DIN EN ISO 13164-3

ICS 13.060.60; 17.240

Wasserbeschaffenheit – Radon-222 – Teil 3: Verfahren mittels Emanometrie (ISO 13164-3:2013); Deutsche Fassung EN ISO 13164-3:2020

Water quality – Radon-222 – Part 3: Test method using emanometry (ISO 13164-3:2013); German version EN ISO 13164-3:2020

Qualité de l'eau – Radon 222 – Partie 3: Méthode d'essai par émanométrie (ISO 13164-3:2013); Version allemande EN ISO 13164-3:2020

Gesamtumfang 37 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Documents Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 13164-3:2020-12

Nationales Vorwort

Der Text von ISO 13164-3:2013 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 147 „Water quality“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 13164-3:2020 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) 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 Gammaspektrometrie*

— *Teil 3: Verfahren mittels Emanometrie*

— *Teil 4: Verfahren mittels zweistufiger Flüssigszintillationszählung*

Bezeichnung des Verfahrens:

Radon-222 — Verfahren mittels Emanometrie (C 39):

Verfahren DIN EN ISO 13164-3 — C 39

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

IEC 61577-1	siehe DIN IEC 61577-1
IEC 61577-2	siehe DIN EN 61577-2
ISO 5667-1	siehe DIN EN ISO 5667-1
ISO 5667-3	siehe DIN EN ISO 5667-3
ISO 11665-1	siehe DIN EN ISO 11665-1
ISO 11665-5	siehe DIN EN ISO 11665-5
ISO 11665-6	siehe DIN EN ISO 11665-6
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

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 13164-3:2020-12

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 Emanometrie (C 39).

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.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 13164-3:2020-12

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 61577-2, *Strahlenschutz-Messgeräte — Geräte für die Messung von Radon und Radon-Folgeprodukten — Teil 2: Besondere Anforderungen für Messgeräte für Rn-222 und Rn-220*

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 11665-1, *Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt — Luft: Radon-222 — Teil 1: Radon und seine kurzlebigen Folgeprodukte: Quellen und Messverfahren*

DIN EN ISO 11665-5, *Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt — Luft: Radon-222 — Teil 5: Kontinuierliches Messverfahren für die Aktivitätskonzentration*

DIN EN ISO 11665-6, *Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt — Luft: Radon-222 — Teil 6: Punktmessverfahren für die Aktivitätskonzentration*

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 IEC 61577-1, *Strahlenschutz-Messgeräte — Geräte für die Messung von Radon und Radon-Folgeprodukte — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

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

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 13164-3:2020-12

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EN ISO 13164-3

Februar 2020

ICS 13.060.60; 17.240; 13.280

Deutsche Fassung

Wasserbeschaffenheit — Radon-222 — Teil 3: Verfahren mittels Emanometrie (ISO 13164-3:2013)

Water quality — Radon-222 — Part 3: Test method using emanometry (ISO 13164-3:2013)

Qualité de l'eau — Radon 222 — Partie 3: Méthode d'essai par émanométrie (ISO 13164-3:2013)

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

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 13164-3:2020-12

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 3
Vorwort ... 4
Einleitung ... 5
1 Anwendungsbereich ... 7
2 Normative Verweisungen ... 7
3 Begriffe und Symbole und Abkürzungen ... 8
3.1 Begriffe ... 8
3.2 Symbole ... 8
4 Grundlage des Verfahrens ... 9
5 Probenahme ... 9
5.1 Allgemeine Anforderung ... 9
5.2 Anforderung der Probenahme ... 9
5.3 Probenvolumen ... 9
5.4 Behältereigenschaften ... 9
6 Transport und Lagerung ... 10
7 Übertragung von Radon durch Entgasung ... 10
7.1 Zweck ... 10
7.2 Grundlage des Verfahrens ... 10
8 Nachweis ... 11
8.1 Ziel ... 11
8.2 Grundlage des Verfahrens ... 11
8.3 Silber-aktivierte Zinksulfid-ZnS(Ag)-Szintillation ... 11
8.4 Luftionisation ... 11
8.5 Halbleiter (Alphadetektor) ... 11
9 Qualitätssicherungs- und Qualitätskontrollprogramm ... 11
9.1 Allgemeines ... 11
9.2 Einflussgrößen ... 11
9.3 Überprüfung der Geräte ... 12
9.4 Überprüfung des Verfahrens ... 12
9.5 Nachweis der Eignung der analysierenden Person ... 13
10 Angabe der Ergebnisse ... 13
10.1 Aktivitätskonzentration ... 13
10.2 Standardunsicherheit der Aktivitätskonzentration ... 13
10.3 Erkennungsgrenze und Nachweisgrenze ... 13
10.4 Vertrauensgrenzen ... 14
11 Kalibrierung ... 14
12 Analysenbericht ... 14
Anhang A (informativ) Beispiele für Messverfahren mit Szintillationszellen ... 16
Anhang B (informativ) Beispiele für ein Messverfahren mit Ionisationskammer ... 26
Literaturhinweise ... 33

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 13164-3:2020-12

Europäisches Vorwort

Der Text von ISO 13164-3:2013 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 147 „Water quality“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 13164-3:2020 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 13164-3:2013 wurde von CEN als EN ISO 13164-3:2020 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 13164-3:2020-12

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).

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).

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

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*

Der folgende Teil ist zurzeit in Vorbereitung:

— *Part 4: Test method using two-phase liquid scintillation counting*

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 13164-3:2020-12

Einleitung

Radioaktivität aus natürlich vorkommenden und anthropogenen Quellen ist in der gesamten Umwelt vorhanden. Daher können Wasserkörper (Oberflächengewässer, Grundwässer, Meerwasser) Radionuklide aus natürlichen und anthropogenen Quellen enthalten.

— Natürliche Radionuklide, einschließlich Kalium-40, und solche aus der Thorium- und Uran-Zerfallsreihe, insbesondere Radium-226, Radium-228, Uran-234, Uran-238, Blei-210, können in Wässern aufgrund natürlicher Ursachen auftreten (z. B. Desorption aus Böden und Auswaschung durch Regenwasser) oder Freisetzungen durch technologische Prozesse unter Verwendung von natürlich auftretenden radioaktiven Materialien (z. B. Abbau und Aufbereitung von Mineralsanden oder Produktion und Anwendung von Phosphat-Düngern).

— Anthropogene Radionuklide, wie Elemente der Transurane (Americium, Plutonium, Neptunium, Curium), Tritium, Kohlenstoff-14, Strontium-90 und gammastrahlende Radionuklide, können ebenfalls in natürlichen Wässern vorkommen, da sie routinemäßig in geringen Mengen im Abwasser aus Einrichtungen des Kernbrennstoffkreislaufs in die Umwelt und nach deren Verwendung in unverschlossener Form in der Medizin oder Industrie freigesetzt werden dürfen. Sie sind auch im Wasser zu finden, was auf den radioaktiven Niederschlag zurückzuführen ist, der durch die Explosion von Nuklearwaffen in der Atmosphäre und die Störfälle in Tschernobyl und Fukushima entstanden ist.

Trinkwasser kann daher Radionuklide in einer Aktivitätskonzentration enthalten, die ein Risiko für die menschliche Gesundheit darstellen könnten. Um die Beschaffenheit von Trinkwasser (einschließlich Mineralwässer und Quellwässer) hinsichtlich seines Gehalts an Radionukliden zu beurteilen und einen Leitfaden zur Minderung der Gesundheitsrisiken durch Maßnahmen zur Reduktion der Radionuklidkonzentrationen geben zu können, werden Wasserressourcen (Grundwasser, Fluss-, See-, Meerwasser usw.) und Trinkwasser auf ihren Gehalt an Radioaktivität überwacht, wie von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfohlen.

Standardprüfverfahren für Radon-222-Aktivitätskonzentrationen in Wasserproben werden von Prüflaboren benötigt, die solche Messungen zur Erfüllung der Anforderungen der nationalen Behörden durchführen. Labore müssen möglicherweise eine besondere Akkreditierung für die Messung von Radionukliden in Trinkwasserproben erlangen.

Die Radonaktivitätskonzentration im Oberflächenwasser ist sehr niedrig, in der Regel unter 1 Bq l^{-1}. Im Grundwasser variiert die Aktivitätskonzentration von 1 Bq l^{-1} bis 50 Bq l^{-1} in Sedimentgesteinsgrundwasserleitern, von 10 Bq l^{-1} bis 300 Bq l^{-1} in Brunnen und von 100 Bq l^{-1} bis 1 000 Bq l^{-1} in kristallinen Gesteinen. Die höchsten Aktivitätskonzentrationen werden üblicherweise in Gesteinen mit hoher Urankonzentration gemessen (Literaturhinweis [15]).

Es wurden große Unterschiede in den Aktivitätskonzentrationen von Radon in Grundwasserleitern beobachtet. Selbst in einer Region mit relativ einheitlichen Gesteinsarten kann ein Teil des Brunnenwassers eine Radonaktivitätskonzentration aufweisen, die weit über dem Durchschnittswert derselben Region liegt. Es wurden auch erhebliche saisonale Schwankungen aufgezeichnet (siehe Anhang A).

Wasser kann chemische Substanzen lösen, wenn es von der Bodenoberfläche zu einem Grundwasserleiter oder Quellwasser gelangt. Das Wasser kann durch Gesteine gelangen oder einige Zeit lang in diesen verbleiben, von denen einige Formationen eine hohe Konzentration natürlicher Radionuklide enthalten können. Unter günstigen geochemischen Bedingungen kann das Wasser einige dieser natürlichen Radionuklide selektiv lösen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 13164-3:2020-12

Die Leitlinien der WHO zu Radon in der Trinkwasserversorgung aus dem Jahr 2008 schlagen vor, dass Kontrollen durchgeführt werden sollten, wenn die Radonkonzentration von Trinkwasser für die öffentliche Wasserversorgung 100 Bq l^{-1} überschreitet. Es wird auch empfohlen, dass jede neue, insbesondere öffentliche Trinkwasserversorgung mit Grundwasser geprüft wird, bevor sie für den allgemeinen Verbrauch verwendet wird. Wenn die Radonkonzentration 100 Bq l^{-1} überschreitet, sollte eine Aufbereitung der Wasserquelle durchgeführt werden, um die Radonwerte deutlich unter diesen Wert zu senken 16].

Diese Internationale Norm gehört zu einer Reihe von Internationalen Normen für die Messung von Aktivitätskonzentrationen von Radionukliden in Wasserproben.

Der Ursprung von Radon-222 und seine kurzlebigen Zerfallsprodukte in Wasser sowie andere Messverfahren werden allgemein in ISO 13164-1 beschrieben.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 13164-3:2020-12

WARNUNG — Personen, die dieses Dokument anwenden, sollten mit der üblichen Laborpraxis vertraut sein. Dieses Dokument gibt nicht vor, alle unter Umständen mit der Anwendung des Verfahrens verbundenen Sicherheitsaspekte anzusprechen. Es liegt in der Verantwortung des Arbeitgebers, angemessene Sicherheits- und Schutzmaßnahmen zu treffen und sicherzustellen, dass diese mit nationalen Festlegungen übereinstimmen.

WICHTIG — Es ist erforderlich, bei Untersuchungen nach diesem Dokument entsprechend qualifizierte Mitarbeiter einzuschalten.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 13164 legt ein Verfahren zur Bestimmung der Radon-222-Aktivitätskonzentration in einer Wasserprobe fest, nachdem diese durch Entgasen von der wässrigen Phase in die Luftphase übergegangen ist und nachgewiesen wurde. Er gibt Empfehlungen für Schnellmessungen, die innerhalb von weniger als 1 h durchgeführt werden.

Die Radon-222-Aktivitätskonzentrationen, die mit diesem Verfahren unter Verwendung derzeit verfügbarer Instrumente gemessen werden können, reichen von 0,1 Bq l^{-1} bis zu mehreren hunderttausend Becquerel je Liter für eine 100-ml-Analysenprobe.

Dieses Verfahren wird erfolgreich bei Trinkwasserproben eingesetzt. Das Labor ist dafür verantwortlich, die Gültigkeit dieses Prüfverfahrens für Wasserproben ungeprüfter Matrizen sicherzustellen.

Dieses Prüfverfahren kann vor Ort oder im Labor angewendet werden.

Die Anhänge A und B enthalten Angaben zu den erforderlichen Zählbedingungen, um die für die Trinkwasserüberwachung erforderliche Empfindlichkeit zu erreichen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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).

ISO 5667-1, *Water quality — Sampling — Part 1: Guidance on the design of sampling programmes and sampling techniques*

ISO 5667-3, *Water quality — Sampling — Part 3: Preservation and handling of water samples*

ISO 11929, *Determination of the characteristic limits (decision threshold, detection limit and limits of the confidence interval) for measurements of ionizing radiation — Fundamentals and application*

ISO 13164-1, *Water quality — Radon-222 — Part 1: General principles*

ISO/IEC 17025, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*

ISO 80000-10, *Quantities and units — Part 10: Atomic and nuclear physics*

IEC 61577-1, *Radiation protection instrumentation — Radon and radon decay product measuring instruments — Part 1: General principles*

IEC 61577-2, *Radiation protection instrumentation — Radon and radon decay product measuring instruments — Part 2: Specific requirements for radon measuring instruments*

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 13164-3:2020-12

3 Begriffe und Symbole und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 80000-10 und ISO 13164-1.

3.2 Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in ISO 80000-10 und ISO 13164-1 festgelegten Symbole sowie die folgenden Symbole.

c	gemessene Radonaktivitätskonzentration in der Luft des Messsystems nach Entgasung, in Becquerel je Kubikmeter
c_0	Radonaktivitätskonzentration in der Luft des Messsystems vor Entgasung, in Becquerel je Kubikmeter
c_A	Aktivitätskonzentration von Radon in Wasser, in Becquerel je Liter
c_A^*	Erkennungsgrenze, in Becquerel je Liter
$c_A^\#$	Nachweisgrenze, in Becquerel je Liter
$c_A^\triangleleft$, $c_A^\triangleright$	untere und obere Grenze des Vertrauensbereichs, in Becquerel je Liter
f_c	Umrechnungsfaktor von Kubikmeter in Liter: 0,001
f_d	Korrekturfaktor für den Zerfall von Radon im Zeitintervall t, dimensionslos
k_p, k_q	Quantile der Standardnormalverteilung für die Wahrscheinlichkeiten p und q
L	Ostwald-Koeffizient
$T_{\mathrm{H_2O}}$	Wassertemperatur, in Celsius
t	die Zeit zwischen der Probenahme und der Messung, in Sekunden
U	erweiterte Messunsicherheit nach folgender Berechnung: $U = ku(c_A)$ mit $k = 2$
$u(c_A)$	Standardunsicherheit in Bezug auf das Messergebnis
$V_{\mathrm{H_2O}}$	Volumen der Analysenprobe, in Litern
V_a	Luftvolumen im Messsystem, in Kubikmetern
α, β	Wahrscheinlichkeit des Fehlers der ersten bzw. zweiten Art
γ	Wahrscheinlichkeit für den Vertrauensbereich der Aktivitätskonzentration
λ	Zerfallskonstante von Radon-222, in reziproker Sekunde
Φ	Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 13164-3:2020-12