

E DIN 6809-4:2016-06 (D)

Erscheinungsdatum: 2016-05-20

Klinische Dosimetrie - Teil 4: Röntgentherapie mit Röntgenröhrenspannungen zwischen 10 kV und 300 kV

Inhalt	Seite
Vorwort.....	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Dosisgrößen	10
5 Dosimetrie im Bereich der Weichstrahltherapie.....	10
5.1 Allgemeines.....	10
5.2 Anforderungen an die zur Messung eingesetzten Ionisationskammern.....	10
5.2.1 Bauart.....	10
5.2.2 Kalibrierung.....	10
5.3 Anforderungen an das zur Messung eingesetzte Phantom.....	11
5.3.1 Abmessungen.....	11
5.3.2 Phantommaterial	11
5.4 Bestimmung der Wasser-Energiedosis	11
5.4.1 Gleichung zur Bestimmung der Wasser-Energiedosis	11
5.4.2 Korrektionsfaktor $k_{Q,M}$	12
5.4.3 Korrektionsfaktor k_Z	13
5.4.4 Korrektionsfaktor k_g	13
5.5 Ermittlung der Gewebe-Oberflächendosis.....	13
5.6 Messung von Dosisprofilen auf der Strahlenfeldachse	13
5.7 Qualitative Methoden.....	14
5.8 Tubusstrahlung.....	14
6 Dosimetrie im Bereich der Hartstrahltherapie	15
6.1 Allgemeines.....	15
6.2 Anforderungen an die zur Messung eingesetzten Ionisationskammern.....	15
6.2.1 Bauart.....	15
6.2.2 Kalibrierung.....	15
6.3 Anforderungen an das zur Messung eingesetzte Phantom.....	15
6.3.1 Abmessungen.....	15
6.3.2 Phantommaterial	16
6.4 Bestimmung der Wasser-Energiedosis im Phantom	16
6.4.1 Gleichung zur Bestimmung der Wasser-Energiedosis	16
6.4.2 Korrektionsfaktor $k_{Q,M}$	16
6.4.3 Korrektionsfaktor k_Z für die Tiefe im Phantom.....	17
6.5 Bestimmung der Gewebe-Oberflächendosis	17
6.6 Messung von Dosisprofilen auf der Strahlenfeldachse	17
6.7 Qualitative Methoden.....	18
7 Bestimmung der Strahlungsqualität.....	18
7.1 Allgemeines.....	18
7.2 Kenngrößen zur Charakterisierung der Strahlungsqualität.....	18
7.3 Bestimmung der Halbwertschichtdicke.....	19
8 Messungen zur Konstanzprüfung	19
8.1 Allgemeines.....	19

8.2	Messaufbau für den Bereich der Röntgenröhrenspannung von 10 kV bis 100 kV	20
8.3	Messaufbau für den Bereich der Röntgenröhrenspannung von 100 kV bis 300 kV	20
9	Bestimmung der Messunsicherheit.....	21
9.1	Allgemeines.....	21
9.2	Messunsicherheit bei der Ermittlung der Wasser-Energiedosis	21
9.3	Messunsicherheiten der Eingangsgrößen.....	22
9.3.1	Kalibrierfaktor N	22
9.3.2	Um die Nullanzeige verminderte Anzeige des Dosimeters $M - M_0$	23
9.3.3	Korrektur für den Einfluss der Luftdichte k_ρ	24
9.3.4	Korrektur für den Einfluss der Luftfeuchte k_h	24
9.3.5	Korrektur für den Einfluss der unvollständigen Sättigung k_s	25
9.3.6	Korrektur für den Einfluss der Polarität der Kammerladung k_p	25
9.3.7	Korrektur für andere Temperatureffekte als die Änderung der Luftdichte k_T	25
9.3.8	Korrekturfaktor zur Berücksichtigung des Einflusses der Strahlungsqualität der Photonenstrahlung k_Q	25
9.3.9	Korrekturfaktor k_z zur Berücksichtigung der Abweichung der Messtiefe z von der Bezugstiefe (siehe 6.4.3)	26
9.3.10	Korrekturfaktor k_g zur Berücksichtigung der Abweichung des Fokus-Messort- Abstandes und der Feldgröße von den Bezugswerten im Weichstrahlbereich (siehe 5.4.4).....	26
9.3.11	Korrekturfaktor k_f zur Berücksichtigung der Abweichung der Feldgröße von der Bezugsfeldgröße im Hartstrahlbereich (siehe 6.4.1).....	26
9.4	Beispiele für Messunsicherheitsbudgets.....	26
Anhang A (informativ) Berechnete Dosisprofile auf der Strahlenfeldachse		28
Anhang B (informativ) Einflussgrößen für die Dosisbestimmung am Patienten		30
B.1	Allgemeines.....	30
B.2	Rück- und Seitwärtsstreuung.....	30
B.3	Einfluss des Photoeffektes	31
Literaturhinweise		33
Stichwortverzeichnis.....		36

Bilder

Bild 1	— Messaufbau zur Bestimmung der Dosisprofile auf der Strahlenfeldachse im Bereich der Weichstrahltherapie.....	14
Bild 2	— Messaufbau zur Bestimmung des Dosisprofils auf der Strahlenfeldachse im Bereich der Hartstrahltherapie.....	18
Bild 3	— Messaufbau zur Durchführung der Konstanzprüfung im Weichstrahlbereich.....	20
Bild 4	— Messaufbau zur Durchführung der Konstanzprüfung im Hartstrahlbereich	21
Bild A.1	— Dosisprofile der Strahlungsqualitäten nach Tabelle 2 für eine Feldgröße von 3 cm Durchmesser und einem Fokus-Oberflächenabstand von 30 cm	28
Bild A.2	— Dosisprofile der Strahlungsqualitäten TH 100 und TH 300 nach Tabelle 5 für Feldgrößen mit Durchmesser 5 cm, 10 cm und 15 cm und einem Fokus- Oberflächenabstand von 100 cm.....	29
Bild B.1	— Rückstrefaktoren für Wasser in der Röntgentherapie nach [6].....	30

Bild B.2 — Relative Rückstreuung in Abhängigkeit von der Dicke des Wasser-Rückstrekörpers, bezogen auf den Messwert ohne Rückstrekörper in Abhängigkeit von der Strahlungsqualität [5]	31
Bild B.3 — Verhältnis der Massenenergieabsorptionskoeffizienten zwischen Standardgeweben und Wasser als Funktion der Photonenenergie [4].....	32

Tabellen

Tabelle 1 — Einflussgrößen und Bezugsbedingungen für die Kalibrierung im Phantom	11
Tabelle 2 — Strahlungsqualitäten für die Ermittlung des Korrektionsfaktors $k_{Q,M}$	12
Tabelle 3 — Korrektionsfaktor zur Ermittlung der Gewebe-Oberflächendosis.....	13
Tabelle 4 — Einflussgrößen und Bezugsbedingungen für die Kalibrierung im Phantom	15
Tabelle 5 — Strahlungsqualitäten für die Ermittlung des Korrektionsfaktors $k_{Q,M}$.....	17
Tabelle 6 — Beispiel eines Messunsicherheitsbudgets für die Messung der Wasser-Energiedosis an einer Weichstrahltherapieeinrichtung mit einer kalibrierten Ionisationskammer	26
Tabelle 7 — Beispiel eines Messunsicherheitsbudgets für die Messung der Wasser-Energiedosis an einer Hartstrahltherapieeinrichtung mit einer kalibrierten Ionisationskammer.....	27