

DIN 6847-6

ICS 11.040.50

**Medizinische Elektronenbeschleuniger-Anlagen –
Teil 6: Elektronische Bildempfänger(EPID) –
Konstanzprüfung**

Medical electron accelerators –
Part 6: Electronic portal imaging device(EPID) –
Constancy testing

Accélérateurs médicaux d'électrons –
Partie 6: Détecteur électronique(EPID) –
Contrôle de constance

Gesamtumfang 18 Seiten

Normenausschuss Radiologie (NAR) im DIN

Inhalt

Seite

Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 KONSTANZPRÜFUNGEN	5
4.1 Allgemeines	5
4.2 Prüfbedingungen	6
4.3 KENNMERKMALE, Prüfverfahren und Anforderungen	6
4.3.1 Anzeige des ZENTRALSTRAHLS	6
4.3.2 Detektorposition relativ zum ISOZENTRUM	7
4.3.3 ARTEFAKTE	7
4.3.4 Bildverzeichnung	7
4.3.5 Genauigkeit der Längenanzeige	7
4.3.6 NIEDRIGKONTRASTAUFLÖSUNG	7
4.3.7 HOCHKONTRASTAUFLÖSUNG	8
4.3.8 Homogenität der Signalquerverteilung (Bildhomogenität)	8
Anhang A (normativ) Festlegung des Prüfumfangs	9
Anhang B (informativ) Beispiel für ein Formblatt	10
Anhang C (informativ) HOCHKONTRASTAUFLÖSUNG nach DIN EN 60976:2011-02 (relative Modulationsübertragungsfunktion)	11
C.1 Aufbau	11
C.2 Relative Modulationsübertragungsfunktion	11
Anhang D (informativ) Angaben zur Konstruktion eines Kontrast-Detail-Phantoms aus Aluminium	12
Anhang E (informativ) Prüfkörper zur Prüfung der Anzeige des ZENTRALSTRAHLS, des Abbildungsmaßstabs und der Bildverzeichnung	15
Literaturhinweise	16
Stichwortverzeichnis	17
 Bilder	
Bild D.1 — Beispiel eines Niedrigkontrastphantoms aus Aluminium	14
Bild E.1 — Drahtkreuz für Einschub in Zubehörhalterung des ELEKTRONENBESCHLEUNIGERS zur Markierung des ZENTRALSTRAHLS und mit Markierungen zur Prüfung von Abbildungsmaßstab und Bildverzeichnung	15
 Tabellen	
Tabelle 1 — Prüfbedingungen	6
Tabelle A.1 — Prüfumfang KONSTANZPRÜFUNG, geordnet nach Häufigkeit	9
Tabelle D.1 — Schwächungskoeffizient für Aluminium bei Therapiestrahlung	12
Tabelle D.2 — Kontrastwerte K in Prozent für Bohrungen in Aluminium nach Gleichung D.2	12

Vorwort

Dieser Teil der Norm DIN 6847 wurde vom NA 080-00-05 AA „Strahlentherapie“ des Normenausschuss Radiologie im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. in Arbeitsgemeinschaft mit der Deutschen Röntgengesellschaft e. V. (DRG) und in Zusammenarbeit mit der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Physik e. V. (DGMP), der Deutschen Gesellschaft für Nuklearmedizin e. V. (DGN) sowie der Deutschen Gesellschaft für Radioonkologie e. V. (DEGRO), erarbeitet.

Der vorliegende Teil der Norm hat KONSTANZPRÜFUNGEN der KENNMERKMALE von ELEKTRONISCHEN BILD-EMPFÄNGERN (EPID) während der gesamten Nutzungsdauer zum Gegenstand. Für jede Prüfung werden Zeitabstände angegeben, die nicht überschritten werden dürfen. Es kann jedoch notwendig sein, dass je nach Konstruktion, nach Herstellerangaben oder eigenen Erfahrungen bestimmte KONSTANZPRÜFUNGEN in kürzeren Zeitabständen vorgenommen werden müssen.

KONSTANZPRÜFUNGEN sollten wegen der Häufigkeit der Anwendung wenig zeitaufwändig sein, gleichwohl aber relevante Änderungen von KENNMERKMALEN anzeigen.

Definierte Begriffe werden in Übereinstimmung mit dem Verfahren bei IEC in KAPITÄLCHEN geschrieben. Ein Stichwortverzeichnis am Ende dieses Teils der 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.

DIN 6847 *Medizinische Elektronenbeschleuniger-Anlagen* besteht aus:

- *Teil 2: Regeln für die Auslegung des baulichen Strahlenschutzes*
- *Teil 5: Konstanzprüfungen von Kennmerkmalen*
- *Teil 6: Elektronische Bildempfänger (EPID) — Konstanzprüfung*

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die KONSTANZPRÜFUNG von KENNMERKMALEN von ELEKTRONISCHEN BILDEMPFÄNGERN (EPID) für die STRAHLENTHERAPIE mit hochenergetischer Photonenstrahlung.

Diese Norm behandelt keine Schnittbildverfahren und Anwendungen von EPID zu Zwecken der Dosimetrie. Soweit sinnvoll, können aber für diese Anwendungen die hier beschriebenen KONSTANZPRÜFUNGEN übernommen werden.

Sicherheitsaspekte, wie beispielsweise die Funktion eines vorhandenen Berührungsschutzes, sind nicht Gegenstand dieser Norm. Diese werden in DIN EN 60601-2-1 behandelt.

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 EN 60601-2-1, *Medizinische elektrische Geräte — Teil 2-1: Besondere Festlegungen für die Sicherheit einschließlich der wesentlichen Leistungsmerkmale von Elektronenbeschleunigern im Bereich von 1 MeV bis 50 MeV*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe im Stichwortverzeichnis und die folgenden Begriffe.

3.1

elektronischer Bildempfänger

en: electronic portal imaging device

EPID

<STRAHLENTHERAPIE> aus einem zweidimensionalen Strahlungsempfänger und der dazugehörigen Elektronik bestehendes Gerät, das es erlaubt, unter Nutzung der STRAHLUNGSQUELLE eines medizinischen ELEKTRONEN-BESCHLEUNIGERS und im Wesentlichen senkrecht zu dessen ZENTRALACHSE, die Anatomie eines PATIENTEN als digitale Radiographie auf einem Bildschirm zu betrachten

ANMERKUNG 1 Die hauptsächliche Aufgabe eines EPID ist die FELD-VERIFIKATION.

ANMERKUNG 2 Es handelt sich beispielsweise um Systeme auf der Basis von Video- oder CCD-Kameras, um zweidimensionale Anordnungen von IONISATIONSKAMMERN oder um Aktivmatrix-Systeme auf der Basis von amorphem Silizium.

[DIN EN 60976:2011-02]

3.2

Hochkontrastauflösung

räumliche Auflösung

Fähigkeit, unterschiedliche Objekte im angezeigten Bild aufzulösen, wenn die Differenz der SCHWÄCHUNG zwischen den Objekten und dem Hintergrund groß gegen das RAUSCHEN ist

ANMERKUNG Die „räumliche Auflösung“ oder „HOCHKONTRASTAUFLÖSUNG“ wird auch als „visuelles Ortsauflösungsvermögen“ bezeichnet.

3.3

Interventionsschwelle

diejenige Abweichung des Wertes eines Prüfmerkmals einer KONSTANZPRÜFUNG vom zugehörigen Bezugswert, bei deren Überschreiten die KONSTANZPRÜFUNG nicht bestanden ist

[DIN 6847-5:1998-01]

ANMERKUNG Im Allgemeinen ist die INTERVENTIONSSCHWELLE von den Erfordernissen der angewendeten Bestrahlungstechniken abhängig.

3.4**Objektkontrast**

Schwächungsunterschied eines eingebetteten Objektes zu seiner homogenen Umgebung bezüglich Strahlung

ANMERKUNG Eine Vorschrift zur Berechnung des OBJEKT-KONTRASTES ist in Anhang D angegeben.

3.5**Linienpaar-Auflösungsvermögen**

höchste unter spezifizierten Bedingungen im Bild visuell unterscheidbare ORTSFREQUENZ des spezifizierten Linienrasters

[DIN EN 61223-3-1:2001-05]

ANMERKUNG 1 Die Einheit ist Lp/mm.

ANMERKUNG 2 Der Begriff „LINIENPAAR-AUFLÖSUNGSVERMÖGEN“ wird in einigen Normen als praktischer Ersatz für Ortsauflösung benutzt.

3.6**Niedrigkontrastauflösung**

kleinstes Kontrastdetailobjekt von spezifizierter Form und Fläche, das vor einem einheitlichen Hintergrund erkannt werden kann

[DIN EN 61223-3-1:2001-05]

3.7**Ortsfrequenz**

Kehrwert der Periode einer periodischen zweidimensionalen Verteilung; die Dimension der ORTSFREQUENZ ist 1/Länge

[DIN EN 62220-1:2005-01]

3.8**interessierender Bereich**

ROI (en: region of interest)

umschriebener Teil eines Bildes, der von besonderem Interesse ist

[E DIN 6868-162:2012-01]

4 KONSTANZPRÜFUNGEN**4.1 Allgemeines**

Falls nicht anders festgelegt, gelten für die KONSTANZPRÜFUNGEN die Prüfbedingungen nach 4.2. Eine Übersicht über die KONSTANZPRÜFUNGEN geordnet nach der Prüfhäufigkeit gibt Anhang A.

Die KONSTANZPRÜFUNGEN sind stets nach Erstinstallation im Anschluss an ABNAHMEPRÜFUNGEN sowie nach Reparaturen und Änderungen, welche die KENNMERKMALE beeinflussen können, und zusätzlich mit regelmäßiger Prüfhäufigkeit durchzuführen. Die Ausgangswerte der KONSTANZPRÜFUNGEN sind während oder unmittelbar nach ABNAHMEPRÜFUNGEN zu erheben und zu dokumentieren. Die KONSTANZPRÜFUNGEN dürfen sich nach Reparaturen und Änderungen auf diejenigen KENNMERKMALE beschränken, die von der Reparatur oder Änderung betroffen waren.

Lassen sich Abweichungen der Werte der Prüfmerkmale bei KONSTANZPRÜFUNGEN innerhalb der zugehörigen INTERVENTIONSSCHWELLEN mit anderen als den in dieser Norm festgelegten Konstanzprüfverfahren eindeutig feststellen, so dürfen auch diese Alternativverfahren angewendet werden.

Es brauchen nur solche KENNMERKMALE durch KONSTANZPRÜFUNGEN regelmäßig überprüft zu werden, die für die tatsächliche Art der Anwendung des EPID relevant sind.

Als Prüfbedingungen sind nur diejenigen Kombinationen von Einstellparametern zu benutzen, die auch beim praktischen Betrieb vorkommen und das zu prüfende KENNMERKMAL beeinflussen können.

Die ermittelten Werte der Prüfmerkmale sind mit den Bezugswerten der ABNAHMEPRÜFUNG zu vergleichen, und es ist festzustellen, ob die INTERVENTIONSSCHWELLE überschritten ist. Die Ergebnisse der KONSTANZPRÜFUNGEN sind zu dokumentieren.

Prüfungen einfacher Art (z. B. KONTRASTAUFLÖSUNG mit PHANTOM entsprechend Anhang D) lassen nur grobe Abweichungen der Prüfmerkmalswerte von den Sollwerten erkennen, sie müssen jedoch eindeutig als unterhalb der INTERVENTIONSSCHWELLE liegend erkennbar sein.

Bei Überschreitung der INTERVENTIONSSCHWELLE eines Prüfmerkmals bei einer KONSTANZPRÜFUNG müssen vorher festgelegte Maßnahmen ergriffen werden.

Die folgenden KENNMERKMALE müssen durch KONSTANZPRÜFUNGEN regelmäßig kontrolliert werden:

- Anzeige des ZENTRALSTRAHLS (bzw. Abweichung zwischen Bildmitte und ZENTRALSTRAHL);
- Detektorposition relativ zum ISOZENTRUM;
- ARTEFAKTE;
- Bildverzeichnung/Genauigkeit der Längenanzeige;
- NIEDRIGKONTRASTAUFLÖSUNG;
- HOCHKONTRASTAUFLÖSUNG;
- Signalquerverteilung (Bildhomogenität).

ANMERKUNG Einige der aufgeführten Merkmale sind von den Eigenschaften des ELEKTRONENBESCHLEUNIGERS abhängig.

4.2 Prüfbedingungen

Bei allen Messungen müssen MONITORRATE, DOSISMONITORVORWAHL, Energie und der FOKUS-BILD-EMPFÄNGER-ABSTAND dokumentiert werden.

Es gilt Tabelle 1 soweit möglich und falls nicht anders festgelegt.

Tabelle 1 — Prüfbedingungen

Parameter	Kennwert
TRAGARM-ROTATIONSWINKEL	0°
BLENDENDREHWINKEL	0°
FOKUS-BILDEMPFÄNGER-ABSTAND	140 cm
FELDGRÖSSE	20 cm × 20 cm im NORMALEN BESTRAHLUNGSABSTAND
Aufnahmemodus	Einzelbild

4.3 KENNMERKMALE, Prüfverfahren und Anforderungen

4.3.1 Anzeige des ZENTRALSTRAHLS

Durch Abbildung eines Prüfkörpers wird der ZENTRALSTRAHL auf der Aufnahme markiert. Diese Markierung wird mit der Anzeige des ZENTRALSTRAHLS am Bildwiedergabegerät verglichen. Prüfmerkmal ist die Abweichung der Anzeige von der Markierung in mm, bezogen auf den NORMALEN BESTRAHLUNGSABSTAND.

ANMERKUNG In Anhang E ist ein geeigneter Prüfkörper beschrieben.