DIN 6847-2:2021-06 (D)

Medizinische Elektronenbeschleuniger-Anlagen - Teil 2: Bautechnische Anforderungen an den Strahlenschutz und Festlegungen zur Prüfung von Genehmigungsvoraussetzungen für den Betrieb

Inhalt

Seite

Vorwort 5

1 Anwendungsbereich 6

2 Normative Verweisungen 6

3 Begriffe und Indizes 6
3.1 Begriffe 7
3.2 Indizes 9

4 Dosis- und Dosisleistungsangaben 9

5 Höchstwerte für die Dosis hinter der Abschirmung 10

6 Anforderungen an die Räume 10

7 Angaben des Herstellers und des Strahlenschutzverantwortlichen 11
7.1 Angaben des Herstellers 11
7.2 Angaben des Strahlenschutzverantwortlichen 12

8 Betriebsdaten 13
8.1 Strahlungsenergie 13
8.2 Dosisleistung 13
8.3 Betriebsbelastung W_A 13
8.4 Richtungsfaktor 14
8.5 Aufenthaltsfaktor 15
8.6 Zusammenwirken der Faktoren U und T 15

9 Höchste zugelassene Ortsdosis 16

10 Bemessung von Strahlenschutzabschirmungen 16
10.1 Allgemeines 16
10.2 Allgemeines Berechnungsschema 17
10.3 Abschirmung gegen Bremsstrahlung in Nutzstrahlrichtung 18
10.4 Abschirmung gegen Elektronennutzstrahlung 19
10.5 Abschirmung gegen Durchlassstrahlung 20
10.6 Abschirmung gegen sekundäre Bremsstrahlung 24
10.7 Abschirmung des Zuganges zum Bestrahlungsraum 26
10.7.1 Abschirmung des Strahlenschutzlabyrinths 26
10.7.2 Abschirmung des Tores bei labyrinthlosen Bestrahlungsräumen 28
10.8 Abschirmung gegen Neutronenstrahlung 28
10.9 Abschirmung des Strahlenschutzlabyrinths 33
10.10 Zusammenwirken mehrerer Strahlungsquellen und -komponenten 35
10.11 Bauliche Strahlenschutzvorkehrungen gegen radioaktive Stoffe, die durch Kernphotoprozesse entstehen 36

11 Strahlenschutzbauzeichnung 36
11.1 Angaben des Errichters 36
11.2 Verbleib der Strahlenschutzbauzeichnung 37

12 Prüfung der Einhaltung von Strahlenschutzregeln 37
12.1 Allgemeines 37

12.2 Prüfung der Anforderungen an die Räume nach 6 c) bis 6 i) 37
12.3 Prüfung der baulichen Abschirmungen 37
12.3.1 Allgemeines 37
12.3.2 Anforderungen an die Messgeräte 38
12.3.3 Prüfung der Anforderungen der baulichen Abschirmungen 38
12.3.4 Beurteilung der Messergebnisse 39
13 Prüfung der raumlufttechnischen Anlage 39
Anhang A (informativ) Tabellen zu den Schwächungskurven in Bild 3, Bild 4 und Bild 5 40
Anhang B (informativ) Berechnungsbeispiel 43
Literaturhinweise 50
Stichwortverzeichnis 51

Bilder

Bild 1 — Beispiel für den Abstand a_n für Nutzstrahlung 18
Bild 2 — Beispiel für den Abstand a_n für Durchlassstrahlung 21
Bild 3 — Produkt der Zehntelwertdicke z_X und Dichte ρ für Bremsstrahlung, Durchlassstrahlung, Röntgenstrahlungsanteil im Strahlungsfeld der Elektronenstrahlung und von Elektronen außerhalb des Strahlerkopfes erzeugte Bremsstrahlung in Nutzstrahlrichtung für die in der Legende aufgeführten Materialien 22
Bild 4 — Produkt der Zehntelwertdicke z_X und Dichte ρ für Bremsstrahlung, Durchlassstrahlung, Röntgenstrahlungsanteil im Strahlungsfeld der Elektronenstrahlung und von Elektronen außerhalb des Strahlerkopfes erzeugte Bremsstrahlung in Nutzstrahlrichtung für die in der Legende aufgeführten Materialien 23
Bild 5 — Faktor k_{XE} zur Bemessung von Abschirmungen gegen außerhalb des Strahlerkopfes erzeugte Bremsstrahlung in Nutzstrahlrichtung 24
Bild 6 — Beispiele für den Abstand a_{Xs} für sekundäre Bremsstrahlung 26
Bild 7 —Beispiel für den Abstand a_{Xt} und die Fläche A_{Xt} für tertiäre Bremsstrahlung 27
Bild 8 — Beispiele für den Abstand a_{Nn} für direkte Neutronenstrahlung 30
Bild 9 — Beispiel für den Abstand a_{Ns} für gestreute Neutronenstrahlung 31
Bild 10 — Darstellung der Labyrinthlänge und -breite 32
Bild B.1 — Grundriss für das Berechnungsbeispiel zur Bemessung von Strahlenschutzabschirmungen in Elektronenbeschleuniger-Anlagen 44

Tabellen

Tabelle 1 — Höchste zugelassene Ortsdosis H_W 16
Tabelle 2 — Produkt aus Zehntelwertdicke z_{Xs} bzw. z_{Xt} und Dichte ρ für sekundäre bzw. tertiäre Bremsstrahlung 25

Tabelle 3 — Zehntelwertdicken z_{Nn} und z_{Ns} für Neutronenstrahlung 31

Tabelle 4 — Parameter für die Bemessung von Strahlenschutzabschirmungen nach 10.2 bis 10.9 33

Tabelle 5 — Verstärkungen von Abschirmungen beim Zusammenwirken mehrerer Strahlungskomponenten 36

Tabelle A.1 — Produkt der Zehntelwertdicke z_X und Dichte ρ für Bremsstrahlung, Durchlassstrahlung, Röntgenstrahlungsanteil im Strahlungsfeld der Elektronenstrahlung und von Elektronen außerhalb des Strahlerkopfes erzeugte Bremsstrahlung in Nutzstrahlrichtung für die aufgeführten Materialien (siehe Bild 3) 40

Tabelle A.2 — Produkt der Zehntelwertdicke z_X und Dichte ρ für Bremsstrahlung, Durchlassstrahlung, Röntgenstrahlungsanteil im Strahlungsfeld der Elektronenstrahlung und von Elektronen außerhalb des Strahlerkopfes erzeugte Bremsstrahlung in Nutzstrahlrichtung für die aufgeführten Materialien (siehe Bild 4) 41

Tabelle A.3 — Faktor k_{XE} zur Bemessung von Abschirmungen gegen außerhalb des Strahlerkopfes erzeugte Bremsstrahlung in Nutzstrahlrichtung (siehe Bild 5) 41

Tabelle B.1 — Angaben des Strahlenschutzverantwortlichen für das Berechnungsbeispiel zur Bemessung von Strahlenschutzabschirmungen nach Bild B.1 44

Tabelle B.2 — Betriebsdaten nach Angaben des Herstellers für das Berechnungsbeispiel zur Bemessung von Strahlenschutzabschirmungen nach Bild B.1 45

Tabelle B.3 — Berechnungsdaten zur Bemessung von Strahlenschutzabschirmungen für die verschiedenen Strahlungskomponenten und Aufenthaltsorte in dem Berechnungsbeispiel nach Bild B.1 46