

	DIN ISO 11665-11 (VDE 0493-1-6661)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 13.040.01; 17.240 Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222 – Teil 11: Verfahren zur Probenahme und Prüfung von Bodenluft (ISO 11665-11:2016) Measurement of the radioactivity in the environment – Air: radon-222 – Part 11: Test method for soil gas with sampling at depth (ISO 11665-11:2016) Mesurage de la radioactivité dans l'environnement – Air: radon-222 – Partie 11: Méthode d'essai pour le gaz du sol avec un prélèvement en profondeur (ISO 11665-11:2016) Gesamtumfang 33 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE DIN-Normenausschuss Radiologie (NAR)		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für diese Norm ist 2017-01-01.

Inhalt	Seite
Nationales Vorwort.....	4
Nationaler Anhang NA (informativ) Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Dokumenten	5
Nationaler Anhang NB (informativ) Literaturhinweise.....	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe und Formelzeichen	9
3.1 Begriffe	9
3.2 Formelzeichen	10
4 Messprinzip	11
5 Geräte und Vorrichtungen	11
6 Probenahme	12
6.1 Zweck der Probenahme	12
6.2 Merkmale der Probenahme	12
6.3 Bedingungen der Probenahme	12
6.3.1 Allgemeines	12
6.3.2 Ort der Probenahme.....	13
6.3.3 Dauer der Probenahme.....	13
6.3.4 Volumen der Luftprobe.....	13
6.3.5 Mindest-Probenahmetiefe	13
7 Nachweisverfahren.....	14
8 Messung	14
8.1 Verfahren.....	14
8.2 Einflussgrößen.....	14
8.3 Kalibrierung	15
9 Ergebnisdarstellung.....	15
9.1 Radon-Aktivitätskonzentration.....	15
9.2 Standardunsicherheit.....	15
9.3 Erkennungs- und Nachweisgrenze	15
9.4 Grenzen des Vertrauensbereichs.....	16
10 Prüfbericht	16
Anhang A (informativ) Volumenwerte für die Entnahme von Erdbodenluft.....	17
Anhang B (normativ) Messverfahren mit aktiver Probenahme.....	18
Anhang C (normativ) Messverfahren mit passiver Probenahme.....	26
Anhang D (informativ) Beispiele von Einrichtungen zur aktiven Probenahme	28
Literaturhinweise.....	32

Bilder

Bild B.1 – Eine Bodenluftprobe wird in eine zuvor evakuierte Ionisationskammer überführt.....	23
Bild B.2 – Einrichtung zur kontinuierlichen Probenahme und Messung der Radon-Aktivitätskonzentration in der Bodenluft [18]	23
Bild B.3 – Beispiel einer Einrichtung zur Unterdrückung von Radon-220	25
Bild C.1 – Beispiel des Aufbaus einer Probenahmeeinrichtung	27
Bild D.1 – Packer-Sonde	29
Bild D.2 – Beispiele von Packer-Sonden.....	30
Bild D.3 – Bodenluftsonde nach [8] mit Spitze, Einschlagvorrichtung und Nadelführung.....	31

Tabellen

Tabelle A.1 – Radius r eines kugelförmigen Bereichs homogenen Erdbodens, der das entnehmbare Volumen V_s der Bodenluft beinhaltet.....	17
Tabelle B.1 – Verfahren zur Probenahme.....	19

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN ISO 11665-11 (VDE 0493-1-6661):2013-11.

Die Internationale Norm ISO 11665-11:2016, *Measurement of radioactivity in the environment – Air: radon 222 – Part 11: Test methods for soil gas with sampling at depth*, ist unverändert in diese Norm übernommen worden.

Das internationale Dokument wurde vom SC 2 „Radiological protection“ des TC 85 „Nuclear energy, nuclear technologies and radiological protection“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium GUK 967.2 „Aktivitätsmessgeräte für den Strahlenschutz“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de), Gemeinschaftsgremium mit dem Normenausschuss Radiologie (NAR) im DIN, zuständig.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO [und/oder] IEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Zur Ermittlung der Belastung der Luft mit Radon-222 bestehen in der Normenreihe DIN ISO 11665 die folgenden Deutschen Normen:

- **DIN EN ISO 11665-1 (VDE 0493-1-6651):2015-11**, *Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222 – Teil 1: Radon und seine kurzlebigen Folgeprodukte: Quellen und Messverfahren (ISO 11665-1:2012); Deutsche Fassung EN ISO 11665-1:2015*
- **DIN EN ISO 11665-2 (VDE 0493-1-6652):2015-11**, *Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222 – Teil 2: Integrierendes Messverfahren für die Bestimmung des Durchschnittswertes der potenziellen Alpha-Energiekonzentration der kurzlebigen Radon-Folgeprodukte (ISO 11665-2:2012); Deutsche Fassung EN ISO 11665-2:2015*
- **DIN EN ISO 11665-3 (VDE 0493-1-6653):2015-11**, *Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222 – Teil 3: Punktmessverfahren der potenziellen Alpha-Energiekonzentration der kurzlebigen Radon-Folgeprodukte (ISO 11665-3:2012); Deutsche Fassung EN ISO 11665-3:2015*
- **DIN ISO 11665-4 (VDE 0493-1-6654):2013-05**, *Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222 – Teil 4: Integrierendes Messverfahren zur Bestimmung des Durchschnittswertes der Aktivitätskonzentration mittels passiver Probenahme und zeitversetzter Auswertung (ISO 11665-4:2012)*
- **DIN EN ISO 11665-5 (VDE 0493-1-6655):2015-11**, *Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222 – Teil 5: Kontinuierliches Messverfahren für die Aktivitätskonzentration (ISO 11665-5:2012); Deutsche Fassung EN ISO 11665-5:2015*
- **DIN EN ISO 11665-6 (VDE 0493-1-6656):2015-11**, *Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222 – Teil 6: Punktmessverfahren für die Aktivitätskonzentration (ISO 11665-6:2012); Deutsche Fassung EN ISO 11665-6:2015*
- **DIN EN ISO 11665-7 (VDE 0493-1-6657):2015-11**, *Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222 – Teil 7: Anreicherungsverfahren zur Abschätzung der Oberflächenexhalationsrate (ISO 11665-7:2012); Deutsche Fassung EN ISO 11665-7:2015*
- **DIN ISO 11665-8 (VDE 0493-1-6658):2013-08**, *Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222 – Teil 8: Methodik zur Erstbewertung sowie für zusätzliche Untersuchungen in Gebäuden (ISO 11665-8:2012)*
- **DIN ISO 11665-9 (VDE 0493-1-6659):2016-10**, *Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222 – Teil 9: Verfahren zur Bestimmung der Exhalationsrate aus Baumaterialien (ISO 11665-9:2016)*
- **DIN ISO 11665-11 (VDE 0493-1-6660):2017-01**, *Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222 – Teil 11: Verfahren zur Probenahme und Prüfung von Bodenluft (ISO 11665-11:2016)*

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Dokumenten

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden Deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 61577-1:2006	DIN IEC 61577-1 (VDE 0493-1-10-1):2007-06	VDE 0493-1-10-1
–	IEC 61577-2:2014	DIN IEC 61577-2 (VDE 0493-1-10-2):2015-03	VDE 0493-1-10-2
–	ISO 10381-7:2005	DIN ISO 10381-7:2007-10	–
EN ISO 11665-1:2015	ISO 11665-1:2012	DIN EN ISO 11665-1 (VDE 0493-1-6651):2015-11	VDE 0493-1-6651
EN ISO 11665-5:2015	ISO 11665-5:2012	DIN EN ISO 11665-5 (VDE 0493-1-6655):2015-11	VDE 0493-1-6655
EN ISO 11665-6:2015	ISO 11665-6:2012	DIN EN ISO 11665-6 (VDE 0493-1-6656):2015-11	VDE 0493-1-6656
EN ISO 11665-7:2015	ISO 11665-7:2012	DIN EN ISO 11665-7 (VDE 0493-1-6657):2015-11	VDE 0493-1-6657
–	ISO 11929:2010	DIN ISO 11929:2011-01	–
–	–	DIN ISO 11929 Bbl 1:2014-08	–
–	ISO 13164 (alle Teile)	–	–
EN ISO/IEC 17025:2005	ISO/IEC 17025:2005	DIN EN ISO/IEC 17025:2005-08	–
–	ISO/IEC-Guide 98-3	–	–
–	IEC/TR 62461:2015	Für Strahlungsmessungen siehe DIN IEC/TR 62461 (VDE 0493-1000):2015-07	VDE 0493-1000

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 11665-1 (VDE 0493-1-6651):2015-11, *Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222 – Teil 1: Radon und seine kurzlebigen Folgeprodukte: Quellen und Messverfahren (ISO 11665-1:2012); Deutsche Fassung EN ISO 11665-1:2015*

DIN EN ISO 11665-5 (VDE 0493-1-6655):2015-11, *Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222 – Teil 5: Kontinuierliches Messverfahren für die Aktivitätskonzentration (ISO 11665-5:2012); Deutsche Fassung EN ISO 11665-5:2015*

DIN EN ISO 11665-6 (VDE 0493-1-6656):2015-11, *Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222 – Teil 6: Punktmessverfahren für die Aktivitätskonzentration (ISO 11665-6:2012); Deutsche Fassung EN ISO 11665-6:2015*

DIN EN ISO 11665-7 (VDE 0493-1-6657):2015-11, *Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222 – Teil 7: Anreicherungsverfahren zur Abschätzung der Oberflächenexhalationsrate (ISO 11665-7:2012); Deutsche Fassung EN ISO 11665-7:2015*

DIN EN ISO/IEC 17025:2005-08, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025:2005); Deutsche und Englische Fassung EN ISO/IEC 17025:2005*

DIN IEC 61577-1 (VDE 0493-1-10-1):2007-06, *Strahlenschutz-Messgeräte – Geräte für die Messung von Radon und Radon-Folgeprodukten – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61577-1:2006)*

DIN IEC 61577-2 (VDE 0493-1-10-2):2015-03, *Strahlenschutz-Messgeräte – Geräte für die Messung von Radon und Radon-Folgeprodukten – Teil 2: Besondere Anforderungen für Messgeräte für Rn-222 und Rn-220 (IEC 61577-2:2014)*

DIN IEC/TR 62461 (VDE 0493-1000):2015-07, *Strahlenschutz-Messgeräte – Bestimmung der Unsicherheit beim Messen (IEC/TR 62461:2015)*

DIN ISO 10381-7:2007-10, *Bodenbeschaffenheit – Probenahme – Teil 7: Anleitung zur Entnahme von Bodenluftproben (ISO 10381-7:2005)*

DIN ISO 11929:2011-01, *Bestimmung der charakteristischen Grenzen (Erkennungsgrenze, Nachweisgrenze und Grenzen des Vertrauensbereichs) bei Messungen ionisierender Strahlung – Grundlagen und Anwendungen (ISO 11929:2010)*

DIN ISO 11929 Beiblatt 1:2014-08, *Bestimmung der charakteristischen Grenzen (Erkennungsgrenze, Nachweisgrenze und Grenzen des Vertrauensbereichs) bei Messungen ionisierender Strahlung – Grundlagen und Anwendungen; Beiblatt 1: Beispiele*

Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222 – Teil 11: Verfahren zur Probenahme und Prüfung von Bodenluft

Einleitung

Die Radonisotope 222, 220, 219 sind radioaktive Gase, die durch Zerfall der Radiumisotope 226, 224 und 223 entstehen, welche wiederum Folgeprodukte von ^{238}U , ^{232}Th und ^{235}U sind. All diese Radionuklide sind in der Erdkruste enthalten. Durch den Zerfall von Radon entstehen feste Elemente, die ebenfalls radioaktiv sind und die schließlich stabiles Blei bilden [1]^{N1)}.

Beim Zerfall emittiert Radon Alphateilchen und bildet feste radioaktive Folgeprodukte (Polonium, Wismut, Blei usw.). Die potenzielle Gefahr des Radons für den Menschen entsteht vor allem durch seine Folgeprodukte und nicht durch das Gas selbst. Je nachdem, ob diese an atmosphärische Aerosole angelagert sind oder nicht, können Radon-Folgeprodukte inhaliert und entsprechend ihrer Größe in unterschiedlichen Tiefen des bronchopulmonalen Traktes deponiert werden.

Radon gilt heute als die Hauptursache für die natürliche Strahlenexposition des Menschen. Nach UNSCEAR [2] verursacht Radon weltweit rund 52 % der globalen mittleren Exposition durch natürliche Strahlung. Die radiologische Wirkung des Isotops 222 (48 %) ist weit bedeutender als die des Isotops 220 (4 %), während das Isotop 219 als vernachlässigbar angesehen wird. Deshalb ist in diesem Teil von ISO 11665 mit dem Begriff Radon nur Radon-222 gemeint.

Die Radon-Aktivitätskonzentration kann zeitlich und örtlich von einer bis zu mehreren Größenordnungen variieren. Die Exposition durch Radon und seine Folgeprodukte variiert erheblich von Ort zu Ort. Sie hängt erstens von der Menge des aus dem Boden und den Baumaterialien emittierten Radons und zweitens vom Grad der Anreicherung sowie den Wetterbedingungen an den Expositionsorten ab.

Infolge der Anreicherung von Radon in umschlossenen Räumen, wie z. B. Häusern, wird der überwiegende Teil der Exposition der Bevölkerung durch Innenraumradon verursacht. Bodenluft wird wegen dessen Infiltration als die Hauptquelle für Radon in Wohnräumen angesehen. Weitere Quellen sind in den anderen Teilen von ISO 11665 (Baumaterialien) und ISO 13164 (Wasser) beschrieben.

Die Messungen von Radon in der Bodenluft finden Anwendung in verschiedenen Bereichen des Risikomanagements (Erstellung von Radonpotenzialkarten, Festlegung von Radonverdachtsgebieten, Charakterisierung des Radonpotenzials auf Bauflächen, Charakterisierung von Radium-226-kontaminierten Erdböden, Festlegung von Reduzierungstechniken für Gebäude, Verifikation von angewandten Reduzierungstechniken usw.) und der phänomenologischen Beobachtung (Untersuchung der Radontransportvorgänge im Erdboden und vom Erdboden in das Gebäude, Identifikation und Analyse der Parameter des Radoneintritts, Gas-Aktivitätsmessungen bei CO₂-Studien, Vorhersage von vulkanischen Eruptionen, Erdbebenvorhersage usw.).

Die Radon-Aktivitätskonzentration in der Bodenluft variiert nicht nur saisonal erheblich, sondern auch täglich und sogar stündlich. Sie variiert sowohl in horizontaler wie auch in vertikaler Richtung und ist von den folgenden Bodeneigenschaften abhängig [3], [4], [5], [19]:

- geochemische Bodenparameter (im Wesentlichen die Verteilung von Uran und Radium in den Böden und Gesteinen und ihr örtlicher Einfluss auf die Radonemanation);
- physikalische Parameter aller vorhandenen Bodenhorizonte (Korngröße, Permeabilität, Porosität und effektive Porosität, Bodenfeuchte und Wassergehalt, Dichte);
- geologische Situation (Dicke der quartären Schicht, Verwitterung des Grundgesteins, Schichtfolge, Veränderung der Schichten durch verschiedene anthropogene Eingriffe);
- Bodenstruktur (Deformation, Vorkommen von Rissen und Spalten);
- hydrogeologische und geodynamische Prozesse (Transport von gasförmigen und flüssigen Substanzen in porösen und gebrochenen Milieus, Radium und Radon im Untergrund/Kluftwasser);

^{N1)} Nationale Fußnote: Zahlen in eckigen Klammern beziehen sich auf die Literaturhinweise.

- geomorphologische Situation (Lage in einem Tal, an einem Hang oder auf der Kuppe eines Hügels);
- exogene/meteorologische Faktoren (Temperatur, Druck, Niederschlag).

Wegen dieser Schwankungen sind standardisierte Messprotokolle notwendig, um genaue und konsistente Messergebnisse für Radon in der Bodenluft zu erhalten, die sowohl örtlich als auch zeitlich vergleichbar sind.

In Abhängigkeit von der Tiefe liegen die Werte, die in der Bodenluft vorgefunden werden, normalerweise im Bereich von einigen wenigen Hundert Becquerel je Kubikmeter bis zu einigen Hunderttausend Becquerel je Kubikmeter. In radiumreichen Böden können die Aktivitätskonzentrationen einige Milliarden Becquerel je Kubikmeter erreichen.

Die Radon-Aktivitätskonzentration in der Bodenluft kann theoretisch für jede Tiefe unterhalb der Bodenoberfläche definiert werden. Im Allgemeinen steigt sie in ideal homogenen Erdböden mit der Tiefe an [6]. Es existiert jedoch eine Mindesttiefe unterhalb der Bodenoberfläche, bei welcher der Parameter wirklich gemessen werden kann. Die Mindesttiefe hängt von den örtlichen Bodeneigenschaften und der verwendeten Messmethode ab. Insbesondere hängt sie vom Volumen der Bodenluftprobe ab. Wenn die Tiefe geringer ist als die Mindesttiefe, dann ist die Bodenluft mit atmosphärischer Luft verdünnt und der wirkliche Wert der Radon-Aktivitätskonzentration in der Bodenluft wird unterschätzt (siehe [Anhang A](#)).

ANMERKUNG Die Entstehung von Radon-222 und seinen kurzlebigen Folgeprodukten in der Atmosphäre und weitere Messmethoden sind allgemein in ISO 11665-1 beschrieben.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 11665 beschreibt Prüfverfahren für Radon-222 in der Bodenluft mittels passiver und aktiver In-situ-Probenahme in Tiefen im Bereich zwischen der Erdoberfläche und 2 m.

Dieser Teil von ISO 11665 enthält allgemeine Anforderungen an die Probenahmetechniken, die entweder passiv oder aktiv sind und kurzzeitig oder kontinuierlich für die In-situ-Messung der Radon-222-Aktivitätskonzentration in der Bodenluft erfolgen.

Die Radon-222-Aktivitätskonzentration im Erdboden kann durch Punktmessung oder kontinuierliche Messverfahren ermittelt werden (siehe [ISO 11665-1](#)). Im Falle von Punktmessungen ([ISO 11665-6](#)) sind die Probenahmen der Bodenluft aktiv. Im Gegensatz dazu beruhen die kontinuierlichen Verfahren ([ISO 11665-5](#)) in der Regel auf passiven Probenahmen.

Die Messverfahren sind anwendbar auf alle Bodentypen und sind durch die Verwendung der Messergebnisse bei Berücksichtigung des zu erwartenden Wertes der Radon-222-Aktivitätskonzentration festgelegt (phänomenologische Beobachtung, Festlegung und Verifikation von Reduzierungsmaßnahmen usw.).

Diese Messverfahren sind anwendbar auf Bodenluftproben mit Radon-Aktivitätskonzentrationen größer als $100 \text{ Bq} \cdot \text{m}^3$.

ANMERKUNG Dieser Teil von ISO 11665 ergänzt [ISO 11665-7](#) hinsichtlich der Charakterisierung des Radonpotenzials im Erdboden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 10381-7, *Soil quality – Sampling – Part 7: Guidance on sampling of soil gas*

ISO 11665-1, *Measurement of radioactivity in the environment – Air: Radon-222 – Part 1: Origins of radon and its short-lived decay products and associated measurement methods*

ISO 11665-5, *Measurement of radioactivity in the environment – Air: Radon-222 – Part 5: Continuous measurement method of the activity concentration*

ISO 11665-6, *Measurement of radioactivity in the environment – Air: Radon-222 – Part 6: Spot measurement method of the activity concentration*

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*

3 Begriffe und Formelzeichen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach [ISO 11665-1](#) und die folgenden Begriffe.

3.1.1

Wassergehalt des Erdbodens

(en: water saturation of soil)

Anteil der mit Wasser gefüllten Poren im Erdboden

3.1.2

effektive Porosität des Erdbodens

(en: effective soil porosity)

Verhältnis des Porenvolumens, das für den Transport verfügbar ist, zum Volumen des Erdbodens

3.1.3

effektive Luftporosität des Erdbodens

(en: effective air porosity)

Verhältnis des mit Luft gefüllten Porenvolumens, das für den Transport verfügbar ist, zum Volumen des Erdbodens

3.1.4

Aktivitätskonzentration in der Bodenluft

(en: activity concentration in soil air)

Aktivität je Volumeneinheit der Bodenluft

3.1.5

aktive Probenahme der Bodenluft

(en: active soil-gas sampling)

Entnahme eines bestimmten Bodenluftvolumens

[QUELLE: ISO 10381-7:2005]

3.1.6

passive Probenahme der Bodenluft

(en: passive soil-gas sampling)

Beprobung ohne Anwendung von negativem Druck oder einer Saugeinrichtung

3.1.7

Totvolumen

(en: dead volume)

Volumen zwischen der Saugöffnung der Bodenluftsonde und dem Sammelgefäß oder der Nachweiskammer

3.1.8

Bodenluftsonde

(en: soil-gas sampling probe)

Sonde, die im Allgemeinen ein Rohr ist und zur Probenahme direkt in den Erdboden eingebracht wird (einstufige Bodenluftprobenahme)

3.1.9

einstufige Bodenluftprobenahme

(en: one-stage soil-gas sampling)

Beprobung der Erdbodenluft mittels Bodenluftsonde, die ohne Vorbohren direkt in den Erdboden eingebracht wird

[QUELLE: ISO 10381-7:2005]

3.2 Formelzeichen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Formelzeichen nach **ISO 11665-1** sowie die folgenden Formelzeichen.

C	Aktivitätskonzentration, in Becquerel je Kubikmeter
μ	Messgröße
μ_0	Nulleffekt
ε	mit dem Kalibrierfaktor verbundener Korrekturfaktor
V_s	Volumen der Bodenluft, das aus dem Erdboden während der Probenahme entnommen wurde, in Kubikmeter