

DIN EN 14944-2



ICS 13.060.20; 67.250

Einsprüche bis 2023-06-21

Entwurf**Einfluss zementgebundener Produkte auf Wasser für den menschlichen Gebrauch –****Prüfmethoden –****Teil 2: Einfluss bauseits angewendeter zementgebundener Materialien und zugehöriger nicht zementgebundener Produkte/Materialien auf organoleptische Parameter und die Migration organischer Substanzen (TOC);****Deutsche und Englische Fassung prEN 14944-2:2023**

Influence of cementitious products on water intended for human consumption –
Test methods –

Part 2: Influence of migration from siteapplied cementitious products and associated noncementitious products on the organoleptic parameters;
German and English version prEN 14944-2:2023

Influence des produits à base de ciment sur l'eau destinée à la consommation humaine –
Méthodes d'essai –

Partie 2: Influence de matériaux cimentaires et de produits/matériaux cimentaires associés appliqués sur site dans paramètres organoleptique et migration de substances organiques (COT);

Version allemande et anglaise prEN 14944-2:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-04-21 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 naw@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 Wasserwesen (NAW), 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 114 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14944-2:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 164 „Wasserversorgung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 119-07-09 AA „Werkstoffe im Kontakt mit Trinkwasser“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

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.

<i>Titel de:</i>	Einfluss zementgebundener Produkte auf Wasser für den menschlichen Gebrauch – Prüfmethode – Teil 2: Einfluss baueigenschaftlicher zementgebundener Materialien und zugehöriger nicht zementgebundener Produkte/Materialien auf organoleptische Parameter und die Migration organischer Substanzen (TOC)
<i>Titel en:</i>	Influence of cementitious products on water intended for human consumption – Test methods – Part 2: Influence of migration from site-applied cementitious products and associated noncementitious products on the organoleptic parameters
<i>Titel fr:</i>	Influence des produits à base de ciment sur l'eau destinée à la consommation humaine – Méthodes d'essai – Partie 2: Influence de matériaux cimentaires et de produits/matériaux cimentaires associés appliqués sur site dans paramètres organoleptiques et migration de substances organiques (COT)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	8
4 Kurzbeschreibung.....	11
5 Reagenzien.....	12
5.1 Reagenzien zur Chlornutralisation.....	12
5.2 Wässer für die Prüfung.....	12
5.3 Reinigungsflüssigkeiten für die Geräte	13
6 Gerät.....	14
6.1 Allgemeines	14
6.2 Geräte und Materialien für die Vorbereitung der Prüfstücke (siehe Anhang A, Anhang B und Anhang C).....	14
6.3 Geräte und Materialien für das Vorkonditionierungs- und Migrationsverfahren	15
6.4 Geräte zur Prüfung von Geruch und Geschmack.....	15
6.5 Geräte für die Prüfung von Färbung und Trübung.....	15
7 Proben und Prüfstücke.....	16
7.1 Probenahme, Transport und Lagerung der Proben	16
7.2 Vorbereitung der Prüfstücke	16
7.3 Oberflächen-Volumen-Verhältnis (S/V-Verhältnis) für die Anwendung im Prüfverfahren.....	16
8 Vorbehandlung von Proben (Aushärten und Vorbehandlung)	17
8.1 Allgemeines	17
8.2 Vorkonditionierung.....	17
9 Durchführung der Prüfung	17
9.1 Allgemeines	17
9.2 Vorbereitung des Migrationswassers für die Prüfung von Geruch, Geschmack, Färbung, Trübung und TOC	18
9.3 Vergleichsproben (Blindversuch)	18
10 Bestimmung von Geruch als TON und Geschmack als TFN	18
11 Bestimmung von Färbung und Trübung	19
12 Bestimmung des TOC und Berechnung der Prüfergebnisse.....	19
12.1 Bestimmung des TOC	19
12.2 Berechnung der Prüfergebnisse	19

13	Angabe der Ergebnisse.....	20
14	Prüfbericht.....	21
14.1	Allgemeines	21
14.2	Allgemeine Informationen	21
14.3	Angabe zum Produkt.....	21
14.4	Informationen zur Durchführung der Prüfung	21
14.5	Prüfergebnisse	22
Anhang A (informativ) Prüfung und Beurteilung organoleptischer Parameter und der Migration von organischen Substanzen (TOC) aus den Bestandteilen von Beton		
A.1	Einleitung	23
A.2	Anwendungsbereich.....	24
A.3	Normative Verweisungen.....	24
A.4	Begriffe	24
A.5	Kurzbeschreibung	24
A.6	Reagenzien.....	25
A.7	Gerät.....	25
A.8	Referenz(oder Kontroll-)beton	25
A.9	Probenahme von Bestandteilen.....	27
A.10	Kontrollgemisch, Prüfgemische und Prüfstücke	27
A.11	Betonmisch- und -verdichtungsverfahren	29
A.12	Nachbehandlung und Vorkonditionierung der Prüfstücke	29
A.13	Oberflächen-Volumen-Verhältnis (S/V-Verhältnis).....	30
A.14	Durchführung der Prüfung	30
A.15	Prüfanordnung.....	30
A.16	Beurteilung von ungenehmigten Bestandteilen	31
A.17	Prüfbericht.....	32
Anhang B (informativ) Prüfung und Beurteilung der organoleptischen Parameter und der Migration von organischen Substanzen (TOC) aus den Bestandteilen von Mörtel.....		
B.1	Einleitung	33
B.2	Anwendungsbereich.....	34
B.3	Normative Verweisungen.....	34
B.4	Begriffe	34
B.5	Kurzbeschreibung	34
B.6	Reagenzien.....	35
B.7	Gerät.....	35
B.8	Referenz(oder Kontroll-)mörtel.....	35
B.9	Probenahme von Bestandteilen.....	36
B.10	Kontrollgemisch, Prüfgemisch und Prüfstücke.....	36
B.11	Mörtelmisch- und -verdichtungsverfahren	38
B.12	Nachbehandlung und Vorkonditionierung der Prüfstücke	39
B.13	Oberflächen-Volumen-Verhältnis (S/V-Verhältnis).....	39
B.14	Durchführung der Prüfung	39
B.15	Prüfanordnung.....	39
B.16	Beurteilung von ungenehmigten Bestandteilen	39
B.17	Prüfbericht.....	41
Anhang C (normativ) Prüfung und Beurteilung organoleptischer Parameter und der Migration von organischen Substanzen (TOC) aus den zugehörigen nicht zementgebundenen Produkten/Materialien.....		
C.1	Einleitung	42
C.2	Anwendungsbereich.....	42
C.3	Normative Verweisungen.....	43

C.4	Begriffe	43
C.5	Kurzbeschreibung	43
C.6	Reagenzien	43
C.7	Gerät	43
C.8	Referenz(oder Kontroll-)beton/-mörtel	43
C.9	Probenahme von Bestandteilen und ungenehmigten Produkten	44
C.10	Kontrollgemisch, Prüfgemisch und Prüfstücke	44
C.11	Beton/Mörtel-Misch- und -verdichtungsverfahren	44
C.12	Nachbehandlung und Vorkonditionierung der Prüfstücke	44
C.13	Oberflächen-Volumen-Verhältnis (S/V-Verhältnis)	45
C.14	Durchführung der Prüfung	45
C.15	Prüfanordnung	46
C.16	Beurteilung von ungenehmigten Bestandteilen	46
C.17	Prüfbericht	46
Anhang D (informativ) Beispiele für typische Prüfstücke und Prüfbedingungen in Abhängigkeit vom S/V-Verhältnis		47
Anhang E (informativ) Prüfanordnungen für bauseits angewendete zementgebundene Materialien und zugehörige nicht zementgebundene Produkte/Materialien		48
Anhang F (informativ) Zusätzliche Prüfverfahren für die Prüfung von bauseits angewendeten zementgebundenen Produkten bei erhöhter Temperatur		50
F.1	Allgemeines	50
F.2	Durchführung der Prüfung bei erhöhter Temperatur	50
F.3	Vergleichsproben (Blindversuch)	50
F.4	Angabe der Ergebnisse	50
F.5	Prüfbericht	50
Anhang G (informativ) Unterscheidung zwischen porösen und nicht porösen Beschichtungen auf bauseits angewendeten zementgebundenen Produkten		51
G.1	Kurzbeschreibung	51
G.2	Gerät	51
G.3	Materialien und Reagenzien	51
G.4	Durchführung der Prüfung	51
G.5	Bestimmung des pH-Wertes	52
G.6	Angabe der Ergebnisse	52
G.7	Unterscheidungskriterien	52
Anhang H (informativ) Schematische Darstellung des Prüfverfahrens		53
H.1	Vorkonditionierung	53
H.2	Herstellung eines Migrationswassers bei 23 °C	53
H.3	Typischer Ablaufplan	55
Anhang I (informativ) Verfahrensprüfung mit Standardaddition (Positivkontrollen)		56
Literaturhinweise		57

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14944-2:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 164 „Wasserversorgung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument beschreibt ein Prüfverfahren zur Bestimmung des Einflusses (der Einflüsse) von bauseits angewendeten zementgebundenen Materialien und zugehörigen nicht zementgebundenen Produkten/Materialien auf organoleptische Parameter und die Migration organischer Substanzen (TOC) in Wasser für den menschlichen Gebrauch.

Dieses Dokument wird zu einer Reihe von Normen führen, die Normen für die Zulassung von Produkten und Materialien im Kontakt mit Wasser für den menschlichen Gebrauch unterstützen.

Dieses Dokument ist Teil einer Reihe, die sich mit dem Einfluss zementgebundener und zugehöriger nicht zementgebundener Produkte/Materialien auf Wasser für den menschlichen Gebrauch befasst, einschließlich:

- *Teil 1: Einfluss fabrikmäßig hergestellter zementgebundener Produkte auf organoleptische Parameter und Migration organischer Substanzen (TOC)*
- *Teil 2: Einfluss von bauseits angewendeten zementgebundenen Materialien und zugehörigen nicht zementgebundenen Produkten/Materialien auf organoleptische Parameter und die Migration von organischen Substanzen (TOC)*
- *Teil 3: Migration von Substanzen aus fabrikmäßig hergestellten zementgebundenen Produkten*
- *Teil 4: Migration von Substanzen aus bauseits angewendeten zementgebundenen Materialien und zugehörigen nicht zementgebundenen Produkten/Materialien*

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Verfahren zur Bestimmung des Einflusses von bauseits angewendeten zementgebundenen Materialien und zugehörigen nicht zementgebundenen Produkten/Materialien (einschließlich vorverpacktem Mörtel) auf Geruch, Geschmack, Färbung, Trübung und den gesamten organischen Kohlenstoff (TOC) von Prüfwässern nach einem Kontakt mit den Produkten fest.

Dieses Dokument gilt für bauseits angewendete oder bauseits geformte zementgebundene Materialien, welche dazu bestimmt sind, Trinkwasser zu transportieren und zu speichern, einschließlich Rohwasser, welches für die Herstellung von Trinkwasser eingesetzt wird. Es gilt auch für einzelne Bestandteile von zementgebundenen Produkten/Materialien und zugehörigen nicht zementgebundenen Hilfsstoffen.

Bauseits angewendete oder bauseits geformte zementgebundene Materialien, die nicht in Würfel- oder prismatische Formen gegossen werden können, wie z. B. einige aufzuspritzende Systeme, sollten als fabrikmäßig hergestellte zementgebundene Produkte nach EN 14944-1 geprüft werden.

ANMERKUNG Prüfungen mit dem festgelegten Prüfwasser sind nicht unbedingt repräsentativ für Materialien, die in anderen Wasserarten und insbesondere in sehr weichem Wasser verwendet werden.

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 196-1, *Prüfverfahren für Zement — Teil 1: Bestimmung der Festigkeit*

EN 197-1, *Zement — Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement*

EN 206-1, *Beton — Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*

EN 450-1, *Flugasche für Beton — Teil 1: Definition, Anforderungen und Konformitätskriterien*

EN 480-1, *Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel — Prüfverfahren — Teil 1: Referenzbeton und Referenzmörtel für Prüfungen*

EN 1420:2016, *Einfluss von organischen Werkstoffen auf Wasser für den menschlichen Gebrauch — Bestimmung des Geruchs und Geschmacks des Wassers in Rohrleitungssystemen*

EN 1484, *Wasseranalytik — Anleitungen zur Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) und des gelösten organischen Kohlenstoffs (DOC)*

EN 1622:2006, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung des Geruchsschwellenwerts (TON) und des Geschmacksschwellenwerts (TFN)*

EN 10088-1:2014, *Nichtrostende Stähle — Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle*

EN 12350-1, *Prüfung von Frischbeton — Teil 1: Probenahme und Prüfgeräte*

EN 12390-1, *Prüfung von Festbeton — Teil 1: Form, Maße und andere Anforderungen für Probekörper und Formen*

EN 12620, *Gesteinskörnungen für Beton*

EN 12878, *Pigmente zum Einfärben von zement- und/oder kalkgebundenen Baustoffen — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 13055, *Leichte Gesteinskörnungen*

EN 13263-1, *Silikastaub für Beton — Teil 1: Definitionen, Anforderungen und Konformitätskriterien*

EN 13639, *Bestimmung des Gesamtgehalts an organischem Kohlenstoff in Kalkstein*

EN 14944-1, *Einfluss von zementgebundenen Produkten auf Wasser für den menschlichen Gebrauch — Prüfverfahren — Teil 1: Einfluss fabrikmäßig hergestellter zementgebundener Produkte auf organoleptische Parameter*

EN 14944-3, *Einfluss von zementgebundenen Produkten auf Wasser für den menschlichen Gebrauch — Prüfverfahren — Teil 3: Migration von Substanzen aus fabrikmäßig hergestellten zementgebundenen Produkten*

EN 15167-1, *Hüttensandmehl zur Verwendung in Beton, Mörtel und Einpressmörtel — Teil 1: Definitionen, Anforderungen und Konformitätskriterien*

EN 16421, *Einfluss von Materialien auf Wasser für den menschlichen Gebrauch — Vermehrung von Mikroorganismen*

EN 27888, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit (ISO 7888:1985)*

EN ISO 3696, *Wasser für analytische Zwecke — Anforderungen und Prüfungen (ISO 3696)*

EN ISO 7027, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der Trübung (ISO 7027)*

EN ISO 7393-1, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von freiem Chlor und Gesamtchlor — Teil 1: Titrimetrisches Verfahren mit N,N-Diethyl-1,4-Phenylendiamin (ISO 7393)*

EN ISO 7393-2, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von freiem Chlor und Gesamtchlor — Teil 2: Kolorimetrisches Verfahren mit N,N-Dialkyl-1,4-Phenylendiamin für Routinekontrollen (ISO 7393-2:2017)*

EN ISO 7887:2011, *Wasserbeschaffenheit — Untersuchung und Bestimmung der Färbung (ISO 7887:2011)*

EN ISO 9963-2, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der Alkalinität — Teil 2: Bestimmung der Carbonatalkalinität (ISO 9963-2)*

EN ISO 10523, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung des pH-Werts (ISO 10523)*

EN ISO 16264, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung löslicher Silicate mittels Fließanalytik (FIA und CFA) und photometrischer Detektion (ISO 16264)*

ISO 6058, *Water quality — Determination of calcium content — EDTA titrimetric method*

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:

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

**3.1
geeignete Körperschaft**
Zertifizierungsgesellschaft, Inspektionsgesellschaft oder Prüflabor, geeignet zur Erfüllung einer besonderen Anforderung

**3.2
zementgebundenes Produkt**
fabrikmäßig hergestelltes Produkt, bestehend aus zementgebundenem Material, das in ausgehärtetem Zustand mit einer ausgeformten Oberfläche zum Einbau in eine Baukonstruktion geliefert wird

**3.3
zementgebundenes Material**
Material, das einen Wasserzement in ausreichendem Anteil enthält, um als Hauptbindemittel derart zu wirken, dass eine Hydratstruktur gebildet wird, die die Leistungseigenschaften des Produktes bestimmt

**3.4
zugehöriges nicht zementgebundenes Produkt**
Produkt, das auf der Oberfläche eines zementgebundenen Produktes aufgetragen wird, und zwar direkt oder indirekt, während der Herstellung (oder des Baues) und das entweder eine poröse Versiegelung auf dem Produkt vorsieht oder als Rest im Kontakt mit Wasser zurückbleibt, z. B. poröser Überzug, Trennmittel, Nachbehandlungsmittel

**3.5
poröser Überzug**
polymeres (meist organisches) Material, aufgetragen als dünne Beschichtung (25 µm bis 200 µm Dicke) auf eine Zementmörtelauskleidung, um Wechselwirkungen zwischen dem Mörtel und dem betrachteten Wasser zu begrenzen (aber nicht zu verhindern) (siehe Anhang G)

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch ISO 16132.

**3.6
Repräsentativprobe**
Probe von Frischmörtel oder Frischbeton, die von dem Material entnommen wurde, das zur Herstellung eines fabrikmäßig hergestellten Produktes dient, und die auf eine Seite einer Platte aus nichtrostendem Stahl (6.2.1) aufgetragen wird, unter Verwendung desselben Auftragsverfahrens, das in der Fabrik eingesetzt wird (nur Mörtel), oder die in eine Form von geeigneten Abmessungen gegossen (Mörtel oder Beton, z. B. Standardwürfel, Zylinder, Prismen usw.) und verdichtet wird (wo erforderlich) und unter den Bedingungen, die für das Produkt vorgesehen sind, ausgehärtet wird

**3.7
Frischbeton**
vollständig gemischter Beton in einem Zustand, der noch verdichtet werden kann

3.8

Frischmörtel

vollständig gemischter Zementmörtel, der sich noch im Zustand der Auftragsfähigkeit befindet

3.9

Geruch

Empfindung, die über das olfaktorische Organ durch Schnüffeln bestimmter flüchtiger Substanzen wahrgenommen wird

[QUELLE: EN ISO 5492:2009+A1:2017]

3.10

Geschmack

komplexe Kombination von geruchlichen, geschmacklichen und trigeminalen Reizen, welche während des Schmeckens aufgenommen werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Geschmack kann durch Berührungs-, thermische-, schmerz- oder bewegungsmäßige Effekte beeinflusst werden

[QUELLE: EN ISO 5492:2009+A1:2017]

3.11

Färbung des Wassers

optische Eigenschaft, die die Änderung der spektralen Zusammensetzung des durchgehenden sichtbaren Lichtes verursacht und bei drei Wellenlängen gemessen wird

[QUELLE EN ISO 7887:2011]

3.12

Trübung

Verringerung der Durchsichtigkeit von Wasser auf Grund der Anwesenheit von nichtgelöster Materie

[QUELLE EN ISO 7027-1:2016]

3.13

Geruchsschwellenwert

TON, en: threshold odour number

Verdünnungsverhältnis von Migrationswasser mit dem Referenzwasser derselben Temperatur, bei dem die verdünnte Probe keinen wahrnehmbaren Geruch mehr besitzt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe EN 1622:2006

3.14

Geschmacksschwellenwert

TFN, en: threshold flavour number

Verdünnungsverhältnis von Migrationswasser mit dem Referenzwasser derselben Temperatur, bei dem die verdünnte Probe keinen wahrnehmbaren Geschmack mehr besitzt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe EN 1622:2006

3.15

gesamter organischer Kohlenstoff

TOC, en: total organic carbon

Summe des im Wasser enthaltenen organisch gebundenen Kohlenstoffs, gebunden an gelösten oder suspendierten Stoffen. Cyanat, Thiocyanat und elementarer Kohlenstoff werden auch erfasst

[QUELLE EN 1484:1997, modifiziert]

3.16

Prüfgruppe

Gruppe von Personen, die die wesentlichen Anforderungen von EN 1622 erfüllen

3.17

Prüfung

technische Handlung, welche die Bestimmung einer oder mehrerer Eigenschaften eines gegebenen Produkts beinhaltet

3.18

Prüfverfahren

spezifiziertes technisches Verfahren zur Durchführung einer Prüfung

3.19

Probe

eine oder mehrere Einheiten oder eine spezifizierte Menge, welche von einer Charge oder einem Los als Stichprobe für eine Prüfung entnommen wurde, z. B. in der Fabrik oder in einem Labor

3.20

Prüfstück

Probe oder ein Teil davon, die vorbehandelt, behandelt oder anderweitig präpariert wird, um bei einer Prüfung ein einzelnes Prüfergebnis zu erzielen

3.21

Vorkonditionierung

Aufeinanderfolge von Kontaktperioden eines Prüfstückes mit Vorkonditionierungswasser (3.22), bevor es mit dem Prüfwasser in Berührung gebracht wird

3.22

Vorkonditionierungswasser

Wasser, das zur Vorbehandlung hergestellt wird, wie in 5.3.1 beschrieben

3.23

Referenzwasser

Wasser, das als frei von Geruch, Geschmack, Färbung oder Trübung in Übereinstimmung mit den Anforderungen in 5.3.2 beschrieben wird

3.24

Prüfwasser

Wasser, das zu Prüfzwecken hergestellt wird, wie in 5.3.3 und 5.3.4 beschrieben

3.25

Migrationswasser

Prüfwasser, das mit einem Prüfstück unter festgelegten Bedingungen in Kontakt war

3.26

Nullwasser

Prüfwasser, das unter denselben festgelegten Bedingungen wie das Migrationswasser aufbewahrt wird, jedoch ohne Kontakt mit dem Prüfstück

3.27

Leitungswasser

Trinkwasser, das durch einen öffentlichen Wasserversorger geliefert wurde

3.28

demineralisiertes Wasser

Wasser, dem Mineralstoffe oder Salze durch Entionisierung entzogen wurden

[QUELLE: ISO 23321:2019, 3.1]

3.29

Typ-I-Zusatzstoff (vgl. EN 206-1)

nahezu inerte Zusätze

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Eignung als Typ-I-Zusatzstoff ist allgemein nachgewiesen für:

- Füllerzuschlag nach EN 12620 oder EN 13055;
- Pigmente nach EN 12878.

3.30

Typ-II-Zusatzstoff (vgl. EN 206-1)

puzzolanische oder latent hydraulische Zusatzstoffe

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Eignung als Typ-II-Zusatzstoffe ist allgemein nachgewiesen für:

- Flugasche nach EN 450;
- Silikastaub nach EN 13263-1;
- Hüttensandmehl nach EN 15167-1.

4 Kurzbeschreibung

Das Verfahren legt fest, wie die (üblicherweise würfelförmigen oder prismatischen) Prüfstücke aus dem zu prüfenden bauseits angewendeten oder bauseits geformten Material herzustellen sind. Es legt außerdem fest, wie die Beton- oder Mörtelprüfstücke für die Beurteilung einzelner ungenehmigter Bestandteile dieser Materialien oder zugehöriger nicht zementgebundener Hilfsstoffe herzustellen sind.

ANMERKUNG 1 Das Verfahren für die Beurteilung von ungenehmigten Bestandteilen beruht auf der Annahme, dass bestandteilspezifische Grenzwerte für Substanzen zur Verfügung stehen, die von Bestandteilen bei der Prüfung nach einem subtraktiven Verfahren innerhalb eines Referenzbetongemischs freigesetzt werden, das für den vorgesehenen Verwendungszweck weitgehend repräsentativ ist.

Jedes Prüfstück wird einem speziellen Vorkonditionierungsverfahren unterworfen, wobei die Oberfläche, die in der Praxis dem für den menschlichen Gebrauch bestimmten Wasser ausgesetzt sein wird, in fünf aufeinander folgenden Perioden mit Vorkonditionierungswasser in Kontakt gebracht wird: drei Perioden von je 24 h, eine Periode von 72 h und eine abschließende Periode von 24 h.

Anschließend ist das vorkonditionierte Prüfstück während drei aufeinander folgender Migrationsperioden in Kontakt mit Prüfwasser zu bringen, welches chlorhaltig und/oder chlorfrei ist. Eine Migrationsperiode ist entweder:

- a) 72 h bei (23 ± 2) °C für Produkte, die dafür bestimmt sind, mit chlorhaltigem und/oder chlorfreiem kaltem Wasser in Kontakt zu kommen;
- b) 24 h bei festgelegten erhöhten Temperaturen für Produkte, die dafür bestimmt sind, mit warmem oder heißem chlorfreiem Wasser in Kontakt zu kommen.

Nach jeder Kontaktperiode wird das jeweilige Migrationswasser auf Geruch, Geschmack, Färbung, Trübung und TOC geprüft.

ANMERKUNG 2 Die Wahl:

- a) des geeigneten chlorhaltigen und/oder chlorfreien Prüfwassers aus den in diesem Dokument aufgeführten Wässern;
- b) der Temperatur des Prüfwassers;
- c) des Chlorierungsbedarfs während der Vorkonditionierung;

wird, soweit erforderlich, in Produkt- oder Systemnormen oder in nationalen oder europäischen Vorschriften festgelegt.

5 Reagenzien

5.1 Reagenzien zur Chlorneutralisation

5.1.1 Ascorbinsäurelösung, hergestellt durch Verdünnen von Ascorbinsäure ($4,0 \pm 0,1$) g in 1 l Referenzwasser (5.3.2).

Diese Ascorbinsäurelösung ist monatlich zu erneuern.

5.1.2 Natriumthiosulfatlösung, hergestellt aus einer Lösung von 3,5 g/l Natriumthiosulfatpentahydrat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$) und unter Lichtabschluss bei einer Temperatur von unter 10 °C für maximal 4 Monate aufbewahrt.

5.1.3 Natriumhypochloritlösung, hergestellt aus einer handelsüblichen Lösung von Natriumhypochlorit (NaOCl) unter Verwendung von Prüfwasser und mit einer bekannten Konzentration von 0,1 % Massenanteil an freiem Chlor, bestimmt nach entweder EN ISO 7393-1 oder EN ISO 7393-2.

Diese Natriumhypochloritlösung ist instabil und muss am Tag der Nutzung hergestellt werden.

5.2 Wasser für die Prüfung

5.3.1 Vorkonditionierungswasser, hergestellt durch Lösen von (222 ± 2) mg wasserfreiem Calciumchlorid (CaCl_2) und (336 ± 2) mg Natriumhydrogencarbonat (NaHCO_3) in 1 l demineralisiertem Wasser (3.28). Der pH-Wert wird nach EN ISO 10523 bestimmt und auf einen Wert von $7,4 \pm 0,1$ eingestellt, indem Luft und/oder CO_2 durch die Lösung geleitet wird.

ANMERKUNG Die Zielgrößen für die Gesamthärte sind 200 mg/l CaCO_3 und für die Alkalität 244 mg/l HCO_3^- .

5.3.2 Referenzwasser, natürliches Wasser ohne Gas. Seine Parameter entsprechen den Anforderungen in Tabelle 1.

Wenn das Referenzwasser, gechlort mit 1,0 mg/l freiem Chlor, nach 72 h entweder mit einer Ascorbinsäurelösung (5.1.1) oder einer Natriumthiosulfatlösung (5.1.2) entchlort wird, so müssen seine organoleptischen Parameter Geruch, Geschmack, Färbung und Trübung den Anforderungen in Tabelle 1 entsprechen.

Wenn das Referenzwasser aus demineralisiertem Wasser hergestellt wird, werden (222 ± 2) mg wasserfreies Calciumchlorid (CaCl_2), (482 ± 2) mg Natriumhydrogencarbonat (NaHCO_3) und (71 ± 1) mg Natriumsilikat ($\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9 \text{H}_2\text{O}$) in 1 l demineralisiertem Wasser (3.28) gelöst. Der pH-Wert wird nach EN ISO 10523 bestimmt und auf einen Wert von $7,4 \pm 0,1$ eingestellt, indem Luft und/oder CO_2 durch die Lösung geleitet wird.

Tabelle 1 — Referenzwasser

Parameter	Prüfverfahren ^a	Anforderung	Einheit
Elektrische Leitfähigkeit	EN 27888	500 ± 50	$\mu\text{S}/\text{cm}$
pH-Wert	EN ISO 10523	$7,3 \pm 0,2$	pH-Einheit
Calcium	ISO 6058	80 ± 10	mg Ca/l
Alkalinität	EN ISO 9963-2	350 ± 50	mg HCO_3^-/l
Silikat	EN ISO 16264	15 ± 5	mg SiO_2/l
Geruch	EN 1622	< 2	TON
Geschmack	EN 1622	< 2	TFN
Färbung	EN ISO 7887 ^b	$< 0,1$	m^{-1}
Trübung	EN ISO 7027 ^c	$< 0,1$	FNU
TOC	EN 1484	$< 0,2$	mg C/l
^a Alternative Verfahren, entweder kalibriert gegenüber dem Referenzverfahren oder mit Nachweis der Gleichwertigkeit dürfen angewandt werden. ^b Siehe Abschnitt 5. ^c Siehe Abschnitt 6.			

5.3.3 Prüfwasser ohne Chlor (chlorfrei), muss aus einer Charge Referenzwasser (5.3.2), das für den Kontakt mit Prüfstücken und für die Herstellung von Nullwasser (3.26) verwendet wird, bestehen.

5.3.4 Prüfwasser mit Chlorgehalt (gechlort), muss aus Referenzwasser (siehe 5.3.2) mit einem Gehalt an freiem Chlor von $(1,0 \pm 0,2)$ mg/l als Cl_2 , bestimmt nach EN ISO 7393-1 oder EN ISO 7393-2, nach Zufügen von Natriumhypochloritlösung (5.2) bestehen.

5.3 Reinigungsflüssigkeiten für die Geräte

Eine der nachstehenden Reinigungsflüssigkeiten wird verwendet:

- nicht parfümiertes biologisch abbaubares Reinigungsmittel;
- Salzsäure, 2 mol/l;
- Salpetersäure, Massenanteil 10 % oder 1,5 mol/l.

6 Gerät

6.1 Allgemeines

Für die Reinigung von Glasgeräten und weiteren geeigneten Geräten vor ihrer Verwendung gelten die folgenden allgemeinen Anforderungen:

- a) Die Glasgeräte werden mit Reinigungsmittel (5.4) gereinigt. Die Glasgeräte werden in demineralisiertem Wasser gespült (3.28).
- b) Die innere Oberfläche der Glasgeräte wird mit Salzsäure (5.4) gereinigt und mit demineralisiertem Wasser gespült. Nichtrostender Stahl wird mit Salpetersäure (5.4) gereinigt und anschließend mit demineralisiertem Wasser gespült;
- c) Vor Gebrauch werden die Glasgeräte und die weiteren geeigneten Geräte mindestens dreimal mit Vorkonditionierungswasser vor der Vorkonditionierungsphase (8.2) gespült oder mit Referenzwasser vor der Prüfdurchführung (9).

6.2 Geräte und Materialien für die Vorbereitung der Prüfstücke (siehe Anhang A, Anhang B und Anhang C)

6.2.1 Nichtrostender Stahl

Der nichtrostende Stahl muss austenitisch, super-austenitisch oder Duplexstahl sein in Übereinstimmung mit den entsprechenden Werkstoffnummern 1.4301, 1.4436, 1.4429, 1.4259 oder 1.4462 nach EN 10088-1:2014 für nichtrostenden Stahl.

ANMERKUNG Die obenstehenden Qualitäten sind für den Einsatz von nichtrostendem Stahl als Betonbewehrung spezifiziert. Deshalb werden sie im Kontakt mit zementgebundenen Repräsentativproben als inert betrachtet (siehe Anhang A, Anhang B und Anhang C).

6.2.2 Gussformen zur Herstellung von Prüfstücken

Die Gussformen zur Herstellung von Prüfstücken aus Beton oder Mörtel müssen aus alkalibeständigem Material gefertigt sein, das keinen Einfluss auf das Ergebnis der Analyse des Migrationswassers hat.

Die zum Gießen von Betonprüfstücken verwendeten Formen müssen in der Regel unter Einhaltung der für das S/V-Verhältnis zulässigen Toleranz Probekörper mit einer Gesamtoberfläche von etwa 60 000 mm² ergeben, siehe Anhang D.

ANMERKUNG Für diesen Zweck haben sich Behälter aus hochdichtem Polyethylen (PE-HD) als geeignet erwiesen.

Falls Stahlformen verwendet werden, die die Anforderungen von EN 12390-1 erfüllen, dürfen die Fugen nicht mit Wachs, Öl oder Fett behandelt werden, um Wasserdichtigkeit zu erreichen.

Die zum Gießen von Mörtelprüfstücken verwendeten Formen müssen unter Einhaltung der für das S/V-Verhältnis zulässigen Toleranz Probekörper mit einer Gesamtoberfläche von etwa 28 800 mm² ergeben, siehe Anhang D.

Für die Herstellung von Beton- oder Mörtelprüfstücken dürfen auch Gussformen anderer Größen verwendet werden, sofern während der Prüfung die für das S/V-Verhältnis zulässige Toleranz eingehalten wird, siehe Anhang D.

Falls sich ein bauseits anzuwendendes oder bauseits zu formendes zementgebundenes Produkt nicht für den Formguss eignet, wie z. B. im Falle einiger aufzuspritzender Produkte, sollte es nach prEN 14944-1 angewendet und geprüft werden.

6.2.3 Reinigung und Verwendung der Gussformen

Die Formen und jeglicher in Verbindung damit benutzte Rahmen werden durch gründliches Waschen mit nicht parfümierten Reinigungsmitteln (5.4) und Leitungswasser (3.27) gereinigt. Es wird mit reichlichen Mengen Leitungswasser gespült, danach folgen ein abschließendes Spülen mit demineralisiertem Wasser (3.288) sowie Trocknen vor dem Gebrauch.

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm ist das Aufbringen von Trennmitteln auf die Innenseiten der Gussformen nicht zulässig.

ANMERKUNG Trennmittel für den Gebrauch in Verbindung mit bauseits angewendeten oder bauseits geformten zementgebundenen Materialien sind Beispiele für zugehörige nicht zementgebundene Hilfsstoffe und werden nach Anhang C geprüft.

6.3 Geräte und Materialien für das Vorkonditionierungs- und Migrationsverfahren

6.3.1 Gefäße, Behälter, Deckel, Verbindungsklemmen und Stöpsel, aus Materialien, die, wie Glas, PTFE, Stahl oder nichtrostender Stahl, unter festgelegten Prüfbedingungen die Beurteilung von Geruch, Geschmack, Färbung und Trübung nicht beeinflussen.

6.3.2 Ausrüstung, die in der Lage ist, die Prüftemperatur (9) während der Prüfung mit einer Abweichung von ± 2 °C aufrechtzuerhalten.

6.3.3 Wenn erforderlich, werden nur **Abdichtungen** verwendet, die keinen Einfluss auf Geruch, Geschmack, Färbung und Trübung unter den beschriebenen Prüfbedingungen haben (9).

6.4 Geräte zur Prüfung von Geruch und Geschmack

6.4.1 Erlenmeyerkolben und Messkolben, Becher, Messzylinder, Tauchbehälter, Pipetten, Trichter und Stöpsel aus Glas, PTFE oder nichtrostendem Stahl.

6.4.2 Prüfgefäße, einschließlich der folgenden Glasgeräte (die ausschließlich für die Prüfung von Geruch und Geschmack verwendet werden dürfen und von anderen Gegenständen getrennt gereinigt werden müssen): Prüfflaschen für die Geruchsprüfung und Prüfgläser für die Geschmacksprüfung, nach den Anforderungen in EN 1622.

6.4.3 Wasserbad oder Trockenschrank, nach den Anforderungen in EN 1622.

6.5 Geräte für die Prüfung von Färbung und Trübung

6.5.1 Geräte für die Bestimmung der Färbung, nach den Anforderungen von EN ISO 7887.

6.5.2 Geräte für die Bestimmung der Trübung, nach den Anforderungen von EN ISO 7027.

6.6 Geräte für die Bestimmung des TOC, nach den Anforderungen von EN 1484.

6.7 500-ml-Erlenmeyerkolben müssen für die Bestimmung von TON und TFN mit Schliffstopfen verwendet werden, um die Verdünnungsreihen den Prüfgruppenmitgliedern vorlegen zu können.

7 Proben und Prüfstücke

7.1 Probenahme, Transport und Lagerung der Proben

Die Probenahme von vor Ort aufgebrachten Produkten/Materialien wird, soweit zutreffend, nach der geltenden Produktnorm, Systemnorm oder den nationalen oder europäischen Vorschriften oder nach dem entsprechenden Anhang dieser Europäischen Norm vorgenommen.

Es ist darauf zu achten, dass die Transportbedingungen die Prüfergebnisse nicht beeinflussen.

Falls es notwendig ist, Proben oder Prüfstücke vor der Prüfung zu lagern, so wird unter Berücksichtigung aller schriftlicher Instruktionen, die bereitgestellt wurden, sichergestellt, dass sie vor Verschmutzungen geschützt sind.

Falls erforderlich, werden die Lagerbehälter unter Anwendung der gleichen Verfahren gereinigt, wie sie auch bei den Prüfbehältern angewendet werden.

Es wird sichergestellt, dass die Oberflächen der Prüfstücke, die für den Kontakt mit dem Prüfwasser vorgesehen sind, frei von jeglicher Verschmutzung sind, z. B. Klebeband, Aufkleber, Tinte oder Bleistiftmarkierungen.

7.2 Vorbereitung der Prüfstücke

Bei der Vorbereitung eines Prüfstückes sind folgende allgemeine Grundsätze zu beachten:

- a) es wird sichergestellt, dass die Prüfstücke für das Endprodukt repräsentativ sind;
- b) die Vorbereitung der Prüfstücke beinhaltet alle Verfahrensschritte, die in der Praxis für die Verdichtung, das Erhärten und Reinigen angewandt werden;
- c) es wird sichergestellt, dass das Mindestalter der Prüfstücke zum Zeitpunkt der Prüfung den Empfehlungen des Herstellers für das gebrauchsfertige Produkt entspricht;
- d) es wird sichergestellt, dass die Oberfläche des Prüfstückes dem Oberflächen-Volumen-Verhältnis (S/V-Verhältnis) entspricht, wie in 7.3 gefordert.

7.3 Oberflächen-Volumen-Verhältnis (S/V-Verhältnis) für die Anwendung im Prüfverfahren

Folgende allgemeine Grundsätze gelten für das S/V-Verhältnis:

- a) das Oberfläche/Volumen-Verhältnis (S/V) des dem Prüfwasser ausgesetzten Prüfstücks darf nicht kleiner als das S/V-Verhältnis des Produkts/Materials unter den im „ungünstigsten Fall“ herrschenden Betriebsbedingungen sein;
- b) das Verhältnis der Oberfläche S des Prüfstückes, das in Kontakt mit dem Volumen V des Prüfwassers kommen soll, wird per Dezimeter ausgedrückt, d. h. dm^{-1} .
- c) der Auftraggeber der Prüfung muss für das zu prüfende Produkt/Material das maximale (für den „ungünstigsten Fall“) unter Betriebsbedingungen geltende S/V-Verhältnis angeben und dieses muss in seinen Dokumenten oder im Prüfbericht zu dieser Prüfung auftauchen.

Für dieses Prüfverfahren muss das S/V-Verhältnis folgende Anforderungen erfüllen:

Tabelle 2

„Ungünstigstes“ S/V-Verhältnis für die Verwendung des Produkts oder Materials im Betriebszustand	S/V-Verhältnis im Prüfverfahren
$> 5 \text{ dm}^{-1}$	Tatsächliches „ungünstigstes“ S/V-Verhältnis
$> 1,3 \text{ dm}^{-1}$ und $\leq 5 \text{ dm}^{-1}$	5 dm^{-1}
$\leq 1,3 \text{ dm}^{-1}$	$1,3 \text{ dm}^{-1}$

ANMERKUNG Die Einheit dm^{-1} kann auch als dm^2/dm^3 oder dm^2/l angegeben werden.

8 Vorbehandlung von Proben (Aushärten und Vorbehandlung)

8.1 Allgemeines

Die Verfahren zur Nachbehandlung von Produkten und Materialien sind im betreffenden Anhang A, Anhang B oder Anhang C angegeben. Das Verfahren zur Vorkonditionierung bei $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ist in 8.2 angegeben.

8.2 Vorkonditionierung

Die Prüfstücke werden entsprechend dem S/V-Verhältnis nach 7.3 vorbehandelt.

Die Prüfstücke – siehe die Prüfanordnungen in Anhang E – sind in das Vorkonditionierungswasser (5.3.1) einzutauchen, und zwar in fünf aufeinanderfolgenden Kontaktperioden bei einer Temperatur von $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ohne Zwischenspülung wie folgt:

- drei Perioden von $(24 \pm 1) \text{ h}$;
- eine Periode von $(72 \pm 1) \text{ h}$;
- eine Periode von $(24 \pm 1) \text{ h}$.

Nach der fünften Kontaktperiode wird der pH-Wert des Vorbehandlungswassers nach ISO 10523 bestimmt. Falls der pH-Wert 9,5 überschreitet, wird die Prüfung abgebrochen.

Überschreitet der pH-Wert 9,5, darf die Vorbehandlung mit neuen Prüfstücken wiederholt werden.

Die Ergebnisse der normungsbegleitenden Forschung [1] zeigen, dass, wenn unter Verwendung dieses Vorbehandlungswassers der pH-Wert nach der fünften Kontaktperiode 9,5 überschreitet, die Ursache oder Ursachen zunächst ermittelt und dann beseitigt werden sollten, bevor mit der Prüfung fortgefahren wird (Abschnitt 9).

9 Durchführung der Prüfung

9.1 Allgemeines

Sofern eine Prüfung der Produkte bei 23°C erforderlich ist, werden die Verfahren nach 9.2 durchgeführt.

Falls eine Prüfung bei erhöhter Temperatur gefordert wird, wird das Verfahren nach Anhang F durchgeführt.

Die Anzahl der durchzuführenden Prüfungen, z. B. Einzel- oder Doppelprüfungen für jede Art von Wasser, ist in Produkt- oder Systemnormen festgelegt.

ANMERKUNG Für zusätzliche Informationen, siehe bitte die nationalen oder europäischen Vorschriften.

9.2 Vorbereitung des Migrationswassers für die Prüfung von Geruch, Geschmack, Färbung, Trübung und TOC

9.2.1 Migrationsverfahren

Die erste Migrationsperiode beginnt sofort nach der Vorbereitung des Prüfstückes.

Das Prüfstück (7.2) wird in Prüfwasser (5.3.3 und/oder 5.3.4) getaucht und dann für eine Dauer von (72 ± 1) h bei (23 ± 2) °C so belassen. Es wird sichergestellt, dass das Prüfstück vollständig untergetaucht ist, und der Kontakt des Prüfwassers mit der Luft wird auf ein Mindestmaß verringert, indem der nicht benetzte Bereich so klein wie möglich gehalten wird und für das Gefäß/den Behälter ein Deckel oder eine Abdeckung verwendet wird.

Am Ende dieser Periode wird das Migrationswasser mit geeigneten Probeflaschen zur Bestimmung von Geruch, Geschmack, Färbung, Trübung und TOC in Übereinstimmung mit Abschnitt 10, Abschnitt 11 bzw. Abschnitt 12 entnommen.

ANMERKUNG Die Auswahl der Art des Prüfwasser-Typs (chlorhaltig und/oder chlorfrei) wird durch die Produktnorm oder die Systemnorm bestimmt oder in nationalen oder europäischen Regelwerken festgelegt.

9.2.2 Zweite und dritte Migrationsperioden

Das Verfahren nach 9.2.1 wird zweimal wiederholt, indem jedes Mal frisches Prüfwasser verwendet wird. Dabei wird sichergestellt, dass die Prüfstücke für die drei aufeinanderfolgenden Perioden in Kontakt mit dem gleichen Typ Prüfwasser gebracht werden (z. B. chlorfrei).

9.2.3 Weitere Migrationsperioden

Entsprechende Normen können weitere nachfolgende Migrationsperioden festlegen (siehe nationale oder europäische Vorschriften). Es erfolgt eine Verweisung auf Anhang H für weitere Leitlinien hinsichtlich der Festlegung von Abfolge und Anzahl von Migrationsperioden.

9.3 Vergleichsproben (Blindversuch)

Verfahrenstechnische Blindproben nach dieser Europäischen Norm können eine von zwei Formen haben, und die in der gegebenen Situation zu verwendende Form ist dem zu prüfenden bauseits angewendeten oder bauseits geformten Material entsprechend in Anhang A, Anhang B oder Anhang C beschrieben. Für den Fall, dass das im Anhang beschriebene Verfahren neben der Prüfung des eigentlichen Prüfgemischs auch die Prüfung einer Beton-Kontrollprobe verlangt, gilt im Wesentlichen, dass das Kontrollgemisch die, wie in 9.2 beschrieben, für jede Kontaktperiode zu verwendende verfahrenstechnische Blindprobe wird. In allen anderen Fällen wird für jede Kontaktperiode unter denselben Prüfbedingungen, wie in 9.2 beschrieben (Prüfwasser, Prüftemperatur, Kontaktperioden, verwendete Abdichtungen usw.), ein Blindversuch durchgeführt, bei dem jedoch das Prüfstück wegzulassen ist.

10 Bestimmung von Geruch als TON und Geschmack als TFN

10.1 Falls die Prüfung mit chlorhaltigem Wasser durchgeführt wurde, wird nach dem Verfahren in EN 1622:2006, Anhang A, das Migrationswasser und das Nullwasser jeweils mit Ascorbinsäurelösung (5.1.1) oder mit Natriumthiosulfatlösung (5.1.2) entchlort.

10.2 Der TON und der TFN jeder Wasserprobe (Null- und Migrationswasser) werden nach EN 1622 bestimmt, wobei ein Verhältnis $x = 2$ für die Konzentrationen der aufeinanderfolgenden Verdünnungen verwendet wird. Gepaarte Serien von Verdünnungen (je 200 ml) müssen in 500-ml-Erlenmeyerkolben (6.7) dargeboten werden. Der Unforced Choice Test muss mit mindestens 5 Prüfgruppenmitgliedern durchgeführt werden. Nicht mehr als 5 Prüfgruppenmitglieder dürfen dieselbe Serie aufeinanderfolgender Verdünnungen für die TON-Bestimmung verwenden.

10.3 Bei der Durchführung der TON-Bestimmung müssen dem Prüfgruppenmitglied mindestens drei zusätzliche Verdünnungen zu beiden Seiten des festgestellten TON vorgelegt werden. Zum Beispiel: Die Prüfgruppe bestimmt einen Mittelwert von $\text{TON} = 8$. Das einzelne Mitglied hat möglicherweise einen Wert im Bereich von 2 – 32 ermittelt. In diesem Fall müssen der Prüfgruppe die Verdünnungen 1, 2, 4, 8, 16, 32 und 64 vorgelegt werden. 1 und 64 sind notwendig, um sicherzustellen, dass kein Prüfgruppenmitglied eine 1- oder eine 64-Verdünnung bestimmt.

10.4 Die Prüfgruppe muss nach EN 1420-1:2016, Anhang C qualifiziert und überwacht werden.

Es wird empfohlen, einen Panelkoordinator zu benennen. Diese Person sollte für die Qualifikation der Prüfgruppenmitglieder und die Überprüfung der Zuverlässigkeit der ermittelten Ergebnisse verantwortlich sein.

10.5 Wenn am Ende der Migrationsperiode das Nullwasser einen wahrnehmbaren Geruch und/oder Geschmack annimmt, ist die Prüfung ungültig und muss mit neuen Prüfstücken wiederholt werden.

11 Bestimmung von Färbung und Trübung

Die Färbung und Trübung des Migrationswassers und des Nullwassers werden nach jeder Kontaktperiode bestimmt, die Färbung nach EN ISO 7887:2011, Abschnitt 5, und die Trübung nach EN ISO 7027:1999, Abschnitt 6.

Entsprechen am Ende des Migrationsverfahrens Färbung und Trübung des Nullwassers nicht den Festlegungen nach 5.3.2, so wird die Prüfung als ungültig betrachtet und das gesamte Verfahren wird mit neuen Prüfstücken wiederholt.

12 Bestimmung des TOC und Berechnung der Prüfergebnisse

12.1 Bestimmung des TOC

Der TOC des Migrationswassers und des Nullwassers wird nach jeder Kontaktperiode in Übereinstimmung mit EN 1484 bestimmt.

Entspricht am Ende des Migrationsverfahrens der TOC des Nullwassers nicht den Festlegungen nach 5.3.2, so wird die Prüfung als ungültig betrachtet und das gesamte Verfahren wird mit neuen Prüfstücken wiederholt.

12.2 Berechnung der Prüfergebnisse

12.2.1 Berechnung des TOC im Migrationswasser

Für jedes Migrationswasser wird der TOC-Wert wie folgt berechnet:

$$c_n^T = a_n^T - b_n^T \quad (3)$$

Dabei ist

c_n^T der TOC in mg/l;

a_n^T der TOC, gemessen im Migrationswasser in mg/l;

b_n^T der TOC, gemessen im Nullwasser in mg/l;

wobei

T die Prüftemperatur;

n die laufende Nummer der Migrationsperiode bedeuten.

ANMERKUNG Die Migration von Substanzen in das Wasser hängt von der Art des Materials und den Migrationsbedingungen ab: Temperatur, Kontaktzeit, S/V-Verhältnis und ob das Wasser steht oder fließt. Bei statischen Prüfbedingungen und konstanter Temperatur verläuft die Zunahme der Konzentration der Substanz im Prüfwasser asymptotisch. Für praktische Zwecke wird jedoch eine lineare Zunahme über die Zeit angenommen.

12.2.2 Berechnung der Migrationsrate

Für jedes Migrationswasser wird die Migrationsrate M_n^T aus der Konzentration c_n^T wie folgt berechnet:

$$M_n^T = \frac{c_n^T}{(S/V \cdot t)} \quad (4)$$

Dabei ist

M_n^T die Migrationsrate für n Migrationsperiode n , in $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{Tag}^{-1}$;

t die Dauer der Migrationsperiode in Tagen, d. h. drei Tage (72 ± 1) h bei (23 ± 2) °C;

S/V das Oberfläche/Volumen-Verhältnis, in dm^{-1} .

12.2.3 Berechnung der mittleren Migrationsrate

Die arithmetische mittlere Migrationsrate $\overline{M_n^T}$ wird aus Wiederholwerten M_n^T für jedes Prüfwasser (5.3.3 und 5.3.4) berechnet.

13 Angabe der Ergebnisse

Die Ergebnisse jeder Kontaktperiode werden wie folgt angegeben:

- als Geruchsschwellenwert (TON) und als Geschmacksschwellenwert (TFN) nach EN 1622;
- als spektraler Absorptionskoeffizient nach EN ISO 7887:2011, Abschnitt 5, in m^{-1} bei drei Lichtwellenlängen für Färbung;
- die Trübung in FNU-Einheiten nach EN ISO 7027:1999, Abschnitt 6;
- in $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ für TOC nach EN 1484.

14 Prüfbericht

14.1 Allgemeines

Der Prüfbericht muss folgende Informationen enthalten.

14.2 Allgemeine Informationen

- a) Ausstellungsdatum;
- b) Name und Anschrift des Prüflabors und des Prüfortes falls vom Prüflabor abweichend;
- c) unverwechselbare Identifizierung des Berichtes (wie z. B. Seriennummer) auf jeder Seite und Gesamtzahl der Seiten;
- d) Name und Anschrift des Kunden;
- e) Beschreibung und Kennzeichnung der Probe/des Prüfstückes;
- f) eine Unterschrift und Titel oder gleichwertige Kennzeichnung der Person(en), die die technische Verantwortung für den Prüfbericht und sein Ausstellungsdatum übernehmen;
- g) eine Erklärung, dass die Prüfergebnisse sich nur auf das/die geprüfte(n) Prüfstück(e) beziehen;
- h) eine Erklärung, dass der Bericht nicht vervielfältigt werden darf, außer mit der schriftlichen Zustimmung des Prüflabors.

14.3 Angabe zum Produkt

- a) Handelsname oder Bezeichnung der bauseits angewendeten zementgebundenen Materialien und zugehörigen nicht zementgebundenen Produkte/Materialien;
- b) vollständige Identifizierung und Eingangsdatum der Probe/des Prüfstückes;
 - c) Einzelheiten zur Vorbereitung des Prüfstücks;
 - d) Name des Herstellers der bauseits angewendeten zementgebundenen Materialien oder nicht zementgebundenen Produkte/Materialien, Herstellungsort und -datum und, falls relevant, die Körperschaft, die die Probe einreicht, und, falls relevant, die Körperschaft, die die Probe/das Prüfstück vorbereitet;
 - e) wo relevant, die Beschreibung des Probenahmeverfahrens.

14.4 Informationen zur Durchführung der Prüfung

- a) Verweisung auf dieses Dokument und auf die entsprechenden Produkt- oder Systemnormen;
- b) Datum des Beginns und des Abschlusses der Prüfung;
- c) Anzahl der Prüfstücke, die gemeinsam im Migrationsverfahren verwendet wurden;
- d) Volumen (V) des Prüfwassers in Liter;
- e) die dem Prüfwasser ausgesetzte Oberfläche S des Prüfstückes in Quadratdezimeter, errechnet aus den tatsächlichen Abmessungen der Prüfstücke;

- f) das tatsächliche im Verfahren verwendete S/V-Verhältnis;
- g) die Herkunft des Referenzwassers;
- h) Prüfwässer und Prüftemperatur;
- i) jegliche Abweichung von dem in dieser Norm festgelegten Verfahren;
- j) alle Faktoren, die gegebenenfalls Einfluss auf das Ergebnis gehabt haben können, so wie z. B. alle Ereignisse oder Verfahrensdetails, die in diesem Dokument nicht festgelegt sind.

14.5 Prüfergebnisse

Die Angaben für jede Kontaktperiode mit chlorhaltigen und/oder chlorfreien Migrationswässern und Nullwasser:

- a) der Geruchsschwellenwert TON;
- b) der Geschmacksschwellenwert TFN;
- c) die Färbung als spektraler Absorptionskoeffizient in m^{-1} ;
- d) die Trübung als FNU;
- e) für den TOC Prüfergebnisse und berechnete Werte, in $mg \cdot l^{-1}$, dargestellt in Tabellenform (siehe nachstehendes Beispiel):

Tabelle 3

	Seriennummer einer Migrationsperiode (n)			
	1	2	3	X ^a
a_n^T	1			
	2 ^b			
b_n^T				
c_n^T	1			
	2 ^b			
M_n^T	1			
	2 ^b			
$\overline{M}_n^T$				
^a Zusätzliche Migrationsperioden, falls vorgesehen. ^b Weitere, falls vorgesehen.				

Es müssen Informationen bezüglich der Prüfergebnisse von TON und TFN nach EN 1622 enthalten sein, einschließlich des ausgewählten Verfahrens und der Anzahl der Prüfgruppenmitglieder.

Anhang A (informativ)

Prüfung und Beurteilung organoleptischer Parameter und der Migration von organischen Substanzen (TOC) aus den Bestandteilen von Beton

A.1 Einleitung

In diesem Anhang ist ein Verfahren für die Prüfung von zur Verwendung in Betonen (als fabrikmäßig hergestellte Produkte oder bauseits angewendete und bauseits geformte Materialien) vorgesehenen Bestandteilen beschrieben, die dazu bestimmt sind, mit Wasser für den menschlichen Gebrauch in Kontakt zu kommen. Beschrieben wird ein Verfahren zur Bestimmung der organoleptischen Eigenschaften und der Migration von organischen Substanzen (TOC) aus im Labor vorbereiteten Referenzbeton-Probekörpern, die durch Substitution oder Zugabe den zu prüfenden Bestandteil enthalten. Grundsätzlich versucht dieses Verfahren, den vom zu prüfenden Bestandteil geleisteten Beitrag zu organoleptischen Eigenschaften und zur Migration von organischen Substanzen (TOC) so weit wie möglich von den Beiträgen der anderen Bestandteile im Referenzbeton zu trennen.

Im Allgemeinen erfolgt die Beurteilung, falls der zu prüfende Bestandteil einen Referenzbestandteil durch *Substitution* ersetzt, durch (je nach Art des Bestandteils und Grad der Substitution) entweder teilweise oder vollständige Subtraktion der für den Kontroll-/Referenzbeton erhaltenen Ergebnisse der organoleptischen Eigenschaften und der Migration von organischen Substanzen (TOC) von den Ergebnissen, die für das Prüfgemisch erhalten werden, das den zu prüfenden Bestandteil enthält. Ausnahme von dieser Regel ist der Sonderfall, dass es sich bei dem zu prüfenden Bestandteil um Zement handelt. In diesem Fall ist das Verfahren so angelegt, dass es keine zu subtrahierenden Beiträge aus anderen Bestandteilen gibt und dass eine verfahrenstechnische Blindprobe erforderlich ist.

Entsprechend erfolgt die Beurteilung, falls der zu prüfende Bestandteil einem Referenzbeton *hinzugefügt* wird, durch Subtraktion aller Beiträge zu organoleptischen Eigenschaften und Migrationsbeiträge von organischen Substanzen (TOC) aus dem Referenzbeton, der den zu prüfenden Bestandteil nicht enthält (d. h. aus dem Kontrollgemisch), von allen Beiträgen des Prüfgemischs, dem der Bestandteil hinzugefügt wurde.

ANMERKUNG 1 Es wird davon ausgegangen, dass die für Trinkwasser zuständigen Regulierer in Europa Grenzkriterien (wie z. B. numerische Grenzwerte) für die organoleptischen Eigenschaften und die Migration von organischen Substanzen (TOC) festlegen werden.

ANMERKUNG 2 Die Vorbereitung der Prüfkörper für ein paralleles Prüfverfahren zur Bestimmung der Migration von Substanzen erfolgt in gleicher Weise wie für dieses Verfahren. Jedoch sind bei den Beanspruchungen im Labor die in prEN 14944-3 festgelegten Bedingungen anzuwenden.

Die Vorbereitung der Prüfkörper für ein paralleles Prüfverfahren zur Verstärkung des mikrobiellen Wachstums sollte in gleicher Weise erfolgen wie für dieses Verfahren, dieser speziellen Prüfung sind jedoch nur ungenehmigte Zusatzmittel und Polymermodifizierer zu unterziehen. Außerdem sind bei den Beanspruchungen im Labor die in EN 16421 festgelegten Bedingungen anzuwenden.

A.2 Anwendungsbereich

In diesem Anhang ist ein leistungsbasiertes Prüfverfahren beschrieben, bei dem Referenzbeton-Matrizen (Kontrollgemische und Prüfgemische) verwendet werden, anhand derer die organoleptischen Eigenschaften und die Migration von organischen Substanzen (TOC) aus den folgenden ungenehmigten Betonbestandteilen bestimmt werden kann:

- a) Zemente;
- b) Gesteinskörnungen;
- c) Typ-I-Zusatzstoffe;
- d) Typ-II-Zusatzstoffe;
- e) Zusatzmittel;
- f) Polymermodifizierer;
- g) Fasern.

Bei diesem Verfahren werden Migrationswässer gebildet, die anhand der Analysen auf organoleptische Eigenschaften und Migration organischer Substanzen (TOC) dazu verwendet werden können, festzustellen, ob der geprüfte Bestandteil aus den oben angegebenen Typen beispielsweise den Spezifikationen der einschlägigen nationalen oder europäischen Vorschriften entspricht.

A.3 Normative Verweisungen

Siehe Abschnitt 2.

A.4 Begriffe

Siehe Abschnitt 3.

A.5 Kurzbeschreibung

Der zu prüfende Bestandteil wird in ein Betonprüfgemisch eingearbeitet, das durch entweder Substitution oder Zugabe des Bestandteils in oder zu einem genormten Referenzbetongemisch, basierend auf kontrollierten Mengen zementgebundenen Materials, erhalten wird. Das Prüfgemisch wird üblicherweise in Würfelform gegossen und unter festgelegten Bedingungen nachbehandelt und vorkonditioniert, bevor es mit dem Prüfwasser in Kontakt gebracht wird.

Zur Bestimmung der organoleptischen Eigenschaften und des Gehalts an organischen Substanzen (TOC) in den aus den Prüfgemischen erhaltenen Migrationswässern werden angemessene Korrekturen vorgenommen – entweder durch Subtraktion entsprechender Beiträge aus dem Kontrollgemisch, in dem der zu prüfende Bestandteil nicht enthalten ist, oder, falls angemessen, durch Subtraktion von Beiträgen aus einer verfahrenstechnischen Blindprobe.

Ein Kontrollgemisch wird unter Verwendung desselben genormten Referenzbetons hergestellt wie das Prüfgemisch, jedoch ohne den zu prüfenden Bestandteil. Das Kontrollgemisch wird üblicherweise in Würfelform gegossen, nachbehandelt, vorkonditioniert und dem Migrationsprüfverfahren unterzogen, wobei immer die gleichen Bedingungen anzuwenden sind wie beim Prüfgemisch.

ANMERKUNG 1 Dieses Verfahren geht aufgrund verschiedener in der Literatur beschriebener Untersuchungen davon aus, dass unter den Prüfbedingungen (Betonmischungsrezeptur, festgelegtes Prüfwasser usw.):

- a) der Beitrag von Referenzgesteinskörnungen, die die Anforderungen von A.7.2 erfüllen, zu organoleptischen Eigenschaften und zur Migration organischer Substanzen (TOC) vernachlässigbar ist;
- b) alle aus Gesteinskörnungen, die die Anforderungen von A.7.2 erfüllen, und einem Zement nach EN 197-1 mit einem maximalen Metallgehalt nach Tabelle A.1 hergestellten Betone sämtliche der für organoleptische Eigenschaften und die Migration von organischen Substanzen (TOC) festgelegten Europäischen oder nationalen Anforderungen erfüllen.

ANMERKUNG 2 Die Prüfung wird unter Bedingungen durchgeführt, die eine zuverlässige Berechnung der Migrationsraten für organische Substanzen sicherstellen. Diese Bedingungen sind nicht als Simulation irgendwelcher Betriebsbedingungen zu verstehen. Der Bezug zwischen dem Ergebnis aus diesem Dokument und den Betriebsbedingungen wird unter Nutzung eines Umrechnungsverfahrens hergestellt. Dieses Verfahren wird in Verordnungen festgelegt.

ANMERKUNG 3 Die Wahl:

- a) des geeigneten chlorhaltigen und/oder chlorfreien Prüfwassers;
- b) der Temperatur des Prüfwassers;
- c) des Chlorierungsbedarfs während der Vorkonditionierung;

wird, soweit erforderlich, in Produkt- oder Systemnormen oder in nationalen oder europäischen Vorschriften festgelegt.

A.6 Reagenzien

Siehe Abschnitt 5.

A.7 Gerät

Siehe Abschnitt 6.

A.8 Referenz(oder Kontroll-)beton

A.8.1 Allgemeines

Der hierin festgelegte Referenzbeton ergibt:

- a) ein Referenzkontrollgemisch (das die verfahrenstechnische Blindprobe ersetzt), das den zu prüfenden Bestandteil nicht enthält; und
- b) ein Referenzprüfgemisch, in das durch Zugabe oder Substitution im Referenzkontrollgemisch ein ungenehmigter Bestandteil eingearbeitet wurde.

Nach dem Mischen und der Nachbehandlung ergeben diese beiden Gemische ausgehärtete Betonprüfstücke, deren Kontaktflächen repräsentativ für die Kontaktflächen sind, die sich bei vorgesehener Endanwendung des Bestandteils ergeben.

Die Festlegung der Betonmischrezeptur, das Mischen des Betons und die Prüfung dürfen nur unter Aufsicht eines qualifizierten und erfahrenen Betontechnologen durchgeführt werden. Gemische, die die höchste Dosis einiger Zusatzstoffe, Zusatzmittel und Polymere enthalten, lassen sich unter den festgelegten Prüfbedingungen möglicherweise nur schwer kontrollieren, und es wird daher empfohlen, zu diesen Prüfungen einen Betontechnologen, der über spezielle Erfahrungen mit diesen Bestandteilen verfügt, hinzuzuziehen.

A.8.2 Referenzgesteinskörnung

Die Referenzgesteinskörnung im Kontrollgemisch muss eine saubere, gewaschene, natürliche, normalgewichtige Gesteinskörnung nach EN 12620 mit einer Wasserabsorption kleiner als 2 % Massenanteil, einem Gesamtgehalt an organischem Kohlenstoff (TOC) kleiner als 0,1 % Massenanteil und einer Körnung nach den Anforderungen von EN 480-1 sein. Sie muss ofentrocken sein, was durch Trocknung bei $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$ sicherzustellen ist.

Der TOC-Gehalt der Gesteinskörnung ist nach EN 13639 zu bestimmen. Falls die groben und feinen Anteile der Gesteinskörnung (bei kombinierten Anteilen) getrennt bestimmt werden, ist der TOC-Gehalt den Massenanteilen der groben und feinen Anteile der Gesteinskörnung entsprechend zu berechnen.

A.8.3 Referenzzement

Der im Kontrollgemisch enthaltene Zement muss ein CEM-I-Zement nach EN 197-1 sein. Der Metallgehalt darf die in der nachstehenden Tabelle A.1 festgelegten Höchstwerte nicht überschreiten.

Tabelle A.1 — Kombinierte Grenzwerte für Metalle im Zement und in den Zusatzstoffen

Metall	Maximaler Gehalt im Zement und in anorganischen Zusatzstoffen (% Massenanteil)
As	< 0,01 %
Cd	< 0,001 %
Cr	< 0,05 %
Ni	< 0,05 %
Pb	< 0,05 %

ANMERKUNG Tabelle A.1 ist aus dem 4MS-Bericht zu zementgebundenen Produkten entnommen (dieser enthält die folgende Anmerkung: „Es wurden Untersuchungen in Auftrag gegeben, um nachzuweisen, dass die Anwendung von Gehaltsgrenzwerten weitere Prüfungen überflüssig macht, um die Grenzwerte zu bestätigen, und auch, um die Anzahl der abgedeckten Metalle zu erhöhen (zu den weiteren zu untersuchenden Metallen gehören Kobalt, Antimon, Thallium und Vanadium)“ [3])

A.8.4 Mischwasser

Das Mischwasser muss Leitungswasser (3.27) sein.

A.8.5 Mischungsanteile im Referenzkontrollbeton

Die verschiedenen Anteile des Referenzbetons müssen so dosiert werden, dass sich ein Zementgehalt von $(350 \pm 5) \text{ kg/m}^3$ und bei der Bestimmung nach dem in EN 12350-2 beschriebenen Verfahren ein Setzmaß von 50 mm bis 90 mm (Setzmaßklasse S 2 nach EN 206-1) ergibt.

ANMERKUNG Im Prüfgemisch müssen (mit Ausnahme des Wassers) dieselben Massen von Bestandteilen verwendet werden, und diese dürfen nicht in Bezug auf den Zementgehalt korrigiert werden, selbst wenn die für das Referenzgemisch festgelegten Grenzwerte überschritten werden.

A.9 Probenahme von Bestandteilen

Die Bestandteile für Referenzkontrollgemische und Prüfgemische sind nach 7.1 zu beproben.

A.10 Kontrollgemisch, Prüfgemische und Prüfstücke

A.10.1 Allgemeines

Siehe 7.2.

Es gibt zwei Arten von Prüfstücken: die aus dem Kontrollbetongemisch hergestellten und die aus dem Prüfgemisch unter Verwendung des zu prüfenden Bestandteils hergestellten Prüfstücke.

A.10.2 Vorbereitung der Prüfstücke

A.10.2.1 Aus dem Kontrollbetongemisch hergestellte Prüfstücke

Falls gefordert, werden Kontrollprüfstücke aus (ausgehärteten und nachbehandelten) Kontrollgemischen unter Verwendung der Referenzbestandteile (Abschnitt A.7) in den in A.7.5 festgelegten Anteilen geformt.

A.10.2.2 Durch Einarbeiten eines ungenehmigten Bestandteils in den Referenzbeton hergestellte Prüfstücke

A.10.2.2.1 Allgemeines

Der zu Zulassungszwecken zu beurteilende Bestandteil wird in den Referenzbeton (je nach Art des Bestandteils) durch entweder (vollständige oder teilweise) Substitution oder durch Zugabe eingearbeitet, um ein Prüfgemisch herzustellen, das nach dem Aushärten und der Nachbehandlung ein Prüfstück bildet.

Bei jedem Prüfgemisch darf jeweils nur ein Bestandteil hinzugefügt oder substituiert werden.

In jedem Falle sollten die Prüfstücke erst dann entformt werden, wenn das Gemisch so weit ausgehärtet ist, dass das Entformen nicht zu einer Beschädigung der Oberfläche des Prüfstücks führt.

A.10.2.2.2 Prüfgemisch für Zemente

Der gesamte Referenz-CEM I-Zement im Referenzbetongemisch ist, bezogen auf den Massenanteil, durch den zu prüfenden Zement zu ersetzen.

Das Setzmaß muss bei der Bestimmung nach EN 12350-2 im Bereich von 50 mm bis 90 mm liegen.

Der Zement wird nicht gegen eine Kontrollmischung geprüft, sondern es wird nur ein Blindversuch für jede Kontaktperiode unter denselben Prüfbedingungen, wie in 9.2 beschrieben (Prüfwasser, Prüftemperatur, Kontaktperioden, verwendete Abdichtungen usw.), durchgeführt, bei dem jedoch das Prüfstück wegzulassen ist.

A.10.2.2.3 Prüfgemisch für Gesteinskörnungen

Die Referenzgesteinskörnung ist, bezogen auf den Volumenanteil, durch die zu prüfende Gesteinskörnung zu ersetzen. Das Setzmaß muss bei der Bestimmung nach EN 12350-2 im Bereich von 50 mm bis 90 mm liegen.

Unter Umständen kann es erforderlich sein, durch Zugabe von Feinanteilen, die die physikalischen und chemischen Anforderungen von A.7.2 erfüllen, für die Anpassung der Korngrößenzusammensetzung der Gesteinskörnung zu sorgen. Es ist wichtig, dass die Prüfgesteinskörnung so vorbereitet wird, dass das verwendete Material für die Zusammensetzung der Gesamtmasse repräsentativ ist und dass z. B. Feinanteile nicht ausgeschieden werden.

A.10.2.2.4 Prüfgemisch für Typ-I-Zusatzstoffe

Der Feinanteil der Referenzgesteinskörnung ist, bezogen auf den Massenanteil, durch den zu prüfenden Typ-I-Zusatzstoff im maximalen für die Verwendung des Typ-I-Zusatzstoffes (als prozentualer Anteil der gesamten Gesteinskörnung) festgelegten Anteil zu ersetzen. Das Setzmaß muss bei der Bestimmung nach EN 12350-2 im Bereich von 50 mm bis 90 mm liegen.

Falls der Typ-I-Zusatzstoff (z. B. für eine effiziente Verteilung) die Verwendung eines plastifizierenden oder stark plastifizierenden Zusatzmittels erforderlich macht, ist dieses Zusatzmittel unter Verwendung der kleinsten zur Erreichung des angestrebten Setzmaßes erforderlichen Dosis in das Prüfgemisch einzuarbeiten. Es dürfen nur solche Zusatzmittel verwendet werden, die für den Einsatz in Produkten, die mit Trinkwasser in Kontakt kommen, zugelassen sind.

Die Zugabe eines Typ-I-Zusatzstoffes mit oder ohne plastifizierendes Zusatzmittel kann zu einer Änderung der Erstarrungszeit des Prüfgemisches führen.

A.10.2.2.5 Prüfgemisch für Typ-II-Zusatzstoffe

Der Referenzzement ist durch den Typ-II-Zusatzstoff im maximalen nach dem zutreffenden Ansatz in 5.2.5 von EN 206-1 berechneten Anteil, der zur Prüfung der Eignung für die Verwendung in Beton verwendet wird, zu ersetzen. Das Setzmaß muss bei der Bestimmung nach EN 12350-2 im Bereich von 50 mm bis 90 mm liegen.

ANMERKUNG Im Falle von Typ-II-Zusatzstoffen und bei Anwendung von 5.2.5 in EN 206-1 weicht der Mindestzementgehalt in einem Prüfgemisch, d. h. der CEM-I-Referenzzement plus einer entsprechenden Menge des betreffenden Typ-II-Zusatzstoffes, von dem für das Kontrollgemisch mit 350 kg/m³ angesetzten Zielwert ab.

Falls der Typ-II-Zusatzstoff (z. B. für eine effiziente Verteilung) die Verwendung eines plastifizierenden oder stark plastifizierenden Zusatzmittels erforderlich macht, ist dieses Zusatzmittel unter Verwendung der kleinsten zur Erreichung des angestrebten Setzmaßes erforderlichen Dosis in das Prüfgemisch einzuarbeiten. Es dürfen nur solche Zusatzmittel verwendet werden, die für den Einsatz in Produkten, die mit Trinkwasser in Kontakt kommen, zugelassen sind.

Die Zugabe eines Typ-II-Zusatzstoffes mit oder ohne plastifizierendes Zusatzmittel kann zu einer Änderung der Erstarrungszeit des Prüfgemisches führen.

A.10.2.2.6 Prüfgemisch für Zusatzmittel

Das zu prüfende Zusatzmittel ist dem Referenzbeton in der höchsten vom Hersteller für Trinkwasseranwendungen empfohlenen Dosis hinzuzugeben. Das Setzmaß muss bei der Bestimmung nach EN 12350-2 im Bereich von 50 mm bis 90 mm liegen.

Im Falle der Prüfung einer hohen Dosierung bestimmter Zusatzmittel, z. B. eines stark plastifizierenden Zusatzmittels, kann es schwierig sein, die aufgrund thixotroper Wirkungen erforderliche Verringerung der hinzuzugebenden Wassermenge zu beurteilen. In diesen Fällen dürfen die Prüfgemische ein Setzmaß im Bereich von 50 mm bis 150 mm haben.

Falls die höchste für das betreffende Zusatzmittel empfohlene Dosierung unter den Bedingungen der Prüfstückvorbereitung eine Verzögerung oder andere Wirkungen zur Folge hat, dürfen mit dem Hersteller Änderungen an der Dosis oder dem Prüfverfahren vereinbart werden, was dann im Prüfbericht anzugeben ist.

Falls das Zusatzmittel zu einer raschen Erstarrung führt (wie z. B. im Falle von Zusatzmitteln für Spritzbeton), dürfen die Betonbestandteile vor dem Mischen bei einer Temperatur von $(5 \pm 1)^\circ\text{C}$ konditioniert werden.

A.10.2.2.7 Prüfgemisch für Polymermodifizierer

Der zu prüfende Polymermodifizierer ist dem Referenzbeton in der höchsten vom Hersteller empfohlenen Dosierung hinzuzugeben. Das Setzmaß muss bei der Bestimmung nach EN 12350-2 im Bereich von 50 mm bis 90 mm liegen.

Bei einigen Polymermodifiziererdosierungen kann es schwierig sein, das Setzmaß im festgelegten Bereich zu halten. In diesen Fällen dürfen die Prüfgemische ein Setzmaß im Bereich von 50 mm bis 150 mm haben.

A.10.2.2.8 Prüfgemisch für Fasern

Die zu prüfenden Fasern sind dem Referenzbeton in der höchsten vom Hersteller empfohlenen Dosierung hinzuzugeben. Das Setzmaß muss bei der Bestimmung nach EN 12350-2 im Bereich von 50 mm bis 90 mm liegen.

Falls die Fasern (z. B. für eine effiziente Verteilung) die Verwendung eines Zusatzmittels erforderlich machen, wird dieses Zusatzmittel unter Verwendung der kleinsten zur Erreichung des angestrebten Setzmaßes erforderlichen Dosis in das Prüfgemisch eingearbeitet. Es dürfen nur solche Zusatzmittel verwendet werden, die für den Einsatz in Produkten, die mit Trinkwasser in Kontakt kommen, zugelassen sind.

Bei einigen Faserdosierungen kann es schwierig sein, das Setzmaß im festgelegten Bereich zu halten. In diesen Fällen dürfen die Prüfgemische ein Setzmaß im Bereich von 25 mm bis 90 mm haben.

A.11 Betonmisch- und -verdichtungsverfahren

Die Rezeptur des Betons muss von einem qualifizierten und erfahrenen Betontechnologen entwickelt werden, und dieser muss das Mischen der Kontroll- und Prüfgemische beaufsichtigen.

Die Bestandteile sind nach EN 480-1 bei einer Temperatur von $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ vorzubehandeln und zu mischen.

Wenn der Zementgehalt des Kontrollgemischs außerhalb des Bereichs von $350 \pm 5 \text{ kg/m}^3$ und/oder das Setzmaß irgendeines Gemischs außerhalb des Bereichs von 50 mm bis 90 mm liegt, ist ein neues Gemisch herzustellen. Im Falle bestimmter Zusatzmittel und wenn Polymermodifizierer oder Fasern in das Gemisch eingearbeitet werden, ist eine Ausdehnung des Setzmaßbereiches zulässig. Siehe A.9.2.2.6, A.9.2.2.7 und A.9.2.2.8.

A.12 Nachbehandlung und Vorkonditionierung der Prüfstücke

A.12.1 Nachbehandlung

Die Form wird mit einem sauberen undurchlässigen Material abgedeckt, das nicht mit Zement reagiert, und die frisch hergestellten Probekörper werden in eine auf konstante Temperatur und Luftfeuchte geregelte Klimakammer oder einen Inkubator gegeben, die bzw. der eine Wasserschale enthält. Darin werden die Probekörper für eine Dauer von 2 Tagen bei einer Temperatur von $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchte größer als 90 % gelagert.

ANMERKUNG In einigen Fällen kann eine längere Nachbehandlungsdauer oder ein anderes Nachbehandlungsverfahren erforderlich sein.

Nach der zweitägigen Nachbehandlung werden die Probekörper entformt und in einen sauberen Plastikbeutel, wie er für Lebensmittel verwendet wird, gegeben und dicht verschlossen. In dieser Form werden die Probekörper unter Regelung der Umweltbedingungen bei einer Temperatur von $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchte größer als 65 % so lange gelagert, bis sie ein Alter von 21 Tagen nach dem Mischen haben.

A.12.2 Vorkonditionierung

Nach Abschluss der 21-tägigen Nachbehandlung sind die Prüfstücke nach 8.2 vorzukonditionieren.

A.13 Oberflächen-Volumen-Verhältnis (S/V-Verhältnis)

Das beim Migrationsverfahren zu verwendende S/V-Verhältnis muss den Festlegungen von 7.3 entsprechen.

A.14 Durchführung der Prüfung

A.14.1 Migrationsverfahren bei 23 °C

Falls eine Prüfung bei 23 °C erforderlich ist, muss das Migrationsverfahren nach 9 durchgeführt werden.

A.14.2 Migrationsverfahren bei erhöhter Temperatur

Falls eine Prüfung bei erhöhter Temperatur erforderlich ist, werden die Prüfstücke und die für das Migrationsverfahren zu verwendende Prüfanordnung nach Anhang F durchgeführt.

A.14.3 Vergleichsproben (verfahrenstechnischer Blindversuch)

A.14.3.1 Verfahrenstechnische Blindprobe für die Verwendung bei Zement

Für jede Kontaktperiode wird unter denselben Prüfbedingungen, wie in 9.2 beschrieben (Prüfwasser, Prüftemperatur, Kontaktperioden, verwendete Abdichtungen usw.), ein Blindversuch durchgeführt, bei dem jedoch das Prüfstück wegzulassen ist.

A.14.3.2 Kontrollprobe für die Verwendung bei Gesteinskörnungen, Typ-I- und Typ-II-Zusatzstoffen, Zusatzmitteln, Polymermodifizierern und Fasern

Für jede Kontaktperiode wird ein Kontrollversuch an dem aus dem Referenzkontrollgemisch hergestellten Prüfstück durchgeführt (siehe A.9.2.1), bei dem die gleichen Bedingungen anzuwenden sind (Prüfwasser, Prüftemperatur, Kontaktperioden, verwendete Abdichtungen usw.), wie in 9.2 beschrieben.

A.15 Prüfanordnung

Das Prüfstück muss während des Migrationsverfahrens vollständig im Prüfwasser untergetaucht sein.

Die Auflage muss den direkten Kontakt des Prüfstücks mit dem Prüfwasser von allen Seiten erlauben und darf die dem Prüfwasser ausgesetzte Oberfläche des Prüfstücks nicht merklich beeinflussen. Hierfür eignen sich üblicherweise dünne Glasstäbe.

Das Prüfgefäß ist abzudecken, um den Kontakt mit der Luft auf ein Mindestmaß zu verringern, und der Luftraum sollte so klein wie möglich gehalten werden.

A.16 Beurteilung von ungenehmigten Bestandteilen

A.16.1 Allgemeines

TON, TFN, Färbung, Trübung und TOC werden nach Abschnitt 10, Abschnitt 11 und Abschnitt 12 bestimmt.

Wenn das Referenzgemisch die Anforderungen an TON, TFN, Farbe und Trübung nicht erfüllt, sollte auch ein verfahrenstechnischer Blindversuch durchgeführt werden.

A.16.2 Beurteilung von Zementen

TON, TFN, Färbung, Trübung und TOC werden aus dem Zement mit dem aus den Referenz- und Prüfgemischen hergestellten Prüfkörper bestimmt (A 9.2.2.2). Sowohl das Referenz- als auch das Prüfgemisch sollten die Anforderungen an TON, TFN, Färbung und Trübung erfüllen, und etwaige Unterschiede im Prüfgemisch sollten vermerkt werden. Für TOC werden die für das Referenzgemisch erhaltenen Ergebnisse von den für das Prüfgemisch erhaltenen Ergebnissen subtrahiert.

ANMERKUNG 2 Der Beitrag der Referenzgesteinskörnungen zu den aus dem Prüfgemisch freigesetzten Substanzen ist vernachlässigbar, weswegen die Ergebnisse zementspezifisch sind und entweder mit beliebigen für die Freisetzung von Substanzen festgelegten zementspezifischen Grenzwerten oder mit beliebigen für die Freisetzung von Substanzen aus dem Beton festgelegten allgemeinen Grenzwerten verglichen werden können.

A.16.3 Beurteilung von Gesteinskörnungen

TON, TFN, Färbung, Trübung und TOC werden aus der Prüfgesteinskörnung mit dem aus den Referenz- und Prüfgemischen hergestellten Prüfkörper bestimmt (A 9.2.2.3). Sowohl das Referenz- als auch das Prüfgemisch sollten die Anforderungen an TON, TFN, Färbung und Trübung erfüllen, und etwaige Unterschiede im Prüfgemisch sollten vermerkt werden. Für TOC werden die für das Referenzgemisch erhaltenen Ergebnisse von den für das Prüfgemisch erhaltenen Ergebnissen subtrahiert.

A.16.4 Beurteilung von Typ-I-Zusatzstoffen

TON, TFN, Färbung, Trübung und TOC werden aus dem Typ-I-Zusatzstoff mit dem aus den Referenz- und Prüfgemischen hergestellten Prüfkörper bestimmt (A 9.2.2.4). Sowohl das Referenz- als auch das Prüfgemisch sollten die Anforderungen an TON, TFN, Färbung und Trübung erfüllen, und etwaige Unterschiede im Prüfgemisch sollten vermerkt werden. Für TOC werden die für das Referenzgemisch erhaltenen Ergebnisse von den für das Prüfgemisch erhaltenen Ergebnissen subtrahiert.

A.16.5 Beurteilung von Typ-II-Zusatzstoffen

TON, TFN, Färbung, Trübung und TOC werden aus dem Typ-II-Zusatzstoff mit dem aus den Referenz- und Prüfgemischen hergestellten Prüfkörper bestimmt (A 9.2.2.5). Sowohl das Referenz- als auch das Prüfgemisch sollten die Anforderungen an TON, TFN, Färbung und Trübung erfüllen, und etwaige Unterschiede im Prüfgemisch sollten vermerkt werden. Für TOC werden die für das Referenzgemisch erhaltenen Ergebnisse von den für das Prüfgemisch erhaltenen Ergebnissen subtrahiert.

A.16.6 Beurteilung von Zusatzmitteln

TON, TFN, Färbung, Trübung und TOC werden aus dem Zusatzmittel mit dem aus den Referenz- und Prüfgemischen hergestellten Prüfkörper bestimmt (A 9.2.2.6). Sowohl das Referenz- als auch das Prüfgemisch sollten die Anforderungen an TON, TFN, Färbung und Trübung erfüllen, und etwaige Unterschiede im Prüfgemisch sollten vermerkt werden. Für TOC werden die für das Referenzgemisch erhaltenen Ergebnisse von den für das Prüfgemisch erhaltenen Ergebnissen subtrahiert.

A.16.7 Beurteilung von Polymermodifizierern

TON, TFN, Färbung, Trübung und TOC werden aus dem Polymermodifizierer mit dem aus den Referenz- und Prüfgemischen hergestellten Prüfkörper bestimmt (A 9.2.2.7). Sowohl das Referenz- als auch das Prüfgemisch sollten die Anforderungen an TON, TFN, Färbung und Trübung erfüllen, und etwaige Unterschiede im Prüfgemisch sollten vermerkt werden. Für TOC werden die für das Referenzgemisch erhaltenen Ergebnisse von den für das Prüfgemisch erhaltenen Ergebnissen subtrahiert.

A.16.8 Beurteilung von Fasern

TON, TFN, Färbung, Trübung und TOC werden aus den Fasern mit dem aus den Referenz- und Prüfgemischen hergestellten Prüfkörper bestimmt (A 9.2.2.8). Sowohl das Referenz- als auch das Prüfgemisch sollten die Anforderungen an TON, TFN, Färbung und Trübung erfüllen, und etwaige Unterschiede im Prüfgemisch sollten vermerkt werden. Für TOC werden die für das Referenzgemisch erhaltenen Ergebnisse von den für das Prüfgemisch erhaltenen Ergebnissen subtrahiert.

A.17 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss folgende Angaben enthalten:

- a) sämtliche der in Abschnitt 12 festgelegten Angaben;
- b) Informationen zur Zusammensetzung und zu den Eigenschaften (z. B. zum Setzmaß) des zur Herstellung von Probekörpern verwendeten Referenz- und Prüfgemischbetons;
- c) alle Unterschiede in TON, TFN, Färbung, Trübung und TOC zwischen dem Referenz- und dem Prüfgemisch, die auf den zu prüfenden Bestandteil zurückgeführt werden könnten;
- d) alle speziellen Informationen des Herstellers zur Anwendung bei Kontakt mit Trinkwasser.

Anhang B (informativ)

Prüfung und Beurteilung der organoleptischen Parameter und der Migration von organischen Substanzen (TOC) aus den Bestandteilen von Mörtel

B.1 Einleitung

In diesem Anhang ist ein Verfahren für die Prüfung von zur Verwendung in Mörteln (als fabrikmäßig hergestellte Produkte oder bauseits angewendete und bauseits geformte Materialien) vorgesehenen Bestandteilen beschrieben, die dazu bestimmt sind, mit Wasser für den menschlichen Gebrauch in Kontakt zu kommen. Beschrieben wird ein Verfahren zur Bestimmung der organoleptischen Eigenschaften und der Migration von organischen Substanzen (TOC) aus im Labor vorbereiteten Referenzmörtel-Probekörpern, die durch Substitution oder Zugabe den zu prüfenden Bestandteil enthalten. Grundsätzlich versucht dieses Verfahren, den vom zu prüfenden Bestandteil geleisteten Beitrag zu organoleptischen Eigenschaften und zur Migration von organischen Substanzen (TOC) so weit wie möglich von den Beiträgen der anderen Bestandteile im Referenzmörtel zu trennen.

Im Allgemeinen erfolgt die Beurteilung, falls der zu prüfende Bestandteil einen Referenzbestandteil durch Substitution ersetzt, durch (je nach Art des Bestandteils und Grad der Substitution) entweder teilweise oder vollständige Subtraktion der für den Kontroll-/Referenzmörtel erhaltenen Ergebnisse der organoleptischen Eigenschaften und der Migration von organischen Substanzen (TOC) von den Ergebnissen, die für das Prüfgemisch erhalten werden, das den zu prüfenden Bestandteil enthält. Ausnahme von dieser Regel ist der Sonderfall, dass es sich bei dem zu prüfenden Bestandteil um Zement handelt. In diesem Fall ist das Verfahren so angelegt, dass es keine zu subtrahierenden Beiträge aus anderen Bestandteilen gibt und dass eine verfahrenstechnische Blindprobe erforderlich ist.

Entsprechend erfolgt die Beurteilung, falls der zu prüfende Bestandteil einem Referenzmörtel hinzugefügt wird, durch Subtraktion aller Beiträge zu organoleptischen Eigenschaften und Migrationsbeiträge von organischen Substanzen (TOC) aus dem Referenzmörtel, der den zu prüfenden Bestandteil nicht enthält (d. h. aus dem Kontrollgemisch), von allen Beiträgen des Prüfgemischs, dem der Bestandteil hinzugefügt wurde.

ANMERKUNG 1 Es wird davon ausgegangen, dass die für Trinkwasser zuständigen Regulierer in Europa Grenzkriterien (wie z. B. numerische Grenzwerte) für die organoleptischen Eigenschaften und die Migration von organischen Substanzen (TOC) festlegen werden.

ANMERKUNG 2 Die Vorbereitung der Prüfkörper für ein paralleles Prüfverfahren zur Bestimmung der Migration von Substanzen erfolgt in gleicher Weise wie für dieses Verfahren. Jedoch sind bei den Beanspruchungen im Labor die in prEN 14944-3 festgelegten Bedingungen anzuwenden.

Die Vorbereitung der Prüfkörper für ein paralleles Prüfverfahren zur Verstärkung des mikrobiellen Wachstums sollte in gleicher Weise erfolgen wie für dieses Verfahren, dieser speziellen Prüfung sind jedoch nur ungenehmigte Zusatzmittel und Polymermodifizierer zu unterziehen. Außerdem sind bei den Beanspruchungen im Labor die in EN 16421 festgelegten Bedingungen anzuwenden.