

E DIN 25457-3:2025-10 (D)

Erscheinungsdatum: 2025-09-19

Aktivitätsmessverfahren für die Freigabe von radioaktiven Stoffen und kerntechnischen Anlagenteilen - Teil 3: Freigabe von Gebäudestrukturen und Bodenflächen

Inhalt	Seite
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Iststand-Aufnahme, Voruntersuchung und Vorbereitung zur Entscheidungsmessung	7
4.1 Allgemeines	7
4.2 Bestimmung der Vorbelastung der Gebäude und des Anlagengeländes	8
4.3 Iststand-Aufnahme	8
4.3.1 Allgemeines	8
4.3.2 Iststand-Aufnahme für Gebäude	8
4.3.3 Iststand-Aufnahme für das Anlagengelände	9
4.4 Voruntersuchung	10
4.4.1 Zielstellung der Voruntersuchung	10
4.4.2 Voruntersuchungen und vorbereitende Maßnahmen an Gebäuden	10
4.4.3 Voruntersuchungen an Bodenflächen	11
5 Entscheidungsmessung	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 Direkte Beta-Oberflächenaktivitätsmessung	14
5.3 Direkte Alpha-Oberflächenaktivitätsmessung	14
5.4 Aktivitätsbestimmung an Proben	14
5.5 In-situ-Gammaspektrometrie	15
6 Freigabeverfahren	17
6.1 Allgemeines	17
6.2 Flächendeckende Entscheidungsmessverfahren	20
6.2.1 Allgemeines	20
6.2.2 Materialabtrag mit Probenahme bei offenen Bodenflächen	21
6.2.3 Materialabtrag mit Probenahme bei Gebäudeflächen und versiegelten Bodenflächen	22
6.3 Nicht-flächendeckende Verfahren mit statistischer Auswertung der Messergebnisse	22
6.3.1 Allgemeines	22
6.3.2 Verfahren 1: Messungen mit Messflächen wesentlich kleiner als Mittelungsflächen	26
6.3.3 Verfahren 2: Einhaltung der Freigabewerte auf einem vorgegebenen Mindestanteil der Rasterflächen bei einem Verfahren zur Feststellung der Einhaltung der Freigabewerte	27
6.3.4 Verfahren 3: Messungen mit Messflächen in gleicher Größenordnung oder identisch der Mittelungsfläche bei einem Verfahren zur Ermittlung von Messwerten auf der Gesamtfläche	28
6.3.5 Verfahren 4: Messungen mit Messflächen wesentlich kleiner als Mittelungsflächen bei Vorliegen eines Teils der Messwerte unterhalb der Erkennungsgrenze	29
6.4 Kombination flächendeckender und nicht-flächendeckender Verfahren	29
6.4.1 Allgemeines	29
6.4.2 Variante 1: Gebäude- und Bodenflächen	29
6.4.3 Variante 2: Bodenflächen	31
7 Dokumentation	32
Anhang A (normativ) Anwendungsbereiche zulässiger Entscheidungsverfahren (siehe Tabelle A.1)	33
Anhang B (informativ) Freigabeverfahren mit statistischen Messungen	34
B.1 Verfahren 1: Messungen mit Messflächen wesentlich kleiner als Mittelungsflächen	34
B.1.1 Normalverteilte Messwerte	34
B.1.2 Lognormalverteilte Messwerte	34
B.1.3 Beispiel für normalverteilte Messwerte	34
B.1.4 Beispiel für lognormalverteilte Messwerte	37

B.2	Verfahren 2: Einhaltung der Freigabewerte auf einem vorgegebenen Mindestanteil der Rasterflächen bei einem Verfahren zur Feststellung der Einhaltung der Freigabewerte	38
B.2.1	Ermittlung der Anzahl notwendiger Messungen	38
B.2.2	Rechenbeispiel	39
B.3	Verfahren 3: Messungen mit Messflächen in gleicher Größenordnung oder identisch der Mittelungsfläche bei einem Verfahren zur Ermittlung von Messwerten auf den gemessenen Rasterflächen	40
B.3.1	Allgemeines	40
B.3.2	Normalverteilte Messwerte	40
B.3.3	Lognormalverteilte Messwerte	40
B.3.4	Beispiel für lognormalverteilte Messwerte	41
B.4	Verfahren 4: Messungen mit Messflächen wesentlich kleiner als Mittelungsflächen bei Vorliegen eines Teils der Messergebnisse unterhalb der Erkennungsgrenze	42
Anhang C (informativ)	Ablauffolge bei der Freigabe von Gebäuden und Bodenflächen	48
Anhang D (informativ)	Hinweise zur Anwendung der Freigabewerte gemäß StrlSchV	51
	Literaturhinweise	52

Bilder

Bild 1	— Messort in der Mitte des Raumes (geometrisch ungünstiger Fall)	17
Bild 2	— Geometrie mit 3 Messorten	17
Bild 3	— Beispiele für flächendeckende Messverfahren und nicht-flächendeckende Messverfahren bei einem Flächendeckungsgrad von etwa 50 %	19
Bild 4	— Beispiel für ein Messkonzept für statische direkte Oberflächenkontaminationsmessung	21
Bild 5	— Schematische Darstellung von Verfahren 1	24
Bild 6	— Schematische Darstellung von Verfahren 2	25
Bild 7	— Schematische Darstellung von Verfahren 3	26
Bild 8	— Anwendung der Variante 1 mit In-situ-Gammaspektrometrie für Gebäudeflächen	30
Bild 9	— Anwendung der Variante 1 mit In-situ-Gammaspektrometrie für Bodenflächen	31
Bild 10	— Anwendung der Variante 2 mit flächendeckender Messung mittels Kontaminationsmonitor	32
Bild B.1	— Ablauffolge beim Entscheidungsverfahren bei Vorliegen einer Lognormalverteilung der Kontamination (schematisch)	47
Bild C.1	— Beispiel für eine Ablauffolge bei der Freigabe von Gebäuden und Bodenflächen	49

Tabellen

Tabelle A.1	— Anwendungsbereiche zulässiger Entscheidungsverfahren	33
Tabelle B.1	— Beispiel: 60 normalverteilte Einzelmessungen, angegeben als Zählrate	34
Tabelle B.2	— Beispiel lognormalverteilte Messwerte	37
Tabelle B.3		38
Tabelle B.4	— Rechenbeispiel zur Bestimmung der notwendigen Anzahl der Messungen (Umfang des Stichprobenkollektivs)	39
Tabelle B.5	— Beispiel: 20 lognormalverteilte Einzelmessungen, angegeben als flächenbezogene Aktivität von Cs-137+	41
Tabelle B.6	— Statistische Kennzahlen der Verteilung der Messergebnisse der Aktivität von Cs-137 (A_{Cs-137}) auf den ursprünglichen und den logarithmierten Daten	42
Tabelle B.7	— Kritische Werte $s_{n,i}$ und Perzentile $k_{(n-1)/n}$ der Standardnormalverteilung zur einfachen Schätzung oberer Konfidenzgrenzen A_{OG} nach Gleichung (B.11) und Gleichung (B.12) für Stichprobenumfänge $n = 6$ bis 30 mit Schrittweite 2	44
Tabelle B.8	— Kritische Werte $s_{n,i}$ und Perzentile $k_{(n-1)/n}$ der Standardnormalverteilung zur einfachen Schätzung oberer Konfidenzgrenzen A_{OG} nach Gleichung (B.11) und Gleichung (B.12) für Stichproben für Stichprobenumfänge $n = 10$ bis 100 mit Schrittweite 10	44
Tabelle D.1	— Zuordnung der Freigabestrategien für Gebäude und Bodenflächen zu Freigabeoptionen der StrlSchV	51