

Stand: 16. März 2016

EMPFEHLUNG

Leitlinie zur hygienischen Beurteilung von organischen Beschichtungen im Kontakt mit Trinkwasser (Beschichtungsleitlinie)^{1,2}

1 Anwendungsbereich

1.1 Gültigkeit dieser Leitlinie

Diese Leitlinie stellt hygienische Anforderungen an organische Beschichtungen im Kontakt mit Trinkwasser.

Diese Leitlinie ersetzt die Beschichtungsleitlinie vom 30. November 2010. Sie kann für die hygienische Beurteilung von organischen Beschichtungen und ähnlichen Produkten wie Imprägnierharze, Verpressungen oder Klebstoffe angewendet werden. Außerdem können nach dieser Leitlinie wässrige Kunststoffdispersionen und Kunststoffbeschichtungen sowie zementgebundene Beschichtungen mit einem Polymeranteil > 25 %, die für den Kontakt mit Trinkwasser vorgesehen sind, hygienisch beurteilt werden. Sie enthält zusätzlich Vorgaben zur Bewertung der Prüfung nach DIN EN 16421 für den Nachweis der hygienischen Unbedenklichkeit hinsichtlich eines mikrobiellen Bewuchses.

1.2 Rechtlicher Status der Leitlinie

Diese Leitlinie ist eine Überarbeitung der Beschichtungsleitlinie vom 30. November 2010. Sie ist ebenfalls nur eine Empfehlung und noch keine Bewertungsgrundlage im Sinne der am 05.12.2012 geänderten Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001). Daher ist diese Leitlinie rechtlich nicht verbindlich.

Sie stellt den derzeitigen Stand von Wissenschaft und Technik hinsichtlich der hygienischen Anforderungen an organische Beschichtungen im Kontakt mit Trinkwasser dar. Deshalb kann davon ausgegangen werden, dass

¹ Notifiziert gemäß der Richtlinie 98/34/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Juni 1998 über ein Informationsverfahren auf dem Gebiet der Normen und technischen Vorschriften und der Vorschriften für die Dienste der Informationsgesellschaft (ABl. L 204 vom 21.07.1998, S. 37), zuletzt geändert durch Artikel 26 Absatz 2 der Verordnung (EU) Nr. 1025/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 (ABl. L 316 vom 14.11.2012, S. 12).

² Zuletzt geändert am 16. März 2016, notifiziert unter 2013/472/D

Stand: 16. März 2016

Produkte, die die Anforderungen dieser Leitlinie einhalten, auch den hygienischen Anforderungen der TrinkwV 2001 genügen.

Es ist geplant, diese Beschichtungsleitlinie in eine Bewertungsgrundlage nach § 17 Absatz 3 der am 05.12.2012 geänderten TrinkwV 2001 zu überführen, die 2 Jahre nach ihrer Veröffentlichung rechtsverbindlich gelten wird.

Nach § 17 Absatz 5 TrinkwV 2001 wird vermutet, dass Produkte und Verfahren die Anforderungen des § 17 erfüllen, wenn dies von einem für den Trinkwasserbereich akkreditierten Zertifizierer durch ein Zertifikat bestätigt wurde. Bis Fertigstellung und Inkrafttreten der Bewertungsgrundlage für Beschichtungen nach § 17 Absatz 2 TrinkwV 2001 kann diese Leitlinie zur Konformitätsbewertung und Bestätigung der gesundheitlichen Unbedenklichkeit einer Beschichtung herangezogen werden.

Werden Zertifikate aus einem anderen Mitgliedstaat der Europäischen Union, einem Vertragsstaat des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum oder aus der Türkei zur Konformitätsbewertung und Bestätigung der gesundheitlichen Unbedenklichkeit herangezogen, so müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die Prüfung des Materials oder Produkts muss, soweit diese vorhanden sind nach EN-Prüfverfahren erfolgen und mindestens dem Schutzniveau für vorhandene Regelungen für Materialien und Produkte in Kontakt mit Lebensmitteln entsprechen.
- Das zugrunde gelegte Bewertungssystem muss nachvollziehbar sein.

1.3 Weitere Anforderungen

Organische Beschichtungen im Kontakt mit Trinkwasser müssen für ihren Verwendungszweck geeignet sein. Die Anforderungen im Technischen Regelwerk gelten unabhängig von dieser Leitlinie.

Die Übereinstimmung eines Produktes im Kontakt mit Trinkwasser mit den allgemein anerkannten Regeln der Technik und den Anforderungen der TrinkwV 2001 kann durch ein Zertifizierungszeichen eines für den Trinkwasserbereich akkreditierten Zertifizierers bekundet werden.

2 Beschichtungen und andere Produkte im Sinne dieser Leitlinie

2.1 Materialien im Sinne dieser Leitlinie

Beschichtungen werden aus Beschichtungsstoffen durch deren Applikation erzeugt (DIN 55945:1990).

Beschichtungen im Sinne dieser Leitlinie sind Produkte, die aus Substanzen oder Mischungen überwiegend organischer Substanzen gebildet werden, deren Endzustand selbst keine tragende Schicht darstellt, sondern bei Anwendung auf einem Substrat (Metalle, zementgebundene Werkstoffe) eine feste Schicht mit einem technologischen Effekt bilden. In Abhängigkeit vom Untergrund sind eventuell Beschichtungsaufbauten aus mehreren Schichten (Grund-, Zwischen- und Deckbeschichtung) notwendig.

Organische Beschichtungen enthalten Harze und Härter als Bindemittel. Dies können z. B. Epoxidharze, Polyurethane, Polyester sein.

Verarbeitet werden die Beschichtungsstoffe üblicherweise durch Verfahren wie Streichen, Tauchen, Spachteln, Spritzen.

Beschichtungssysteme, die im Kontakt mit Trinkwasser verwendet werden, können einen mehrschichtigen Aufbau aufweisen (Grundierung, Zwischen- und Deckbeschichtung). Die Beurteilung kann als Komplettsystem oder jede Schicht separat entsprechend Kapitel 3 beurteilt werden. Eine verlängerte Prüfung im Migrationstest ist zunächst nicht vorgesehen³.

Harze im Sinne dieser Leitlinie sind feste bis flüssige organische Polymere und Oligomere, die im trockenen Zustand eine amorphe Struktur haben. Sie können z. B. als Lackharze für Beschichtungen, als Imprägnierharze, Verpressharze oder für chemisch härtende Klebstoffe verwendet werden.

Imprägnierharze sind flüssige oder verflüssigbare Harze mit denen poröse Materialien z. B. Gusswerkstoffe getränkt und imprägniert werden. Durch Aushärtung des Harzes werden die Poren fest verschlossen. Basis für Imprägnierharze sind Epoxidharze, ungesättigte Polyesterharze und Polyurethanharze sowie Acrylharze.

Verpressharze sind flüssige oder verflüssigbare Harze mit denen Risse im Grundmaterial durch Druck gefüllt und nach Aushärtung verschlossen werden. Die Basis für Verpressharze sind üblicherweise Epoxidharze, Polyurethanharze oder Polyesterharze.

Wässrige Kunststoffdispersionen enthalten in Wasser feinverteilte thermoplastische Kunststoffe und liegen als stabile kolloidale Systeme vor. Für Kunststoffdispersionen werden unter anderem Acrylharze als Bindemittelsysteme eingesetzt. Wässrige Kunststoffdispersionen können z. B. als Oberflächenschutzsysteme oder Dispersionkleber verwendet werden.⁴

Klebstoffe sind (nach DIN EN 923: 2008-06) nicht metallene Stoffe, die Füge­teile durch Flächenhaftung (Adhäsion) und innere Festigkeit (Kohäsion) verbinden.

- Einkomponentige Reaktionsklebstoffe:

Einkomponentige Reaktionsklebstoffe härten aufgrund von äußeren Einflüssen aus. Dies können feuchtigkeitsreagierende Systeme sein, die das Wasser in den Substraten oder der Umgebungsluft verwenden oder strahlenhärtende Klebstoffe, deren Polymerisation durch UV-Licht gestartet wird. Klebstoffe auf Basis von Acrylaten sind Beispiele für strahlenhärtende Klebstoffe. Diese Art der Polymerisation bietet den Vorteil, dass sich der Klebstoff nur bei Bedarf verfestigt, da die Reaktion erst dann beginnt, wenn ausreichend Licht einer bestimmten Wellenlänge verfügbar ist. Die benötigten Aushärtezeiten für diese Klebstoffe sind in der Regel kurz, typischerweise im Bereich von 0,5–60 Sekunden.

³ Eine verlängerte Warmwasserprüfung analog zur KTW-Leitlinie ist nicht sinnvoll, da der Großteil der Beschichtungen bei 60°C nicht beständig ist. Die für Warm- und Heißwasser geeigneten Produkte werden einschichtig aufgebracht.

⁴ Roland Benedix, Bauchemie-Einführung in die Bauchemie für Ingenieure, 3. Auflage, Teubner, 2006, S. 457 ff.

- Mehrkomponentige Reaktionsklebstoffe:

Die meisten mehrkomponentigen Reaktionsklebstoffe werden aus zwei Komponenten gemischt (Zweikomponentenklebstoffe). Der Grundstoff wird mit einem Härter oder Aktivator zusammengebracht. Reaktionsklebstoffe können durch unterschiedliche Mechanismen aushärten (abbinden). Reaktionsklebstoffe aus Epoxidharzen und Anhydriden bzw. Polyaminen (Epoxidharz-Klebstoffe) reagieren nach Polyadditions-Mechanismen, Cyanacrylate (Cyanacrylat-Klebstoffe) oder Methacrylate (Methacrylsäureester) nach Polymerisations-Mechanismen und Systeme auf Aminoplast- oder Phenoplast-Basis (vgl. Phenolharze) nach Polykondensations-Mechanismen.

Vergussmassen sind Gießharze in denen andere Bauteile eingegossen werden. Dies dient unter anderem zum Schutz von Teilen gegen Eindringen von Feuchtigkeit, Staub, Fremdkörpern, Wasser, usw.

Gießharze sind flüssige oder durch mäßige Erwärmung verflüssigbare synthetische Harze, die in offene Formen gegossen und in diesen ohne Anwendung von Druck gehärtet werden können. Zu den Gießharzen gehören Reaktionsharze wie Epoxidharze, Formaldehydharze, Isocyanatharze, Methacrylatharze und ungesättigte Polyesterharze.

Neben Gießharzen können auch Vergussmassen auf Kunststoffbasis, z. B. Polyamide, eingesetzt werden.

Zementgebundene Beschichtungen mit einem Polymeranteil > 25 %

Zementgebundene Werkstoffe werden entsprechend dem DVGW-Arbeitsblatt W 347 hygienisch beurteilt. Herkömmliche zementgebundene Werkstoffe enthalten nur in geringen Mengen organische Zusätze, z. B. Betonzusatzmittel. Werden den zementgebundenen Werkstoffe Polymere in höheren Mengen zugesetzt (> 25 % bezogen auf den Zementanteil) sind die Materialien in ihrem Migrationsverhalten vergleichbar mit den organischen Beschichtungen. Bisher sind in der Positivliste (Anlage 1) die für die Herstellung von solchen Materialien notwendigen Ausgangsstoffe noch nicht enthalten.

2.2 Zusammensetzung

Beschichtungsstoffe und andere Produkte im Sinne dieser Leitlinie bestehen im Allgemeinen aus den folgenden Hauptkomponenten:

- Bindemittel (Harze und ggf. Härter),
- Pigmente und Füllstoffe,
- Organische Modifizierungsmittel,
- Lösemittel/Verdünnungsmittel,
- Additive und Hilfsstoffe,
- Polymerisationsmittel.

Unter **Bindemittel** eines Beschichtungsstoffes versteht man den nichtflüchtigen Anteil der Bindemittellösung oder -dispersion, der die Beschichtung bildet (DIN EN 941-1: 1996).

Bindemittel sind Polymerkomponenten der Beschichtungen und bestimmen den Beschichtungstyp (vgl. Kapitel 2.3).

Pigmente und Füllstoffe dienen der mechanischen Stabilisierung und der Farbgebung. Füllstoffe erhöhen die Schutzfunktion. Durch den Aufbau einer strukturviskosen Konsistenz verbessern sie die Verarbeitungsfähigkeit.

Organische Modifizierungsmittel dienen unter anderem der Verbesserung der Verarbeitungs- und/oder Trocknungseigenschaften.

Lösemittel werden zur Erniedrigung der Viskosität eingesetzt, um die Verarbeitbarkeit zu ermöglichen. Sie sollen nach der Aushärtung nicht mehr vorhanden sein. In wässrigen oder wasserverdünnbaren Beschichtungen dient Wasser als Löse- oder als Verdünnungsmittel.

Additive und Hilfsstoffe werden eingesetzt zur Verbesserung:

- der Lagerstabilität der Ausgangsstoffe und Zubereitungen,
- der Verarbeitungsfähigkeit (z. B. rheologische Additive zur Verbesserung der Fließeigenschaften wie Ablaufverhalten und Verlauf),
- der Filmqualität (z. B. Entschäumer zur Verhinderung von Bläschenbildung, Poren und Kratern),
- der Benetzung der Untergrundfläche,
- der Oberflächenstruktur.

Außerdem können **Polymerisationshilfsmittel** enthalten sein:

„Aids to Polymerisation (AtP)“ haben einen Einfluss auf die Polymerisation (wie z. B. Katalysatoren) und werden in sehr geringen Mengen eingesetzt. Sie können zwar im Endprodukt vorhanden sein, sind aber nicht dafür bestimmt. „Polymer Production Aids (PPA)“ werden bei der Herstellung von Produkten im Sinne dieser Leitlinie als Hilfsstoffe eingesetzt, die nur eine Funktion im Herstellungsprozess haben und nicht dazu bestimmt sind, im Endprodukt eine Wirkung zu haben. Sie können dennoch im Endprodukt vorhanden sein.

Bindemittelsysteme:

Bei **Epoxidharzen** werden Harze auf Basis von Bisphenol A-diglycidylether, Bisphenol F-diglycidylether und anderen Glycidylethern mit unterschiedlichen Molekulargewichten eingesetzt. Als Härter werden Amine, Amidoamine und Aminaddukte verwendet, deren Aminwasserstoffe mit den Epoxidgruppen reagieren, außerdem Isocyanate. Darüber hinaus können auch andere Verbindungen wie Säuren oder sonstige H-aktive Verbindungen als Härter eingesetzt werden.

Bei **Polyurethanen** werden Isocyanate und hydroxylgruppenhaltige Verbindungen (Polyole) als Bindemittel verwendet. Die Kombination aus Isocyanaten mit aminofunktionellen Verbindungen führt zu Polyharnstoffbeschichtungen.

Polyester enthalten Polyesterverbindungen als Bindemittel, die aus der Veresterung von mehrwertigen Alkoholen und Polycarbonsäuren entstehen und z. B. mit Isocyanaten vernetzt werden können.

Acrylharze sind vernetzbare synthetische Harze, die durch Polymerisation von Acrylsäureestern und Methacrylsäureestern gewonnen werden. Sie enthalten funktionelle Gruppen (Hydroxy-, N-Hydroxymethyl-, Carboxy-, Epoxy-Gruppen), die zur Vernetzung genutzt werden können. Acrylharze können selbst oder (z. B. nach Zusatz von Polyisocyanaten, Epoxidharzen oder Polycarbonsäuren) fremdvernetzt sein.

Beschichtungssysteme, die im Kontakt mit Trinkwasser verwendet werden, können einen mehrschichtigen Aufbau aufweisen (Grundierung, Zwischen- und Deckbeschichtung). Die Beurteilung kann als Komplettsystem oder jede Schicht separat entsprechend Kapitel 3 beurteilt werden.

2.3 Vernetzungsbedingungen

Kalthärtende Bindemittel müssen bei der Umgebungstemperatur aushärten und werden nach ihrer Applikation in der Regel nicht erhitzt (möglich ist eventuell eine forcierte Trocknung mit erwärmter Luft). Heißhärtende Bindemittel werden zur Aushärtung erhitzt, beziehungsweise eingebrannt. Die Aushärtungszeit von kalthärtenden Systemen ist abhängig von deren Zusammensetzung und der Umgebungstemperatur bei der Aushärtung. Sie kann bis zur Gebrauchstauglichkeit in mancher Fällen mehr als zwei Wochen dauern. Heißhärtende Systeme sind nach der Einbrennzeit, die im Normalfall weniger als eine Stunde beträgt, gebrauchsfertig.

Unterschieden werden noch lösemittelhaltige und lösemittelfreie Bindemittelsysteme. Aus lösemittelfreien Bindemitteln lassen sich bei einmaliger Applikation Schichtdicken bis über 2000 µm herstellen. Lösemittelhaltige Bindemittel können nur dünn-schichtig appliziert werden, da die darin enthaltenen Lösemittel über die Oberfläche verdunsten müssen, bevor die physikalische Trocknung und/oder die fortschreitende Reaktion der reaktiven Komponenten dies verhindert.

3 Anforderungen an die Produkte im Sinne dieser Leitlinie

3.1 Anforderungen an die Zusammensetzung

Alle zur Herstellung von Produkten im Sinne dieser Leitlinie im Kontakt mit Trinkwasser eingesetzten Stoffe müssen in der Positivliste entsprechend ihrer Funktion gelistet sein (vgl. Anlage 1). Auch Untergrundaufbauten dürfen nur aus bewerteten Stoffen hergestellt werden. Für marginale Produkte (vgl. 3.6) gelten diese Anforderungen nicht.

Für Substanzen, die nicht in der Positivliste enthalten sind, kann die Geringfügigkeitsleitlinie herangezogen werden, sofern die dort festgelegten Voraussetzungen erfüllt werden.

Lösemittel, die für die Herstellung von Zwischenprodukten, wie Bisphenol A-Harze als „Polymer Production Aids“ benötigt werden, sind üblicherweise nicht in der Positivliste (vgl. Anlage 1) aufgeführt. Sie sind im Endprodukt nur noch in sehr geringen Mengen enthalten. Für die Beurteilung dieser Lösemittel in den Rezepturen kann die Geringfügigkeitsleitlinie herangezogen werden⁵. Falls jedoch für kalthärtende Systeme Lösemittel eingesetzt werden, müssen diese unter „1.4 Lösemittel“ in der Positivliste (Anlage 1) aufgeführt sein.

Die verwendeten Stoffe müssen über eine technische Qualität und Reinheit verfügen, die für die geplante und vorhergesehene Verwendung des Produktes geeignet ist. Die Zwischenprodukte (Oligomere, reaktive Zwischenprodukte) sollen entsprechend „Good Manufacturing Practice“ (GMP) hergestellt werden.

⁵ Eine Erweiterung der Geringfügigkeitsleitlinie ist geplant.

3.2 Grundanforderungen

Die äußere Beschaffenheit (Geruch/Geschmack; Klarheit/Färbung/Schaumbildung) des Migrationswassers nach DIN EN 12873-1 bzw. DIN EN 12873-2 darf nicht verändert werden.

Für die **Kaltwasserprüfung** gelten die Geruchs- und Geschmacksschwellenwerte (threshold odour number-TON, threshold flavour number – TFN):

TON und TFN < 2	für die 3. Migrationsperiode nach DIN EN 1420-1, bei Verlängerung des Migrationstests die 9. Migrationsperiode nach DIN EN 1420-1.
-----------------	--

Für die **Warmwasserprüfung** gilt:

TON und TFN ≤ 4	für die 7. Migrationsperiode nach DIN EN 1420-1, bei Verlängerung des Migrationstests die 22. Migrationsperiode nach DIN EN 1420-1.
-----------------	---

Zusätzlich dürfen der TON und der TFN bei der Prüfung nach DIN EN 1420-1 keine steigende Tendenz⁶ aufweisen.

Für die Abgabe von organischen Substanzen, gemessen als gesamtorganischer Kohlenstoff (total organic carbon -TOC) gilt für die

Kaltwasserprüfung:

DWPLL _{TOC} = 0,5 mg/l	
$c_{\text{Tap}} \leq \text{DWPLL}_{\text{TOC}}$	für die 3. Migrationsperiode nach DIN EN 12873-1 (bzw. DIN EN 12873-2), bei Verlängerung des Migrationstests die 9. Migrationsperiode nach DIN EN 12873-1 (bzw. DIN EN 12873-2).

Für die **Warmwasserprüfung** gilt:

DWPLL _{TOC} = 0,5 mg/l	
$c_{\text{Tap}} \leq \text{DWPLL}_{\text{TOC}}$	für die 7. Migrationsperiode nach DIN EN 12873-1 (bzw. DIN EN 12873-2), bei Verlängerung des Migrationstests die 22. Migrationsperiode nach DIN EN 12873-1 (bzw. DIN EN 12873-2).

Der TOC wird dabei als nichtflüchtiger organischer Kohlenstoff (NPOC) nach DIN EN 1484 bestimmt.

Zusätzlich dürfen die gemessenen Konzentrationen in den Migrationswässern nach DIN EN 12873-1 (bzw. DIN EN 12873-2) keine steigende Tendenz⁶ aufweisen.

⁶ Bei der Beurteilung der Tendenz werden vor allem die letzten Messwerte und mögliche analytische Schwankungsbreiten berücksichtigt.

3.3 Zusatzanforderungen

Falls die zutreffende Zusatzanforderung eine Migrationsbeschränkung in Form eines DWPLL-Wertes (Definition vgl. 3.4) aufweist, ist die Migration nach 4.3 zu untersuchen und hinsichtlich des angegebenen DWPLL-Wertes zu überprüfen. Diese Anforderungen gelten nicht für marginale Produkte (vgl. 3.6).

Werden Bindemitteltypen kombiniert, müssen die Zusatzanforderungen für alle enthaltenen Bindemitteltypen geprüft werden.

Für die **Kaltwasserprüfung** gilt:

$c_{\text{Tap}} \leq \text{DWPLL}$ für die 3. Migrationsperiode nach DIN EN 12873-1 (bzw. DIN EN 12873-2), bei Verlängerung des Migrationstests die 9. Migrationsperiode nach DIN EN 12873-1 (bzw. DIN EN 12873-2).

Für die **Warmwasserprüfung** gilt:

$c_{\text{Tap}} \leq \text{DWPLL}$ für die 7. Migrationsperiode nach DIN EN 12873-1 (bzw. DIN EN 12873-2), bei Verlängerung des Migrationstests die 22. Migrationsperiode nach DIN EN 12873-1 (bzw. DIN EN 12873-2).

Zusätzlich dürfen die gemessenen Konzentrationen in den Migrationswässern nach DIN EN 12873-1 (bzw. DIN EN 12873-2) keine steigende Tendenz⁷ aufweisen.

Tabelle 1 Übersicht der Zusatzanforderungen für die verschiedenen Bindemittelsysteme

Stoffe/Stoffgruppen	DWPLL in µg/l	Analysenmethode ⁸
<i>a) Epoxidharzhaltige Beschichtungen</i>		
Bisphenol A	12 ⁹	DIN EN 13130-13:2005
Bisphenol F	2,5	DIN EN 13130-13:2005
BADGE einschließlich ihrer Hydrolyseprodukte	450	Amtliche Methode ¹⁰ L 00.00-51
BFDGE einschließlich ihrer Hydrolyseprodukte	N. N. ^{11,12}	Amtliche Methode ¹⁰ L 00.00-51

⁷ Bei der Beurteilung der Tendenz werden vor allem die letzten Messwerte und mögliche analytische Schwankungsbreiten berücksichtigt.

⁸ Die Verwendung anderer gleichwertiger Analysenmethoden ist möglich.

⁹ <http://www.efsa.europa.eu/de/efsajournal/pub/3978>

¹⁰ Amtliche Methoden für die Untersuchung von Lebensmitteln: Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach §64 LFGB (vormals §35 LMBG): www.methodensammlung-bvl.de

¹¹ Nicht nachweisbar

¹² bei Verwendung einer anderen Analysenmethode gilt der DWPLL=2,5 µg/l

Stoffe/Stoffgruppen	DWPLL in µg/l	Analysenmethode ⁸
NOGE-Isomere mit M < 1000 D einschließlich der Hydrolyseprodukte	2,5	pr EN 15137:2004
Epichlorhydrin und 3-Mono-chlor-1,2- propandiol (Hydrolyseprodukt)	0,1 6	DIN EN 14207, 2003 Amtliche Methode ¹³ B80.56-2
Formaldehyd	750	50. Mitteilung (Bundesgesundhbl. 30 (1987)368)
Primäre aromatische Amine	N. N. ¹¹ (0,1 µg/l)	spezifischer Nachweis mit GC-ECD/GC- MS mit Derivatisierung ¹⁴
<i>b) Polyurethanhaltige Beschichtungen</i>		
Isocyanate	QM= 1mg/kg	DIN V ENV 13130-8: 1999
Alternativ können hydrolysierende Amine im Migrat bestimmen werden.		
Primäre aromatische Amine	N. N. ¹¹ (0,1 µg/l)	spezifischer Nachweis mit GC-ECD/GC- MS mit Derivatisierung ¹⁴
<i>c) Polyesterhaltige Beschichtungen</i>		
<i>d) Polyacrylathaltige Beschichtungen</i>		
Acrylate	300 als Acrylsäure	
<i>e) Polyamide</i>		
Primäre aromatische Amine	N. N. ¹¹ (0,1 µg/l)	spezifischer Nachweis mit GC-ECD/GC- MS mit Derivatisierung ¹⁴
<i>f) Umsetzungsprodukte der Photoinitiatoren für Klebstoffe</i>		

¹³ Amtliche Methoden für die Untersuchung von Lebensmitteln: Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach §64 LFGB (vormals §35 LMBG): www.methodensammlung-bvl.de

¹⁴ Analysenmethode: Pietsch et al (1996) Fresenius j. Anal. Chem. 355:164-173 oder Pietsch et. al. (1997) Vom Wasser 88: 119-135

3.4 Rezepturspezifische Einzelanforderungen

Der DWPLL ist ein humantoxikologisch abgeleiteter provisorischer Trinkwasserhöchstwert für materialspezifische Stoffe und dient zur Quantifizierung einer im Prüfsystem als akzeptabel zu bewertenden Stoffmigration zu dem in der Leitlinie festgelegten Zeitpunkt.

Der DWPLL wird aus dem Tolerable Daily Intake (TDI-Wert) oder Acceptable Daily Intake (ADI-Wert) abgeleitet. Dies erfolgt unter den Annahmen einer täglichen Aufnahme von 2 l Trinkwasser, einem Körpergewicht von 60 kg und eines 10 %igen Anteils der Gesamtexposition für den jeweiligen Stoff über das Trinkwasser (WHO-Konzept).

Der DWPLL kann auch aus einem *Spezifischen Migrationsgrenzwert* (SML) der VO (EU) Nr. 10/2011 mit der Formel $DWPLL = 1/20 \text{ SML}$ vom Umweltbundesamt (UBA) berechnet worden sein, oder er wurde vom UBA in Zusammenarbeit mit dem Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) nach den Prinzipien der EFSA hergeleitet.

Die Berechnung der DWPLL-Werte aus den SML-Werten erfolgt entsprechend der Tabelle 2.

Tabelle 2 Herleitung des DWPLL-Wertes

Stufe	Ort der Gültigkeit	Begrenzung
0	Mensch	TDI [mg/kg KM d] ¹⁵
1	Trinkwasser	$DWPLL = \frac{TDI \cdot 60 \text{ kg KM}}{2 \text{ l} / d} \cdot 0,1$ $[mg / l] = \frac{[mg / \text{kg KM} \cdot d] \cdot \text{kg KM}}{[l / d]}$ DWPLL = 1/20 SML

Ist in der VO (EU) Nr. 10/2011 ein SML-Wert mit „nicht nachweisbar“ festgelegt, z. B. Acrylnitril, beträgt die Nachweisgrenze 0,1 µg/l.

Alle Stoffe mit einer Migrationsbegrenzung, die zur Herstellung des Produktes verwendet werden, müssen hinsichtlich ihrer Migration nach 4.3 untersucht werden. Die in der Prüfung ermittelte Konzentration wird verwendet, um die maximal am Wasserhahn zu erwartende Konzentration c_{Tap} (vgl. 4.3.3) zu berechnen. Für marginale Produkte (vgl. 3.6) gelten diese Anforderungen nicht.

Anstatt der experimentellen Untersuchung kann die Migration auch mit Hilfe der Modellierungsleitlinie¹⁶ abgeschätzt werden (vgl. 4.3.2).

Substanzen mit einer spezifischen Migrationsbegrenzung (SML) in der VO (EU) Nr. 10/2011 deren SML-Wert, multipliziert mit dem Molmassenverhältnis der Kohlenstoffmolmasse der

¹⁵ KM: Körpermasse

¹⁶ Leitlinie zur mathematischen Abschätzung der Migration von Einzelstoffen aus organischen Materialien in das Trinkwasser

Stand: 16. März 2016

Substanz (M_C) zur Gesamtmolmasse (M_{gesamt}), größer oder gleich 10 mg/l ist, brauchen nicht bestimmt zu werden. Die Migrationsbegrenzung ist dann durch die Überprüfung des Parameters TOC der Grundanforderung abgedeckt.

$$SML \times \frac{M_C}{M_{\text{gesamt}}} \geq 10 \text{ mg/l}$$

Bei Stoffen mit QM bzw. QMA-Begrenzungen ist eine Überprüfung des Restgehaltes des Stoffes im Produkt erforderlich. Die QM- und QMA-Begrenzungen gelten unabhängig von der Produktgruppe des organischen Materials.

Wenn eine Substanz mit einer QMA-Begrenzung im Prüfwasser bestimmt werden kann, ist die Überprüfung der Anforderung auch mit Hilfe einer Migrationsprüfung möglich. Hierzu wird mit der Annahme, dass 1 kg Lebensmittel in einem Würfel mit 6 dm² Oberfläche verpackt wird, ein SML-Wert aus dem QMA-Wert abgeleitet, aus dem wiederum nach Tabelle 2 der DWPLL abgeleitet wird.

$$DWPLL = 1/20 \times QMA \times 6\text{dm}^2/1\text{kg}$$

Für einige Substanzen ist sowohl eine Migrationsbeschränkung als auch ein QM- oder QMA-Wert angegeben. In diesen Fällen ist jeweils nur eine Beschränkung zu überprüfen. Die Überprüfung des DWPLL-Wertes sollte jedoch bevorzugt werden.

Für die **Kaltwasserprüfung** gilt:

$c_{\text{Tap}} \leq DWPLL$ für die 3. Migrationsperiode nach DIN EN 12873-1 (bzw. DIN EN 12873-2), bei Verlängerung des Migrationstests die 9. Migrationsperiode nach DIN EN 12873-1 (bzw. DIN EN 12873-2)

Für die **Warmwasserprüfung** gilt:

$c_{\text{Tap}} \leq DWPLL$ für die 7. Migrationsperiode nach DIN EN 12873-1 (bzw. DIN EN 12873-2), bei Verlängerung des Migrationstests die 22. Migrationsperiode nach DIN EN 12873-1 (bzw. DIN EN 12873-2)

Zusätzlich dürfen die gemessenen Konzentrationen keine steigende Tendenz¹⁷ aufweisen.

3.5 Anforderungen an die Prüfung zur Vermehrung von Mikroorganismen

3.5.1 Unterschiedliche Prüfverfahren

Die Prüfung hinsichtlich der Förderung des mikrobiellen Wachstums erfolgt nach DIN EN 16421. Die Prüfung kann an Materialplatten, Endprodukten oder Teilen von Endprodukten vorgenommen werden (Näheres vgl. DIN EN 16421).

In 4.4 sind die Vorgaben zur Anwendung der verschiedenen Prüfverfahren nach DIN EN 16421 festgelegt.

¹⁷ Bei der Beurteilung der Tendenz werden vor allem die letzten Messwerte und mögliche analytische Schwankungsbreiten berücksichtigt.

3.5.2 Anforderungen bei Prüfung nach dem Biomasseproduktionspotential (BPP), gemessen durch ATP (Verfahren 1)

Ein Produkt gilt hinsichtlich der Förderung des mikrobiellen Wachstums als für den Kontakt mit Trinkwasser geeignet, wenn das Biomasseproduktionspotential (BPP) ≤ 1000 pg ATP /cm² ist.

3.5.3 Anforderungen bei der Prüfung nach dem volumetrischen Verfahren (Verfahren 2)

- a) Produkte, die in allen untersuchten Prüfperioden nur eine fest anhaftende Oberflächenbesiedlung (Vergleich der Kontaktkultur /des Abstrichs des Prüfkörpers mit der/dem der Negativkontrolle) oder einen Oberflächenbewuchs $\leq (0,05 + 0,02)$ ml/800 cm² aufweisen, erfüllen die Anforderungen dieser Leitlinie und sind aus mikrobiologischer Sicht für den generellen Einsatz im Trinkwasserbereich geeignet.
- b) Für Produkte zum Einsatz als großflächige Dichtungen¹⁸ gilt ein Grenzwert von $(0,12 + 0,03)$ ml /800 cm². Mit Ausnahme des ersten 1-Monatswertes (1a) dürfen alle Werte nicht höher als $(0,12 + 0,03)$ ml /800 cm² liegen. Dabei müssen die Werte plus Messtoleranz eine gleichbleibende oder fallende Tendenz aufweisen, d. h. der Wert 1c muss \leq 1b sein und der Wert 3a muss \leq 2a sein (vgl. Tabelle 3).
- c) Für Produkte zum Einsatz als kleinflächige Dichtungen¹⁹ gilt ein Grenzwert von $(0,20 + 0,03)$ ml /800 cm². Mit Ausnahme des ersten 1-Monatswertes (1a) dürfen alle Werte nicht höher als $(0,20 + 0,03)$ ml /800 cm² liegen. Dabei müssen die Werte plus Messtoleranz eine gleichbleibende oder fallende Tendenz aufweisen, d. h. der Wert 1c muss \leq 1b sein und der Wert 3a muss \leq 2a sein (vgl. Tabelle 3).
- d) Für großflächige Dichtungen unter b) und kleinflächige Dichtungen unter c) gilt folgende zusätzliche Bewertungsmöglichkeit unter Einbezug von optionalen Monatswerten. Die optionalen Monatswerte werden nur in den Fällen mitbestimmt, in denen die Werkstoffe oder Produkte als großflächige oder kleinflächige Dichtungen eingesetzt werden sollen und in denen der erste 1-Monatswert (1a) innerhalb der jeweiligen Grenzwerte, der zweite 1-Monatswert (1b) darüber liegt (vgl. Anlage 6).
- e) Produkte, die keinen Oberflächenbewuchs und auch keine Oberflächenbesiedlung (Vergleich der-Kontaktkultur/ des Abstrichs des Prüfkörpers mit der/dem der

¹⁸ Großflächige Dichtungen und Verfüßmassen für Dehnungsfugen; Dehner, Ausgleichsstücke und Schalldämpfer; Schieber (Keilabdichtungen mit Dichtüberzug); Klappen, falls der Klappenschieber beschichtet ist; Be- und Entlüftungsventile, falls die Kugel beschichtet ist; Membranen von Druckminderern; Hydranten, wenn das Absperrventil beschichtet ist; Kolbenventile

¹⁹ Übrige Dichtungen und Klebstoffe (keine Fliesenkleber). Alle in D1 nicht genannten Rohrverbindungen mit elastischen Dichtelementen, wie Flanschdichtungen, Schraub-Tyton- und Steckmuffen, Rollgummi- und Gleitringdichtungen, Anbauarmaturen. Alle nicht als großflächige Dichtungen genannten Absperrreinrichtungen, wie Schieber mit eingelegter oder umlaufender Dichtung, Gehäuse-, Spindel- und Keilabdichtung (mit eingelegter Profildichtung). Alle nicht als großflächige Dichtungen genannten Klappen und Rückschlagklappen, falls die Klappenscheiben nicht beschichtet sind. Alle nicht als großflächige Dichtungen genannten Ventile

Negativkontrolle) aufweisen, erfüllen nicht die Anforderungen dieser Leitlinie für den Einsatz im Trinkwasserbereich.

Tabelle 3 Übersicht zur Bewertung ohne optionale Monatswerte

Art des Materials/ Produktes	1- Monatsproben			2- Monatsprobe	3- Monatsprobe
	Probe 1a	Probe 1b	Probe 1c	Probe 2a	Probe 3a
Alle Materialien für den generellen Einsatz im Trinkwasserbereich (3.5.3 a)	Alle Werte $\leq (0,05 + 0,02)$ ml / 800 cm ²				
Materialien zum Einsatz als großflächige Dichtungen (3.5.3 b, d)	Wenn $1a \geq 1b$, wird 1a nicht zur Bewertung herangezogen (bei 1a deutlich kleiner als 1b, vgl. "optionale Monatswerte")		Alle Werte $\leq (0,12 + 0,03)$ ml/800 cm ² , dabei $1c \leq 1b$ und $3a \leq 2a$		
Materialien zum Einsatz als kleinflächige Dichtungen (3.5.3 c, d)	Wenn $1a \geq 1b$, wird 1a nicht zur Bewertung herangezogen (bei 1a deutlich kleiner als 1b, vgl. "optionale Monatswerte")		Alle Werte $\leq (0,20 + 0,03)$ ml/800 cm ² , dabei $1c \leq 1b$ und $3a \leq 2a$		

3.6 Marginale Produkte

Produkte, für die ein Konversionsfaktor kleiner als oder gleich 0,001 d/dm gilt (vgl. Tabelle 4), können als marginale Produkte angesehen werden. Die Ausgangsstoffe dieser Produkte müssen nicht bewertet bzw. in einer der Positivlisten aufgeführt sein. Anforderungen an die Migration von Einzelstoffen sowie die Zusatzanforderungen gelten für diese Produkte nicht und eine entsprechende Prüfung ist deshalb auch nicht notwendig. Es gelten jedoch die Grundanforderungen (TOC, Geruch, Geschmack und äußere Beschaffenheit). Weiterhin ist eine Prüfung zur Vermehrung von Mikroorganismen notwendig.

4 Prüfung

4.1 Rezepturüberprüfung

Die Rezepturoffenlegung hat entsprechend des Formblattes (Anlage 2) zu erfolgen. Alle Rezepturbestandteile sind in das Formblatt einzutragen. Die Übereinstimmung der Rezepturbestandteile mit der Positivliste in der Anlage 1 ist festzustellen. Es sind nicht nur die Stoffeinträge selbst, sondern auch die angegebenen Verwendungsbeschränkungen z. B. hinsichtlich der technologischen Funktion zu überprüfen. Bei Einsatz von Zwischenprodukten entsprechend dem Teil 2 der Positivliste müssen die Monomere und sonstigen Ausgangsstoffe, sowie die in den Ausgangsstoffen vorhandenen Zusatzstoffe im Teil 1 der Positivliste enthalten sein.

Für die Rezepturüberprüfung der mehrschichtig aufgebauten Beschichtung erfolgt die Rezepturoffenlegung für jede Schicht entsprechend dem Formblatt der Anlage 2 separat. Dabei ist der Schichtaufbau zu erläutern.

Auf der Grundlage der vorgelegten Rezeptur werden alle zu prüfenden Parameter entsprechend des Kapitels 3 festgelegt.

4.2 Prüfkörper

Die im Folgenden beschriebenen Anforderungen an die Prüfkörper, an deren Herstellung und an die Protokollierung der Prüfkörperherstellung (vgl. Anlage 4) leiten sich aus den Normen für den Migrationstest DIN EN 12873-1, DIN EN 12873-2 und DIN EN 1420-1 ab.

Die Prüfung soll grundsätzlich an den fertig ausgehärteten Produkten erfolgen. Wenn es nicht möglich ist, das fertige Produkt zu prüfen, sind die Prüfkörper grundsätzlich vom Hersteller/Antragsteller oder einem Beauftragten in Übereinstimmung mit der vorzulegenden Applikationsvorschrift des Herstellers in Absprache mit der Prüfstelle herzustellen.

Das Trägermaterial soll dem der Anwendung der Beschichtung in der Praxis entsprechen. In der Applikationsvorschrift vorgesehene Untergrundbehandlungen (z. B. Primer, Unterschichten) sind auch bei den Prüfkörpern anzuwenden.

Sowohl bei werkseitig als auch bei baustellenseitig hergestellten Produkte, z. B. Beschichtungen oder imprägnierten Gussteilen, muss die Herstellung der Prüfkörper entsprechend der in der Praxis üblichen Applikation (z. B. Aushärtungsbedingungen) erfolgen.

Mehrschichtig aufgebaute Beschichtungssysteme können als komplettes System oder jede Schicht separat geprüft werden. Bei der Anwendung von Kombinationen aus einzelnen Schichten ist eine mögliche Addition von gleichen Migranten z. B. BADGE zu berücksichtigen.

Zur Prüfung gemäß DIN EN 16421 können entweder Materialplatten, Endprodukte oder Teile von Endprodukten eingesetzt werden.

4.3 Prüfung der Migration

4.3.1 Durchführung des Migrationsprüfung

Entsprechend des Anwendungsbereichs des Produktes ist die Migrationsprüfung als Kaltwasserprüfung bei (23 ± 2) °C und eventuell als Warmwasserprüfung (60 ± 2) °C oder Heißwasserprüfung (85 ± 2) °C durchzuführen.

Die Herstellung der Migrationswässer erfolgt nach den Normen DIN EN 1420-1, DIN EN 12873-1 oder DIN EN 12873-2. Die Anlage 3 beschreibt die Migrationsprüfung in verkürzter Form und enthält zusätzliche Vorgaben. Die zur Analyse vorgesehenen Migrationswässer sind auf diese Parameter zu untersuchen, die sich nach den Grundanforderungen, Zusatzanforderungen und rezepturspezifischen Einzelstoffanforderungen für die vorgesehene Produktgruppe ergeben. Die Durchführung und die Prüfergebnisse sind sorgfältig zu protokollieren (vgl. 4.6).

Wenn c_{Tap} für eine oder mehrere Substanzen, der TOC-Wert, der TON oder TFN in der 3. Migrationsperiode der Kaltwasserprüfung über dem Prüfwert liegt (vgl. 3.2) oder eine steigende Tendenz²⁰ aufweist, kann die Prüfung bis zur 9. Migrationsperiode entsprechend der Anlage 3 verlängert werden.

Wenn c_{Tap} für eine oder mehrere Substanzen, der TOC-Wert oder der TON und TFN in der 7. Migrationsperiode des Warm- oder Heißwasserprüfung über dem Prüfwert liegt (vgl. 3.2) oder eine steigende Tendenz aufweist²⁰, kann die Prüfung bis zur 22. Migrationsperiode entsprechend der Anlage 3 verlängert werden.

Für die Prüfung von mehrschichtig aufgebauten Systemen ist keine verlängerte Warmwasserprüfung vorgesehen.

Für die Untersuchungen der Migrationswässer sind grundsätzlich standardisierte Analysenverfahren anzuwenden. Gibt es für bestimmte Stoffe gegenwärtig noch keine solche Methode, kann eine Analysenmethode mit einer geeigneten Empfindlichkeit, die die Bestimmung der ausgewiesenen Konzentration ermöglicht, angewendet werden. Steht keine Analysenmethode für einzelne Stoffe zur Verfügung, ist eine Abschätzung der Migration für diesen Stoff durchzuführen, z. B. entsprechend der Modellierungsleitlinie.

4.3.2 Modellierung

Anstatt der experimentellen Untersuchung kann die Migration für die rezepturabhängigen Einzelstoffanforderungen auch mit Hilfe der Modellierungsleitlinie²¹ abgeschätzt werden, sofern die Anwendbarkeit allgemein anerkannter, wissenschaftlich belegter Diffusionsmodelle und Kennwerte festgelegt wurde.

²⁰ Bei der Beurteilung der Tendenz werden vor allem die letzten Messwerte und mögliche analytische Schwankungsbreiten berücksichtigt.

²¹ Leitlinie zur mathematischen Abschätzung der Migration von Einzelstoffen aus organischen Materialien in das Trinkwasser

Im Bericht von Simoneau²² sind hierzu die spezifischen Kennwerte für wichtige organische Materialien mit Lebensmittelkontakt enthalten.

Für weitere im Trinkwasserkontakt eingesetzte organische Materialien sind die material- oder produktspezifischen Kennwerte zu ermitteln, um die Modellierung anwenden zu können. Die dazu notwendigen Untersuchungen sind ebenfalls im o. g. Bericht beschrieben.

Eine Voraussetzung für die Modellierung ist die Bestimmung der Menge des betreffenden Stoffes in dem zu bewertenden Produkt ($c_{p,0}$).

Die Analysenmethode zur Bestimmung von $c_{p,0}$ im betreffenden Polymer sollte vom Rohstoffhersteller vorgelegt werden, sofern keine validierte Methode durch das „Community Reference Laboratory for Food Contact Materials“ oder eine Norm zur Verfügung steht. Alternativ kann $c_{p,0}$ aus der Einsatzmenge verwendet werden, sofern sich die Substanz bei der Herstellung und der Verarbeitung des Produktes nicht verändert.

Die Modellierung muss die jeweiligen Prüfbedingungen (Prüftemperatur und Prüfzyklus) dieser Leitlinie (vgl. Anlage 3) berücksichtigen. Dabei wird für die Berechnung der Migration der folgenden Prüfperiode das Konzentrationsprofil der vorherigen Prüfperiode verwendet. Dies ist in der Modellierungsleitlinie ausführlich beschrieben.

Wenn ein Produkt den Anforderungen der Leitlinie bezüglich der zu überprüfenden Einzelstoffe nach der Modellierung der Migration nicht entspricht, kann der Nachweis trotzdem noch durch experimentelle Prüfung erfolgen. Die Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen sind höher zu gewichten als die der Modellierung.

4.3.3 Berechnung der maximal am Wasserhahn zu erwartenden Konzentration (c_{Tap})

Die maximal am Wasserhahn zu erwartenden Konzentrationen (c_{Tap}) unterscheiden sich für die verschiedenen Produktgruppen entsprechend den in Tabelle 4 angegebenen Konversionsfaktoren F_C :

$$c_{Tap} = \frac{F_C \times c_{gemessen}}{O/V \times t}$$

Mit:

F_C : Konversionsfaktor nach Tabelle 4

$c_{gemessen}$: In dem Migrationswasser nach DIN EN 12873-1 gemessene Konzentration

O/V: Oberflächen zu Volumen - Verhältnis nach DIN EN 12873-1 entsprechend dem Prüfansatz

t: Dauer der Migrationsperiode nach DIN EN 12873-1

²² Simoneau C. (ed) (2010), Publication Office of the European Union, Luxembourg, JRC Scientific and Technical Report, EUR 24514 EN. "Applicability of generally recognised diffusion models for the estimation of specific migration in support of EU Directive 2002/72/EC" unter <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/111111111/14935>

In der Tabelle 4 werden die Produktgruppen Rohre, Behälter und Ausrüstungsgegenstände unterschieden, wobei die Anforderungen in Abhängigkeit vom Einsatzort innerhalb des Wasserverteilungssystems weiter abgestuft werden. Die Produktgruppen der Ausrüstungsgegenstände und der Dichtungen werden den entsprechenden Rohrdimensionen zugeordnet.

Tabelle 4 Produktgruppen mit den dazugehörigen Konversionsfaktoren

Produktgruppe	Konversionsfaktor F_c in d/dm
Rohre mit $DN^{23} < 80$ mm (Trinkwasser-Installation)	20
Rohre mit $80 \text{ mm} \leq DN < 300$ mm (Versorgungsleitungen)	10
Rohre mit $DN \geq 300$ mm (Hauptleitungen)	5
Ausrüstungsgegenstände für Rohre mit $DN < 80$ mm	4
Ausrüstungsgegenstände für Rohre mit $80 \text{ mm} \leq DN < 300$ mm	2
Ausrüstungsgegenstände für Rohre mit $DN \geq 300$ mm	1
Dichtungen für Rohre mit $DN < 80$ mm	0,4
Dichtungen für Rohre mit $80 \text{ mm} \leq DN < 300$ mm	0,2
Dichtungen für Rohre mit $DN \geq 300$ mm	0,1
Behälter in der Trinkwasser-Installation einschließlich Reparatursystemen	4
Behälter außerhalb der Trinkwasser-Installation einschließlich Reparatursystemen	1
Reparatursysteme für Behälter in der Trinkwasser-Installation mit $\frac{1}{100}$ der Oberfläche des Behälters	0,04
Reparatursysteme für Behälter außerhalb der Trinkwasser-Installation mit $\frac{1}{100}$ der Oberfläche des Behälters	0,01
Kleinflächige Bauteile aus Materialien für Rohre mit $DN < 80$ mm, die nur an einer Stelle im Verteilungssystem eingebaut sind (z. B. Gleitlager einer Pumpe)	0,004
Kleinflächige Bauteile aus Materialien für Rohre mit $80 \text{ mm} \leq DN < 300$ mm, die nur an einer Stelle im Verteilungssystem eingebaut sind (z. B. Gleitlager einer Pumpe)	0,002
Kleinflächige Bauteile aus Materialien für Rohre mit $DN \geq 300$ mm, die nur an einer Stelle im Verteilungssystem eingebaut sind (z. B. Gleitlager einer Pumpe)	0,001

²³ Innendurchmesser

Die Produktgruppe der Dichtungen spielt bei den Beschichtungssystemen nur eine untergeordnete Rolle, z. B. für Klebstoffe zur Verbindung im Überlappungsbereich. Klebstoffe für Reliningverfahren sind wie die entsprechenden Inliner zu beurteilen.

In der Anlage 5 zur Beschichtungsleitlinie erfolgt für die typischen Produkte eine Zuordnung zu den in Tabelle 4 angegebenen Produktgruppen.

4.3.4 Prüfbericht

Es ist ein Prüfbericht anzufertigen, der die vollständigen Prüfergebnisse entsprechend den Tabellen 4 und 5 der Anlage 3 als Anlage I enthalten soll. Die Einhaltung der rezepturspezifischen Einzelstoffanforderungen (DWPLL-Werte), die der Geheimhaltung unterliegen, werden mit der Anzahl der Substanzen und „Prüfwert ist eingehalten“ ausgewiesen. Der Prüfbericht besteht aus den folgenden Anlagen:

Anlage I: Tabelle mit den vollständigen Versuchsergebnissen (vgl. Anlage 3 zur Leitlinie), gegebenenfalls eine Dokumentation für die Modellierung

Anlage II: Erklärung zur Rezeptur (Anlage 2 zur Leitlinie, ausgefüllt und unterzeichnet vom Hersteller/Antragsteller und der Prüfstelle),

Anlage III: Protokoll über die Herstellung der Prüfkörper

Anlage IV: Protokoll über die Durchführung der Prüfung (vgl. 4.3),

Anlage V: Auswahl und Kenndaten der verwendeten Analysenverfahren oder Kenndaten für die Modellierung.

Ausgenommen davon sind Daten, die der Geheimhaltung unterliegen.

Zur Prüfung der Förderung des mikrobiellen Wachstums ist ein Prüfbericht gemäß DIN EN 16421 anzufertigen.

4.4 Vorgaben zur Anwendung der Prüfung DIN EN 16421 (mikrobielles Wachstum)

Die Prüfung der Produkte hinsichtlich der Förderung des mikrobiellen Wachstums erfolgt nach DIN EN 16421. Dabei gelten folgende Einschränkungen zur Verwendung der drei in der Norm beschriebenen Verfahren.

Das Verfahren 3 (MDOD-Verfahren) weist im Vergleich zu den anderen Verfahren eine zu hohe Nachweisgrenze auf. Das Verfahren eignet sich nicht, um Produkte zu beurteilen, die mit desinfektionsmittelfreiem Trinkwasser verwendet werden sollen. In Deutschland werden viele Trinkwässer ohne Zugabe von Chlor oder anderen Desinfektionsmitteln verteilt. Aus diesem Grund ist für die Anwendung in Deutschland eine Prüfung nach einem der anderen beiden Verfahren (BPP-Verfahren oder volumetrisches Verfahren) notwendig.

Das BPP-Verfahren (Verfahren 1) eignet sich nicht für die Prüfung von Mehrschichtverbundprodukten, da damit auch Oberflächen, die normalerweise keinen Kontakt mit Trinkwasser haben, bei der Prüfung in Kontakt mit dem Prüfwasser kommen.

Mehrschichtverbundprodukte werden mit dem Verfahren 2 im Prüfmodul für Rohre und Schläuche geprüft.

Das volumetrische Verfahren (Verfahren 2) ist nicht geeignet, Schmierstoffe und Fette zu prüfen.

5 Konformitätsbescheinigung

5.1 Allgemeines

Die Konformität eines Produktes mit den Anforderungen dieser Leitlinien können durch ein Prüfzeugnis oder Zertifikat bestätigt werden. Die Konformitätsbestätigung ist nach dem 1+-System entsprechend der EU-Bauproduktenverordnung (Verordnung (EU) Nr. 305/2011) vorzusehen. Hierzu ist eine Fremdüberwachung des Herstellerwerkes notwendig²⁴.

5.2 Antragstellung

Für die Konformitätsbestätigung nach dieser Leitlinie für Produkte im Kontakt mit Trinkwasser hat der Antragsteller der Prüfstelle die Rezepturbestandteile (Angabe aller Bestandteile mit den Gewichtsanteilen als Gewichtsprozent) mit CAS-Nummer und technologischer Funktion (z. B. Harz, Härter) zu übergeben (Formblatt für die Rezepturerklärung in Anlage 2). Bei Beschichtungssystemen, die aus mehreren Schichten aufgebaut sind, sind die Rezepturen aller Schichten (z. B. Primer) anzugeben.

Die Rezepturangaben entsprechend der Anlage 2 können getrennt durch den Hersteller des Produktes und den Hersteller der Zubereitungen erfolgen, wenn aus der genauen Bezeichnung der jeweiligen Produkte die eindeutige Zuordnung zum Produkt erkennbar ist.

Daraus ergibt sich der Umfang der zu überprüfenden DWPLL-Werte bzw. der Restgehalte (QM, QMA) für Einzelstoffe oder Stoffgruppen des Produktes sowie der Reinheitsanforderungen an die gelisteten Stoffe bzw. Stoffgruppen.

Weiterhin ist die vorgesehene Produktgruppe (entsprechend Tabelle 4) des Produktes anzugeben.

5.3 Prüfstelle

Die Prüfung nach dieser Leitlinie soll von einer nach ISO/IEC 17025 akkreditierten Prüfstelle oder einer von einem akkreditierten Zertifizierer anerkannten Prüfstelle durchgeführt werden.

5.4 Ausstellung einer Konformitätsbescheinigung

Das Prüfzeugnis oder Zertifikat soll die abschließenden Sätze enthalten:

„Das Produkt ... (genaue Bezeichnung) ist entsprechend der Leitlinie zur hygienischen Beurteilung von organischen Beschichtungen im Kontakt mit Trinkwasser des Umweltbundesamtes geprüft worden und hat die Prüfung für die vorgesehene(n) Produktgruppe(n) ... im Temperaturbereich bis ... °C bestanden.“

Die Geltungsdauer von Prüfzeugnissen nach dieser Leitlinie beträgt 5 Jahre.

Prüfzeugnisse oder Zertifikate für Produkte des gleichen Herstellers, die nach dieser Leitlinie erstellt werden, können ohne weitere experimentelle Prüfung bei der Einhaltung aller Anforderungen unter Kapitel 3 in der Erstprüfung um 5 Jahre verlängert werden, wenn sich die Rezeptur und die dazugehörigen Stoffbewertungen (Restriktionen in den Positivlisten) und der Herstellungsprozess des Produktes nicht geändert haben. Die Prüfstelle muss vor der

²⁴ Die für die Fremdüberwachung notwendigen Durchführungsbestimmungen werden im technischen Regelwerk festgelegt.

Stand: 16. März 2016

Verlängerung des Prüfzeugnisses prüfen, ob sich die Rezeptur, der Herstellungsprozess und die zugrundegelegte Positivliste nicht verändert haben.

Anlage 1 zur Beschichtungsleitlinie

Aufbau der Positivlisten

Die Positivliste enthält die Ausgangsstoffe für die Herstellung von organischen Beschichtungen und ähnliche Produkte im Sinne dieser Leitlinie im Kontakt mit Trinkwasser.

Die Positivliste ist in zwei Teile gegliedert: Teil 1 enthält alle toxikologisch bewerteten Stoffe (vgl. 3.4), Teil 2 benennt beispielhaft mögliche Zwischenprodukte.

Den „Monomeren und sonstigen Ausgangsstoffen“ der VO (EU) 10/2011 entsprechen in dieser Positivliste die „Ausgangsstoffe für Harze und Härter“.

Sie unterteilen sich in phenolische Verbindungen, Aldehyde, Oxiran/ Glycidylverbindungen, Amine, Isocyanate, Diol/Polyole, Monoalkohole, Öle und Säuren.

Novolacke und blockierte Isocyanate dürfen nur in Pulverbeschichtungen eingesetzt werden.

In Übereinstimmung mit den SCF-Guidelines („Note for guidance“) gelten höher molekulare Stoffe, die aus gelisteten Monomeren aufgebaut sind (z. B. Mannichbasen), als reaktive Zwischenprodukte. Sie bedürfen keiner gesonderten Listung. Kleinere Moleküle, die in das Trinkwasser migrieren können (z. B. Reaktivverdünner wie n-Butylglycidylether) und eine toxikologische Bedeutung besitzen, werden den Ausgangsstoffen zugeordnet und müssen bewertet werden.

Polymere Additive (Molekulargewicht > 1000), aufgebaut aus Monomeren, die im Teil 1 der Positivliste aufgeführt sind, werden ebenfalls nicht gelistet (z. B. Polyacrylat). Migrierende Bestandteile, wie z. B. enthaltene Zusatzstoffe, müssen bewertet und in der Positivliste der Beschichtungsleitlinie aufgeführt sein.

Darüber hinaus enthält die Positivliste die weiteren Formulierungsbestandteile Pigmente/Füllstoffe, organische Modifizierungsmittel, Lösemittel, Additive und Hilfsstoffe und Polymerisationshilfsmittel.

Die Positivliste liegt in Tabellenform vor.

In **Spalte 1** wurde die „EWG Verpackungsmaterial-Referenznummer (Ref.-Nr.)“ aus der VO (EU) Nr. 10/2011 übernommen.

Spalte 2 enthält die CAS-Nummer (Chemical Abstracts Service Number).

Die Bezeichnung der Stoffe enthält **Spalte 3**.

In der **Spalte 4** sind bei vielen Stoffen DWPLL-Werte angegeben, die als Prüfkriterien in der Migrationsprüfung anzuwenden sind (vgl. 4.3).

In **Spalte 5** bedeutet die Begrenzung „QM“ die Bestimmung des Restgehaltes in dem Kunststoff, „QMA“ beinhaltet eine Restgehaltsbestimmung des Kunststoffs, die auf 6 dm² Oberfläche bezogen wird (flächenbezogener Restgehalt).

Für einige Substanzen ist eine Beschränkung sowohl als DWPLL-(abgeleitet entsprechend Kapitel 3.4) als auch ein QM- oder QMA-Wert angegeben. In diesen Fällen ist jeweils nur eine Beschränkung zu überprüfen. Die Überprüfung des DWPLL-Wertes sollte bevorzugt werden.

Die Positivliste enthält auch Stoffe (Säuren, Alkohole und Phenole), die in Form von Salzen auftreten können. Da die Salze im Magen normalerweise in Säuren, Alkohole oder Phenole

umgewandelt werden, ist die Verwendung von Salzen aus gelisteten Säuren, Alkoholen oder Phenolen möglich. Das bedeutet, dass die Salze (Doppelsalze und saure Salze eingeschlossen) des Aluminiums, Ammoniums, Bariums, Kalziums, Kobalts, Kupfers, Eisens, Lithiums, Magnesiums, Mangans, Kaliums, Natriums und Zinks der gelisteten Säuren, Phenole oder Alkohole eingeschlossen sind. Für die genannten Kationen gelten als Migrationsbeschränkung 10 % der Grenzwerte der TrinkwV 2011 der Anlagen 2 und 3 und folgende Begrenzungen als DWPLL-Werte:

für Barium	70 ²⁵ µg/l
für Kobalt	1,0 ²⁶ µg/l
für Zink	300 ²⁷ µg/l

Für alle verwendeten Füllstoffe sind die Reinheitsanforderungen der BfR-Empfehlung LII zu erfüllen²⁸.

Für alle verwendeten Farbstoffe sind die Anforderungen der BfR-Empfehlung IX zu erfüllen²⁸.

Aufnahme neuer Stoffe in die Positivlisten

Die Aufnahme eines Stoffes in die Positivliste erfolgt ausschließlich auf Antrag eines Herstellers (Antragsteller) beim Umweltbundesamt gemäß der Geschäftsordnung²⁹ des Umweltbundesamtes zum Führen der Positivlisten der Stoffe zur Herstellung von organischen Materialien im Kontakt mit Trinkwasser (vgl. UBA-Website:

<http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/trinkwasser/verteilung.htm>).

Die Positivliste wird etwa einmal pro Jahr aktualisiert.

Für einen Antrag zur Beurteilung eines Stoffes zur Aufnahme in die Positivliste ist ein Stoffdossier vorzulegen, das Informationen zu Übergängen des beantragten Stoffes, seiner Verunreinigungen und möglichen entstehenden Reaktionsprodukten (z. B. Abbauprodukte eines Stabilisators) in das Trinkwasser unter den ungünstigsten Bedingungen enthält. Die vorzulegenden Daten basieren auf dem Fragebogen der Europäischen Kommission für Kunststoffe im Kontakt mit Lebensmitteln („Note for Guidance“), welcher in die Abschnitte 1 bis 8 unterteilt ist.

Bei der Beantragung von Stoffen werden nicht nur die Reinsubstanzen sondern auch die Verunreinigungen betrachtet. Bei der Migrationsprüfung sind die Testbedingungen dieser Leitlinie anzuwenden. Anstelle der Globalmigration wird der Parameter „TOC“ (total organic carbon) entsprechend den Vorgaben der Leitlinie ermittelt.

Abschnitt 8 des Fragebogens beschreibt die Anforderungen an die vorzulegenden toxikologischen Daten, deren Umfang sich nach der Höhe der Migration der beantragten Substanz in entionisiertes Wasser richtet. Für Migrationen bis zu 2,5 µg/l ist zu zeigen, dass

²⁵ 10% des WHO-Leitwertes

²⁶ 10% des LAWA-Leitwertes

²⁷ 10% des WHO-Leitwertes

²⁸ <https://bfr.ble.de/kse/faces/DBEmpfehlung.jsp>

²⁹ <http://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/trinkwasser/trinkwasser-verteilen/bewertungsgrundlagen-leitlinien>

die Substanz nicht mutagen ist (Mutagenitätstests der OECD Nr. 471,473 und 476). Für Migrationen über 2,5 µg/l bis 250 µg/l sind zusätzlich eine orale 90-Tage-Fütterungs-Studie und Daten zur Bioakkumulation notwendig. Liegt die Migration über 250 µg/l, ist der volle toxikologische Datensatz, wie im „Note for Guidance“ beschrieben, erforderlich. Darüber hinaus sind sämtliche vorhandene toxikologische Daten vorzulegen.

Bei der Beantragung eines Stoffes zur Aufnahme in eine Positivliste zur Herstellung von organischen Materialien im Kontakt mit Trinkwasser werden die folgenden 3 Fälle unterschieden. Die Vorgehensweise ist davon abhängig, welche toxikologische Beurteilung für die Substanz vorliegt.

- 1 Es gibt keine öffentlich zugängliche Bewertung des Stoffes von einer Behörde oder Organisation.
- 2 Es gibt eine Bewertung des Stoffes von der EFSA/SCF³⁰ für den Einsatz in Kunststoffen für den Lebensmittelkontakt.
- 3 Es gibt eine öffentlich zugängliche Bewertung des Stoffes von einer anderen Behörde oder Organisation z. B.: WHO, ECHA.

Für Fall 1 muss der gesamte Fragebogen ausgefüllt werden. Bei Fall 2 sind die Punkte 1-4 ausreichend und bei Fall 3 müssen die Punkte 1-7 ausgefüllt werden. Weitere Einzelheiten zur Beantragung von Stoffen finden sich in der Geschäftsordnung des Umweltbundesamtes zum Führen der Positivlisten der Stoffe zur Herstellung von organischen Materialien im Kontakt mit Trinkwasser.³¹

Im Rahmen der gegenseitigen Anerkennung im 4MS-Prozess können auch Stoffbewertungen aus anderen europäischen Mitgliedstaaten akzeptiert werden, sofern sie nach den Vorgaben des 4MS-Prozesses erfolgt sind³². Diese Substanzen können ebenfalls in die Positivliste aufgenommen werden (Anlage 1, Teile 1 und 2).

³⁰ European Food Safety Authority (<http://www.efsa.europa.eu/de/>)/ Scientific committee on food

³¹ <http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/419/dokumente/geringsfuehigkeitsleitlinie2011.pdf>

³² <http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/trinkwasser/4ms-initiative.htm>

Teil 1: Positivliste der Ausgangsstoffe für die Herstellung von Produkten im Sinne dieser Leitlinie

Tabelle 1 Ausgangsstoffe für Beschichtungen, die vom UBA bewertet oder im Rahmen der 4MS-Zusammenarbeit anerkannt wurden

1 Liste der bewerteten Stoffe

1.1 Ausgangsstoffe für Harze und Härter

1.1.1 Phenolische Verbindungen

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
13480 13607	80-05-7	2,2-Bis(4-hydroxyphenyl)propan (Bisphenol A)	12 ³³	
14020	98-54-4	p-tert-Butylphenol	2,5	
14710	108-39-4	m-Kresol		
14740	95-48-7	o-Kresol		
14770	106-44-5	p-Kresol		
15880 24051	120-80-9	1,2-Dihydroxybenzen	300	
15910 24072	108-46-3	1,3-Dihydroxybenzen	120	
15940 18867	123-31-9	1,4-Dihydroxybenzen	30	
16000	92-88-6	4,4'-Dihydroxybiphenyl	300	
16360	576-26-1	2,6-Dimethylphenol	2,5	
22960	108-95-2	Phenol		
25927	27955-94-8	1,1,1-Tris(4-hydroxyphenyl)-ethan	0,25	
-	8007-24-7	Cashewnusschalenöl (>90 % 3-(n-Penta-8'-decenyl)phenol)*	2,5	

³³ <http://www.efsa.europa.eu/de/efsajournal/pub/3978>

1.1.2 Aldehyde

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
10060	75-07-0	Acetaldehyd	300	
14110	123-72-8	Butyraldehyd		
17260	50-00-0	Formaldehyd	750	
23860	123-38-6	Propionaldehyd		

1.1.3 Oxiran-/Glycidylverbindungen

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
13160 22552	28064-14-4	Novolac Glycidylether (NOGE)**; nur für Pulverlacke	2,5	
13460 12976	54208-63-8 39817-09-9 2095-03-6 9003-36-5	Bisphenol-F-diglycidylether**	2,5	
13510 13610	1675-54-3	Bisphenol-A-diglycidylether**	450	
13780	2425-79-8	1,4-Butandiol diglycidylether	0,1	QM = 1 mg/kg
16750 14570	106-89-8	Epichlorohydrin	0,1	
17020	75-21-8	Ethylenoxid	0,1	QM = 1 mg/kg
21823	598-09-4	2-Methylepichlorohydrin**	0,1	
24010	75-56-9	Propylenoxid	0,1	QM = 1 mg/kg
25360	26761-45-5	2,3-Epoxypropyl-trialkyl(C ₅ - C ₁₅)acetat	0,1	QM = 1 mg/kg
88640	8013-07-8	epoxidiertes Sojabohnenöl	TOC	

1.1.4 Amine

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
12670	2855-13-2	1-Amino-3-aminomethyl-3,5,5-trimethylcyclohexan	300	
12761	693-57-2	12-Aminododecansäure	2,5	
12763 35170	141-43-5	2-Aminoethanol	2,5	
12788	2432-99-7	11-Aminoundecansäure	250	
12789 35320	7664-41-7	Ammoniak	50 als NH ₄ ⁺³⁴	
13000	1477-55-0	1,3-Benzendimethanamin	2,5	
13075 15310	91-76-9	2,4-Diamino-6-phenyl-1,3,5-triazin	250	
13210	1761-71-3	Bis(4-aminocyclohexyl)methan	2,5	
13250	101-77-9	Bis(4-aminophenyl)methan**	0,1	
15250	110-60-1	1,4-Diaminobutan		
47440	461-58-5	Dicyanodiamid		
15790	111-40-0	Diethylentriamin	250	
16145	124-40-3	Dimethylamin**	3	
16150	108-01-0	Dimethylaminoethanol	900	
16960 15272	107-15-3	Ethylendiamin	600	
17005	151-56-4	Ethylenimin	0,1	
18460 15274	124-09-4	Hexamethylendiamin	120	
18670	100-97-0	Hexamethylentetramin	750 als Form- aldehyd	
21754	15520-10-2	2-Methyl-1,5-diaminopentan*	5	

³⁴ 10 % des Grenzwertes der TrinkwV 2001

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
21765	106246-33-7	4,4'-Methylen-bis(3-chlor-2,6-diethylanilin)	2,5	
22331	25513-64-8	Mischung aus (35-40 %) 1,6-Diamino-2,2,4-trimethylhexan und (55-65%) 1,6-Diamino-2,4,4-trimethylhexan	2,5	
23050	108-45-2	1,3-Phenylendiamin	0,1	
23505	110-85-0	Piperazin ^{35**}		
25180	102-60-3	N,N,N',N'-Tetrakis(2-hydroxypropyl)ethylendiamin		
25420 19975	108-78-1	2,4,6-Triamino-1,3,5-triazin	1500	
25960	57-13-6	Harnstoff		
45760	108-91-8	Cyclohexylamin		
94560	122-20-3	Triisopropanolamin	250	
-	936-49-2	2-Phenylimidazolin*	2,5	

1.1.5 Isocyanate

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
14877	2556-36-7	1,4-Cyclohexandiisocyanat**		QM(T) = 1 mg/kg als NCO
14950	3173-53-3	Cyclohexylisocyanat		QM(T) = 1 mg/kg als NCO
15700	5124-30-1	Dicyclohexylmethan-4,4'-diisocyanat		QM(T) = 1 mg/kg als NCO
16240	91-97-4	3,3'-Dimethyl-4,4'-diisocyanatobiphenyl		QM(T) = 1 mg/kg als NCO
16570	4128-73-8	Diphenylether-4,4'-diisocyanat		QM(T) = 1 mg/kg als NCO

³⁵ Zur Streichung vorgesehen

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
16600	5873-54-1	Diphenylmethan-2,4'- diisocyanat		QM(T) = 1 mg/kg als NCO
16630	101-68-8	Diphenylmethan-4,4'- diisocyanat		QM(T) = 1 mg/kg als NCO
16920	87057-87-2	2-Ethylbutan-1,4-diisocyanat**		QM(T) = 1 mg/kg als NCO
18640	822-06-0	Hexamethylendiisocyanat		QM(T) = 1 mg/kg als NCO
19110 19147	4098-71-9	1-Isocyanato-3- isocyanatomethyl- 3,5,5- trimethylcyclohexan		QM(T) = 1 mg/kg als NCO
22065	34813-62-2	2-Methylpentan-1,5- diisocyanat**		QM(T) = 1 mg/kg als NCO
22420	3173-72-6	1,5-Napthalendiisocyanat		QM(T) = 1 mg/kg als NCO
22570	112-96-9	Octadecylisocyanat		QM(T) = 1 mg/kg als NCO
23060	104-49-4	1,4-Phenylendiisocyanat**		QM(T) = 1 mg/kg als NCO
23125	103-71-9	Phenylisocyanat**		QM(T) = 1 mg/kg als NCO
25208	26471-62-5	Toluoldiisocyanat		QM(T) = 1 mg/kg als NCO
25210	584-84-9	2,4-Toluoldiisocyanat		QM(T) = 1 mg/kg als NCO
25240	91-08-7	2,6-Toluoldiisocyanat		QM(T) = 1 mg/kg als NCO
25270	26747-90-0	2,4-Toluoldiisocyanat Dimer		QM(T) = 1 mg/kg als NCO
25445	28807-72-9	Tricyclodecandiisocyanat**		QM(T) = 1 mg/kg als NCO
25573	16938-22-0	2,2,4-Trimethylhexan-1,6- diisocyanat**		QM(T) = 1 mg/kg als NCO
25574	15646-96-5	2,4,4-Trimethylhexan-1,6- diisocyanat**		QM(T) = 1 mg/kg als NCO

1.1.6 Diole/Polyole

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
13390 14880	105-08-8	1,4-Bis(hydroxymethyl)- cyclohexan		
13690	107-88-0	1,3-Butandiol		
13720 40580	110-63-4	1,4-Butandiol	250	
14500 43280	9004-34-6	Cellulose		
15760 13326 47680	111-46-6	Diethylenglycol	TOC	
16390 22437	126-30-7	2,2-Dimethyl-1,3-propandiol, Neopentylglycol	2,5	
16480	126-58-9	Dipentaerythritol		
16660 13550	110-98-5 25265-71-8	Dipropylenglycol		
53280	9004-57-3	Ethylcellulose		
16990 53650	107-21-1	Ethylenglycol, 1,2-Ethandiol	TOC	
17530	50-99-7	Glucose		
18100	56-81-5	Glycerol		
18700	629-11-8	1,6-Hexanediol	2,5	
65520	87-78-5	Mannitol		
22190	2163-42-0	2-Methyl-1,3-propandiol**	250	
22840	115-77-5	Pentaerythritol		
23590	25322-68-3	Polyethylenglycol		
23651	25322-69-4	Polypropylenglycol		
23740	57-55-6	1,2-Propandiol		
23770	504-63-2	1,3-Propandiol	2,5	
24490	50-70-4	Sorbitol		
24880	57-50-1	Saccharose		

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
25090	112-60-7	Tetraethylenglycol		
25510	112-27-6	Triethylenglycol		
25600 13380	77-99-6	1,1,1-Trimethylolpropan	300	
25910	24800-44-0	Tripopylenglycol		

1.1.7 Monoalkohole

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
12375 33120	-	Alkohole, aliphatische, einwärtige, gesättigte, geradkettige, primäre (C ₄ -C ₂₂)		
13150	100-51-6	Benzylalkohol		
13840	71-36-3	1-Butanol		
13845	75-65-0	tert-Butanol**	500	
15100	112-30-1	1-Decanol		
16701	112-53-8	1-Dodecanol**		
16780	64-17-5	Ethanol		
17050	104-76-7	2-Ethyl-1-hexanol	TOC	
17160	97-53-0	Eugenol	0,1	
18150	111-70-6	1-Heptanol**		
18310	36653-82-4	1-Hexadecanol		
18780	111-27-3	1-Hexanol**		
21550	67-56-1	Methanol		
22480	143-08-8	1-Nonanol		
22555	112-92-5	1-Octadecanol**		
22600	111-87-5	1-Octanol		
69760	143-28-2	Oleylalkohol		
22870	71-41-0	1-Pentanol		

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
23800	71-23-8	1-Propanol		
23830	67-63-0	2-Propanol		
25070	112-72-1	1-Tetradecanol**		

1.1.8 Öle und Säuren

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
10030	514-10-3	Abietinsäure		
10090	64-19-7	Essigsäure		
10150	108-24-7	Essigsäureanhydrid		
10599/90A 10599/91	61788-89-4	Dimere von ungesättigten Fettsäuren (C18), nicht hydriert, destilliert und nicht destilliert	2,5	
10599/92A 10599/93	68783-41-5	Dimere von ungesättigten Fettsäuren (C18), hydriert, destilliert und nicht destilliert		
10690	79-10-7	Acrylsäure	300	
12130	124-04-9	Adipinsäure		
12280	2035-75-8	Adipinsäureanhydrid		
12810	506-30-9	Arachidinsäure**		
12813	7771-44-0	Arachidonsäure**		
12820	123-99-9	Azelainsäure		
12970	4196-95-6	Azelainsäureanhydrid		
12980	8015-74-5	Bucheckeröl**		
12990	112-85-6	Behensäure**		
13090	65-85-0	Benzoessäure		
13620	10043-35-3	Borsäure	100 ³⁶	

³⁶ 10% des Grenzwertes der TrinkwV 2001

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
14140	107-92-6	Buttersäure		
14320	124-07-2	Caprylsäure		
14411	8001-79-4	Rizinusöl		
42960	64147-40-6	Rizinusöl, dehydriert		
14445	-	Rizinusölfettsäuren**		
14450/1	-	Rizinusölfettsäuren, dehydriert**		
14453	61790-39-4	Rizinusölfettsäuren, hydriert**		
14470	8001-78-3	Rizinusöl, hydriert**		
14680	77-92-9	Zitronensäure		
14685	8001-31-8	Kokosnussöl**		
14693	8001-30-7	Maiskeimöl**		
14695/1	-	Maiskeimölfettsäuren**		
14698	8001-29-4	Baumwollsamensöl**		
14700/1	-	Baumwollsamensölfettsäuren**		
15095	334-48-5	n-Decansäure		
16697	693-23-2	Dodecandisäure		
52730	112-86-7	Erucasäure		
17170	61788-47-4	Kokosfettsäuren		
17175	68938-15-8	Kokosfettsäuren, hydriert**		
17200	68308-53-2	Sojafettsäuren		
17215	-	Sonnenblumenölfettsäuren**		
17230	61790-12-3	Tallölfettsäuren		
17236	61790-37-2	Talgölfettsäuren**		
17245	8016-13-5	Fischöl**		
17247/1	-	Fischölfettsäuren**		
55040	64-18-6	Ameisensäure		
17290	110-17-8	Fumarsäure		
55190	29204-02-2	Gadoleinsäure		

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
18010	110-94-1	Glutarsäure		
18070	108-55-4	Glutarsäureanhydrid		
18124	8016-24-8	Hanfsamenöl**		
18126/1	-	Hanfsamenölfettsäuren		
18250 14527	115-28-6	Hexachlorendomethylen- tetrahydrophthalsäure	0,1	
18280	115-27-5	Hexachlorendomethylen- tetrahydrophthalsäureanhydrid		
59360	142-62-1	n-Hexansäure		
18880	99-96-7	4-Hydroxybenzoesäure		
61840	106-14-9	12-Hydroxystearinsäure		
19150	121-91-5	Isophthalsäure	250	
19270	97-65-4	Itaconsäure		
19460	50-21-5	Milchsäure		
19470	143-07-7	Laurinsäure		
19515	557-19-5	Lignocerinsäure**		
64015	60-33-3	Linolsäure		
64150	28290-79-1	Linolensäure		
19532 64160	8001-26-1	Leinsamenöl**		
19534/1	68424-45-3	Leinsamenölfettsäuren**		
19540 64800	110-16-7	Maleinsäure	TOC	
19960 64900	108-31-6	Maleinsäureanhydrid	TOC	
19965 65020	6915-15-7	Äpfelsäure		
65040	141-82-2	Malonsäure		
22350 67891	544-63-8	Myristinsäure		

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
22763 69040	112-80-1	Ölsäure		
22769/1	-	Olivenölfettsäuren**		
22775 69920	144-62-7	Oxalsäure	300	
22780 70400	57-10-3	Palmitinsäure		
22785 71020	373-49-9	Palmitoleinsäure**		
22790/1	-	Palmkernölfettsäuren**		
22795/1	-	Palmölfettsäuren**		
22867	109-52-4	Pentansäure**		
22945	68132-21-8	Perillaöl**		
22950/1	-	Perillaölfettsäuren**		
23170 72640	7664-38-2	Phosphorsäure		
23173	1314-56-3	Phosphorsäureanhydrid**		
23200 74480	88-99-3	o-Phthalsäure		
23380 76320	85-44-9	Phthalsäureanhydrid		
23730	8002-11-7	Mohnöl**		
23733/1	-	Mohnölfettsäuren**		
23890	79-09-4	Propionsäure		
23950	123-62-6	Propionsäureanhydrid		
24045	8016-49-7	Kürbiskernöl**		
24047/1	-	Kürbiskernölfettsäuren**		
24055 13040	89-05-4	Pyromellitsäure**	2,5	
24057	89-32-7	Pyromellitsäureanhydrid		
24065/1	-	Rapsölfettsäuren**		

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
24070 83610	73138-82-6	Harzsäuren		
83700	141-22-0	Rizinolsäure	TOC	
24078	-	Rizinolsäure, dehydriert**		
24100 24130 24190	8050-09-7	Kolophonium		
24160	8052-10-6	Tallölharz		
24260	8001-23-8	Distelöl**		
24262/1	-	Distelölfettsäuren**		
24270	69-72-7	Salicylsäure		
24280	111-20-6	Sebacinsäure		
24430	2561-88-8	Sebacinsäureanhydrid		
24435	8008-74-0	Sesamöl**		
24437/1	-	Sesamölfettsäuren**		
24520	8001-22-7	Sojabohnenöl		
24550	57-11-4	Stearinsäure		
24820	110-15-6	Bernsteinsäure		
24850	108-30-5	Bernsteinsäureanhydrid		
24895	8001-21-6	Sonnenblumenöl**		
24900/1	-	Sonnenblumenölfettsäuren**		
24905	8002-26-4	Tallöl**		
24910	100-21-0	Terephthalsäure	325	
24940	100-20-9	Terephthalsäuredichlorid		
25540 13050	528-44-9	Trimellitsäure	250	
25550	552-30-7	Trimellitsäureanhydrid		
26340	8024-09-7	Walnussöl**		
26345/1	-	Walnussölfettsäuren**	TOC	
36000	50-81-7	Ascorbinsäure		

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
52000	27176-87-0	Dodecylbenzolsulfonsäure	TOC	
80720	8017-16-1	Polyphosphorsäure		
83440	2466-09-3	Pyrophosphorsäure		
92160	87-69-4	Weinsäure		

1.1.9 Andere Monomere

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
10120	108-05-4	Vinylacetat	600	
10690	79-10-7	Acrylsäure	300 als Acrylsäure	
10780	141-32-2	n-Butylacrylat		
11470	140-88-5	Ethylacrylat		
11510 11830	818-61-1	Ethylenglycolmonoacrylat		
11710	96-33-3	Methylacrylat		
11530	999-61-1	2-Hydroxypropylacrylat	2,5	
13870	106-98-9	Buten		
10630	79-06-1	Acrylamid	0,1	
10660	15214-89-8	2-Acrylamido-2-methylpropansulfonsäure	2,5	
11500	103-11-7	2-Ethylhexylacrylat	2,5	
12100	107-13-1	Acrylnitril	0,1	
13630	106-99-0	Butadien	0,1	QM= 1mg/kg
14380/23155	75-44-5	Carbonylchlorid	0,1	QM=1 mg/kg
16950	74-85-1	Ethylen		
19490	947-04-6	Lauro lactam	250	

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
20020	79-41-4	Methacrylsäure	300 als Methacrylsäure	
20110	97-88-1	Butylmethacrylat		
21130	80-62-6	Methylmethacrylat		
21190	868-77-9	Ethyleneglycolmonomethacrylat		
20440	97-90-5	Ethylenglycoldimethacrylat	2,5	
20530	2867-47-2	2-(Dimethylamino)-ethylmethacrylat	0,1	
20590	106-91-2	2,3-Epoxypropylmethacrylat	1	QMA = 0,02 mg/6 dm ²
25120	116-14-3	Tetrafluoroethylen	2,5	nur als Monomer für polymeres Additiv
25150	109-99-9	Tetrahydrofuran	30	
26050	75-01-4	Vinylchlorid	0,1	QM= 1mg/kg
26110	75-35-4	Vinylidenchlorid	0,1	
22660	111-66-0	1-Octen	TOC	
23980	115-07-1	Propylen		
24610	100-42-5	Styren		

1.1.10 Blockierungsmittel (nur für heißhärtende Beschichtungen)

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
-	96-29-7	2-Butanonoxim**		
14200 41840	105-60-2	Caprolactam	750	

1.2 Füllstoffe/Pigmente³⁴

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
86160	409-21-2	Siliciumcarbid		
96180	-	Zinkstaub**	300 ³⁷	

Weiterhin alle Farbstoffe, die der BfR-Empfehlung IX und alle Füllstoffe, die der BfR-Empfehlung LII entsprechen³⁸.

(BfR-Empfehlungen sind unter www.bfr.bund.de unter Datenbank-Kunststoffempfehlung abrufbar.)

Daraus ergeben sich die entsprechenden Anforderungen (Methode: DIN 53770).

1.3 Modifizierungsmittel, organisch

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
13150	100-51-6	Benzylalkohol		
47520	-	Dicyclopentadien-Inden-Styren-alpha-Methylstyren-Vinyltoluol-Isobutylen-Copolymer, hydriert**	250	
74560	85-68-7	Benzylbutylphthalat	1500	
74640	117-81-7	Bis(2-ethylhexyl)phthalat	75	
74880	84-74-2	Dibutylphthalat	15	
75105	68515-49-1 26761-40-0	Phthalsäure, Diester mit primären gesättigten (C ₉ -C ₁₁) Alkoholen, > 90 % C ₁₀	450	
92200	6422-86-2	Bis(2-ethylhexyl)terephthalat	TOC	

³⁷ 10% des Leitwertes der WHO

³⁸ Reinheitsanforderungen entsprechend der LII. BfR-Empfehlung und Anforderungen entsprechend der IX. BfR-Empfehlung

1.4 Lösemittel

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
13840	71-36-3	1-Butanol		
25150	109-99-9	Tetrahydrofuran	30	
30045	123-86-4	Butylacetat		
30140	141-78-6	Ethylacetat		
30295	67-64-1	Aceton		
48030	112-34-5	Diethylenglycolmonobutylether**	150	
48050	111-90-0	Diethylenglycolmonoethylether**		
53765	111-76-2	Ethylenglycolmonobuthylether,** Butylglycol		
53820	110-80-5	Ethylenglycolmonoethylether**		
16999	112-25-4	Ethylenglycolmonohexylether**		
53860	109-86-4	Ethylenglycolmonomethylether**		
49540	67-68-5	Dimethylsulfoxid		
52800	64-17-5	Ethanol		
53255	100-41-4	Ethylbenzen**	30	
66655	78-93-3	Methylethylketon**	250	
66725	108-10-1	Methylisobutylketon**	250	
81882	67-63-0	2-Propanol, Isopropanol		
93540	108-88-3	Toluen**	60	
95855	7732-18-5	Wasser	nach TrinkwV 2001	
95945	1330-20-7	Xylol**	60	

1.4.1 Treibmittel

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
-	115-10-6	Dimethylether*	< 1	

1.5 Additive und Hilfsstoffe

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
-	-	Polymere Additive aus Monomeren unter 1.1.9		
12786	919-30-2	3-Aminopropyltriethoxysilan	2,5	
26320	2768-02-7	Vinyltrimethoxysilan	2,5	
43120	8001-78-3	Rizinusöl, hydriert		
57520	31566-31-1	Glycerolmonostearat**		
19960	108-31-6	Maleinsäureanhydrid	TOC	
69760	143-28-2	Oleylalkohol		
76960	25322-68-3	Polyethylenglycol		
81840	57-55-6	1,2-Propandiol		
30280	108-24-7	Acetanhydrid		
34230	-	Alkyl(C ₈ -C ₂₂)sulfonsäure	300	
33801	-	n-Alkyl(C ₁₀ -C ₁₃)benzol-sulfonsäure	1500	
34240	91082-17-6	Ester von Alkyl(C ₁₀ -C ₂₁)sulfonsäure mit Phenol	2,5	
35600	1336-21-6	Ammoniumhydroxid	50 als NH ₄ ⁺³⁴	
37280	1302-78-9	Bentonit		
37520	2634-33-5	1,2-Benzothiazolin-3-on**	25	nur zur Topfkonservierung
39090	-	N,N-Bis(2-hydroxyethyl)alkyl(C ₈ -C ₁₈)amin	60 als tert. Amin	
42500	-	Carbonate		

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
42720	8015-86-9	Carnaubawachs		
43730	55965-84-9	Mischung von 5-Chloro-2-methyl-2H-isothiazol-3-on und 2-Methyl-2H-isothiazol-3-on 3:1**	7,5	nur zur Topf-konservierung, QMA=25µg/dm ²
45640	5232-99-5	2-Cyano-3,3-diphenylethyl acrylat	2,5	
45705	166412-78-8	1,2-Cyclohexyldicarbonsäure-diisononylester	TOC	
46640	128-37-0	2,6-Di-tert-butyl-p-kresol	150	
50640	3648-18-8	Di-n-octylzinndilaurat	0,3 als Zinn	
53520	110-30-5	N,N'-Ethylenbisstearamid		
58960	57-09-0	Hexadecyltrimethylammonium-bromid	300	
59120	23128-74-7	1,6-Hexamethylenbis[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionamid]	TOC	
60560	9004-62-0	Hydroxyethylcellulose		
61600	1843-05-6	2-Hydroxy-4-n-octyloxybenzophenon	300	
62140	6303-21-5	Hypophosphorige Säure		
63760	8002-43-5	Lecithin		
64270	7447-41-8	Lithiumchlorid**		
66715	693-98-1	2-Methylimidazol*	2,5	
66755	2682-20-4	2-Methyl-4-isothiazolin-3-on	25	
67850	8002-53-7	Montanwachs		
68320	2082-79-3	Octadecyl-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat	300	
71680	6683-19-8	Pentaerythritoltetrakis[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat]		
74240	31570-04-4	Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)-phosphit		
77360	9005-07-6	Polyethylenglycoldioleat**	TOC	

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
77520	61791-12-6	Ester von Polyethylenglycol mit Rizinusöl	TOC	
77600	61788-85-0	Ester von Polyethylenglycol mit hydriertem Rizinusöl		
77702	-	Ester von Polyethylenglycol mit aliphatischen Monocarbonsäuren (C ₆ -C ₂₂) und ihre Ammonium- und Natriumsulfate		
77895	68439-49-6	Polyethylenglycol (EO=2-6) monoalkyl(C ₁₆ -C ₁₈)ether	2,5	
78160	9004-96-0	Polyethylenglycolmonooleat**	TOC	
80000	9002-88-4	Polyethylenwachs		
80077	68441-17-8	Polyethylenwachs, oxidiert	TOC	
80480	82451-48-7	Poly(6-morpholino-1, 3, 5-triazin-2,4-diyl)-[(2, 2, 6, 6-tetramethyl-4-piperidyl)imino]-hexamethylen-[(2, 2, 6, 6-tetramethyl-4-piperidyl)-imino]	250	
80640	-	Siliconpolyether, Polyoxyalkyl(C ₂ -C ₄)dimethylpolysiloxan		
81870	35674-65-8	N,N"-1,3-Propanediylbis(N'-octadecylharnstoff)	2,5	
85360	109-43-3	Dibutylsebacat	TOC	
86000	67762-90-7	Kieselsäure, silyliert		
86240/85580	7631-86-9	Siliziumdioxid		Anforderungen in Tabelle 1 der VO 10/2011
87680	1338-43-8	Sorbitanmonooleat		
80720	8017-16-1	Polyphosphorsäure		
87760	26266-57-9	Sorbitanmonopalmitat		
91530	-	Sulfobernsteinsäure, Alkyl (C ₄ -C ₂₀) oder Cyclohexyldiester, Salze	250	

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
95020	6846-50-0	2,2,4-Trimethyl-1,3-pentandiol-diisobutytrat	250	
95859	-	Wachse, raffiniert, gewonnen aus erdölbasierten oder synthetischen Kohlenwasserstoffen, hohe Viskosität		Anforderungen in Tabelle 1 der VO 10/2011
95883	-	Weißer Mineralöle, paraffinisch, gewonnen aus erdölbasierten Kohlenwasserstoffen		Anforderungen in Tabelle 1 der VO 10/2011
95935	11138-66-2	Xanthan-Gummi		

1.5.1 Photoinitiatoren für Klebstoffe

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
38240	119-61-9	Benzophenon	30	
48640	131-56-6	2,4-Dihydroxybenzophenon	300	
48720	611-99-4	4,4'-Dihydroxybenzophenon		
92470	106990-43-6	N,N',N'',N'''-Tetrakis(4,6-bis(N-butyl(N-methyl-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)amino)triazin-2-yl-4,7-diazadecan-1,10-diamin	2,5	
94000	102-71-6	Triethanolamin	2,5	
94560	122-20-3	Triisopropanolamin	250	

Weiterhin alle Stoffe, die unter Lösemittel, Organische Modifizierungsmittel, Bindemittel und Füllstoffe/Pigmente genannt sind sowie Silikone entsprechend BfR-Empfehlung XV. Silikone (BfR-Empfehlungen sind unter www.bfr.bund.de unter Datenbank-Kunststoffempfehlung abrufbar.)

1.6 Polymerisationshilfsmittel (Aids to polymerisation)

PM REF Nr.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	andere Beschränkungen
-	7727-54-0	Ammoniumpersulfat*	50 as NH_4^{+34}	
-	7727-21-1	Kaliumpersulfat*		
94000	102-71-6	Triethanolamin	2,5	

Fußnote:

*: Stoffe, die im Rahmen dieser Leitlinie national bewertet wurden.

** : Stoffe, die vom SCF/EFSA bewertet wurden.

Teil 2: Zwischenprodukte

Anmerkung: Die kleinsten migrierfähigen Bestandteile sind in der Positivliste entsprechend der toxikologischen Bewertung gelistet

Beispielhaft seien genannt:

Tabelle 2 Zwischenprodukte

Deutsche Bezeichnung	Englische Bezeichnung	Bausteine
Zwischenprodukte mit Epoxidgruppen		
BPA-Harze	Bisphenol A resins	Epichlorhydrin, Bisphenol A
BPF-Harze	Bisphenol F resins	Epichlorhydrin, Bisphenol F
Phenol-Novolac-Harze (nur für Pulverlacke)	Phenol novolac resins	Bisphenol F diglycidyl ether
Epoxyesterharze	Epoxyester resins	Epoxidharze, Fettsäuren
Zwischenprodukte mit Aminen		
Kondensationsprodukt von Aldehyd und Polyamin	Condensation product of aldehyd and polyamine	Aldehyde, Amine
Mannich Basen und Salze hiervon	Mannich base and salts out of these	Phenole, Formaldehyd, Amine
Michael Additions Produkte	Michael addition products	ungesättigte Verbindung wie z.B. ungesättigte Säure, Amine
Polyaminoamide	Polyaminoamides	Monomerfettsäuren, Dimerfettsäuren, Amine
Zwischenprodukte mit Isocyanaten		
Urethanpolyamine	Urethane polyamines	Isocyanate, Amine
Poly-/Oligomere von Isocyanaten (Uretion, Isocyanurat, Biuret)	Polymers or Oligomers of Isocyanates	Isocyanate
Blockierte Isocyanate (nur für heißhärtende Beschichtungen)	blocked Isocyanates	Isocyanate, Caprolactam, Butanonoxim
Prepolymere	Prepolymers	Isocyanate, Alkohole, Amine

Deutsche Bezeichnung	Englische Bezeichnung	Bausteine
verschiedene Polymertypen		
Polyacrylate	Polyacrylate	
z. B. Copolymer aus Ethylacrylat und Ethylhexylacrylat	Ethylacrylat - Ethylhexylacrylat, copolymer	Ethylacrylat, Ethylhexylacrylat
z. B. Polybutylacrylate	Polybutylacrylate	Butylacrylat
Polymethacrylate	Polymethacrylate	
Poly(meth)acrylatpolyole	Poly(meth)acrylate polyole	Acrylsäure, Methacrylsäure, Alkohole
z. B. Polyethylenglycol-1000-diacrylat		Polyethylenglycol, Acrylsäure
Polyacrylnitrilpolyole	Polyacrylonitrile Polyols	Acrylsäure, Methacrylsäure, Acrylnitril, Alkohole
Polyetherpolyole	Polyether Polyols	Oxiranverbindungen, Alkohole, Tetrahydrofuran, Amine
Polyesterpolyole	Polyester Polyols	Carbonsäuren, Alkohole
Polyamid	Polyamide	Lactame
Phenol-Formaldehydharze	Phenol formaldehyde resin	Phenol, Formaldehyd
Harnstoff-Formaldehydharze	Urea formaldehyde resin	Formaldehyd, Harnstoff
Copolymer aus Vinylidenchlorid	Vinylidene chloride copolymer	Vinylidenchlorid, andere Monomere

Anlage 2 zur Beschichtungsleitlinie

Formblatt für die Rezepturoffenlegung

Adresse des Herstellers:

Anlage zum Prüfantrag vom ... der Firma ...

Produkt bzw. Handelsname:

Erklärung zur Rezeptur entsprechend der Leitlinie zur hygienischen Beurteilung organischer Beschichtungen im Kontakt mit Trinkwasser des Umweltbundesamtes

Diese Erklärung ist für die Festlegung des Prüfumfanges und der Einzelstoffanforderungen zu verwenden.

Bitte führen Sie alle Rohstoffe/Komponenten (Harz, Härter, Verarbeitungshilfsstoffe usw.) auf, die Sie für die Herstellung des Produktes benötigen. Falls es mehr als einen Lieferanten für bestimmte Rohstoffe gibt, müssen diese einzeln erfasst werden.

Die Tabelle muss vollständig ausgefüllt werden.

Rohstoff / Handelsname	Chemische Beschreibung	CAS-Nummer	Funktion des Rohstoffs	Gewichtsanteile (in %)	Lieferant (Adresse, Tel., Fax, Email, Ansprechpartner)

Alle Informationen werden vertraulich behandelt.

Seite ___ von ___ .

Unterschrift Hersteller:

Die Rezepturoffenlegung erfolgt entsprechend dem Formular in der Anlage 2. In die Tabelle sind alle Rezepturbestandteile einschließlich weiterer Formulierungsbestandteile der Zubereitung wie z. B. Lösungsmittel und Verunreinigungen vom Hersteller anzugeben. Ein aktuelles Sicherheitsdatenblatt für die Substanz oder Zubereitung kann in der Regel darüber Auskunft geben, welche Reinheit die Substanz hat und welche anderen Stoffe in der Formulierung enthalten sind. Im Einzelfall sind die Informationen vom Lieferanten vorzulegen

Besteht ein Produkt aus mehreren Schichten, ist für die Beurteilung der Rezeptur des Produktes die Zusammensetzung für jede Schicht offenzulegen.

Anlage 3 zur Beschichtungsleitlinie

Durchführung der Migrationsprüfung und der Geruchs-/Geschmacksprüfung von Beschichtungen im Kontakt mit Trinkwasser

Die Prüfung ist entsprechend DIN EN 1420-1 und DIN EN 12873-1, DIN EN 12873-2: unter Berücksichtigung der in den europäischen Normen vorhandenen Optionen wie folgt durchzuführen:

I. Migrationsprüfung bei (23 ± 2) °C Kaltwasserprüfung) entsprechend DIN EN 12873-1 und -2

1. Es erfolgt keine Desinfektionsvorbehandlung (Hochchlorung) der Prüfkörper.
2. Die Vorbehandlung der Probekörper erfolgt in der Reihenfolge:
 - 1 h Spülen mit Leitungswasser,
 - 24 h Stagnation mit Versuchswasser bei (23 ± 2)°C,
 - 1 h Spülen mit Leitungswasser,
 - Abspülen mit Versuchswasser.
3. Als Versuchswasser wird entionisiertes Wasser entsprechend 5.1.2 DIN EN 12873-1 verwendet.
4. Es werden mindestens zwei gleiche Prüfkörper im Versuchsansatz verwendet und zwei Blindversuche durchgeführt.
5. Die Prüfung von Rohren und Schläuchen mit einem Innendurchmesser < 80 mm erfolgt durch Befüllen. Rohre und Schläuche mit einem Innendurchmesser $80 \text{ mm} \leq \text{DN} < 300 \text{ mm}$ werden durch Einstellen eines Glaszylinders bei einem O/V-Verhältnis von mindestens 5 dm^{-1} geprüft. Rohre und Schläuche mit einem Innendurchmesser $\geq 300 \text{ mm}$ können durch Einstellen eines Glaszylinders oder durch Füllen von Rohrsegmenten oder durch Eintauchen von Prüfplatten bei einem O/V-Verhältnis von mindestens 5 dm^{-1} geprüft werden. Prüfplatten werden bei einem O/V-Verhältnis von mindestens 5 dm^{-1} geprüft. Fittings und andere Ausrüstungsgegenstände werden durch Eintauchen der Produkte oder Eintauchen von Prüfplatten bei einem O/V-Verhältnis von mindestens 5 dm^{-1} geprüft (vgl. Tabelle 3 dieser Anlage).
6. Wenn bei Rohren und Schläuchen kein Unterschied in der Materialzusammensetzung und im Produktionsprozess besteht, reicht die Prüfung am geringsten Durchmesser einer Produktreihe aus.
7. Die Migrationswässer der ersten drei Migrationsperioden mit je drei Tagen Kontaktzeit werden für die weiteren Untersuchungen, wie nachfolgend beschrieben, verwendet:
8. Die Untersuchung der Parameter der Grundanforderung (TOC, Färbung, Trübung und Neigung zur Schaumbildung) erfolgt an den Migrationswässern der Migrationsperioden 1., 2. und 3.
9. An den unverdünnten Migrationswässern erfolgt die Prüfung auf Klarheit, Färbung und Schaumbildung augenscheinlich.
10. Für die Bestimmung der als Zusatzanforderungen nach der Tabelle 1 aufgeführten Parameter mit Migrationsbeschränkungen werden aus den Migrationswässern der Migrationsperioden 1 und 3 jeweils Mischproben aus den Versuchsansätzen hergestellt.

Diese Mischproben werden anschließend untersucht. Die Nullwässer der Migrationsperioden sind mindestens einmal zu untersuchen.

11. Für die Bestimmung der rezepturspezifischen Einzelstoffe werden aus den Migrationswässern der Migrationsperioden 1 und 3 jeweils Mischproben aus den Versuchsansätzen hergestellt. Diese Mischproben werden anschließend untersucht. Die Nullwässer der Migrationsperioden sind mindestens einmal zu untersuchen.
12. Bei der Verlängerung der Kaltwasserprüfung werden die Migrationswässer (Mischproben aus den Versuchsansätzen der 5., 7. und 9. Migrationsperiode für die Bestimmung der Grund-, Zusatz- und rezepturspezifischen Einzelstoffanforderungen untersucht (vgl. Tabelle 1 dieser Anlage).

II. Migrationsprüfung bei erhöhten Temperaturen (60 ± 2) °C (Warmwasserprüfung) und (85 ± 2) °C (Heißwasserprüfung) entsprechend DIN EN 12873-1 und -2

1. Es erfolgt keine Desinfektionsvorbehandlung (Hochchlorung) der Prüfkörper.
2. Die Vorbehandlung erfolgt in der Reihenfolge:
 - 1 h Spülen mit Leitungswasser,
 - 24 h Stagnation mit Versuchswasser bei Prüftemperatur,
 - 1 h Spülen mit Leitungswasser,
 - Abspülen mit Versuchswasser.
3. Als Versuchswasser wird entionisiertes Wasser entsprechend 5.1.2 DIN EN 12873-1 verwendet.
4. Es werden mindestens zwei gleiche Prüfkörper im Versuchsansatz verwendet und zwei Blindversuche gleichzeitig durchgeführt.
5. Die Prüfung von Rohren und Schläuchen mit einem Innendurchmesser < 80 mm erfolgt durch Befüllen. Rohre und Schläuche mit einem Innendurchmesser $80 \text{ mm} \leq \text{DN} < 300$ mm werden durch Einstellen eines Glaszylinders bei einem O/V-Verhältnis von mindestens 5 dm^{-1} geprüft. Rohre und Schläuche mit einem Innendurchmesser ≥ 300 mm können durch Einstellen eines Glaszylinders oder durch Füllen von Rohrsegmenten oder durch Eintauchen von Prüfplatten bei einem O/V-Verhältnis von mindestens 5 dm^{-1} geprüft werden. Prüfplatten werden bei einem O/V-Verhältnis von mindestens 5 dm^{-1} geprüft. Fittinge und andere Ausrüstungsgegenstände werden durch Eintauchen der Produkte oder Eintauchen von Prüfplatten bei einem O/V-Verhältnis von mindestens 5 dm^{-1} geprüft (vgl. Tabelle 3 dieser Anlage).
6. Wenn bei Rohren oder Schläuchen kein Unterschied in der Materialzusammensetzung und im Produktionsprozess besteht, reicht die Prüfung am geringsten Durchmesser einer Produktreihe aus.
7. Der Vorbehandlung folgen 7 Migrationsperioden bei der Prüftemperatur (10 Tage Gesamtkontaktzeit).
8. Die Migrationswässer der 1., 2., 3., 6. und 7. Migrationsperioden werden für die Untersuchung der Parameter der Grundanforderung (TOC, Färbung, Trübung und Neigung zur Schaumbildung) verwendet. An den unverdünnten Migrationswässern erfolgt die Prüfung auf Klarheit, Färbung und Schaumbildung augenscheinlich.

9. Für die Bestimmung der als Zusatzanforderung in der Tabelle 1 aufgeführten Parameter mit Migrationsbeschränkungen werden aus den Migrationswässern der Migrationsperioden 1, 6 und 7 jeweils Mischproben aus den Versuchsansätzen hergestellt. Die Mischproben aus den Migrationswässern der 1., 6. und 7. Migrationsperiode werden anschließend untersucht. Die Nullwässer der Migrationsperioden sind mindestens einmal zu untersuchen.
10. Die Untersuchung auf rezepturspezifische Einzelstoffe erfolgt in der 1., 6. und 7. Migrationsperiode (Mischproben aus den Versuchsansätzen). Die Nullwässer der Migrationsperioden sind mindestens einmal zu untersuchen.
11. Bei der Verlängerung des Migrationstests bei erhöhten Temperaturen werden die Migrationswässer der 11., 12., 16., 17., 21. und 22. Migrationsperiode (Mischproben aus den Versuchsansätzen) für die Bestimmung der Grund-, Zusatz- und rezepturspezifischen Einzelstoffanforderungen untersucht (vgl. Tabelle 2).

III. Geruchs-/Geschmacksprüfung bei (23 ± 2) °C (Kaltwasserprüfung) entsprechend DIN EN 1420-1 und DIN EN 1622

1. Es erfolgt keine Desinfektionsvorbehandlung (Hochchlorung) der Prüfkörper.
2. Die Vorbehandlung der Probekörper erfolgt in der Reihenfolge:
 - 1 h Spülen mit Leitungswasser,
 - 24 h Stagnation mit Vergleichswasser bei (23 ± 2) °C,
 - 1 h Spülen mit Leitungswasser,
 - Abspülen mit Vergleichswasser.
3. Das Vergleichswasser muss DIN EN 1420 entsprechen.
4. Es werden mindestens zwei gleiche Prüfkörper im Versuchsansatz verwendet und zwei Blindversuche gleichzeitig durchgeführt.
5. Die Prüfung von Rohren und Schläuchen mit einem Innendurchmesser $DN < 80$ mm erfolgt durch Befüllen. Rohre und Schläuche mit einem Innendurchmesser $DN \geq 80$ mm können durch Einstellen eines Glaszylinders oder durch Füllen von Rohrsegmenten oder durch Eintauchen von Prüfplatten bei einem O/V-Verhältnis von $\geq 2,5 \text{ dm}^{-1}$ geprüft werden. Prüfplatten werden bei einem O/V-Verhältnis von mindestens $2,5 \text{ dm}^{-1}$ geprüft. Fittinge und andere Ausrüstungsgegenstände werden durch Eintauchen der Produkte oder durch Eintauchen von Prüfplatten bei einem O/V-Verhältnis von mindestens $1,5 \text{ dm}^{-1}$, kleinflächige Reparatursysteme für Behälter bei einem O/V-Verhältnis bei mindestens $0,2 \text{ dm}^{-1}$ geprüft (vgl. Tabelle 3 dieser Anlage).
6. Wenn bei Rohren und Schläuchen kein Unterschied in der Materialzusammensetzung und im Produktionsprozess besteht, reicht die Prüfung am geringsten Durchmesser einer Produktreihe aus.
7. Die Migrationswässer der ersten drei Migrationsperioden mit je drei Tagen Kontaktzeit werden für die Bestimmung des Geruchs-/Geschmacksschwellenwertes verwendet. Wenn der Geruchsschwellenwert die Anforderungen nicht erfüllt, braucht der Geschmacksschwellenwert nicht bestimmt werden.
8. Bei mehreren Versuchsansätzen werden die jeweiligen Migrationswässer der Migrationsperioden 1, 2 und 3 zu Mischproben vereinigt.

9. An den Mischproben aus den Migrationswässern der 1. und 2. Migrationsperiode werden Geruchs-/Geschmacksschwellenwerte tentativ³⁹ im Labor bestimmt. Die Ergebnisse werden im Prüfbericht angegeben und entsprechend gekennzeichnet.
10. Die Mischprobe des Migrationswassers der 3. Migrationsperiode wird gemäß 12 untersucht. Die Nullwässer der Migrationsperioden sind mindestens einmal zu untersuchen.
11. Bei der Verlängerung des Migrationstests werden die Migrationswässer der 5., 7. und 9. Migrationsperiode untersucht. Dabei werden die Geruchs- und Geschmacksschwellenwerte der Migrationswässer der 5. und 7. Migrationsperioden tentativ bestimmt. Die Ergebnisse werden im Prüfbericht angegeben und entsprechend gekennzeichnet. Die Mischprobe des Migrationswassers der 9. Migrationsperiode wird gemäß Punkt 12 untersucht. Die Nullwässer der Migrationsperioden sind mindestens einmal zu untersuchen
12. Zur Bestimmung des Geruchs-/Geschmacksschwellenwertes wird der ungezwungene Paartest nach DIN EN 1622:2006 angewendet.

IV. Geruchs-/Geschmacksprüfung bei erhöhten Temperaturen (60 ± 2) °C (Warmwasserprüfung) und (85 ± 2) °C (Heißwasserprüfung) entsprechend DIN EN 1420-1 und DIN EN 1622

1. Es erfolgt keine Desinfektionsvorbehandlung (Hochchlorung) der Prüfkörper.
2. Die Vorbehandlung erfolgt in der Reihenfolge:
 - 1 h Spülen mit Leitungswasser,
 - 24 h Stagnation mit Vergleichswasser bei Prüftemperatur,
 - 1 h Spülen mit Leitungswasser,
 - Abspülen mit Vergleichswasser.
3. Das Vergleichswasser muss DIN EN 1420 entsprechen.
4. Es werden mindestens zwei gleiche Prüfkörper beim Versuchsansatz verwendet und zwei Blindversuche gleichzeitig durchgeführt.
5. Die Prüfung von Rohren und Schläuchen mit einem Innendurchmesser $DN < 80$ mm erfolgt durch Befüllen. Rohre und Schläuche mit einem Innendurchmesser $DN \geq 80$ mm können durch Einstellen eines Glaszylinders oder durch Füllen von Rohrsegmenten oder durch Eintauchen von Prüfplatten bei einem O/V-Verhältnis von $\geq 2,5 \text{ dm}^{-1}$ geprüft werden. Prüfplatten werden bei einem O/V-Verhältnis von mindestens $2,5 \text{ dm}^{-1}$ geprüft. Fittinge und andere Ausrüstungsgegenstände werden durch Eintauchen der Produkte oder durch Eintauchen von Prüfplatten bei einem O/V-Verhältnis von mindestens $1,5 \text{ dm}^{-1}$, kleinflächige Reparatursysteme für Behälter bei einem O/V-Verhältnis von mindestens $0,2 \text{ dm}^{-1}$ geprüft (vgl. Tabelle 3 dieser Anlage).
6. Wenn bei Rohren und Schläuchen kein Unterschied in der Materialzusammensetzung und im Produktionsprozess besteht, reicht die Prüfung am geringsten Durchmesser einer Produktreihe aus.

³⁹ Die tentative Bestimmung ist ein Kurztest, bei dem das Migrationswasser soweit verdünnt wird, bis kein Geruch-/ Geschmack mehr wahrnehmbar ist.

7. Der Vorbehandlung folgen 7 Migrationsperioden bei der Prüftemperatur. Die Migrationswässer der 1., 6. und 7. Prüfperioden werden für die Bestimmung des Geruchs-/ Geschmacksschwellenwertes verwendet. Wenn der Geruchsschwellenwert die Anforderungen nicht erfüllt, braucht der Geschmacksschwellenwert nicht bestimmt werden.
8. Bei mehreren Versuchsansätzen werden die jeweiligen Migrationswässer der Migrationsperioden 1, 6 und 7 zu Mischproben vereinigt.
9. An den Mischproben aus den Migrationswässern der 1. und 6. Migrationsperiode werden Geruchs-/Geschmacksschwellenwerte tentativ im Labor bestimmt. Die Ergebnisse werden im Prüfbericht angegeben und entsprechend gekennzeichnet.
10. Die Mischprobe des Migrationswassers der 7. Migrationsperiode wird gemäß Punkt 12 untersucht. Die Nullwässer der Migrationsperioden sind mindestens einmal zu untersuchen.
11. Bei der Verlängerung des Migrationstests werden die Migrationswässer der 11., 12., 16., 17., 21. und 22. Migrationsperiode untersucht. Dabei werden die Geruchs- und Geschmacksschwellenwerte der Migrationswässer der 11., 12., 16., 17. und 21. Migrationsperioden tentativ bestimmt. Die Ergebnisse werden im Prüfbericht angegeben und entsprechend gekennzeichnet. Die Mischprobe des Migrationswassers der 22. Migrationsperiode wird gemäß Punkt 12 untersucht. Die Nullwässer der Migrationsperioden sind mindestens einmal zu untersuchen.
12. Zur Bestimmung des Geruchs-/Geschmacksschwellenwertes wird der ungezwungene Paartest nach DIN EN 1622 angewendet.

Tabelle 1 der Anlage 3 Migrationszyklen der verlängerten Kaltwasserprüfung

Woche	Migrationszyklus	Gesamtkontaktzeit in Tagen	Ende der Migrationsperiode	Kontaktzeitraum in Tagen pro Migration	Analyse
1	0 (Vorbehandlung)	1	Dienstag	1	Nein
1	1	4	Freitag	3	Ja
2	2	7	Montag	3	Ja
2	3	10	Donnerstag	3	Ja
3	4	14	Montag	4	Nein
3	5	17	Donnerstag	3	Ja
4	6	21	Montag	4	Nein
4	7	24	Donnerstag	3	Ja
5	8	28	Montag	4	Nein
5	9	31	Donnerstag	3	Ja

Tabelle 2 der Anlage 3 Migrationszyklen der verlängerten Warm- oder Heißwasserprüfung

Woche	Migrationszyklus	Gesamtkontaktzeit in Tagen	Ende der Migrationsperiode	Kontaktzeitraum in Tagen pro Migration	Analyse
1	0 (Vorbehandlung)	1	Dienstag		Nein
1	1	2	Mittwoch	1	Ja
1	2	3	Donnerstag	1	Ja
1	3	4	Freitag	1	Ja
2	4	7	Montag	3	Nein
2	5	8	Dienstag	1	Nein
2	6	9	Mittwoch	1	Ja
2	7	10	Donnerstag	1	Ja
2	8	11	Freitag	1	Nein
3	9	14	Montag	3	Nein
3	10	15	Dienstag	1	Nein
3	11	16	Mittwoch	1	Ja
3	12	17	Donnerstag	1	Ja
3	13	18	Freitag	1	Nein
4	14	21	Montag	3	Nein
4	15	22	Dienstag	1	Nein
4	16	23	Mittwoch	1	Ja
4	17	24	Donnerstag	1	Ja
4	18	25	Freitag	1	Nein
5	19	28	Montag	3	Nein
5	20	29	Dienstag	1	Nein
5	21	30	Mittwoch	1	Ja
5	22	31	Donnerstag	1	Ja

Tabelle 3 der Anlage 3 Mindestens einzuhaltendes O/V-Verhältnis in den Prüfansätzen

Prüfansatz Einsatz- Bereich	Migration bei 23 °C	Migration bei erhöhter Temperatur	Geruch/Geschmack bei 23 °C	Geruch/Geschmack bei erhöhter Temperatur
Rohre DN < 80 mm	O/V > 5 dm ⁻¹ (füllen)	O/V > 5 dm ⁻¹ (füllen)	O/V > 5 dm ⁻¹ (füllen)	O/V > 5 dm ⁻¹ (füllen)
Rohre 80 mm ≤ DN < 300 mm	O/V ≥ 5 dm ⁻¹ (füllen oder füllen mit Einstellzylinder oder von Rohrsegm.)	O/V ≥ 5 dm ⁻¹ (füllen oder füllen mit Einstellzylinder oder von Rohrsegm.)	O/V > 2,5 dm ⁻¹ (füllen)	O/V > 2,5 dm ⁻¹ (füllen)
Rohre DN ≥ 300 mm	O/V ≥ 5 dm ⁻¹ (füllen mit Einstellzylinder oder von Rohrsegm. oder eintauchen besch. Platten)	O/V ≥ 5 dm ⁻¹ (füllen mit Einstellzylinder oder von Rohrsegm. oder eintauchen besch. Platten)	O/V ≥ 2,5 dm ⁻¹ (füllen mit Einstellzylinder oder von Rohrsegm. oder eintauchen besch. Platten)	O/V ≥ 2,5 dm ⁻¹ (füllen mit Einstellzylinder oder von Rohrsegm. oder eintauchen besch. Platten)
Ausrüstungsgegenstände (Fittinge)	O/V ≥ 5 dm ⁻¹ (eintauchen der Produkte oder besch. Platten)	O/V ≥ 5 dm ⁻¹ (eintauchen der Produkte oder besch. Platten)	O/V ≥ 1,5 dm ⁻¹ (eintauchen der Produkte oder besch. Platten)	O/V ≥ 1,5 dm ⁻¹ (eintauchen der Produkte oder besch. Platten)
Dichtungen	O/V ≥ 5 dm ⁻¹ (eintauchen der Produkte oder besch. Platten)	O/V ≥ 5 dm ⁻¹ (eintauchen der Produkte oder besch. Platten)	O/V ≥ 0,2 dm ⁻¹ (eintauchen der Produkte oder besch. Platten)	O/V ≥ 0,2 dm ⁻¹ (eintauchen der Produkte oder besch. Platten)
Behälter, Reparatursysteme	O/V ≥ 5 dm ⁻¹ (eintauchen besch. Platten)	O/V ≥ 5 dm ⁻¹ (eintauchen beschicht. Platten)	O/V ≥ 2,5 dm ⁻¹ (eintauchen besch. Platten)	O/V ≥ 2,5 dm ⁻¹ (eintauchen beschicht. Platten)
Kleinflächige Bauteile für Rohre DN < 300 mm	O/V ≥ 5 dm ⁻¹ (eintauchen besch. Platten)	O/V ≥ 5 dm ⁻¹ (eintauchen besch. Platten)	O/V ≥ 0,2 dm ⁻¹ (eintauchen besch. Platten)	O/V ≥ 0,2 dm ⁻¹ (eintauchen besch. Platten)
Kleinflächige Bauteile für Rohre DN ≥ 300 mm	O/V ≥ 5 dm ⁻¹ (eintauchen besch. Platten)	-	O/V ≥ 0,2 dm ⁻¹ (eintauchen besch. Platten)	-

Tabelle 4 der Anlage 3 Spezifizierte Tabelle der Prüfergebnisse für den TOC nach
DIN EN 12873-1 und -2

Produkt:

Datum der Prüfung:

Prüftemperatur:

Oberflächen-Volumen-Verhältnis:

Konversionsfaktor für das zu beurteilende Produkt:

Zahl der Migrationsperioden:

Analysenmethode:

	Laufende Nummer der Migrationsperiode n				
	1	2	3 ⁴⁰	6	7
a_n^T					
\bar{a}_n^T					
b_n^T					
\bar{b}_n^T					
$\bar{c}_n^T = \bar{a}_n^T - \bar{b}_n^T$					
$\overset{\text{---}}{c}_{Tap\ n}^T$					

Dabei ist

a_n^T die im Migrationswasser gemessene Konzentration eines Stoffes in mg/l,

b_n^T die im Nullwasser gemessene Konzentration eines Stoffes in mg/l,

\bar{c}_n^T die Konzentration des ermittelten Stoffes,

$\overset{\text{---}}{c}_{Tap\ n}^T$ am Wasserhahn maximal zu erwartende Konzentration eines migrierenden Stoffes,

n die laufende Nummer der Migrationsperiode,

T die Prüftemperatur

⁴⁰ Der Kaltwassertest endet mit der 3. oder 9. Prüfperiode.

Tabelle 5 der Anlage 3 Spezifizierte Tabelle der Prüfergebnisse für die Zusatzanforderungen und den rezepturspezifischen Einzelstoffanforderungen nach DIN EN 12873-1 und -2

Produkt:

Datum der Prüfung:

Prüftemperatur:

Oberflächen-Volumen-Verhältnis:

Konversionsfaktor für das zu beurteilende Produkt:

Zahl der Migrationsperioden:

Analysierte Substanz:

Analysenmethode:

	Laufende Nummer der Migrationsperiode n			
	1	3 ⁴¹	6	7
α_n^T				
β_n^T				
$\chi_n^T = \alpha_n^T - \beta_n^T$				
$c_{Tap\ n}^T$				

Dabei ist

α_n^T die im Migrationswasser der Mischprobe gemessene Konzentration eines Stoffes in mg/l,

β_n^T die in der Mischprobe des Nullwassers gemessene Konzentration eines Stoffes in mg/l,

χ_n^T die Konzentration des ermittelten Stoffes,

$c_{Tap\ n}^T$ am Wasserhahn maximal zu erwartende Konzentration eines migrierenden Stoffes,

n die laufende Nummer der Migrationsperiode,

T die Prüftemperatur

Für die modellierten Konzentrationen ist ein Protokoll mit allen eingegeben Daten (Ausdruck des entsprechenden Software-Reports) anzufertigen, das Bestandteil des Prüfberichtes ist. Die verwendeten Kennwerte und die Daten für den Prüfansatz (Temperatur, Oberfläche des Prüfkörpers, Volumen des Migrationswassers, Kontaktzeit) sind anzugeben.

Die rezepturspezifischen Anforderungen unterliegen der Geheimhaltung und können daher im Prüfbericht nicht genannt werden. Der Nachweis, dass eine Untersuchung auf diese Parameter durchgeführt und die Anforderungen eingehalten wurden, erfolgt im Prüfbericht wie folgt: „Rezepturbestandteil, der der Geheimhaltung unterliegt; Richtwert eingehalten.“

⁴¹ Der Migrationstest bei erhöhten Temperaturen endet mit der 7. oder 22. Prüfperiode.

Anlage 4 zur Beschichtungsleitlinie

Formblatt für die Protokollierung der Herstellung der Prüfkörper

Folgende Angaben müssen enthalten sein:

1. Adresse des Antragstellers,
2. genaue Bezeichnung des Beschichtungsstoffes (zwecks eindeutiger Zuordnung zu Antrag, Rezepturerklärung, Prüfprotokoll und Prüfzeugnis),
3. Ort der Prüfkörperherstellung (z. B. Klimakammer, Produktionsstätte, Labor, Baustelle),
4. Adresse des Herstellers, Namen der verantwortlichen Personen,
5. Datum der Prüfkörperherstellung,
6. Trägermaterial (Prüfplatte, Prüfkörper einschließlich Abmessungen),
7. Oberflächenvorbehandlung des Trägermaterials,
8. Beschichtungsaufbauten (Grund-, Zwischen-, Deckbeschichtung),
9. Mischungsverhältnisse und Mischungsverfahren,
10. Applikationsmethode, Applikationstechnik, Applikationstemperatur, Umgebungstemperatur, Luftfeuchtigkeit etc.,
11. Aushärtungstemperaturen und -zeiten (auch von Zwischenschichten),
12. Spezielle Aushärtungsbedingungen, z. B. Luftfeuchtigkeit, Temperatur-Zeit-Kurve etc.,
13. Filmdicke jeder Schicht und Gesamtstärke der fertigen Beschichtung,
14. Abweichungen der Prüfkörperherstellung von der Applikationsvorschrift des Herstellers.

Die Produkte und die Prüfplatten sind diffusionsdicht in geeigneten Verpackungsmaterialien (z. B. Alufolie, Glas) zu verpacken und entsprechend zu lagern, um Kontaminationen mit anderen Stoffen zu vermeiden.

Anlage 5 zur Beschichtungsleitlinie

Beispielhafte Übersicht über verschiedene Produkte und deren Zuordnung zu den Produktgruppen (Abschnitt 4.5, Tabelle 7)

Tabelle 1 der Anlage 5 Übersicht über verschiedene Produkte und den Zuordnungen zu den Produktgruppen

Produktgruppe	Produkte
Rohre : Bereiche sind dimensionsabhängig: DN < 80 mm 80 mm ≤ DN < 300 mm DN ≥ 300 mm	Beschichtungen von Rohren Klebstoffe für Multilayerschläuche Klebstoffe für Inliner
Ausrüstungsgegenstände für Rohre: DN < 80 mm 80 mm ≤ DN < 300 mm DN ≥ 300 mm	Beschichtungen für Ausrüstungsgegenstände, z. B. Ventile, Hähne, Zähler usw. Imprägnierharze für Ausrüstungsgegenstände
Dichtungen für Rohre: DN < 80 mm 80 mm ≤ DN < 300 mm DN ≥ 300 mm	Klebstoffe für Rohre und Schläuche zum Verbinden Klebstoffe für Ausrüstungsgegenstände
Behälter: großflächige Reparatursysteme für Behälter	Beschichtungen für Behälter
Reparatursysteme für Behälter: mit $\frac{1}{100}$ der Oberfläche des Behälters	Rißverpressungsmittel
kleinflächige Bauteile für Rohre: DN ≥ 300 mm, die nur an einer Stelle im Verteilungssystem eingebaut sind	

Anlage 6 zur Beschichtungsleitlinie

Bewertung der Prüfung nach DIN EN 16421 – Verfahren 2 (Volumetrisches Verfahren) unter Anwendung der optionalen Monatswerte

1. Allgemeines

Die optionalen Monatswerte werden nur in den Fällen mitbestimmt, in denen Produkte als großflächige oder kleinflächige Dichtungen eingesetzt werden sollen und in denen der erste 1-Monatswert (1a) innerhalb der jeweiligen Grenzwerte, der zweite 1-Monatswert (1b) darüber liegt (vgl. Tabelle 1) . Dann werden die optionalen Monatswerte, vierter 1-Monatswert (1d) sowie zweiter 2-Monatswert (2b), bestimmt (vgl. Tabelle 1) und zur Bewertung herangezogen. Dabei wird dann der erste 1-Monatswert (1a) bei der Bewertung nicht berücksichtigt. Die Bewertung der Gesamtergebnisse erfolgt dann ohne Berücksichtigung des Wertes 1a (vgl. Tabelle 1).

2. Großflächige Dichtungen

Mit Ausnahme des zweiten 1-Monatswertes (1b) dürfen alle Werte nicht höher als $(0,12 + 0,03)$ ml /800 cm² liegen. Dabei müssen die Werte plus Messtoleranz eine gleichbleibende oder fallende Tendenz aufweisen, d. h. der Wert 1d muss $\leq 1c$ sein, der Wert 2b $\leq 2a$ und der Wert 3a muss $\leq 2a$ sein (vgl. Tabelle 1 der Anlage 6).

3. Kleinflächige Dichtungen

Mit Ausnahme des zweiten 1-Monatswertes (1b) dürfen alle Werte nicht höher als $(0,20 + 0,03)$ ml /800 cm² liegen. Dabei müssen die Werte plus Messtoleranz eine gleichbleibende oder fallende Tendenz aufweisen, d. h. der Wert 1d muss $\leq 1c$ sein, der Wert 2b $\leq 2a$ und der Wert 3a muss $\leq 2a$ sein (vgl. Tabelle 1 der Anlage 6).

Tabelle 1 der Anlage 6 Übersicht zur Bewertung unter Anwendung der optionalen Monatswerte

Art des Materials/ Produktes	1 – Monatsproben				2- Monatsproben		3- Monatsprobe
	Probe 1 a	Probe 1 b	Probe 1 c	Probe 1 d	Probe 2a	Probe 2 b	Probe 3 a
Produkte zum Einsatz als großflächige Dichtungen (3.5.3 d)	1a deutlich kleiner als 1b und 1a unter Grenzwert	Wenn $1b \geq 1c$, wird 1b <u>nicht</u> zur Bewertung herangezogen	Alle Werte $\leq (0,12 + 0,03)$ ml / 800 cm ² , dabei $1d \leq 1c$ und $2b \leq 2a$ und $3a \leq 2a$				
Produkte zum Einsatz als kleinflächige Dichtungen (3.5.3 d)	1a deutlich kleiner als 1b und 1a unter Grenzwert	Wenn $1b \geq 1c$, wird 1b <u>nicht</u> zur Bewertung herangezogen	Alle Werte $\leq (0,20 + 0,03)$ ml / 800 cm ² , dabei $1d \leq 1c$ und $2b \leq 2a$ und $3a \leq 2a$				