

	DIN EN ISO 16641 (VDE 0493-1-6641)	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 17.240 Ersatz für DIN ISO 16641 (VDE 0493-1-6641):2015-03 Siehe Anwendungsbeginn Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft – Radon-220: Integrierende Messmethoden für die Bestimmung der mittleren Aktivitätskonzentration mit passiven Festkörperspurdetektoren (ISO 16641:2014); Deutsche Fassung EN ISO 16641:2016 Measurement of radioactivity in the environment – Air – Radon 220: Integrated measurement methods for the determination of the average activity concentration using passive solid-state nuclear track detectors (ISO 16641:2014); German version EN ISO 16641:2016 Mesurage de la radioactivité dans l'environnement – Air – Radon 220: Méthode de mesure intégrée pour la détermination de l'activité volumique moyenne avec des détecteurs passifs solides de traces nucléaires (ISO 16641:2014); Version allemande EN ISO 16641:2016 Gesamtumfang 23 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE DIN-Normenausschuss Radiologie (NAR)		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CEN am 2016-02-21 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2016-05-01.

Für **DIN ISO 16641 (VDE 0493-1-6641):2015-03** besteht eine Übergangsfrist bis 2016-10-31.

Nationales Vorwort

Zu diesem Dokument wurde ein Manuskriptverfahren in den DIN-Mitteilungen veröffentlicht.

Für dieses Dokument 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.

Die enthaltene ISO-Publikation wurde vom SC 2 „Radiological protection“ des ISO/TC 85 „Nuclear energy, nuclear technologies and radiological protection“ der Internationalen Normungsorganisation (ISO) erarbeitet.

Die vorliegende Norm bezieht sich auf die Messung von Radon-220 in Luft. 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)*

In dieser Normenreihe bestehen zurzeit folgende Norm-Entwürfe:

- E DIN ISO 11665-9 (VDE 0493-1-6659):2013-04, *Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222 – Teil 9: Verfahren zur Bestimmung der Exhalationsrate aus Baumaterialien (ISO/DIS 11665-9:2012)*
- E DIN ISO 11665-10 (VDE 0493-1-6660):2013-08, *Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222 – Teil 10: Bestimmung des Diffusionskoeffizienten in wasserundurchlässigen Materialien mittels Messung der Aktivitätskonzentration (ISO/DIS 11665-10:2013)*
- E DIN ISO 11665-11 (VDE 0493-1-6661):2013-11, *Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt – Luft: Radon-222 – Teil 11: Verfahren zur Probenahme und Prüfung von Bodenluft (ISO/CD 11665-11:2013)*

Anforderungen an Messgeräte für Radon und Radonfolgeprodukte sind in den Normen mit VDE-Klassifikation VDE 0493-1-10 festgelegt:

- **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 EN 61577-3 (VDE 0493-1-10-3):2015-03**, Strahlenschutz-Messgeräte – Geräte für die Messung von Radon und Radon-Folgeprodukten – Teil 3: Besondere Anforderungen an Messgeräte für Radon-Folgeprodukte (IEC 61577-3:2011, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61577-3:2014
- **DIN EN 61577-4 (VDE 0493-1-10-4):2015-03**, Strahlenschutz-Messgeräte – Geräte für die Messung von Radon und Radon-Folgeprodukten – Teil 4: Einrichtungen für die Herstellung von Referenzatmosphären mit Radonisotopen und ihren Folgeprodukten (STAR) (IEC 61577-4:2009, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61577-4:2014

Änderungen

Gegenüber **DIN ISO 16641 (VDE 0493-1-6641):2015-03** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Anforderungen wurden als Europäische Norm übernommen.

Frühere Ausgaben

DIN ISO 16641 (VDE 0493-1-6641): 2015-03

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 (1 von 2)

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 921:1997 zurückgezogen	–	–

Tabelle NA.1 (2 von 2)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN ISO 11665-1:2015	ISO 11665-1:2012	DIN EN ISO 11665-1 (VDE 0493-1-6651):2015-11	VDE 0493-1-6651
–	ISO 11665-4:2012	DIN ISO 11665-4 (VDE 0493-1-6654):2013-05	VDE 0493-1-6654
–	ISO 11929:2010	DIN ISO 11929:2011-01	–
–	–	DIN ISO 11929 Bbl 1:2014-08	–
EN ISO/IEC 17025:2005	ISO/IEC 17025:2005	DIN EN ISO/IEC 17025:2005-08	
–	ISO/IEC-Guide 98-3 = GUM:1995	–	–
–	IEC/TR 62461:2015	Für Strahlenschutz siehe DIN IEC/TR 62461 (VDE 0493-1000):2015-07	VDE 0493-1000
–	ISO/IEC-Guide 99	–	–

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 – Radon und seine kurzlebigen Folgeprodukte: Quellen und Messverfahren (ISO 11665-1:2012); Deutsche Fassung EN ISO 11665-1:2015*

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 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 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 Bbl 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-220: Integrierende Messmethoden für die Bestimmung der mittleren
Aktivitätskonzentration mit passiven Festkörperspurdetektoren
(ISO 16641:2014)**

Measurement of radioactivity in the environment –
Air –
Radon 220: Integrated measurement methods for
the determination of the average activity
concentration using passive solid-state nuclear
track detectors
(ISO 16641:2014)

Mesurage de la radioactivité dans
l'environnement –
Air –
Radon 220: Méthode de mesure intégrée pour
la détermination de l'activité volumique
moyenne avec des détecteurs passifs solides
de traces nucléaires
(ISO 16641:2014)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 2016-02-21 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort.....	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe und Formelzeichen	5
3.1 Begriffe	5
3.2 Formelzeichen	7
4 Grundlagen des Messverfahrens	8
5 Messeinrichtung	9
6 Probenahme	10
6.1 Zweck der Probenahme	10
6.2 Merkmale der Probenahme	10
6.3 Bedingungen der Probenahme	10
7 Nachweisverfahren für Festkörperspurdetektoren (SSNTD)	11
8 Messverfahren	11
8.1 Allgemeines	11
8.2 Einflussgrößen	12
8.3 Kalibrierung	12
9 Darstellung der Ergebnisse	13
9.1 Mittlere Thoron-Aktivitätskonzentration	13
9.2 Standardunsicherheit	13
9.3 Erkennungsgrenze	14
9.4 Nachweisgrenze	14
9.5 Vertrauensgrenzen	15
9.6 Beispiel	15
10 Prüfbericht	16
Anhang A (informativ) Radon-220 und seine Folgeprodukte	17
Literaturhinweise	19
Bilder	
Bild 1 – Prinzip der Trennung von Radon und Thoron	9
Bild 2 – Beispiel für den Aufbau einer zwischen Radon-222 und Radon-220 unterscheidenden Messeinrichtung	10
Bild A.1 – Radioaktive Zerfallskette von Thorium-232	18
Tabellen	
Tabelle A.1 – Ergebnisse von Erhebungsmessungen	17

Europäisches Vorwort

Der Text von ISO 16641:2014 wurde vom ISO/TC 85 „Nuclear energy, nuclear technologies and radiological protection“ der Internationalen Organisation für Standardisierung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 16641:2016 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 Oktober 2016, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen spätestens im Oktober 2016 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind 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 ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, der Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 16641:2014 wurde von CEN als EN ISO 16641:2016 ohne irgendeine Abänderung angenommen.