DIN EN 14944-4:2025-09 (D)

Einfluss zementgebundener Produkte auf Wasser für den menschlichen Gebrauch - Prüfverfahren - Teil 4: Migration von Substanzen aus bauseits angewendeten zementgebundenen Materialien und zugehörigen nicht zementgebundenen Produkten/Materialien; Deutsche Fassung EN 14944-4:2025

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 9

1 Anwendungsbereich ... 10

2 Normative Verweisungen ... 10

3 Begriffe ... 11

4 Kurzbeschreibung ... 13

5 Reagenzien ... 13
5.1 Natriumhypochloritlösung ... 13
5.2 Wässer für die Prüfung ... 14
5.2.1 Vorbehandlungswasser ... 14
5.2.2 Prüfwasser ... 14
5.2.3 Prüfwasser ohne Chlor (chlorfrei) ... 14
5.2.4 Prüfwasser mit Chlor (chlorhaltig) ... 14
5.3 Reinigungsflüssigkeiten für die Geräte ... 14

6 Prüfeinrichtung ... 14
6.1 Allgemeines ... 14
6.2 Geräte und Materialien für die Vorbereitung der Prüfstücke (siehe Anhang A, Anhang B und Anhang C) ... 15
6.2.1 Nichtrostender Stahl ... 15
6.2.2 Formen für Beton oder Mörtel ... 15
6.2.3 Reinigung und Verwendung der Gussformen ... 15
6.3 Geräte und Materialien für das Vorbehandlungs- und Migrationsverfahren ... 16
6.3.1 Gefäße, Behälter, Deckel, Verbindungsstücke und Stöpsel ... 16
6.3.2 Ausrüstung ... 16
6.3.3 Abdichtungen ... 16

7 Proben und Prüfstücke ... 16
7.1 Probenahme, Transport und Lagerung der Proben ... 16
7.2 Vorbereitung der Prüfstücke ... 16
7.3 Oberfläche/Volumen (S/V)-Verhältnis für die Anwendung im Prüfverfahren ... 17

8 Vorbehandlung der Proben (Nachbehandlung und Vorbehandlung) ... 17
8.1 Allgemeines ... 17
8.2 Vorbehandlung ... 17

9 Durchführung der Prüfung ... 18
9.1 Allgemeines ... 18
9.2 Herstellung von Migrationswasser für die Analyse von Substanzen ... 18
9.2.1 Migrationsverfahren ... 18
9.2.2 Zweite und dritte Migrationsperiode ... 19
9.2.3 Weitere Migrationsperioden ... 19
9.3 Vergleichsproben (verfahrenstechnischer Blindversuch) ... 19

10 Analyse ... 19

11 Berechnung der Prüfergebnisse ... 19

11.1 Allgemeines ... 19
11.2 Berechnung der Substanzkonzentration im Migrationswasser ... 20
11.3 Berechnung der Migrationsrate der gemessenen Substanzen ... 20
11.4 Berechnung der mittleren Migrationsrate ... 20

12 Prüfbericht ... 21
12.1 Einleitung ... 21
12.2 Allgemeine Informationen ... 21
12.3 Angaben zum Produkt ... 21
12.4 Angaben zu Referenzbetongemischen und Vergleichsprüfstücken ... 21
12.5 Angaben zur Durchführung der Prüfung ... 21
12.6 Prüfergebnisse (siehe Tabelle 2) ... 22

Anhang A (normativ) Prüfung und Beurteilung der Migration von Substanzen aus den Bestandteilen von Betonen ... 24
A.1 Allgemeines ... 24
A.2 Verfahren ... 24
A.3 Normative Verweisungen ... 25
A.4 Begriffe ... 25
A.5 Kurzbeschreibung ... 25
A.6 Reagenzien ... 26
A.7 Prüfeinrichtung ... 26
A.8 Referenzbeton (oder Kontrollbeton) ... 26
A.8.1 Allgemeines ... 26
A.8.2 Referenzgesteinskörnung ... 26
A.8.3 Referenzzement ... 27
A.8.4 Mischwasser ... 27
A.8.5 Mischungsanteile im Referenzkontrollbeton ... 27
A.9 Probenahme von Bestandteilen ... 27
A.10 Kontrollgemisch, Prüfgemische und Prüfstücke ... 28
A.10.1 Allgemeines ... 28
A.10.2 Vorbereitung der Prüfstücke ... 28
A.11 Betonmisch- und -verdichtungsverfahren ... 30
A.12 Nachbehandlung und Vorbehandlung der Prüfstücke ... 30
A.12.1 Nachbehandlung ... 30
A.12.2 Vorbehandlung ... 31
A.13 Oberfläche/Volumen (S/V)-Verhältnis ... 31
A.14 Durchführung der Prüfung ... 31
A.14.1 Migrationsverfahren bei 23 °C ... 31
A.14.2 Migrationsverfahren bei erhöhter Temperatur ... 31
A.14.3 Vergleichsproben (verfahrenstechnischer Blindversuch) ... 31
A.15 Prüfanordnung ... 31
A.16 Beurteilung von ungenehmigten Bestandteilen ... 31
A.16.1 Beurteilung von Zementen ... 31
A.16.2 Beurteilung von Gesteinskörnungen ... 32
A.16.3 Beurteilung von Typ-I-Zusatzstoffen ... 32
A.16.4 Beurteilung von Typ-II-Zusatzstoffen ... 32
A.16.5 Beurteilung von Zusatzmitteln ... 32
A.16.6 Beurteilung von Polymermodifizierern ... 32
A.16.7 Beurteilung von Fasern ... 32
A.17 Analyse ... 32
A.18 Berechnung der Prüfergebnisse ... 33
A.18.1 Berechnung der Substanzkonzentration im bei Verwendung des ungenehmigten Bestandteils entstehenden Migrationswasser ... 33
A.18.2 Berechnung der Migrationsrate der gemessenen Substanzen ... 33
A.18.3 Berechnung der mittleren Migrationsrate ... 34
A.19 Prüfbericht ... 34

Anhang B (normativ) Prüfung und Beurteilung der Migration von Substanzen aus den Bestandteilen von Mörteln ... 35
B.1 Allgemeines ... 35
B.2 Verfahren ... 35
B.3 Normative Verweisungen ... 36
B.4 Begriffe ... 36
B.5 Kurzbeschreibung ... 36
B.6 Reagenzien ... 37
B.7 Prüfeinrichtung ... 37
B.8 Referenzmörtel (oder Kontrollmörtel) ... 37
B.8.1 Allgemeines ... 37
B.8.2 Referenzgesteinskörnung ... 37
B.8.3 Referenzzement ... 38
B.8.4 Mischwasser ... 38
B.8.5 Mischungsanteile im Referenzkontrollmörtel ... 38
B.9 Probenahme von Bestandteilen ... 38
B.10 Kontrollgemisch, Prüfgemisch und Prüfstücke ... 38
B.10.1 Allgemeines ... 38
B.10.2 Vorbereitung der Prüfstücke ... 38
B.11 Mörtelmisch- und -verdichtungsverfahren ... 40
B.12 Nachbehandlung und Vorbehandlung der Prüfstücke ... 40
B.13 Oberfläche/Volumen (S/V)-Verhältnis ... 41
B.14 Durchführung der Prüfung ... 41
B.14.1 Migrationsverfahren bei 23 °C ... 41
B.14.2 Migrationsverfahren bei erhöhter Temperatur ... 41
B.14.3 Vergleichsproben (verfahrenstechnischer Blindversuch) ... 41
B.15 Prüfanordnung ... 41
B.16 Beurteilung von ungenehmigten Bestandteilen ... 41
B.16.1 Beurteilung von Zementen ... 41
B.16.2 Beurteilung von Gesteinskörnungen ... 41
B.16.3 Beurteilung von Typ-I-Zusatzstoffen ... 42
B.16.4 Beurteilung von Typ-II-Zusatzstoffen ... 42
B.16.5 Beurteilung von Zusatzmitteln ... 42
B.16.6 Beurteilung von Polymermodifizierern ... 42
B.16.7 Beurteilung von Fasern ... 42
B.17 Analyse ... 42
B.18 Berechnung der Prüfergebnisse ... 42
B.18.1 Berechnung der Substanzkonzentration im bei Verwendung des ungenehmigten Bestandteils entstehenden Migrationswasser ... 42
B.18.2 Berechnung der Migrationsrate der gemessenen Substanzen ... 43
B.18.3 Berechnung der mittleren Migrationsrate ... 43
B.19 Prüfbericht ... 43

Anhang C (normativ) Prüfung und Beurteilung der Migration von Substanzen aus zugehörigen nicht zementgebundenen Produkten/Materialien ... 44
C.1 Einleitung ... 44
C.2 Verfahren ... 44
C.3 Normative Verweisungen ... 45
C.4 Begriffe ... 45
C.5 Kurzbeschreibung ... 45
C.6 Reagenzien ... 45
C.7 Prüfeinrichtung ... 45
C.8 Referenzbeton/Mörtel (oder Kontrollbeton/Mörtel) ... 45
C.9 Probenahme von Bestandteilen und ungenehmigten Produkten ... 46
C.10 Kontrollgemisch, Prüfgemisch und Prüfstücke ... 46
C.10.1 Allgemeines ... 46
C.10.2 Prüfstücke ... 46
C.11 Beton/Mörtel-Misch- und -verdichtungsverfahren ... 46

C.11.1 Mischen ... 46
C.11.2 Trennmittel ... 46
C.12 Nachbehandlung und Vorbehandlung der Prüfstücke ... 46
C.12.1 Allgemeines ... 46
C.12.2 Nachbehandlungsmittel ... 46
C.12.3 Poröse Überzüge ... 47
C.12.4 Vorbehandlung ... 47
C.13 Oberfläche/Volumen (S/V)-Verhältnis ... 47
C.14 Durchführung der Prüfung ... 47
C.14.1 Migrationsverfahren bei 23 °C ... 47
C.14.2 Migrationsverfahren bei erhöhter Temperatur ... 47
C.15 Prüfanordnung ... 47
C.16 Beurteilung von ungenehmigten Bestandteilen ... 47
C.17 Analyse ... 48
C.18 Berechnung der Prüfergebnisse ... 48
C.18.1 Berechnung der Substanzkonzentration im bei Verwendung des ungenehmigten Produktes entstehenden Migrationswasser ... 48
C.18.2 Berechnung der Migrationsrate der gemessenen Substanzen ... 48
C.18.3 Berechnung der mittleren Migrationsrate ... 48
C.19 Prüfbericht ... 48

Anhang D (informativ) Beispiele für typische Prüfstücke und Prüfbedingungen in Abhängigkeit vom S/V-Verhältnis ... 50

Anhang E (informativ) Prüfanordnungen für bauseits angewendete zementgebundene Materialien und zugehörige nicht zementgebundene Produkte/Materialien ... 51

Anhang F (normativ) Zusätzliche Verfahren für die Prüfung von bauseits angewendeten zementgebundenen Produkten bei erhöhter Temperatur ... 53
F.1 Allgemeines ... 53
F.2 Durchführung der Prüfung bei erhöhter Temperatur ... 53
F.2.1 Allgemeines ... 53
F.2.2 Herstellung von Migrationswasser für die Analyse von Substanzen ... 53
F.3 Vergleichsproben (Blindversuch) ... 53
F.4 Angabe der Ergebnisse ... 53
F.5 Prüfbericht ... 54

Anhang G (informativ) Unterscheidung zwischen poröser und nicht poröser Beschichtung auf bauseits angewendeten zementgebundenen Produkten ... 55
G.1 Kurzbeschreibung ... 55
G.2 Prüfeinrichtung ... 55
G.3 Materialien und Reagenzien ... 55
G.4 Durchführung der Prüfung ... 55
G.4.1 Allgemeines ... 55
G.4.2 Blindprobe ... 55
G.4.3 Beschichtetes Produkt ... 56
G.5 Bestimmung des pH-Wertes ... 56
G.6 Angabe der Ergebnisse ... 56
G.7 Unterscheidungskriterien ... 56

Anhang H (informativ) Schematische Darstellung des Prüfverfahrens ... 57
H.1 Vorbehandlung ... 57
H.2 Herstellung eines Migrationswassers bei 23 °C ... 57
H.3 Typischer Zeitplan ... 59
H.3.1 Vorbehandlung ... 59
H.3.2 Herstellung von Migrationswässern ... 59

Anhang I (informativ) Verfahrensprüfung mit Standardaddition (Positivkontrollen) ... 60

Literaturhinweise ... 61

Bilder

Bild E.1 — Typische Prüfanordnung für mit porösen Überzügen beschichteten Prüfplatten aus nichtrostendem Stahl 52

Bild E.2 — Typische Prüfanordnung für Würfel aus frischem Beton oder Prismen aus Frischmörtel, vollständig eingetaucht 52

Bild H.1 — Schematische Darstellung der Vorbehandlung 57

Bild H.2 — Schematische Darstellung der Prüfung 59

Tabellen

Tabelle 1 — Im Prüfverfahren zu verwendendes S/V-Verhältnis 17

Tabelle 2 — Beispiel für die Darstellung der Prüfergebnisse 22

Tabelle A.1 — Kombinierte Grenzwerte für Metalle im Zement und in den Zusatzstoffen 27