

DIN 6868-13

ICS 11.040.50; 37.040.25

Ersatz für
DIN 6868-13:2003-02**Sicherung der Bildqualität in röntgendiagnostischen Betrieben –
Teil 13: Konstanzprüfung nach RÖV bei Projektionsradiographie mit
digitalen Bildempfänger-Systemen**

Image quality assurance in diagnostic X-ray departments –

Part 13: RÖV constancy test of projection radiography systems with digital image receptors

Assurance de la qualité d'image dans les services de radiologie –

Partie 13: RÖV essais de constance sur des installations radiographiques avec récepteur numérique

Gesamtumfang 31 Seiten

Normenausschuss Radiologie (NAR) im DIN

Inhalt

Seite

Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Symbole und Abkürzungen	6
4 Kenngrößen und deren Ermittlung	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Dosis	6
4.3 DOSISINDIKATOR	7
4.4 OPTISCHE DICHT	7
4.5 LEUCHTDICHTE/PIXELWERT	7
4.6 Ortsauflösung	7
4.7 KONTRASTAUFLÖSUNG	8
4.8 Abweichungen zwischen LICHTFELD und NUTZSTRAHLENFELD	8
4.9 Prüfung auf ARTEFAKTE	9
5 Prüfmittel	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Prüfkörper	9
5.3 DOSIMETER	9
5.4 DENSITOMETER	10
5.5 Leuchtdichtemessgerät	10
6 Durchführung der KONSTANZPRÜFUNG	10
6.1 Prüfanordnung	10
6.1.1 Allgemeines	10
6.1.2 Prüfung mit Schwächungskörper aus Aluminium	10
6.1.3 Prüfung mit Schwächungskörper aus Acrylglas und Kupfer	12
6.2 Prüfbedingungen	13
6.3 Prüfumfang	13
6.4 Dokumentation	13
7 Grenزابweichungen	14
7.1 Allgemeines	14
7.2 Dosis	14
7.2.1 Dosis bei Messung mit Schwächungskörper aus Aluminium	14
7.2.2 Dosis bei Messung mit Schwächungskörper aus Acrylglas und Kupfer	14
7.3 DOSISINDIKATOR	14
7.4 OPTISCHE DICHT	14
7.5 LEUCHTDICHTE/PIXELWERT	14
7.6 Ortsauflösung	15
7.7 KONTRASTAUFLÖSUNG	15
7.8 Abweichungen zwischen LICHTFELD und NUTZSTRAHLENFELD	15
7.9 Prüfung auf ARTEFAKTE	15
Anhang A (normativ) Prüfkörper	16
A.1 Allgemeines	16
A.2 Zulässige Strukturkörper	16
Anhang B (normativ) Alternatives Verfahren zur Dosisprüfung	19
Anhang C (normativ) Hinweise zur Festlegung des Prüfumfanges und der Bezugswerte für die KONSTANZPRÜFUNG im Rahmen der ABNAHMEPRÜFUNG	20
C.1 Allgemeines	20
C.2 Wahl der Aufnahmedaten	20
C.2.1 Allgemeines	20

C.2.2	Prüfumfang	20
C.2.3	Belichtungssteuerung.....	21
C.3	Festlegung der Bezugswerte	21
C.4	Zusätzliche Bezugswerte bei Verwendung eines Doppeldosimeters	21
Anhang D (normativ) Hinweise zur Verwendung des PIXELWERTS an Stelle der LEUCHTDICHTE im Rahmen der ABNAHME- und KONSTANZPRÜFUNG		
D.1	Allgemeines	22
D.1.1	Vorgehensweise	22
D.1.2	Festlegung der zulässigen Abweichungen des charakteristischen PIXELWERTS.....	23
D.2	Festlegung der Grenzwerte im Rahmen einer Teilabnahmeprüfung	25
Anhang E (informativ) Formblatt für die Aufzeichnung der Prüfergebnisse nach DIN 6868-13		26
Literaturhinweise		29
Stichwortverzeichnis.....		31

Bilder

Bild 1 — Abweichungen zwischen LICHTFELD und NUTZSTRAHLENFELD.....	8
Bild 2 — Schema der Prüfanordnung mit Schwächungskörper aus Aluminium.....	11
Bild 3 — Schema der Prüfanordnung mit Schwächungskörper aus Acrylglas und Kupfer.....	12
Bild A.1 — Strukturkörper mit Auflösungstest und Markierungen	17
Bild A.2 — Strukturkörper für KONTRASTAUFLÖSUNG in Kombination mit Strukturkörper von Bild A.1	18
Bild D.1 — Aufnahme eines Prüfkörpers nach DIN 6868-13 für die KONSTANZPRÜFUNG	23
Bild D.2 — Vergrößerte Darstellung der Dynamikterpe des Prüfkörpers nach DIN 6868-13.....	23
Bild D.3 — Beispiel eines Querschnitts durch die Dynamikterpe mit Analyse der PIXELWERTE	24

Tabellen

Tabelle C.1 — Prüfumfang	21
Tabelle D.1 — Werte des Beispiels aus Bild D.3	24
Tabelle D.2 — Umrechnungsfaktoren	25
Tabelle D.3 — Berechnung der PIXELWERTE	25

Vorwort

Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuss NA 080-00-06 AA „Bildgebende Systeme“ des Normenausschusses Radiologie (NAR) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. in Arbeitsgemeinschaft mit der Deutschen Röntgengesellschaft und in Zusammenarbeit mit der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Physik, der Deutschen Gesellschaft für Nuklearmedizin sowie der Deutschen Gesellschaft für Radioonkologie erarbeitet.

Diese Norm enthält Festlegungen im Sinne der Verordnung über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlen (Röntgenverordnung RöV) [22] und der Richtlinie zur Durchführung von Prüfungen zur Qualitätssicherung bei der Untersuchung und Behandlung von Menschen nach RöV (QS-RL) [23].

In Übereinstimmung mit dem Verfahren in Publikationen der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) wurden Benennungen von Begriffen in KAPITÄLCHEN geschrieben. Ein Stichwortverzeichnis am Ende dieser Norm enthält alle definierten Begriffe einschließlich Quellenangabe und englischer Übersetzung.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Die Reihe DIN 6868, *Sicherung der Bildqualität in röntgendiagnostischen Betrieben*, besteht aus:

- Teil 1: Allgemeines
- Teil 2: Konstanzprüfung der Filmverarbeitung
- Teil 3: Konstanzprüfung bei Direktradiographie
- Teil 4: Konstanzprüfung an medizinischen Röntgeneinrichtungen zur Durchleuchtung
- Teil 5: Konstanzprüfung in der zahnärztlichen Röntgenaufnahme-technik
- Teil 7: Konstanzprüfung an Röntgen-Einrichtungen für Mammographie
- Teil 12: Konstanzprüfung an Bilddokumentationssystemen
- Teil 13: Konstanzprüfung bei Projektionsradiographie mit digitalen Bildempfänger-Systemen
- Teil 55: Abnahmeprüfung an medizinischen Röntgen-Einrichtungen — Funktionsprüfung der Filmverarbeitung
- Teil 56: Abnahmeprüfung an Bilddokumentationssystemen
- Teil 57: Abnahmeprüfung an Bildwiedergabegeräten
- Teil 58: Abnahmeprüfung an medizinischen Röntgeneinrichtungen der Projektionsradiographie mit digitalen Bildempfängersystemen
- Teil 151: Abnahmeprüfung nach RöV an zahnärztlichen Röntgeneinrichtungen — Regeln für die Prüfung der Bildqualität nach Errichtung, Instandsetzung und Änderung
- Teil 152: Abnahmeprüfung an Röntgen-Einrichtungen für Mammographie
- Teil 159: Abnahme- und Konstanzprüfung in der Teleradiologie nach RöV
- Teil 160: Qualitätsanforderungen von Befundaufnahmen nichttransparenter Medien in der zahnmedizinischen Röntgendiagnostik

Änderungen

Gegenüber DIN 6868-13:2003-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Einführung einer zusätzlichen Methode zur Messung des PIXELWERTS an Stelle der LEUCHTDICHTE;
- b) redaktionelle Überarbeitung.

Frühere Ausgaben

DIN 6868-13: 2003-02

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die KONSTANZPRÜFUNG an Einrichtungen zur digitalen Projektionsradiographie, die z. B. mit Speicherfolien oder mit Halbleiter-Bildempfängern arbeiten und bei denen die Befundung mit Film am BETRACHTUNGSGERÄT oder am BILDWIEDERGABEGERÄT erfolgt (Monitorbefundung). Für Teilkomponenten des digitalen Radiographiesystems wurden bereits Normen veröffentlicht. Die Prüfung des BILDDOKUMENTATIONSSYSTEMS bzw. des BILDWIEDERGABEGERÄTS ist deshalb nicht Gegenstand dieser Norm.

Diese Norm gilt zusammen mit DIN 6868-1, DIN 6868-3, DIN V 6868-12.

Sie gilt nicht für digitale Bildverstärker-Radiographie, digitale Mammographie und digitale zahnärztliche RÖNTGENEINRICHTUNGEN.

Diese Norm gibt ein Verfahren an, mit dessen Hilfe die Konstanz maßgebender Kenngrößen von RÖNTGENEINRICHTUNGEN für die digitale Radiographie ohne mechanische oder elektrische Eingriffe geprüft werden kann. Aus dem Vergleich der Ergebnisse mit den im Ausgangszustand gemessenen Bezugswerten und mit bestimmten, auch für die ABNAHMEPRÜFUNG geltenden Grenzwerten, kann geschlossen werden:

- a) in welchem Maß das bilderzeugende System konstant geblieben ist und
- b) ob die erforderliche Bildqualität noch mit der gleichen Strahlenexposition erreichbar ist.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 6868-1, *Sicherung der Bildqualität in röntgendiagnostischen Betrieben — Allgemeines*

DIN 6868-2:1996-07, *Sicherung der Bildqualität in röntgendiagnostischen Betrieben — Teil 2: Konstanzprüfung der Filmverarbeitung*

DIN 6868-3, *Sicherung der Bildqualität in röntgendiagnostischen Betrieben — Teil 3: Konstanzprüfung bei Direktradiographie*

DIN V 6868-12, *Sicherung der Bildqualität in röntgendiagnostischen Betrieben — Teil 12: Konstanzprüfung an Bilddokumentationssystemen*

DIN 6868-56, *Sicherung der Bildqualität in röntgendiagnostischen Betrieben — Teil 56: Abnahmeprüfung an Bilddokumentationssystemen*

DIN V 6868-57:2001-02, *Sicherung der Bildqualität in röntgendiagnostischen Betrieben — Teil 57: Abnahmeprüfung an Bildwiedergabegeräten*

DIN V 6868-58:2001-01, *Sicherung der Bildqualität in röntgendiagnostischen Betrieben — Teil 58: Abnahmeprüfung an medizinischen Röntgeneinrichtungen der Projektionsradiographie mit digitalen Bildempfängersystemen*

DIN EN 60601-2-7, *Medizinische elektrische Geräte — Teil 2-7: Besondere Festlegungen für die Sicherheit von Röntgengeneratoren von diagnostischen Röntgenstrahlenerzeugern*

DIN EN 573-3, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug — Teil 3: Chemische Zusammensetzung und Erzeugnisformen*

National Electrical Manufacturers Association (NEMA). *Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)*. Rosslyn, Virginia, USA: NEMA 2008

3 Symbole und Abkürzungen

Abkürzung oder Symbol	Begriff oder Messgröße	Einheit
CD	Compact Disk	—
D	OPTISCHE DICHT	—
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine	—
Lp	Linienpaare	—
P	PIXELWERT	—
PACS	Picture Archiving and Communication System	—
r	FOKUS-BILDEMPFÄNGER-ABSTAND	mm
ROI	INTERESSIERENDER BEREICH (en: region of interest)	—
V	Abbildungsmaßstab	—

4 Kenngrößen und deren Ermittlung

4.1 Allgemeines

Durch Vergleich der Werte der Kenngrößen mit den in der ABNAHMEPRÜFUNG festgelegten Bezugswerten (Ausgangszustand) kann geschlossen werden, ob die Bildqualität über die ganze Abbildungskette hinreichend konstant ist. In Anhang C werden Hinweise zur Festlegung des Prüfumfangs und der Bezugswerte im Rahmen der ABNAHMEPRÜFUNG gegeben.

Es sind zu ermitteln:

- Dosis;
- DOSISINDIKATOR;
- OPTISCHE DICHT bzw. LEUCHTDICHT oder PIXELWERT;
- Ortsauflösung;
- KONTRASTAUFLÖSUNG;
- Abweichungen zwischen LICHTFELD und NUTZSTRAHLENFELD;
- ARTEFAKTE.

Eine Änderung der Prüfbedingungen ist nur im Rahmen von ABNAHMEPRÜFUNGEN oder Teilabnahmeprüfungen zulässig.

4.2 Dosis

Die Dosis ist mit dem DOSIMETER auf der Strahleneintrittsseite des Prüfkörpers immer an der gleichen Stelle und in der gleichen Orientierung zu messen. Hierbei darf der in Bild A.1 und Bild A.2 definierte Bereich nicht überschritten werden. Die Oberfläche des STRAHLUNGSDETEKTORS des DOSIMETERS darf auch bei Verwendung der zusätzlichen Kupferplatte bei 100 kV nicht bedeckt werden.

Ein alternatives Messverfahren ist in Anhang B beschrieben.

4.3 DOSISINDIKATOR

Der DOSISINDIKATOR ist den dem Prüfbild zugeordneten Daten zu entnehmen.

Das Prüfbild darf auf einem BILDWIEDERGABEGERÄT oder auf einem Film dargestellt werden.

Falls die Strukturplatte des Prüfkörpers die Prüfung des DOSISINDIKATORS verfälscht, darf diese Prüfung auch ohne Strukturplatte nur mit dem Schwächungskörper durchgeführt werden (siehe Tabelle C.1).

4.4 OPTISCHE DICHT

Die OPTISCHE DICHT ist mit dem DENSITOMETER stets an der gleichen Stelle des Prüfbildes, welches auf einem Film dargestellt wird, zu messen. Als Messort sollte die mittlere Stufe der Dynamiktreppe (siehe Bild A.2) verwendet werden. Diese Messung entfällt bei Messung der LEUCHTDICHTE am BILDWIEDERGABEGERÄT.

4.5 LEUCHTDICHTE/PIXELWERT

Die LEUCHTDICHTE ist mit dem Leuchtdichtemessgerät stets an der gleichen Stelle des Prüfbildes, welches auf dem BILDWIEDERGABEGERÄT dargestellt wird, zu messen. Als Messort sollte die mittlere Stufe der Dynamiktreppe (siehe Bild A.2) verwendet werden. Diese Messung entfällt bei Messung der OPTISCHEN DICHT des Prüfbildes auf einem Film.

Alternativ zur Bestimmung der LEUCHTDICHTE darf eine Auswertung von PIXELWERTEN des digitalen Prüfbildes vorgenommen werden, das am Ausgang des Abbildungssystems als DICOM-Bild zur Übertragung zum Bildarchivierungs- und Kommunikationssystem (en: Picture Archiving and Communication System PACS) bzw. zur Speicherung auf CD zur Verfügung steht. Falls beim Anwender eine Änderung der Bilder bei der Übertragung ins PACS erfolgt, sind die Ausgangswerte für die KONSTANZPRÜFUNG für den Anwender an den im PACS gespeicherten Bildern festzulegen. Den HERSTELLERN wird empfohlen, in der ABNAHMEPRÜFUNG dann zusätzlich Werte für das DICOM-Bild am Ausgang des Abbildungssystems festzulegen, um Fehler zurückverfolgen zu können.

Die Auswertung darf am Bildarbeitsplatz des Abbildungssystems oder mit einem Arbeitsplatz innerhalb des PACS erfolgen.

Im Rahmen der ABNAHMEPRÜFUNG wird festgelegt, wie der PIXELWERT zu erfassen ist und welche Abweichungen im Betrieb zulässig sind (siehe Anhang D).

ANMERKUNG Der PIXELWERT eignet sich besonders gut als Kontrollgröße für die gesamte Abbildungskette und ersetzt die in der Film-Folien Radiografie verwendete Kenngröße OPTISCHE DICHT. Als Bezug für die Festlegung der zulässigen Abweichungen sind daher $\pm 0,30$ OPTISCHE DICHT ausgewählt worden und auf die Kenngröße PIXELWERT übertragen worden, um eine Vergleichbarkeit zu ermöglichen. (Siehe Anhang D) Die Erfahrung wird zeigen, ob diese zulässigen Abweichungen bei digitalen Systemen enger gefasst werden können. Bei Verwendung der Kenngröße PIXELWERT ergeben sich folgende Vorteile:

- Ersatz der aufwendigen und fehleranfälligen Messung der LEUCHTDICHTE
- Anpassung an verschiedene Abbildungsverfahren möglich
- Erfassung von Fehlern innerhalb der Bildkette bis zum archivierten Bild
- Ermöglichung der Automatischen Auswertung
- Bezug zur relativen Dosis am Detektoreingang

4.6 Ortsauflösung

Die Ortsauflösung ist mit einem Strichraster zu bestimmen, dessen Kontrast der Liniengruppen 0,05 mm Pb entspricht. Zur Erstellung des Prüfbildes sind dieselben Bildverarbeitungsparameter wie bei der Festlegung der Bezugswerte zu verwenden.

Im Prüfkörperbild, das für die Prüfung erstellt wird, sind die Abbildungen des Strichrasters mit einer mindestens vierfach vergrößernden Lupe visuell auszuwerten. Eine Liniengruppe gilt als aufgelöst, wenn sie auf dem Prüfbild eine regelmäßige Anordnung dunkler abgegrenzter Linien erzeugt, deren Anzahl der tatsächlichen Anzahl der transparenten Linien dieser Liniengruppe gleicht. Die Linien müssen durchgehend als getrennte Linien erkennbar und zählbar sein.

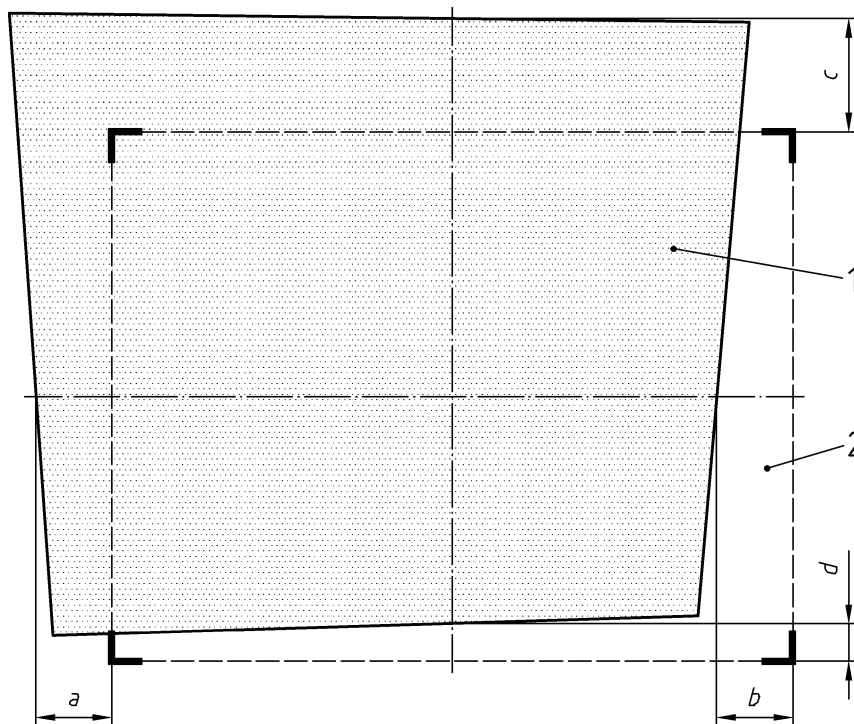
Kenngroße ist jeweils die Anzahl der Linienpaare je Millimeter (Lp/mm) in der noch aufgelöst erkennbaren Liniengruppe. Da das Auflösungsvermögen bei ABNAHME- und KONSTANZPRÜFUNG unter unterschiedlichen Bedingungen — unterschiedliche Prüfkörper — bestimmt wird, ist die Kenngroße nur mit dem Bezugswert zu vergleichen.

4.7 KONTRASTAUFLÖSUNG

Auf einem Prüfbild ist die Anzahl der sichtbaren Niedrigkontrastobjekte zu ermitteln. Voraussetzung dafür ist, dass auf demselben Prüfbild auch die sieben Stufen der Dynamiktreppe zu unterscheiden sind. Zur Erstellung des Prüfbildes sind dieselben Bildverarbeitungsparameter wie bei der Festlegung der Bezugswerte zu verwenden.

4.8 Abweichungen zwischen LICHTFELD und NUTZSTRAHLENFELD

Die Abweichungen zwischen LICHTFELD und NUTZSTRAHLENFELD sind anhand eines Prüfbildes zu ermitteln. Dabei ist das exponierte Feld mit dem Feld zu vergleichen, das durch die Abbildung der Feldmarkierungen (siehe Bild A.1) des Prüfkörpers definiert ist. Die Lichtfeldgröße in der Bildempfängerebene ist durch die Abbildung der Feldmarkierungen gegeben, die bei der Positionierung des Prüfkörpers mit dem Rand des LICHTFELDES zur Deckung gebracht werden (siehe Bild 1). Werden nicht alle Feldmarkierungen auf dem Prüfbild abgebildet, müssen sie auf dem Prüfbild symmetrisch zu den Hilfsmarkierungen ergänzt werden.



Legende

- 1 NUTZSTRAHLENFELD (grau)
- 2 LICHTFELD (gestrichelt)

Bild 1 — Abweichungen zwischen LICHTFELD und NUTZSTRAHLENFELD

Die Größe des NUTZSTRAHLENFELDES ist durch das vom NUTZSTRAHLENBÜNDEL exponierte Feld auf dem Bildempfänger gegeben. Das NUTZSTRAHLENFELD muss auf dem Prüfbild vollständig abgebildet sein. Die Grenzen

des NUTZSTRAHLENFELDES dürfen auf dem Prüfbild nicht durch elektronische Masken verdeckt werden. Die Strecken a, b, c und d nach Bild 1 sind auf dem Prüfbild auszumessen. Zur Messung sollten Programmwerkzeuge des Arbeitsplatzes verwendet werden. Die Messung mit einem Lineal sollte die Ausnahme sein. Die Abweichungen sind durch die Summe der Beträge von a und b sowie die Summe der Beträge von c und d zu errechnen.

ANMERKUNG Diese Prüfung ist bei Einrichtungen ohne LICHTVISIER nicht anwendbar.

4.9 Prüfung auf ARTEFAKTE

Das Prüfbild ist auf ARTEFAKTE zu prüfen.

ANMERKUNG Die folgende Liste gibt Hinweise für die Suche von ARTEFAKTEN: Staub, Geisterbilder, Kratzer, Zeilen- und Pixelausfälle, Interferenz mit STREUSTRAHLENRASTER, Mängel im STREUSTRAHLENRASTER, Moiré-Strukturen, Zeilenversatz und Verzeichnungen.

5 Prüfmittel

5.1 Allgemeines

Zur Durchführung der Prüfung sind erforderlich:

- ein oder mehrere Prüfkörper;
- DOSIMETER;

zusätzlich bei Filmdokumentation:

- DENSITOMETER;
- Lineal;
- Lupe mit mindestens vierfacher Vergrößerung;

bei Befundung am BILDWIEDERGABEGERÄT:

- Leuchtdichtemessgerät;
- Funktion Ausschnittsvergrößerung;
- Funktion Abstandsmessung.

Die Werkzeuge Lupe und Lineal sollten bei der Verwendung von BILDWIEDERGABEGERÄTEN durch Hilfsprogramme realisiert sein.

5.2 Prüfkörper

Für die Prüfungen nach Abschnitt 6 ist ein Prüfkörper, der die Anforderungen nach Anhang A erfüllt, einzusetzen.

5.3 DOSIMETER

Das verwendete DOSIMETER muss eine Wiederholpräzision von $\pm 5\%$ (STANDARDABWEICHUNG, 2σ) im angewandten Dosis- und Spannungsbereich haben.

ANMERKUNG In der Medizinprodukte-Betreiberverordnung sind messtechnische Kontrollen (MTK) gefordert.

5.4 DENSITOMETER

Für das DENSITOMETER gelten die Anforderungen nach A.1 aus DIN 6868-2:1996-07. Das DENSITOMETER muss für den verwendeten Filmtyp geeignet sein.

5.5 Leuchtdichtemessgerät

Für das Leuchtdichtemessgerät gelten die Anforderungen nach 7.1 aus DIN V 6868-57:2001-02.

6 Durchführung der KONSTANZPRÜFUNG

6.1 Prüfanordnung

6.1.1 Allgemeines

Der Prüfkörper muss sich bei jeder Prüfung an der gleichen Stelle mit gleicher räumlicher Orientierung bei gleicher Strahlengeometrie befinden. Der FOKUS-BILDEMPFÄNGER-ABSTAND darf von dem bei der Festlegung der Bezugswerte im Rahmen der ABNAHMEPRÜFUNG benutzten Abstand um nicht mehr als 1 % abweichen.

Bei RÖNTGENEINRICHTUNGEN mit LICHTVISIER ist der Prüfkörper so zu positionieren, dass der Rand des LICHTFELDES (Mitte des Halbschattenbereiches) mit den vier Feldmarkierungen des Prüfkörpers (siehe Bild A.1 und Bild A.2) zur Deckung kommt.

Bei RÖNTGENEINRICHTUNGEN ohne LICHTVISIER ist der Prüfkörper unter Durchleuchtungskontrolle zu positionieren: Der Prüfkörper wird entsprechend dem auf dem BILDWIEDERGABEGERÄT dargestellten NUTZSTRAHLENFELD zentriert.

Werden an dem zu prüfenden ANWENDUNGSGERÄT Bildempfängerformate von 350 mm × 350 mm oder größer eingesetzt, sollte auf mindestens einem der Prüfbilder die Feldgröße 260 mm × 260 mm (siehe Bild A.1 und Bild A.2) abgebildet werden.

ANMERKUNG Diese Feldgröße ermöglicht die visuelle Prüfung auf ARTEFAKTE (siehe 4.9).

Bei der Aufnahme ist der Strukturkörper so auszurichten, dass die Achse der RÖNTGENRÖHRE senkrecht zur Richtung der Dynamiktrappe und der Niedrigkontrastobjekte steht. Dies ist notwendig, um eine Beeinflussung der Prüfung durch den Heel-Effekt zu reduzieren.

Je nach verwendetem Prüfkörper sind zwei unterschiedliche Prüfanordnungen zulässig (siehe Bild 2 und Bild 3).

6.1.2 Prüfung mit Schwächungskörper aus Aluminium

Die Prüfanordnung für die Prüfung mit Schwächungskörper aus Aluminium ist in Bild 2 dargestellt.