

## Anwendungsbereich

Anwendungsbereich dieser Norm ist ...

### Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	8
Einleitung .....	9
1 Anwendungsbereich .....	10
2 Normative Verweisungen .....	10
3 Begriffe .....	11
4 Verfahren, die für alle Orts- und Personendosimeter anwendbar sind .....	11
4.1 Allgemeine Grundsätze .....	11
4.1.1 Strahlungsqualitäten.....	11
4.1.2 Empfohlene Konversionskoeffizienten .....	11
4.1.3 Prüfort und Bezugsort .....	13
4.1.4 Drehachsen .....	13
4.1.5 Zustand des zu kalibrierenden Dosimeters.....	13
4.1.6 Mit der Elektronenreichweite zusammenhängende Effekte.....	14
4.2 Methoden für die Bestimmung des Kalibrierfaktors und des Ansprechvermögens .....	15
4.2.1 Betrieb des Normalmessgeräts.....	15
4.2.2 Messungen ohne einen Monitor für die Ausgangsleistung der Quelle.....	16
5 Spezielle Verfahren für Ortsdosimeter .....	16
5.1 Allgemeine Grundsätze .....	16
5.2 Zu messende Größen.....	16
6 Konversionskoeffizienten für die Ortsdosimetrie .....	16
6.1 Konversionskoeffizienten von Luftkerma, $K_a$ , zu $H'(0,07)$ .....	16
6.2 Konversionskoeffizienten von Luftkerma, $K_a$ , zu $H'(3)$ .....	24
6.3 Konversionskoeffizienten von Luftkerma, $K_a$ , zu $H^*(10)$ .....	31
7 Spezielle Verfahren für Personendosimeter.....	35
7.1 Allgemeine Grundsätze .....	35
7.2 Zu messende Größen.....	36
7.3 Experimentelle Bedingungen.....	36
7.3.1 Verwendung von Phantomen .....	36
7.3.2 Geometrische Betrachtungen in divergenten Strahlenbündeln .....	37
7.3.3 Gleichzeitige Bestrahlung von mehreren Dosimetern.....	37
7.3.4 Einfluss der Orientierung auf die Werte von $H_p(0,07)$ .....	37
7.3.5 Länge des Stabphantoms .....	38
8 Konversionskoeffizienten für die Personendosimetrie .....	39
8.1 Allgemeines .....	39
8.2 Konversionskoeffizienten von Luftkerma, $K_a$ , zu $H_p(0,07)$ im Stabphantom.....	39

	Seite
8.3 Konversionskoeffizienten von Luftkerma, $K_a$ , zu $H_p(0,07)$ im Säulenphantom.....	43
8.4 Konversionskoeffizienten von Luftkerma, $K_a$ , zu $H_p(0,07)$ im ICRU-Quaderphantom.....	47
8.5 Konversionskoeffizienten von Luftkerma, $K_a$ , zu $H_p(3)$ im Zylinderphantom .....	51
8.6 Konversionskoeffizienten von Luftkerma, $K_a$ , zu $H_p(10)$ im ICRU-Quaderphantom.....	55
9 Unsicherheiten .....	63
9.1 Angabe der Unsicherheiten.....	63
Anhang A (informativ) Geschätzte Konversionskoeffizienten für Röntgen-Fluoreszenzstrahlung .....	64
A.1 Prinzip .....	64
A.2 Allgemeines .....	64
A.3 Geschätzte Konversionskoeffizienten für die Ortsdosimetrie .....	64
A.3.1 Geschätzte Konversionskoeffizienten von Luftkerma, $K_a$ , zu $H'(0,07)$ .....	64
A.3.2 Geschätzte Konversionskoeffizienten von Luftkerma, $K_a$ , zu $H^*(10)$ .....	64
A.4 Geschätzte Konversionskoeffizienten für die Personendosimetrie.....	66
A.4.1 Geschätzte Konversionskoeffizienten von Luftkerma, $K_a$ , zu $H_p(0,07)$ im Stabphantom .....	66
A.4.2 Geschätzte Konversionskoeffizienten von Luftkerma, $K_a$ , zu $H_p(0,07)$ im Säulenphantom .....	67
A.4.3 Geschätzte Konversionskoeffizienten von Luftkerma, $K_a$ , zu $H_p(0,07)$ im ICRU- Quaderphantom .....	67
A.4.4 Geschätzte Konversionskoeffizienten von Luftkerma, $K_a$ , zu $H_p(10)$ im ICRU- Quaderphantom .....	68
Anhang B (informativ) Geschätzte Konversionskoeffizienten für Gamma-Strahlung, die vom Radionuklid $^{241}\text{Am}$ emittiert wird.....	70
B.1 Allgemeines .....	70
B.2 Geschätzte Konversionskoeffizienten für die Ortsdosimetrie .....	70
B.2.1 Geschätzte Konversionskoeffizienten von Luftkerma, $K_a$ , zu $H'(0,07)$ .....	70
B.2.2 Geschätzte Konversionskoeffizienten von Luftkerma, $K_a$ , zu $H^*(10)$ .....	70
B.3 Geschätzte Konversionskoeffizienten für die Personendosimetrie.....	71
B.3.1 Geschätzte Konversionskoeffizienten von Luftkerma, $K_a$ , zu $H_p(0,07)$ im Stabphantom .....	71
B.3.2 Geschätzte Konversionskoeffizienten von Luftkerma, $K_a$ , zu $H_p(0,07)$ im Säulenphantom .....	71
B.3.3 Geschätzte Konversionskoeffizienten von Luftkerma, $K_a$ , zu $H_p(0,07)$ im ICRU- Quaderphantom .....	71
B.3.4 Geschätzte Konversionskoeffizienten von Luftkerma, $K_a$ , zu $H_p(10)$ im ICRU- Quaderphantom .....	71
Anhang C (informativ) Geschätzte Konversionskoeffizienten für gefilterte, kontinuierliche Röntgenstrahlung, die auf dem Qualitätsindex basiert .....	73
Anhang D (informativ) Zusätzliche Informationen .....	76
D.1 Angabe der Bezugsbedingungen und der geforderten Standard-Prüfbedingungen .....	76
D.1.1 Radiologische Parameter.....	76
D.1.2 Andere Parameter .....	76
D.2 Mit der Elektronenreichweite zusammenhängende Effekte.....	77

	Seite
Literaturhinweise.....	80
<b>Bilder</b>	
Bild 1 – Anordnung zur Kalibrierung von Personendosimetern unter einem Winkel $\alpha$ . Links: großes Dosimeter, rechts: kleines Dosimeter.....	15
Bild 2 – Variation von $H_p(0,07;E;60^\circ)/H_p(0,07;E;0^\circ)$ für das Stabphantom (19 mm) und das Säulenphantom (73 mm) als Funktion der Photonenenergie im gleichen Strahlungsfeld.....	38
Bild D.1 – Beispiel einer Tiefendosiskurve im hochenergetischen R-F-Photonenfeld siehe [25].....	78
<b>Tabellen</b>	
Tabelle 1 – Konversionskoeffizienten $h'_{K}(0,07;E,\alpha)$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Richtungs-Äquivalentdosis $H'(0,07)$ für monoenergetische und parallele Photonenstrahlung (erweitertes Feld).....	18
Tabelle 2 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h'_{K}(0,07;L,\alpha)$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Richtungs-Äquivalentdosis $H'(0,07)$ .....	19
Tabelle 3 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h'_{K}(0,07;N,\alpha)$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Richtungs-Äquivalentdosis $H'(0,07)$ .....	20
Tabelle 4 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h'_{K}(0,07;W,\alpha)$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Richtungs-Äquivalentdosis $H'(0,07)$ .....	21
Tabelle 5 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h'_{K}(0,07;H,\alpha)$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Richtungs-Äquivalentdosis $H'(0,07)$ .....	22
Tabelle 6 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h'_{K}(0,07;S,\alpha)$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Richtungs-Äquivalentdosis $H'(0,07)$ .....	23
Tabelle 7 – Konversionskoeffizienten $h'_{K}(3;E,\alpha)$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Richtungs-Äquivalentdosis $H'(3)$ für monoenergetische und parallele Photonenstrahlung (erweitertes Feld).....	25
Tabelle 8 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h'_{K}(3;L,\alpha)$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Richtungs-Äquivalentdosis $H'(3)$ .....	26
Tabelle 9 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h'_{K}(3;N,\alpha)$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Richtungs-Äquivalentdosis $H'(3)$ .....	27
Tabelle 10 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h'_{K}(3;W,\alpha)$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Richtungs-Äquivalentdosis $H'(3)$ .....	28
Tabelle 11 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h'_{K}(3;H,\alpha)$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Richtungs-Äquivalentdosis $H'(3)$ .....	29
Tabelle 12 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h'_{K}(3;S,\alpha)$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Richtungs-Äquivalentdosis $H'(3)$ .....	30
Tabelle 13 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h'_{K}(3;R,\alpha)$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Richtungs-Äquivalentdosis $H'(3)$ .....	30
Tabelle 14 – Konversionskoeffizienten $h^*_{K}(10;E)$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Umgebungs-Äquivalentdosis $H^*(10)$ für monoenergetische und parallele Photonenstrahlung (erweitertes Feld).....	32
Tabelle 15 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h^*_{K}(10;L)$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Umgebungs-Äquivalentdosis $H^*(10)$ .....	33
Tabelle 16 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h^*_{K}(10;N)$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Umgebungs-	

	Seite
Äquivalentdosis $H^*(10)$ (1 von 2) .....	33
Tabelle 17 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h^*_{pK}(10;W)$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Umgebungs-Äquivalentdosis $H^*(10)$ .....	34
Tabelle 18 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h^*_{pK}(10;H)$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Umgebungs-Äquivalentdosis $H^*(10)$ (1 von 2) .....	34
Tabelle 19 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h^*_{pK}(10;S)$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Umgebungs-Äquivalentdosis $H^*(10)$ .....	35
Tabelle 20 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h^*_{pK}(10;R)$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Umgebungs-Äquivalentdosis $H^*(10)$ .....	35
Tabelle 21 – Konversionskoeffizienten $h_{pK}(0,07;E)_{rod}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(0,07)$ für monoenergetische und parallele Photonenstrahlung (erweitertes Feld) und das Stabphantom .....	40
Tabelle 22 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h_{pK}(0,07;L)_{rod}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(0,07)$ für das Stabphantom .....	41
Tabelle 23 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h_{pK}(0,07;N)_{rod}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(0,07)$ für das Stabphantom .....	41
Tabelle 24 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h_{pK}(0,07;W)_{rod}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(0,07)$ für das Stabphantom .....	42
Tabelle 25 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h_{pK}(0,07;H)_{rod}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(0,07)$ für das Stabphantom .....	42
Tabelle 26 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h_{pK}(0,07;S)_{rod}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(0,07)$ für das Stabphantom .....	43
Tabelle 27 – Konversionskoeffizienten $h_{pK}(0,07;E)_{pill}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(0,07)$ für monoenergetische und parallele Photonenstrahlung (erweitertes Feld) und das Säulenphantom .....	44
Tabelle 28 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h_{pK}(0,07;L)_{pill}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(0,07)$ für das Säulenphantom .....	45
Tabelle 29 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h_{pK}(0,07;N)_{pill}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(0,07)$ für das Säulenphantom .....	45
Tabelle 30 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h_{pK}(0,07;W)_{pill}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(0,07)$ für das Säulenphantom .....	46
Tabelle 31 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h_{pK}(0,07;H)_{pill}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(0,07)$ für das Säulenphantom .....	46
Tabelle 32 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h_{pK}(0,07;S)_{pill}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(0,07)$ für das Säulenphantom .....	47
Tabelle 33 – Konversionskoeffizienten $h_{pK}(0,07;E;\alpha)_{slab}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(0,07)$ für monoenergetische und parallele Photonenstrahlung (erweitertes Feld) und das ICRU-Quaderphantom .....	48
Tabelle 34 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h_{pK}(0,07;L;\alpha)_{slab}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(0,07)$ für das ICRU-Quaderphantom .....	48
Tabelle 35 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h_{pK}(0,07;N;\alpha)_{slab}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-	

	Seite
Äquivalentdosis $H_p(0,07)$ für das ICRU-Quaderphantom .....	49
Tabelle 36 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h_{pK}(0,07;W;\alpha)_{slab}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(0,07)$ für das ICRU-Quaderphantom .....	49
Tabelle 37 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h_{pK}(0,07;H;\alpha)_{slab}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(0,07)$ für das ICRU-Quaderphantom .....	50
Tabelle 38 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h_{pK}(0,07;S;\alpha)_{slab}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(0,07)$ für das ICRU-Quaderphantom .....	50
Tabelle 39 – Konversionskoeffizienten $h_{pK}(3;E;\alpha)_{cyl}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(3)$ für monoenergetische und parallele Photonenstrahlung (erweitertes Feld) und das Zylinderphantom aus ICRU-Gewebe .....	52
Tabelle 40 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h_{pK}(3;L;\alpha)_{cyl}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(3)$ für das Zylinderphantom aus ICRU-Gewebe .....	53
Tabelle 41 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h_{pK}(3;N;\alpha)_{cyl}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(3)$ für das Zylinderphantom aus ICRU-Gewebe .....	53
Tabelle 42 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h_{pK}(3;W;\alpha)_{cyl}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(3)$ für das Zylinderphantom aus ICRU-Gewebe .....	54
Tabelle 43 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h_{pK}(3;H;\alpha)_{cyl}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(3)$ für das Zylinderphantom aus ICRU-Gewebe .....	54
Tabelle 44 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h_{pK}(3;S;\alpha)_{cyl}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(3)$ für das Zylinderphantom aus ICRU-Gewebe .....	55
Tabelle 45 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h_{pK}(3;R;\alpha)_{cyl}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(3)$ für das Zylinderphantom aus ICRU-Gewebe .....	55
Tabelle 46 – Konversionskoeffizienten $h_{pK}(10;E;\alpha)_{slab}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(10)$ für monoenergetische und parallele Photonenstrahlung (erweitertes Feld) und das ICRU-Quaderphantom .....	56
Tabelle 47 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h_{pK}(10;L;\alpha)_{slab}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(10)$ für das ICRU-Quaderphantom .....	58
Tabelle 48 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h_{pK}(10;N;\alpha)_{slab}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(10)$ für das ICRU-Quaderphantom .....	59
Tabelle 49 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h_{pK}(10;W;\alpha)_{slab}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(10)$ für das ICRU-Quaderphantom .....	60
Tabelle 50 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h_{pK}(10;H;\alpha)_{slab}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(10)$ für das ICRU-Quaderphantom .....	61
Tabelle 51 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h_{pK}(10;S;\alpha)_{slab}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(10)$ für das ICRU-Quaderphantom .....	62
Tabelle 52 – Empfohlene Konversionskoeffizienten $h_{pK}(10;R;\alpha)_{slab}$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_p(10)$ für das ICRU-Quaderphantom .....	62
Tabelle A.1 – Geschätzte Konversionskoeffizienten $h'_{K}(0,07;F,\alpha)$ von Luftkerma, $K_a$ , zur Richtungs-Äquivalentdosis $H'(0,07)$ .....	65

Tabelle A.2 – Geschätzte Konversionskoeffizienten $h^*_{\text{K}}(10;F)$ von Luftkerma, $K_{\text{a}}$ , zur Umgebungs-Äquivalentdosis $H^*(10)$ .....	66
Tabelle A.3 – Geschätzte Konversionskoeffizienten $h_{\text{pK}}(0,07;F)_{\text{rod}}$ von Luftkerma, $K_{\text{a}}$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_{\text{p}}(0,07)$ für das Stabphantom, Bezugsabstand 2 m .....	66
Tabelle A.4 – Geschätzte Konversionskoeffizienten $h_{\text{pK}}(0,07;F)_{\text{pill}}$ von Luftkerma, $K_{\text{a}}$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_{\text{p}}(0,07)$ für das Säulenphantom.....	67
Tabelle A.5 – Geschätzte Konversionskoeffizienten $h_{\text{pK}}(0,07;F;\alpha)_{\text{slab}}$ von Luftkerma, $K_{\text{a}}$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_{\text{p}}(0,07)$ für das ICRU-Quaderphantom, Bezugsabstand 2 m .....	68
Tabelle A.6 – Geschätzte Konversionskoeffizienten $h_{\text{pK}}(10;F;\alpha)_{\text{slab}}$ von Luftkerma, $K_{\text{a}}$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_{\text{p}}(10)$ für das ICRU-Quaderphantom, Bezugsabstand 2 m .....	68
Tabelle B.1 – Geschätzte Konversionskoeffizienten $h'_{\text{K}}(0,07;S,\alpha)$ von Luftkerma, $K_{\text{a}}$ , zur Richtungs-Äquivalentdosis $H'(0,07)$ , Bezugsabstand 2 m .....	70
Tabelle B.2 – Geschätzte Konversionskoeffizienten $h^*_{\text{K}}(10;S)$ von Luftkerma, $K_{\text{a}}$ , zur Umgebungs-Äquivalentdosis $H^*(10)$ , Bezugsabstand 2 m .....	71
Tabelle B.3 – Geschätzte Konversionskoeffizienten $h_{\text{pK}}(0,07;S)_{\text{rod}}$ von Luftkerma, $K_{\text{a}}$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_{\text{p}}(0,07)$ für das Stabphantom, Bezugsabstand 2 m.....	71
Tabelle B.4 – Geschätzte Konversionskoeffizienten $h_{\text{pK}}(0,07;S)_{\text{pill}}$ von Luftkerma, $K_{\text{a}}$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_{\text{p}}(0,07)$ für das Säulenphantom, Bezugsabstand 2 m .....	71
Tabelle B.5 – Geschätzte Konversionskoeffizienten $h_{\text{pK}}(0,07;S;\alpha)_{\text{slab}}$ von Luftkerma, $K_{\text{a}}$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_{\text{p}}(0,07)$ für das ICRU-Quaderphantom, Bezugsabstand 2 m .....	72
Tabelle B.6 – Geschätzte Konversionskoeffizienten $h_{\text{pK}}(10;S;\alpha)_{\text{slab}}$ von Luftkerma, $K_{\text{a}}$ , zur Mess-Äquivalentdosis $H_{\text{p}}(10)$ für das ICRU-Quaderphantom .....	72
Tabelle C.1 – Geschätzte Konversionskoeffizienten zur Mess-Äquivalentdosis für die QI-0,6-Serie.....	73
Tabelle C.2 – Geschätzte Konversionskoeffizienten zur Mess-Äquivalentdosis für die QI-0,7-Serie.....	74
Tabelle C.3 – Geschätzte Konversionskoeffizienten zur Mess-Äquivalentdosis für die QI-0,8-Serie.....	74
Tabelle C.4 – Geschätzte Konversionskoeffizienten zur Mess-Äquivalentdosis für die QI-0,9-Serie.....	75
Tabelle D.1 – Bezugsbedingungen und Standard-Prüfbedingungen für radiologische Parameter .....	76
Tabelle D.2 – Bezugsbedingungen und Standard-Prüfbedingungen für andere Parameter .....	76