

Deutsche Fassung

## Bauprodukte - Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen - Messung der spezifischen Aktivität von Radium-226, Thorium-232 und Kalium-40 in Bauprodukten mittels Halbleiter-Gammaspektrometrie

Construction products - Assessment of release of dangerous substances - Determination of activity concentrations of radium-226, thorium-232 and potassium-40 in construction products using semiconductor gamma-ray spectrometry

Produits de construction - Evaluation de l'émission de substances dangereuses - Détermination de l'activité du radium-226, du thorium-232 et du potassium-40 dans les produits de construction par spectrométrie gamma

Diese Technische Spezifikation (CEN/TS) wurde vom CEN am 14. Mai 2018 als eine künftige Norm zur vorläufigen Anwendung angenommen.

Die Gültigkeitsdauer dieser CEN/TS ist zunächst auf drei Jahre begrenzt. Nach zwei Jahren werden die Mitglieder des CEN gebeten, ihre Stellungnahmen abzugeben, insbesondere über die Frage, ob die CEN/TS in eine Europäische Norm umgewandelt werden kann.

Die CEN Mitglieder sind verpflichtet, das Vorhandensein dieser CEN/TS in der gleichen Weise wie bei einer EN anzukündigen und die CEN/TS verfügbar zu machen. Es ist zulässig, entgegenstehende nationale Normen bis zur Entscheidung über eine mögliche Umwandlung der CEN/TS in eine EN (parallel zur CEN/TS) beizubehalten.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute 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, 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 .....	4
Einleitung .....	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen .....	6
3 Begriffe .....	6
4 Symbole und Abkürzungen.....	8
5 Kurzbeschreibung des Prüfverfahrens .....	11
6 Probenahme und Probenvorbereitung .....	12
6.1 Probenahmen-Hierarchie.....	12
6.2 Probenahme und Teilstichproben .....	14
6.2.1 Allgemeines .....	14
6.2.2 Teilstichproben der Laborprobe .....	14
6.3 Prüfstück-/Prüfmengen-Vorbereitung.....	14
6.3.1 Geräte und Hilfsmaterialien.....	14
6.3.2 Vorbereiten der Prüfmenge und Prüfstücke.....	15
7 Prüfverfahren .....	18
7.1 Allgemeines .....	18
7.2 Messung.....	18
7.2.1 Gerät, Software und Kalibrierstandards.....	18
7.2.2 Erst-Kalibrierungen.....	20
7.2.3 Messungen.....	21
8 Verarbeiten der Prüfdaten.....	22
8.1 Allgemeines .....	22
8.2 Analyse des Zählpektrums.....	22
8.2.1 Identifikation von Photopeaks .....	22
8.2.2 Korrigierte Zählrate .....	23
8.3 Berechnung der spezifischen Aktivität .....	23
8.3.1 Aktivität im Prüfstück.....	23
8.3.2 Durchschnittliche Aktivität je Radionuklid .....	24
8.4 Standardunsicherheit .....	25
8.4.1 Interne Unsicherheit .....	25
8.4.2 Externe Unsicherheit.....	26
8.4.3 Relative Unsicherheit.....	26
8.4.4 Gesamtunsicherheit je Radionuklid .....	27
8.5 Erkennungsgrenze .....	27
8.6 Nachweisgrenze .....	28
9 Prüfbericht.....	30
Anhang A (normativ) Verfahren zur Bestimmung der Radon-Dichtheit eines Behälters für das Prüfstück.....	31
A.1 Grundlagen.....	31
A.2 Geräte, Hilfsmittel und Reagenzien .....	31
A.3 Prüfung.....	31
A.4 Verarbeitung der Versuchsdaten .....	32

<b>Anhang B (normativ) Vorbereitung genormter Kalibrierquellen.....</b>	<b>35</b>
<b>B.1 Grundlagen .....</b>	<b>35</b>
<b>B.2 Geräte, Hilfsmittel und Reagenzien .....</b>	<b>35</b>
<b>B.3 Prüfung.....</b>	<b>35</b>
<b>Anhang C (normativ) Verfahren zur Bestimmung der spezifischen Aktivität in einem Verbundprodukt.....</b>	<b>39</b>
<b>Anhang D (informativ) Zusätzliche Photopeaks zur Überprüfung der spezifischen Aktivität im Prüfstück .....</b>	<b>40</b>
<b>Anhang E (informativ) Verfahren zur Bestimmung der korrigierten Anzahl der Impulse in einem Photopeak (darf nur für wahre ungestörte Einzelpeaks verwendet werden) .....</b>	<b>41</b>
<b>Literaturhinweise.....</b>	<b>42</b>

## Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (CEN/TS 17216:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 351 „Bauprodukte — Bewertung der Freisetzung gefährlicher Stoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

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.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Technische Spezifikation anzukündigen: 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, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

## Einleitung

Bei diesem Dokument handelt es sich um eine technische Spezifikation, die unter dem Mandat M/366 der Europäischen Kommission im Rahmen der „Bauproduktenrichtlinie“ 89/106/EWG erarbeitet wurde. Dieses Dokument behandelt den Teil des Mandats M/366, der sich mit der Vorbereitung von horizontalen Messungen/Prüfverfahren zur Bestimmung der spezifischen Aktivitäten der Radionuklide Radium-226, Thorium-232 und Kalium-40 in Bauprodukten durch Gammaskpektrometrie befasst. Mandat M/366 ist eine Ergänzung der Produktmandate, die die Europäische Kommission CEN nach der Bauproduktenrichtlinie (BPR) erteilt hat. Die von CEN im Rahmen der Mandate erarbeiteten harmonisierten Produktnormen (hEN) (und durch die Europäische Organisation für Technische Bewertung (EOTA) erarbeiteten europäischen technischen Zulassungen (ETA) für Produkte oder Bausätze) definieren Bauprodukte, wie sie in den Verkehr gebracht werden, und benennen die vorgesehenen Einsatzbedingungen.

Die Informationen, die durch Anwendung dieser Technischen Spezifikation erstellt werden, können zur CE-Kennzeichnung und Konformitätsbewertung/-bescheinigung verwendet werden. Die Produktspezifikation, die Normung repräsentativer Probenahme sowie die Verfahren zur Vorbereitung produktspezifischer Laborproben liegen in der Verantwortlichkeit des technischen Komitees (TC) für das Produkt und sind nicht Teil dieser Technischen Spezifikation.

Diese Technische Spezifikation unterstützt bestehende Vorschriften und genormte Vorgehensweisen und basiert auf Verfahren, die in Normen wie ISO 10703 [1], ISO 18589-2 [2], ISO 18589-3 [3] und NEN 5697 [4] beschrieben werden. Zusammenfassend beschreibt die Technische Spezifikation die folgenden Arbeitsschritte:

- Probenahme, Teilprobenahme und Prüfstückvorbereitung;
- Messung mit Gammaskpektrometrie;
- Hintergrundsubtraktion, Energie- und Effizienzkalibrierung, Analyse des Spektrums;
- Berechnung der spezifischen Aktivitäten mit den zugehörigen Unsicherheiten;
- Angabe der Prüfergebnisse.

Die Bestimmung der spezifischen Aktivität basiert auf den Prinzipien der Gammaskpektrometrie und in diesem Dokument werden Verfahren für alle Versuchsstadien zur Verfügung gestellt. Auch wenn die getestete Materialprobe selten die gleiche Produktform wie unter den Bedingungen der bestimmungsgemäßen Verwendung hat, ist die gemessene spezifische Aktivität eine von der Form des Produkts unabhängige intrinsische Eigenschaft des Materials. Dementsprechend geben die Versuchsergebnisse das Strahlungsverhalten des Produkts in seiner vorgesehenen Verwendung wieder. Zusätzlich soll der Anwendungsbereich der Technischen Spezifikation nicht produktspezifisch sein und nur eine begrenzte Anzahl produktspezifischer Elemente enthalten.

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument beschreibt ein Prüfverfahren zur Bestimmung der spezifischen Aktivitäten der Radionuklide Radium-226, Thorium-232 und Kalium-40 in Bauprodukten durch Halbleiter-Gammaspektrometrie.

Dieses Dokument beschreibt die Probenahme einer Laborprobe, die Probenvorbereitung und die Messung der Probe durch Halbleiter-Gammaspektrometrie. Dazu gehört die Hintergrundsubtraktion, Energie- und Effizienzkalibrierung, Analyse des Spektrums, Berechnung der spezifischen Aktivitäten mit den zugehörigen Unsicherheiten, der Erkennungsgrenze und Nachweisgrenze und Angabe der Prüfergebnisse. Die Vorbereitung der Laborprobe aus der ursprünglichen Produktprobe liegt außerhalb des Anwendungsbereichs und wird in den Produktnormen beschrieben.

Dieses Dokument soll in ihrem Anwendungsbereich nicht produktspezifisch sein, allerdings gibt es eine begrenzte Anzahl produktspezifischer Elemente, wie die Vorbereitung der Laborprobe und die Trocknung der Prüfmenge. Das Verfahren eignet sich für Produktproben, die aus einzelnen oder multiplen Materialkomponenten bestehen.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

EN 16687:2015, *Bauprodukte — Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen — Terminologie*

ISO 11929, *Determination of the characteristics limits (Decision thresholds, detection limits and limits of the confidence interval) for measurements of ionizing radiation — Fundamentals and application*

ISO IEC Guide 98-3, *Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM, 1995)*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>.

**3.1 Blindprobe**  
Volumen an entmineralisiertem oder destilliertem Wasser, das dem Volumen und der äußeren Form des Prüfstücks entspricht

**3.2 Kalibrierquelle**  
Probe mit einer bekannten spezifischen Aktivität von Nukliden und Materialeigenschaften, die dem Volumen und der äußeren Form des Prüfstücks entsprechen

[QUELLE: EN 16687:2015, 4.4.2]