

Deutsche Fassung

**Bauprodukte - Bewertung der Freisetzung von gefährlichen  
Stoffen - Analyse von anorganischen Stoffen in  
Aufschlusslösungen und Eluaten - Analyse mit  
Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-  
MS)**

Construction products: Assessment of release of dangerous substances - Analysis of inorganic substances in digests and eluates - Analysis by Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry (ICP-MS)

Produits de construction: Évaluation des émissions de substances dangereuses - Analyse des substances inorganiques dans les digestats et les éluats - Analyse par spectrométrie de masse avec plasma à couplage inductif

Diese Technische Spezifikation (CEN/TS) wurde vom CEN am 2. April 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, 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**

# Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort .....	4
Einleitung .....	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen .....	6
3 Begriffe .....	7
4 Symbole und Abkürzungen.....	9
5 Kurzbeschreibung .....	9
6 Interferenzen .....	9
6.1 Allgemeines .....	9
6.2 Spektrale Interferenzen.....	10
6.2.1 Interferenzen durch isobare Elemente .....	10
6.2.2 Interferenzen durch isobare Moleküle und durch doppelt geladene Ionen.....	10
6.3 Nicht-spektrale Interferenzen .....	10
7 Reagenzien.....	11
8 Geräte.....	13
8.1 Allgemeine Anforderungen.....	13
8.2 Massenspektrometer .....	14
8.3 Massenflussregler .....	14
8.4 Zerstäuber mit stufenlos regelbarer Peristaltikpumpe.....	14
8.5 Gaszuführung .....	14
8.6 Glasgeräte.....	14
8.7 Vorratsflaschen für die Stamm-, Standard-, Kalibrier- und Probenlösungen.....	15
9 Durchführung.....	15
9.1 Untersuchungsprobe.....	15
9.2 Prüfmenge .....	15
9.3 Geräteeinstellungen .....	15
9.4 Kalibrierung .....	16
9.4.1 Kalibrierfunktion .....	16
9.4.2 Kalibrierung durch Beimengung von Standards .....	16
9.4.3 Bestimmung der Korrekturfaktoren.....	16
9.4.4 Veränderliches Isotopenverhältnis.....	17
9.5 Messung der Probe.....	17
10 Berechnung.....	17
10.1 Berechnung für Aufschlusslösungen von Bauprodukten .....	17
10.2 Berechnung für Eluate von Bauprodukten .....	18
11 Angabe der Ergebnisse .....	18
12 Leistungsmerkmale .....	18
12.1 Allgemeines .....	18
12.2 Blindwert.....	18
12.3 Prüfung der Kalibrierung.....	18
12.4 Signal des internen Standards .....	18
12.5 Interferenz .....	18

12.6	Wiederfindung.....	18
12.7	Präzision.....	19
13	Prüfbericht.....	20
Anhang A (informativ) Nachweisgrenze des Verfahrens (MDL) und Präzisionsdaten für Boden, Schlamm und Bioabfall.....		22
Anhang B (informativ) Validierungsergebnisse für Bauprodukte.....		30
B.1	Einleitung .....	30
B.2	Verfahrenskenndaten.....	30
Literaturhinweise.....		31

## Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (CEN/TS 17200:2018+AC:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 351 „Bauprodukte - Bewertung der Freisetzung gefährlicher Stoffe aus Bauprodukten“ 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 ersetzt CEN/TS 17200:2018.

Dieses Dokument enthält die Berichtigung 1, die einen Zahlenwert in 6.3 berichtigt.

Anfang und Ende der durch die Berichtigung eingefügten oder geänderten Texte sind jeweils durch Änderungsmarken **AC** **AC** angegeben.

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

Ein ähnliches Dokument wurde für Trinkwasser, Oberflächenwasser und Abwasser sowie für verschiedene Abfallarten erarbeitet, siehe Anhang A.

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

Nach einer ausführlichen Bewertung der verfügbaren Verfahren zur Analyse von Gehalten und Eluaten von Bauprodukten (CEN/TR 16045, [1]) wurde festgelegt, dass Multielement-Analysenverfahren gegenüber Verfahren, die für einzelne Elemente oder kleine Gruppen von Elementen entwickelt wurden, Vorrang haben. Das bedeutet, dass bei anorganischen Stoffen für die Analyse von Auszügen, die aus Aufschlüssen oder aus durch Auslaugung erhaltenen Eluaten gewonnen werden, ICP-Verfahren bevorzugt werden.

Diese Norm wurde aus der Arbeit des CEN/TC 400 (Projekt HORIZONTAL) übernommen und ist EN 16171, *Schlamm, behandelter Bioabfall und Boden — Bestimmung von Elementen mittels Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS)* [2] sehr ähnlich.

Diese Technische Spezifikation ist Teil eines modularen horizontalen Ansatzes, der im CEN/TC 351 übernommen wurde. „Horizontal“ bedeutet, dass die Verfahren für eine weite Bandbreite von Werkstoffen und Produkten mit bestimmten Eigenschaften verwendet werden können. „Modular“ heißt dabei, dass sich eine unter diesem Ansatz erarbeitete Prüfnorm bei der Beurteilung einer Eigenschaft auf einen bestimmten Schritt und nicht die gesamte Messkette (von der Probenahme bis zu Analysen) bezieht. Aus diesem Ansatz ergeben sich die Vorteile, dass Module ohne Gefährdung der genormten Messkette durch bessere Module ersetzt werden können und doppelte Arbeit in unterschiedlichen Technischen Komitees für Produkte weitgehend vermieden werden kann.

Die Module, die sich auf die in CEN/TC 351 entwickelten Normen beziehen, sind in CEN/TR 16220, *Bauprodukte — Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Substanzen — Ergänzung zur Probenahme* [3] festgelegt, in dem zwischen den Modulen unterschieden wird. Diese Technische Spezifikation bezieht sich auf den analytischen Schritt.

Die Nutzung modularer horizontaler Normen impliziert auch die Erstellung von Prüfschemata. Vor der Durchführung einer Prüfung eines bestimmten Bauprodukts zur Bestimmung einzelner Merkmale muss zunächst ein Protokoll entwickelt werden, in dem die anforderungsgerechten Module ausgewählt und als Grundlage für das gesamte Prüfverfahren zusammengestellt werden.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Technische Spezifikation legt die Analysenverfahren für die Bestimmung von Haupt-, Neben- und Spurenelementen in Königswasser- und Salpetersäureaufschlusslösungen sowie Eluaten von Bauprodukten durch Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS) fest. Sie bezieht sich auf die folgenden 67 Elemente:

Aluminium (Al), Antimon (Sb), Arsen (As), Barium (Ba), Beryllium (Be), Bismut (Bi), Blei (Pb), Bor (B), Cadmium (Cd), Calcium (Ca), Cer (Ce), Caesium (Cs), Chrom (Cr), Cobalt (Co), Dysprosium (Dy), Eisen (Fe), Erbium (Er), Europium (Eu), Gadolinium (Gd), Gallium (Ga), Germanium (Ge), Gold (Au), Hafnium (Hf), Holmium (Ho), Indium (In), Iridium (Ir), Kalium (K), Kupfer (Cu), Lanthan (La), Lithium (Li), Lutetium (Lu), Magnesium (Mg), Mangan (Mn), Molybdän (Mo), Natrium (Na), Neodym (Nd), Nickel (Ni), Palladium (Pd), Phosphor (P), Platin (Pt), Praseodym (Pr), Quecksilber (Hg), Rhenium (Re), Rhodium (Rh), Rubidium (Rb), Ruthenium (Ru), Samarium (Sm), Scandium (Sc), Schwefel (S), Selen (Se), Silber (Ag), Silicium (Si), Strontium (Sr), Tellur (Te), Terbium (Tb), Thallium (Tl), Thorium (Th), Thulium (Tm), Titan (Ti), Uran (U), Vanadium (V), Wolfram (W), Ytterbium (Yb), Yttrium (Y), Zink (Zn) Zinn (Sn) und Zirconium (Zr).

ANMERKUNG 1 Bauprodukte umfassen z. B. mineralische Produkte (S), bituminöse Produkte (B), Metalle (M), Holzprodukte (W), Kunststoffe und Gummi (P), Dichtstoffe und Kleber (A), Farben und Beschichtungen (C), siehe auch CEN/TR 16045 [1].

Der Arbeitsbereich hängt von der Matrix und den zu erwartenden Interferenzen ab.

ANMERKUNG 2 Die Nachweisgrenze der meisten Elemente wird durch deren natürliche Häufigkeit, Ionisationsverhalten, Häufigkeit von Isotop(en), die frei von isobaren Interferenzen sind, und durch Kontamination (z. B. durch Handhabung und Luftübertragung) beeinflusst. Handhabungsbedingte Kontaminationen sind in den meisten Fällen von größerer Bedeutung als luftgetragene Kontaminationen.

Die Nachweisgrenze wird höher ausfallen, wenn bei der Bestimmung Interferenzen möglich sind (siehe Abschnitt 4) oder Memoryeffekte auftreten (siehe z. B. EN ISO 17294-1:2006, 8.2).

Die in dieser Technischen Spezifikation beschriebenen Verfahren sind für Bauprodukte geeignet und sind für die in Anhang B aufgeführten Produkttypen validiert.

## 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).

CEN/TS 16637-2, *Bauprodukte — Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen — Teil 2: Horizontale dynamische Oberflächenauslaugprüfung*

CEN/TS 16637-3, *Bauprodukte — Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen — Teil 3: Horizontale Perkolationsprüfung im Aufwärtsstrom*

CEN/TS 17196, *Bauprodukte — Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen — Königswasser-Aufschluss zur anschließenden Analyse von anorganischen Stoffen*

EN ISO 3696:1995, *Wasser für analytische Laborzwecke — Spezifikation und Prüfverfahren (ISO 3696:1987)*

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