

DIN EN 12873-2



ICS 13.060.20; 67.250

Einsprüche bis 2020-08-12
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12873-2:2005-04

Entwurf

**Einfluss von Materialien auf Trinkwasser –
Einfluss infolge der Migration –
Teil 2: Prüfverfahren für vor Ort aufgebrachte nicht metallische und nicht
zementgebundene Materialien;
Deutsche und Englische Fassung prEN 12873-2:2020**

Influence of materials on water intended for human consumption –

Influence due to migration –

Part 2: Test method for non-metallic and non-cementitious site-applied materials;
German and English version prEN 12873-2:2020

Influence sur l'eau des matériaux destinés à entrer en contact avec l'eau destinée à la
consommation humaine –

Influence de la migration –

Partie 2: Méthode d'essai des matériaux appliqués sur site excepté les matériaux métalliques
et ceux à base de ciment;

Version allemande et anglaise prEN 12873-2:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-06-12 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 Saatwinkler Damm 42/43, 13627 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 64 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist [JJJJ-MM-TT].

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12873-2:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 164 „Wasserversorgung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche 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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12873-2:2005-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) in Abschnitt 4 wurden neue Temperaturen für die Prüftemperaturen spezifischer angegeben;
- b) die Verwendung von Chromsäure wurde aus Sicherheitsgründen gestrichen;
- c) in Anhang C wurden die Beispiele für die Analyse von Migrationswässern systematisiert und erweitert;
- d) die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

<i>Titel de:</i>	Einfluss von Materialien auf Trinkwasser — Einfluss infolge der Migration — Teil 2: Prüfverfahren für vor Ort aufgebrachte nicht metallische und nicht zementgebundene Materialien
<i>Titel en:</i>	Influence of materials on water intended for human consumption — Influence due to migration — Part 2: Test method for non-metallic and noncementitious site-applied materials
<i>Titel fr:</i>	Influence sur l'eau des matériaux destinés à entrer en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine — Influence de la migration — Partie 2: Méthode d'essai des matériaux appliqués sur place excepté les matériaux métalliques et à base de ciment

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Kurzbeschreibung	8
5 Reagenzien	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Für die Prüfung zu verwendende Wässer	9
5.3 Reinigungsflüssigkeiten für Glasgeräte	9
5.4 Weitere Reagenzien	9
6 Geräte	9
7 Untersuchungsproben	10
7.1 Allgemeine Anforderungen	10
7.2 Anforderungen an die Vorbereitung von Untersuchungsproben	11
7.3 Oberflächen-/Volumenverhältnis (S/V)	11
8 Vorbehandlung der Untersuchungsproben	12
8.1 Allgemeines	12
8.2 Bei (23 ± 2) °C zu prüfende Untersuchungsproben (Kaltwasserprüfung)	12
8.3 Bei erhöhter Temperatur (60 °C und/oder 85 °C) zu prüfende Untersuchungsproben	12
8.4 Vorwaschen	13
9 Durchführung	13
9.1 Migration von Stoffen	13
9.2 Verfahrensgemäße Blindproben	14
9.3 Analyse	14
10 Berechnung der Prüfergebnisse	15
10.1 Berechnung der Konzentration der Stoffe im Migrationswasser	15
10.2 Berechnung der Migrationsmenge der ermittelten Stoffe	15
11 Prüfbericht	16
11.1 Inhalt des Prüfberichts	16
11.2 Allgemeine Angaben	16
11.3 Angaben zum Prüfmaterial	16
11.4 Angaben zu den Untersuchungsproben	17
11.5 Angaben zum Prüfverfahren	17
11.6 Prüfergebnisse	18
Anhang A (normativ) Anordnung zum Spülen von Rohren mit einer Nennweite größer als DN 80	19
Anhang B (informativ) Zusätzliches Verfahren zur Prüfung von nicht homogenen Produkten und Rohren mit einer Nennweite größer als DN 80	22
Anhang C (informativ) Beispiele für die erweiterte Sammlung und Analyse von Migrationswasser	27

Anhang D (informativ) Verfahrenstechnische Überprüfungen mit Standardadditionen (Positiv-Kontrollen)	29
Anhang E (informativ) Fließbilder für die Durchführung von Migrationsversuchen mit kaltem Wasser und mit Wasser von erhöhter Temperatur	30

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12873-2:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 164 „Wasserversorgung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 12873-2:2005.

Die wesentlichen technischen Unterschiede zwischen dieser Ausgabe und EN 12873-2:2005 sind die folgenden:

- die in Abschnitt 4, „Kurzbeschreibung“, angegebenen Prüftemperaturen sind genauer;
- die Verwendung von Chromschwefelsäure wurde aus Sicherheitsgründen gestrichen;
- die Beispiele für die erweiterte Sammlung und Analyse von Migrationswasser (Anhang C) sind systematischer.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Hinsichtlich möglicher nachteiliger Auswirkungen der Materialien auf die Beschaffenheit des für den menschlichen Gebrauch bestimmten Wassers ist zu beachten, dass entsprechende nationale Vorschriften so lange gültig bleiben, bis verifizierbare europäische Annahmekriterien verabschiedet worden sind.

Dieses Dokument wurde mit dem Ziel verfasst, ein Prüfverfahren zur Bestimmung der Migration von Stoffen aus Produkten aus oder mit organischen und glasartigen Materialien (Porzellan bzw. Email), die dafür bestimmt sind, mit für den menschlichen Gebrauch vorgesehenem Wasser in Kontakt zu kommen, zu beschreiben.

Der normative Anhang A beschreibt eine mögliche Anordnung zum Spülen von Rohren mit einer Nennweite größer als DN 80.

Der informative Anhang B beschreibt zusätzliche Verfahren zur Prüfung von nicht homogenen Produkten und Rohren mit einer Nennweite größer als DN 80.

Der informative Anhang C beschreibt einen Ablaufplan für die Vorbereitung von Migrationswasser.

Der informative Anhang D beschreibt verfahrenstechnische Überprüfungen mit Standardadditionen (Positiv-Kontrollen).

Der informative Anhang E beschreibt die Durchführung von Migrationsversuchen auf schematische Weise.

Dieses Dokument wird in einer Normenreihe über Prüfverfahren münden, die die entsprechenden Normen unterstützt.

Dieses Dokument, Teil 2, ist das zweite in einer Normenreihe zum Umgang mit dem Einfluss der Migration aus Materialien auf Wasser, das für den menschlichen Gebrauch vorgesehen ist. Diese Normenreihe umfasst:

- *Teil 1: Prüfverfahren für fabrikmäßig hergestellte Produkte aus oder mit organischen oder glasartigen Materialien (Emails/Emailierungen)*
- *Teil 2: Prüfverfahren für vor Ort aufgebrachte nicht metallische und nicht zementgebundene Materialien*
- *Teil 3: Prüfverfahren für Ionenaustauscher- und Adsorberharze*
- *Teil 4: Prüfverfahren für Membranen für die Wasserbehandlung*

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Verfahren zur Bestimmung der Migration von Stoffen aus vor Ort aufgetragenen nicht metallischen und nicht zementgebundenen Materialien fest, die für die Verwendung in Kontakt mit dem für den menschlichen Gebrauch bestimmten Wasser vorgesehen sind.

Es gilt für vor Ort aufgetragene Materialien, die zum Einsatz unter unterschiedlichen Bedingungen für den Transport und die Speicherung von für den menschlichen Gebrauch bestimmtem Wasser, einschließlich von Rohwasser, das für die Herstellung von für den menschlichen Gebrauch bestimmtem Wasser verwendet wird, vorgesehen sind. Es behandelt die Extraktion von Bestandteilen aus diesen Materialien durch Wasser nach ihrer Aufbringung vor Ort.

Dieses Dokument ist auf Materialien anwendbar, deren physikalische oder chemische Eigenschaften sich bei oder nach der Aufbringung vor Ort ändern, wie z. B. Beschichtungsstoffe, Anstrichstoffe und Klebstoffe. Außerdem sind auch einige vor Ort aufgetragene Materialien enthalten, die sich nicht auf diese Art und Weise verändern, wie z. B. Schmierfette oder Schmierflüssigkeiten.

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

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 <http://www.iso.org/obp>

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

**3.1
Prüfung**
technischer Arbeitsablauf, der die Bestimmung eines oder mehrerer charakteristischer Merkmale eines bestimmten Produktes umfasst

**3.2
Prüfverfahren**
festgelegtes technisches Verfahren zur Durchführung einer Prüfung

**3.3
Prüfbericht**
Dokument, in dem die Prüfergebnisse und weitere mit einer Prüfung zusammenhängende Angaben dargestellt werden

**3.4
Prüflaboratorium**
Laboratorium, das Prüfungen durchführt

3.5

Material

zum Aufbringen vor Ort und für den anschließenden Kontakt mit dem für den menschlichen Gebrauch bestimmten Wasser hergestellte(r) Stoffe/Stoff

3.6

Produkt

Gegenstände im verarbeiteten Zustand nach dem Aufbringen vor Ort, die in Kontakt mit dem für den menschlichen Gebrauch bestimmten Wasser kommen

3.7

Untersuchungsprobe

zu prüfendes Objekt

3.8

Leitungswasser

Wasser für den menschlichen Gebrauch

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe 5.2.1.

3.9

Versuchswasser

Wasser für den Migrationsversuch

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe 5.2.2 und 5.2.3.

3.11

Wasser zum Vorwaschen

Wasser, das zum Vorwaschen verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe 5.2.4.

3.12

Nullwasser

Versuchswasser, das unter denselben festgelegten Bedingungen wie das Migrationswasser aufbewahrt wird, jedoch ohne Kontakt mit den Untersuchungsproben

Anmerkung 1 zum Begriff: Versuchswasser siehe 5.2.2 und 5.2.3, Migrationswasser siehe 3.15.

3.13

Migration

Wanderung eines oder mehrerer Stoffe aus der Untersuchungsprobe in das Versuchswasser

3.14

Migrationsperiode

Zeitabschnitt, in dem die Migration unter festgelegten Bedingungen stattfindet

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Zeitabschnitt kann 24 h oder 72 h betragen, siehe Abschnitt 4.

3.15

Migrationswasser

Versuchswasser, nachdem es unter festgelegten Bedingungen einer Untersuchungsprobe ausgesetzt war

3.16

Migrationenmenge

die Masse eines ermittelten Stoffes oder von Stoffen (in mg), die an einem Tag bei einer festgelegten Temperatur (°C) aus einem Quadratdezimeter Untersuchungsprobe in das Versuchswasser migriert

3.17

Auskleidung

Materialschicht(en), die vor Ort aufgebracht wird/werden und als Fertigprodukt dafür vorgesehen ist/sind, mit Wasser für den menschlichen Gebrauch in Kontakt zu kommen, z. B. die innere Oberfläche von Rohren, Fittings oder Speicherbehältern

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausgenommen sind Schichten wie Beschichtungen, die nicht dafür vorgesehen sind, mit Trinkwasser in Kontakt zu kommen, z. B. bei Aufbringung an den Außenflächen von Rohren und Fittings als Korrosionsschutz.

3.19

Härten

Umwandlung eines Materials in seine endgültige Form, zum Beispiel durch chemische Reaktion oder Trocknen

4 Kurzbeschreibung

Jede Untersuchungsprobe wird vor Ort entnommen oder unter bestimmten Bedingungen hergestellt, die dafür vorgesehen sind, die Aufbringung vor Ort unter Berücksichtigung der schriftlichen Anweisungen des Herstellers zu simulieren.

Jede Untersuchungsprobe wird einer festgelegten Vorbehandlung unterzogen, die aus Stagnation und Vorwaschen besteht. Die Oberfläche der Untersuchungsprobe, die in der Praxis dem für den menschlichen Gebrauch bestimmten Wasser ausgesetzt ist, wird für mindestens drei aufeinander folgende Migrationsperioden mit dem Versuchswasser in Kontakt gebracht. Eine Migrationsperiode entspricht entweder

- 72 h bei (23 ± 2) °C bei Produkten, die dafür vorgesehen sind, mit kaltem Wasser in Kontakt zu kommen oder
- 24 h bei einer festgelegten Temperatur von (60 ± 2) °C (Warmwasserprüfung) und/oder (85 ± 2) °C (Heißwasserprüfung) bei Produkten, die dafür vorgesehen sind, mit warmem oder heißem Wasser in Kontakt zu kommen.

Die Migrationsmengen für die ersten drei Migrationsperioden werden durch Analyse der verlangten Stoffe in den entsprechenden Migrationswässern bestimmt. Bezugnehmende Produktnormen und/oder nationale Regeln setzende Behörden dürfen die Anzahl der durchzuführenden aufeinanderfolgenden Migrationsperioden festlegen.

ANMERKUNG 1 Die Prüfung wird unter Bedingungen durchgeführt, die sicherstellen, dass die Berechnung einer zuverlässigen Migrationsmenge erleichtert wird. Diese Bedingungen sind nicht dazu bestimmt, „tatsächliche Gebrauchsbedingungen“ zu simulieren. Die nach dieser Norm erhaltenen Ergebnisse werden über ein Umrechnungsverfahren auf die „tatsächlichen Gebrauchsbedingungen“ bezogen. Dieses Verfahren wird in Produktnormen oder nationalen Vorschriften festgelegt.

ANMERKUNG 2 Die Wahl der Art des Versuchswassers (gechlort und/oder nicht gechlort), die Temperatur des Versuchswassers und die Anzahl zusätzlicher Migrationsperioden werden in Produktnormen oder nationalen Vorschriften festgelegt.

ANMERKUNG 3 Wenn Prüfungen bei warmen oder heißen Temperaturen erforderlich sind, können durch nationale Vorschriften zusätzliche Kaltwasserprüfungen gefordert werden.

5 Reagenzien

5.1 Allgemeines

Für die Anwendung dieses Dokuments werden die in Abschnitt 5 aufgeführten Reagenzien benötigt.

5.2 Für die Prüfung zu verwendende Wässer

5.2.1 Leitungswasser, Wasser, das für den menschlichen Gebrauch bestimmt ist mit einem Gehalt an freiem Chlor von weniger als 0,2 mg/l als Cl_2 .

5.2.2 Versuchswasser, chlorfreies Wasser mit einer Leitfähigkeit von $< 2 \text{ mS/m}$ und einem Gehalt an gesamtem organischen Kohlenstoff (TOC, en: total organic carbon) von $< 0,2 \text{ mg/l C}$, z. B. hergestellt durch Umkehrosmose, Vollentsalzung oder Destillation, mit anschließender Aktivkohle-Filtration.

5.2.3 Gechlortes Versuchswasser, Versuchswasser nach 5.2.2 mit einem Gehalt an freiem Chlor von $(1 \pm 0,2) \text{ mg/l als } \text{Cl}_2$ (5.4).

5.2.4 Wasser zum Vorwaschen, Leitungswasser (5.2.1).

5.3 Reinigungsflüssigkeiten für Glasgeräte

5.3.1 Salzsäure, konzentriert (30 % Massenkonzentration), zur Analyse.

5.3.2 Salzsäure-Lösung, hergestellt durch langsames Hinzufügen von $(0,5 \pm 0,01) \text{ l}$ konzentrierter Salzsäure (5.3.1) zu $(0,5 \pm 0,01) \text{ l}$ Versuchswasser (5.2.2).

ANMERKUNG Vorsicht ist geboten, da die Vorbereitung der Lösung zur Erwärmung führen kann.

5.3.3 Salpetersäure, konzentriert (65 % Massenkonzentration), zur Analyse.

5.3.4 Salpetersäure-Lösung, hergestellt durch langsames Hinzufügen von $(0,5 \pm 0,01) \text{ l}$ konzentrierter Salpetersäure (5.3.3) zu $(0,5 \pm 0,01) \text{ l}$ Versuchswasser (5.2.2).

ANMERKUNG Vorsicht ist geboten, da die Vorbereitung der Lösung zur Erwärmung führen kann.

5.4 Weitere Reagenzien

5.4.1 Natriumhypochlorit-Lösung, hergestellt aus Natriumhypochlorit (NaOCl) mit einer Reinheit für technische oder allgemeine Zwecke, mit Versuchswasser (5.2.2) und mit einer bekannten Konzentration von etwa 0,1 % Masse an freiem Chlor, bestimmt nach EN ISO 7393-2.

Solange durch Prüfungen nichts Gegenteiliges nachgewiesen wurde, ist davon auszugehen, dass die Natriumhypochlorit-Lösung instabil ist und deshalb sollte sie am Tag der Verwendung hergestellt werden.

6 Geräte

6.1 Gefäße, Behälter, Stopfen und Verbindungsstücke, die aus einem Material bestehen müssen, das unter den festgelegten Prüfbedingungen (Abschnitt 9) inert ist, wie z. B. Glas, PTFE, Stahl und nichtrostender Stahl.

Der Werkstoff PTFE sollte nur dann verwendet werden, wenn eine geringe Kontaktfläche mit dem Versuchswasser vorhanden ist. Demzufolge ist PTFE für Behälter nicht geeignet.

6.2 Platten, aus nichtrostendem Stahl, weichem Stahl, (mit Sandstrahl mattiertem) Glas oder Beton-/Zementmörtelplatten, für die Materialprüfung. Die Platten müssen vollständig mit dem zu prüfenden Material überzogen sein.

6.3 Ausrüstung, die in der Lage ist, die entsprechende Migrationstemperatur aufrechtzuerhalten, z. B. $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$, $(60 \pm 2) ^\circ\text{C}$, oder $(85 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

6.4 Laborglasgeräte, Platten aus Stahl, nichtrostendem Stahl und mit Sandstrahl mattiertem Glas sind durch Waschen mit biologisch abbaubarem Laborwaschmittel zu reinigen, anschließend 2 oder 3 Tage einer Salzsäure-Lösung (5.3.2) (mit Ausnahme von nichtrostendem Stahl) oder Salpetersäure-Lösung (5.3.4) auszusetzen und abschließend gründlich mit Versuchswasser (5.2.2) abzuspülen. Die Platten werden entwässert und in einem Heißluftschrank getrocknet.

7 Untersuchungsproben

7.1 Allgemeine Anforderungen

Der Hersteller muss dem (den) Material(ien) genaue Anweisungen zum Aufbringen beilegen.

Die Anweisungen zum Aufbringen müssen folgende Angaben enthalten:

- a) Vorbereitung der Oberfläche;
- b) Mischverhältnisse und Mischverfahren;
- c) Aufbringungsverfahren;
- d) Mindesttemperatur und -dauer zum Härten;
- e) Schichtdicke des Produktes;
- f) zugehörige Materialien, z. B. Grundierungen und Zwischenanstrichstoffe.

Der Hersteller muss sämtliche notwendigen Angaben zu dem Material und zum sicheren Umgang mit Chemikalien bereitstellen.

Die Untersuchungsproben müssen von dem Prüflaboratorium nach den schriftlichen Anweisungen des Herstellers in dem Prüflaboratorium hergestellt werden. Wenn zum Aufbringen spezielle Ausrüstung erforderlich ist, dann dürfen die Untersuchungsproben vom Hersteller/Auftragnehmer unter Aufsicht des Prüflaboratoriums unter Bedingungen hergestellt werden, die die Aufbringung vor Ort simulieren. Wenn es für notwendig erachtet wird, von diesen Anweisungen abzuweichen, darf dies nur nach vorheriger Absprache mit dem Prüflaboratorium und dem Hersteller oder Auftragnehmer erfolgen.

Wenn die Untersuchungsproben nicht in dem Prüflaboratorium hergestellt werden können, müssen sie unter der Aufsicht des Prüflaboratoriums hergestellt werden. Die Transportbedingungen müssen sicherstellen, dass die Härtingsbedingungen (z. B. Dauer und Temperatur) eingehalten werden.

Das Prüflaboratorium muss genaue Aufzeichnungen zur Herstellung der Untersuchungsproben und den Härtingsbedingungen führen.

Es ist darauf zu achten, dass sichergestellt wird, dass die Untersuchungsproben beim Transport nicht verunreinigt werden.

7.2 Anforderungen an die Vorbereitung von Untersuchungsproben

7.2.1 Vor Ort aufgebraachte organische Auskleidungssysteme für Rohre

7.2.1.1 Die Untersuchungsproben werden nach den in 7.1 genannten Anforderungen hergestellt.

Um die Anforderungen in 7.3 zu erfüllen, wird empfohlen, Rohre mit dem kleinsten Durchmesser auszukleiden, für den das Produkt zur Nutzung vorgesehen ist.

7.2.1.2 Von dem ausgekleideten Rohr sind Untersuchungsproben von geeigneter Länge zu schneiden.

Die Untersuchungsproben müssen nicht geschnitten werden, wenn das ausgekleidete Rohr bereits eine geeignete Länge aufweist.

7.2.1.3 Rohre mit $DN > 80$ sind nach Anhang B zu prüfen, um die Anforderungen nach 7.3 zu erfüllen.

7.2.1.4 Die Untersuchungsproben sind nach Abschnitt 8 vorzubehandeln.

7.2.2 Dichtmittel (Zemente, Klebstoffe)

7.2.2.1 Elf Rohrlängen mit zehn Doppelmuffen werden mit Zement/Klebstoff nach den Anweisungen der Hersteller der Rohre/Fittings und der Hersteller der Zemente/Klebstoffe oder den relevanten Produkt-/System-Normen entsprechend so verbunden, dass eine Untersuchungsprobe von 1 m entsteht. Wenn das nicht durchführbar ist, sind so viele Verbindungen wie möglich auf 1 m unterzubringen.

ANMERKUNG Für verfahrensgemäße Blindproben siehe 9.2.

7.2.2.2 Die Untersuchungsproben sind nach den Anweisungen des Herstellers zu härten.

7.2.2.3 Die Untersuchungsprobe ist nach Abschnitt 8 vorzubehandeln.

Um die Anforderungen in 7.3 zu erfüllen, wird empfohlen, diese Prüfung an Rohren und Doppelmuffen mit dem kleinsten Durchmesser durchzuführen, für den das Produkt zur Nutzung vorgesehen ist.

Die einzusetzenden Rohre und Doppelmuffen dürfen entweder vom Hersteller oder in relevanten Produkt-/System-Normen oder durch nationale Vorschriften festgelegt werden.

7.2.3 Weitere vor Ort aufgebraachte Materialien (z. B. Auskleidungen für Behälter, Schmierfette und Dichtungsstoffe)

7.2.3.1 Die Untersuchungsproben sind durch Beschichten von Platten (6.2) und nach den Anforderungen in 7.1 herzustellen.

7.2.3.2 Die beschichteten Platten sind nach Abschnitt 8 vorzubehandeln.

7.3 Oberflächen-/Volumenverhältnis (S/V)

Das Verhältnis zwischen der Oberfläche (S) der Untersuchungsprobe, die dafür vorgesehen ist, mit dem Versuchswasser in Kontakt zu kommen, und dem Volumen (V)

des Versuchswassers ist je Dezimeter anzugeben, d. h. dm^{-1} (das entspricht dm^2/dm^3 oder dm^2/l). Es ist ein Oberflächen-/Volumenverhältnis im Bereich von 5 dm^{-1} bis 40 dm^{-1} anzuwenden.

S/V-Verhältnisse dürfen durch nationale Vorschriften festgelegt werden.

Wenn die Untersuchungsprobe eine unregelmäßige oder texturierte Oberfläche hat, wird für die Berechnungen die Oberfläche als glatt angesehen. Wenn die Form der Untersuchungsprobe derart ist, dass eine genaue Berechnung der Oberfläche nicht möglich ist, dann wird eine geschätzte Oberfläche der Untersuchungsprobe verwendet. In diesem Fall müssen Länge und Breite zusammen mit einer ausreichend genauen Beschreibung des Produktes (der Produkte) aufgezeichnet werden, um die Herstellung weiterer Untersuchungsproben zu ermöglichen, deren Oberfläche nicht mehr als $\pm 10\%$ von der der Originaluntersuchungsprobe abweicht.

Der Lieferant der Untersuchungsproben muss angewiesen werden, sicherzustellen, dass diese eine repräsentative Probe des Produktes darstellen, wie es in Kontakt mit dem Wasser für den menschlichen Gebrauch verwendet wird.

8 Vorbehandlung der Untersuchungsproben

8.1 Allgemeines

Die Untersuchungsproben werden vor dem Migrationsversuch mittels Spülen, Stagnation und Vorwaschen vorbehandelt.

Mit der Vorbehandlung ist unmittelbar nach der Härtezeit zu beginnen, die entweder durch nationale Vorschriften oder vom Hersteller festgelegt ist, je nachdem, welche kürzer ist.

Die Migrationsperioden müssen ohne Unterbrechung aufeinander folgen.

8.2 Bei (23 ± 2) °C zu prüfende Untersuchungsproben (Kaltwasserprüfung)

8.2.1 Spülen

Wenn möglich, sind die Untersuchungsproben für (60 ± 5) min mit fließendem Leitungswasser (5.2.1) zu spülen, das mit einer Geschwindigkeit von 1 m/min bis 3 m/min von der Untersuchungsprobe fließt.

Um den Verbrauch großer Mengen an Wasser zu vermeiden, darf für das Spülen von Produkten mit einem großen Durchmesser die in Anhang A beschriebene Anordnung angewendet werden.

Untersuchungsproben, die nicht gespült werden können, sind in einem geeigneten Gefäß, z. B. einem Eimer, unterzubringen, in dem eine derartige Wasserströmung von unten nach oben herrscht, dass die berechnete Geschwindigkeit hinsichtlich der oberen offenen Oberfläche des Gefäßes 1 m/min bis 3 m/min für (60 ± 5) min ist.

8.2.2 Stagnation mit Versuchswasser

Das Stagnationsverfahren umfasst die folgenden Schritte:

- Die Untersuchungsproben sind für die Dauer von (24 ± 1) h bei (23 ± 2) °C in Versuchswasser (5.2.2 und/oder 5.2.3) einzutauchen, mit diesem zu füllen oder diesem auszusetzen.
- Das Wasser ist zu entfernen.
- Die Untersuchungsproben sind nach 8.4 vorzuwaschen.

8.3 Bei erhöhter Temperatur (60 °C und/oder 85 °C) zu prüfende Untersuchungsproben

8.3.1 Spülen

Die Untersuchungsproben sind nach 8.2.1 zu spülen.

8.3.2 Stagnation mit Versuchswasser bei erhöhter Temperatur

Das Stagnationsverfahren bei erhöhter Temperatur umfasst die folgenden Schritte:

- Die Untersuchungsproben sind für die Dauer von (24 ± 1) h bei (60 ± 2) °C (Warmwasserprüfung) oder (85 ± 2) °C (Heißwasserprüfung) in Versuchswasser (5.2.2 und/oder 5.2.3) einzutauchen, mit diesem zu füllen oder diesem auszusetzen.
- Das Wasser ist zu entfernen.
- Die Untersuchungsproben sind nach 8.4 vorzuwaschen.

8.4 Vorwaschen

Das Vorwaschverfahren umfasst die folgenden Schritte:

- Die Untersuchungsproben sind nach 8.2.1 zu spülen.
- Die Untersuchungsproben sind für 2 min mit Versuchswasser (5.2.2 und/oder 5.2.3) zu spülen.

9 Durchführung

9.1 Migration von Stoffen

9.1.1 Allgemeines

Das Migrationsverfahren (9.1.2) muss bei (23 ± 2) °C durchgeführt werden. Produkte, die dafür vorgesehen sind, mit Trinkwasser mit erhöhter Temperatur in Kontakt zu kommen, müssen bei erhöhten Temperaturen (9.1.3) und bei (23 ± 2) °C (Kaltwasserprüfung) geprüft werden. In Abhängigkeit von der vorgesehenen Nutzung des Produktes und den Angaben in der Produktnorm muss die Prüfung bei erhöhten Temperaturen entweder bei (60 ± 2) °C (Warmwasserprüfung) oder bei (85 ± 2) °C (Heißwasserprüfung) durchgeführt werden.

ANMERKUNG 1 Die Anzahl der durchzuführenden Prüfungen, z. B. Einzelprüfungen oder Doppelbestimmungen bei jeder Wasserart, wird in Produktnormen oder nationalen Vorschriften festgelegt.

ANMERKUNG 2 Die Wahl der Art des Versuchswassers (gechlort und/oder nicht gechlort) wird in Produktnormen oder nationalen Vorschriften festgelegt.

ANMERKUNG 3 Kammern für die Dünnschichtchromatographie (mit einem Volumen von 3,5 l bis 4 l) mit Glasdeckeln können als Behälter zur Durchführung der Prüfungen verwendet werden.

9.1.2 Prüfverfahren für die Kaltwasserprüfung

9.1.2.1 Das folgende Verfahren ist mit chlorfreiem Versuchswasser (5.2.2) und/oder mit gechlortem Versuchswasser (5.2.3) durchzuführen.

9.1.2.2 Die Untersuchungsproben sind mit dem entsprechenden Versuchswasser zu füllen und (72 ± 1) h bei (23 ± 2) °C stehenzulassen. In beiden Fällen ist sicherzustellen, dass die Untersuchungsproben oder Gefäße/Behälter vollständig eingetaucht oder gefüllt sind und kein Luftraum vorhanden ist, um flüchtige Stoffe zurückzuhalten. Am Ende dieser Periode wird das Migrationswasser zur Analyse gesammelt. Für jeden Analyten ist die Konzentration a_n^T (Abschnitt 10) zu bestimmen.

9.1.2.3 9.1.2.2 ist zweimal mit frischem Versuchswasser zu wiederholen, wobei sicherzustellen ist, dass die Untersuchungsproben bei allen drei Perioden mit derselben Art Versuchswasser in Kontakt kommen (z. B. chlorfrei).

9.1.2.4 Es kann erforderlich sein, die Anzahl der Migrationsperioden zu erhöhen. Die Abfolge bei einer erweiterten Anzahl Migrationsperioden muss Tabelle C.1 entsprechen.

9.1.3 Prüfverfahren mit erhöhter Temperatur

9.1.3.1 Das folgende Verfahren ist mit chlorfreiem Versuchswasser bei der in 9.1.1 angegebenen Prüftemperatur durchzuführen.

9.1.3.2 Die Untersuchungsproben sind mit dem Versuchswasser (5.2.2) zu füllen oder darin einzutauchen und (24 ± 1) h bei der Prüftemperatur stehenzulassen. Das Versuchswasser muss innerhalb 1 h nach dem Füllen oder Eintauchen der Produkte die Prüftemperatur erreichen. Am Ende dieser Periode wird das Migrationswasser zur Analyse gesammelt. Für jeden Analyten ist die Konzentration a_n^T (Abschnitt 10) zu bestimmen.

9.1.3.3 9.1.3.2 ist zweimal mit frischem ungechlortem Versuchswasser (5.2.2) zu wiederholen.

9.1.3.4 Es kann erforderlich sein, die Anzahl der Migrationsperioden zu erhöhen. Die Abfolge bei einer erweiterten Anzahl Migrationsperioden muss Tabelle C.2 entsprechen.

9.2 Verfahrensgemäße Blindproben

9.2.1 Bei jeder Migrationsperiode wird unter denselben Prüfbedingungen (Versuchswasser, Prüftemperatur, Migrationsperioden, Stopfen usw.), wie in 9.1 beschrieben, jedoch ohne Untersuchungsprobe, ein Blindversuch durchgeführt.

9.2.2 Wenn nur Platten und/oder Stopfen aus Glas oder nichtrostendem Stahl zum Verschließen der Untersuchungsproben (z. B. mit Versuchswasser gefüllte Rohre) verwendet werden, sind für die verfahrensgemäße Blindprobe Glasbehälter zu verwenden. Wenn andere Stopfen, Verbindungsstücke oder Dichtungsstoffe verwendet werden (z. B. PTFE), müssen diese unter denselben Kontaktbedingungen in der verfahrensgemäßen Blindprobe enthalten sein.

9.2.3 Am Ende jeder Migrationsperiode ist die Konzentration b_n^T (Abschnitt 10) jedes Analyten, der von Interesse ist, zu bestimmen.

9.2.4 Wenn eines der Ergebnisse für die Blindprobe größer ist als die betreffende niedrigste Konzentration von Interesse des bestimmten Stoffes (z. B. ein Wert liegt zwischen der Nachweisgrenze und der Konzentration, die für Trinkwasser nicht überschritten werden darf, wie in der betreffenden Norm oder den nationalen Vorschriften festgelegt), dann sind Maßnahmen einzuleiten, um die Quelle der Verunreinigung zu beseitigen; anschließend muss der gesamte Prüfablauf wiederholt werden.

9.3 Analyse

Die notwendige Analyse der Migrationswässer wird unter Anwendung der entsprechenden Analysenverfahren durchgeführt. Am Ende jeder Migrationsperiode wird die Konzentration des Analyten ermittelt. Eine allgemeine Richtlinie zu analytischen Leistungsanforderungen, wie z. B. Nachweisgrenze und Genauigkeit, ist in EN ISO 13530, „Richtlinie zur analytischen Qualitätssicherung in der Wasseranalytik“, enthalten.

Wenn die Migrationswässer nicht unverzüglich analysiert werden, ist sicherzustellen, dass Aufbewahrungsdauer und -bedingungen die Analysenergebnisse nicht nachteilig beeinflussen.

ANMERKUNG Bei einigen Analysenverfahren und/oder bestimmten Prüfverfahren müssen die Wiederfindungsraten für die ermittelten Stoffe mit Positiv-Kontrollen festgestellt werden. In Anhang D sind weitere Richtlinien angeführt.

10 Berechnung der Prüfergebnisse

10.1 Berechnung der Konzentration der Stoffe im Migrationswasser

Die Konzentration des ermittelten Stoffes wird für jedes Migrationswasser wie folgt berechnet:

$$c_n^T = a_n^T - b_n^T \quad (1)$$

Dabei ist

- c_n^T die Konzentration des ermittelten Stoffes, in mg/l;
 a_n^T die im Migrationswasser gemessene Konzentration des Stoffes, in mg/l;
 b_n^T die im Nullwasser gemessene Konzentration des Stoffes, in mg/l.

Unter diesen Bedingungen ist:

- T die Prüftemperatur (23 ± 2) °C oder (60 ± 2) °C bis (85 ± 2) °C;
 n die laufende Nummer der Migrationsperiode (1, 2, 3, ...).

ANMERKUNG Die Migration von Stoffen aus Materialien in das Wasser hängt von der Art des Materials und den Migrationsbedingungen ab: Temperatur, Kontaktdauer, S/V-Verhältnis und davon, ob das Wasser steht oder fließt. Bei statischen Prüfbedingungen und konstanter Temperatur ist der Anstieg der Konzentration des Stoffes im Versuchswasser asymptotisch. Aus praktischen Gründen wird der zeitabhängige Anstieg jedoch als linear angenommen.

10.2 Berechnung der Migrationsmenge der ermittelten Stoffe

Die Migrationsmenge M_n^T eines migrierten Stoffes wird für jedes Migrationswasser wie folgt aus der Konzentration c_n^T berechnet:

$$M_n^T = \frac{c_n^T}{t \times S/V} \quad (2)$$

Dabei ist

- M_n^T die Migrationsmenge für die n-te Migrationsperiode (3.14), in mg dm⁻²d⁻¹;
 t die Dauer der Migrationsperiode in Tagen, entweder ein Tag (24 ± 1) h bei erhöhter Temperatur oder drei Tage (72 ± 1) h bei (23 ± 2) °C (9.1.2 und 9.1.3);
 S/V das Oberflächen /Volumenverhältnis, in dm⁻¹ (7.3).

Wenn Doppelbestimmungen durchgeführt wurden, wird der arithmetische Mittelwert der Migrationsmenge $\bar{M}_n^T$ für jedes Versuchswasser aus den Werten der Doppelbestimmung von M_n^T (5.2.2 und 5.2.3) berechnet.

ANMERKUNG Die gemessene Konzentration oder die berechnete Migrationsmenge wird üblicherweise zur Berechnung der möglichen Konzentration, die am Wasserhahn des Verbrauchers auftreten könnte, genutzt. Das Verfahren dafür und der Vergleich mit den Werten aus bestandenen und nicht bestandenen Prüfungen wird in nationalen Vorschriften beschrieben. Das Verfahren berücksichtigt üblicherweise auf eine gewisse Art die Kontaktdauer

und das Oberflächen-/Volumenverhältnis des Produktes oder Materials mit Trinkwasser. Beispiele für solche Verfahren sind: ein Verfahren für individuelle Fälle, bei dem weitere Faktoren berücksichtigt werden können und bei dem die Prüfung mit einem Oberflächen-/Volumenverhältnis durchgeführt wird, das die Art des Produktes widerspiegelt, und bei dem ein produktbezogener „Umrechnungsfaktor“ (ausgehend von der Kontaktdauer und des Oberflächen-/Volumenverhältnisses des Produktes mit Trinkwasser) angewendet wird.

11 Prüfbericht

11.1 Inhalt des Prüfberichts

Der Prüfbericht muss die Angaben aus 10.2 enthalten.

11.2 Allgemeine Angaben

Der datierte Prüfbericht muss folgende allgemeine Angaben enthalten:

- a) Name und Anschrift des Prüflaboratoriums und Ort, an dem die Prüfung durchgeführt wurde, wenn sich dieser von der Anschrift des Prüflaboratoriums unterscheidet;
- b) eindeutige Kennzeichnung des Berichts (etwa mit einer laufenden Nummer) und jeder Seite sowie die Gesamtanzahl der Seiten des Berichts;
- c) Name und Anschrift des Kunden;
- d) Beschreibung und Kennzeichnung des Prüfgegenstandes;
- e) den vorgesehenen Verwendungszweck des Produktes;
- f) Unterschrift und Titel oder eine gleichwertige Signierung der Personen, die die fachliche Verantwortung für den Prüfbericht übernehmen, und Datum der Herausgabe;
- g) eine Erklärung mit dem Inhalt, dass sich die Ergebnisse nur auf die geprüften Gegenstände beziehen;
- h) eine Erklärung mit dem Inhalt, dass der Prüfbericht nicht vervielfältigt werden darf, es sei denn in vollem Umfang, und nur mit der schriftlichen Zustimmung des Prüflaboratoriums.

11.3 Angaben zum Prüfmaterial

Die Angaben zum Material müssen mindestens Folgendes enthalten:

- a) Handelsname oder Bezeichnung des hergestellten Materials;
- b) vollständige Kennzeichnung und Eingangsdatum des Prüfgegenstandes sowie Datum der Durchführung der Prüfung;
- c) die Bezeichnungen der verwendeten Grundierungen und Zwischenanstrichstoffe, sowie die Nassfilmdicke jeder aufgetragenen Schicht;
- d) Einzelheiten zur Vorbereitung der Untersuchungsproben;
- e) Name des Materialherstellers;
- f) Produktionsort und -datum;
- g) Organisation, die das Material vorgelegt hat;
- h) Beschreibung des Probenahmeverfahrens.

11.4 Angaben zu den Untersuchungsproben

Die Angaben zur Untersuchungsprobe müssen mindestens Folgendes enthalten:

- a) typische Verwendungszwecke des Materials;
- b) Herkunft von Anweisungen für die Aufbringung;
- c) Ort der Probenherstellung/-vorbereitung, einschließlich Umgebungstemperatur und Luftfeuchte (falls zutreffend);
- d) für die Probenherstellung/-vorbereitung verantwortliche Person(en);
- e) Datum und Uhrzeit der Probenherstellung/-vorbereitung;
- f) sämtliche Einzelheiten der Probenherstellung, einschließlich Mischungsverhältnis der Bestandteile (falls zutreffend), Verfahren der Aufbringung (Bürste/Pinsel, druckluftloses Spritzen usw.), Anzahl und Art von Komponentenschichten (Überzügen), die Dicke jeder Schicht, Härtezeit und Härtungstemperatur sowohl der oberen als auch der Zwischenschichten, alle besonderen Härtungsbedingungen (z. B. geregelte Luftfeuchte, mindeste Temperatur bei der Aufbringung);
- g) Beaufsichtigungs- bzw. Aufbewahrungskette der Untersuchungsproben; Verfahren zum Transport ins Prüflaboratorium und Temperaturprofile der Untersuchungsproben während des Transportes zum Laboratorium zum endgültigen Härten (wenn erforderlich);
- h) Datum und Uhrzeit des Eingangs der Untersuchungsproben im Prüflaboratorium (wenn erforderlich);
- i) Beschreibung der Untersuchungsprobe;
- j) Datum und Uhrzeit des Beginns der Vorbehandlung;
- k) Beschreibung zusätzlicher Vorbehandlungsverfahren (sofern zutreffend);
- l) sämtliche Abweichungen von den Anweisungen des Herstellers/Lieferanten zur Aufbringung.

11.5 Angaben zum Prüfverfahren

Die Angaben zum Prüfverfahren müssen Folgendes enthalten:

- a) Verweisung auf dieses Dokument und (gegebenenfalls) auf relevante Produkt-/System-Normen und/oder nationale Vorschriften;
- b) Anzahl der in einem Migrationsversuch zusammen verwendeten Untersuchungsproben;
- c) Volumen der Prüfflüssigkeit (V), in Liter;
- d) Oberfläche der Untersuchungsprobe (S), die der Prüfflüssigkeit ausgesetzt ist, berechnet aus den tatsächlichen Maßen der Untersuchungsproben, in Quadratdezimeter;
- e) tatsächliches S/V-Verhältnis;
- f) ;
- g) Herkunft des Referenzwassers und des Versuchswassers und (falls zutreffend) Einzelheiten der Vorbereitung;

- h) Versuchswässer und Prüftemperatur;
- i) alle Abweichungen von dem in diesem Dokument festgelegten Verfahren;
- j) sämtliche Faktoren, die die Ergebnisse beeinflusst haben könnten, wie z. B. sämtliche Vorfälle oder sämtliche Einzelheiten bei der Durchführung, die nicht in diesem Dokument festgelegt sind;
- k) Datum des Beginns und der Beendigung der Prüfung.

11.6 Prüfergebnisse

Die Prüfergebnisse müssen mindestens die Werte der Doppelbestimmung und die Mittelwerte (sofern durchgeführt) enthalten und die Berechnungen müssen für jede Prüftemperatur und jede Art von Versuchswasser und analysierten Stoff in Tabellenform dargestellt werden, z. B. geprüftes Produkt;

- Datum der Durchführung der Prüfung;
- Prüftemperatur;
- S/V-Verhältnis;
- angewendeter Umrechnungsfaktor (FC);
- Gesamtzahl der Migrationsperioden;
- analysierter Stoff.

Tabelle 1 — Prüfergebnisse

	Laufende Nummer der Migrationsperiode			
	1	2	3	n ^a
aTn				
a^Tn				
bTn				
b_T				
cTn				
M^Tn				
C_{tap}				
^a n gibt die zusätzlichen Migrationsperioden an.				