DIN 25457-6:2018-07 (D)

Aktivitätsmessverfahren für die Freigabe von radioaktiven Stoffen und kerntechnischen Anlagenteilen - Teil 6: Bauschutt und Gebäude

Inhalt

Seite

Vorwort 5

1 Anwendungsbereich 6

2 Normative Verweisungen 6

3 Begriffe 6

4 Größen und Formelzeichen 7

5 Freigabeverfahren für Bauschutt 8
5.1 Allgemeines 8
5.2 Voruntersuchung 9
5.2.1 Allgemeines 9
5.2.2 Radionuklidgemisch 9
5.2.3 Schlüsselnuklide und Hochrechnungsfaktoren 9
5.2.4 Nuklidvektor 10
5.3 Entscheidungsmessverfahren 11
5.3.1 Allgemeines 11
5.3.2 Gesamt-Gamma-Aktivitätsbestimmung an Gebinden 12
5.3.3 Kollimierte In-situ-Gammaspektrometrie an Gebinden 13
5.3.4 Dynamische gammaspektrometrische Messungen an losem Bauschutt 15
5.3.5 Nuklidspezifische Untersuchung an Proben 16
5.4 Dokumentation Bauschutt 17
5.4.1 Allgemeines 17
5.4.2 Dokumentation Voruntersuchung 17
5.4.3 Dokumentation Entscheidungsmessung 18

6 Freigabeverfahren für Gebäude 20
6.1 Allgemeines 20
6.2 Iststand-Aufnahme, Voruntersuchung und Vorbereitung zur Entscheidungsmessung 21
6.2.1 Allgemeines 21
6.2.2 Iststand-Aufnahme 21
6.2.3 Voruntersuchung und vorbereitende Maßnahmen 22
6.2.4 Radionuklidgemisch 23
6.2.5 Schlüsselnuklide und Hochrechnungsfaktoren 23
6.2.6 Nuklidvektoren 24
6.3 Entscheidungsmessverfahren 25
6.3.1 Direkte Beta-Oberflächenaktivitätsmessung 25
6.3.2 Direkte Alpha-Oberflächenaktivitätsmessung 25
6.3.3 Probenahme mit nuklidspezifischer Aktivitätsbestimmung 25
6.3.4 In-situ-Gammaspektrometrie 26
6.4 Freigabeverfahren 28
6.4.1 Allgemeines 28
6.4.2 Flächendeckende Entscheidungsmessverfahren 30
6.4.3 Nicht-flächendeckende Verfahren mit statistischer Auswertung der Messergebnisse 31
6.4.4 Kombination flächendeckender und nicht-flächendeckender Verfahren 38
6.5 Dokumentation Gebäude 39
6.5.1 Allgemeines 39
6.5.2 Dokumentation Iststand-Aufnahme, Voruntersuchung und vorbereitende Maßnahmen zur Entscheidungsmessung 39

6.5.3 Entscheidungsmessung 40
Anhang A (informativ) Beispiele für Nuklidvektoren für Bauschutt und Gebäude 42
Anhang B (informativ) Ablauffolge bei der Freigabe von Bauschutt und Gebäuden 43
B.1 Ablauffolge bei der Freigabe von Bauschutt 43
B.2 Ablauffolge bei der Freigabe von Gebäuden 44
Anhang C (informativ) Freigabeverfahren mit statistischen Messungen 46
C.1 Verfahren 1: Messungen mit Messflächen wesentlich kleiner als Mittelungsflächen 46
C.1.1 Allgemeines 46
C.1.2 Normalverteilte Messwerte 46
C.1.3 Lognormalverteilte Messwerte 46
C.1.4 Beispiel für normalverteilte Messwerte 46
C.2 Verfahren 2: Einhaltung der Freigabewerte auf einem vorgegebenen Mindestanteil der Rasterflächen bei einem Verfahren zur Feststellung der Einhaltung der Freigabewerte 48
C.2.1 Ermittlung der Anzahl notwendiger Messungen 48
C.2.2 Rechenbeispiel 48
C.3 Verfahren 3: Messungen mit Messflächen in gleicher Größenordnung oder identisch der Mittelungsfläche bei einem Verfahren zur Ermittlung von Messwerten auf den gemessenen Rasterflächen 49
C.3.1 Allgemeines 49
C.3.2 Normalverteilte Messwerte 49
C.3.3 Lognormalverteilte Messwerte 50
C.3.4 Beispiel für lognormalverteilte Messwerte 50
Literaturhinweise 52

Bilder

Bild 1 — Messort in der Mitte des Raumes (geometrisch ungünstiger Fall) 27
Bild 2 — Geometrie mit 3 Messorten 27
Bild 3 — Beispiele für flächendeckende Messverfahren und nicht-flächendeckende Messverfahren bei einem Flächendeckungsgrad von etwa 50 % 29
Bild 4 — Beispiel für ein Messkonzept für statische direkte Oberflächenkontaminationsmessung 31
Bild 5 — Schematische Darstellung von Verfahren 1 33
Bild 6 — Schematische Darstellung von Verfahren 2 34
Bild 7 — Schematische Darstellung von Verfahren 3 35
Bild 8 — Kombiniertes Verfahren 38
Bild B.1 — Ablauffolge bei der Freigabe von Bauschutt 43
Bild B.2 — Beispiel für eine Ablauffolge bei der Freigabe von Gebäuden 45

Tabellen

Tabelle 1 — Formelzeichen und Bedeutungen 7
Tabelle 2 — Dokumentation der Entscheidungsmessungen von Bauschutt 18
Tabelle 3 — Dokumentation der Entscheidungsmessungen von Gebäuden 40
Tabelle A.1 — Beispiele für Nuklidvektoren für Bauschutt und Gebäude 42

Tabelle C.1 — Beispiel: 60 normalverteilte Einzelmessungen, angegeben als Zählrate 47

Tabelle C.2 — Rechenbeispiel zur Bestimmung der notwendigen Anzahl der Messungen (Umfang des Stichprobenkollektivs) 49

Tabelle C.3 — Beispiel: 20 lognormalverteilte Einzelmessungen, angegeben als flächenbezogene Aktivität von Cs-137+ 51

Tabelle C.4 — Statistische Kennzahlen der Verteilung der Messergebnisse der Aktivität von Cs-137 ($A_{\mathrm{Cs\text{-}137}}$) auf den ursprünglichen und den logarithmierten Daten 51