

E DIN 54113-3:2024-11 (D)

Erscheinungsdatum: 2024-10-11

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..... | 8 |
| 5.1 Allgemeines..... | 8 |
| 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..... | 10 |
| 5.3.1 Aufenthaltsplatz..... | 10 |
| 5.3.2 Aufenthaltsdauer und Einschaltzeit der Röntgeneinrichtung im ortsfesten Betrieb | 10 |
| 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 | 19 |
| 8.3 Abstände gegen Streustrahlung..... | 19 |
| 8.4 Abstände gegen Gehäusedurchlassstrahlung | 19 |
| 8.5 Abstände gegen Störstrahlung..... | 19 |
| Anhang A (informativ) Musterrechnungen | 21 |
| A.1 Röntgenraum für 320 kV aus Blei und Barytbeton | 21 |
| A.1.1 Allgemeines..... | 21 |
| A.1.2 Wand A: Schutzschichtdicke d_N gegen Nutzstrahlung | 22 |
| A.1.3 Wand B und Wand C: Schutzschichtdicke d_S gegen Streustrahlung..... | 23 |
| A.1.4 Wand B und C: Schutzschichtdicke d_{Tr} gegen Gehäusedurchlassstrahlung | 23 |
| 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..... | 24 |
| A.1.8 Wand D: Schutzschichtdicke d gegen Störstrahlung..... | 24 |

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

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 | 22 |
| Bild A.2 | — Schematische Darstellung zur Erläuterung des Öffnungswinkels des Nutzstrahlenbündels..... | 22 |
| Bild A.3 | — Schematische Darstellung zur Verdeutlichung der Berechnungen | 25 |
| Bild A.4 | — Schematische Darstellung zur Verdeutlichung der Berechnungen | 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 von Personen an den zu schützenden Aufenthaltsplätzen | 9 |
| Tabelle 4 | — Bleigleichwerte für andere Schutzstoffen | 17 |
| Tabelle 5 | — Spezifische Dosisleistung $H_{\text{spez,max}}$ für Nutz-, Streu- und Gehäusedurchlassstrahlung, bei der keine Schutzschichten mehr erforderlich sind | 18 |
| Tabelle A.1 | — Abstände nach Bild A.1 | 21 |