

DIN 6850**DIN**

ICS 13.280

Ersatz für
DIN 6850:1995-02**Strahlenschutzbehälter, Strahlenschutzische und
Strahlenschutztresore zur Verwendung in nuklearmedizinischen
Betrieben –
Anforderungen und Klassifikation**Radiation protection containers, tables and safes for use in nuclear medicine –
Requirements and classificationConteneurs, tables et coffres-forts de radioprotection pour l'utilisation en médecine
nucléaire –
Exigences et classification

Gesamtumfang 18 Seiten

Normenausschuss Radiologie (NAR) im DIN

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	3
1 Anwendungsbereich.....	3
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 ORTSDOSISLEISTUNG	5
5 STRAHLENSCHUTZ-STANDBEHÄLTER.....	5
6 STRAHLENSCHUTZ-TRANSPORTBEHÄLTER.....	6
7 STRAHLENSCHUTZTISCHE.....	7
8 STRAHLENSCHUTZTRESORE	8
9 Tabellen	8
9.1 Maximale AKTIVITÄT bei vorgegebener Abschirmdicke von Blei.....	8
9.2 Wanddicke anderer Abschirmmaterialien mit äquivalentem SCHWÄCHUNGSFAKTOR	9
9.3 Berechnungen für Bleiglasfenster	9
Anhang A (normativ) Tabellen	10
Literaturhinweise	17
Stichwortverzeichnis	18

Tabellen

Tabelle A.1 — AKTIVITÄT von RADIONUKLIDEN, die hinter einer Blei-Abschirmung der Wanddicke s in cm eine ORTSDOSISLEISTUNG von $25 \mu\text{Sv h}^{-1}$ in 25 cm Abstand von der Außenfläche der Blei-Abschirmung erzeugt.....	10
Tabelle A.2 — Wanddicke anderer Abschirmmaterialien, deren SCHWÄCHUNGSFAKTOR der einer Blei-Abschirmung der Wanddicke s in cm äquivalent ist: Fe: Eisen, $\rho = 7,86 \text{ g/cm}^3$, BB: BARYTBETON, $\rho = 3,2 \text{ g/cm}^3$, NB: Normalbeton (BETON), $\rho = 2,3 \text{ g/cm}^3$	12
Tabelle A.3 — Mindestens einzuhaltende äquivalente Wanddicken von Bleiglasfenstern bei einem Drittel des SCHWÄCHUNGSFAKTORS von Blei, die bei STRAHLENSCHUTZTISCHEN mit Brustwehren aus Blei der Dicke s in cm verwendet werden können, angegeben für Bleiglas (Dichte $\rho = 4,36 \text{ gcm}^{-3}$) mit einem Anteil von 55 % Bleioxid (PbO). Bei mit 0 + angegebenen äquivalenten Wanddicken sollte ein Fenster von mindestens 0,4 cm Dicke verwendet werden (siehe 7f))	15

Vorwort

Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuss 3 „Nuklearmedizin“ des Normenausschusses Radiologie (NAR) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. in Arbeitsgemeinschaft mit der Deutschen Röntgengesellschaft und in Zusammenarbeit mit der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Physik, der Deutschen Gesellschaft für Nuklearmedizin sowie der Deutschen Gesellschaft für Radioonkologie erarbeitet.

Die Norm enthält Strahlenschutzberechnungen für nuklearmedizinische Betriebe im Sinne der „Verordnung für die Umsetzung von EURATOM-Richtlinien zum Strahlenschutz“ (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV) vom 20. Juli 2001 sowie der EURATOM-Richtlinien zum Strahlenschutz [1] und der Richtlinie „Strahlenschutz in der Medizin“ [2].

Neue Dosisgrößen gemäß ICRU 60 von 1998 [3] und ICRP 60 von 1991 [4] finden sich in DIN 6814-3:2001-01 sowie mit Bezug auf den Strahlenschutz in DIN 6814-5:2001-03.

Neben den Regeln dieser Norm sind die einschlägigen Rechts- und Verwaltungsvorschriften für den Strahlenschutz, die Unfallverhütungsvorschriften und die speziellen Auflagen der zuständigen Genehmigungsbehörden zu beachten.

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe DIN 6850:1995-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Inhaltliche Überarbeitung und Anpassung an die Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) vom 20. Juli 2001, (BGBl I S. 1714) geändert durch Art. 2 der Verordnung vom 18. Juni 2002 (BGBl I S. 1869);
- b) Einführung der neuen Dosisgrößen gemäß ICRU 60 von 1998 [3] und ICRP 60 von 1991 [4] sowie nach DIN 6814-3:2001-01 und mit Bezug auf den Strahlenschutz nach DIN 6814-5:2001-03;
- c) Angleichung der Auswahl der behandelten RADIONUKLIDE an den derzeitigen Stand der Technik in der nuklearmedizinischen Diagnostik und Therapie.

Frühere Ausgaben

DIN 6850:1977-02; 1987-02; 1995-02

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Strahlenschutzeinrichtungen zur INNERBETRIEBLICHEN VERWENDUNG (siehe 3.1) in nuklearmedizinischen Betrieben. TRANSPORTBEHÄLTER für die Beförderung RADIOAKTIVER STOFFE auf öffentlichen Verkehrswegen werden hiervon nicht betroffen.

Diese Norm richtet sich sowohl an die Hersteller der beschriebenen Einrichtungen als auch an deren Anwender. Sie soll dem Anwender die Auswahl der Einrichtungen erleichtern, die er für eine sichere Handhabung und Lagerung der in seinem Betrieb vorkommenden RADIOAKTIVEN STOFFE benötigt.

Umgang mit OFFENEN RADIOAKTIVEN STOFFEN siehe DIN 6843:2006-12.

Anforderungen an Tresore bezüglich des Brand- und Diebstahlschutzes siehe DIN 25422.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 6814-1:2005-11, *Begriffe in der radiologischen Technik — Teil 1: Anwendungsgebiete*

DIN 6814-2:2000-07, *Begriffe in der radiologischen Technik — Teil 2: Strahlungsphysik*

DIN 6814-3:2001-01, *Begriffe in der radiologischen Technik — Teil 3: Dosisgrößen und Dosiseinheiten*

E DIN 6814-4:2005-11, *Begriffe in der radiologischen Technik — Teil 4: Radioaktivität*

E DIN 6814-5:2006-08, *Begriffe in der radiologischen Technik — Teil 5: Strahlenschutz*

DIN 6843:2006-12, *Strahlenschutzregeln für den Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen in der Medizin*

DIN 6844-3:2006-12, *Nuklearmedizinische Betriebe — Teil 3: Strahlenschutzberechnungen*

DIN 25400, *Zeichen für ionisierende Strahlung*

DIN 25407-1, *Abschirmwände gegen ionisierende Strahlung — Bleibausteine*

DIN 25407-2, *Abschirmwände gegen ionisierende Strahlung — Spezielle Bauelemente für Abschirmwände aus Blei*

DIN 25413-2, *Klassifikation von Abschirmbetonen nach Elementanteilen — Abschirmung von Gammastrahlung*

DIN 25422, *Aufbewahrung radioaktiver Stoffe — Anforderungen an Aufbewahrungseinrichtungen und deren Aufstellungsräume zum Strahlen-, Brand- und Diebstahlschutz*

Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV) vom 20. Juli 2001 (BGBl. Teil I S. 1714 Ber. I 2002 S. 1459), geändert durch Verordnung zur Änderung der Röntgenverordnung und anderer atomrechtlicher Verordnungen vom 18.6.2002 (BGBl. Teil I S. 1869)¹⁾

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach den Normen der Reihe DIN 6814, insbesondere DIN 6814-3:2001-01 und E DIN 6814-5:2006-08, und die folgenden Begriffe.

3.1

innerbetriebliche Verwendung

Benutzung der Strahlenschutzeinrichtungen in den Räumen des Betriebes und für den Transport innerhalb des Betriebsgeländes

3.2

Strahlenschutz-Standbehälter

Standbehälter

Strahlenschutzbehälter, in denen RADIOAKTIVE STOFFE zeitweise aufbewahrt oder verarbeitet werden

1) Nachgewiesen in der DITR-Datenbank, zu beziehen bei: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin.

3.3**Strahlenschutz-Transportbehälter**

Transportbehälter

Strahlenschutzbehälter zum innerbetrieblichen Transport von RADIOAKTIVEN STOFFEN

3.4**Strahlenschutzstisch**

ortsfester oder beweglicher Arbeitstisch mit Strahlenschutzvorrichtungen für das Arbeiten mit RADIOAKTIVEN STOFFEN

3.5**Strahlenschutztresor**

abschließbarer Strahlenschutzbehälter zur Aufbewahrung von RADIOAKTIVEN STOFFEN, der eine ABSCHIRMUNG besitzt

ANMERKUNG Sie können eingebaute oder freistehende Strahlenschutzbehälter sein.

4 ORTSDOSISLEISTUNG

Der Schutz beruflich strahlenexponierter Personen vor äußerer Strahlenexposition am Arbeitsplatz ist gemäß § 43 (1) der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) vorrangig durch bauliche oder durch technische Vorrichtungen sicherzustellen. Da in der Nuklearmedizin die Dauer der Beschäftigung (Aufenthaltszeit) an innerbetrieblich verwendeten Strahlenschutzbehältern eingeschränkt ist, wird im Folgenden mit einem Richtwert für die ORTSDOSISLEISTUNG von $25 \mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$ gerechnet.

Der bei diesen Rechnungen angegebene Richtwert für die ORTSDOSISLEISTUNG setzt eine Verkürzung der Aufenthaltszeit um einen Faktor 2,5 gegenüber dem Fall von Daueraufenthalt bei Arbeitsplätzen im Kontrollbereich voraus (siehe DIN 6844-3:2006-12, 4.2, Berechnungsbedingungen).

Bei veränderter Aufenthaltsdauer muss das Minimierungsgebot für die Strahlenexposition gemäß der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) beachtet werden (siehe DIN 6843:2006-12, Abschnitt 4, Grenzwerte für Körperdosen und Jahresaktivitätszufuhr, und 6.2, Handhabungsdauer, Absatz b)).

Tabelle A.1 enthält für in der Medizin gebräuchliche RADIONUKLIDE die jeweilige AKTIVITÄT, die hinter einer Bleiwand (Abschirmmaterial) der Dicke s (Abschirmdicke) bei dieser ORTSDOSISLEISTUNG in 25 cm Abstand des Aufpunkts von der Außenfläche der Blei-Abschirmung (Dichte $\rho = 11 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$) verwendet werden darf. Sie wurde unter der Annahme berechnet ([5], [6]), dass eine punktförmige, radioaktive Strahlenquelle unmittelbar hinter der ABSCHIRMUNG abgestellt wird (z. B. Abstand zwischen Strahlenquelle und Aufpunkt 26 cm, bei $s = 1 \text{ cm}$), siehe Abschnitt 9.

5 STRAHLENSCHUTZ-STANDBEHÄLTER

Es gelten folgende Festlegungen:

- Die Verwendung von STANDBEHÄLTERN dient zur Verminderung der Strahlenexposition des Personals während des Umgangs mit RADIOAKTIVEN STOFFEN.
- Die Wände der STANDBEHÄLTER für reine Betastrahler müssen so bemessen sein, dass die BETA-STRAHLUNG vollständig abgeschirmt wird.
- Bei Betastrahlern ist gegebenenfalls die BREMSSTRAHLUNG zu berücksichtigen und abzuschirmen.
- STANDBEHÄLTER für PHOTONENSTRAHLER und Positronenstrahler nach dieser Norm haben Bleiwände mit einer der folgenden Dicken: 0,5 cm, 1 cm, 2 cm, 3 cm, 5 cm oder 10 cm. Die AKTIVITÄT von Strahlenquellen, die bei diesen Wändedicken eine ORTSDOSISLEISTUNG von $25 \mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$ in 25 cm Abstand des Aufpunkts von der Außenfläche der Blei-Abschirmung erzeugen, ist in Tabelle A.1 angegeben.

- e) Bei STANDBEHÄLTERN, die nicht allseitig gleichmäßig abgeschirmt sind, z. B. bei den ABSCHIRMUNGEN von Generatorsäulen, sollte die ungewollte Annäherung des Körpers, des Kopfes oder der Hände an den unzureichend abgeschirmten Bereich durch eine besondere Vorrichtung (Gitter oder Bügel) verhindert werden.
- f) STANDBEHÄLTER sollten zum Kontaminationsschutz nach unten dicht abgeschlossen und mit saugfähigem Material ausgelegt sein.
- g) Werden die zum Versand von RADIOAKTIVEN STOFFEN üblichen Verpackungsbehälter als STANDBEHÄLTER verwendet, muss die Wanddicke festgestellt und gegebenenfalls der Behälter nach Aufzählung i) gekennzeichnet werden. Bei ihrer Verwendung ist Tabelle A.1 zu berücksichtigen.
- h) STANDBEHÄLTER müssen an der freien Bleioberfläche mit einem Schutzanstrich versehen sein.
- i) Die STANDBEHÄLTER müssen mit einem gut erkennbaren Zeichen für ionisierende Strahlung nach DIN 25400 gekennzeichnet sein. Die Wanddicke muss deutlich und dauerhaft auf den Behältern angegeben sein.

6 STRAHLENSCHUTZ-TRANSPORTBEHÄLTER

Es gelten folgende Festlegungen:

- a) Die Wände der TRANSPORTBEHÄLTER für reine Betastrahler müssen so bemessen sein, dass die BETA-STRAHLUNG vollständig abgeschirmt wird.
- b) Bei Betastrahlern ist gegebenenfalls die BREMSSTRAHLUNG zu berücksichtigen und abzuschirmen.
- c) TRANSPORTBEHÄLTER für PHOTONENSTRAHLER und Positronenstrahler nach dieser Norm haben Wände aus Blei mit einer der folgenden Dicken: 0,5 cm, 1 cm, 2 cm, 3 cm, 5 cm oder 10 cm. Da die Transportzeiten in der Regel kurz sind, dürfen Strahlenquellen mit dem 10-fachen der in Tabelle A.1 angegebenen AKTIVITÄT transportiert werden.
- d) Das Innere des TRANSPORTBEHÄLTERS sollte mit einem auswechselbaren Einsatz als Kontaminationsschutz versehen sein.
- e) TRANSPORTBEHÄLTER mit einem Leergewicht von mehr als 10 kg sollten fahrbar sein.
- f) TRANSPORTBEHÄLTER müssen so gebaut sein, dass beim Transport durch eine Tragvorrichtung oder durch eine entsprechend lange Deichsel zwangsweise Abstand gehalten wird.
- g) Der Verschluss des TRANSPORTBEHÄLTERS muss ein ungewolltes Öffnen verhindern.
- h) Fahrbare TRANSPORTBEHÄLTER müssen eine Vorrichtung haben, die ein Umkippen oder ungewolltes Weiterrollen des Behälters verhindern.
- i) TRANSPORTBEHÄLTER müssen an der freien Bleioberfläche mit einem Schutzanstrich versehen sein.
- j) TRANSPORTBEHÄLTER müssen mit einem Zeichen für ionisierende Strahlung nach DIN 25400 gekennzeichnet sein. Die Wanddicke muss deutlich und dauerhaft auf dem Behälter angegeben sein.
- k) Das Leergewicht des fahrbaren TRANSPORTBEHÄLTERS muss auf der Außenseite deutlich und dauerhaft angegeben sein.