

# DIN EN 60336:2006-09 (D)

## Medizinische elektrische Geräte - Röntgenstrahler für medizinische Diagnostik - Kennwerte von Brennflecken (IEC 60336:2005); Deutsche Fassung EN 60336:2005

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	5
1 Anwendungsbereich .....	6
2 Normative Verweisungen .....	6
3 Begriffe .....	6
4 Festlegungen für die Auswertung von Brennfleck-Kennwerten .....	6
4.1 Angabe der Brennfleck-Kennwerte .....	6
4.2 Längsachse eines RÖNTGENSTRAHLERS .....	6
4.3 REFERENZACHSE eines RÖNTGENSTRAHLERS .....	7
4.4 Auswertungsrichtung für die Brennflecktänge .....	7
4.5 Auswertungsrichtung für die Brennfleckbreite .....	7
5 Aufbau der Brennfleckkamera .....	7
5.1 Überblick .....	7
5.2 Messvorrichtungen .....	7
5.2.1 SPALTBLENDENKAMERA .....	7
5.2.2 LOCHBLENDENKAMERA .....	8
5.2.3 RÖNTGENFILM .....	9
5.3 Messaufbau .....	9
5.3.1 Position der Spalt- oder Lochblende senkrecht zur REFERENZACHSE .....	9
5.3.2 Position der Spalt- oder Lochblende längs der REFERENZACHSE .....	10
5.3.3 Ausrichtung der Schlitz- oder Lochblende .....	11
5.3.4 Position des RÖNTGENFILMS .....	12
5.4 Messfehler durch den Kameraaufbau .....	12
6 Anfertigung von RADIOGRAMMEN .....	12
6.1 Überblick .....	12
6.2 Aufnahmebedingungen .....	12
6.2.1 BRENNFLECK-SPALTBLENDENAUFNAHMEN und BRENNFLECK-LOCHBLENDENAUFNAHMEN .....	12
6.2.2 RÖNTGENSTRAHLER .....	12
6.2.3 RÖNTGENRÖHREN-BELASTUNGSFAKTOREN .....	13
6.2.4 Spezielle RÖNTGENRÖHREN-BELASTUNGSFAKTOREN .....	13
6.2.5 Besondere Anordnungen .....	13
6.3 Erstellung von BRENNFLECK-SPALTBLENDENAUFNAHMEN oder BRENNFLECK- LOCHBLENDENAUFNAHMEN .....	13
6.3.1 Erstellung von BRENNFLECK-SPALTBLENDENAUFNAHMEN .....	13
6.3.2 Erstellung von BRENNFLECK-LOCHBLENDENAUFNAHMEN .....	14
6.3.3 Belichtung des RÖNTGENFILMS .....	14
6.4 Angaben zur Einhaltung der Norm .....	14
7 Ermittlung der LINIENBILDFUNKTION .....	14
7.1 Übersicht .....	14
7.2 Messvorrichtung und Messaufbau .....	14
7.3 Messung der Dichteverteilung .....	15
7.4 Bestimmung der LINIENBILDFUNKTION .....	15
7.5 Angaben zur Einhaltung der Norm .....	16
8 Bestimmung der Brennfleck-Abmessungen .....	16
8.1 Überblick .....	16
8.2 Messung und Bestimmung .....	16
8.3 Spezifizierte BRENNFLECK-NENNWERTE .....	17
8.3.1 Nennwerte .....	17

8.3.2	Tatsächliche Werte .....	17
8.4	Angabe der Übereinstimmung .....	19
8.5	Kennzeichnung der Übereinstimmung mit dieser Norm .....	19
9	Ermittlung der MODULATIONSÜBERTRAGUNGSFUNKTION .....	19
9.1	Überblick.....	19
9.2	Spezifizierte MODULATIONSÜBERTRAGUNGSFUNKTION .....	19
9.3	Berechnung der MODULATIONSÜBERTRAGUNGSFUNKTION .....	20
9.3.1	Berechnung für die theoretische Vergrößerung unendlich .....	20
9.3.2	Berechnung für die Standardvergrößerung.....	20
9.3.3	Berechnung für endliche Vergrößerung .....	20
9.3.4	Darstellung der MODULATIONSÜBERTRAGUNGSFUNKTION.....	21
9.4	Bewertung zur Einhaltung der Norm für die MODULATIONSÜBERTRAGUNGSFUNKTION .....	21
9.5	Angabe der Übereinstimmung .....	21
10	BRENNFLECK-STERNAUFNAHMEN .....	21
10.1	Überblick.....	21
10.2	Messvorrichtung.....	22
10.2.1	STERNTTESTKAMERA.....	22
10.2.2	RÖNTGENFILM .....	22
10.2.3	Position der STERNTTESTKAMERA senkrecht zur REFERENZACHSE .....	22
10.2.4	Position des Sterns in REFERENZRICHTUNG.....	23
10.2.5	Ausrichtung des STERNS .....	23
10.2.6	Position des RÖNTGENFILMS.....	23
10.2.7	Betriebsbedingungen.....	24
10.2.8	Anfertigung der BRENNFLECK-STERNAUFNAHME .....	24
10.2.9	Angabe der Übereinstimmung .....	24
11	STERNTTESTAUFLÖSUNG .....	24
11.1	Überblick.....	24
11.2	Spezifizierte STERNTTESTAUFLÖSUNG .....	25
11.3	Messung .....	25
11.4	Bestimmung der STERNTTESTAUFLÖSUNG .....	25
11.4.1	Bestimmung der Vergrößerung.....	25
11.4.2	STERNTTESTAUFLÖSUNG bei Standardvergrößerung.....	25
11.4.3	STERNTTESTAUFLÖSUNG für endliche Vergrößerung.....	26
11.4.4	Angabe der STERNTTESTAUFLÖSUNG .....	26
11.5	Auswertung und Angabe der Übereinstimmung.....	27
11.5.1	Bewertung der Übereinstimmung.....	27
11.5.2	Angabe der Übereinstimmung .....	27
12	BLOOMING-WERT .....	27
12.1	Überblick.....	27
12.2	Bestimmung des BLOOMING-WERTES .....	27
12.3	Bewertung und Angabe der Übereinstimmung .....	28
12.3.1	Bewertung zur Einhaltung der Norm .....	28
12.3.2	Angabe der Übereinstimmung .....	28
13	Andere Messverfahren .....	29
Anhang A (informativ) Ausrichtung zur REFERENZACHSE.....		30
Anhang B (informativ) Anwendung digitaler Röntgenbilddetektoren zur Ermittlung der Brennfleck-Kennwerte.....		32
Anhang C (informativ) Historie .....		33
C.1	Einführung.....	33
C.2	Die erste Ausgabe (1970).....	33
C.3	Die zweite Ausgabe (1982).....	33
C.4	Dritte Ausgabe (1993).....	34
C.5	Der Faktor 0,7 und die asymmetrischen Bereiche .....	34
C.6	Die vierte Ausgabe .....	36
Literaturhinweise .....		38
Verzeichnis der definierten Begriffe .....		39

<b>Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen .....</b>	<b>41</b>
---	-----------

## **Bilder**

Bild 1 — Wesentliche Abmessungen der Spaltblende .....	8
Bild 2 — Wesentliche Abmessungen der Lochblende .....	9
Bild 3 — Position der Mitte von Spalt- oder Lochblende (im Bild mit x markiert) relativ zur REFERENZACHSE .....	10
Bild 4 — Wichtige Abmessungen und -ebenen .....	11
Bild 5 — Ausrichtung des Densitometerschlitzes .....	15
Bild 6 — LINIENBILDFUNKTION .....	17
Bild 7 — Wesentliche Abmessungen der STERNTESTKAMERA .....	22
Bild 8 — Wesentliche Abmessungen für Sternaufnahmen .....	23
Bild 9 — Schematische Darstellung der Bereiche minimaler Modulation .....	25
Bild A.1 — REFERENZACHSE und Bewertungsrichtung .....	30
Bild A.2 — Projektion des ELEKTRONISCHEN BRENNFLECKS auf den BILDAUFFANGBEREICH .....	31
Bild C.1 — LINIENBILDFUNKTION für eine typische RÖNTGENRÖHRE mit kleinem BRENNFLECK ( $< 0,3$ mm) .....	34
Bild C.2 — LINIENBILDFUNKTION für eine typische RÖNTGENRÖHRE mit großem BRENNFLECK ( $\geq 0,3$ ) .....	35
Bild C.3 — Die zur LINIENBILDFUNKTION in Bild C.2 gehörige MODULATIONSÜBERTRAGUNGSFUNKTION .....	35

## **Tabellen**

Tabelle 1 — Vergrößerung für Brennfleckaufnahmen .....	12
Tabelle 2 — RÖNTGENRÖHREN-BELASTUNGSFAKTOREN .....	13
Tabelle 3 — Maximal zulässige BRENNFLECKABMESSUNGEN für BRENNFLECK-NENNWERTE .....	18
Tabelle 4 — Standardvergrößerungen für MODULATIONSÜBERTRAGUNGSFUNKTIONEN .....	20
Tabelle 5 — Standardvergrößerungen für STERNTESTAUFLÖSUNG .....	26
Tabelle 6 — RÖNTGENRÖHREN-BELASTUNGSFAKTOREN zur Bestimmung des BLOOMING-WERTES .....	28
Tabelle C.1 — Methoden zur Bewertung von spezifischen Eigenschaften des BRENNFLECKS .....	37