

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