DIN 6800-1:2016-08 (D)

Dosismessverfahren nach der Sondenmethode für Photonen- und Elektronenstrahlung - Teil 1: Allgemeines

Inhalt

Seite

Vorwort 4

Einleitung 5

1 Anwendungsbereich 5

2 Normative Verweisungen 6

3 Begriffe 6

4 Sondenmethode 17
4.1 Grundlagen 17
4.1.1 Konzept der Sondenmethode 17
4.1.2 Dosimeterarten und deren Sonden 18
4.1.3 Bedingungen für das Strahlungsfeld der Sekundärteilchen: Gleichgewichtsbedingungen und Bragg-Gray-Bedingungen 18
4.2 Ermittlung der Wasser-Energiedosis nach der Sondenmethode 19
4.2.1 Grundgleichung 19
4.2.2 Positionierung der Sonde 20
4.2.3 Ermittlung des Kalibrierfaktors 20
4.2.4 Einflussgrößen und Bezugsbedingungen für die Kalibrierung 20
4.2.5 Korrektionsfaktoren 22

5 Wasser- und Festkörperphantome 23
5.1 Allgemeines 23
5.2 Wasserphantome 23
5.3 Festkörperphantome 23
5.3.1 Allgemeines 23
5.3.2 Umrechnung der Tiefe im Festkörperphantom auf die äquivalente Wassertiefe 24
5.3.3 Umrechnung der Dosen im Festkörper- und Wasserphantom 27
5.4 Vermeidung von Aufladungseffekten 27

6 Ermittlung von Dosisverteilungen mit Dosimetersonden 28
6.1 Allgemeines 28
6.2 Für die Ermittlung von Dosisverteilungen wesentliche Eigenschaften von Dosimetersonden 28
6.2.1 Energieabhängigkeit des Ansprechvermögens 28
6.2.2 Richtungsabhängigkeit des Ansprechvermögens 28
6.2.3 Volumeneffekt 28
6.2.4 Nichtlinearität der Beziehung zwischen Dosis und Anzeige 30
6.2.5 Homogenität des Ansprechvermögens von flächenhaften Detektoren 30
6.3 Übersicht über Eigenschaften von Dosimetersonden 30

7 Ermittlung der dem Umgebungsmaterial zugeführten Energiedosis in Abwesenheit der Sonde 32
7.1 Allgemeines 32
7.2 Gleichgewichtssonden 32
7.3 Bragg-Gray-Sonden 33
7.4 Bremsvermögensverhältnis nach Spencer-Attix 35

8 Ermittlung der Messunsicherheit 35
8.1 Allgemeines 35

8.2 Angabe des vollständigen Messergebnisses 36
8.3 Die Modellfunktion der Auswertung 36
8.4 Ermittlung der Standardmessunsicherheiten der Eingangsgrößen 36
8.5 Ermittlung der dem Messwert beigeordneten Standardmessunsicherheit 38
8.6 Ermittlung der erweiterten Messunsicherheit 40

Anhang A (informativ) Andere Methoden der Dosimetrie 41

Anhang B (informativ) Anschlussmessungen bei Verwendung hochauflösender Detektoren 42

Anhang C (informativ) Ermittlung von Korrektionsfaktoren mit Monte-Carlo-Verfahren 43

Literaturhinweise 45

Stichwortverzeichnis 47

Bilder

Bild 1 — Einige häufig auftretende Wahrscheinlichkeitsdichteverteilungen 38

Tabellen

Tabelle 1 — Beispiele von Dosimeterarten, die sich in der Teletherapie für die Sondenmethode eignen 18

Tabelle 2 — Die wichtigsten Einflussgrößen und Bezugswerte für die Dosimetrie nach der Sondenmethode in der Teletherapie 21

Tabelle 3 — Wasser und einige annähernd wasseräquivalente Phantommaterialien 23

Tabelle 4 — Werte des Quotienten $\mu_{\mathrm{m}}/\mu_{\mathrm{w}}$ und Verhältnisse der Elektronendichten $\rho_{\mathrm{e,m}}/\rho_{\mathrm{e,w}}$ für annähernd wasseräquivalente Materialien 25

Tabelle 5 — Werte des Quotienten $(\mathrm{r0,w}/\rho\mathrm{w})/(\mathrm{r0,m}/\rho\mathrm{m})$ für verschiedene annähernd wasseräquivalente Materialien 26

Tabelle 6 — Werte des Quotienten $D_{\mathrm{max,w}}/D_{\mathrm{max,m}}$ für verschiedene annähernd wasseräquivalente Materialien 27

Tabelle 7 — Eigenschaften verschiedener Dosimetersonden 31

Tabelle 8 — Dosisumrechnungsfaktoren $s_{\mathrm{m/w}}$ für Muskel- und Fettgewebe sowie Knochen bei hochenergetischer Elektronenstrahlung 34

Tabelle 9 — Dosisumrechnungsfaktoren $s_{\mathrm{m/w}}$ für Muskel- und Fettgewebe sowie Knochen in hochenergetischen Photonenstrahlungsfeldern 34

Tabelle 10 — Eigenschaften einiger Wahrscheinlichkeitsdichteverteilungen 37

Tabelle 11 — Muster einer Messunsicherheitsbilanz 39