

DIN 25429

ICS 27.120.01; 13.280

Ersatz für
DIN 25429:1985-05**Prüfverfahren für Abschirmungen von Heißen Zellen mit punktförmigen Gammastrahlern**

Test method for hot cell shielding with gamma point sources

Méthode d'essai pour les blindages de protection des cellules chaudes avec sources de rayonnement gamma ponctuelles

Gesamtumfang 31 Seiten

Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN

Inhalt

Seite

Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Allgemeines zum Prüfverfahren	6
5 Anforderungen an die Messgeräte	7
6 Prüfverfahren	7
6.1 Verfahrensablauf	7
6.2 Nullpegelmessungen	7
6.3 Wahl der Prüfquelle	8
6.4 Gültigkeitsbereich der Prüfmessungen	8
6.5 Strahlenschutzmessungen	9
6.6 Wahl der Quellen- und Detektorpositionen für Abtastmessungen	9
6.7 Ermittlung der Schwellendosisleistung und des Rasterabstandes durch Orientierungsmessungen	9
6.8 Durchführung der Prüfmessungen	12
6.8.1 Prüfmessungen bei homogenen Abschirmungen (Abtastmessungen)	12
6.8.2 Prüfmessungen bei konstruktionsbedingten Inhomogenitäten (Profilmessungen)	12
6.9 Auswertung der Messungen	13
7 Dokumentation	13
Anhang A (normativ) Ergänzende Daten und Angaben zum Prüfverfahren	22
A.1 Ablauf des Prüfverfahrens	22
A.2 Dosisleistungskonstanten Γ_H für 4 Radionuklide	24
A.3 Beispiel	27
A.3.1 Voraussetzungen	27
A.3.2 Wahl der Prüfquelle	27
A.3.3 Abschätzung der Prüfquellenaktivität	28
A.3.4 Ermittlung von $\dot{H}_V$, $\dot{H}_S$, R_Q und R_D	28
Literaturhinweise	31

Vorwort

Diese Norm wurde vom NA 062-07-34 AA „Abschirmungen“ im Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN 25429:1985-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Definitionen überarbeitet und an den Stand der Technik angepasst;
- b) Prüfverfahren und Beispiel präzisiert.

Frühere Ausgaben

DIN 25429: 1985-05

1 Anwendungsbereich

Diese Norm ist anzuwenden bei der Prüfung aller zum Schutz von Personen dauernd installierten oder für den routinemäßigen Gebrauch speziell vorhandenen Abschirmungen von Heißen Zellen und ähnlichen gegen Gammastrahlung abgeschirmten Räumen, in denen ein Umgang mit nahezu punktförmigen Gammastrahlern vorgesehen ist. Das können im einzelnen Räume, Boxen, Kanäle u. a. sein, die z. B. mit Beton, Blei, Stahl, Glas oder Wasser abgeschirmt sind.

Maßnahmen zur Qualitätssteigerung bei Auslegung und Herstellung von Abschirmungen (z. B. Ermittlung der Zusammensetzung, Dichte und Homogenität der eingesetzten Abschirmwerkstoffe sowie der Maße der Abschirmungen) sind nicht Gegenstand dieser Norm.

Zweck dieser Norm ist die Festlegung eines Prüfverfahrens mit Punktquellen für Abschirmungen gegen Gammastrahlung zum Nachweis der Einhaltung der Auslegungsdosisleistungswerte. Dazu ist im Prüfprogramm die Ermittlung von Daten in der Weise vorgesehen, dass ein Vergleich der bei der Prüfung gemessenen Ortsdosisleistungen mit den Auslegungsdosisleistungswerten möglich ist und daraus gegebenenfalls Mängel erkannt werden können, die zu unzulässigen Strahlenexpositionen von Personen führen können.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 6814–3, *Begriffe in der radiologischen Technik — Teil 3: Dosisgrößen und Dosiseinheiten*

DIN 25413–2, *Klassifikation von Abschirmbetonen nach Elementanteilen — Teil 2: Abschirmung von Gammastrahlung*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Abtastbereich

R_D
quadratisches Feld parallel zur detektorseitigen Oberfläche der Abschirmwand, in dem bei fester Quellenposition kontinuierlich, d. h. lückenlos, Ortsdosisleistungsmessungen durchgeführt werden

3.2

Abtastwinkel

α
kleinster Winkel, der von der durch die Quelle verlaufenden Oberflächennormalen der Abschirmwand und der Verbindungsgeraden zwischen der Quelle und einem Punkt auf dem Rand des Abtastbereiches, eingeschlossen wird

3.3

äquivalente Aktivität

A_q
Aktivität eines Radionuklids, die unter denselben Bedingungen von Geometrie und Abschirmung die gleiche Ortsdosisleistung im Aufpunkt erzeugt, wie die Aktivität eines anderen Radionuklids oder Radionuklidgemisches

3.4**Aufpunkt**

Punkt, für den eine Ortsdosisleistung ermittelt wird

3.5**Auslegungsaktivität**
 A_A

Aktivität des Auslegungsnuklids, für die die Abschirmung bemessen wird

3.6**Auslegungsdosisleistung**
 $\dot{H}_A$

Ortsdosisleistung, für die die Abschirmung bemessen wird

3.7**Auslegungsnuklid**

Radionuklid, das für die Bemessung der Abschirmung angesetzt wird

3.8**Durchstoßlinie**

Linie, die eine innere Begrenzungsfläche beim Durchstoßen der Oberfläche der Abschirmwand auf dieser bildet oder bei nicht durchgehender konstruktionsbedingter Inhomogenität im Weiterverlauf bilden würde

3.9**innere Begrenzungsfläche**

Fläche, die im Inneren einer Abschirmung durch eine Inhomogenität gebildet wird (z. B. Werkstoffübergang)

3.10**Normalen-Strahl**

von der Punktquelle ausgehender Strahl, der eine Abschirmwand in Richtung ihrer Oberflächennormalen durchdringt

3.11**Ortsdosisleistung**

Äquivalentdosisleistung für Weichteilgewebe, gemessen an einem bestimmten Ort

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe dazu auch DIN 6814–3.

3.12**Profilmessung**

Folge von Ortsdosisleistungsmessungen an einer konstruktionsbedingten Inhomogenität, bei der Quelle und/oder Detektor quer über die sichtbare oder vermutete Durchstoßlinie geschoben werden

3.13**Punktquelle**

radioaktiver Strahler, dessen größte Ausdehnung kleiner ist als 1/5 der Entfernung, in der die Ortsdosisleistung ermittelt wird, die durch seine Aktivität erzeugt wird

3.14**Rasterabstand**
 R_Q

Abstand benachbarter Quellenpositionen, die nach einem Punktraster angeordnet sind

3.15**Reservefaktor**
 f_R

Verhältnis aus der Schwellendosisleistung und dem dreifachen Wert des Nullpegels

3.16

Schwellendosisleistung

$\dot{H}_S$

aus den Orientierungsmessungen zu ermittelnde Ortsdosisleistung, deren Überschreitung bei Abtastmessungen als Anzeichen für eine Inhomogenität gewertet wird

3.17

Sicherheitsfaktor

f_S

Verhältnis aus der Schwellendosisleistung und der Vergleichsdosisleistung

3.18

Vergleichsdosisleistung

$\dot{H}_V$

Ortsdosisleistung, die durch Umrechnung der Auslegungsdosisleistung auf die Prüfquellenaktivität und den Quellen-Detektor-Abstand erhalten wird und unmittelbar mit den Messwerten der Prüfmessungen verglichen werden kann

4 Allgemeines zum Prüfverfahren

Die Wirkung von Abschirmungen, die zum Schutz von Personen gegen Gammastrahlung ausgelegt sind, soll durch Ortsdosisleistungsmessungen geprüft werden. Die Prüfmessungen zeigen, ob durch die vorgesehene Abschirmung die Auslegungsdosisleistungswerte eingehalten werden, oder ob z. B. zu geringe Werkstoffdicken oder Inhomogenitäten in den Abschirmungen zu Ortsdosisleistungen führen, die die Planungsrichtwerte überschreiten.

ANMERKUNG 1 Inhomogenitäten der Abschirmung können Hohlräume, Schlitze, Unregelmäßigkeiten in der Materialzusammensetzung oder Werkstoffübergänge in der Abschirmwand sein. Sie können entweder herstellungs- oder konstruktionsbedingt auftreten. Herstellungsbedingte Inhomogenitäten sind z. B. Lunker; konstruktionsbedingte Inhomogenitäten sind z. B. Werkstoffübergänge bei Strahlenschutzfenstern und Durchführungen aller Art.

Das Prüfprogramm sieht vor, dass als Strahler ein möglichst umschlossener radioaktiver Stoff innerhalb des abgeschirmten Raumes positioniert wird und Messungen der Ortsdosisleistung außerhalb der Abschirmung an vorgeschriebenen Orten vorgenommen werden. Als Prüfstrahler ist eine Punktquelle zu verwenden.

ANMERKUNG 2 Damit Inhomogenitäten in einer Abschirmung lückenlos erfasst werden, wäre es im Prinzip erforderlich, eine isotrop strahlende Punktquelle an einer Vielzahl dicht nebeneinander liegender Orte hinter der Abschirmwand zu positionieren und für jede Quellenposition mit einem Detektor geringster Ausdehnung die Oberfläche der Abschirmwand so abzutasten, dass alle Strahlrichtungen erfasst werden.

In der Praxis sind nur stichprobenartige Messungen mit Punktquellen möglich. Sie sind überall dort ausreichend, wo schlitzartige Inhomogenitäten nicht zu erwarten sind. Diese Voraussetzung kann in homogen ausgelegten Bereichen von Abschirmwänden als gegeben angenommen werden.

Bei konstruktiv bedingten Inhomogenitäten können Schwachstellen in der Abschirmung mit einer Punktquelle dadurch sicher ermittelt werden, dass sowohl Quelle als auch Detektor innerhalb des entsprechenden aus der Konstruktionszeichnung der Anlage ersichtlichen Oberflächenbereichs der Abschirmwand kontinuierlich verschoben werden.

Bei den Prüfmessungen müssen solche Schwachstellen in der Abschirmwand sicher erkannt werden, die unter Auslegungsbedingungen zu einer Überschreitung der Auslegungsdosisleistung führen würden.

Bei der Durchführung der Messungen ist darauf zu achten, dass die mit der Ausführung beauftragten Personen eine möglichst geringe Personendosis erhalten.

5 Anforderungen an die Messgeräte

An die Messgeräte werden folgende Anforderungen gestellt:

- Es sind geeichte Gammastrahlenmessgeräte zu verwenden, die eine Bestimmung der Äquivalentdosisleistung erlauben.
- Der bei der Ortsdosisleistungsmessung erfassbare Energiebereich sollte sich von 0,02 MeV bis mindestens 1,3 MeV erstrecken.
- Die Ansprechempfindlichkeit muss den Energiebereich der Prüfquelle abdecken und bekannt sein.
- Bei Abschirmungen, vor denen Personen bei ihrer Tätigkeit einen festen Standplatz haben oder sitzen, sollten die Prüfmessungen mit Detektoren durchgeführt werden, deren empfindliches Messvolumen 5 cm Durchmesser nicht überschreitet. In anderen Fällen sollte der Detektordurchmesser nicht mehr als 10 cm betragen.
- Es ist ein Messbereich von $0,5 \mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$ bis $10^4 \mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$ zu erfassen. Zur Messung des Nullpegels ist ein Gerät mit einem Messbereich ab $0,1 \mu\text{Sv/h}$ erforderlich.

Bei der Wahl der Durchmesser der Detektoren ist dem Bewegungsspielraum der vor der Abschirmwand tätigen Personen Rechnung zu tragen. Damit soll einerseits der Umfang der Messungen nicht unnötig groß werden, andererseits sollten jedoch örtliche Ortsdosisleistungsspitzen nicht durch die infolge der Detektorausdehnung gegebene Mittelung unerkannt bleiben. Solche unerkannten Ortsdosisleistungsspitzen könnten bei geringem Bewegungsspielraum der Personen zu unzulässigen Strahlenexpositionen einzelner Körperteile führen.

6 Prüfverfahren

6.1 Verfahrensablauf

Das Prüfverfahren umfasst Nullpegel-, Strahlenschutz-, die eigentlichen Prüfmessungen und die Auswertung (siehe Bild A.1).

Die Prüfmessungen werden nach zwei verschiedenen Verfahren durchgeführt:

- 1) Abtastmessung: Im homogen ausgelegten Bereich der Abschirmung wird die Prüfquelle vor der Oberfläche der Abschirmung schrittweise nach einem quadratischen Punktraster mit konstantem Rasterabstand R_Q nach Bild 1 verschoben. Dabei ist in jeder Quellenposition die Außenseite der Abschirmung mit einem Dosisleistungsmessgerät innerhalb des zugeordneten Abtastbereiches kontinuierlich auszumessen. Diese Messungen sind über die gesamte Wandoberfläche auszuführen (siehe Bilder 1 und 2).
- 2) Profilmessung: Bei konstruktionsbedingten Inhomogenitäten werden Quelle und/oder Detektor anhand der Konstruktionszeichnung der Abschirmwand gezielt im Bereich der Durchstoßlinien positioniert und verschoben, um etwaige Schwachstellen zu erkennen (siehe Bilder 4 und 5).

6.2 Nullpegelmessungen

Vor Beginn des Messprogramms ist an allen zu untersuchenden Abschirmwänden die Ortsdosisleistung der Umgebungsstrahlung zu messen (Nullpegelmessung), damit die notwendige Aktivität der Prüfquelle festgelegt werden kann (siehe 6.3). Dabei sind dieselben Detektorabstände von den Wandoberflächen einzuhalten, wie bei den späteren Prüfmessungen (siehe 6.6). Bezüglich der Detektorabmessungen bestehen hierbei keine Einschränkungen.

6.3 Wahl der Prüfquelle

Die Prüfmessungen sind möglichst mit dem Auslegungsnuklid durchzuführen.

Falls das Auslegungsnuklid nicht zur Verfügung steht oder der Auslegung ein Nuklidgemisch zugrunde liegt, ist als Prüfquelle vorwiegend Caesium 137 oder Kobalt 60 einzusetzen. Dabei sollte jeweils dasjenige Radionuklid gewählt werden, dessen maßgebliche Gammastrahlen-Energie der des Auslegungsnuklids oder -nuklidgemisches am nächsten liegt. Zum besseren Erkennen der Inhomogenitäten ist ein Prüfnuklid vorzuziehen, dessen maßgebliche Energie die des Auslegungsnuklids unterschreitet.

ANMERKUNG Als maßgebliche Energie wird hierbei diejenige Gammastrahlen-Energie bezeichnet, die hinter der Abschirmung bestimmend für die Ortsdosisleistung ist.

Falls für den späteren Umgang auch andere Radionuklide mit geringeren maßgeblichen Gammastrahlen-Energien vorgesehen sind, ist zu prüfen, ob nicht anstelle des Auslegungsnuklids oder des ersatzweise vorgesehenen Prüfnuklids eines dieser Radionuklide als Prüfquelle verwendet werden kann, um den Umfang der Prüfmessungen zu vermindern (siehe 6.4).

Die Aktivität A_M der Prüfquelle ist so zu wählen, dass die erwarteten Messwerte der Ortsdosisleistung $\dot{H}$ mindestens um den Faktor 3 über dem Nullpegel der Umgebung liegen (siehe A.3).

$$A_M = \dot{H} \cdot S \frac{r_M^2}{\Gamma_H} \quad (1)$$

Dabei ist

- S der Schwächungsfaktor für die Gammastrahlung des betrachteten Radionuklids;
- r_M der Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt.

Die Begrenzung der Aktivität zu hohen Werten ergibt sich aus den Anforderungen des Strahlenschutzes.

6.4 Gültigkeitsbereich der Prüfmessungen

Zur Ermittlung des Gültigkeitsbereiches der Prüfmessungen mit einem bestimmten Radionuklid ist die der Auslegungsaktivität äquivalente Aktivität des Prüfnuklids mit den äquivalenten Aktivitäten aller sonstigen Radionuklide zu vergleichen, mit denen ein Umgang beabsichtigt ist.

Bezeichnet A_A die Auslegungsaktivität, so ergibt sich die ihr äquivalente Aktivität A_q zu:

$$A_q = \frac{\Gamma_H^A}{\Gamma_H} \cdot \frac{S}{S_A} \cdot A_A \quad (2)$$

Dabei ist

- Γ_H die Dosisleistungskonstante;
- S der Schwächungsfaktor für die Gammastrahlung des betrachteten Radionuklids.

Der Index A kennzeichnet die entsprechenden Größen des Auslegungsnuklids. Die Dosisleistungskonstanten und Schwächungsfaktoren können für einige häufiger verwendete Radionuklide aus Tabelle A.1 und den Bildern A.2 und A.3 entnommen werden. Für weitere Radionuklide können diese aus [2] bis [6] entnommen werden.

Werden bei der Ermittlung der äquivalenten Aktivität für ein Radionuklid, mit dem ein späterer Umgang geplant ist, aufgrund unterschiedlicher Schwächungsfaktoren der verschiedenen Wände eines Raumes

verschiedene äquivalente Aktivitäten erhalten, so ist jeweils der geringste Wert als maßgebliche äquivalente Aktivität zu verwenden.

Der Gültigkeitsbereich der Prüfmessungen ist dadurch bestimmt, dass die Ergebnisse für das Prüfnuklid auch für diejenigen Radionuklide gelten, bei welchen die der Auslegungsaktivität äquivalente Aktivität kleiner ist als die des verwendeten Prüfnuklids. Für Radionuklide, deren Aktivität A_q die des Prüfnuklids übersteigt, ist das Prüfverfahren zu wiederholen (siehe A.3).

6.5 Strahlenschutzmessungen

Vor Beginn der Prüfmessungen sind Strahlenschutzmessungen durchzuführen. Dabei sind stichprobenartig Ortsdosisleistungen zu messen und insbesondere konstruktionsbedingte Inhomogenitäten durch geeignete Positionierung von Quelle und Messgerät zu erfassen. Es ist im Einzelfall zu prüfen, ob für die Strahlenschutzmessungen zunächst ein Radionuklid mit geringerer Aktivität als bei den Prüfmessungen eingesetzt werden kann.

6.6 Wahl der Quellen- und Detektorpositionen für Abtastmessungen

Die Positionen der Prüfquelle sind so zu wählen, dass alle beim späteren Betrieb möglichen Quellenpositionen abgedeckt werden (z. B. auch Conveyor-Kanal, Probenlager). Bei senkrechten Wänden ist die Prüfquelle nur so hoch zu positionieren, wie es die zur Zellausstattung gehörenden Hub- oder Greifwerkzeuge erlauben. Entsprechend braucht auch bei Decken nur die mit diesen Werkzeugen erreichbare Fläche berücksichtigt zu werden. Falls jedoch bei den geplanten Tätigkeiten Strahlenquellen aufgrund ihrer Ausdehnung in den nicht direkt ansteuerbaren Wandbereich gelangen können, sind die entsprechenden Quellenpositionen auch bei den Prüfmessungen anzusetzen. Der Boden ist stets in seiner gesamten Fläche zu erfassen.

Der Abstand r_i der Prüfquelle von der inneren Oberfläche der Abschirmung ergibt sich bei der Festlegung des Rasterabstandes in 6.7.

Die Detektorposition sollte mit einem Abstand r_a zur äußeren Oberfläche der Abschirmung so gewählt werden, dass r_a dem bei der Auslegung der Abschirmung zugrunde gelegten Wert entspricht.

ANMERKUNG Aus Strahlenschutzgründen werden folgende Abstände des Messdetektors zur Abschirmung empfohlen:

- von Bedienungswänden 30 cm;
- von senkrechten Wänden, die nicht Bedienungswände sind, 50 cm;
- von Decken 100 cm;
- von Böden 200 cm über der Begehungsebene des darunterliegenden Raumes.

Unabhängig von Bauteilen auf den Wandoberflächen ist darauf zu achten, dass sowohl die Positionen der Quelle als auch die des Messgerätes in parallelen Ebenen liegen und somit im Normalen-Strahl ein konstanter Abstand zwischen Quelle und Messgerät sichergestellt ist.

6.7 Ermittlung der Schwellendosisleistung und des Rasterabstandes durch Orientierungsmessungen

Inhomogenitäten werden bei den Abtastmessungen durch Überschreiten der Schwellendosisleistung $\dot{H}_S$ erkannt. Diese Dosisleistung sowie der Rasterabstand bei der Quellenverschiebung sind aufgrund von Orientierungsmessungen im homogen ausgelegten Bereich der zu untersuchenden Abschirmung festzulegen. Dabei ist die Prüfquelle derart zu positionieren, dass für den Strahlenschutz des Personals repräsentative Messwerte erhalten werden. Die entspricht bei senkrechten Wänden im Allgemeinen einer Höhe von 100 cm über der Begehungsebene.

Die Messpunkte sind über die gesamte Länge der Abschirmung zu verteilen. Der Abstand zwischen zwei Quellenpositionen darf 100 cm nicht überschreiten; die Mindestanzahl der Messungen beträgt 5 je Wand. Der Detektor ist jeweils im Normalen-Strahl anzuordnen. Bezüglich der Detektormaße bestehen keine Einschränkungen.

Der Abstand r_i der Quelle von der inneren Oberfläche der Abschirmung sollte bei Bedienungswänden zunächst 20 cm betragen (siehe Bild 2). Im weiteren Verlauf des Prüfverfahrens ist, soweit möglich, eine Vergrößerung von r_i vorgesehen, um den Umfang der Messungen zu verringern (siehe unten). Bei Abschirmungen, die nicht Bedienungswände sind, kann von vornherein dieser vergrößerte Abstand als Anhaltswert für r_i dienen.

Die Abstände r_a zwischen Detektor und äußerer Wandoberfläche sind nach 6.6 einzuhalten.

Anhand der Orientierungsmessungen ist die Schwellendosisleistung $\dot{H}_S$ so festzulegen, dass einerseits Überschreitungen des Wertes nur bei unzulässigen Inhomogenitäten zu erwarten sind, andererseits jedoch nicht unangemessen viele Rasterpunkte für Quellenpositionen erhalten werden. In Gleichung (3) wird die Schwellendosisleistung mit Hilfe des arithmetischen Mittels $\bar{\dot{H}}_0$ der Orientierungsmessungen und der Standardabweichung σ der einzelnen Messwerte $\dot{H}_{0,i}$ festgelegt (siehe A.3).

$$\dot{H}_S = \bar{\dot{H}}_0 + \sigma \quad (3)$$

Um den Vergleich der Messwerte mit den Auslegungsdaten zu ermöglichen, ist mit Hilfe der Auslegungsaktivität A_A und der Auslegungs-dosisleistung $\dot{H}_A$ nach Gleichung (4) die der Aktivität A_M der Prüfquelle entsprechende Vergleichsdosisleistung $\dot{H}_V$ zu ermitteln (siehe A.3).

$$\dot{H}_V = \frac{A_M}{A_A} \cdot \frac{r_A^2}{r_M^2} \cdot \dot{H}_A \quad (4)$$

Dabei ist

r_A der Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt für den die Auslegungs-dosisleistung angegeben ist;

r_M der entsprechende Abstand bei den Prüfmessungen.

Falls das Prüfnuklid nicht dem Auslegungsnuklid entspricht, ist in Gleichung (4) anstelle der Auslegungsaktivität A_A die ihr äquivalente Aktivität A_q des Prüfnuklids einzusetzen (siehe Gleichung (2)).

Mit der Vergleichsdosisleistung $\dot{H}_V$ und der Schwellendosisleistung $\dot{H}_S$ wird nach Gleichung (5) der Sicherheitsfaktor f_S ermittelt. Dies ist ein Maß für das Schwächungsfaktordefizit durch Inhomogenitäten, die unerkannt bleiben dürfen:

$$f_S = \frac{\dot{H}_S}{\dot{H}_V} \quad (5)$$

ANMERKUNG 1 Das Prüfverfahren geht davon aus, dass die hinter einer Abschirmung gemessene Ortsdosisleistung aufgrund konservativer Berechnungen in der Regel kleiner ist als der für die Auslegung zugrunde gelegte Wert.

Falls der Sicherheitsfaktor den Wert 0,5 überschreitet, kann $f_S = 0,5$ gesetzt werden, wodurch die Anzahl der Rasterpunkte verringert wird. Dadurch könnte eine mögliche lokale Überhöhung der Ortsdosisleistung bis zum Faktor $2 \cdot \dot{H}_S / \dot{H}_V$ unentdeckt bleiben.

ANMERKUNG 2 Eine unzulässige Schwachstelle in der Abschirmung wird unter Umständen nur bei bestimmten Quellen- und Detektorkonstellationen zu einer Überschreitung der Vergleichsdosisleistung $\dot{H}_V$ führen. Befindet sich eine Inhomogenität seitlich vom Normalen-Strahl, wird bei kontinuierlicher Verschiebung des Detektors möglicherweise nur ein vergleichsweise flacher Abfall oder ein Zwischenmaximum der Ortsdosisleistung mit zunehmendem Abstand vom Normalen-Strahl registriert (siehe Bild 3). Die seitliche Abtastung erfolgt so weit, bis bei homogener Wand die