

# DIN 6809-1:2010-03 (D)

## Klinische Dosimetrie - Teil 1: Strahlungsqualität von Photonen- und Elektronenstrahlung

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	4
1 Anwendungsbereich .....	5
2 Normative Verweisungen .....	5
3 Begriffe .....	5
4 Grundlagen zur Ermittlung und Kennzeichnung der Strahlungsqualität .....	12
5 Röntgenstrahlung mit Grenzenergien bis 400 keV .....	12
5.1 Allgemeines .....	12
5.2 Messung der Röntgenröhrenspannung .....	13
5.2.1 Allgemeines .....	13
5.2.2 Invasive Messung der Röntgenröhrenspannung .....	14
5.2.3 Nicht-invasive Messung der Röntgenröhrenspannung .....	14
5.3 Gesamtfiltration .....	14
5.4 Messung der Halbwertschichtdicke .....	14
5.4.1 Allgemeines .....	14
5.4.2 Absorber-Materialien .....	15
5.4.3 Messanordnung .....	16
5.5 Homogenitätskoeffizient .....	17
6 Co-60-Gammastrahlung .....	17
7 Hochenergetische Photonenstrahlung .....	17
7.1 Allgemeines .....	17
7.2 Effektive Beschleunigungsspannung .....	18
7.3 Dosisgewichtete mittlere Energie .....	18
7.4 Strahlungsqualitätsindex Q .....	19
8 Elektronenstrahlung .....	20
8.1 Allgemeines .....	20
8.2 Messung und Berechnung von Elektronenspektren und -energien .....	22
8.3 Kenngrößen des Elektronenspektrums und der Strahlungsqualität .....	23
8.4 Messung der Halbwerttiefe R50 und der praktischen Reichweite Rp .....	23
8.5 Energie-Reichweite-Beziehungen .....	24
8.5.1 Allgemeines .....	24
8.5.2 Mittlere Energie an der Oberfläche als Funktion von R50 .....	24
8.5.3 Wahrscheinlichste Energie an der Oberfläche als Funktion von Rp .....	24
8.5.4 Mittlere Energie in der Tiefe z .....	24
Anhang A (informativ) Messung und Berechnung von Röntgenspektren .....	25
Anhang B (informativ) Praktische Spitzenspannung nach DIN EN 61267 .....	27
B.1 Einleitung .....	27
B.2 Verfahren zur Bestimmung der praktischen Spitzenspannung .....	27
Anhang C (informativ) Kennzeichnung von Strahlungsqualitäten .....	29
Anhang D (informativ) Beeinflussung des Energiespektrums von Co-60-Nutzstrahlung durch Streuprozesse .....	30
Anhang E (informativ) Messung und Berechnung hochenergetischer Photonenspektren .....	33
Anhang F (informativ) Rekonstruktion des Bremsstrahlungsspektrums durch inverse Laplace-Transformation der gemessenen Transmissionsfunktion .....	34
F.1 Herleitung .....	34

F.2	Anpassungsfunktion zur Darstellung der Transmissionskurve.....	37
F.3	Ergebnisbeispiele .....	38
Anhang G (informativ) Beispiele für SPEKTREN hochenergetischer PHOTONENSTRAHLUNG .....		39
Anhang H (informativ) Methoden zur Messung und Berechnung von Elektronenspektren und -energien.....		41
H.1	Methoden zur Messung von Elektronenspektren.....	41
H.2	Methoden zur Messung von ELEKTRONENENERGIEN.....	41
H.3	Berechnung von Elektronenspektren mithilfe des Monte-Carlo-Verfahrens (MC) .....	42
Anhang I (normativ) Messung von R50 in Festkörperphantomen.....		43
Literaturhinweise .....		44
Stichwortverzeichnis .....		48

## Bilder

Bild 1	— HALBWERTSCHICHTDICKEN.....	15
Bild 2	— Empfohlener Aufbau zur Messung von Halbwertschichtdicken .....	16
Bild 3	— Ermittlung von Q .....	19
Bild 4	— Abhängigkeit der Größe TPR <sub>20,10</sub> von der Seitenlänge quadratischer Felder.....	20
Bild 5	— Mit dem Monte-Carlo-Verfahren berechnete Elektronenspektren in den verschiedenen Stadien der Degradation .....	22
Bild A.1	— Relative spektrale Photonenfluenz $\Phi_E(E)$ .....	26
Bild B.1	— Wichtungsfunktion $w(U)$ in Abhängigkeit von der Röntgenröhrenspannung U .....	28
Bild D.1	— Spektrale Photonenfluenz in Luft im Zentralstrahl .....	31
Bild F.1	— Beispiel für einen Messaufbau zur Bestimmung der Transmissionskurve .....	34
Bild F.2	— Spektrale Energiefluenz der Photonenstrahlung eines Linearbeschleunigers.....	38

## Tabellen

Tabelle 1	— Umrechnungsfaktor zur Berechnung der PRAKTISCHEN SPITZENSPANNUNG aus dem Scheitelwert der RÖNTGENRÖHRENSPANNUNG. Die Prozentangaben bei „Sinus“ kennzeichnen die Differenz zwischen Minimum und Maximum im Verhältnis zum zeitlichen Mittelwert ...	13
Tabelle 2	— Materialien zur Messung der Halbwertschichtdicke .....	15
Tabelle 3	— Messbedingungen für die Ermittlung von R50 und Rp .....	23
Tabelle C.1	— Therapie-Strahlungsqualitäten der PTB [47].....	29
Tabelle D.1	— Durch Monte-Carlo-Rechnung ermittelte Werte des Streustrahlungsanteil $P_{Sc}^{1,17MeV}$ nach Gleichung (D.1) [10].....	32
Tabelle G.1	— Spektren bei nominellen Beschleunigungsspannungen von 5 MV, 8 MV und 16 MV .....	39
Tabelle G.2	— Spektren bei nominellen Beschleunigungsspannungen von 6 MV und 15 MV.....	40
Tabelle I.1	— Nominelle Dichte $\rho_m$ sowie effektiver Materialparameter $(Z/Ar)_{eff}$ und Halbwerttiefen-Skalierungsfaktoren $b_m$ und $c_m$ für einige Phantommaterialien (kompiliert nach DIN 6800-2:2008-03 und [3], [19], [23]) .....	43