

	DIN EN 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
<p>ICS 13.040.01; 17.240</p> <p>Ersatz für DIN ISO 11665-11 (VDE 0493-1-6661):2017-01 Siehe Anwendungsbeginn</p> <p>Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222 – Teil 11: Verfahren zur Probenahme und Prüfung von Bodenluft (ISO 11665-11:2016); Deutsche Fassung EN ISO 11665-11:2019</p> <p>Measurement of radioactivity in the environment – Air: radon-222 – Part 11: Test method for soil gas with sampling at depth (ISO 11665-11:2016); German version EN ISO 11665-11:2019</p> <p>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); Version allemande EN ISO 11665-11:2019</p> <p>Gesamtumfang 33 Seiten</p> <p>DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE DIN-Normenausschuss Radiologie (NAR)</p>		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CEN am 2019-03-08 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2020-01-01.

Für **DIN ISO 11665-11 (VDE 0493-1-6661):2017-01** besteht eine Übergangsfrist bis 2020-04-30.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN ISO 11665-11 (VDE 0493-1-6661):2018-11.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium GK 851 „Aktivitätsmessgeräte für den Strahlenschutz“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de), Gemeinschaftsgremium mit dem DIN-Normenausschuss Radiologie (NAR), zuständig.

Die enthaltene ISO-Publikation wurde vom SC 2 „Radiological protection“ des TC 85 „Nuclear energy, nuclear technologies and radiological protection“ der Internationalen Normungsorganisation (ISO) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

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.

ISO 11665 besteht unter dem Haupttitel *Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222* aus den folgenden Teilen:

- **Teil 1:** *Radon und seine kurzlebigen Folgeprodukte: Quellen und Messverfahren*
- **Teil 2:** *Integrierendes Messverfahren für die Bestimmung des Durchschnittswertes der potenziellen Alpha-Energiekonzentration der kurzlebigen Radon-Folgeprodukte*
- **Teil 3:** *Punktmessverfahren der potenziellen Alpha-Energiekonzentration der kurzlebigen Radon-Folgeprodukte*
- **Teil 4:** *Integrierendes Messverfahren zur Bestimmung des Durchschnittswertes der Aktivitätskonzentration mittels passiver Probenahme und zeitversetzter Auswertung*
- **Teil 5:** *Kontinuierliches Messverfahren für die Aktivitätskonzentration*
- **Teil 6:** *Punktmessverfahren für die Aktivitätskonzentration*
- **Teil 7:** *Anreicherungsverfahren zur Abschätzung der Oberflächenexhalationsrate*
- **Teil 8:** *Methodik zur Erstbewertung sowie für zusätzliche Untersuchungen in Gebäuden*
- **Teil 9:** *Verfahren zur Bestimmung der Exhalationsrate aus Baumaterialien*
- **Teil 11:** *Verfahren zur Probenahme und Prüfung von Bodenluft*
- **Teil 12:** *Bestimmung des Diffusionskoeffizienten in wasserundurchlässigen Materialien: Prüfverfahren mit einseitiger Messung der Aktivitätskonzentration*
- **Teil 13:** *Bestimmung des Diffusionskoeffizienten in wasserundurchlässigen Materialien: Prüfverfahren mit beidseitiger Messung der Aktivitätskonzentration*

Änderungen

Gegenüber **DIN ISO 11665-11 (VDE 0493-1-6661):2017-01** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Anforderungen wurden als Europäische Norm übernommen.

Frühere Ausgaben

DIN ISO 11665-11 (VDE 0493-1-6661): 2017-01

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
–	ISO 10381-7:2005 <i>zurückgezogen</i>	DIN ISO 10381-7:2007-10 <i>zurückgezogen</i>	–
EN ISO 11665-1	ISO 11665-1	DIN EN ISO 11665-1 (VDE 0493-1-6651)	VDE 0493-1-6651
EN ISO 11665-5	ISO 11665-5	DIN EN ISO 11665-5 (VDE 0493-1-6655)	VDE 0493-1-6655
EN ISO 11665-6	ISO 11665-6	DIN EN ISO 11665-6 (VDE 0493-1-6656)	VDE 0493-1-6656
–	ISO 11929 <i>ersetzt durch:</i>	DIN ISO 11929 <i>ersetzt durch:</i>	–
–	ISO 11929-1	DIN ISO 11929-1 (VDE 0493-9291) ^a	VDE 0493-9291
–	ISO 11929-2	DIN ISO 11929-2 (VDE 0493-9292) ^a	VDE 0493-9292
–	ISO 11929-3	DIN ISO 11929-3 (VDE 0493-9293) ^a	VDE 0493-9293
EN ISO 13164 ^a	ISO 13164 (alle Teile)	DIN EN ISO 13164 (alle Teile) ^a	–
EN ISO/IEC 17025	ISO/IEC 17025	DIN EN ISO/IEC 17025	–
–	IEC 61577-1	DIN IEC 61577-1 (VDE 0493-1-10-1)	VDE 0493-1-10-1
–	IEC 61577-2	DIN IEC 61577-2 (VDE 0493-1-10-2)	VDE 0493-1-10-2
–	ISO/IEC Guide 98-3	–	–
^a In Vorbereitung.			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

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

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

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

DIN EN ISO 13164 (alle Teile) (in Vorbereitung), *Wasserbeschaffenheit – Radon-222*

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

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

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

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

DIN ISO 11929-1 (VDE 0493-9291) (in Vorbereitung), *Bestimmung der charakteristischen Grenzen (Erkennungsgrenze, Nachweisgrenze und Grenzen des Überdeckungsintervalls) bei Messungen ionisierender Strahlung – Teil 1: Elementare Anwendungen*

DIN ISO 11929-2 (VDE 0493-9292) (in Vorbereitung), *Bestimmung der charakteristischen Grenzen (Erkennungsgrenze, Nachweisgrenze und Grenzen des Überdeckungsintervalls) bei Messungen ionisierender Strahlung – Teil 2: Fortgeschrittene Anwendungen*

DIN ISO 11929-3 (VDE 0493-9293) (in Vorbereitung), *Bestimmung der charakteristischen Grenzen (Erkennungsgrenze, Nachweisgrenze und Grenzen des Überdeckungsintervalls) bei Messungen ionisierender Strahlung – Teil 3: Anwendung von Entfaltungstechniken*

Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt –
Luft: Radon-222 –
Teil 11: Verfahren zur Probenahme und Prüfung von Bodenluft
(ISO 11665-11:2016)

Measurement of 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)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 2019-03-08 angenommen.

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 Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsorganisationen 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.

CEN

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

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

© 2019 CEN – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren,
sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. Nr.: EN ISO 11665-11:2019 D

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort.....	4
Vorwort.....	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe und Formelzeichen	8
3.1 Begriffe	8
3.2 Formelzeichen	9
4 Kurzbeschreibung.....	10
5 Geräte und Vorrichtungen	10
6 Probenahme	11
6.1 Zweck der Probenahme	11
6.2 Merkmale der Probenahme	11
6.3 Bedingungen der Probenahme	11
6.3.1 Allgemeines	11
6.3.2 Ort der Probenahme.....	12
6.3.3 Dauer der Probenahme	12
6.3.4 Volumen der Luftprobe	12
6.3.5 Mindest-Probenahmetiefe	12
7 Nachweisverfahren.....	13
8 Messung	13
8.1 Verfahren.....	13
8.2 Einflussgrößen.....	13
8.3 Kalibrierung	14
9 Ergebnisdarstellung.....	14
9.1 Radon-Aktivitätskonzentration.....	14
9.2 Standardunsicherheit.....	14
9.3 Erkennungs- und Nachweisgrenze	14
9.4 Grenzen des Vertrauensbereichs.....	15
10 Prüfbericht	15
Anhang A (informativ) Volumenwerte für die Entnahme von Erdbodenluft.....	16
Anhang B (normativ) Messverfahren mit aktiver Probenahme.....	17
B.1 Allgemeines	17
B.2 Messprinzip	17
B.3 Geräte und Vorrichtungen	17
B.4 Probenahme	17
B.5 Nachweisverfahren.....	21

B.6	Störgrößen	22
B.6.1	Zeitliche Variabilität	22
B.6.2	Ungeeignete Probenahmeverfahren	22
B.6.3	Unterdrückung von Radon-220	22
Anhang C (normativ)	Messverfahren mit passiver Probenahme	23
C.1	Allgemeines	23
C.2	Messprinzip	23
C.3	Probenahme	23
C.4	Nachweisverfahren	24
C.5	Störgrößen	24
Anhang D (informativ)	Beispiele von Einrichtungen zur aktiven Probenahme	25
D.1	Allgemeines	25
D.2	Packer-Sonden	25
D.3	Andere Einrichtungen zur Probenahme	27
Literaturhinweise		28
Bilder		
Bild B.1	– Eine Bodenluftprobe wird in eine zuvor evakuierte Ionisationskammer überführt	21
Bild B.2	– Einrichtung zur kontinuierlichen Probenahme und Messung der Radon-Aktivitätskonzentration in der Bodenluft [18]	21
Bild B.3	– Beispiel einer Einrichtung zur Unterdrückung von Radon-220	22
Bild C.1	– Beispiel des Aufbaus einer Probenahmeeinrichtung	24
Bild D.1	– Packer-Sonde	26
Bild D.2	– Beispiele für Packer-Sonden	26
Bild D.3	– Bodenluftsonde nach [8] mit Spitze, Einschlagvorrichtung und Nadelführung	27
Tabellen		
Tabelle A.1	– Radius r eines kugelförmigen Bereichs homogenen Erdbodens, der das entnehmbare Volumen V_s der Bodenluft beinhaltet	16
Tabelle B.1	– Verfahren zur Probenahme	18

Europäisches Vorwort

Der Text von ISO 11665-11:2016 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 85 „Nuclear energy, nuclear technologies, and radiological protection“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 11665-11:2019 durch das Technische Komitee CEN/TC 430 „Kernenergie, Kerntechnik und Strahlenschutz“, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird, übernommen.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis spätestens April 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen spätestens im April 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 Normungsorganisationen der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, der Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 11665-11:2016 wurde vom CEN als EN ISO 11665-11:2019 ohne irgendeine Abänderung angenommen.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von ISO Technischen Komitees 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.

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

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist das Technische Komitee ISO/TC 85, *Nuclear energy, nuclear technologies, and radiological protection*, Unterkomitee SC 2, *Radiological protection*.

ISO 11665 besteht unter dem Haupttitel *Measurement of radioactivity in the environment – Air: radon-222* aus den folgenden Teilen:

- *Part 1: Origins of radon and its short-lived decay products and associated measurement methods*
- *Part 2: Integrated measurements method for determining average potential alpha energy concentration of its short-lived decay products*
- *Part 3: Spot measurement method of the potential alpha energy concentration of its short-lived decay products*
- *Part 4: Integrated measurement method for determining average activity concentration using passive sampling and delayed analysis*
- *Part 5: Continuous measurement method of the activity concentration*
- *Part 6: Spot measurement method of the activity concentration*
- *Part 7: Accumulation method for estimating surface exhalation rate*
- *Part 8: Methodologies for initial and additional investigations in buildings*
- *Part 9: Test methods for exhalation rate of building materials*
- *Part 11: Test method for soil gas with sampling at depth*

Der folgende Teil ist in Vorbereitung:

- *Part 10: Determination of the diffusion coefficient in waterproof materials using activity concentration measurement^{N1}*

^{N1} Nationale Fußnote: Statt des Teils 10 wurden die Teile 12 und 13 veröffentlicht, siehe Nationales Vorwort.

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].

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 Folgeprodukte an atmosphärische Aerosole angelagert sind oder nicht, können Radon-Folgeprodukte inhaled 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 gegenüber Radon und seinen Folgeprodukten variiert erheblich von Ort zu Ort. Sie hängt erstens ab von der Menge des aus dem Boden und den Baumaterialien emittierten Radons und zweitens vom Grad der Anreicherung sowie den Wetterbedingungen an den Expositionsorten.

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 deren 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);
- 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.