzu dienen die kontrastgebenden konzentrischen Kreise und die kontrastgebenden Netzlinien nach Bild 2, die die Bestimmung der Feldgröße und des Abbildungsmaßstabes ermöglichen.

5.2 Prüfung

Bei Geräten mit Streustrahlenraster muß stets derselbe Raster in gleicher Orientierung verwendet werden. Für die Dosismessung muß stets ein und dasselbe Dosimeter benutzt werden. Die einzuhaltenden Bedingungen sind anhand von Anhang A und Anhang B zu überprüfen.

Bei Röntgen-Bildverstärkern mit Formatumschaltung sind die Prüfungen bei allen einzustellenden Formaten, mit denen gearbeitet wird, durchzuführen.

5.2.1 Durchleuchtung

5.2.1.1 Sichtgerät

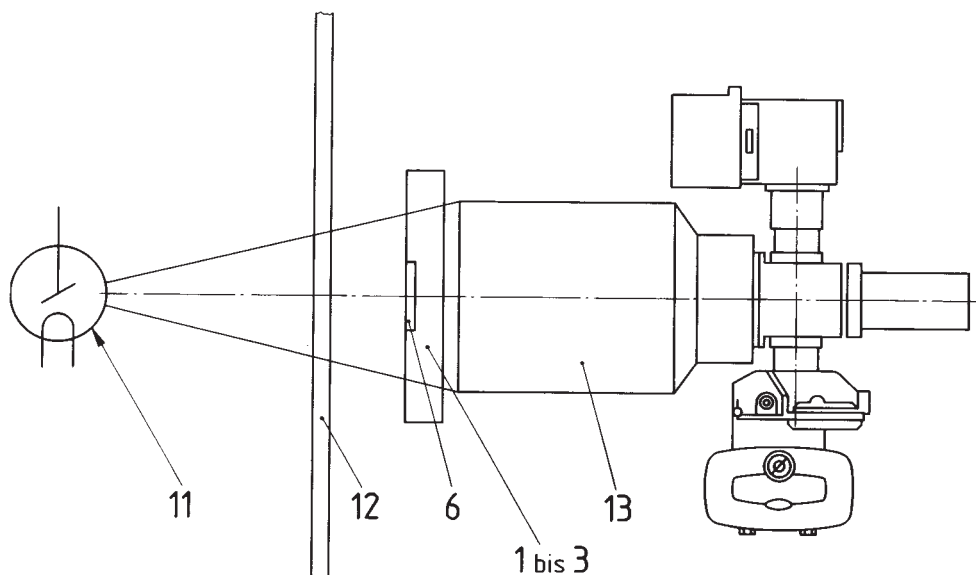
Zur Durchführung der Prüfung muß das Sichtgerät wie folgt eingestellt werden:

Die Grundhelligkeit wird so hoch eingestellt, daß die Umgebung des kreisförmigen Durchleuchtungsbildes auf dem Bildschirm ohne Röntgenstrahlung gerade noch ihre geringste Helligkeit aufweist. Unter Röntgenstrahlung wird der Kontrast so eingestellt, daß alle 6 Stufen des Stufenkeils erkennbar sind.

Falls keine automatische Dosisleistungsregelung vorhanden ist, die die Röntgenröhrenspannung steuert, wird eine Röntgenröhrenspannung von etwa 70 kV gewählt. Der Röntgenröhrenstrom wird so hoch eingestellt, daß das Quantenrauschen gering ist, die hellsten Bildteile aber nicht überstrahlt werden.

5.2.1.2 Durchleuchtung mit automatischer Dosisleistungsregelung

Bei Betrieb mit automatischer Dosisleistungsregelung werden die bei der Festlegung des Ausgangszustandes eingestellten Regelungsstufen und, sofern wählbar, die gleiche



- 1 bis 3 Prüfkörper nach Bild 1
- 6 Aussparung zum Anbringen des Stabdosimeters bzw. des Dosimetermeßorgans
- 11 Röntgenstrahler
- 12 Auflageplatte des Anwendungsgerätes
- 13 RBV-System

Bild 3. Schema des Strahlenganges