

# DIN EN ISO 13164-4:2025-01 (D)

Wasserbeschaffenheit - Radon-222 - Teil 4: Verfahren mittels zweistufiger Flüssigszintillationszählung (ISO 13164-4:2023); Deutsche Fassung EN ISO 13164-4:2023

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	7
Vorwort.....	8
Einleitung .....	9
1 Anwendungsbereich.....	11
2 Normative Verweisungen .....	11
3 Begriffe und Symbole .....	11
3.1 Begriffe .....	11
3.2 Symbole .....	11
4 Grundlage des Verfahrens .....	13
5 Probenahme.....	13
5.1 Allgemeines.....	13
5.2 Probenahme mit Aufbereitung der Probe „vor Ort“ .....	13
5.3 Probenahme ohne Aufbereitung der Probe „vor Ort“ .....	13
6 Reagenzien und Geräte.....	14
6.1 Reagenzien .....	14
6.2 Geräte.....	14
7 Durchführung .....	15
7.1 Aufbereitung von Kalibrierproben.....	15
7.2 Optimierung der Zählbedingungen .....	15
7.3 Nachweiswahrscheinlichkeit.....	15
7.4 Vorbereitung und Messung von Blindproben.....	16
7.5 Probenvorbereitung und Messung .....	16
8 Qualitätssicherungs- und Qualitätskontrollprogramm.....	17
8.1 Allgemeines.....	17
8.2 Variablen, die die Messung beeinflussen könnten .....	17
8.3 Verifizierung des Geräts.....	17
8.4 Kontamination .....	17
8.5 Prüfung auf Störungen.....	17
8.6 Verifizierung des Verfahrens .....	17
8.7 Nachweis der Befähigung zur Analyse.....	18
9 Angabe der Ergebnisse .....	18
9.1 Allgemeines.....	18
9.2 Zählrate .....	18
9.3 Berechnung der Aktivitätskonzentration je Masseinheit.....	18
9.4 Kombinierte Unsicherheit.....	19
9.5 Erkennungsgrenze .....	19
9.6 Nachweisgrenze .....	20
9.7 Wahrscheinlichkeitsbasierter symmetrischer Anteilbereich .....	20
9.7.1 Grenzen des wahrscheinlichkeitbasierten symmetrischen Anteilbereichs.....	20
9.7.2 Kürzester Anteilbereich.....	21
9.8 Berechnungen mittels Aktivitätskonzentration .....	21

<b>10</b>	<b>Analysenbericht.....</b>	<b>22</b>
	<b>Anhang A (informativ) Setup-Parameter und Validierungsdaten .....</b>	<b>23</b>
A.1	Allgemeines.....	23
A.2	Geräte-Einstellung und Kalibrierung .....	23
A.3	Angabe der Ergebnisse .....	25
A.4	Validierungsdaten.....	25
A.4.1	Linearität .....	25
A.4.2	Präzision unter Wiederholbedingungen .....	25
A.4.3	Genauigkeit (Richtigkeit) .....	26
A.4.4	Vergleichpräzision.....	27
A.4.5	Nachweisgrenze.....	27
A.4.6	Unsicherheit.....	27
	<b>Literaturhinweise .....</b>	<b>28</b>

## **Bilder**

	<b>Bild A.1 — LSC-Spektrum .....</b>	<b>24</b>
	<b>Bild A.2 — Ergebnisse der durch Anwendung von ISO 13164-4 erhaltenen Ergebnisse der Vergleichsprüfung JRC-REM 2018.....</b>	<b>27</b>

## **Tabellen**

	<b>Tabelle A.1 — Kalibrierungsparameter .....</b>	<b>24</b>
	<b>Tabelle A.2 — Charakteristische Grenzen .....</b>	<b>25</b>
	<b>Tabelle A.3 — CPS (Impulse je Sekunde) bei verschiedenen Aktivitätskonzentrationswerten .....</b>	<b>25</b>
	<b>Tabelle A.4 — Wiederholpräzision (mittel).....</b>	<b>26</b>
	<b>Tabelle A.5 — Analyse der durch Anwendung von ISO 13164-4 erhaltenen Ergebnisse der Vergleichsprüfung JRC-REM 2018.....</b>	<b>26</b>