

Kennwerte von Brennflecken von Röntgenstrahlern für medizinische Diagnostik

(IEC 336 : 1993) Deutsche Fassung EN 60336 : 1995

DIN
EN 60336

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm **IEC 336**

ICS 11.040.50

Deskriptoren: Kennwert, Brennfleck, Röntgenstrahler, Medizin, Diagnostik

X-ray tube assemblies for medical diagnosis – Characteristics of focal spots
(IEC 336 : 1993); German version EN 60336 : 1995

Gaines équipées pour diagnostic médical – Caractéristiques des foyers
(CEI 336 : 1993); Version allemande EN 60336 : 1995

Ersatz für
DIN 6823-1 : 1983-07
DIN 6823-2 : 1991-02
und
DIN 6823-3 : 1983-07

Nationales Vorwort

Das Schriftstück IEC 336 : 1993 wurde von der Arbeitsgruppe WG 12 des IEC-Unterkomitees SC 62B "Bildgebende Systeme für die Diagnostik" erarbeitet.

Die vorliegende deutsche Übersetzung wurde vom Normenausschuß Radiologie/Arbeitsausschuß 4 "Radiologische Diagnostik" autorisiert.

Das internationale Schriftstück IEC 336, Ausgabe August 1993, "X-ray tube assemblies for medical diagnosis; Characteristics of focal spots", ist unverändert in diese Europäische Norm übernommen worden.

Änderungen

Gegenüber DIN 6823-1 : 1983-07, DIN 6823-2 : 1991-02 und DIN 6823-3 : 1983-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung an die Internationale Norm IEC 336 : 1993.
- b) Inhalt vollständig überarbeitet.
- c) Zu einer Norm zusammengefaßt.

Frühere Ausgaben

DIN 6823: 1962-05, 1968-01
DIN 6823-1: 1979-12, 1983-07
DIN 6823-2: 1979-12, 1983-07, 1991-02
DIN 6823-3: 1981-08, 1983-07

Fortsetzung 18 Seiten EN

Normenausschuß Radiologie (NAR) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Deutsche Fassung

**Kennwerte von Brennflecken von Röntgen-
strahlern für medizinische Diagnostik
(IEC 336 : 1993)**

X-ray tube assemblies for medical diagnosis –
Characteristics of focal spots
(IEC 336 : 1993)

Gaines équipées pour diagnostic médical –
Caractéristiques des foyers
(CEI 336 : 1993)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1995-03-06 angenommen.

Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR ELEKTROTECHNISCHE NORMUNG

European Committee for Electrotechnical Standardization

Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm IEC 336:1993, ausgearbeitet von dem SC 62B "Diagnostic imaging equipment" des IEC-TC 62 "Electrical equipment in medical practice", wurde dem Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 1995-03-06 ohne irgendeine Abänderung als EN 60336 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt HD 509 S1:1988.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muß (dop): 1996-03-15
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1996-03-15

Für Erzeugnisse, die vor 1996-03-15 dem HD 509 S1:1988 entsprochen haben, wie durch den Hersteller oder durch eine Zertifizierungsstelle nachgewiesen, darf diese vorhergehende Norm für die Fertigung bis 1998-06-13 noch weiter angewendet werden.

Anhänge, die als "normativ" bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

Anhänge, die als "informativ" bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm ist Anhang ZA normativ und sind die Anhänge A, B und C informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 336:1993 wurde von CENELEC als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	7.2 Spezifizierte STERNTTESTAUFLÖSUNG	15
Einführung	3	7.3 Messung	15
1 Allgemeines	5	7.4 Bestimmung der STERNTTESTAUFLÖSUNG	15
1.1 Anwendungsbereich und Zweck	5	7.5 Auswertung und Angabe zur Einhaltung der Norm ..	15
1.2 Normative Verweisungen	5	8 BLOOMING-WERT	15
1.3 Terminologie	6	8.1 Anwendungsbereich	15
2 BRENNFLECK-SPALTBLENDENAUFNAHMEN	6	8.2 Spezifizierter BLOOMING-WERT	15
2.1 Anwendungsbereich	6	8.3 Bestimmung des BLOOMING-WERTES	15
2.2 Prüfeinrichtung	6	8.4 Auswertung und Angabe zur Einhaltung der Norm ..	16
2.3 Meßanordnung	6	Bild 1 Wesentliche Maße der Spaltblende	5
2.4 Betriebsbedingungen	8	Bild 2 Ausrichtung der SPALTBLENDENKAMERA	6
2.5 Anfertigung der BRENNFLECK-SPALTBLENDEN- AUFNAHMEN	8	Bild 3 Referenzabmessungen und Ebenen	7
2.6 Angabe zur Einhaltung der Norm	8	Bild 4 Auswertungsrichtungen über verzerrte BRENNFLECKE	7
3 BRENNFLECK-LOCHBLENDENAUFNAHMEN	9	Bild 5 Wesentliche Maße einer Lochblende	9
3.1 Anwendungsbereich	9	Bild 6 Ausrichtung der LOCHBLENDENKAMERA	9
3.2 Meßeinrichtung	9	Bild 7 Wesentliche Maße des Sterntestes	10
3.3 Meßanordnung	9	Bild 8 Ausrichtung der STERNTTESTKAMERA	10
3.4 Betriebsbedingungen	9	Bild 9 Ausrichtung des Mikrodensitometerspaltes	12
3.5 Anfertigung der BRENNFLECK-LOCHBLENDEN- AUFNAHMEN	9	Bild 10 Begrenzung der Eingabedaten	13
3.6 Angabe zur Einhaltung der Norm	9	Bild 11 Abbildung des Sterntestes	14
4 BRENNFLECK-STERNTTESTAUFNAHMEN	10	Bild B.1 Projektionen des ELEKTRONISCHEN BRENN- FLECKES auf die REFERENZEBENE	17
4.1 Anwendungsbereich	10	Tabelle 1 Methoden zur Ermittlung spezifischer BRENNFLECK-Kennwerte	4
4.2 Meßeinrichtung	10	Tabelle 2 Vergrößerung für BRENNFLECK- SPALKAMERAAUFNAHMEN	8
4.3 Meßanordnung	10	Tabelle 3 BELASTUNGSFAKTOREN	8
4.4 Betriebsbedingungen	11	Tabelle 4 Maße der Blendenbohrung	9
4.5 Anfertigung der BRENNFLECK-STERNTTEST- AUFNAHMEN	11	Tabelle 5 Vergrößerung für BRENNFLECK- LOCHBLENDENAUFNAHMEN	9
4.6 Angabe zur Einhaltung der Norm	11	Tabelle 6 Zulässige Brennfleckmaße zu BRENNFLECK- NENNWERTEN	11
5 Bestimmung der Brennfleckabmessungen	11	Tabelle 7 Standardvergrößerung für MODULATIONS- ÜBERTRAGUNGSFUNKTIONEN	14
5.1 Anwendungsbereich	11	Tabelle 8 Standardvergrößerung für die STERNTTEST- AUFLÖSUNG	15
5.2 Spezifizierte BRENNFLECKNENNWERTE	11	Tabelle 9 Belastungsfaktoren für die Bestimmung des BLOOMING-WERTES	16
5.3 Messung und Bestimmung	11	Anhang A (informativ) Bezug von SPALTBLENDEN- KAMERAS, LOCHBLENDENKAMERAS und STERNTTESTKAMERAS	16
5.4 Auswertung und Angabe zur Einhaltung der Norm ..	12	Anhang B (informativ) Ausrichtung zur REFERENZ- ACHSE	17
6 MODULATIONSÜBERTRAGUNGSFUNKTION	12	Anhang C (informativ) Terminologie-Verzeichnis der definierten Ausdrücke	18
6.1 Anwendungsbereich	12		
6.2 Spezifizierte MODULATIONSÜBERTRAGUNGS- FUNKTIONEN	12		
6.3 Meßeinrichtung und Meßanordnung	12		
6.4 Messung	13		
6.5 Berechnung der MODULATIONSÜBERTRAGUNGS- FUNKTION	13		
6.6 Darstellung der MODULATIONSÜBERTRAGUNGS- FUNKTION	14		
6.7 Auswertung und Angabe zur Einhaltung der Norm ..	14		
7 STERNTTESTAUFLÖSUNG	14		
7.1 Anwendungsbereich	14		

Vorwort

1. Die IEC (Internationale Elektrotechnische Kommission) ist eine weltweite Normungsorganisation, die alle nationalen elektrotechnischen Komitees (Nationale Komitees der IEC) umfaßt. Die IEC hat das Ziel, die internationale Zusammenarbeit in allen Fragen der Normung auf dem Gebiet der Elektrotechnik und der Elektronik zu fördern. Zu diesem Zweck und neben anderen Aktivitäten veröffentlicht die IEC Internationale Normen. Mit der Vorbereitung sind die Technischen Komitees beauftragt. Jedes nationale Komitee der IEC, das an einem behandelten Thema interessiert ist, darf an dieser Vorbereitungsarbeit teilnehmen. Internationale Organisationen, Regierungs- und Nichtregierungsstellen, die mit der IEC in Verbindung stehen, nehmen ebenfalls an diesen Vorbereitungsarbeiten teil. Die IEC arbeitet eng mit der ISO (Internationale Organisation für Normung) nach den in der Vereinbarung zwischen beiden Organisationen festgelegten Bedingungen zusammen.
2. Die offiziellen Beschlüsse oder Vereinbarungen der IEC über technische Fragen, die in Technischen Komitees von Vertretern aller an dem behandelten Thema besonders interessierten nationalen Komitees erarbeitet werden, bringen das höchstmögliche Maß internationaler Übereinstimmung für das behandelte Sachgebiet zum Ausdruck.
3. Sie stellen Empfehlungen zur internationalen Anwendung dar, die als Normen, Fachberichte oder Leitlinien veröffentlicht werden und als solche von den nationalen Komitees angenommen sind.
4. Um die internationale Vereinheitlichung zu fördern, verpflichten sich die nationalen Komitees der IEC, Internationale Normen der IEC so durchschaubar wie möglich in ihren nationalen und regionalen Normen anzuwenden. Jede Abweichung zwischen der IEC-Norm und der entsprechenden nationalen oder regionalen Norm muß in dieser deutlich gekennzeichnet werden.
5. Die IEC hat kein Verfahren für die Kennzeichnung der Konformität festgelegt und übernimmt keine Verantwortung, wenn ein Gegenstand als konform mit einer ihrer Normen erklärt wird.

Die Internationale Norm IEC 336 wurde erarbeitet vom Unterkomitee 62B "Diagnostic imaging equipment" des Technischen Komitees 62 der IEC "Electrical equipment in medical practice".

Die vorliegende dritte Folgeausgabe – technisch überarbeitet – ersetzt die zweite, 1982 veröffentlichte, Fassung.

Der Inhalt dieser Norm basiert auf folgenden Schriftstücken:

6-Monats-Regel	Abstimmungsbericht
62B (CO) 68 62B (CO) 78	62B (CO) 73 62B (CO) 85

Vollständige Informationen über die Abstimmung über die Annahme dieser Norm ist in den in der obigen Tabelle angegebenen Berichten über die Abstimmung zu finden.

Die Anhänge A, B und C dienen lediglich der Information. Die in dieser Norm enthaltenen Begriffe nach Abschnitt 2 und in der Begriffsnorm IEC 788 sind in kleinen Großbuchstaben gedruckt.

Einführung

Die erste Ausgabe der Internationalen Norm IEC 336:1970 "Bestimmung der Abmessungen von BRENNFLECKEN von diagnostischen RÖNTGENRÖHREN mittels einer LOCHBLENDENKAMERA" gründete auf einer früheren ICRU-Empfehlung sowie auf nationalen Normen. Sie hat sich als wertvolle Hilfe zur Bestimmung der Abmessungen von BRENNFLECKEN bewährt.

Seit ihrer Einführung haben sich sowohl die Röntgenröhrentechnologie als auch die systematische Untersuchung von Abbildungsprozessen deutlich weiterentwickelt. Die Methode der Bestimmung der Abmessungen von BRENNFLECKEN mittels einer BRENNFLECK-LOCHBLENDENAUFNAHME wird für BRENNFLECKENNWERTE < 0,3 schwierig, da die Ergebnisse durch Faktoren, wie z. B. die TRANSMISSION durch das Blendenmaterial oder die Notwendigkeit wiederholter Bestrahlung des RÖNTGENFILMES aus Gründen der Röhrenbelastung, beeinflusst werden. Deswegen wurde eine neue Methode entwickelt, die ein Paar von BRENNFLECK-SPALTBLENDENAUFNAHMEN benutzt. Sie ist über den gesamten Bereich üblicher BRENNFLECKENNWERTE anzuwenden und vermeidet frühere Unsicherheiten in der Bestimmung der Abmessungen, auch im Falle verzerrter BRENNFLECKE. Darüber hinaus liefert die Messung in der Form eines Paares von BRENNFLECK-SPALTBLENDENAUFNAHMEN Grunddaten für die Bestimmung der Abbildungseigenschaften des BRENNFLECKES in der Form eines Paares von eindimensionalen MODULATIONSÜBERTRAGUNGSFUNKTIONEN. Somit gründet sowohl die Bestimmung der Abmessungen eines BRENNFLECKES als auch die Bestimmung der MODULATIONSÜBERTRAGUNGSFUNKTION ausschließlich auf den Gebrauch eines Paares von BRENNFLECK-SPALTBLENDENAUFNAHMEN für sämtliche BRENNFLECKENNWERTE.

Zusätzlich werden Standardverfahren zur Einführung weiterer BRENNFLECK-Kennwerte beschrieben; es sind gebräuchliche Meßverfahren, die auch weiterhin ihren Platz bei den Herstellern (BRENNFLECK-LOCHBLENDENAUFNAHMEN) und im Feld (BRENNFLECK-STERNTSTAUFAUFNAHMEN) haben werden.

ICRU hat in dem Report 1958 (vergleiche NBS-Handbuch 78) empfohlen, auf die gesamte Länge von Strichbrennflecken einen Faktor 0,7 anzuwenden. Dieser Korrekturfaktor wurde von ICRU 1963 bestätigt (vergleiche NBS-Handbuch 89). Der gleiche Faktor wurde in IEC 336 übernommen und nach sorgfältiger Abwägung auch in der vorliegenden Ausgabe beibehalten (vergleiche Tabelle 5). Damit werden Diskrepanzen zwischen BRENNFLECKENNWERTE nach dem vorliegenden Standard und den durch die Anwendung von IEC 336 in der ersten und zweiten Ausgabe eingeführten Brennfleckabmessungen vermieden.

Die Beibehaltung des Faktors 0,7 erscheint für BRENNFLECKENNWERTE 0,3 und größer gerechtfertigt, da solche BRENNFLECKE fast ausschließlich für sehr hohe Belastungen dimensioniert sind und die Intensitätsverteilung für die Länge ein ausgesprochenes

Maximum mit relativ flachem Abfall zu den Enden hin aufweist. Dies erlaubt eine größere lineare Abmessung der Länge des BRENNFLECKES verglichen mit seiner Breite, obwohl die MODULATIONSÜBERTRAGUNGSFUNKTIONEN in beiden Richtungen nahezu gleich sein können.

BRENNFLECKE im Bereich unter 0,3 – üblicherweise für Vergrößerungstechnik bestimmt – weisen eine eher gleichförmige Verteilung der Intensität über Länge und Breite auf. Hier sind die MODULATIONSÜBERTRAGUNGSFUNKTIONEN bei gleichen Abmessungen für Breite und Länge vergleichbar. Darüber hinaus besteht wegen bisher nicht vorhandener Normung kein triftiger Grund, den Faktor 0,7 auf diesen neuen Bereich auszudehnen.

Auf BRENNFLECKE von RÖNTGENSTRAHLERN für spezielle Anwendungen, wie z.B. REKONSTRUKTIONSTOMOGRAPHIE, wo unterschiedliche Eigenschaften über die Breite und die Länge eines BRENNFLECKES beabsichtigt sind, findet der Faktor 0,7 keine Anwendung.

Die Anfertigung von BRENNFLECK-STERNTSTAUFNAHMEN wurde standardisiert, da diese eine sehr einfache Abschätzung von Abbildungseigenschaften eines Systems unter Feldbedingungen erlauben, indem man die STERNTSTAUFÖSUNG unter diesen Bedingungen ermittelt (unter der Voraussetzung, daß der BRENNFLECK einen solchen Kennwert hat).

Es ist im Rahmen dieser Norm nicht beabsichtigt, die Angabe der genannten Kennwerte als Bestandteil der Spezifikation eines RÖNTGENSTRAHLERS vorzuschreiben oder zu empfehlen. Die Information, die zu einem RÖNTGENSTRAHLER gegeben werden muß, ist Gegenstand von IEC 601-2-28. Diese erfordert lediglich die Angabe des BRENNFLECKNENNWERTES und der eindimensionalen MODULATIONSÜBERTRAGUNGSFUNKTION¹⁾ in den BEGLEITPAPIEREN, siehe folgende Tabelle.

Tabelle 1: Methoden zur Ermittlung spezifischer BRENNFLECK-Kennwerte

Information				
mittels	ent-sprechend Abschnitt	für	ent-sprechend Abschnitt	Beurteilung der Normerfüllung bezüglich des
Paar BRENNFLECK-SPALT-BLENDENAUFNAHMEN*)	2	Abmessungen	5	spezifizierten BRENNFLECKNENNWERTES
		Abbildungseigenschaften	6	spezifizierten Paares von eindimensionalen MODULATIONS-ÜBERTRAGUNGS-FUNKTIONEN
BRENNFLECK-LOCH-BLENDENAUFNAHMEN	3	Ausrichtung		
		Intensitätsverteilung		
		Symmetrie		
BRENNFLECK-STERN-TESTAUFNAHMEN**)	4	STERNTESTAUFÖSUNG	7	
		BLOOMING-WERT	8	
		Änderung von BRENNFLECK-Eigenschaften über die Lebensdauer		

*) Eine Methode zur Bestimmung des RMS-Wertes der Linienverbreiterungsfunktion als einen weiteren Kennwert des BRENNFLECKES ist in Erprobung.
Der RMS-Wert könnte als Einzelwert nützliche Informationen über den BRENNFLECK bezüglich des gesamten Abbildungsprozesses eines Systems geben.

**) Die Intensitätsverteilung über den BRENNFLECK ergibt nicht immer einen Punkt, an dem die MODULATIONSÜBERTRAGUNGSFUNKTION die Ortsfrequenzachse erreicht. In diesem Fall ist die Sterntest-Methode nicht anwendbar.

¹⁾ Nationale Fußnote:

Mit Drucklegung von IEC 601-2-28 : 1993 entfällt die zwingende Angabe der MODULATIONSÜBERTRAGUNGSFUNKTION.