DIN 54113-3:2026-07 (D)

Zerstörungsfreie Prüfung - Strahlenschutzregeln für die technische Anwendung von Röntgeneinrichtungen bis 1 MV - Teil 3: Formeln und Diagramme für Strahlenschutzberechnungen für Röntgeneinrichtungen bis zu einer Röhrenspannung von 600 kV

Inhalt

Seite

Vorwort 4

1 Anwendungsbereich 5

2 Normative Verweisungen 5

3 Begriffe 5

4 Symbole und Abkürzungen 6

5 Grundlagen zur Berechnung 7
5.1 Allgemeines 7
5.2 Physikalische Zusammenhänge 8
5.2.1 Messung der Ortsdosisleistung 8
5.2.2 Spezifische Dosisleistung 8
5.2.3 Halbwertschichtdicken 9
5.3 Betriebsbedingungen 9
5.3.1 Aufenthaltsplatz 9
5.3.2 Aufenthaltsdauer und Einschaltzeit der Röntgeneinrichtung im ortsfesten Betrieb 9
5.4 Kontrollbereich beim ortsveränderlichen Betrieb 10
5.4.1 Allgemeines 10
5.4.2 Materialprüfung an Verkehrswegen 10

6 Berechnung der erforderlichen Schutzschichten bei ortsfestem Betrieb 11
6.1 Allgemeines 11
6.2 Berechnung der erforderlichen Schutzschichten aus Blei gegen Nutzstrahlung 11
6.3 Berechnung der erforderlichen Schutzschichten aus Blei gegen Streustrahlung 13
6.4 Berechnung der erforderlichen Schutzschichten aus Blei gegen Gehäusedurchlassstrahlung 15
6.5 Berechnung der erforderlichen Schutzschichten aus Blei gegen Störstrahlung 17

7 Ermittlung von Schutzschichten gegen Nutzstrahlung durch andere Schutzstoffe 17

8 Ortsveränderlicher Betrieb 18
8.1 Allgemeines 18
8.2 Abstände gegen Nutzstrahlung 18
8.3 Abstände gegen Streustrahlung 19
8.4 Abstände gegen Gehäusedurchlassstrahlung 19
8.5 Abstände gegen Störstrahlung 19

Anhang A (informativ) Musterrechnungen 20
A.1 Röntgenraum für 320 kV aus Blei und Barytbeton 20
A.1.1 Allgemeines 20
A.1.2 Wand A: Schutzschichtdicke d_N gegen Nutzstrahlung 22
A.1.3 Wand B und Wand C: Schutzschichtdicke d_S gegen Streustrahlung 22
A.1.4 Wand B und C: Schutzschichtdicke d_{tr} gegen Gehäusedurchlassstrahlung 22
A.1.5 Wand B und Wand C: Schutzschichtdicke d gegen Störstrahlung 23
A.1.6 Wand D: Schutzschichtdicke d_S gegen Streustrahlung 23
A.1.7 Wand D: Schutzschichtdicke d_{tr} gegen Gehäusedurchlassstrahlung 23
A.1.8 Wand D: Schutzschichtdicke d gegen Störstrahlung 23

A.2 Ortsveränderlicher Einsatz mit 225 kV **24**
A.2.1 Allgemeines **24**
A.2.2 Nutzstrahlung **24**
A.2.3 Streustrahlung **25**
A.2.4 Gehäusedurchlassstrahlung **25**
A.3 Passagedosis **25**
A.4 Abschätzen des Kontrollbereiches **26**
A.4.1 Allgemeines **26**
A.4.2 Beispiele zur Abschätzung **29**

Literaturhinweise **30**

Bilder

Bild 1 — Diagramm zur Ermittlung der erforderlichen Schutzschicht zur Schwächung von Nutzstrahlung auf die spezifische Dosisleistung nach Gleichung (5) **12**

Bild 2 — Diagramm zur Ermittlung der erforderlichen Schutzschicht zur Schwächung von Streustrahlung auf die spezifische Dosisleistung nach Gleichung (6) **14**

Bild 3 — Diagramm zur Ermittlung der erforderlichen Schutzschicht zur Schwächung von Gehäusedurchlassstrahlung auf die spezifische Dosisleistung nach Gleichung (7) **16**

Bild A.1 — Schematische Darstellung zur Verdeutlichung der Berechnungen **21**

Bild A.2 — Schematische Darstellung zur Erläuterung des Öffnungswinkels des Nutzstrahlenbündels **22**

Bild A.3 — Schematische Darstellung zur Verdeutlichung der Berechnungen **24**

Bild A.4 — Schematische Darstellung zur Verdeutlichung der Berechnungen der Passagedosis **26**

Bild A.5 — Schematische Darstellung von Kontrollbereichsgrenzen (für Nutzstrahlung und Gehäusedurchlassstrahlung) **27**

Bild A.6 — Diagramm für die Abschätzung der Größe des Kontrollbereiches für Nutzstrahlung **28**

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole und Abkürzungen **6**

Tabelle 2 — Halbwertschichtdicken in mm Blei für stark geschwächte Strahlung **9**

Tabelle 3 — Effektive Dosis *E* für Personen an den zu schützenden Aufenthaltsplätzen **9**

Tabelle 4 — Bleigleichwerte für andere Schutzstoffen **17**

Tabelle 5 — Spezifische Dosisleistung $\dot{H}_{spez,max}$ für Nutz-, Streu- und Gehäusedurchlassstrahlung, bei der keine Schutzschichten mehr erforderlich sind **18**

Tabelle A.1 — Abstände nach Bild A.1 ..... **20**