

DIN 6812:2010-02 (D)

Medizinische Röntgenanlagen bis 300 kV - Regeln für die Auslegung des baulichen Strahlenschutzes

| Inhalt | Seite |
|--|-------|
| Vorwort | 5 |
| 1 Anwendungsbereich | 6 |
| 2 Normative Verweisungen | 6 |
| 3 Begriffe | 6 |
| 4 Allgemeine Regeln für die Planung von RÖNTGENANLAGEN | 8 |
| 4.1 STRAHLENSCHUTZBEREICHE | 8 |
| 4.2 Sonstige Bereiche | 8 |
| 4.3 Räume | 8 |
| 4.4 Aufenthaltsplätze | 9 |
| 4.5 Räumliche Anordnung | 11 |
| 5 Bemessung der erforderlichen Abschirmungen | 11 |
| 5.1 Maße der abzuschirmenden Bereiche | 11 |
| 5.1.1 Gegen NUTZSTRAHLUNG abzuschirmende Bereiche | 11 |
| 5.1.2 Gegen STÖRSTRAHLUNG abzuschirmende Bereiche | 11 |
| 5.1.3 An Röntgenräume angrenzende Bereiche | 12 |
| 5.2 Dicke der Schutzschicht aus Blei | 12 |
| 5.3 Dicke der Schutzschicht aus verschiedenen Baustoffen | 22 |
| 6 Prüfung der Abschirmung durch Messung der ORTSDOSIS bzw. ORTSDOSISLEISTUNG | 26 |
| 7 Zusätzliche bautechnische Strahlenschutzvorkehrungen | 26 |
| 8 Kennzeichnung | 27 |
| 9 STRAHLENSCHUTZDOKUMENTE | 27 |
| Anhang A (normativ) Methode zur Berechnung der erforderlichen Abschirmung | 28 |
| A.1 Bereiche | 28 |
| A.2 SCHWÄCHUNGSFAKTOR | 29 |
| A.3 BETRIEBSBELASTUNG | 29 |
| A.4 Ermittlung des nominellen SCHWÄCHUNGSFAKTORS F_1 | 29 |
| A.5 Berechnung der Schutzschicht gegen NUTZSTRAHLUNG | 32 |
| A.5.1 Berechnung des SCHWÄCHUNGSFAKTORS für NUTZSTRAHLUNG | 32 |
| A.5.2 Schutzschicht zur Abschirmung gegen NUTZSTRAHLUNG | 32 |
| A.6 Berechnung der Schutzschichtdicken gegen STÖRSTRAHLUNG | 33 |
| A.6.1 Allgemeines | 33 |
| A.6.2 Berechnung des SCHWÄCHUNGSFAKTORS für STREUSTRAHLUNG | 33 |
| A.6.3 Berücksichtigung der GEHÄUSEDURCHLASSSTRAHLUNG | 33 |
| A.6.4 Berücksichtigung von Zutritts- und Aufenthaltsbeschränkungen | 33 |
| A.6.5 Schutzschichtdicke der Abschirmung gegen STÖRSTRAHLUNG für Blei | 33 |
| A.7 Schutzschichten aus verschiedenen Baustoffen | 33 |
| A.8 Gleichungen und Diagramme zur Berechnung des SCHWÄCHUNGSFAKTORS | 34 |
| Anhang B (informativ) Erläuterungen | 42 |
| Literaturhinweise | 44 |
| Stichwortverzeichnis | 45 |

Bilder

| | |
|--|-----------|
| Bild A.1 — UMGEBUNGS-ÄQUIVALENTDOSISAUSBEUTE von RÖNTGENRÖHREN mit Wolframanode und Gesamtfiltration von 2,5 mm Al und zwischen 0,5 mm Cu und 3,0 mm Cu, gemessen 1 m Brennfleckabstand in Luft | 40 |
| Bild A.2 — Nomineller SCHWÄCHUNGSFAKTOR F_1 in Abhängigkeit von der BETRIEBSBELASTUNG W für verschiedene UMGEBUNGS-ÄQUIVALENTDOSISAUSBEUTEN $H_{A,1}$ | 41 |

Tabellen

| | |
|--|-----------|
| Tabelle 1 — Kategorien verschiedener zu schützender Aufenthaltsplätze | 9 |
| Tabelle 2 — Bleischichtdicken gegen NUTZSTRAHLUNG bei Aufnahmebetrieb (90 kV, $W = 400$ mA min/Woche (= 24 000 mAs/Woche)) | 12 |
| Tabelle 3 — Bleischichtdicken gegen STÖRSTRAHLUNG bei Aufnahmebetrieb (90 kV, $W = 400$ mA min/Woche (= 24 000 mAs/Woche)) | 13 |
| Tabelle 4 — Bleischichtdicken gegen STÖRSTRAHLUNG bei Durchleuchtungsbetrieb einschließlich Therapiesimulatoren (90 kV, $W = 1\ 200$ mA min/Woche (= 72 000 mAs/Woche) für Untertischstrahler, $W = 3\ 000$ mA min/Woche (= 180 000 mAs/Woche) für Obertischstrahler, $W = 1\ 000$ mA min/Woche (= 60 000 mAs/Woche) für Therapiesimulatoren) | 13 |
| Tabelle 5 — Bleischichtdicken gegen STÖRSTRAHLUNG bei Betrieb von DSA-Anlagen für Herzkatheter und Kardangiographie (90 kV, $W = 4\ 000$ mA min/Woche (= 240 000 mAs/Woche)) | 14 |
| Tabelle 6 — Bleischichtdicken gegen STÖRSTRAHLUNG bei Durchleuchtungsbetrieb mit chirurgischem Bildverstärker (80 kV, Bildverstärkerfeld < 250 cm², $W = 400$ mA min/Woche (= 24 000 mAs/Woche)) | 14 |
| Tabelle 7 — Bleischichtdicken gegen STÖRSTRAHLUNG bei Durchleuchtungsbetrieb mit chirurgischem Bildverstärker (80 kV, 250 cm² \leq Bildverstärkerfeld < 500 cm², $W = 400$ mA min/Woche (= 24 000 mAs/Woche)) | 15 |
| Tabelle 8 — Bleischichtdicken gegen STÖRSTRAHLUNG bei Mammographie-Betrieb (35 kV, 0,5 mm Al oder 0,03 mm Mo, $W = 1\ 000$ mA min/Woche (= 60 000 mAs/Woche)). Diese Werte gelten nicht für die Bemessung gerätetechnischer Strahlenschutzvorkehrungen | 15 |
| Tabelle 9 — Bleischichtdicken gegen STÖRSTRAHLUNG beim Betrieb von dentalen Tubusgeräten (70 kV, $W = 10$ mA min/Woche (= 600 mAs/Woche)) | 16 |
| Tabelle 10 — Bleischichtdicken gegen STÖRSTRAHLUNG beim Betrieb von dentalen Panoramaschichtgeräten und von kombinierten Panoramaschicht- und Volumentomographiegeräten (85 kV, $W = 100$ mA min/Woche (= 6 000 mAs/Woche)) sowie von dentalen Volumentomographiegeräten mit RÖNTGENRÖHRENSPANNUNGEN von 90 kV (90 kV, $W = 50$ mA min/Woche (= 3 000 mAs/Woche)) | 16 |
| Tabelle 11 — Bleischichtdicken gegen NUTZ- und STÖRSTRAHLUNG beim Betrieb von dentalen Fernaufnahmegeräten (80 kV, $W = 10$ mA min/Woche (= 600 mAs/Woche)) | 17 |
| Tabelle 12 — Bleischichtdicken gegen STÖRSTRAHLUNG beim Betrieb von dentalen Volumentomographiegeräten mit RÖNTGENRÖHRENSPANNUNGEN > 90 kV (100 kV, $W = 50$ mA min/Woche (= 3 000 mAs/Woche)) | 17 |
| Tabelle 13 — Bleischichtdicken gegen STÖRSTRAHLUNG beim Betrieb von Computertomographen (120 kV, $W = 20\ 000$ mA min/Woche (= 1 200 000 mAs/Woche; Brennfleck-Isozentrum-Abstand: 0,5 m)) | 18 |

| | |
|---|-----------|
| Tabelle 14 — Bleischichtdicken gegen NUTZSTRAHLUNG bei Therapie-Betrieb ($W = 1\,500$ mA min/Woche bei $U \leq 100$ kV; $W = 6\,000$ mA min/Woche bei $U > 100$ kV) | 19 |
| Tabelle 15 — Bleischichtdicken gegen STÖRSTRAHLUNG bezüglich aller möglichen Nutzstrahlrichtungen im vorderen Halbraum ($W = 6\,000$ mA min/Woche bei $U > 100$ kV) und im gesamten Raum ($W = 1\,500$ mA min/Woche bei $U \leq 100$ kV) | 20 |
| Tabelle 16 — Bleischichtdicken gegen STÖRSTRAHLUNG bezüglich aller möglichen Nutzstrahlrichtungen im rückwärtigen Halbraum bei Therapiebetrieb ($W = 6\,000$ mA min/Woche bei $U > 100$ kV) | 21 |
| Tabelle 17 — Konstanten zur Gleichung (1) | 22 |
| Tabelle 18 — Schutzschichtdicken bei verschiedenen Baustoffen | 23 |
| Tabelle 19 — Werte zur Beurteilung ausreichender Schichtdicken aufgrund von Messungen der ORTSDOSIS $H^*(10)$ bzw. ORTSDOSISLEISTUNG $\dot{H}^*(10)$: $H^*(10)$ bzw. $\dot{H}^*(10)$ dürfen bei ausreichenden Schichtdicken die aufgeführten Werte $H^*(10)_{\max}$ bzw. $\dot{H}^*(10)_{\max}$ nicht überschreiten..... | 26 |
| Tabelle A.1 — Im ortsbezogenen STRAHLENSCHUTZ geltende Grenzwerte für die KÖRPERDOSIS (EFFEKTIVE DOSIS) von Personen an zu schützenden Aufenthaltsplätzen (siehe auch Tabelle 1) | 28 |
| Tabelle A.2 — BETRIEBSBELASTUNG, RÖNTGENRÖHRENSPANNUNG, FILTERUNG, Brennfleck-Isozentrum/Streukörpermitte-Abstand a, UMGEBUNGS-ÄQUIVALENTDOSISAUSBEUTE in 1 m Abstand und daraus resultierender nomineller SCHWÄCHUNGSFAKTOR für NUTZSTRAHLUNG | 30 |
| Tabelle A.3 — AUFENTHALTSFAKTOR f_T | 32 |
| Tabelle A.5 — SCHWÄCHUNGSFAKTOR für die Abschirmung von NUTZSTRAHLUNG und STÖRSTRAHLUNG durch Bleischichtdicken der Dicke D in der Diagnostik | 35 |
| Tabelle A.5 — SCHWÄCHUNGSFAKTOR für die Abschirmung von NUTZSTRAHLUNG und STÖRSTRAHLUNG durch Bleischichtdicken der Dicke D in der Therapie..... | 37 |
| Tabelle A.6 — SCHWÄCHUNGSFAKTOR für die Abschirmung von NUTZ- und STÖRSTRAHLUNG durch Bleischichtdicken der Dicke D in der Mammographie | 39 |
| Tabelle A.7 — AUSBEUTEKOEFFIZIENT f_k für STREUSTRAHLUNG | 39 |
| Tabelle A.8 — Faktor f_D..... | 40 |