

DIN EN 17331

ICS 91.100.01

Entwurf

Einsprüche bis 2022-07-06
Vorgesehen als Ersatz für
DIN CEN/TS 17331
(DIN SPEC 18486):2019-07

**Bauprodukte: Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen –
Gehalt an organischen Stoffen –
Extraktions- und Analyseverfahren;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17331:2022**

Construction products: Assessment of release of dangerous substances –
Content of organic substances –
Methods for extraction and analysis;
German and English version prEN 17331:2022

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-05-06 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nabau@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 48 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17331:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 351 „Bauprodukte – Bewertung der Freisetzung gefährlicher Stoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Gemeinschaftsarbeitsausschuss NA 005-53-01 GA „Gemeinschaftsarbeitsausschuss NABau/NAW, Boden und Grundwasser (SpA zu CEN/TC 351/WG 1 und CEN/TC 351/WG 1/AHG)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN CEN/TS 17331 (DIN SPEC 18486):2019-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Ergänzung von Präzisionsangaben für das Verfahren, siehe Abschnitt 10 und Anhang A;
- b) redaktionelle Änderungen.

Bauprodukte: Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen – Gehalt an organischen Stoffen – Extraktions- und Analyseverfahren

Construction products: Assessment of release of dangerous substances – Content of organic substances – Methods for extraction and analysis

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Abkürzungen	7
5 Probenvorbereitung	8
6 Blindwertbestimmung	8
7 Störungen	9
8 Auswahl des geeigneten Prüfverfahrens	9
9 Angabe der Ergebnisse	11
10 Leistungskennwerte	11
11 Prüfbericht	12
Anhang A (informativ) Validierung des Gehalts organischer Stoffe in Bauprodukten	14
Anhang B (informativ) Übersicht der sich noch in der Entwicklung befindenden Verfahren und alternativen Verfahren	20
Literaturhinweise	22

Tabellen

Tabelle 1 — Parameter und Prüfverfahren	10
Tabelle 2 — Typische Werte für die Wiederholpräzision und Vergleichpräzision des Medians . .	12
Tabelle A.1 — Präzisionsdaten für Asphaltzuschlag nach Ausschluss statistischer Ausreißer, Teil 1	15
Tabelle A.2 — Präzisionsdaten für Asphaltzuschlag nach Ausschluss statistischer Ausreißer, Teil 2	16
Tabelle A.3 — Präzisionsdaten für rezyklierte Gesteinskörnung nach Ausschluss statistischer Ausreißer, Teil 1	17
Tabelle A.4 — Präzisionsdaten für rezyklierte Gesteinskörnung nach Ausschluss statistischer Ausreißer, Teil 2	18
Tabelle A.5 — Präzisionsdaten für rezyklierte Gesteinskörnung nach Ausschluss statistischer Ausreißer, Teil 3	19
Tabelle B.1 — Noch in der Entwicklung befindliche Verfahren	20
Tabelle B.2 — Alternative Verfahren	20
Tabelle B.3 — Verfahren, die nicht für Bauprodukte validiert werden konnten, da zum Zeitpunkt der Robustheitsvalidierung kein geeigneter Werkstoff zur Verfügung stand	21

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17331:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 351 „Bauprodukte – Bewertung der Freisetzung gefährlicher Stoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird CEN/TS 17331:2019 ersetzen.

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

Einleitung

Dieses Dokument befasst sich mit der Bestimmung des Gehalts von organischen Stoffen in Bauprodukten.

Nach einer umfassenden Bewertung der verfügbaren Verfahren für die Analyse des Gehalts und Eluats in Bauprodukten (CEN/TR 16045) wurde festgestellt, dass die vorhandenen Verfahren zur Bestimmung des Gehalts verschiedener organischer Stoffe im Boden, in Schlamm und Abfall für Bauprodukte anwendbar sind. Das vorliegende Dokument enthält Verweisungen auf solche anderen Normen für die zu ermittelnden Stoffe.

Dieses Dokument ist Teil eines modularen horizontalen Ansatzes und gehört zum analytischen Schritt. Eine Übersicht aller Module, die zu einer Messkette gehören, sowie das Verfahren für die Auswahl der Module steht in CEN/TR 16220 zur Verfügung.

Bei der wachsenden Zahl von produkt- und sektororientierten Prüfverfahren wurde festgestellt, dass viele Schritte der Prüfverfahren für die Prüfverfahren für viele Produkte, Werkstoffe oder Sektoren verwendet werden oder verwendet werden könnten. Es wurde angenommen, dass durch eine sorgfältige Bestimmung dieser Schritte und Auswahl spezifischer Fragen innerhalb dieser Schritte die Elemente des Prüfverfahrens auf eine Art und Weise beschrieben werden könnten, die für alle Werkstoffe und Produkte oder für alle Werkstoffe und Produkte mit bestimmten Spezifikationen verwendet werden kann.

In diesem Zusammenhang wurde ein horizontaler modularer Ansatz in CEN/TC 351 gewählt. „Horizontal“ bedeutet in diesem Zusammenhang, 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 entwickelte Prüfnorm bei der Beurteilung einer Eigenschaft auf einen bestimmten Schritt und nicht auf die gesamte Messkette (von der Probenahme bis zur Analyse) bezieht. Aus diesem Ansatz ergibt sich der Vorteil, dass die „Module“ durch bessere ersetzt werden können, ohne die genormte „Messkette“ zu gefährden.

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

Ein weiterer Leitfaden für die Anwendbarkeit spezifischer Prüfverfahren steht in CEN/TR 16496 zur Verfügung.

ANMERKUNG In Anhang B werden mehrere Verfahren genannt, die entsprechend dem aktuellen Kenntnisstand der CEN/TC 351/WG 5-Mitglieder nationale Normen sind oder die sich im Normungsprozess (auf europäischer oder nationaler Ebene) befinden. Bitte informieren Sie das CEN/TC 351-Sekretariat, wenn Ihnen andere Normungsaktivitäten bekannt sind.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt vorhandene Verfahren zur Bestimmung des Gehalts spezifischer organischer Stoffe in Bauprodukten fest.

Die folgenden Parameter sind abgedeckt: BTEX, Biozide, Dioxine, Furane und dioxinähnliche PCBs, Mineralöl, Nonylphenole, PAK, PCB, PCP, PBDE sowie kurzkettige Chlorparaffine.

ANMERKUNG 1 Sich noch in der Entwicklung befindliche oder ausschließlich auf nationaler Ebene vorhandene Verfahren sind für PFOS, PFOA, HBCD und EOX in Anhang B aufgeführt. Diese Verfahren können in den normativen Text aufgenommen werden, sobald die vollständigen EN-Normen verfügbar sind.

ANMERKUNG 2 Verfahren, die für Bauprodukte nicht validiert wurden, da zum Zeitpunkt der Robustheitsvalidierung kein geeignetes Material verfügbar war, sind ausschließlich in Anhang B aufgeführt. Dies betrifft Organozinnverbindungen, Phenole und Phthalate.

Die in diesem Dokument aufgeführten Verfahren stammen aus unterschiedlichen Bereichen und gelten als geeignet für organische Stoffe in organischen Extrakten aus allen Arten von Bauprodukten.

Die Verfahren in diesem Dokument sind für die in Anhang A aufgeführten Produkttypen validiert.

ANMERKUNG 3 Zu Bauprodukten zählen unter anderem mineralische Produkte, bituminöse Produkte, Holzprodukte, Polymerprodukte und Metalle. Diese Technische Spezifikation enthält analytische Verfahren für alle Matrices mit Ausnahme von Metallen.

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).

prEN 17844, *Bauprodukte — Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen — Bestimmung des Gehalts an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) und an Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylol (BTEX) — Gas-chromatographisches Verfahren mit massenspektrometrischer Detektion*

prEN 17845, *Bauprodukte — Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen — Bestimmung von Biozid-Rückständen mittels LC-MS/MS*

CEN/TR 14823, *Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten — Quantitative Bestimmung von Pentachlorphenol in Holz — Gaschromatographisches Verfahren*

EN 14039, *Charakterisierung von Abfällen — Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C10 bis C40 mittels Gaschromatographie*

CEN/TS 16182, *Schlamm, behandelter Bioabfall und Boden — Bestimmung von Nonylphenolen (NP) und Nonylphenol-Mono- und Diethoxylaten mittels Gaschromatographie mit massenselektiver Detektion (GC-MS)*

EN 16190, *Boden, behandelter Bioabfall und Schlamm — Bestimmung von Dioxinen und Furanen sowie Dioxin-vergleichbaren polychlorierten Biphenylen mittels Gaschromatographie und hochauflösender massenspektrometrischer Detektion (HR GC-MS)*

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

EN 17087, *Bauprodukte — Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen — Herstellung von Prüfmengen aus der Laborprobe zur Prüfung der Freisetzung und zur Gehaltsanalyse*

EN 17322, *Feststoffe in der Umwelt — Bestimmung von polychlorierten Biphenylen (PCB) mittels Gaschromatographie und massenspektrometrischer Detektion (GC-MS) oder Elektronen-Einfang-Detektion (GC-ECD)*

EN ISO 22032, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung ausgewählter polybromierter Diphenylether in Sediment und Klärschlamm — Verfahren mittels Extraktion und Gaschromatographie/Massenspektrometrie (ISO 22032)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 16687:2015 und die folgenden Begriffe.

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

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

Blindwert

Prüfergebnis, das bei der Durchführung des Prüfverfahrens in Abwesenheit einer Prüfmenge erhalten wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Blindwert wird in den gleichen Einheiten wie die Prüfergebnisse für diese Prüfung dargestellt.

[QUELLE: EN 16687:2015, 4.1.10]

3.2

Extrakt

Lösung, die bei einer Extraktion einer Untersuchungsprobe mit einem Lösemittel erhalten wird

[QUELLE: CEN/TR 16045:2010, 2.2.4]

3.3

Extraktion

Herauslösen von Stoffen aus einer Probe mit einem Lösemittel für die nachfolgende chemische Analyse

Anmerkung 1 zum Begriff: Erfolgt üblicherweise mit einem organischen Lösemittel, um organische Stoffe für die chemische Analyse oder für die spezielle Analyse von anorganischen Stoffen zu extrahieren.

[QUELLE: CEN/TR 16045:2010, 2.2.5]

3.4

Laborprobe

Probe oder Teilprobe(n), die dem Labor zugesandt oder von diesem erhalten wird

[QUELLE: EN 16687:2015, 3.2.1]

3.5

Nachweisgrenze der Verfahren

MDL, en: method detection limit

kleinste Konzentration eines Analyten, die mit einem konkreten Verfahren, inklusive der Probenvorbereitung, mit einer definierten statistischen Wahrscheinlichkeit detektiert werden kann

[QUELLE: EN ISO 17294-1:2006, 3.12, modifiziert — „inklusive der Probenvorbereitung“ hinzugefügt, Symbol durch Abkürzung ersetzt]

3.6

Produktmatrix

grundlegende Zusammensetzung des Produkts, die die Art der Probenvorbereitung und die Art des Aufschlusses oder der Extraktion für die spätere chemische Analyse vorgibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Bauprodukten können zum Beispiel folgende Produktmatrices unterschieden werden:

- bituminöse Produkte;
- Metalle;
- Kunststoffe/Gummi;
- Produkte auf Siliciumdioxidbasis;
- Produkte auf Holzbasis.

[QUELLE: CEN/TR 16045:2010, 2.2.6; bearbeitet]

3.7

Probe

Teilmenge eines Materials, die aus einer größeren Materialmenge ausgewählt wird

[QUELLE: EN 16687:2015, 3.1.5]

3.8

Prüfmenge

Untersuchungsmenge

aus der Untersuchungsprobe zur Prüfung/Analyse entnommene Menge, üblicherweise von bekannter Masse oder bekanntem Volumen

[QUELLE: EN 16687:2015, 3.2.3]

3.9

Untersuchungsprobe

Probe, die aus der Laborprobe hergestellt wird und aus der Prüfmengen für die Prüfung oder Analyse entnommen werden

[QUELLE: EN 16687:2015, 3.2.2]

4 Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Abkürzungen.

AAS	Atomabsorptionsspektrometrie (en: atomic absorption spectrometry)
AED	Atomemissionsdetektor (en: atomic emission detector)
BTEX	Alkylbenzole: Summe aus Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylolen (en: alkylated benzenes: sum of benzene, toluene, ethylbenzene and xylenes)
ECD	Elektroneneinfangdetektion (en: electron capture detection)
ECNI	Elektroneneinfang nach negativer Ionisation (en: electron capture negative ionization)
EI	Elektronenionisierung (en: electron ionization)
EOTA	Europäische Organisation für Technische Bewertung (en: European Organisation for Technical Assessment)
EOX	extrahierbare organisch gebundene Halogene (en: extractable organically bound halogens)

FID	Flammenionisationsdetektor (en: flame ionization detector)
FPD	Flammenphotometrie-Detektor (en: flame photometric detector)
GC	Gaschromatographie (en: gas chromatography)
HBCD	Hexabromcyclododecan (en: hexabromocyclododecane)
HPLC	Hochleistungsflüssigchromatographie (en: high performance liquid chromatography)
	ANMERKUNG „Hochdruckflüssig(keits)chromatographie ist ein (veraltetes) Synonym.
HRGC	hochauflösende Gaschromatographie (en: high-resolution gas chromatography)
LLE	Flüssig/Flüssig-Extraktionsverfahren, auch bekannt als Lösemittel-Extraktion/-Verteilung (en: liquid-liquid extraction)
MS	Massenspektrometrie (en: mass spectrometry); massenselektive Detektion
NCI	negative chemische Ionisation (en: negative chemical ionization)
NP	Nonylphenol(e) (en: nonylphenol(s))
PAK	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoff(e) (en: polycyclic aromatic hydrocarbon(s))
PBDE	polybromierte(r) Diphenylether (en: polybrominated diphenyl ether(s))
PCB	polychlorierte(s) Biphenyl(e) (en: polychlorinated biphenyl(s))
PCP	Pentachlorphenol (en: pentachlorophenol)
PFOA	Perfluorooctansäure (en: perfluorooctanoic acid)
PFOS	Perfluorooctansulfonat (en: perfluorooctanesulfonate)
PLE	beschleunigte Lösemittlextraktion (en: pressurized liquid extraction)
SCCP	kurzkettige Chlorparaffine (en: short-chain chlorinated paraffins)
SLE	Fest-Flüssig-Extraktion (en: solid-liquid extraction)
TR	Technischer Bericht (en: Technical Report) (ISO, CEN oder EOTA)
TS	Technische Spezifikation (en: Technical Specification) (ISO, CEN oder EOTA)

5 Probenvorbereitung

Um Prüfproben für die Extraktion (und Analyse) zu erhalten, muss der in EN 17087 aufgeführte Leitfaden zur Probenvorbereitung angewendet werden. Die Probe muss auf den Gesamtgehalt der festzustellenden Stoffe geprüft werden.

Vor und während des Transports von Laborproben sowie in der Zeit, während der die Proben vor der Analyse im Labor aufbewahrt werden, sollten Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um eine Veränderung der Probe zu vermeiden (siehe CEN/TR 16220).

Extrakte sind anfällig für Veränderungen durch physikalische oder chemische Reaktionen, die in der Zeit zwischen der Extraktion und der Analyse auftreten können.

Daher ist es wichtig, die notwendigen Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen, um diese Reaktionen zu minimieren und im Falle von vielen Parametern den Extrakt mit minimaler Verzögerung zu analysieren. Die maximale Verzögerung ist in den entsprechenden Analysenormen angegeben.

6 Blindwertbestimmung

Der Beitrag des Blindwerts des zur Extraktion und Analyse angewendeten Verfahrens muss wie in den Analysenormen beschrieben bestimmt werden und bei Bedarf in die Berechnung der Ergebnisse einfließen.

7 Störungen

Eine große Anzahl an Verbindungen kann zu Störungen bei der Bestimmung der betroffenen Parameter führen. Diese möglichen Störungen sind in den entsprechenden Normen aufgeführt.

Verschiedene Arten von Störungsbeeinflussungen können zu Ungenauigkeiten bei der Bestimmung der unterschiedlichen Parameter führen, insbesondere bei geringen Konzentrationen. Diese möglichen Störungsbeeinflussungen sind in den individuellen Normen aufgeführt und müssen separat für jede Analysetechnik berücksichtigt werden.

Chemische Störungen sind charakterisiert durch:

- Bildung von molekularen Verbindungen;
- Ionisierungseffekte;
- Verdampfung gelöster Substanzen;
- Ausfällung;
- Zersetzungseffekte von organischen Substanzen.

Das Hinzufügen von Puffer- und/oder Konservierungsverfahren kann diese Beeinflussungen reduzieren.

8 Auswahl des geeigneten Prüfverfahrens

Zunächst wird aus Tabelle 1 ein geeignetes genormtes Prüfverfahren ausgewählt. Die Auswahlkriterien sind dabei die Art des Bauprodukts, der Konzentrationsbereich der zu prüfenden Parameter und die erwarteten Störungen.

Hinsichtlich der analytischen Qualitätskontrolle sollte EN ISO/IEC 17025 berücksichtigt werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass die in Tabelle 1 aufgeführten genormten Prüfverfahren in erster Linie für die Analyse von verschiedenen Arten von festen Proben entwickelt wurden. Sie wurden in einer Laborvergleichsuntersuchung für eine beschränkte Anzahl von Bauprodukten validiert (siehe Anhang A).

Falls die Verfahren, auf die in Tabelle 1 verwiesen wird, sich beispielsweise aufgrund von Nachweisgrenzen, Wiederholpräzision oder Störungen als ungeeignet erweisen, können andere für die Analyse von festen Matrices validierte Verfahren verwendet werden. In einigen Fällen, z. B. bei polymeren Materialien, kann die Extraktionsausbeute zu gering ausfallen und die Extraktionsschritte müssen optimiert werden. Die Eignung des alternativen Verfahrens für Bauprodukte sowie die optimierten Extraktionen müssen in dem Labor geprüft werden, das die Analyse durchführt. Der Grund für die Abweichungen muss im Prüfbericht aufgeführt werden.

Tabelle 1 — Parameter und Prüfverfahren

Parameter/ Stoffgruppe^a	Verfahren (Nummer)	Verfahren (Kurztitel)	Geeignet für Matrixart	Vorbereitung der Prüfkörper	Verfahrens- typ	Nachweis- grenze des Verfahrens mg/kg Trocken- masse
Alkylbenzole (BTEX): Summe aus Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylenen	prEN 17844	BTEX in Bau- produkten	Bitumen und verwandte Produkte	Kryogene Größen- reduktion	GC-MS	0,1
Biozide	prEN 17845	Biozid- Rückstände in Bau- produkten		Methanol- extraktion und Aufreinigung an Diatomeen- erde	LC-MS/MS	
Dioxine, Furane und dioxinähnliche PCBs ^b	EN 16190	Dioxin, Furane und dioxin- ähnliche PCBs in Schlamm usw.	^c	Soxhlet- Isotopen- verdünnung	HRGC-MS	10 ⁻⁶
Mineralöl (C10 – C40)	EN 14039	Kohlen- wasserstoffe in Abfall	^d	SLE	GC-FID	100
Nonylphenol (NP)/ Nonylphenol- Ethoxylat ^e	CEN/TS 16182	NP in Schlamm usw.	^c	SLE, Derivati- sierung	GC-MS	0,02 bis 0,1
Polybromierte Diphenylether (PBDE)	EN ISO 22032	Wasser- beschaffen- heit, Sedimente und Schlamm	^c	SLE-Soxhlet	GC-MS EI- oder NCI- Modus	0,005 bis 0,03
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	EN 17322	PCB in Schlamm usw.	^d	SLE und Schütteln; Soxhlet; PLE	GC-MS; GC-ECD	0,001

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Parameter/ Stoffgruppe^a	Verfahren (Nummer)	Verfahren (Kurztitle)	Geeignet für Matrixart	Vorbereitung der Prüfkörper	Verfahrens- typ	Nachweis- grenze des Verfahrens mg/kg Trocken- masse
Pentachlorphenol (PCP) ^f	CEN/TR 14823	PCP in Holz	Holz	SLE, Derivati- sierung	GC-MS; GC-ECD	0,1
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	prEN 17844	PAK in Bau- produkten	Bitumen und verwandte Produkte	Kryogene Größen- reduktion	GC-MS	0,5 bis 1,5

^a Die einzelnen, von der Stoffgruppe abgedeckten Stoffe sind in der verwiesenen Norm aufgeführt.

^b Im Falle von Bauprodukten mit einem hohen organischen Anteil (Kunststoffe, Gummi, Dichtstoffe, Putz, ...) sollte die eingesetzte Probenmenge reduziert werden (z. B. auf 1 g), um die chromatographische Leistung sicherzustellen (EN 16190:2018, 9.2 „Extraktion“). Aus diesem Grund gelten höhere Nachweisgrenzen.

^c Das Verfahren ist für Boden, Schlamm und Bioabfall genormt. Diese Proben, die reich an organischen Matrixbestandteilen sind, sind für die Bestimmung der von dieser Norm abgedeckten Stoffe wesentlich komplexer als die meisten Bauprodukte.

^d Das Verfahren ist für Boden, Schlamm und Bioabfall genormt. Es ist EN 15308 (PCB) [4] und EN 15527 (PAK) [5] für Abfall sehr ähnlich, welche ein breites Spektrum an organischen und mineralischen Matrices abdecken. Proben, die reich an organischen Matrixbestandteilen sind, wie Schlamm und Bioabfall, sind für die Bestimmung der von dieser Norm abgedeckten Stoffe wesentlich komplexer als die meisten Bauprodukte.

^e Verwendung eines „Keepers“ (z. B. Isooktan) im Verdampfungsprozess vor der Derivatisierung (CEN/TS 16182:2012, 8.4 „Derivatisierung“). 13Cring-4-(3,6-Dimethyl-3-Heptyl)Phenol sowie entsprechende Mono- und Diethoxylate sind als interne Standards zu verwenden.

^f GC-MS ist die empfohlene Detektionstechnik unter Verwendung von 13C-PCP als internen Standard zur Korrektur der Extraktionswiederfindung und Derivatisierungsausbeute (m/z PCP: 266, 268; m/z 13C-PCP: 274, 276).

9 Angabe der Ergebnisse

Spezifische in den einzelnen Analysenormen aufgeführte Anweisungen zur Berechnung der Ergebnisse müssen genau eingehalten werden.

Die Ergebnisse der Prüfungen müssen als Konzentration der im Feststoff zu ermittelnden Stoffe in µg/kg Trockenmasse oder in mg/kg Trockenmasse angegeben werden.

10 Leistungskennwerte

Die Leistungskennwerte des Verfahrens werden abgeleitet aus der Vergleichsvalidierung der Gehaltsanalyse einer Auswahl von Bauprodukten nach den Angaben in [12]. In Tabelle 2 sind die sich ergebenden typischen Werte für die relative Wiederhol- und Vergleichsstandardabweichung angegeben. Der typische Wert wird aus den Vergleichsvalidierungsdaten abgeleitet, indem zunächst die Stoffe mit Messwerten, die zu nah an der Nachweisgrenze (zwischen DTL und MQL) liegen, ausgeschlossen und die Zahlen des Medianwerts gerundet werden. Im informativen Anhang A ist die Leistung nach Stoff und Matrix angegeben. Die Werte für PCB beruhen auf einer eher geringen Anzahl der teilnehmenden Laboratorien.

Tabelle 2 — Typische Werte für die Wiederholpräzision und Vergleichpräzision des Medians

Statistische Parameter	Median für den Gehalt an Kohlen- wasserstoffen	Median für den Gehalt an PAK	Median für den Gehalt an PCB
Relative Wiederholstandardabweichung, %	6	9	18
Relative Vergleichstandardabweichung, %	46	27	53

ANMERKUNG 1 Die relative Vergleichstandardabweichung bestimmt die Unterschiede (positiv und negativ), die (mit einer statistischen Zuverlässigkeit von 68 %) zwischen einem Prüfergebnis, das von einem seine eigenen Einrichtungen nutzenden Labor erzielt wurde, und einem anderen Prüfergebnis, das von einem seine eigenen Einrichtungen nutzenden Labor erzielt wurde, auftreten können, wobei beide Prüfergebnisse unter folgenden Bedingungen erhoben wurden: Die Prüfungen werden in Übereinstimmung mit allen Anforderungen dieser Norm durchgeführt und die beiden Laborproben entstammen der gleichen primären Feldprobe und werden mit identischen Verfahren aufbereitet. Die relative Wiederholstandardabweichung bezieht sich auf von demselben Labor erhaltene Messwerte, während alle anderen Bedingungen identisch bleiben. Vergleichsgrenze und Wiederholstandardabweichung gelten nicht für die Probenahme, sondern für alle Maßnahmen, die an der Laborprobe durchgeführt werden, einschließlich ihrer Herstellung aus der primären Feldprobe.

ANMERKUNG 2 Die aus [12] abgeleitete relative Wiederholstandardabweichung und relative Vergleichstandardabweichung in dieser Tabelle sind indikative Werte der erreichbaren Präzision, wenn die Bestimmung des Gehalts von Stoffen in Bauprodukten in Übereinstimmung mit dieser Norm erfolgt.

ANMERKUNG 3 Es wurde eine begrenzte Anzahl von Werkstoffen und Parametern geprüft. Daraus folgt, dass die Leistungskennwerte für andere Werkstoffe und Parameter außerhalb der Grenzen liegen können, die aus der Validierung der Bestimmung des Gehalts von Stoffen in einem Bauprodukt abgeleitet wurden. Bei relativ heterogenen Werkstoffen können die Wiederhol- und Vergleichsgrenze größer sein als die in dieser Tabelle angegebenen Werte.

Diese Leistungskennwerte lassen sich im Allgemeinen gut mit Ergebnissen für andere Werkstoffe aus vergleichbaren Studien vergleichen, siehe [5] [14] [15] [16] und [20].

11 Prüfbericht

Die vom Prüflabor durchgeführten Arbeiten müssen in einem Bericht festgehalten werden, in dem die Prüfergebnisse und alle sonstigen relevanten Informationen präzise, verständlich und eindeutig wiedergegeben werden.

Jeder Prüfbericht muss mindestens die folgenden Informationen enthalten:

- Verweisung auf diese Europäische Norm und ergänzende Normen;
- Name und Adresse des Prüflabors;
- eindeutige Kennzeichnung des Berichts (z. B. eine Seriennummer) und jeder Seite und der Gesamtanzahl der Seiten des Berichts;
- Beschreibung und Identifizierung der Laborprobe;
- Empfangsdatum der Laborprobe und Datum/Daten der Prüfungsdurchführung;

- f) Kennzeichnung der Prüfspezifikation oder Beschreibung der Analysemethode oder des Verfahrens;
- g) die Beschreibung der Probenentnahme und -behandlung, wenn zutreffend;
- h) jegliche Abweichungen, Hinzufügungen oder Ausschlüsse von der Prüfspezifikation und sämtliche andere für eine spezifische Prüfung relevante Informationen;
- i) Messungen, Untersuchungen und abgeleitete Ergebnisse, sofern angemessen unterstützt durch Tabellen, Graphen, Skizzen und Fotos;
- j) Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze;
- k) Angabe zur Messunsicherheit (falls erforderlich);
- l) eine Unterschrift und die Position oder eine gleichwertige Bezeichnung für die Person(en), die die technische Verantwortung für den Prüfbericht übernimmt/-nehmen und das Ausstellungsdatum;
- m) Angabe, dass sich die Prüfergebnisse ausschließlich auf die Laborprobe beziehen.