

## DIN EN ISO 13164-4



ICS 13.060.60; 17.240

**Wasserbeschaffenheit –  
Radon-222 –  
Teil 4: Verfahren mittels zweistufiger Flüssigszintillationszählung  
(ISO 13164-4:2015);  
Deutsche Fassung EN ISO 13164-4:2020**

Water quality –  
Radon-222 –  
Part 4: Test method using two-phase liquid scintillation counting (ISO 13164-4:2015);  
German version EN ISO 13164-4:2020

Qualité de l'eau –  
Radon 222 –  
Partie 4: Méthode d'essai par comptage des scintillations en milieu liquide à deux phases  
(ISO 13164-4:2015);  
Version allemande EN ISO 13164-4:2020

Gesamtumfang 25 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

## Nationales Vorwort

Der Text von ISO 13164-4:2015 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 147 „Water quality“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 13164-4:2020 durch das Technische Komitee CEN/TC 230 „Wasseranalytik“ übernommen, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Unterausschuss NA 119-01-03-08 UA „Radioaktivitätsmessung im Wasser“ des Arbeitsausschusses NA 119-01-03 AA „Wasseruntersuchung“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN ([www.din.de](http://www.din.de)) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

DIN EN ISO 13164 besteht unter dem allgemeinen Titel *Wasserbeschaffenheit — Radon-222* aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Grundlagen*
- *Teil 2: Verfahren mittels Gammaskpektrometrie*
- *Teil 3: Verfahren mittels Emanometrie*
- *Teil 4: Verfahren mittels zweistufiger Flüssigszintillationszählung*

Bezeichnung des Verfahrens:

Radon-222 — Verfahren mittels zweistufiger Flüssigszintillationszählung (C 40):

### Verfahren DIN EN ISO 13164-4 — C 40

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

|               |                            |
|---------------|----------------------------|
| ISO 3696      | siehe DIN ISO 3696         |
| ISO 5667-1    | siehe DIN EN ISO 5667-1    |
| ISO 5667-3    | siehe DIN EN ISO 5667-3    |
| ISO 5667-14   | siehe DIN EN ISO 5667-14   |
| ISO 11929     | siehe DIN ISO 11929        |
| ISO 13164-1   | siehe DIN EN ISO 13164-1   |
| ISO/IEC 17025 | siehe DIN EN ISO/IEC 17025 |
| ISO 80000-10  | siehe DIN EN ISO 80000-10  |

Es ist erforderlich, bei den Untersuchungen nach dieser Norm Fachleute oder Facheinrichtungen einzuschalten und bestehende Sicherheitsvorschriften zu beachten.

Bei Anwendung der Norm ist im Einzelfall je nach Aufgabenstellung zu prüfen, ob und inwieweit die Festlegung von zusätzlichen Randbedingungen erforderlich ist.

Die vorliegende Norm enthält das vom DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW) und von der Wasserchemischen Gesellschaft —Fachgruppe in der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) — gemeinsam erarbeitete Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung:

Radon-222 — Verfahren mittels zweistufiger Flüssigszintillationszählung (C 40).

Die als DIN-Normen veröffentlichten Deutschen Einheitsverfahren sind bei der Beuth Verlag GmbH einzeln oder zusammengefasst erhältlich. Außerdem werden die genormten Deutschen Einheitsverfahren in der Loseblattsammlung „Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung“ gemeinsam von der Beuth Verlag GmbH und der Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA publiziert.

Normen oder Norm-Entwürfe mit dem Gruppentitel „*Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung*“ sind in folgende Gebiete (Haupttitel) aufgeteilt:

Allgemeine Angaben (Gruppe A)

Sensorische Verfahren (Gruppe B)

Physikalische und physikalisch-chemische Kenngrößen (Gruppe C)

Anionen (Gruppe D)

Kationen (Gruppe E)

Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen (Gruppe F)

Gasförmige Bestandteile (Gruppe G)

Summarische Wirkungs- und Stoffkenngrößen (Gruppe H)

Mikrobiologische Verfahren (Gruppe K)

Testverfahren mit Wasserorganismen (Gruppe L)

Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung (Gruppe M)

Einzelkomponenten (Gruppe P)

Schlamm und Sedimente (Gruppe S)

Suborganismische Testverfahren (Gruppe T)

Über die bisher erschienenen Teile dieser Normen gibt die Geschäftsstelle des Normenausschusses Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Telefon 030 2601-2448, oder die Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin, Auskunft.

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Literaturhinweise

DIN EN ISO 5667-1, *Wasserbeschaffenheit — Probenahme — Teil 1: Anleitung zur Erstellung von Probenahmeprogrammen und Probenahmetechniken*

DIN EN ISO 5667-3, *Wasserbeschaffenheit — Probenahme — Teil 3: Konservierung und Handhabung von Wasserproben*

DIN EN ISO 5667-14, *Wasserbeschaffenheit — Probenahme — Teil 14: Anleitung zur Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle bei der Entnahme und Handhabung von Wasserproben*

DIN EN ISO 13164-1, *Wasserbeschaffenheit — Radon-222 — Teil 1: Grundlagen*

DIN EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien*

DIN EN ISO 80000-10, *Größen und Einheiten — Teil 10: Atom- und Kernphysik*

DIN ISO 3696, *Wasser für analytische Zwecke; Anforderungen und Prüfungen*

DIN ISO 11929, *Bestimmung der charakteristischen Grenzen (Erkennungsgrenze, Nachweisgrenze und Grenzen des Vertrauensbereichs) bei Messungen ionisierender Strahlung Grundlagen und Anwendungen*

Deutsche Fassung

Wasserbeschaffenheit —  
Radon-222 —  
Teil 4: Verfahren mittels zweistufiger  
Flüssigszintillationszählung (ISO 13164-4:2015)

Water quality —  
Radon-222 —

Part 4: Test method using two-phase liquid scintillation  
counting (ISO 13164-4:2015)

Qualité de l'eau —  
Radon 222 —

Partie 4: Méthode d'essai par comptage des  
scintillations en milieu liquide à deux phases  
(ISO 13164-4:2015)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 6. Oktober 2019 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

## Inhalt

|                                                                   | Seite |
|-------------------------------------------------------------------|-------|
| Europäisches Vorwort .....                                        | 3     |
| Vorwort .....                                                     | 4     |
| Einleitung .....                                                  | 5     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                         | 7     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                    | 7     |
| 3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen .....                         | 7     |
| 3.1 Begriffe .....                                                | 7     |
| 3.2 Symbole und Abkürzungen .....                                 | 7     |
| 4 Grundlage des Verfahrens .....                                  | 8     |
| 5 Reagenzien und Geräte .....                                     | 8     |
| 5.1 Reagenzien .....                                              | 8     |
| 5.2 Geräte .....                                                  | 9     |
| 6 Probenahme .....                                                | 9     |
| 6.1 Allgemeines .....                                             | 9     |
| 6.2 Probenahme mit Aufbereitung der Probe „vor Ort“ .....         | 9     |
| 6.3 Probenahme ohne Aufbereitung der Probe „vor Ort“ .....        | 10    |
| 7 Geräte-Einstellung und Kalibrierung .....                       | 10    |
| 7.1 Aufbereitung von Kalibrierproben .....                        | 10    |
| 7.2 Optimierung der Zählbedingungen .....                         | 10    |
| 7.3 Nachweiswahrscheinlichkeit .....                              | 10    |
| 7.4 Vorbereitung und Messung von Blindproben .....                | 11    |
| 8 Probenvorbereitung und Messung .....                            | 11    |
| 9 Angabe der Ergebnisse .....                                     | 12    |
| 9.1 Berechnung der Aktivität je Masseinheit .....                 | 12    |
| 9.2 Standardunsicherheit .....                                    | 12    |
| 9.3 Erkennungsgrenze .....                                        | 13    |
| 9.4 Nachweisgrenze .....                                          | 13    |
| 9.5 Vertrauensgrenzen .....                                       | 13    |
| 9.6 Berechnungen mittels Aktivitätskonzentration .....            | 14    |
| 10 Prüfung auf Störungen .....                                    | 14    |
| 11 Qualitätskontrolle .....                                       | 14    |
| 12 Analysenbericht .....                                          | 14    |
| Anhang A (informativ) Setup-Parameter und Validierungsdaten ..... | 16    |
| Literaturhinweise .....                                           | 21    |

## **Europäisches Vorwort**

Der Text von ISO 13164-4:2015 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 147 „Water quality“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 13164-4:2020 durch das Technische Komitee CEN/TC 230 „Wasseranalytik“ übernommen, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis August 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 2020 zurückgezogen werden.

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

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

### **Anerkennungsnotiz**

Der Text von ISO 13164-4:2015 wurde von CEN als EN ISO 13164-4:2020 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

## Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der WTO-Grundsätze zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: Foreword - Supplementary information.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 147, *Water quality*, Unterkomitee SC 3, *Radioactivity measurements*.

ISO 13164 besteht unter dem allgemeinen Titel *Water quality — Radon-222* aus den folgenden Teilen:

- *Part 1: General principles*
- *Part 2: Test method using gamma-ray spectrometry*
- *Part 3: Test method using emanometry*
- *Part 4: Test method using two-phase liquid scintillation counting*