



Umweltbundesamt

Bekanntmachung Bewertungsgrundlage für Kunststoffe und andere organische Materialien im Kontakt mit Trinkwasser (KTW-BWGL) Allgemeiner Teil^{1, 2}

Vom 11. März 2019

¹ „Notifiziert gemäß der Richtlinie (EU) 2015/1535 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. September 2015 über ein Informationsverfahren auf dem Gebiet der technischen Vorschriften und der Vorschriften für die Dienste der Informationsgesellschaft (ABl. L 241 vom 17.9.2015, S. 1).“

² Notifiziert unter 2018/480/D

Abkürzungsverzeichnis

ADI/TDI	Acceptable Daily Intake (akzeptierte tägliche Aufnahme)/Tolerable Daily Intake (tolerierbare tägliche Aufnahme)
c_0	Gehalt der Substanz im Fertigerzeugnis/Produkt in mg/kg Polymer
c_{gemessen}	analysierte Konzentration im Migrationswasser in $\mu\text{g/l}$
c_{tap}	am Wasserhahn zu erwartende Konzentration in $\mu\text{g/l}$ (wird mit Hilfe des Konversionsfaktors F_c und c_{gemessen} berechnet)
D	Dichte des Polymers in kg/cm^3
ID	Innendurchmesser in mm
EFSA	Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (European Food Safety Authority)
F_c	Konversionsfaktor in d/dm (siehe Begriffsdefinitionen)
FNU	Formazine Nephelometric Units – Streulichtmessung (Winkel 90°) entsprechend DIN EN ISO 7027
G	Parameter der Grundanforderung
KM	Körpermasse (Mensch) in kg
L_p	Dicke des Produktes in dm
LAWA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
M	Molekülmasse in Dalton (Da)
MTC_{tap}	maximal tolerierbare Konzentration am Wasserhahn in $\mu\text{g/l}$
$\text{MTC}_{\text{TAPTOC}}$	maximal tolerierbare Konzentration für den Parameter TOC am Wasserhahn in mg/l
N	Anforderung für nicht gelistete Ausgangsstoffe
NPOC	nicht ausblasbarer organischer Kohlenstoff (Non Purgeable Organic Carbon) in mg/l
OV	Verhältnis benetzte Oberfläche zu Wasservolumen in dm^{-1}
Pt	Platin-Cobalt-Farbzahl (kurz Pt/Co), auch APHA-Hazen-Farbzahl
QM	Restgehalt eines Ausgangsstoffes im Polymer in mg/kg
QMA	Restgehalt eines Ausgangsstoffes im Polymer bezogen auf die benetzte Oberfläche des Produktes in mg/dm^2
R	rezepturspezifische Einzelstoffanforderung
SCF	Wissenschaftlicher Lebensmittelausschuss der EU-Kommission (Scientific Committee on Food)
SML	spezifischer Migrationsgrenzwert in mg/kg (gilt für Lebensmittelkontaktmaterialien)
TOC	Gesamtorganischer Kohlenstoff (Total Organic Carbon)
TON	Geruchsschwellenwert (Threshold Odour Number)
TPE	Thermoplastisches Elastomer
TrinkwV	Trinkwasserverordnung



UBA	Umweltbundesamt
WHO	Weltgesundheitsorganisation (World Health Organization)
Z	Parameter der Zusatzanforderung
z. B.	zum Beispiel
% (m/m)	prozentualer Masseanteil

Begriffsdefinition

Additiv	Additiv ist ein Zusatzstoff, der absichtlich dem organischen Material zugesetzt wird, um während der Herstellung oder im Endprodukt eine physikalische oder chemische Wirkung zu erzielen. Ein Additiv ist dazu bestimmt, im Endprodukt vorhanden zu sein. (Verordnung (EU) Nr. 10/2011)
Ausgangsstoff	Ausgangsstoff ist ein Stoff, der zur Herstellung eines organischen Materials verwendet wird (Monomer, Additiv, Hilfsstoff). (Entspricht nicht der Definition in der Verordnung (EU) Nr. 10/2011)
Bauteil	Ein Bauteil kann ein Teil eines Produktes sein, das selbst gehandelt wird oder als Ausrüstungsgegenstand für die Verwendung in einem oder mehreren Produkten hergestellt wird.
Endprodukt	Endprodukt ist ein Produkt aus einem organischen Material oder ein mehrschichtig aufgebautes Produkt, das außer einer möglichen mechanischen Bearbeitung nicht weiter verändert wird. Anmerkung: Im Rahmen der Konformitätsbestätigung kann dies auch ein Bauteil eines zusammengesetzten Produktes sein.
Funktionelle Barriere	Funktionelle Barriere ist eine Materialschicht, die die Diffusion der migrierenden Stoffe verzögert aber nicht unterbindet. (Entspricht nicht der Definition in der Verordnung (EU) Nr. 10/2011)
Grundanforderungen	Grundanforderungen sind Parameter, die für Produkte aus allen organischen Materialien gelten.
Hilfsstoff (Polymer Production Aids, PPA)	Hilfsstoff ist ein Stoff, der als geeignetes Medium für die Herstellung von organischen Materialien verwendet wird. Er kann im Endprodukt vorhanden sein, ist jedoch dafür weder vorgesehen noch hat er im Endprodukt eine physikalische oder chemische Wirkung. (Verordnung (EU) Nr. 10/2011)
Konversionsfaktor (F_c)	Konversionsfaktor dient zur Berechnung von c_{tap} und basiert auf Annahmen zu Stagnationszeiten des Wassers in den jeweiligen Produkten und deren Oberfläche/Volumen-Verhältnissen.
Mehrschichtig aufgebautes Produkt	Mehrschichtig aufgebautes Produkt ist ein Produkt, das aus mehreren fest miteinander verbundenen Schichten aufgebaut ist.
Migration	Migration ist der Stoffübergang der zu beurteilenden Stoffe aus dem Produkt in das Trinkwasser.
Monomer	Monomer ist 1. ein Stoff, der jeglicher Art von Polymerisationsverfahren zur Herstellung von Polymeren unterzogen wird, oder 2. ein natürlicher oder synthetischer makromolekularer Stoff, der bei der Herstellung von modifizierten Makromolekülen verwendet wird, oder 3. ein Stoff, der zur Modifizierung bestehender natürlicher oder synthetischer Makromoleküle verwendet wird. (Verordnung (EU) Nr. 10/2011)
Polymer	Polymer ist ein makromolekularer Stoff, der durch 1. ein Polymerisationsverfahren, wie z. B. Polyaddition oder Polykondensation, oder durch ein ähnliches Verfahren aus Monomeren; oder 2. chemische Modifizierung natürlicher oder synthetischer Makromoleküle gewonnen wird. (Teildefinition aus Verordnung (EU) Nr. 10/2011)



Polymerisationshilfsmittel (Aid to Polymerisation, AtP)	Polymerisationshilfsmittel ist ein Stoff, der die Polymerisation initiiert und/oder die Bildung der makromolekularen Struktur kontrolliert. (Verordnung (EU) Nr. 10/2011)
Produkt	Produkt ist ein eindeutig zu identifizierendes hergestelltes Teil in seiner endgültigen Form und Oberfläche, das von einem Hersteller auf den Markt gebracht wird und für den Kontakt mit Trinkwasser bestimmt ist.
Produktgruppe	Eine Produktgruppe fasst unterschiedliche Produkte oder Bauteile mit dem gleichen Konversionsfaktor zusammen, die bezüglich ihrer Einsatzhäufigkeit bei der Trinkwasserverteilung und ihres Oberfläche-/Volumenverhältnisses vergleichbar sind.
Prüfkörper	Prüfkörper ist ein Produkt oder ein speziell hergestelltes Muster, das stellvertretend für ein Produkt oder mehrere Produkte geprüft und bewertet wird.
Rezepturspezifische Einzelstoffanforderung	Rezepturspezifische Einzelstoffanforderung ist eine Anforderung, die nur zu überprüfen ist, wenn ein entsprechender Ausgangsstoff in der Rezeptur enthalten ist.
Rezeptur	Rezeptur ist die Auflistung der Ausgangsstoffe, die zur Herstellung des Produktes und dessen Vorprodukte verwendet werden und deren Anteile.
Totale Barriere	Totale Barriere ist eine Sperrschicht, die eine Diffusion jeglicher Stoffe in Richtung zur Trinkwasserkontaktseite verhindert.
Trinkwasser-Installation	Siehe Begriffsbestimmungen der TrinkwV
Zusammengesetztes Produkt	Zusammengesetztes Produkt ist ein Produkt, das aus verschiedenen Bauteilen besteht und in diese Bauteile zerlegt werden kann.
Zusatzanforderung	Zusatzanforderung ist ein Parameter, der für ein bestimmtes Polymer (polymerspezifisch) grundsätzlich zu überprüfen ist.

1 Einleitung

Werkstoffe und Materialien, die für die Neuerrichtung oder Instandhaltung von Anlagen für die Gewinnung, Aufbereitung oder Verteilung von Trinkwasser verwendet werden und Kontakt mit Trinkwasser haben, dürfen nach § 17 Absatz 2 Satz 1 der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) nicht

- den nach der TrinkwV vorgesehenen Schutz der menschlichen Gesundheit unmittelbar oder mittelbar mindern,
- den Geruch oder den Geschmack des Wassers nachteilig verändern oder
- Stoffe in Mengen ins Trinkwasser abgeben, die größer sind als dies bei Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik unvermeidbar ist.

Die vorliegende Bewertungsgrundlage nach § 17 Absatz 3 TrinkwV konkretisiert für die im Anwendungsbereich aufgeführten organischen Materialien die vorgenannten allgemeinen hygienischen Anforderungen.

Organische Materialien im Anwendungsbereich dieser Bewertungsgrundlage entsprechen dem § 17 Absatz 2 Satz 1 TrinkwV, wenn sie die hier aufgeführten Anforderungen erfüllen.

Die Bewertungsgrundlage gilt nach § 17 Absatz 3 Satz 4 TrinkwV zwei Jahre nach ihrer Veröffentlichung (also ab dem 21. März 2021) verbindlich. Ab diesem Datum haben Unternehmer und sonstige Inhaber von Wasserversorgungsanlagen gemäß § 17 Absatz 2 Satz 2 TrinkwV sicherzustellen, dass für die Neuerrichtung oder die Instandhaltung von Anlagen für die Gewinnung, Aufbereitung oder Verteilung von Trinkwasser ausschließlich solche organischen Materialien verwendet werden, die den Anforderungen dieser Bewertungsgrundlage entsprechen.

Der Nachweis, dass ein Produkt den Anforderungen dieser Bewertungsgrundlage entspricht, kann z. B. durch ein Zertifikat eines für den Trinkwasserbereich akkreditierten Zertifizierers erbracht werden. In der Empfehlung „Konformitätsbestätigung der trinkwasserhygienischen Eignung von Produkten“ wird die Zertifizierung hinsichtlich der Anforderungen dieser Bewertungsgrundlage konkretisiert.

Wird im Rahmen der Instandhaltung von bestehenden Altanlagen lediglich der Austausch einzelner Teile eines Produktes erforderlich und ist das benötigte Bauteil aus einem Material gefertigt, das die Anforderungen dieser Bewertungsgrundlage nicht einhält, gleichwohl aber nachweisbar keine Beeinträchtigung der Trinkwasserqualität verursacht, so ist ein Austausch der gesamten Anlage nicht erforderlich. Der Austausch der gesamten Anlage würde eine unbillige Härte für den Unternehmer und sonstigen Inhaber der Altanlage darstellen und wäre unverhältnismäßig. Ein möglicher Nachweis, dass keine Beeinträchtigung der Trinkwasserqualität verursacht wird, kann mit Hilfe der UBA-Empfehlung „Beurteilung materialbürtiger Kontaminanten des Trinkwassers“³ erbracht werden.

³ <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/beurteilung-materialbuertiger-kontaminationen-des>

Mit der Regelung in § 17 Absatz 3 TrinkwV und den konkreten Anforderungen nach dieser Bewertungsgrundlage setzt die Bundesrepublik Deutschland Artikel 10 der Richtlinie 98/83/EG des Rates vom 3. November 1998 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch um, der die Mitgliedstaaten der Europäischen Union verpflichtet, die



Anforderungen an Materialien im Kontakt mit Trinkwasser zu regeln. Für Produkte im Kontakt mit Trinkwasser gibt es derzeit keine harmonisierten europäischen Vorschriften. Die EU-Mitgliedstaaten Deutschland, Frankreich, die Niederlande und das Vereinigte Königreich Großbritannien (4MS) arbeiten zusammen, um eine Angleichung ihrer nationalen Anforderungen zu erreichen. Die vorliegende Bewertungsgrundlage setzt den gemeinsam erarbeiteten Regelungsvorschlag für die organischen Materialien im Kontakt mit Trinkwasser⁴ um. Das Umweltbundesamt arbeitet bei der Erstellung und Fortschreibung der Bewertungsgrundlagen auch mit den zuständigen Stellen der aufgeführten Mitgliedstaaten zusammen.

⁴ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/trinkwasser/trinkwasser-verteilen/anererkennung-harmonisierung-4ms-initiative>

2 Anwendungsbereich

Derzeit fallen in den Anwendungsbereich dieser Bewertungsgrundlage folgende organische Materialien:

- Kunststoffe (siehe Anwendungsbereich der Anlage A)
- Organische Beschichtungen (siehe Anwendungsbereich der Anlage B)
- Schmierstoffe (siehe Anwendungsbereich der Anlage C)

Folgende organische Materialien sollen zukünftig nach Ergänzung der entsprechenden Anlagen ebenfalls in den Anwendungsbereich gehören:

- Elastomere
- Thermoplastische Elastomere (TPE)
- Silikone

Für diese organischen Materialien gelten derzeit noch Übergangsregelungen (Elastomerleitlinie⁵, TPE-Übergangsempfehlung⁶, Übergangsempfehlung für Silikone⁷), die noch nicht den rechtlichen Status einer Bewertungsgrundlage nach § 17 Absatz 3 TrinkwV haben.

⁵ <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/leitlinie-zur-hygienischen-beurteilung-von-0>

⁶ <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/empfehlung-zur-hygienischen-beurteilung-von>

⁷ Veröffentlichung in Vorbereitung

Zementgebundene Werkstoffe mit organischen Anteilen unter 25 % (m/m) (bezogen auf Zementanteil) fallen nicht in den Anwendungsbereich dieser Bewertungsgrundlage. Für diese Werkstoffe wird eine separate Bewertungsgrundlage erarbeitet.

Beschichtungen mit zementgebundenen Füllstoffen mit organischen Anteilen über 25 % (m/m) (bezogen auf Zementanteil) fallen in den Geltungsbereich der Anlage B des spezifischen Teils dieser Bewertungsgrundlage.

Ionenaustauscherharze fallen derzeit nicht in den Anwendungsbereich dieser Bewertungsgrundlage.

Zusammengesetzte Produkte, beispielweise eine Küchenarmatur, können aus verschiedenen Materialien und Werkstoffen bestehen. Die Bauteile sind jeweils materialspezifisch zu beurteilen. Bestehen Bauteile aus einem organischen Material, fallen diese in den Anwendungsbereich dieser Bewertungsgrundlage.

3 Prinzip der Bewertung von Produkten/Bauteilen aus organischen Materialien

Produkte oder Bauteile aus organischen Materialien müssen produkt- bzw. bauteilspezifisch bewertet werden, da der Produktionsprozess (insbesondere Extrusion, Spritzgießen und Vernetzung) einen großen Einfluss auf die trinkwasserhygienischen Eigenschaften des Endproduktes haben kann.

Produkte oder Bauteile aus organischen Materialien werden auf Grundlage der eingesetzten Ausgangsstoffe bewertet, die zu ihrer Herstellung verwendet werden. Das Umweltbundesamt (UBA) bewertet die Ausgangsstoffe nach den Prinzipien der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (European Food Safety Authority – EFSA), die für Lebensmittelkontaktmaterialien gelten. Die Bewertung umfasst den möglichen Stoffübergang und die toxikologischen Eigenschaften des zu bewertenden Ausgangsstoffes, dessen mögliche Verunreinigungen sowie der Reaktions- und Abbauprodukte. Die bewerteten Ausgangsstoffe sind in materialspezifischen Positivlisten in den Anlagen dieser Bewertungsgrundlage aufgeführt.

Produkte oder Bauteile aus organischen Materialien sind hinsichtlich des Stoffübergangs ins Trinkwasser zu bewerten. Hierzu ist in der Regel eine Migrationsprüfung notwendig, mit der Ausgangsstoffe mit Beschränkungen und Zusatzanforderungen (mögliche Reaktions- und Abbauprodukte) zu erfassen sind. Außerdem ist das Migrationswasser auf eine Beeinträchtigung des Geruchs und der Optik zu bewerten.

Zusätzlich sind die Produkte oder Bauteile hinsichtlich der Förderung des mikrobiellen Wachstums zu beurteilen.

Der Prüf- und Beurteilungsaufwand zur Feststellung der trinkwasserhygienischen Eignung ist risikobasiert. Entscheidend für den Aufwand ist die Verwendung der Materialien für einzelne Produkte und Bauteile und das damit verbundene Risiko einer Beeinträchtigung der Trinkwasserbeschaffenheit.



4 Bewertung von Ausgangsstoffen

4.1 Verfahren

Das UBA bewertet die Ausgangsstoffe zur Herstellung von organischen Materialien auf Antrag eines Herstellers oder Verbandes (Antragsteller). Das Antragsverfahren ist in der Geschäftsordnung des Umweltbundesamtes zum Führen der Positivlisten der Ausgangsstoffe von organischen Materialien im Kontakt mit Trinkwasser⁸ geregelt.

⁸ <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/geschaeftsordnung-des-umweltbundesamtes-fuehren-der>

Die Bewertung erfolgt nach den Prinzipien der EFSA für die Bewertung von Lebensmittelkontaktmaterialien. Diese sind im „Note for Guidance for the Preparation of an Application for the Safety Assessment of a Substance to be used in Plastic Food Contact Materials“⁹ beschrieben.

⁹ <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/rn-21>

Für die Bewertung der Ausgangsstoffe werden nicht nur die Reinsubstanzen sondern auch die Verunreinigungen sowie mögliche Reaktions- und Abbauprodukte betrachtet.

Für die Bewertung der Ausgangsstoffe ist eine Migrationsprüfung durchzuführen, um Aussagen zu einem möglichen Stoffübergang in das Trinkwasser zu erhalten. Diese sollte möglichst nach den Prüfbedingungen dieser Bewertungsgrundlage durchgeführt werden und nicht nach den Vorgaben für Lebensmittelkontaktmaterialien. Außerdem ist der Parameter „TOC“ (Total Organic Carbon) entsprechend den Prüfvorgaben dieser Bewertungsgrundlage zu ermitteln.

Ausgehend von der ermittelten Migration hat der Antragsteller für die Bewertung der Migrationsstoffe von Trinkwasserkontaktmaterialien folgende toxikologischen Untersuchungen vorzulegen:

- Bei einer Migration, die zu c_{tap} (vgl. Nummer 6.3.3) bis 2,5 µg/l führt, ist zu zeigen, dass die Substanz nicht genotoxisch ist.
- Bei einer Migration, die zu c_{tap} (vgl. Nummer 6.3.3) von über 2,5 µg/l und bis 250 µg/l führt, ist zusätzlich eine orale 90-Tage-Fütterungs-Studie notwendig und es ist zu zeigen, dass die Substanz nicht bioakkumuliert. Die Bewertung der Studien durch das UBA kann ergeben, dass MTC_{tap} -Werte von über 2,5 µg/l festgelegt werden.
- Führt die Migration zu c_{tap} (vgl. Nummer 6.3.3) über 250 µg/l, ist der volle toxikologische Datensatz erforderlich. Falls die toxikologischen Studien es erlauben, wird das UBA einen TDI-Wert ableiten.

Die entsprechend erforderlichen Studien sind im „Note for Guidance for the Preparation of an Application for the Safety Assessment of a Substance to be used in Plastic Food Contact Materials“ benannt.

Darüber hinaus hat der Antragsteller zusätzliche toxikologische Untersuchungen, die neben den geforderten Studien vorliegen, mit einer Quellenangabe zu benennen.

Sollte bereits eine EFSA-Bewertung für Ausgangsstoffe zur Herstellung von Materialien im Lebensmittelkontakt vorliegen, vereinfacht sich das Antragsverfahren entsprechend der Geschäftsordnung und eine Migrationsprüfung ist in der Regel nicht erforderlich.

Das UBA akzeptiert Stoffbewertungen anderer EU-Mitgliedstaaten, sofern diese nach den Vorgaben des Grundlagendokuments der 4MS-Kooperation für organische Materialien erfolgt sind¹⁰. Diese bewerteten Substanzen werden ebenfalls in die entsprechenden Positivlisten aufgenommen.

¹⁰ <http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/trinkwasser/4ms-initiative.htm>

4.2 Beschränkungen

Aus der Bewertung des jeweiligen Ausgangsstoffs können sich verschiedene Beschränkungen ergeben:

- a) Migrationsbasierte Beschränkung in Form der maximal tolerierbaren Konzentration am Wasserhahn MTC_{tap} : Die MTC_{tap} 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 (4MS-Konzept¹¹).

¹¹ <https://www.umweltbundesamt.de/en/document/4ms-common-approach-positive-lists-for-organic>

Für Stoffe, die auch aus anderen Quellen ins Trinkwasser gelangen können, beispielsweise Aufbereitungsstoffe oder geogene Bestandteile des Rohwassers, wird ein zusätzlicher Allokationsfaktor von 10 % angewendet.

Für Stoffe, die in der Verordnung (EU) Nr. 10/2011 mit einem spezifischen Migrationsgrenzwert (SML) belegt sind,

$$\text{gilt } \text{MTC}_{\text{tap}} = \frac{1 \text{ kg}}{20 \text{ l}} \text{ SML}$$



Tabelle 1: Herleitung der MTC_{tap}

Stufe	Ort der Gültigkeit	Begrenzung
0	Mensch	TDI [mg/(kg KM d)] (KM = Körpermasse)
1	Trinkwasser	$MTC_{\text{tap}} = \frac{TDI \cdot 60 \text{ kgKM}}{2l/d} \cdot 0,1$ $[mg/l] = \frac{[mg/kgKM \cdot d] \cdot kgKM}{[l/d]}$ $MTC_{\text{tap}} = \frac{1 \text{ kg}}{20l} \text{ SML}$

b) Restgehalte eines Ausgangsstoffs im Polymer: Dabei wird unterschieden zwischen QM, dem Restgehalt im Polymer bezogen auf die Masse des Polymers (in mg Ausgangsstoff/kg Polymer), und QMA, dem Restgehalt im Polymer bezogen auf die Kontaktfläche (in mg Ausgangsstoff bezogen auf 6 dm²).

c) Spezifikationen an den bzw. Reinheiten des Ausgangsstoff(s): Die Anforderungen gelten für den verwendeten Ausgangsstoff und können am Endprodukt nicht überprüft werden.

Beispiel: Polydimethylsiloxan (Ref.-Nr. 76721) mit der Spezifikation nach Verordnung (EU) Nr. 10/2011

d) Beschränkte Verwendung im Polymer: Dies ist eine Verwendungsbeschränkung des Ausgangsstoffes zur Herstellung eines bestimmten Polymers oder zur Verwendung mit einer bestimmten Funktion.

Beispiele: Eisenphosphid (Ref.-Nr. 62245) oder [3-(Methacryloxy)propyl]trimethoxysilan (Ref.-Nr. 21498) mit den Verwendungsbeschränkungen nach Verordnung (EU) Nr. 10/2011

4.3 Positivlisten

Bewertete Ausgangsstoffe werden in den materialspezifischen Positivlisten (siehe Anlagen) aufgeführt. Die Positivlisten werden regelmäßig entsprechend den Vorgaben des § 17 Absatz 4 TrinkwV aktualisiert.

In den Positivlisten wird in der Regel zwischen Monomeren, Additiven, Hilfsstoffen (Polymerisation Production Aids – PPA) und Polymerisationshilfsmitteln (Aids to Polymerisation – AtP) für die Herstellung der organischen Materialien unterschieden. In der Positivliste für organische Beschichtungen, die reaktive Komponenten enthalten, wird von der oben genannten Unterscheidung abgewichen, um die materialspezifischen Besonderheiten besser abbilden zu können. Dies ist im polymerspezifischen Teil der Anlage B beschrieben. Weiter enthalten die Positivlisten Beschränkungen, die sich aus der Bewertung ergeben haben.

Die Positivlisten liegen in Tabellenform vor.

In Spalte 1 ist die „EWG Verpackungsmaterial-Referenznummer (Ref.-Nr.)“ der Verordnung (EU) Nr. 10/2011.

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

Die Substanz ist in Spalte 3 aufgeführt.

In der Spalte 4 sind bei vielen Stoffen MTC_{tap} -Werte als Beschränkung angegeben, die als Prüfkriterien in der Migrationsprüfung anzuwenden sind (vgl. 5.5).

In Spalte 5 „Andere Beschränkungen“ bedeutet die Begrenzung „QM“ die Bestimmung des Restgehaltes in dem organischen Material, „QMA“ beinhaltet eine Restgehaltsbestimmung des organischen Materials, die auf 6 dm² Oberfläche bezogen wird (flächenbezogener Restgehalt).

5 Trinkwasserhygienische Anforderungen an organische Materialien

5.1 Allgemeines

Diese Bewertungsgrundlage legt Anforderungen an die hygienische Eignung von Produkten oder Bauteilen aus organischen Materialien im Kontakt mit Trinkwasser fest. Sie enthält keine Vorgaben zur technischen Eignung. Produkte oder Bauteile müssen für ihren Verwendungszweck geeignet sein. Entsprechende Anforderungen sind z. B. im Technischen Regelwerk aufgeführt.

Die trinkwasserhygienischen Anforderungen (Tabelle 2) ergeben sich entsprechend dem risikobasierten Ansatz aus der Verwendung der Materialien in einzelnen Produkten oder Bauteilen. Als Grundlage für die Einteilung dienen die Konversionsfaktoren (Tabelle 7) der zu beurteilenden Produkte oder Bauteile.



Bei Produkten oder Bauteilen, für die angegeben ist, dass die Anforderungen für Prüfkörper der Rezeptur gelten, ist die Beurteilung dieser Prüfkörper ausreichend. Produkte oder Bauteile, die aus der gleichen Rezeptur an verschiedenen Standorten oder durch verschiedene Hersteller produziert werden und die zur gleichen Gruppe gemäß risikobasierter Anforderungen gehören, brauchen nicht zusätzlich geprüft und beurteilt werden. Dabei ist zu beachten, dass die Vorgaben der Produktions- bzw. Verarbeitungsbedingungen eingehalten werden.



Tabelle 2: Risikobasierte Anforderungen

Gruppe	Konversionsfaktor F_c in d/dm (Siehe Tabelle 7: Produktgruppen mit den dazugehörigen Konversionsfaktoren)	Beispiele für Produkte (Siehe Tabelle 8: Zuordnung der Produkte zu den Produktgruppen)	Anforderung an die Zusammensetzung	Grundanforderungen	Rezepturspezifische Einzelstoffanforderungen	Zusatzanforderungen	Mikrobiologische Anforderungen (Bei Rohren mit $F_c \leq 10$ d/dm gelten die mikrobiologischen Anforderungen für Prüfkörper aus Rezeptur)
P1	$\geq 0,5$	Rohre	Ja gilt für Rezeptur	Ja gilt für Produkt/Bauteil	Ja gilt für Produkt/Bauteil	Ja gilt für Produkt/Bauteil	Ja gilt für Produkt/Bauteil
		Ausrüstungsgegenstände	Ja gilt für Rezeptur	Ja gilt für Produkt/Bauteil	Ja gilt für Produkt/Bauteil	Ja gilt für Produkt/Bauteil	Ja gilt für Prüfkörper aus Rezeptur
P2	$0,05 \leq F_c < 0,5$	Bauteile von Ausrüstungsgegenständen	Ja gilt für Rezeptur	Ja gilt für Prüfkörper der Rezeptur	Ja gilt für Prüfkörper der Rezeptur	Ja gilt für Prüfkörper der Rezeptur	Ja gilt für Prüfkörper der Rezeptur
P3	$0,005 \leq F_c < 0,05$	Kleinflächige Bauteile von Ausrüstungsgegenständen	Nein	Ja gilt für Prüfkörper der Rezeptur	Nein	Nein	Ja gilt für Prüfkörper der Rezeptur
P4	$< 0,005$	Derzeit keine Produkte/Bauteile	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein



5.2 Anforderungen an die Zusammensetzung

5.2.1 Bewertete Ausgangsstoffe

Die zur Herstellung eines organischen Materials verwendeten Ausgangsstoffe müssen entsprechend ihrer technologischen Funktion in der gültigen materialspezifischen Positivliste der Ausgangsstoffe (siehe Anlagen) aufgeführt sein. Zusätzlich können die Positivlisten (Core List und Combined List)¹², die im Rahmen der 4MS-Zusammenarbeit erstellt werden, zur Beurteilung der verwendeten Ausgangsstoffe herangezogen werden.

¹² <https://www.umweltbundesamt.de/en/document/positive-lists-for-organic-materials-in-contact>

Die Ausgangsstoffe müssen darüber hinaus über eine technische Qualität und Reinheit verfügen, die für die geplante und vorhersehbare Verwendung des Produktes geeignet sind.

5.2.2 Nicht gelistete Ausgangsstoffe

In folgenden Fällen ist in Abweichung zu den Anforderungen in Nummer 5.2.1 die Verwendung von Ausgangsstoffen möglich, auch wenn diese nicht auf der materialspezifischen Positivliste der Ausgangsstoffe aufgeführt sind:

a) Geringer Einsatz

Stoffe, deren Zugabe unter 0,02 % (m/m) bezogen auf das Endprodukt aus einem Material bzw. auf das mehrschichtig aufgebaute Produkt ist, brauchen nicht bewertet und auf der anzuwendenden Positivliste aufgeführt zu sein. Dies gilt nur, wenn gleichzeitig die Summe der Gehalte der auf diese Art zugegebenen Stoffe unter 0,1 % (m/m) ist.

Anmerkung: Bei zusammengesetzten Produkten ist die Zugabe auf jedes einzelne Bauteil zu beziehen.

Lösemittel, die unter Abschätzung der Flüchtigkeit und Berücksichtigung der Herstellungsbedingungen nicht im Endprodukt zu erwarten sind, werden für die Beurteilung und die Ermittlung des Gehalts der Bestandteile nicht berücksichtigt.

b) Der Ausgangsstoff, dessen Verunreinigungen sowie mögliche Reaktions- und Abbauprodukte migrieren nicht in das Trinkwasser

Ausgangsstoffe von organischen Materialien und Produkten im Kontakt mit Trinkwasser mit Ausnahme von Monomeren bedürfen keiner toxikologischen Bewertung und damit keiner Listung in einer Positivliste, wenn sie und deren Verunreinigungen einschließlich der Reaktions- und Abbauprodukte nicht aus dem Produkt in das Trinkwasser übergehen („kein nachweisbarer Stoffübergang“) und keine nach CLP-Verordnung Nr. 1272/2008 eingestuften kanzerogenen, mutagenen oder reproduktionstoxischen Stoffe der Kategorie 1A oder 1B oder Stoffe mit Nanostruktur sind.

Dies gilt als erfüllt, wenn nachgewiesen werden kann, dass die Migrationsbeschränkung von $MTC_{\text{tap}} = 0,1 \mu\text{g/l}$ für die jeweilige Produktgruppe eingehalten wird (vgl. Nummer 6.3). Sollten Produkte, die aus diesem Ausgangsstoff hergestellt werden, auch für die Warm- oder Heißwasseranwendung vorgesehen sein, ist dies auch für diese Anwendungen zu zeigen.

Folgende Möglichkeiten bestehen, um die Einhaltung der Migrationsbeschränkung $MTC_{\text{tap}} = 0,1 \mu\text{g/l}$ nachzuweisen. In allen Fällen sind die berechneten oder ermittelten Konzentrationen in die maximal am Wasserhahn zu erwartenden Konzentrationen c_{tap} (vgl. Nummer 6.3.3) umzurechnen:

- Berechnung des Totalübergangs (100 %) der bei der Herstellung eingesetzten Substanzmenge des betrachteten Stoffes aus dem Produkt in das Migrationswasser (entsprechend „Note for Guidance“):

$$c_{\text{berechnet}} = c_0 \times O/V \times L_p \times D$$

$c_{\text{berechnet}}$ = maximal mögliche Migration der Substanz in das Migrationswasser aus dem Produkt in $\mu\text{g/l}$

c_0 = Gehalt der Substanz im Fertigerzeugnis/Produkt in mg/kg Polymer

O/V = Verhältnis benetzte Oberfläche des Prüfkörpers zu Wasservolumen in dm^{-1} entsprechend den Vorgaben der DIN EN 12873-1: 2014-09 oder DIN EN 12873-2: 2005-04

L_p = Dicke des Produktes in dm

D = Dichte des Produktes in g/cm^3

- Berechnung des Stoffübergangs mit Hilfe der Modellierungsleitlinie¹³,

¹³ Modellierungsleitlinie: Leitlinie zur mathematischen Abschätzung der Migration von Einzelstoffen aus organischen Materialien in das Trinkwasser, Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2009;52(11): 1105-1112, <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/leitlinie-zur-mathematischen-abschaetzung-migration>

- Analytische Bestimmung der Substanz in den Prüfwässern der Migrationsprüfung als Einzelstoffmigration mit einer geeigneten Analysenmethode, deren Nachweisgrenze mindestens $0,1 \mu\text{g/l}$ ausschließlich der Analysentoleranz beträgt.

Beispiel: Lösemittel werden als Hilfsstoffe für die Herstellung von organischen Materialien benötigt. Aufgrund ihrer hohen Flüchtigkeit verschwinden sie in der Regel bei Prozesstemperaturen oberhalb des Siedepunkts aus dem Produkt und sind im Endprodukt nur noch in sehr geringen Mengen enthalten. Die Migration ist in diesem Fall nicht zu bestimmen.

c) Salze von gelisteten Säuren, Phenolen oder Alkoholen

Salze des Aluminiums, Ammoniums, Bariums, Calciums, Kobalts, Kupfers, Eisens, Lithiums, Magnesiums, Mangans, Kaliums, Natriums und Zinks der auf den materialspezifischen Positivlisten aufgeführten Säuren, Phenole oder



Alkohole können zusätzlich als Ausgangsstoffe verwendet werden. Für die genannten Kationen gelten als Migrationsbeschränkung 10 % der Grenzwerte der TrinkwV und folgende zusätzliche Beschränkungen als MTC_{tap} -Werte:

Aluminium 20 µg/l

Ammonium 50 µg/l

Barium 70 µg/l (10 % des WHO-Leitwertes)

Kobalt 1,0 µg/l (10 % des LAWA-Leitwertes)

Kupfer 200 µg/l

Eisen 20 µg/l

Lithium 30 µg/l (1/20 SML der Verordnung (EU) Nr. 2016/1416)

Mangan 5 µg/l

Zink 250 µg/l (1/20 SML der Verordnung (EU) Nr. 2016/1416)

d) Mischungen von Substanzen

Mischungen, die durch Mischung gelisteter Ausgangsstoffe ohne chemische Reaktionen gewonnen werden, können verwendet werden.

e) Additive mit einer Molekülmasse > 1 000 Da

Stoffe mit einer Molekülmasse von mehr als 1 000 Da werden normalerweise im menschlichen Körper nicht resorbiert. Aus diesem Grund ist das von ihnen ausgehende Gesundheitsrisiko als gering einzustufen. Eine zusätzliche Bewertung dieser Stoffe ist nicht notwendig, wenn die zur Herstellung benötigten Ausgangsstoffe bewertet sind und eine Abschätzung der niedermolekularen Anteile an Oligomeren mit einer Molekülmasse unter 1 000 Da erfolgt ist.

f) Vorpolymerisate aus gelisteten Ausgangsstoffen

Vorpolymerisate und natürliche oder synthetische makromolekulare Stoffe und deren Mischungen bedürfen keiner gesonderten Listung, wenn die zur Herstellung benötigten Ausgangsstoffe gelistet sind. Entstehen bei der Polymerisation jedoch Zwischenstrukturen, die nicht vollständig polymerisiert sind und in das Trinkwasser migrieren können, bedürfen diese einer Bewertung entsprechend dem in Nummer 4.1 beschriebenen Verfahren.

Beispiel: Für organische Beschichtungen sind die Vorpolymerisate in Tabelle B-2 der Positivliste für Beschichtungen „Zwischenprodukte“ mit den möglichen monomeren Ausgangsstoffen aufgeführt.

g) Farbmittel

Farbmittel (einschließlich Farbpigmente) werden in der Positivliste nicht aufgeführt, da davon ausgegangen wird, dass diese nicht in das Trinkwasser übergehen. Bei der Verwendung von Farbmitteln gelten jedoch Zusatzanforderungen (siehe Nummer 5.4.3).

Weitere Bestandteile von Farbmittelzubereitungen müssen bewertet werden, falls kein anderes Ausnahmekriterium erfüllt ist.

h) Keramische Füllstoffe

Keramische Füllstoffe brauchen nicht in den materialspezifischen Positivlisten aufgeführt sein, wenn diese der Bewertungsgrundlage für Emails und keramische Werkstoffe entsprechen. Der entsprechende Nachweis ist am Endprodukt zu erbringen (siehe Nummer 5.4.2).

i) Zementgebundene Füllstoffe

Zementgebundene Füllstoffe für Beschichtungen sind in der Anlage B Buchstabe B Nummer 3.1.3 (siehe Anlagen) aufgeführt. Für diese Füllstoffe gelten die Anforderungen des DVGW Arbeitsblattes W 347 (Mai 2006): Hygienische Anforderungen an zementgebundene Werkstoffe im Trinkwasserbereich – Prüfung und Bewertung.

5.3 Grundanforderungen

5.3.1 Allgemeines

Die Migrationswässer sind auf die Parameter Geruch, Trübung, Färbung und Schaumbildung zu untersuchen. Die Migrationswässer sind dafür entsprechend den Vorgaben der DIN EN 1420: 2016-05 herzustellen, dabei sind insbesondere die Oberfläche/Volumen-Verhältnisse bei der Prüfung zu beachten (vgl. Tabelle 4).

Zu den Grundanforderungen gehört auch, dass die Migrationswässer auf den Parameter TOC zu untersuchen sind. Die Migrationswässer sind dafür entsprechend den Vorgaben der DIN EN 12873-1: 2014-09 oder DIN EN 12873-2: 2005-04 herzustellen. Dabei sind insbesondere die Oberfläche/Volumen-Verhältnisse bei der Prüfung zu beachten (vgl. Tabelle 4).

Die zu untersuchenden Migrationswässer sind in der Tabelle 5 und der Tabelle 6 festgelegt.

5.3.2 Anforderungen an den Geruchsschwellenwert

Produkte in Wasserversorgungsanlagen außerhalb von Gebäuden (ausschließlich Kaltwassereinsatz, Produktgruppe Rohre und deren Bauteile in der Regel mit $ID \geq 80$ mm)



Für die Kaltwasserprüfung gilt der Geruchsschwellenwert:

$TON \leq 2$ für die 3. Migrationsperiode; bei Verlängerung der Migrationsprüfung für die 9. Migrationsperiode. Eine Verlängerung der Prüfung ist nur möglich, wenn der TON von 4 in der 3. Migrationsperiode nicht überschritten wurde.

Rohre der Trinkwasser-Installation in der Regel mit ID < 80 mm (bestimmungsgemäß Kalt- und Warmwasserkontakt oder in speziellen Anwendungen Heißwasserkontakt)

Für die Kalt-, Warm- und Heißwasserprüfung gilt der Geruchsschwellenwert:

$TON \leq 8$ für die 3. Migrationsperiode der Kaltwasserprüfung; bei Verlängerung der Prüfung für die 9. Migrationsperiode. Eine Verlängerung der Prüfung ist nur möglich, wenn der TON von 16 in der 3. Migrationsperiode nicht überschritten wurde.

$TON \leq 8$ für die 7. Migrationsperiode der Warm- oder Heißwasserprüfung; bei Verlängerung der Prüfung für die 22. Migrationsperiode. Eine Verlängerung der Prüfung ist nur möglich, wenn der TON von 16 in der 7. Migrationsperiode nicht überschritten wurde.

Bauteile oder Produkte der Trinkwasser-Installation in der Regel mit ID < 80 mm (bestimmungsgemäß Kalt- und Warmwasserkontakt oder in speziellen Anwendungen Heißwasserkontakt)

Für die Kaltwasserprüfung gilt der Geruchsschwellenwert:

$TON \leq 2$ für die 3. Migrationsperiode der Kaltwasserprüfung; bei Verlängerung der Prüfung für die 9. Migrationsperiode. Eine Verlängerung der Prüfung ist nur möglich, wenn der TON von 4 in der 3. Migrationsperiode nicht überschritten wurde.

Für die Warm- bzw. Heißwasserprüfung gilt der Geruchsschwellenwert:

$TON \leq 4$ für die 7. Migrationsperiode der Warm- oder Heißwasserprüfung; bei Verlängerung der Prüfung für die 22. Migrationsperiode. Eine Verlängerung der Prüfung ist nur möglich, wenn der TON von 8 in der 7. Migrationsperiode nicht überschritten wurde.

Zusätzlich dürfen die Geruchsschwellenwerte bei der Prüfung nach DIN EN 1420: 2016-05 keine steigende Tendenz¹⁴ aufweisen.

¹⁴ Bei der Beurteilung der Tendenz werden vor allem die letzten Messwerte und mögliche analytische Schwankungsbreiten berücksichtigt.

5.3.3 Anforderungen an die Trübung und Färbung

Die Bestimmung des Parameters Trübung erfolgt nach der DIN EN ISO 7027: 2016-11 mittels Nephelometrie (Streuung) und des Parameters Färbung nach DIN EN ISO 7887: 2012-04 mittels des Verfahrens C.

Für die Kaltwasserprüfung gelten die Trübungs- und Färbungswerte:

Trübung $\leq 0,5$ FNU für die 3. Migrationsperiode, bei Verlängerung der Migrationsprüfung die 9. Migrationsperiode.

Färbung ≤ 10 mg/l Pt

Für die Warm- und Heißwasserprüfung gilt:

Trübung $\leq 0,5$ FNU für die 7. Migrationsperiode, bei Verlängerung der Migrationsprüfung die 22. Migrationsperiode.

Färbung ≤ 10 mg/l Pt

5.3.4 Schaumbildung

Die Schaumbildung soll augenscheinlich an den Migrationswässern nach DIN EN 1420: 2016-05 beurteilt werden.

Anmerkung: Die Untersuchung auf den Parameter Schaumbildung kann Hinweise auf unerwünschte Stoffübergänge in das Trinkwasser geben.

5.3.5 Anforderungen an den TOC

Die Migrationswässer werden entsprechend den Vorgaben der DIN EN 12873-1: 2014-09 oder DIN EN 12873-2: 2005-04 hergestellt. Der Parameter TOC wird dabei als nichtflüchtiger organischer Kohlenstoff (NPOC) nach DIN EN 1484: 1997-08 bestimmt.

Für die Abgabe von organischen Substanzen, gemessen als gesamtorganischer Kohlenstoff, gilt für die Kaltwasserprüfung:

$MTC_{\text{tap}_{\text{TOC}}} = 0,5$ mg/l

$c_{\text{tap}} \leq MTC_{\text{tap}_{\text{TOC}}}$ für die 3. Migrationsperiode; bei Verlängerung der Migrationsprüfung für die 9. Migrationsperiode. Eine Verlängerung der Prüfung ist nur möglich, wenn c_{tap} 2 mg/l in der 3. Migrationsperiode nicht überschritten hat.

Für die Warm- und Heißwasserprüfung gilt:

$MTC_{\text{tap}_{\text{TOC}}} = 0,5$ mg/l

$c_{\text{tap}} \leq MTC_{\text{tap}_{\text{TOC}}}$ für die 7. Migrationsperiode; bei Verlängerung der Migrationsprüfung für die 22. Migrationsperiode. Eine Verlängerung der Prüfung ist nur möglich, wenn c_{tap} 2 mg/l in der 7. Migrationsperiode nicht überschritten hat.



Zusätzlich dürfen die gemessenen Konzentrationen in den Migrationswässern nach DIN EN 12873-1: 2014-09 oder DIN EN 12873-2: 2005-04 keine steigende Tendenz aufweisen. Für die Beurteilung der steigenden Tendenz sind die gemessenen Konzentrationen der Migrationswässer der aufeinanderfolgenden Migrationsperioden heranzuziehen.

Anmerkung: Eine steigende Tendenz der gemessenen TOC-Werte im Migrationswasser liegt vor, wenn z. B. folgende Kriterien gleichzeitig erfüllt sind:

- die gemessene TOC-Konzentration in der beurteilungsrelevanten Migrationsperiode liegt über 0,1 mg/l und
- die gemessene TOC-Konzentration in der beurteilungsrelevanten Migrationsperiode hat sich gegenüber der niedrigsten gemessenen Konzentration signifikant (höher als die Messunsicherheit) verdoppelt und
- die gemessene Konzentration in der beurteilungsrelevanten Migrationsperiode ist der höchste Messwert der Migrationsreihe.

5.4 Zusatzanforderungen

5.4.1 Zusatzanforderungen an die Migration

Die Zusatzanforderungen sind materialspezifisch (siehe Anlagen) festgelegt.

Anmerkung: Bei der Herstellung von organischen Materialien können unbeabsichtigt Stoffe, wie Reaktions- und Abbauprodukte oder Verunreinigungen im Endprodukt enthalten sein. Bekannte Reaktions- und Abbauprodukte sowie Verunreinigungen werden in Form der Zusatzanforderung materialspezifisch geregelt.

Falls der zu überprüfende Parameter der Zusatzanforderung eine Migrationsbeschränkung in Form eines MTC_{tap} -Wertes (vgl. Nummer 6.3.3) ist, muss die Migration nach Nummer 6.3.1 untersucht und hinsichtlich des angegebenen MTC_{tap} -Wertes überprüft werden. Dabei werden die Migrationswässer entsprechend den Vorgaben der DIN EN 12873-1: 2014-09 oder DIN EN 12873-2: 2005-04 hergestellt.

Für die Kaltwasserprüfung gilt:

$c_{\text{tap}} \leq MTC_{\text{tap}}$ für die 3. Migrationsperiode; bei Verlängerung der Migrationsprüfung für die 9. Migrationsperiode.

Für die Warm- und Heißwasserprüfung gilt:

$c_{\text{tap}} \leq MTC_{\text{tap}}$ für die 7. Migrationsperiode; bei Verlängerung der Migrationsprüfung für die 22. Migrationsperiode.

Zusätzlich dürfen die gemessenen Konzentrationen in den Migrationswässern keine steigende Tendenz aufweisen. Für die Beurteilung der steigenden Tendenz sind die gemessenen Konzentrationen der Migrationswässer der aufeinanderfolgenden Migrationsperioden heranzuziehen.

Anmerkung: Eine steigende Tendenz der gemessenen Konzentrationen für die Parameter der Zusatzanforderungen liegt vor, wenn z. B. folgende Kriterien gleichzeitig erfüllt sind:

- die gemessene Konzentration in der beurteilungsrelevanten Migrationsperiode liegt über $1/10$ der Migrationsbeschränkung und
- die gemessene Konzentration in der beurteilungsrelevanten Migrationsperiode hat sich gegenüber der niedrigsten gemessenen Konzentration signifikant (höher als die Messunsicherheit) verdoppelt und
- die gemessene Konzentration in der beurteilungsrelevanten Migrationsperiode ist der höchste Messwert der Migrationsreihe.

5.4.2 Anforderungen an Füllstoffe

Für die in den Positivlisten aufgeführten Füllstoffe sind folgende Reinheitsanforderungen einzuhalten:

Die in 0,07 N Salzsäure löslichen Anteile der Füllstoffe, ermittelt nach DIN 53 770¹⁵ Teile 1, 2, 3, 5, 6 und 13, dürfen für

Blei	0,01 %
Arsen	0,01 %
Quecksilber	0,0005 %
Cadmium	0,01 %
Antimon	0,005 %

nicht überschreiten.

¹⁵ Prüfung von Pigmenten, Bestimmung der salzsäurelöslichen Anteile

Reinheitsanforderungen für Bariumsulfat: Die in 0,07 N Salzsäure löslichen Anteile an Barium, ermittelt nach DIN 53 770 Teile 1 und 4, dürfen 0,01 % nicht überschreiten. Die wasserlöslichen Bestandteile für Bariumsulfat, ermittelt nach DIN ISO 787-3¹⁶, dürfen 0,4 % nicht überschreiten.

¹⁶ Allgemeine Prüfverfahren für Pigmente und Füllstoffe, Bestimmung der wasserlöslichen Anteile, Heißextraktionsverfahren

Keramische Füllstoffe, die nicht in den anzuwendenden materialspezifischen Positivlisten enthalten sind, sind entsprechend der Bewertungsgrundlage für Emails und keramische Werkstoffe¹⁷ zu beurteilen. Die Migrationsanforderungen sind am Endprodukt zu überprüfen.

¹⁷ <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/bewertungsgrundlage-fuer-emails-keramische>



Zementgebundene Füllstoffe für Beschichtungen sind in der Anlage B Buchstabe B Nummer 3.1.3 (Anlagen) aufgeführt. Für diese Füllstoffe gelten die Anforderungen des DVGW Arbeitsblattes W 347 (Mai 2006): Hygienische Anforderungen an zementgebundene Werkstoffe im Trinkwasserbereich – Prüfung und Bewertung.

5.4.3 Anforderungen für Farbmittel

Farbmittel sind in den materialspezifischen Positivlisten nicht aufgeführt. Weitere Additive und Hilfsstoffe müssen in der jeweiligen materialspezifischen Positivliste aufgeführt sein.

Anmerkung: Es wird davon ausgegangen, dass mit den Parametern der Grundanforderung (Färbung und Trübung) ein möglicher Übergang der Farbmittel nachweisbar ist.

Folgende Reinheitsanforderungen sind für die verwendeten Farbmittel einzuhalten:

Die in 0,07 N Salzsäure löslichen Anteile dürfen (bezogen auf das Farbmittel) für

Blei	0,01 %
Arsen	0,01 %
Quecksilber	0,005 %
Selen	0,01 %
Barium	0,01 %
Chrom	0,1 %
Cadmium	0,01 %
Antimon	0,05 %

nicht überschreiten.

Die löslichen Anteile werden entsprechend den Vorgaben der DIN 53 770: Prüfung von Pigmenten, Bestimmung der salzsäurelöslichen Anteile, Teile 1 bis 7 sowie 13, 14 und 16 ermittelt.

Die Freisetzung primärer aromatischer Amine aus dem Produkt (z. B. mit Azopigmenten), welches in Kontakt mit Trinkwasser kommt, darf $MTC_{\text{tap}} = 0,1 \mu\text{g/l}$ nicht überschreiten.

Azofarbstoffe, die in primäre aromatische Amine zerfallen können, die als mutagene, kanzerogene oder reproduktionstoxische Stoffe der Kategorien 1A und 1B nach CLP-Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 eingestuft sind, dürfen nicht verwendet werden.

5.5 Rezepturspezifische Einzelstoffanforderungen

5.5.1 Unterschiedliche Anforderungen

Die rezepturspezifischen Einzelstoffanforderungen ergeben sich aus der Prüfung der Anforderungen an die Zusammensetzung nach Nummer 5.2. In Abhängigkeit von den Ausgangsstoffen sind die rezepturspezifischen Einzelstoffanforderungen in Form von

- migrationsbasierten Anforderungen,
- maximalen Restgehalten,
- Spezifikationen, Reinheiten der verwendeten Ausgangsstoffe,
- Verwendungsbeschränkungen des Ausgangsstoffs oder des damit hergestellten Produktes

festgelegt.

Für einige Substanzen ist sowohl eine Migrationsbeschränkung als auch eine Anforderung an den Restgehalt (QM- oder QMA-Wert) angegeben. In diesen Fällen ist jeweils nur eine Beschränkung zu überprüfen. Die Überprüfung der MTC_{tap} sollte bevorzugt werden.

5.5.2 Migrationsbasierte Anforderungen

Sind für bestimmte Ausgangsstoffe Migrationsbeschränkungen in Form von MTC_{tap} -Werten festgelegt, sind diese zu überprüfen.

Für Kunststoffe entsprechend Anlage A gelten die Positivlisten der Verordnung (EU) Nr. 10/2011. Für Stoffe, die in dieser Verordnung mit einem spezifischen Migrationsgrenzwert (SML) belegt sind, gilt $MTC_{\text{tap}} = \frac{1 \text{ kg}}{20 \text{ l}} \text{ SML}$. Für Substanzen mit einer spezifischen Migrationsbegrenzung (SML) in der Verordnung (EU) Nr. 10/2011, deren SML-Wert multipliziert mit dem Molmassenverhältnis der Kohlenstoffmolmasse der Substanz (M_c) zur Gesamtmolmasse (M_{gesamt}) größer oder gleich 10 mg/l ist:

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

brauchen die migrationsbasierten Anforderungen nicht überprüft werden. Die Migrationsbegrenzung ist in diesen Fällen durch die Überprüfung des Parameters TOC der Grundanforderung abgedeckt.

Ist in der Verordnung (EU) Nr. 10/2011 ein SML-Wert mit „nicht nachweisbar“ festgelegt, z. B. für Acrylnitril, gilt eine Migrationsbeschränkung $MTC_{\text{tap}} = 0,1 \mu\text{g/l}$ für Trinkwasserkontaktmaterialien.



Die Überprüfung der Migrationsbeschränkung kann mit Hilfe

- a) einer analytischen Migrationsprüfung nach Nummer 6.3 oder
- b) einer Modellierung des Stoffübergangs mit Hilfe der Modellierungsleitlinie¹⁸ (vgl. Nummer 6.3.2)

erfolgen.

¹⁸ Leitlinie zur mathematischen Abschätzung der Migration von Einzelstoffen aus organischen Materialien in das Trinkwasser: <https://www.umwelt-bundesamt.de/dokument/leitlinie-zur-mathematischen-abschaetzung-migration>

Die ermittelte Konzentration wird nach Nummer 6.3.3 in die am Wasserhahn zu erwartende Konzentration c_{tap} umgerechnet.

Die Anforderungen sind:

Für die Kaltwasserprüfung gilt:

$c_{\text{tap}} \leq \text{MTC}_{\text{tap}}$ für die 3. Migrationsperiode; bei Verlängerung der Migrationsprüfung für die 9. Migrationsperiode.

Für die Warm- und Heißwasserprüfung gilt:

$c_{\text{tap}} \leq \text{MTC}_{\text{tap}}$ für die 7. Migrationsperiode; bei Verlängerung der Migrationsprüfung für die 22. Migrationsperiode.

Zusätzlich dürfen die gemessenen Konzentrationen keine steigende Tendenz aufweisen. Für die Beurteilung der steigenden Tendenz sind die gemessenen Konzentrationen der Migrationswässer der aufeinanderfolgenden Migrationsperioden heranzuziehen.

Anmerkung: Eine steigende Tendenz der gemessenen Konzentrationen für die Parameter der rezepturspezifischen Anforderungen liegt vor, wenn z. B. folgende Kriterien gleichzeitig erfüllt sind:

- die gemessene Konzentration in der beurteilungsrelevanten Migrationsperiode liegt über $1/10$ der Migrationsbeschränkung und
- die gemessene Konzentration in der beurteilungsrelevanten Migrationsperiode hat sich gegenüber der niedrigsten gemessenen Konzentration signifikant (höher als die Messunsicherheit) verdoppelt und
- die gemessene Konzentration in der beurteilungsrelevanten Migrationsperiode ist der höchste Messwert der Migrationsreihe.

5.5.3 Maximale Restgehalte

Bei Stoffen mit einer QM- bzw. QMA-Begrenzung 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 QMA-Begrenzung im Migrationswasser 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 entsprechend Tabelle 1 die MTC_{tap} abgeleitet wird:

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

Für einige Ausgangsstoffe ist eine Beschränkung sowohl als MTC_{tap} (abgeleitet entsprechend Nummer 5.5) als auch ein QM- oder QMA-Wert angegeben. In diesen Fällen ist jeweils nur eine Beschränkung zu überprüfen. Die Überprüfung des MTC_{tap} -Wertes ist zu bevorzugen.

5.5.4 Sonstige Anforderungen

Neben den Anforderungen an die Migration oder des Restgehaltes können auch Anforderungen zu Spezifikationen oder Reinheiten des Ausgangsstoffs oder Anwendungsbeschränkungen für den Ausgangsstoff in einem Produkt gestellt werden (vgl. Nummer 4.2).

5.6 Anforderungen hinsichtlich Förderung des mikrobiellen Wachstums

5.6.1 Unterschiedliche Prüfverfahren

Die Prüfung der Produkte hinsichtlich der Förderung des mikrobiellen Wachstums erfolgt nach DIN EN 16421: 2015-05. 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 (z. B. Rohre oder Schläuche), da damit auch Oberflächen, die normalerweise keinen Kontakt mit Trinkwasser haben, bei der Prüfung in Kontakt mit dem Migrationswasser kommen.

Mehrschichtverbundprodukte (z. B. Rohre oder Schläuche) sind mit dem Verfahren 2 im Prüfmodul für Rohre und Schläuche zu prüfen.

Für Schmierstoffe ist derzeit kein standardisiertes Prüfverfahren verfügbar.



5.6.2 Anforderungen bei Prüfung nach dem Biomasseproduktionspotenzial (BPP), gemessen als ATP¹⁹ (Verfahren 1)

¹⁹ ATP: Adenosintriphosphat

Folgende Anforderungen sind einzuhalten:

- a) Ein Produkt gilt hinsichtlich der Förderung des mikrobiellen Wachstums als für den Kontakt mit Trinkwasser geeignet, wenn das Biomasseproduktionspotenzial (BPP) $\leq 1\,000$ pg ATP/cm² ist.
- b) Die Oberfläche der Produkte darf keine biozide Wirkung auf das Trinkwasser haben.

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

Folgende Anforderungen sind einzuhalten:

- a) Produkte dürfen 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.
- b) Die Oberfläche der Produkte darf keine biozide Wirkung auf das Trinkwasser haben. Deshalb erfüllen Produkte ohne eine Oberflächenbesiedlung (Vergleich der Kontaktkultur/des Abstrichs des Prüfkörpers mit der/dem der Negativkontrolle) nicht diese Anforderung.

Tabelle 3: Bewertung der Prüfergebnisse des Verfahrens 2 nach DIN EN 16421: 2015-05

Art des Materials/Produktes	1-Monatsproben			2-Monatsprobe Probe 2a	3-Monatsprobe Probe 3a
	Probe 1a	Probe 1b	Probe 1c		
Alle Materialien für den generellen Einsatz im Trinkwasserbereich	Alle Werte $\leq (0,05 + 0,02)$ ml/800 cm ²				

5.7 Anforderungen an mehrschichtig aufgebaute Produkte

Mehrschichtig aufgebaute Produkte sind aus verschiedenen Schichten/Lagen aufgebaut, die fest miteinander verbunden sind.

Zusammengesetzte Produkte werden in ihre Komponenten/Bauteile getrennt und materialspezifisch auf ihre trinkwasserhygienische Eignung beurteilt. Dies ist bei mehrschichtig aufgebauten Produkten nicht möglich.

Die einzelnen Schichten eines mehrschichtig aufgebauten Produktes sind materialspezifisch entsprechend der Anlagen dieser Bewertungsgrundlage zu beurteilen. Es sind die Migrationsbeschränkungen aller Schichten zu beurteilen. Ausnahmen bilden mehrschichtig aufgebaute Produkte mit einer totalen Barriere. In diesem Fall sind nur die dem Trinkwasser zugewandten Schichten zu beurteilen. Die totale Barriere selbst ist als Material nicht zu beurteilen.

Es kann sein, dass die Schichten eines Produktes aus unterschiedlichen Materialien bestehen. Die Zusammensetzung der einzelnen Schichten muss der jeweiligen materialspezifischen Positivliste entsprechen.

Beispiel: Ein Schlauch, wie er typischerweise zur Versorgung mit Trinkwasser auf Volksfesten verwendet wird, hat folgenden Aufbau: Kunststoff-Inliner, Klebstoff, gewebeverstärktes Elastomer.

Die mit dem Trinkwasser in Kontakt kommende Schicht ist ein Kunststoff-Inliner und entsprechend Anlage A zu beurteilen. Die äußere Schicht ist entsprechend der Elastomerleitlinie zu beurteilen. Der Klebstoff, der beide Schichten verbindet, wird abhängig von der chemischen Struktur (beispielsweise entsprechend der Anlage B) beurteilt.

Für die Überprüfung der Migrationsbeschränkungen der nicht direkt mit dem Trinkwasser in Kontakt kommenden Schicht gibt es folgende Möglichkeiten:

- Betrachtung des totalen Masseübergangs (100 %iger Stoffübergang) oder
- mathematische Abschätzung der Migration in das Trinkwasser der verlängerten Warmwasserprüfung nach einer Lagerzeit von 30 Tagen bei Raumtemperatur oder
- die Durchführung der Warmwasserprüfung mit 22 Migrationsperioden unabhängig vom Einsatzbereich nach einer Lagerzeit von mindestens 30 Tagen bei Raumtemperatur oder
- separate Beurteilung und gegebenenfalls Prüfung der einzelnen Schichten. Dabei ist sicherzustellen, dass die Addition der Migrationsergebnisse der einzelnen Schichten dem mehrschichtig aufgebauten Produkt entspricht. Gleiche Migranten aller zu beurteilenden Schichten sind für die Beurteilung des MTC_{tap} zu addieren.

Anmerkungen: Es ist zu beachten, dass eine Lagerung von mindestens 30 Tagen bei Raumtemperatur des mehrschichtig aufgebauten Produktes notwendig ist, um eine Verteilung der zu betrachtenden Migranten im Produkt zu erhalten. Auch bei Produkten, die nur mit Kaltwasser eingesetzt werden, kann als eine Option die verlängerte Warmwasserprüfung durchgeführt werden, um nachzuweisen, dass die Migrationsbegrenzungen von Ausgangsstoffen aus den hinteren Schichten eingehalten werden.

Bei Anwendungen im Heißwasserbereich ist die verlängerte Heißwasserprüfung anstelle der Warmwasserprüfung durchzuführen.

Bei der Migrationsprüfung ist darauf zu achten, dass bei der Warmwasser-/Heißwasserprüfung keine Extraktion von Stoffen aus den Materialien stattfindet.



Für Rohre oder Fittings mit einer farbigen Kennzeichnung beispielsweise in Streifenform, die ausschließlich im Kaltwasser eingesetzt werden, ist die Kaltwasserprüfung mit den entsprechenden Parametern ausreichend, wenn für die äußere Schicht eine trinkwasserhygienische Eignung vorliegt. Diese kann an einem stellvertretenden Prüfkörper (z. B. Prüfplatte), der aus dem Vorprodukt (Granulat) hergestellt wurde, nachgewiesen werden.

6 Prüfung

6.1 Rezepturüberprüfung

Für die Rezepturüberprüfung sind folgende Informationen notwendig:

- Beschreibung des genauen Aufbaus des Produktes/Bauteils,
- Benennung des Materialtyps/der Materialtypen und
- Aufführung aller Ausgangsstoffe für die Herstellung des Produktes (Monomere, Additive, Hilfsstoffe und sonstige Ausgangsstoffe) mit der Zusammenstellung der chemischen Bezeichnungen, der Handelsnamen, der CAS-Nr., der technologischen Funktionen, der Einsatzmengen, der Lieferanten und der Sicherheitsdatenblätter.

Mit der Rezepturüberprüfung ist festzustellen, ob die Anforderungen an die Zusammensetzung (Nummer 5.2) erfüllt sind. Dabei ist auch zu überprüfen, ob die Verwendungsbeschränkungen, z. B. hinsichtlich der technologischen Funktion und Spezifikationen der gelisteten Stoffe, eingehalten sind.

Für die Rezepturüberprüfung von mehrschichtig aufgebauten Produkten erfolgt die Rezepturprüfung für jede Schicht einzeln.

Für mehrschichtig aufgebaute Produkte mit einer Barriere gelten die Vorgaben in Nummer 5.7.

Mit der Rezepturprüfung wird auch festgelegt, welche Parameter in der Migrationsprüfung (vgl. Nummer 6.3) oder weiteren Prüfungen zu bestimmen sind. Dies sind:

- Stoffe mit einer Migrationsbeschränkung z. B. in Form einer MTC_{tap} oder eines QMA usw. (Zusatz- und rezepturspezifische Einzelstoffanforderungen (vgl. die Nummern 5.4 und 5.5)),
- nicht bewertete Substanzen (vgl. Nummer 5.2.2).

6.2 Anforderungen an die Prüfkörper

Es ist das tatsächliche Produkt aus einem Material bzw. das mehrschichtig aufgebaute Produkt zu prüfen.

Bei Produkten und Bauteilen, von denen ein geringeres Risiko ausgeht, sind auch Prüfungen von speziellen Prüfkörpern möglich (siehe Tabelle 2). In diesen Fällen muss sichergestellt werden, dass die Prüfkörper in ihrer Zusammensetzung und Herstellung den tatsächlich gefertigten Produkten entsprechen. Dies ist im Prüfbericht nachvollziehbar zu hinterlegen. Die Dicke des Materials beeinflusst die Migration und ist bei der Auswahl der Geometrie des Prüfkörpers zu beachten. Aus diesem Grund sind Folien als Prüfkörper nicht geeignet.

Bei der Auswahl der zu prüfenden Prüfkörper sind die Vorgaben der Normen DIN EN 12873-1: 2014-09 oder DIN EN 12873-2: 2005-04 und DIN EN 1420: 2016-05 sowie DIN EN 16421: 2015-05 zu beachten. Der Prüfkörper sollte eine im Vergleich zu den tatsächlichen Produkten hohe Stoffabgabe aufweisen (z. B. ist dies bei Rohren mit unterschiedlichen Durchmessern das Rohr mit dem kleinsten Durchmesser).

Bei Beschichtungen soll das Trägermaterial dem der Anwendung der Beschichtung in der Praxis entsprechen und in der Applikationsvorschrift vorgesehene Untergrundbehandlungen (z. B. Primer, Unterschichten) sind auch bei den Prüfkörpern anzuwenden. Es gelten die Anforderungen für mehrschichtig aufgebaute Produkte (vgl. Nummer 5.7). Als Prüfkörper für Beschichtungen zur Rohrrinnensanierung sind beschichtete Rohre zu verwenden.

Anmerkung: Bei der Konformitätsbestätigung hat die Zertifizierungsstelle besonders die Auswahl der Prüfkörper zu beachten. Diese müssen den auf den Markt gelangenden Produkten in ihren Eigenschaften entsprechen (siehe auch Empfehlung zur Konformitätsbestätigung).

6.3 Prüfung der Migration

6.3.1 Durchführung der Migrationsprüfung

Die Migrationsprüfung erfolgt nach den Normen DIN EN 12873-1: 2014-09 oder DIN EN 12873-2: 2005-04. Die Migrationsprüfung zur Bestimmung des Geruchsschwellenwertes, der Färbung, der Trübung und der Neigung zur Schaumbildung erfolgt nach DIN EN 1420: 2016-05. Entsprechend dem Anwendungsbereich des Produktes ist die Migrationsprüfung als Kaltwasserprüfung bei $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ (alle Produkte) und eventuell als Warmwasserprüfung $60\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ (Produkte der Trinkwasser-Installation) oder Heißwasserprüfung $85\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ (spezielle Heißwasseranwendungen) durchzuführen.

Unabhängig vom Anwendungsbereich des Produktes ist grundsätzlich immer eine Kaltwasserprüfung durchzuführen. Den Produktgruppen werden die Prüfbedingungen in Tabelle 4 zugeordnet.

Es gilt die folgende Präzisierung der genormten Prüfungen:

Für die Prüfung nach DIN EN 12873-1: 2014-09, DIN EN 12873-2: 2005-04 und DIN EN 1420: 2016-05 ist ungechlortes Prüfwasser zu verwenden.

Die entsprechend den Normen für die Prüfung einzustellenden Oberfläche-/Volumenverhältnisse sind in der Tabelle 4 zusammengefasst.



Tabelle 4: O/V-Verhältnis für die Prüfungen

Prüfansatz Einsatzbereich	Migration nach DIN EN 12873-1: 2014-09 oder DIN EN 12873-2: 2005-04 bei 23 °C/ 60 °C/ 85 °C	Geruch, Färbung, Trübung, Neigung zur Schaumbildung nach DIN EN 1420: 2016-05 bei 23 °C/ 60 °C/ 85 °C
Rohre ID < 80 mm	O/V > 5 dm ⁻¹ (füllen)	O/V > 5 dm ⁻¹ (füllen)
Rohre 80 mm ≤ ID < 300 mm	O/V ≥ 5 dm ⁻¹ (füllen oder füllen mit Einstellzylinder oder von Rohrsegmenten)	O/V ≥ 2,5 dm ⁻¹ (füllen oder füllen mit Einstellzylinder oder von Rohrsegmenten)
Rohre ID ≥ 300 mm	O/V ≥ 5 dm ⁻¹ (füllen mit Einstellzylinder oder von Rohr- segmenten oder eintauchen von speziellen Prüfkörpern)	O/V = 2,5 dm ⁻¹ (füllen mit Einstellzylinder oder von Rohr- segmenten oder eintauchen von speziellen Prüfkörpern)
Ausrüstungsgegenstände (Fittinge)	O/V ≥ 5 dm ⁻¹ (eintauchen der Produkte oder von speziellen Prüfkörpern)	O/V = 1,5 dm ⁻¹ (eintauchen der Produkte oder von speziellen Prüfkörpern)
Dichtungen, Schmierstoffe	O/V ≥ 5 dm ⁻¹ (eintauchen der Produkte oder von speziellen Prüfkörpern)	O/V = 0,2 dm ⁻¹ (eintauchen der Produkte oder von speziellen Prüfkörpern)
Behälter, Reparatursysteme	O/V ≥ 5 dm ⁻¹ (eintauchen von speziellen Prüfkörpern)	O/V ≥ 2,5 dm ⁻¹ (eintauchen von speziellen Prüfkörpern)

Es werden mindestens zwei gleiche Prüfkörper im Versuchsansatz verwendet und zwei Blindversuche durchgeführt.

Die zur Analyse vorgesehenen Migrationswässer sind auf die Parameter zu untersuchen, die sich aus den Grundanforderungen, Zusatzanforderungen und rezepturspezifischen Einzelstoffanforderungen sowie den nicht gelisteten Ausgangsstoffen für die vorgesehene Produktgruppe ergeben. In Tabelle 5 und Tabelle 6 sind die zu untersuchenden Migrationswässer spezifiziert.

Die Prüfung dauert zehn Tage (Kaltwasserprüfung: drei Migrationsperioden, Warm- bzw. Heißwasserprüfung: sieben Migrationsperioden).

Anmerkung: Im Unterschied zu DIN EN 12873-1: 2014-09, DIN EN 12873-2: 2005-04 und DIN EN 1420: 2016-05 ist die Warm- und Heißwasserprüfung grundsätzlich auf sieben Migrationsperioden verlängert. Der Grund hierfür ist, dass die Untersuchung der ersten drei Migrationsperioden bei der Warm- und der Heißwasserprüfung in der Regel nicht ausreicht, um die Einstellung des Gleichgewichts zwischen der Materialoberfläche und dem Prüfwasser zu erreichen. Die beurteilungsrelevante Migrationsperiode ist daher nach zehn Tagen Kontaktzeit festgelegt. Damit entspricht die Dauer der Warm- bzw. Heißwasserprüfung der Dauer der Kaltwasserprüfung.

Die Prüfung kann entsprechend Tabelle 5 und Tabelle 6 für eine verlängerte Prüfdauer durchgeführt werden, wenn die Anforderungen (siehe die Nummern 5.3, 5.4, 5.5) nicht eingehalten werden.

Tabelle 5: Migrationszyklen der Kaltwasserprüfung

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



Tabelle 6: Migrationszyklen der Warm- oder Heißwasserprüfung

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

Für die Untersuchungen der Migrationswässer sind grundsätzlich validierte Analysenverfahren anzuwenden. Gibt es für einen bestimmten Stoff 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. Berechnung des vollständigen Übergangs oder Modellierung (vgl. Nummer 6.3.2).

Wenn bei der Prüfung von Rohren größerer Dimensionen (als der mit dem kleinsten Durchmesser) die normierte Konzentration c_{tap} die MTC_{tap} überschreitet und gleichzeitig die gemessene Konzentration c_{gemessen} die doppelte MTC_{tap} nicht überschreitet, kann der Nachweis der Einhaltung der Anforderungen an einem Rohr mit größerem O/V-Verhältnis wiederholt werden.

6.3.2 Modellierung

Anstatt der experimentellen Untersuchung kann die Migration für die rezepturspezifischen Einzelstoffanforderungen auch mit Hilfe der Modellierungsleitlinie²⁰ abgeschätzt werden.

²⁰ Leitlinie zur mathematischen Abschätzung der Migration von Einzelstoffen aus organischen Materialien in das Trinkwasser: <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/leitlinie-zur-mathematischen-abschaetzung-migration>

Die Voraussetzung hierfür ist, dass in der Modellierungsleitlinie die material- oder produktspezifischen Kennwerte zur Modellierung aufgeführt sind.

Zusätzlich ist die Bestimmung der Konzentration des betreffenden Stoffes in dem zu bewertenden Produkt (c_o) notwendig. Alternativ kann c_o aus der Einsatzmenge berechnet werden, sofern sich die Substanz bei der Herstellung und der Verarbeitung des Produktes nicht verändert.

Die Modellierung muss die jeweiligen Prüfbedingungen (Prüftemperatur und Prüfzyklus) (vgl. Nummer 6.3.1) 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 für ein Produkt das Ergebnis der Modellierung den Anforderungen nicht entspricht, kann der Nachweis trotzdem noch durch experimentelle Prüfung erfolgen. Die Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen sind höher zu gewichten als die der Modellierung.



6.3.3 Berechnung der am Wasserhahn zu erwartenden Konzentration (c_{tap})

Die am Wasserhahn zu erwartende Konzentration (c_{tap}) unterscheidet sich für die verschiedenen Produktgruppen entsprechend den in Tabelle 7 angegebenen Konversionsfaktoren F_c :

$$c_{\text{tap}} = \frac{F_c \times c_{\text{gemessen}}}{O/V \times t}$$

Mit:

F_c : Konversionsfaktor nach Tabelle 7

c_{gemessen} : In dem Migrationswasser nach DIN EN 12873-1: 2014-09 oder DIN EN 12873-2: 2005-04 gemessene oder nach Nummer 6.3.2 abgeschätzte Konzentration

O/V : Verhältnis benetzte Oberfläche zu Wasservolumen nach DIN EN 12873-1: 2014-09 oder DIN EN 12873-2: 2005-04 entsprechend dem Prüfansatz

t : Dauer der Migrationsperiode nach DIN EN 12873-1: 2014-09 oder DIN EN 12873-2: 2005-04

In der Tabelle 7 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 7: Produktgruppen mit den dazugehörigen Konversionsfaktoren

	Produktgruppe	Konversionsfaktor F_c in d/dm
Rohre (P1) siehe Tabelle 2: Risikobasierte Anforderungen	mit ID < 80 mm (ID = Innendurchmesser)	20
	mit 80 mm ≤ ID < 300 mm	10
	mit ID ≥ 300 mm	5
Ausrüstungsgegenstände (P1)	für Rohre mit ID < 80 mm	2
	für Rohre mit 80 mm ≤ ID < 300 mm	1
	für Rohre mit ID ≥ 300 mm	0,5
Bauteile von Ausrüstungsgegenständen (P2) mit einem wasserberührten Oberflächenanteil < 10 % im Ausrüstungsgegenstand	für Rohre mit ID < 80 mm	0,2
	für Rohre mit 80 mm ≤ ID < 300 mm	0,1
	für Rohre mit ID ≥ 300 mm	0,05
Kleinflächige Bauteile von Ausrüstungsgegenständen (P3) mit einem wasserberührten Oberflächenanteil < 1 % im Ausrüstungsgegenstand	für Rohre mit ID < 80 mm	0,02
	für Rohre mit 80 mm ≤ ID < 300 mm	0,01
	für Rohre mit ID ≥ 300 mm	0,005
Behälter (P2)	in der Trinkwasser-Installation einschließlich Reparatursystemen	4
	außerhalb der Trinkwasser-Installation einschließlich Reparatursystemen	1
Reparatursysteme (P3)	für Behälter in der Trinkwasser-Installation, bei denen insgesamt maximal 1 % der benetzten Oberfläche von der Reparatur betroffen ist	0,04
	für Behälter außerhalb der Trinkwasser-Installation, bei denen insgesamt maximal 1 % der benetzten Oberfläche von der Reparatur betroffen ist	0,01

In der Tabelle 8 erfolgt für die typischen Produkte eine Zuordnung zu den in Tabelle 7 angegebenen Produktgruppen.



6.3.4 Prüfbericht

Die Prüfberichte sind entsprechend den Vorgaben der DIN EN 12873-1: 2014-09, DIN EN 12873-2: 2005-04 und DIN EN 1420: 2016-05 anzufertigen. Aus den Angaben des Prüfberichtes muss insbesondere eindeutig hervorgehen, welche Produkte durch den Prüfbericht erfasst werden.

6.4 Prüfung der Förderung des mikrobiellen Wachstums

Die Prüfung der Förderung des mikrobiellen Wachstums wird oft unabhängig von der Migrationsprüfung des Produktes durchgeführt. Der Prüfbericht muss Informationen enthalten, welche Produkte mit dieser Prüfung erfasst und beurteilt wurden.

Es ist ein Prüfbericht nach den Vorgaben der DIN EN 16421: 2015-05 zu erstellen.

Für Schmierstoffe ist derzeit kein standardisiertes Prüfverfahren bekannt, um die Prüfung zur Förderung des mikrobiellen Wachstums durchzuführen.

7 Inkrafttreten

Diese Bewertungsgrundlage tritt am Tag der Veröffentlichung im Bundesanzeiger in Kraft.

Dessau-Roßlau, den 11. März 2019

Umweltbundesamt

Die Präsidentin
M. Krautzberger



Anhang

Beispielhafte Übersicht der verschiedenen Produkte in der Produktgruppe

Tabelle 8: Zuordnung der Produkte zu den Produktgruppen

Produktgruppe	Produkte
Rohre (P1): Siehe Tabelle 2: Risikobasierte Anforderungen	Rohre und Schläuche aus Kunststoffen Rohrauskleidungen aus Kunststoffen, Rohrbeschichtungen Rohre aus Verbundwerkstoffen Klebstoffe für mehrschichtig aufgebaute Schläuche Klebstoffe für Inliner Schläuche in der Trinkwasser-Installation (außer Wasch- und Spülmaschinenanschlussschläuche) Schläuche für den zeitweilig befristeten Transport von Trinkwasser
Ausrüstungsgegenstände (P1):	Ventile Hähne Zähler Fittings Filtergehäuse für Filter in der Trinkwasser-Installation Zuleitungskabel (z. B. für Unterwasser-Pumpen) Auskleidungen von Schiebergehäusen Membrane für Ausdehnungsgefäße (ID < 80 mm) Beschichtungen und Imprägnierharze für Ausrüstungsgegenstände Anschlussschläuche für Waschmaschinen und Spülmaschinen
Bauteile von Ausrüstungsgegenständen mit einem wasserberührten Oberflächenanteil < 10 % im Ausrüstungsgegenstand (P2):	Dichtungen für Rohre und Schläuche Dichtungen für Ausrüstungsgegenstände Klebstoffe für Rohre und Schläuche zum Verbinden, Klebstoffe für Ausrüstungsgegenstände sonstige Bauteile Schmierstoffe für Sanitärarmaturen
Kleinflächige Bauteile von Ausrüstungsgegenständen mit einem wasserberührten Oberflächenanteil < 1 % im Ausrüstungsgegenstand (P3):	Dichtungen sonstige Bauteile
Behälter (P2):	Behälter und Behälterauskleidungen/-beschichtungen im Trinkwasser-Versorgungssystem aus Kunststoffen Behälter in der Trinkwasser-Installation und deren Beschichtungen Behälter in Wasserwerken und deren Beschichtungen Reparatursysteme für Behälter im Wasserwerk
Reparatursysteme für Behälter mit $\frac{1}{100}$ der Oberfläche des Behälters (P3):	Rissverpressungsmittel



Anlagen der Bewertungsgrundlage für Kunststoffe und andere organische Materialien im Kontakt mit Trinkwasser (KTW-BWGL) Polymerspezifischer Teil

Anlage A Kunststoffe

A 1 Anwendungsbereich

A 1.1 Kunststoffe

Als Kunststoffe werden (gemäß DIN EN 472:2013-06) Materialien bezeichnet, deren wesentliche Bestandteile aus solchen makromolekularen organischen Verbindungen bestehen, die synthetisch oder durch Abwandeln von Naturprodukten hergestellt werden. Sie sind in vielen Fällen unter bestimmten Bedingungen (Wärme und Druck) schmelz- und formbar. Kunststoffe sind organische Materialien, die hauptsächlich aus Polymeren mit einem hohen Molekulargewicht bestehen. Diese Polymere sind makromolekulare Stoffe, die durch Polymerisationsverfahren, wie Polyaddition, Polykondensation oder ähnliche Verfahren, aus Monomeren sowie anderen Ausgangsstoffen hergestellt werden. Nicht unter diesen Anwendungsbereich fallen organische Beschichtungen, Klebstoffe, Elastomere, Schmierstoffe und Silikone.

Neben den aus den Monomeren gebildeten Polymeren als Hauptstrukturbestandteil können auch Additive in Kunststoffen enthalten sein, die für bestimmte Eigenschaften während des Produktionsprozesses oder im Endprodukt sorgen.

Außerdem können Polymerisationshilfsmittel („Aids to Polymerisation (ATP)“) im Kunststoff enthalten sein. Sie initiieren die Polymerisation und/oder kontrollieren die Bildung der makromolekularen Struktur (z. B. Katalysatoren, Beschleuniger) und werden in sehr geringen Mengen eingesetzt. Sie können zwar im Endprodukt vorhanden sein, sind aber nicht dafür bestimmt.

Hilfsstoffe („Polymer Production Aids (PPA)“) werden bei der Herstellung von Kunststoffen eingesetzt. Sie haben nur eine Funktion im Herstellungsprozess und sind nicht dazu bestimmt, im Endprodukt eine Wirkung zu haben. Sie können dennoch im Endprodukt vorhanden sein.

Im Lebensmittelrecht werden die Anforderungen an die Herstellung von Materialien und Gegenständen aus Kunststoff in der Verordnung (EU) Nr. 10/2011 über Materialien und Gegenstände aus Kunststoff, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen, geregelt. Die dort gelisteten Ausgangsstoffe können auch für die Herstellung von Kunststoffprodukten, die für den Kontakt mit Trinkwasser vorgesehen sind, eingesetzt werden.

A 1.2 Vernetzte Kunststoffe

Vernetzte Kunststoffe haben Polymerketten, die mittels kovalenter Bindungen miteinander verknüpft sind. Für Produkte im Kontakt mit Trinkwasser hat vor allem vernetztes Polyethylen (PE-X) eine Bedeutung. Die Vernetzung kann durch verschiedene Verfahren erfolgen: Vernetztes Polyethylen kann mit Hilfe von Peroxiden (PE-X_a), mit Hilfe von Silanen (PE-X_b) oder durch energiereiche Strahlung (PE-X_c) hergestellt werden. Die zurzeit eingesetzten Vernetzungsmittel sind nur zum Teil in der Verordnung (EU) Nr. 10/2011 aufgeführt. Zusätzliche Vernetzungsmittel werden deshalb in der ergänzenden Positivliste dieser Bewertungsgrundlage aufgeführt.

A 1.3 Recycelte Kunststoffe

Die Verwendung von recycelten Kunststoffen beschränkt sich auf die Verwendung von Umlaufmaterial (Reste und Verschnitte), das bei dem Hersteller selbst anfällt, nicht kontaminiert und noch nicht in den Verkehr gebracht wurde. Hierbei muss gewährleistet sein, dass die Rezeptur des recycelten Materials bekannt ist sowie angegeben und überprüft werden kann.

A.2 Positivliste der Ausgangsstoffe zur Herstellung von Kunststoffen

Zur Herstellung von Kunststoffen im Kontakt mit Trinkwasser dürfen nur die zugelassenen Stoffe der Verordnung (EU) Nr. 10/2011 (Unionsliste) sowie die in Tabelle A-1 aufgeführten Stoffe verwendet werden.

Polymerisationshilfsmittel, Lösungsmittel und Farbstoffe werden nicht in der Verordnung (EU) Nr. 10/2011 geregelt und können nach dem Lebensmittelrecht national geregelt werden. Sofern diese Ausgangsstoffe nicht in der Tabelle A-1 enthalten sind, gelten die Anforderungen für nicht gelistete Ausgangsstoffe einschließlich deren Verunreinigungen und Abbau- sowie Reaktionsprodukte (vgl. Nummer 5.2.2 allgemeiner Teil der Bewertungsgrundlage für organische Materialien). Für Füllstoffe und Farbstoffe gelten die Anforderungen entsprechend den Nummern 5.4.2 und 5.4.3 des allgemeinen Teils der Bewertungsgrundlage für organische Materialien.

Tabelle A-1: Ergänzende Positivliste für Kunststoffe im Kontakt mit Trinkwasser

Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
Monomere				
–	7782-41-4	Fluor* (Entscheidung der 4MS-Initiative steht noch aus)	150 als Fluorid (F ⁻) 1,0 für Perfluorbutansäure (PFBA) 0,3 für Perfluorpentansäure: (PFPeA) 0,6 für Perfluorhexansäure (PFHeA)	



Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
Additive und Hilfsstoffe				
–	7637-07-2	Bortrifluorid**	100 als Bor 150 als Fluorid	
40430	109-63-7	Bortrifluoridetherat**	100 als Bor 150 als Fluorid	
4120	7789-75-5	Calciumfluorid**	150 als Fluorid	
–	21679-31-2	Chrom (III) acetylacetonat**	5 als Chrom	
–	25182-44-9	Chrommethacrylat**	5 als Chrom 300 als Methacrylsäure	
56320	1323-83-7	Glyceryldistearat**		
–	12136-45-7	Kaliumoxid**		
–	1313-59-3	Natriumoxid**		
–	7782-99-2	Schweflige Säure*	500 bezogen auf SO ₂	
95870	–	Weizenprotein**		
Polymerisationshilfsmittel (Aids to polymerisation)				
–	10025-73-7	Chrom (III) chlorid**	5 als Chrom	
–	11118-57-3	Chromoxid**	5 als Chrom	
47080	110-05-4	Di-tert.-Butylperoxid*	0,1 15 für Methyl-tert.-Butylether (MtBE) 500 für tert. Butanol	
49160	127-19-5	N,N-Dimethylacetamid (DMAC)*	2,5	
59330	110-54-3 EC-Nr. 925-292-5	n-Hexan (inkl. Strukturisomere bis 40 %)*	250	MTC _{tap} für n-Hexan muss nicht überprüft werden, wenn die Prozesstemperatur über 100 °C liegt
–	93685-81-5 (13475-82-6)	Isododecan (Hauptisomer: 2,2',4,6,6'-pentamethyl-heptan)**	2,5	
23680 81280	9002-89-5	Polyvinylalkohol**		Herstellung durch Sintern
–	7782-44-7	Sauerstoff**		

* Stoffe, die national bewertet wurden

** Stoffe, die von einem anderen EU-Mitgliedstaat im Rahmen der 4MS-Kooperation bewertet wurden und deren Bewertung von den anderen Staaten übernommen wurde (Aufführung in der 4MS Core List)

A.3 Zusatzanforderungen für Kunststoffe

Es gelten die in der Tabelle A-2 für Kunststoffe festgelegten Zusatzanforderungen. Der allgemeine Teil der Bewertungsgrundlage für organische Materialien ist zu beachten.

Tabelle A-2: Zusatzanforderungen für Kunststoffe

Stoffe/Stoffgruppen	MTC _{tap} in µg/l	Analysenmethode (Die Verwendung anderer gleichwertiger Analysenmethoden ist möglich.)
Summe der primären aromatischen Amine (PAA) ¹ bei Kunststoffen, die PAA enthalten oder bei deren Herstellung PAA entstehen können (z. B. Polyamide, Polyurethane)	0,1	spezifischer Nachweis mit GC-ECD/ GC-MS mit Derivatisierung ²
¹ Ausgenommen die in der Verordnung 10/2011 zugelassenen PAA		² Analysenmethode: Pietsch et al (1996) Fresenius J. Anal. Chem. 355:164-173 oder Pietsch et. al. (1997), Vom Wasser 88: 119-135



Stoffe/Stoffgruppen	MTC _{tap} in µg/l	Analysenmethode (Die Verwendung anderer gleichwertiger Analysenmethoden ist möglich.)
Bei Verwendung von Stoffen folgender Stoffgruppen:		
Metalle, die als Katalysatoren verwendet werden	10 % des entsprechenden Grenzwertes der TrinkwV (z. B. Nickel 2 µg/l)	DEV ³ ³ Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammmuntersuchung (DEV)
Füllstoffe	Anforderungen entsprechend Nummer 5.4.2 allgemeiner Teil der Bewertungsgrundlage	
Farbstoffe	Anforderungen entsprechend Nummer 5.4.3 allgemeiner Teil der Bewertungsgrundlage	

Anlage B Organische Beschichtungen

B 1 Anwendungsbereich

Diese Anlage gilt für die im Folgenden beschriebenen Materialien:

Beschichtungen im Sinne dieser Bewertungsgrundlage 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 bildet.

Beschichtungen werden aus Beschichtungsstoffen durch deren Applikation erzeugt (DIN 55945:2016-08). 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 erfolgen oder jede Schicht kann separat entsprechend Nummer 5.7 beurteilt werden.

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

Zudem gilt diese Anlage für die folgenden weiteren reaktiven Systeme:

- Harze z. B. als Lackharze für Beschichtungen, als Imprägnierharze, Verpressharze oder für chemisch härtende Klebstoffe
- Wässrige Kunststoffdispersionen.

B 2 Informationen zu organischen Beschichtungen

B 2.1 Verschiedene Produkte

Harze sind feste bis flüssige organische Polymere und Oligomere, die im trockenen Zustand eine amorphe Struktur haben. Dazu gehören:

- 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.
- Klebstoffe sind (nach DIN EN 923: 2008-06) nicht-metallene Stoffe, die Fügeile 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 bis 60 Sekunden.

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.



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

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 Dispersionsklebstoffe verwendet werden⁴.

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

Anaerobe Klebstoffe sind reaktive Dichtmittel, die nur in Anwesenheit von Metallen und unter Sauerstoffausschluss aushärten. Sie werden zum Kleben von Gewindeverbindungen, beispielsweise dem Eckventil oder zum Kleben der Anschlussverbindungen im Wasserhahn verwendet.

Für die anaeroben Klebstoffe gelten ausschließlich die Regelungen in Nummer B.5.

Beschichtungen mit zementgebundenen Füllstoffen (Polymeranteil > 25 % (m/m) bezogen auf Zement)

Zementgebundene Werkstoffe können entsprechend dem DVGW-Arbeitsblatt W 347⁵ trinkwasserhygienisch beurteilt werden. Herkömmliche zementgebundene Werkstoffe enthalten nur in geringen Mengen organische Zusätze, z. B. Betonzusatzmittel. Werden den zementgebundenen Werkstoffen Polymere in höheren Mengen zugesetzt (> 25 % (m/m) bezogen auf die Trockenmasse des Zementanteils) sind die Materialien in ihrem Migrationsverhalten vergleichbar mit den organischen Beschichtungen. Die zementgebundenen Füllstoffe sind in der Positivliste für organische Beschichtungen in der Tabelle B-1 aufgeführt.

⁵ Sobald die Bewertungsgrundlage für Zementgebundene Werkstoffe veröffentlicht wurde, soll diese zur trinkwasserhygienischen Beurteilung von zementgebundenen Werkstoffen mit einem organischen Anteil < 25 % (m/m) verwendet werden.

B 2.2 Informationen zur Zusammensetzung

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

- Bindemittel (Harze und gegebenenfalls Härter),
- Füllstoffe und Farbmittel,
- Organische Modifizierungsmittel,
- Lösemittel/Verdünnungsmittel,
- Additive und Hilfsstoffe,
- Polymerisationshilfsmittel.

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. Anlage B Nummer 2.2 Informationen zur Zusammensetzung). Die Ausgangsstoffe für die Bindemittel sind als Monomere im Sinne der Verordnung (EU) Nr. 10/2011 zu verstehen.

Füllstoffe und Farbmittel 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.

Aufgrund der vielfachen Funktionen von den gelisteten Ausgangsstoffen erfolgt keine Unterteilung zwischen Additiven und Hilfsstoffen (Polymerisation Production Aids-PPA).

Außerdem können Polymerisationshilfsmittel enthalten 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. Ein weiterer Härter können Isocyanate sein. 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 erfolgen oder jede Schicht kann separat entsprechend Nummer 5.7 beurteilt werden.

B 2.3 Informationen zu Vernetzungsbedingungen

Kalthärtende Bindemittel müssen bei 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 manchen 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 2 000 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.

B 3 Anforderungen an die Zusammensetzung

B 3.1 Positivliste der Ausgangsstoffe für die Herstellung von organischen Beschichtungen

Zur Herstellung von organischen Beschichtungen im Kontakt mit Trinkwasser dürfen nur die gelisteten Ausgangsstoffe der Tabelle B-1 verwendet werden.

Für die nicht gelisteten Ausgangsstoffe gelten die Anforderungen für nicht gelistete Ausgangsstoffe einschließlich deren Verunreinigungen und Abbau- und Reaktionsprodukte (Nummer 5.2.2 des allgemeinen Teils der Bewertungsgrundlage für organische Materialien). Für Füllstoffe und Farbstoffe gelten die Anforderungen entsprechend den Nummern 5.4.2 und 5.4.3 des allgemeinen Teils der Bewertungsgrundlage für organische Materialien.

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

B 3.1.1 Ausgangsstoffe für Harze und Härter

B 3.1.1.1 Phenolische Verbindungen

Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
13480 13607	80-05-7	2,2-Bis(4-hydroxyphenyl)propan (Bisphenol A)	2,5 ⁶	
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	



Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
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, destilliert (> 90 Cardanol)*	2,5	nicht als Reak- tivverdünner

⁶ <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/neue-regelung-von-bisphenol-a-konsequenzen-fuer>

B 3.1.1.2 Aldehyde

Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} 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		

B 3.1.1.3 Oxiran-/Glycidylverbindungen

Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
13160 22552	28064-14-4	Novolac Glycidylether (NOGE)*	2,5	nur für Pulverlacke
13460 12976	57469-07-5 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	Epichlorhydrin	0,1	
17020	75-21-8	Ethylenoxid	0,1	QM = 1 mg/kg
21823	598-09-4	2-Methylepichlorhydrin*	0,1	
24010	75-56-9	Propylenoxid	0,1	QM = 1 mg/kg
25360		2,3-Epoxypropyl-trialkyl(C5-C15) acetat	0,1	QM = 1 mg/kg
88640	8013-07-8	epoxidiertes Sojabohnenöl	TOC	

B 3.1.1.4 Amine

Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
12670	2855-13-2	1-Amino-3-aminomethyl-3,5,5-tri- methylcyclohexan	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	



Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
12789 35320	7664-41-7	Ammoniak	50 als NH ₄ ⁺	
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		
15695	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 Formaldehyd	
21754	15520-10-2	2-Methyl-1,5-diaminopentan*	5	
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	
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	1 500	
25960	57-13-6	Harnstoff		
45760	108-91-8	Cyclohexylamin		
94560	122-20-3	Triisopropanolamin	250	
–	936-49-2	2-Phenylimidazolin*	2,5	
	9046-10-0	Polyoxypropylen Diamin*	2,5	Spezifikation des Mindestgehaltes von 80 % Polyoxypropylen-diamin und einem mittleren Molekulargewicht ≥ 230 Da



B 3.1.1.5 Isocyanate

Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
14877	2556-36-7	1,4-Cyclohexandiisocyanat**	0,1	QM(T) = 1 mg/kg als NCO
14950	3173-53-3	Cyclohexylisocyanat	0,1	
15700	5124-30-1	Dicyclohexylmethan-4,4'-diisocyanat	0,1	
16240	91-97-4	3,3'-Dimethyl-4,4'-diisocyanato-biphenyl	0,1	
16570	4128-73-8	Diphenylether-4,4'-diisocyanat	0,1	
16600	5873-54-1	Diphenylmethan-2,4'-diisocyanat	0,1	
16630	101-68-8	Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat	0,1	
16920	87057-87-2	2-Ethylbutan-1,4-diisocyanat**	0,1	
18640	822-06-0	Hexamethylendiisocyanat	0,1	
19110 19147	4098-71-9	1-Isocyanato-3-isocyanatomethyl-3,5,5-trimethylcyclohexan	0,1	
22065	34813-62-2	2-Methylpentan-1,5-diisocyanat**	0,1	
22420	3173-72-6	1,5-Naphthalendiisocyanat	0,1	
22570	112-96-9	Octadecylisocyanat	0,1	
23060	104-49-4	1,4-Phenylendiisocyanat**	0,1	
23125	103-71-9	Phenylisocyanat**	0,1	
25208	26471-62-5	Toluendiisocyanat	0,1	
25210	584-84-9	2,4-Toluendiisocyanat	0,1	
25240	91-08-7	2,6-Toluendiisocyanat	0,1	
25270	26747-90-0	2,4-Toluendiisocyanat	0,1	
25445	28807-72-9	Tricyclodecandiisocyanat**	0,1	
25573	16938-22-0	2,2,4-Trimethylhexan-1,6-diisocyanat**	0,1	
25574	15646-96-5	2,4,4-Trimethylhexan-1,6-diisocyanat**	0,1	

B 3.1.1.6 Diole/Polyole

Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} 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		
16925 53280	9004-57-3	Ethylcellulose		



Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
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-Hexandiol	2,5	
19972 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 81840	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		
25090	112-60-7	Tetraethylenglycol		
25510	112-27-6	Triethylenglycol		
25600 13380	77-99-6	1,1,1-Trimethylolpropan	300	
25910	24800-44-0	Tripropylenglycol		

B 3.1.1.7 Monoalkohole

Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
12375 33120	–	Alkohole, aliphatische, einwertige, 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		
22766 69760	143-28-2	Oleylalkohol		
22870	71-41-0	1-Pentanol		
23800	71-23-8	1-Propanol		



Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
23830	67-63-0	2-Propanol		
25070	112-72-1	1-Tetradecanol**		

B 3.1.1.8 Öle und Säuren

Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
10030	514-10-3	Abietinsäure		
10090 30000	64-19-7	Essigsäure		
10150	108-24-7	Essigsäureanhydrid		
10599/ 90A 10599/91	61788-89-4	Dimere von ungesättigten Fettsäuren (C ₁₈), nicht hydriert, destilliert und nicht destilliert	2,5	
10599/ 92A 10599/93	68783-41-5	Dimere von ungesättigten Fettsäuren (C ₁₈), 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 für B (10 % des Grenzwertes der TrinkwV)	
14140	107-92-6	Buttersäure		
14320	124-07-2	Caprylsäure		
14411 42880	8001-79-4	Rizinusöl		
14440 42960	64147-40-6	Rizinusöl, dehydriert		
14445	–	Rizinusölfettsäuren**		
14450/1	61789-44-4	Rizinusölfettsäuren, dehydriert**		
14453	61790-39-4	Rizinusölfettsäuren, hydriert**		
14470 42960	8001-78-3	Rizinusöl, hydriert**		
14505	9004-35-7	Celluloseacetat**		
14512	9004-39-1	Celluloseacetatpropionat**		
14680	77-92-9	Zitronensäure		
14685	8001-31-8	Kokosnussöl**		
14693	8001-30-7	Maisöl**		
14695/1	–	Maisölfettsäuren**		
14698	8001-29-4	Baumwollsamensöl**		
14700/1	68308-51-0	Baumwollsamensölfettsäuren**		
15095	334-48-5	n-Decansäure		



Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
16697	693-23-2	Dodecandisäure		
16775 52730	112-86-7	Erucasäure		
17170	61788-47-4	Kokosfettsäuren		
17175	68938-15-8	Kokosfettsäuren, hydriert**		
17200	68308-53-2	Sojafettsäuren		
17215	84625-38-7	Sonnenblumenölfettsäuren**		
17230	61790-12-3	Tallölfettsäuren		
17236	61790-37-2	Talgölfettsäuren**		
17245	8016-13-5	Fischöl**		
17247/1	–	Fischölfettsäuren**		
17275 55040	64-18-6	Ameisensäure		
17290	110-17-8	Fumarsäure		
17510 55190	29204-02-2	Gadoleinsäure		
18010	110-94-1	Glutarsäure		
18070	108-55-4	Glutarsäureanhydrid		
18124	8016-24-8	Hanföl**		
18126/1	–	Hanfölfettsäuren		
18250 14527	115-28-6	Hexachlorendomethylen-tetra- hydrophthalsäure	0,1	
18280	115-27-5	Hexachlorendomethylen-tetra- hydrophthalsäureanhydrid		
18770 59360	142-62-1	n-Hexansäure		
18880	99-96-7	4-Hydroxybenzoesäure		
18900 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**		
19518 64015	60-33-3	Linolsäure		
19526 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		



Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
19968 65040	141-82-2	Malonsäure		
22350 67891	544-63-8	Myristinsäure		
22763 69040	112-80-1	Ölsäure		
22769/1	92044-96-7	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	n-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	Pyromellitsäuredianhydrid		
24065/1	93165-31-2	Rapsölfettsäuren**		
24070 83610	73138-82-6	Harzsäuren und Kolophoniumsäu- ren		
24075 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		



Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
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	84625-38-7	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		
52000	27176-87-0	Dodecylbenzolsulfonsäure	TOC	
80720	8017-16-1	Polyphosphorsäure		
83440	2466-09-3	Pyrophosphorsäuren		
92160	87-69-4	Weinsäure		

B 3.1.1.9 Andere Monomere

Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} 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-methylpropan- sulfonsäure	2,5	
11500	103-11-7	2-Ethylhexylacrylat	2,5	
12100	107-13-1	Acrylnitril	0,1	
13395	4767-03-7	2,2-Bis(hydroxymethyl) propion- säure	2,5	nur als Monomer für polymeres Additiv
13630	106-99-0	1,3-Butadien	0,1	QM = 1 mg/kg
14260	502-44-3	Caprolacton	2,5 als Summe von Caprolacton und 6-Hydroxyhexansäure	



Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
14380/ 23155	75-44-5	Carbonylchlorid	0,1	QM = 1 mg/kg
16950	74-85-1	Ethylen		
19490	947-04-6	Lauryllactam	250	
20020	79-41-4	Methacrylsäure	300 als Methacrylsäure	
20110	97-88-1	Butylmethacrylat		
21130	80-62-6	Methylmethacrylat		
21190	868-77-9	Ethylenglycolmonomethacrylat		
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 = 1 mg/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		

B 3.1.1.10 Blockierungsmittel

Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
-	96-29-7	2-Butanonoxim*		nur für heiß- härtende Beschichtungen
14200 41840	105-60-2	Caprolactam	750	nur für heiß- härtende Beschichtungen

B 3.1.2 Füllstoffe/Farbmittel

Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
		Farbmittel		Anforderungen entsprechend den Nummern 5.4.2 und 5.4.3 des allgemeinen Teils der Bewer- tungsgrundlage
		Füllstoffe und Pigmente		
34480		Aluminiumfasern, -flocken und -pulver	20 für Al	
34560	21645-51-2	Aluminiumhydroxid		
34690	11097-59-9	Aluminium-Magnesiumhydroxy- carbonat		
34720	1344-28-1	Aluminiumoxid		
92000	7727-43-7	Bariumsulfat	70 für Ba	
41520	1305-78-8	Calciumoxid		



Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
42080	1333-86-4	Ruß	PAK nach TrinkwV (10 % des Grenzwertes der TrinkwV)	Spezifikation entsprechend Verordnung (EU) 10/2011
42500		Kohlensäure, Salze		
55520		Glasfasern (ohne Glasfaser- Schlichte)		
55600		Mikroglaskugeln		
62240	1332-37-2	Eisenoxid	20 für Fe	
62720	1332-58-7	Kaolin		
62800	92704-41-1	Kaolin, calciniert		
64720	1309-48-4	Magnesiumoxid		
65360	11129-60-5	Manganoxid	5 für Mn	
67120	12001-26-2	Glimmer		
83470	14808-60-7	Quarz		
85601		Silicate, natürliche (ausgenommen Asbest)		
85610		Silicate, natürliche, silyliert (ausgenommen Asbest)		
85680	1343-98-2	Kieselsäure		
86000	1343-98-2	Kieselsäure, silyliert		
86240	7631-86-9	Siliciumdioxid		Spezifikation entsprechend Verordnung (EU) Nr. 10/2011
86285	60676-86-0	Siliciumdioxid, silyliert		
85950	37296-97-2	Magnesium-Natrium-Fluoridsilikat		
86160	409-21-2	Siliciumcarbid		
92080	14807-96-6	Talk		
93440	13463-67-7	Titandioxid		Spezifikation entsprechend Verordnung (EU) Nr. 10/2011
96180	–	Zinkstaub*	250 für Zn	
96240	1314-13-2	Zinkoxid		
96200	55799-16-1	Zinkhydroxyphosphit**		

B 3.1.3 Zementgebundene Füllstoffe

Substanz	Beschränkungen
Zemente entsprechend der „list of accepted generic constituents“ ⁷ im 4MS common approach „Assessment of cementitious products in contact with drinking water“	Anforderungen entsprechend dem DVGW-Arbeitsblatt W 347 ⁸
Gesteinskörnungen entsprechend der „list of accepted generic constituents“ im 4MS common approach „Assessment of cementitious products in contact with drinking water“	Anforderungen entsprechend dem DVGW-Arbeitsblatt W 347
Anorganische Zusatzstoffe entsprechend der „list of accepted generic constituents“ im 4MS common approach „Assessment of cementitious products in contact with drinking water“	Anforderungen entsprechend dem DVGW-Arbeitsblatt W 347
Organische Zusatzstoffe entsprechend der Positivliste für organische Beschichtungen Tabelle B-1	Anforderungen entsprechend B.4 und den Beschränkungen der Positivliste



Substanz	Beschränkungen
Zugabewasser entsprechend der „list of accepted generic constituents“ im 4MS common approach „Assessment of cementitious products in contact with drinking water“	Anforderungen entsprechend dem DVGW-Arbeitsblatt W 347

⁷ https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/dokumente/cementitious_products_-_4ms_common_approach_jmc_final_draft_sep_2018_2_0.pdf

⁸ DVGW Arbeitsblatt W 347 (Mai 2006): Hygienische Anforderungen an zementgebundene Werkstoffe im Trinkwasserbereich – Prüfung und Bewertung

B 3.1.4 Modifizierungsmittel, organisch

Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
13150	100-51-6	Benzylalkohol		
47520	–	Dicyclopentadien-Inden-Styren-alpha-Methylstyren-Vinyltoluen-Isobutylen-Copolymer, hydriert**	250	
74560	85-68-7	Benzylbutylphthalat	1 500	
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	

B.3.1.5 Lösemittel

Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} 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		
40594	75-65-0	tert-Butanol**	500	
48030	112-34-5	Diethylenglycolmonobutylether**	150	
48050	111-90-0	Diethylenglycolmonoethylether**		
53765	111-76-2	Ethylenglycolmonobutylether,** Butylglycol		
53820	110-80-5	Ethylenglycolmonoethylether**		
16999	112-25-4	Ethylenglycolmonoethylether**		
53860	109-86-4	Ethylenglycolmonomethylether**		
49540	67-68-5	Dimethylsulfoxid		
52800	64-17-5	Ethanol		
53255	100-41-4	Ethylbenzen**	30	
66620	75-09-2	Dichlormethan**		
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	
26945 95945	1330-20-7	Xylen**	60	



B 3.1.6 Treibmittel

Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
–	115-10-6	Dimethylether*	< 1	

B.3.1.7 Additive und Hilfsstoffe

Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
–		Polymere Additive aus Monomeren in Nummer 1.1.9		
12786	919-30-2	3-Aminopropyltriethoxysilan	2,5	
	119345-04-9	Benzen, 1,1'-oxybis-, tetrapropylen derivatisiert, sulfoniert, Natriumsalze	450	
21498	2530-85-0	[3-(Methacryloxy)propyl]trimethoxysilan	2,5	
26305	78-08-0	Vinyltriethoxysilan	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	
66930	68554-70-1	Methylsilsesquioxan		< 1 mg Methyltrimethoxysilan/kg Methylsilsesquioxan
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)benzensulfonsäure	1 500	
34240	91082-17-6	n-Alkan(C ₁₀ – C ₂₁)sulfonsäurephenylester	2,5	
35600	1336-21-6	Ammoniumhydroxid	50 als NH ₄ ⁺	
37280	1302-78-9	Bentonit		
37520	2634-33-5	1,2-Benzothiazolin-3-on**	25	nur zur Topfkonservierung
38560	7128-64-5	2,5-Bis(5-tert-butyl-2-benzoxazolyl)thiophen	30	
39090	–	N,N-Bis(2-hydroxyethyl)alkyl (C ₈ – C ₁₈)amin	60 als tert. Amin	
42500	–	Carbonate		
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 Topfkonservierung, QMA = 25 µg/dm ²
43760	26172-55-4	5-Chlor-2-methyl-2H-isothiazol-3-on**	0,5	nur zur Topfkonservierung
45640	5232-99-5	2-Cyano-3,3-diphenylethyl acrylat	2,5	



Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
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'-Ethylenbissstearamid		
58960	57-09-0	Hexadecyltrimethylammonium- bromid	300	
59120	23128-74-7	1,6-Hexamethylenbis[3-(3,5- di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propionamid]	TOC	
60480	3896-11-5	2-(2'-Hydroxy-3'-tert-butyl-5'- methylphenyl)-5-chlorbenzotriazol	TOC	
60560	9004-62-0	Hydroxyethylcellulose		
61600	1843-05-6	2-Hydroxy-4-n-octyloxybenzo- phenon	300	
62140	6303-21-5	Hypophosphorige Säure		
63760	8002-43-5	Lecithin		
64270	7447-41-8	Lithiumchlorid**	30 für Li	
66715	693-98-1	2-Methylimidazol*	2,5	
66755	2682-20-4	2-Methyl-4-isothiazolin-3-on	25	nur zur Topf- konservierung
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)-phos- phit		
76721	63148-62-9	Polydimethylsiloxan M > 6 800 Da		Spezifikation entsprechend Verordnung (EU) Nr. 10/2011
77360	9005-07-6	Polyethylenglycoldioleat**	TOC	
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) mono- alkyl(C ₁₆ - C ₁₈)ether	2,5	
	69011-36-5	Isotridecanol, ethoxyliert	90	Spezifikation für das Polymer: Maximaler Rest- gehalt von 0,2 mg Ethylen- oxid/kg
78160	9004-96-0	Ölsäure ethoxyliert	TOC	



Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
79550	9014-85-1	Polyethylenglycol-2,4,7,9-tetra- methyl-5-decyn-4,7-diolether***		Nur für gesinterte PTFE-Beschich- tung
80000	9002-88-4	Polyethylenwachs		
80077	68441-17-8	Polyethylenwachs, oxidiert	TOC	
80160	37349-34-1	Polyglycerol-5-stearat**		
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-piperi- dyl)-imino]	250	
80640	–	Silikonpolyether, Polyoxyalkyl (C ₂ – C ₄)dimethylpolysiloxan		
81870	35674-65-8	N,N''-Propan-1,3-diylbis (N'-octadecylharnstoff)	2,5	
85360	109-43-3	Dibutylsebacat	TOC	
86000	67762-90-7	Siliciumdioxid, Reaktionsprodukt mit Polydimethylsiloxan		
86240/ 85580	7631-86-9	Siliciumdioxid		Spezifikation entsprechend Verordnung (EU) Nr. 10/2011
87680	1338-43-8	Sorbitanmonooleat		
80720	8017-16-1	Polyphosphorsäuren		
87760	26266-57-9	Sorbitanmonopalmitat		
91530	–	Sulfobernsteinsäure, Alkyl (C ₄ – C ₂₀) oder Cyclohexyldiester, Salze	250	
95020	6846-50-0	2,2,4-Trimethyl-1,3-pentandiol- diisobutyrat	250	
95859	–	Wachse, raffiniert, gewonnen aus erdölbasierten oder synthetischen Kohlenwasserstoffen, hohe Visko- sität		Spezifikation entsprechend Verordnung (EU) Nr. 10/2011
95883	–	Weiß Mineralöle, paraffinisch, gewonnen aus erdölbasierten Kohlenwasserstoffen		Spezifikation entsprechend Verordnung (EU) Nr. 10/2011
95935	11138-66-2	Xanthan-Gummi		

B 3.1.8 Photoinitiatoren für Klebstoffe

Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} 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(butyl (N-methyl-2,2,6,6-tetramethyl-pi- peridin-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/Farbmittel genannt sind

B 3.1.9 Polymerisationshilfsmittel (Aids to Polymerisation)

Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
-	7727-54-0	Ammoniumpersulfat*	50 als NH ₄ ⁺	
-	7727-21-1	Kaliumpersulfat*		
	7775-27-1	Natriumpersulfat		
94000	102-71-6	Triethanolamin	2,5	
67680	27107-89-7	Mono-n-octylzintris(2-ethylhexylthioglycolat)	60 als Zinn	
50320	15571-58-1	Di-n-octylzinnbis(2-ethylhexylthioglycolat)	0,3 als Zinn	
51040	15535-79-2	Di-n-octylzinnthioglycolat		
93420	7646-78-8	Zinn(IV)chlorid**		

Erläuterung:

* Stoffe, die im Rahmen dieser Bewertungsgrundlage national bewertet wurden.

** Stoffe, die von einem anderen EU-Mitgliedstaat im Rahmen der 4MS Kooperation bewertet wurden und deren Bewertungen von den anderen Staaten übernommen wurden (Aufführung in der 4MS Core List).

B 3.2 Zwischenprodukte

Die Liste der Zwischenprodukte hat einen informativen Charakter. Sie verdeutlicht die Reaktionswege, die bei der Erstellung der Positivliste berücksichtigt worden sind. Aufgrund der Vielfalt möglicher Reaktionswege ist die Liste der möglichen Zwischenprodukte nicht vollständig. Die Ausgangsstoffe zur Herstellung der Zwischenprodukte müssen in der Tabelle B-2 aufgeführt sein.

Beispielhaft seien genannt:

Tabelle B-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 thereof	Phenole, Formaldehyd, Amine
Michael-Additionsprodukte	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 (Uretidion, Isocyanurat, Biuret)	Polymers or Oligomers of Isocyanates	Isocyanate
Blockierte Isocyanate (nur für heißhärtende Beschichtungen)	blocked Isocyanates	Isocyanate, Caprolactam, Butanonoxim
Vorpolymere	Prepolymers	Isocyanate, Alkohole, Amine



Deutsche Bezeichnung	Englische Bezeichnung	Bausteine
verschiedene Polymertypen		
Polyacrylate	Polyacrylates	
Copolymer aus Ethylacrylat und Ethylhexylacrylat	Ethylacrylate-Ethylhexylacrylate-copolymer	Ethylacrylat, Ethylhexylacrylat
Polybutylacrylate	Polybutylacrylates	Butylacrylat
Polymethacrylate	Polymethacrylates	
Poly(meth)acrylatpolyole	Poly(meth)acrylate polyols	Acrylsäure, Methacrylsäure, Alkohole
Polyethylenglycoldiacrylat	Polyethyleneglycoldiacrylate	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 resins	Phenol, Formaldehyd
Harnstoff-Formaldehydharze	Urea formaldehyde resins	Formaldehyd, Harnstoff
Copolymer aus Vinylidenchlorid	Vinylidene chloride copolymer	Vinylidenchlorid, andere Monomere

B 4 Zusatzanforderungen

Es gelten die in Tabelle B-3 festgelegten Zusatzanforderungen für die verschiedenen Bindemittelsysteme von organischen Beschichtungen. Der allgemeine Teil der Bewertungsgrundlage für organische Materialien ist zu beachten.

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

Tabelle B-3 Übersicht der Zusatzanforderungen für die verschiedenen Bindemittelsysteme

Stoffe/Stoffgruppen	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Analysenmethode (Die Verwendung anderer gleichwertiger Analysenmethoden ist möglich.)
a) Epoxidharzhaltige Beschichtungen		
Bisphenol A	2,5 ⁹ ⁹ https://www.umweltbundesamt.de/dokument/neue-regelung-von-bisphenol-a-konsequenzen-fuer	DIN EN 13130-13: 2005-05
Bisphenol F	2,5	DIN EN 13130-13: 2005-05
BADGE einschließlich ihrer Hydrolyseprodukte	450	Amtliche Methode ¹⁰ L 00.00-51 ¹⁰ Amtliche Methoden für die Untersuchung von Lebensmitteln: Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 64 LFGB (vormals § 35 LMBG): https://www.methodensammlung-bvl.de/de/dokumente
BFDGE einschließlich ihrer Hydrolyseprodukte	2,5	Amtliche Methode L 00.00-51
NOGE-Isomere mit M < 1000 Da einschließlich der Hydrolyseprodukte	2,5	DIN EN 15137: 2006-06
Epichlorhydrin und 3-Monochlor-1,2-propandiol (Hydrolyseprodukt)	0,1 6	DIN EN 14207: 2003-09 Amtliche Methode ¹¹ B80.56-2 ¹¹ Amtliche Methoden für die Untersuchung von Lebensmitteln: Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 64 LFGB (vormals § 35 LMBG): https://www.methodensammlung-bvl.de/de/dokumente



Stoffe/Stoffgruppen	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Analysemethoden (Die Verwendung anderer gleichwertiger Analysemethoden ist möglich.)
Formaldehyd	750	50. Mitteilung (Bundesgesundhbl. 30 (1987) 368)
Primäre aromatische Amine	0,1	spezifischer Nachweis mit GC-ECD/ GC-MS mit Derivatisierung ¹² ¹² Analysemethoden: Pietsch et al (1996) Fresenius J. Anal. Chem. 355:164-173 oder Pietsch et. al. (1997) Vom Wasser 88: 119-135
b) Polyurethanhaltige Beschichtungen		
Summe aller Isocyanate	QM= 1 mg/kg	DIN EN 13130-8: 2004-08
Alternativ können hydrolysierende Amine im Migrat bestimmen werden.		
Primäre aromatische Amine	0,1	spezifischer Nachweis mit GC-ECD/ GC-MS mit Derivatisierung
c) Polyesterhaltige Beschichtungen		
d) Polyacrylathaltige Beschichtungen		
Acrylate	300 als Acrylsäure	
e) Polyamide		
Primäre aromatische Amine	0,1	spezifischer Nachweis mit GC-ECD/ GC-MS mit Derivatisierung
f) Umsetzungsprodukte der Photoinitiatoren für Klebstoffe		

B 5 Regelung für die trinkwasserhygienische Beurteilung von anaeroben Klebstoffen im Kontakt mit Trinkwasser

In der Regel vernetzen anaerobe Klebstoffe mit Hilfe von Beschleunigern zu Polyacrylaten bzw. zu Polymethacrylaten. Folgende Ausgangsstoffe werden typischerweise eingesetzt:

Mono-/multifunktionale Acrylate und/oder mono-/multifunktionale Methacrylate (z. B. (Meth-)Acrylate terminierte Verbindungen der Form Acrylat-R-Acrylat und/oder Acrylat-R, mit R = organischer Rest z. B. H, Urethan, Epoxy, Acrylat, aliphatische und aromatische Reste, Polyol) mit einem Gehalt > 60 % bezogen auf das Endprodukt, die zu Polyacrylaten/Polymethacrylaten mit Hilfe von Beschleunigern (z. B. Peroxide und Amine) vernetzen.

Weitere Ausgangsstoffe sind Weichmacher, Füllstoffe, Verdickungsmittel, Polymerisationshilfsmittel, Additive wie Stabilisatoren und Farbstoffe.

Die Positivliste der Bewertungsgrundlage Anlage 1B, die auch an der Luft aushärtende Klebstoffe, wie Epoxidharzklebstoffe, mitefasst, deckt die typischen Formulierungen für anaerobe Klebstoffe nicht ab. Außerdem gibt es keine Möglichkeit, diese Produkte entsprechend der Migrationsprüfung gemäß DIN EN 12873-1 bzw. -2 zu prüfen.

Die Kontaktflächen des ausgehärteten anaeroben Klebstoffs mit dem Trinkwasser sind geringer als bei Dichtungen in der Trinkwasserverteilung. Deshalb sind mögliche Stoffübergänge der Ausgangsstoffe aus dem ausgehärteten Klebstoff als (sehr) gering einzuschätzen.

Bei der fabrikmäßigen Anwendung von anaeroben Klebstoffen kann davon ausgegangen werden, dass die Aushärtung unter den vorgegebenen (optimalen) Bedingungen vollständig erfolgt und es im Wasserverteilungssystem zu keinen analytisch messbaren Stoffübergängen kommt. Beim Einsatz auf der Baustelle könnte unsachgemäß eine zu große Menge des Klebstoffs auf das Gewinde aufgebracht werden. Falls diese Mengen nicht abreagieren, könnte eventuell eine Kontamination des Trinkwassers auftreten. Aus diesem Grund ist die sachgemäße Anwendung wichtig. Der Industrieverband Klebstoffe e.V. hat eine Handlungsempfehlung¹³ erarbeitet, in der eine sachgemäße Anwendung beschrieben ist.

Bei bestimmungsgemäßer Anwendung der beschriebenen anaeroben Klebstoffe ist mit keiner nachteiligen Beeinträchtigung der Qualität des Trinkwassers zu rechnen.

Eine Konformitätsbestätigung für anaerobe Klebstoffe ist nicht erforderlich.

¹³ <https://www.klebstoffe.com/die-welt-des-klebens/informationen/publikationen/merkblaetter/verschiedenes.html>



Anlage C Schmierstoffe

C 1 Anwendungsbereich

Diese Anlage gilt für Schmierstoffe.

Schmierstoffe dienen dazu, bei zwei sich in Relativbewegung zueinander befindenden und in Kontakt stehenden Gegenkörpern in einem Tribosystem Reibung und Verschleiß zu vermindern. Schmierstoffe im Sinne dieser Leitlinie können im direkten Kontakt mit dem Trinkwasser stehen. Zu unterscheiden sind flüssige, plastisch-feste und feste Schmierstoffe. Sie sind immer als Konstruktionselement/-bestandteil einer Trinkwasser- bzw. Sanitärarmatur zu sehen.

Lebensmitteltechnische Schmierstoffe, welche nachweislich der DIN EN ISO 21469 oder anderen internationalen Regelungen entsprechen, sind vor ihrem Einsatz im Trinkwasserbereich von einer hygienischen Beurteilung entsprechend dieser Bewertungsgrundlage nicht ausgenommen.

Gleit- oder Montagehilfsmittel, Metallbearbeitungsmittel und sonstige Hilfsmittel fallen nicht in den Anwendungsbereich.

C 2 Informationen zu Schmierstoffen

Schmierstoffe für den Armaturenbereich setzen sich in der Regel aus dem Grundöl, dem Verdicker und falls erforderlich, einem geringen Gehalt an Additiven bzw. Hilfsstoffen zusammen. Dabei sind die Grundöle Hauptbestandteil mit über 50 % des Schmierstoffes. Die Verdicker sind zu etwa 20 % in Schmierstoffen enthalten. Um gezielte Eigenschaften wie Korrosionsschutz zu erreichen, werden die in der Positivliste genannten Additive und Hilfsstoffe zu etwa 2 % zugesetzt.

Die aufgeführten Gehaltsangaben dienen lediglich zur Einordnung der technologischen Funktion, sie sind nicht relevant für die Übereinstimmung mit der Positivliste.

C 3 Anforderungen an die Zusammensetzung

C 3.1 Positivliste für Schmierstoffe

Zur Herstellung von Schmierstoffen im Kontakt mit Trinkwasser dürfen nur die gelisteten Ausgangsstoffe der Tabelle C-1 verwendet werden.

Für die nicht gelisteten Ausgangsstoffe gelten die Anforderungen für nicht gelistete Ausgangsstoffe einschließlich deren Verunreinigungen und Abbau- und Reaktionsprodukten (Nummer 5.2.2 des allgemeinen Teils der Bewertungsgrundlage für organische Materialien). Für Farbstoffe gelten die Anforderungen entsprechend der Nummer 5.4.3 des allgemeinen Teils der Bewertungsgrundlage für organische Materialien.

Tabelle C-1 Positivliste für Schmierstoffe

C 3.1.1 Grundöle

Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
–	–	Cyclische Organopolysiloxane mit Methylgruppen allein oder n-Alkylgruppen (C ₂ – C ₃₂)*		Zusammensetzung entsprechend BfR-Empfehlung XV ¹⁴ ¹⁴ https://bfr.ble.de/kse/faces/DBEmpfehlung.jsp
–	70131-67-8	Polydimethylsiloxan, hydroxy terminiert*		Zusammensetzung entsprechend BfR-Empfehlung XV ¹⁴
14411 42880	8001-79-4	Rizinusöl		
14440 42960	64147-40-6	Rizinusöl, dehydriert		
–	68083-14-7, 73138-88-2, 68440-81-3	Silikonöle mit Methyl und Phenylgruppen, linear und verzweigt*		Zusammensetzung entsprechend BfR-Empfehlung XV ¹⁴
17200	68308-53-2	Sojafettsäuren		
17236	61790-37-2	Talgölfettsäuren		



Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
	163149-29-9	Poly-alpha-olefin aus 1-Dodecen und 1-Octen		durchschnittliches Molekulargewicht mindestens 440 Da, Viskosität bei 100°C mindestens 3,8 cSt ($3,8 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$), Massenanteile von Hilfsstoffen und Additiven im Polymer kleiner 0,02 %
66930	68554-70-1	Methylsilsesquioxan		< 1 mg Methyltrimethoxysilane/kg Methylsilsesquioxane
76520	9003-29-6	Polybuten*		Zusammensetzung entsprechend Anlage A
76530	68937-10-0	Polybuten, hydrogeniert*		Zusammensetzung entsprechend Anlage A
76685	68037-01-4	Poly 1-Decen/hydriert		Verunreinigung an Kohlenwasserstoffen mit einer Kohlenstoffzahl kleiner 30: nicht mehr als 1,5 %, frei von Naphthenen, Aromaten, PAKs
76721	63148-62-9	Polydimethylsiloxan MG > 6800 Da		Spezifikation entsprechend der Verordnung (EU) Nr. 10/2011
76721	9016-00-6, 63148-62-9, 68037-74-1	Methylsilikonöle: linear und verzweigt*		Zusammensetzung entsprechend BfR-Empfehlung XV ¹⁴ ¹⁴ https://bfr.ble.de/kse/faces/DBEmpfehlung.jsp
76950 80000	9002-88-4	Polyethylen*		Zusammensetzung entsprechend Anlage A
80360	9003-27-4	Polyisobutylene*		Zusammensetzung entsprechend Anlage A
95858	–	Wachse paraffinisch, raffiniert, gewonnen aus erdölbasierten oder synthetischen Kohlenwasserstoffen, geringe Viskosität	2,5	Spezifikation entsprechend der Verordnung (EU) Nr. 10/2011
95883	–	Weiß Mineralöle, paraffinisch, aus erdölbasierten Kohlenwasserstoffen		Spezifikation entsprechend der Verordnung (EU) Nr. 10/2011



Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
–	68604-46-6	Lithiumsalz der Rizinusölfettsäuren hydrogeniert*	30 für Lithium	

C.3.1.2 Verdicker

Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
10090 30000	64-19-7	Essigsäure		
10599/56	–	Calciumsalze von geradkettigen aliphatischen gesättigten einwertigen Carbonsäuren C ₁₀ – C ₂₀ *		
13090 37600	65-85-0	Benzoesäure		
18900 61840	106-14-9	12-Hydroxystearinsäure		
24550 89040	57-11-4	Stearinsäure		
34720	1344-28-1	Aluminiumoxid		
41280	1305-62-0	Calciumhydroxid		
54450	–	Fettsäuren und Öle, tierischen und pflanzlichen Ursprungs		
54480	–	hydrierte Fette und Öle, tierischen und pflanzlichen Ursprungs		
66240	9004-67-5	Methylcellulose (Gelierungsmittel)		
69885	68988-56-7	Siliciumdioxid, Reaktionsprodukt mit Trimethylchloresilan und Isopropylalkohol*		Zusammensetzung entsprechend BfR-Empfehlung XV ¹⁴ ¹⁴ https://bfr.ble.de/kse/faces/DBEmpfehlung.jsp
81160	9002-84-0	Polytetrafluorethylen*	2,5 für Tetrafluorethylen	
83560	68953-58-2	Dialkyldimethylammonium-aluminiumsilikat*		
85680	1343-98-2	Kieselsäure		Reinheitsanforderungen entsprechend Füllstoffe in Nummer 5.4.2
86240	7631-86-9	Siliciumdioxid		Anforderungen in Tabelle 1 der Verordnung (EU) Nr. 10/2011
86285	68611-44-9	Siliciumdioxid, Reaktionsprodukt mit Dimethyldichloresilan*		
86285	68909-20-6	Siliciumdioxid, Reaktionsprodukt mit Hexamethyldisilazan*		
86285	67762-90-7	Siliciumdioxid, Reaktionsprodukt mit Polydimethylsiloxan*		
–	54326-11-3	Aluminiumstearoylbenzoyl-hydroxid*		
–	71011-24-0	quart. Ammoniumverb., Benzyl (hydrierte Talg-alkyl)dimethyl, Salze mit Bentonit*		



Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
-	-	Reaktionsprodukt von Sebacinsäure mit Stearylamid, neutralisiert mit Calciumhydroxid*		
-	7620-77-1	Lithiumsalz der 12-Hydroxystearinsäure*	30 für Lithium	

C.3.1.3 Additive

Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
-	637-12-7	Aluminiumtristearat*		
40320	10043-35-3	Borsäure	100 für Bor	
40400	10043-11-5	Bornitrid		
40720	25013-16-5	tert-Butyl-4-hydroxyanisol (BHA)	TOC	
45940 15095	334-48-5	n-Decansäure		
46640	128-37-0	2,6-Di-tert-butyl-4-kresol (BHT)	150	
52800 16780	64-17-5	Ethanol		
53600	60-00-4	Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA)	60	
59200	35074-77-2	1,6-Hexamethylen-bis[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat]	300	
66655 21827	78-93-3	Methylethylketon*	250	
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		
85030 24280	111-20-6	Sebacinsäure		
86160	409-21-2	Siliciumcarbid		Reinheitsanforderungen entsprechend Füllstoffe in Nummer 5.4.2
92880 92900	41484-35-9	Thiodiethylen-bis[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat]	120	
95858	-	Wachse paraffinisch, raffiniert, gewonnen aus erdölbasierten oder synthetischen Kohlenwasserstoffen, geringe Viskosität	2,5	Spezifikation entsprechend der Verordnung (EU) Nr. 10/2011
95859	-	Wachse, raffiniert, gewonnen aus erdölbasierten oder synthetischen Kohlenwasserstoffen, hohe Viskosität		Spezifikation entsprechend der Verordnung (EU) Nr. 10/2011
96240	1314-13-2	Zinkoxid	250 für Zink	Reinheitsanforderungen entsprechend Füllstoffe in Nummer 5.4.2



C.3.1.4 Hilfsstoffe

Ref.-Nr.	CAS-Nr.	Substanz	Beschränkung MTC _{tap} in µg/l	Andere Beschränkungen
–	108-32-7	Propylencarbonat*		
16960 15272	107-15-3	Ethylendiamin	600	
42500	–	Carbonate		Reinheitsanforderungen entsprechend Füllstoffe in Nummer 5.4.2
52720	112-84-5	Erucasäureamid		
53520	110-30-5	N,N'-Ethylenbisstearamid		
72640 23170	7664-38-2	Phosphorsäure		
81840 23740	57-55-6	1,2-Propandiol, Propylenglycol		
83440	2466-09-3	Pyrophosphorsäure		
83470	14808-60-7	Quarz		Reinheitsanforderungen entsprechend Füllstoffe in Nummer 5.4.2
92080	14807-96-6	Talk		
93440	13463-67-7	Titandioxid		
96320	1314-98-3	Zinksulfid	250 für Zink	

* Stoffe, die national bewertet wurden

C 4 Spezifizierung der Prüfung für Schmierstoffe

C 4.1 Prüfkörper

Zur Prüfung von Schmierstoffen wird der zu prüfende Schmierstoff 1 mm dick auf eine Glasplatte 200 mm x 200 mm aufgetragen.

C 4.2 Oberfläche/Volumen-Verhältnis

Für die Prüfung entsprechend DIN EN 12731-1: 2014-09 ist ein Oberfläche/Volumenverhältnis von 5 dm⁻¹ einzustellen.

Für die Prüfung entsprechend DIN EN 1420: 2016-05 ist ein Oberfläche/Volumenverhältnis von 0,2 dm⁻¹ einzustellen.

C 4.3 Konversionsfaktor

Es gelten die Konversionsfaktoren der Tabelle 7 im allgemeinen Teil. Für Schmierstoffe, die für Küchen- oder Sanitärarmaturen verwendet werden, gilt für die Berechnung des c_{tap} ein Konversionsfaktor (F_c) von 0,2 d/dm.

Anlage D

Elastomere (informativ)

Elastomere fallen derzeit nicht in den Geltungsbereich dieser Bewertungsgrundlage. Zum Nachweis der trinkwasserhygienischen Eignung kann die Elastomerleitlinie²⁹ mit der Übergangsregelung³⁰ und die aktualisierte Positivliste (<https://www.umweltbundesamt.de/dokument/aktualisierte-positivliste-anlage-1-teil-1-zur>) herangezogen werden.

²⁹ <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/leitlinie-zur-hygienischen-beurteilung-von-0>

³⁰ <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/elastomerleitlinie-verlaengerte-uebergangsregelung>

Anlage E

Thermoplastische Elastomere (TPE) (informativ)

Thermoplastische Elastomere fallen derzeit nicht in den Geltungsbereich dieser Bewertungsgrundlage. Zum Nachweis der trinkwasserhygienischen Eignung kann die Übergangsempfehlung³¹ herangezogen werden.

³¹ <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/empfehlung-zur-hygienischen-beurteilung-von>

Anlage F

Silikone (informativ)

Silikone fallen derzeit nicht in den Geltungsbereich dieser Bewertungsgrundlage. Zum Nachweis der trinkwasserhygienischen Eignung kann die Übergangsregelung zur hygienischen Beurteilung von Silikonen im Kontakt mit Trinkwasser herangezogen werden (Veröffentlichung in Vorbereitung).