

# 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 raumluftechnischen 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 $\rho$ 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 $\rho$ 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 $\rho$ für sekundäre bzw. tertiäre Bremsstrahlung .....	25

<b>Tabelle 3 — Zehntelwertdicken <math>z_{Nn}</math> und <math>z_{Ns}</math> für Neutronenstrahlung.....</b>	<b>31</b>
<b>Tabelle 4 — Parameter für die Bemessung von Strahlenschutzabschirmungen nach 10.2 bis 10.9....</b>	<b>33</b>
<b>Tabelle 5 — Verstärkungen von Abschirmungen beim Zusammenwirken mehrerer Strahlungskomponenten.....</b>	<b>36</b>
<b>Tabelle A.1 — Produkt der Zehntelwertdicke <math>z_x</math> und Dichte <math>\rho</math> 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).....</b>	<b>40</b>
<b>Tabelle A.2 — Produkt der Zehntelwertdicke <math>z_x</math> und Dichte <math>\rho</math> 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).....</b>	<b>41</b>
<b>Tabelle A.3 — Faktor <math>k_{XE}</math> zur Bemessung von Abschirmungen gegen außerhalb des Strahlerkopfes erzeugte Bremsstrahlung in Nutzstrahlrichtung (siehe Bild 5).....</b>	<b>41</b>
<b>Tabelle B.1 — Angaben des Strahlenschutzverantwortlichen für das Berechnungsbeispiel zur Bemessung von Strahlenschutzabschirmungen nach Bild B.1 .....</b>	<b>44</b>
<b>Tabelle B.2 — Betriebsdaten nach Angaben des Herstellers für das Berechnungsbeispiel zur Bemessung von Strahlenschutzabschirmungen nach Bild B.1 .....</b>	<b>45</b>
<b>Tabelle B.3 — Berechnungsdaten zur Bemessung von Strahlenschutzabschirmungen für die verschiedenen Strahlungskomponenten und Aufenthaltsorte in dem Berechnungsbeispiel nach Bild B.1.....</b>	<b>46</b>