

## Leitlinie zur hygienischen Beurteilung von organischen Beschichtungen im Kontakt mit Trinkwasser (Beschichtungsleitlinie)<sup>1</sup>

### 1 Vorbemerkung

Zur Beurteilung von organischen Beschichtungsstoffen im Kontakt mit Trinkwasser wurde bis 1998 die XL. Empfehlung „Lacke und Anstrichstoffe für Lebensmittelbehälter und Lebensmittelverpackungen“ des Bundesinstitutes für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV, seit 1.11.02 Bundesinstitut für Risikobewertung, BfR) herangezogen.

Mit der 195. Mitteilung des BgVV „Gesundheitliche Beurteilung von Kunststoffen im Rahmen des Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetzes“ wurde die XL. Empfehlung zurückgenommen (Bundesgesundheitsblatt 40(1998)4 S. 182). Die Empfehlung entsprach nicht mehr dem Stand des Wissens und der Technik und den inzwischen gestiegenen Sicherheitsanforderungen.

Für die hygienische Beurteilung der in der Praxis der Wasserversorgung weiterhin eingesetzten Beschichtungen wurde im ersten Schritt eine Leitlinie zur hygienischen Beurteilung von Epoxidharzbeschichtungen erarbeitet, deren erste Überarbeitung im Bundesgesundheitsblatt 46 (2003)9 S. 797-817 veröffentlicht wurde. Diese Leitlinie enthielt eine Positivliste für Stoffe, die in Epoxidharzbeschichtungen enthalten sein dürfen.

Im zweiten Schritt wurde diese Leitlinie erweitert. Als weitere, häufig in der Wasserversorgung verwendete organische Beschichtungsmaterialien wurden die Polyurethane, Polyacrylate und Polyester einbezogen.

Die vorliegende Leitlinie kann zur Beurteilung von Beschichtungen im Kontakt mit Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasser) im Sinne der TrinkwV 2001, § 17 Abs. 1 dienen. Danach dürfen für die Neuerrichtung oder die Instandhaltung von Anlagen für die Aufbereitung oder die Verteilung von Wasser für den menschlichen Gebrauch „nur Werkstoffe und Materialien verwendet werden, die im Kontakt mit Wasser Stoffe nicht in solchen Konzentrationen abgeben, die höher sind als nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik unvermeidbar, oder den nach dieser Verordnung vorgesehenen Schutz der menschlichen Gesundheit unmittelbar oder mittelbar mindern oder den Geruch oder Geschmack des Wassers verändern;...“.

---

<sup>1</sup> Die Verpflichtungen aus der Richtlinie 98/34/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Juni 1998 über ein Informationsverfahren auf dem Gebiet der Normen und technischen Vorschriften und der Vorschriften für die Dienste der Informationsgesellschaft (ABl. L 204 vom 21.7.1998, S. 37), die zuletzt durch die Richtlinie 2006/96/EG (ABl. L 363 vom 20.12.2006, S. 81) geändert worden ist, sind beachtet worden.

Die Möglichkeit der Zertifizierung der Beschichtungsverfahren und der ausführenden Fachfirmen durch die Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e. V. (DVGW) erhöht die hygienische Sicherheit zusätzlich.

Als Voraussetzung für o. g. Zertifizierungen muss der Hersteller sowohl ein Prüfzeugnis nach dieser Leitlinie als auch ein Prüfzeugnis über die mikrobiologische Eignung des Beschichtungssystems nach dem DVGW-Arbeitsblatt W 270 vorlegen.

Die Leitlinie wurde vom Umweltbundesamt in Zusammenarbeit mit der KTW-AG (Gemeinsame Arbeitsgruppe der Trinkwasserkommission des Bundesministeriums für Gesundheit beim Umweltbundesamt und der BfR-Kommission für Bedarfsgegenstände zur hygienischen Beurteilung von Kunststoffen und anderen nichtmetallischen Materialien im Kontakt mit Trinkwasser), dem Verband der Lackindustrie e. V., dem Verband der Chemischen Industrie (jetzt PlasticsEurope Deutschland), dem Verband der Deutschen Bauchemie und dem Verband der kunststofferzeugenden Industrie erarbeitet.

Beschichtungen im Sinne dieser Leitlinie sind Produkte, die aus Substanzen oder Mischungen überwiegend organischen Substanzen gebildet werden, deren Endzustand selbst keine tragende Schicht darstellt, sondern bei Anwendung auf einem Substrat (Metalle, Betone) eine feste Schicht mit einem technologischen Effekt bilden.

Die Leitlinie ist wie die „Empfehlungen zur gesundheitlichen Beurteilung von Kunststoffen und anderen nichtmetallischen Werkstoffen im Rahmen des Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetzes für den Trinkwasserbereich (KTW-Empfehlungen)“ aus drei Teilen aufgebaut, den Positivlisten verwendbarer Ausgangsstoffe zur Herstellung der Werkstoffe und Materialien, den vorgeschriebenen Prüfverfahren (Migrationstestverfahren) und den in den Prüfungen einzuhaltenden Prüfwerten mit Grenzwertcharakter. Damit entspricht sie auch dem prinzipiellen Aufbau des zukünftigen „Europäischen Akzeptanzsystems für Bauprodukte im Kontakt mit Trinkwasser (EAS)“.

Der Fortschritt bei der Erarbeitung des EAS hat ermöglicht, die Prüfwerte/Grenzwerte der Leitlinie für den Summenparameter Gesamtorganischer Kohlenstoffgehalt (TOC) und für Einzelstoffe entsprechend dem derzeitigen Entwicklungsstand des EAS festzulegen. Auch die zukünftigen Abstufungen der Anforderungen entsprechend der Produktgruppen der Beschichtungen innerhalb der Wasserversorgungsanlagen werden berücksichtigt. Als Prüfverfahren werden die von der „Europäischen Normungskommission (CEN)“ erarbeiteten Migrationstestverfahren vorgeschrieben. Damit soll erreicht werden, dass bei der Inkraftsetzung des EAS organische Beschichtungen, die nach dieser Leitlinie erfolgreich geprüft wurden, den neuen Anforderungen bereits weitgehend entsprechen.

## **1.1 Rechtlicher Status der Leitlinie**

Die Leitlinie ist keine Rechtsnorm und daher unverbindlich. Sie stellt den derzeitigen Stand von Wissenschaft und Technik hinsichtlich der hygienischen Anforderungen an Beschichtungen im Kontakt mit Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasser) im Sinne der Trinkwasserverordnung 2001 (TrinkwV 2001) dar.

Nach § 17 Abs. 1 TrinkwV 2001 dürfen für die Neuerrichtung oder die Instandhaltung von Anlagen für die Aufbereitung oder die Verteilung von Wasser für den menschlichen Gebrauch

„nur Werkstoffe und Materialien verwendet werden, die in Kontakt mit Wasser Stoffe nicht in solchen Konzentrationen abgeben, die höher sind als nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik unvermeidbar, oder den nach dieser Verordnung vorgesehenen Schutz der menschlichen Gesundheit unmittelbar oder mittelbar mindern, oder den Geruch oder Geschmack des Wassers verändern;...“.

Daher kann davon ausgegangen werden, dass Beschichtungen im Kontakt mit Trinkwasser, die die Anforderungen dieser Leitlinie einhalten, auch den hygienischen Anforderungen der TrinkwV 2001 genügen.

## **1.2 Zertifizierungszeichen und dazugehörige Prüfgrundlagen**

Für den Einsatz von Beschichtungssystemen in Wasserversorgungsanlagen gelten die Anforderungen des § 17 Abs.1 TrinkwV als erfüllt, wenn mindestens die allgemein anerkannten Regeln der Technik eingehalten sind.

Für die hygienische Unbedenklichkeit der Beschichtungssysteme hinsichtlich der mikrobiologischen Anforderungen ist zusätzlich und unabhängig von dieser Leitlinie eine bestandene Prüfung nach DVGW-Arbeitsblatt W 270 erforderlich.

Allgemein anerkannte Regeln der Technik enthält z. B. das Regelwerk der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfachs e. V. (DVGW).

Die Übereinstimmung der Beschichtung (Verfahren und Beschichtungsmaterial) oder eines beschichteten Produktes mit den allgemein anerkannten Regeln der Technik und den Anforderungen der TrinkwV 2001 wird durch ein Zertifizierungszeichen eines Branchenzertifizierers, z. B. DVGW, bekundet.

## **2 Beschichtungsarten**

Beschichtungen (allgemein) werden aus Beschichtungsstoffen durch deren Applikation erzeugt (DIN 55945:1990). Die Verarbeitung hat einen maßgebenden Einfluss auf die Eigenschaften der gefertigten Beschichtungen. Es gibt kalt- und heißhärtende Beschichtungen, die sich im Prinzip deutlich unterscheiden.

Kalthärtende Beschichtungen müssen bei der Umgebungstemperatur aushärten und werden nach ihrer Applikation i.d.R. nicht erhitzt (ggf. forcierte Trocknung mit erwärmter Luft); heißhärtende werden dazu erhitzt beziehungsweise eingebrannt. Die Aushärtungszeit von kalthärtenden Beschichtungen ist abhängig von deren Zusammensetzung und der Umgebungstemperatur bei der Aushärtung; sie kann bis zur Gebrauchstauglichkeit bis zu zwei Wochen und mehr dauern. Heißhärtende Beschichtungen sind nach der Einbrennzeit, die im Normalfall weniger als eine Stunde beträgt, gebrauchsfertig.

Unterschieden werden noch lösemittelhaltige und lösemittelfreie Beschichtungen. Aus lösemittelfreien Beschichtungsstoffen lassen sich bei einmaliger Applikation Schichtdicken bis über 2000 µm herstellen. Lösemittelhaltige Beschichtungsstoffe können nur dünn-schichtig appliziert werden, da die darin enthaltenen Lösemittel über den möglichst kurz zu haltenden Weg der Schichtdicke über die Oberfläche abdunsten müssen, bevor die physikalische Trocknung und/oder die fortschreitende Reaktion der reaktiven Komponenten dies verhindert.

Verarbeitet werden die Beschichtungsstoffe üblicherweise durch Verfahren wie streichen, tauchen, spachteln, spritzen usw.

Beschichtungsstoffe werden auf unterschiedliche Materialien, wie z. B. Stahl, Aluminium, Beton appliziert. Um eine dauerhaft haltbare Beschichtung zu erzielen, sind in Abhängigkeit vom Untergrund eventuell Beschichtungsaufbauten aus mehreren Schichten (Grund-, Zwischen- und Deckbeschichtung) notwendig. Bis zur vollständigen Aushärtung der Deckschicht oder bei auftretenden Fehlstellen oder Beschädigungen könnten dann Stoffe aus den unteren Schichten in das Trinkwasser migrieren. Deswegen müssen auch die Unterschichten hygienisch beurteilt werden.

### **3 Zusammensetzung der organischen Beschichtungen**

Beschichtungsstoffe bestehen im Allgemeinen aus den folgenden Hauptkomponenten:

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

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.

Als Bindemittel können verschiedene chemische Verbindungen zum Einsatz kommen, z. B. Epoxidharze, Polyurethane, Polyester etc.. Die wichtigsten Bindemittel sind im Folgenden kurz beschrieben.

Organische Beschichtungen enthalten Harze und Härter als Bindemittel.

Als Harze werden Polymere auf Basis von Bisphenol A-diglycidylether; Bisphenol F-diglycidylether und andere Glycidylether mit unterschiedlichen Molekulargewichten eingesetzt.

Als Härter werden Amine, Amidoamine und Aminaddukte verwendet, deren Aminwasserstoffe mit den Epoxidgruppen reagieren sowie Isocyanate. Darüber hin-aus können auch andere Verbindungen wie Säuren oder sonstige H-aktive Verbindungen als Härter eingesetzt werden.

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

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

Alle genannten Bindemitteltypen können auch miteinander kombiniert auftreten oder in Kombination mit Weichmachern, polymeren Harzen (z. B. Polyacrylate) oder Modifizierungsmitteln.

Pigmente und Füllstoffe dienen der mechanischen Stabilisierung der Beschichtung und der Farbgebung. Füllstoffe erhöhen die Schutzfunktion. Durch den Aufbau einer strukturviskosen Konsistenz des Beschichtungstoffes 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 Beschichtungsstoffe,
- 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 zu beschichtenden Fläche,
- der Oberflächenstruktur der Beschichtung.

#### **4 Aufbau der Positivliste für organische Beschichtungen**

Die Positivliste ist in zwei Teile gegliedert (Anlage 1). Teil 1 enthält alle toxikologisch bewerteten Stoffe. Die Bewertungen wurden von der European Food Safety Authority (EFSA), vorher Scientific Committee on Food (SCF), übernommen oder vom BfR (ehemals Kunststoffkommission, jetzt BfR-Kommission für Bedarfsgegenstände) durchgeführt. Teil 2 benennt beispielhaft mögliche Beschichtungszwischenprodukte.

Die Ausgangsstoffe zur Herstellung von organischen Beschichtungen müssen von guter technischer Qualität in Bezug auf Reinheit sein. Die Zwischenprodukte (Oligomere, reaktive Zwischenprodukte) sollen entsprechend „Good Manufacturing Practice“ (GMP) hergestellt werden.

Den „**Monomeren und sonstigen Ausgangsstoffen**“ der Kunststoffrichtlinie 2002/72/EG entsprechen in dieser Positivliste die „Ausgangsstoffe für Harze und Härter“.

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

Novolake und blockierte Isocyanate dürfen nur in Pulverbeschichtungen eingesetzt werden.

In Übereinstimmung mit den SCF-Guidelines („Note for guidance“) gelten höher molekulare Stoffe, die aus gelisteten Monomeren aufgebaut sind (z. B. Mannichbasen), als reaktive Zwischenprodukte. Sie bedürfen keiner gesonderten Listung. Kleinere Moleküle, die in das

Trinkwasser migrieren können (z. B. Reaktivverdünner wie n-Butylglycidylether) und eine toxikologische Bedeutung besitzen, werden den Ausgangsstoffen zugeordnet und müssen bewertet werden.

**Polymere Additive** (Molekulargewicht > 1000), die als Monomere im Teil 1 aufgeführt sind, werden ebenfalls nicht gelistet (z. B. Polybutylacrylat).

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

Die Positivliste liegt in Tabellenform vor. In Spalte 1 wurde die „Packing material reference number“ aus der 2002/72/EG übernommen. Spalte 2 enthält die CAS-Nummer (Chemical Abstracts Service Number). Die Bezeichnung der Stoffe entsprechend enthält Spalte 3.

In der Spalte 4 sind die „provisorischen Trinkwassergrenzwerte für die materialspezifischen Stoffe (DWPLL: Drinking Water Positive List Limit-Werte)“ angegeben, aus denen die Prüfstelle die für die jeweilige Produktgruppe der Beschichtung gültigen Prüfwert/Grenzwert (maximal tolerierbare Migrationsrate  $M_{\max}$ ) berechnen muss.

Der DWPLL-Wert ist aus toxikologischer Sicht als noch tolerierbarer Konzentrationswert am Zapfhahn für das Trinkwasser zu verstehen. Der DWPLL-Wert wird aus dem Tolerable Daily Intake (TDI-Wert) oder Acceptable Daily Intake (ADI-Wert) abgeleitet, unter Annahme einer täglichen Aufnahme von 2 l Trinkwasser, 60 kg Körpergewicht und 10 % Anteil der Gesamtexposition für den jeweiligen Stoff über das Trinkwasser (WHO-Konzept). Die Angabe „TOC“ bedeutet, dass die Substanz nicht spezifisch zu bestimmen ist, sondern durch die Grundanforderung für den Parameter TOC abgedeckt ist.

In Spalte 5 bedeutet die Begrenzung „QM“ die Bestimmung des Restgehaltes in der fertigen Beschichtung, „QMA“ beinhaltet eine Restgehaltsbestimmung in der fertigen Beschichtung, die auf 6 dm<sup>2</sup> Oberfläche bezogen wird (flächenbezogener Restgehalt).

## 5 Aufnahme neuer Stoffe in die Positivliste Teil 1

Die Aufnahme neuer Stoffe in den Teil 1 der Positivliste ist beim Umweltbundesamt zu beantragen.

Bei der Antragstellung gelten die Vorgaben des Fragebogens des „Note for guidance“ ([http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/foodcontact/documents\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/foodcontact/documents_en.htm)), in dessen Kapitel III der Fragebogen der Europäischen Gemeinschaft enthalten ist, welcher in die Punkte 1 bis 8 unterteilt ist.

Punkt 8 des Fragebogens beschreibt die Anforderungen an die vorzulegenden toxikologischen Daten, deren Umfang sich nach der Höhe der Migration der beantragten Substanz in entionisiertem Wasser richtet. Darüber hinaus sind sämtliche vorhandenen toxikologischen Daten vorzulegen.

Bei der Beantragung bereits toxikologisch bewerteter Stoffe sind die Vorgaben entsprechend der Punkte 1 bis 4 ausreichend. Zusätzlich ist für die Überprüfung der maximal tolerierbaren Migrationsrate ein geeignetes Analysenverfahren vorzulegen.

Die Positivliste wird mindestens einmal pro Jahr um die neu aufgenommenen Stoffe ergänzt.

## 6 Anforderungen an die organischen Beschichtungen

Zur Herstellung von organischen Beschichtungen im Kontakt mit Trinkwasser dürfen nur die in der Positivliste genannten Stoffe eingesetzt werden (vgl. Anlage 2). Auch Untergrundaufbauten dürfen nur bewertete Stoffe enthalten.

### 6.1 Grundanforderungen

Die äußere Beschaffenheit (Geruch/Geschmack; Klarheit/Färbung/Schaumbildung) des Prüfwassers darf nicht verändert werden. Für Kaltwassertest wird der Geruchs- und Geschmacksschwellenwert (threshold odour number-TON, threshold flavour number – TFN)  $TON, TFN < 2$ , für Warmwassertest  $TON, TFN \leq 4$  festgelegt.

Die Abgabe organischer Substanzen, gemessen als gesamtorganischer Kohlenstoff (TOC) darf die maximal tolerierbare Migrationsrate  $M_{max}$ , TOC in  $mg/(dm^2d)$  der vorgesehenen Produktgruppe nicht überschreiten (siehe 6.4).

### 6.2 Zusatzanforderungen

Für die in der folgenden Tabelle aufgeführten Stoffe und Stoffgruppen sind, abhängig von dem Beschichtungstyp, die berechneten maximal tolerierbaren Migrationsraten zu überprüfen. Diese ergeben sich aus den DWPLL-Werten und den entsprechenden Konversionsfaktoren für die vorgesehene Produktgruppe (siehe 6.4).

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

Tab. 1: Übersicht der Zusatzanforderungen für die verschiedenen Bindemittelsysteme

Stoffe/Stoffgruppen	DWPLL in $\mu g/l$	Analysenmethode
a) Epoxidharzhaltige Beschichtungen		
Bisphenol A	30	DIN EN 13130-13:2005
BADGE einschließlich ihrer Hydrolyseprodukte	450	Amtliche Methode <sup>1</sup> L 00.00-51
BFDGE einschließlich ihrer Hydrolyseprodukte	Nicht nachweisbar <sup>2</sup>	Amtliche Methode L 00.00-51
NOGE-Isomere mit $M < 1000$ D einschließlich der Hydrolyseprodukte	2,5	pr EN 15137:2004

<sup>1</sup> Amtliche Methoden für die Untersuchung von Lebensmitteln: Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach §64 LFGB (vormals §35 LMBG): [www.methodensammlung-bvl.de](http://www.methodensammlung-bvl.de)

<sup>2</sup> bei Verwendung einer anderen Analysenmethode ist der DWPLL=2,5  $\mu g/l$  zu bestimmen

Stoffe/Stoffgruppen	DWPLL in µg/l	Analysenmethode
Epichlorhydrin und 3-Mono-chlor-1,2-propandiol (Hydrolyseprodukt)	0,1 6	DIN EN 14207, 2003 Amtliche Methode** <sup>1</sup> B80.56-2
Formaldehyd	750	50. Mitteilung (Bundesgesundhbl. 30 (1987)368)
Primäre aromatische Amine	2	Amtliche Methode <sup>1</sup> L 00.006
b) Polyurethanhaltige Beschichtungen		
Isocyanate	QM= 1mg/kg	DIN V ENV 13130-8: 1999
Alternativ können hydrolysierende Amine im Migrat bestimmen werden		
Primäre aromatische Amine	2	Amtliche Methode <sup>1</sup> L 00.006
c) Polyesterhaltige Beschichtungen		
d) Polyacrylathaltige Beschichtungen		
Acrylate	300 als Acrylsäure	

### 6.3 Rezepturabhängige Einzelstoffanforderungen

Die Überprüfung der maximal tolerierbaren Migrationsraten hat für alle Stoffe mit einer Begrenzung in der Spalte 4 der Positivliste zu erfolgen (siehe 6.4). Die Bestimmung der Migrationsraten kann durch experimentelle Ermittlung oder Modellierung erfolgen.

Die Einhaltung der spezifischen Migrationsprüfwerte kann auch durch Bestimmung der Menge eines Stoffes in dem zu bewertenden Produkt ( $C_{P,0}$ ) geprüft werden, so-fern das Verhältnis zwischen dieser Menge und dem Wert der spezifischen Migration des betreffenden Stoffes durch Anwendung allgemein anerkannter, wissenschaftlich belegter Diffusionsmodelle und Kennwerte festgelegt wurde.

Für Lebensmittelkontaktmaterialien ist die Modellierung der Migration für Einzelstoffe nach EU-Richtlinie 2002/72 bereits möglich.

Im Practical Guide (Annex 1) sind hierzu die spezifischen Kennwerte für wichtige organische Materialien enthalten (Practical Guide wurde von der EU-Kommission zurück gezogen.: Der Annex 1, Mathematical Models, ist jedoch weiter abrufbar unter

[http://crl-fcm.jrc.it/files/PRACTICAL%20GUIDE%20\\_2003.04.15\\_\\_annex%201%20modelling.pdf](http://crl-fcm.jrc.it/files/PRACTICAL%20GUIDE%20_2003.04.15__annex%201%20modelling.pdf)

zukünftig: C. Simoneau, ed., "Estimation of specific migration by generally recognised diffusion models in support of EU Directive 2002/72/EC", JRC Scientific and Technical Reports, 2008).

Für weitere im Trinkwasserkontakt eingesetzte organische Materialien sind solche Material- oder Produkt spezifische Kennwerte zu ermitteln, um die Modellierung anwenden zu können.



Die dazu notwendigen Untersuchungen sind ebenfalls im Practical Guide (Annex 1) beschrieben.

Für Epoxidharze wurde an verschiedenen Lackrezepturen die polymerspezifische Konstante AP-Wert bestimmt (Modellierungsleitlinie). Für andere Bindemittelsysteme sind diese polymerspezifischen Konstanten zu ermitteln, um die mathematische Modellierung anwenden zu können.

Die Analysenmethode zur Bestimmung von  $c_{p,0}$  für das Polymer ist vom Rohstoffhersteller vorzulegen, sofern keine validierte Methode durch das „Community Reference Laboratory for Food Contact Materials“

([http://crl-fcm.jrc.it/index.php?option=com\\_methods&Itemid=80](http://crl-fcm.jrc.it/index.php?option=com_methods&Itemid=80)) oder eine DIN-Norm zur Verfügung steht. Alternativ kann  $c_{p,0}$  aus der Einsatzmenge verwendet werden, sofern sich  $c_{p,0}$  bei der Herstellung und/oder Verarbeitung des Produktes nicht verändert.

Die Modellierung muss der Migration der einzelnen Prüfperioden und mit den jeweiligen Prüfbedingungen (Prüftemperatur und Prüfzyklus) dieser Leitlinie (siehe 7.4) entsprechen. Dabei wird für die Berechnung der Migration der folgenden Prüfperiode das Konzentrationsprofil der vorherigen Prüfperiode verwendet. In der Modellierungsleitlinie ist die Beschreibung der Modellierung mit dem Fließschema zur Einbindung der Modellierung bei der hygienischen Beurteilung von Produkten im Rahmen dieser Leitlinie enthalten.

Der Einsatz einer validierten Software für die Modellierung ist erforderlich. Die Anforderungen an die zu verwendenden Softwarelösungen sind in der Modellierungsleitlinie aufgeführt.

Wenn ein Produkt den Anforderungen der Leitlinie bezüglich Einzelstoffe nach der Modellierung nicht entspricht, kann der Nachweis trotzdem durch experimentelle Prüfung erfolgen, da deren Ergebnis immer höher zu gewichten ist, als das der Modellierung.

Bei Stoffen mit der Angabe „TOC“ in der Spalte 4 der Positivliste gilt die Einzelstoffanforderung als eingehalten, wenn die maximal tolerierbare Migrationsrate für den TOC (Grundanforderung der vorgesehenen Produktgruppe) eingehalten wird (siehe 6.4).

Bei Stoffen mit der Angabe QM bzw. QMA in der Spalte 5 ist eine Überprüfung des Restgehaltes des Stoffes in der fertigen Beschichtung erforderlich. Die QM- und QMA-Begrenzungen gelten unabhängig von der Produktgruppe der Beschichtung.

#### **6.4 Berechnung der maximal tolerierbaren Migrationsraten $M_{\max}$**

Die für verschiedene Produktgruppen anzuwendenden Konversionsfaktoren sind die maximal tolerierbaren Migrationsraten ( $M_{\max, \text{Produktgruppe}}$ ) mit Hilfe der folgenden Tabelle nach der Formel zu berechnen:

$$M_{\max, \text{Produktgruppe}} = DWPLL/F_c$$

Tab. 2: Übersicht der Produktgruppen mit den dazugehörigen Umrechnungsfaktoren

Produktgruppe	Konversionsfaktor $F_c$ in d/dm
Rohre mit $DN < 80$ mm (Hausinstallation)	20
Rohre mit $80 \text{ mm} \leq DN < 300$ mm (Versorgungsleitungen)	10
Rohre mit $DN \geq 300$ mm (Hauptleitungen)	5
Ausrüstungsgegenstände für Rohre mit $DN < 80$ mm	4
Ausrüstungsgegenstände für Rohre mit $80 \text{ mm} \leq DN < 300$ mm	2
Ausrüstungsgegenstände für Rohre mit $DN \geq 300$ mm	1
Dichtungen für Rohre mit $DN < 80$ mm	0,4
Dichtungen für Rohre mit $80 \text{ mm} \leq DN < 300$ mm	0,2
Dichtungen für Rohre mit $DN \geq 300$ mm	0,1
Behälter in der Hausinstallation einschließlich Reparatursystemen	4
Behälter außerhalb der Hausinstallation Einschließlich Reparatursystemen	1
Reparatursysteme für Behälter in der Hausinstallation mit $\frac{1}{100}$ der Oberfläche des Behälters	0,04
Reparatursysteme für Behälter außerhalb der Hausinstallation mit $\frac{1}{100}$ der Oberfläche des Behälters	0,01

In der Tabelle 2 werden die Produktgruppen Rohre, Behälter und Ausrüstungsgegenstände unterschieden, wobei die Anforderungen in Abhängigkeit vom Einsatzort innerhalb des Wasserverteilungssystems weiter abgestuft werden. Die Produktgruppe der Dichtungen spielt bei den Beschichtungssystemen nur eine untergeordnete Rolle, z. B. für Klebstoffe zur Verbindung im Überlappungsbereich. Klebstoffe für Reliningverfahren sind wie die entsprechenden Inliner zu beurteilen.

Für den Parameter TOC der Grundanforderungen ist der Wert  $DWPLL_{TOC} = 0,5 \text{ mg/l}$  einzusetzen.

Die DWPLL-Werte für Stoffe und Stoffgruppen der Zusatzanforderungen sind aus der Tabelle 1 unter Pkt. 6.2 zu entnehmen.

Die DWPLL-Werte für Einzelstoffe sind aus der Positivliste zu entnehmen.

Zum Beispiel ergeben sich für Beschichtungen von Behältern außerhalb der Hausinstallation die maximal tolerierbaren Migrationsraten  $M_{max}$  für den Parameter TOC zu  $0,5 \text{ mg/dm}^2\text{d}$ , für Bisphenol A zu  $30 \text{ } \mu\text{g/dm}^2\text{d}$ , für Epichlorhydrin zu  $0,1 \text{ } \mu\text{g/dm}^2\text{d}$  usw.

## **7 Anforderungen für die Erteilung eines Prüfzeugnisses**

### **7.1 Antragstellung**

Für den Erhalt eines Prüfzeugnisses für Beschichtungen im Kontakt mit Trinkwasser hat der Antragsteller der Prüfstelle die vollständige Rezeptur der Beschichtung (Angabe aller Formulierungsbestandteile ohne Gewichtsanteile mit CAS-Nummer und Gruppe entsprechend Leitlinie) zu übergeben (Anlage 2). Daraus ergibt sich der Umfang der zu überprüfenden maximal tolerierbaren Migrationsraten ( $M_{\max}$ ) bzw. der Restgehalte (QM, QMA) für Einzelstoffe in der fertigen Beschichtung.

Bei Beschichtungssystemen, die aus mehreren Schichten aufgebaut sind, sind die Rezepturen aller Schichten zu übergeben (z. B. Primer).

Die Rezepturangaben entsprechend Anlage 2 können getrennt durch den Beschichtungsstoffhersteller und den Rohstoffherstellern erfolgen, wenn aus der genauen Bezeichnung der jeweiligen Produkte die eindeutige Zuordnung zur beantragten Beschichtung erkennbar ist.

Weiterhin ist die vorgesehene Produktgruppe (entsprechend 6.4) der Beschichtung anzugeben. Daraus berechnen sich die maximal tolerierbaren Migrationsraten für die Produktgruppe, die von der Prüfstelle in die Tabelle in Anlage 2 einzutragen sind (z. B.  $M_{\max}$  für Behälterbeschichtungen außerhalb der Hausinstallation).

### **7.2 Prüfstelle**

Die Prüfung nach dieser Leitlinie soll von einer akkreditierten Prüfstelle durchgeführt werden. Die Prüfstelle muss ferner durch einen Branchenzertifizierer (z. B. DVGW-Zertifizierungsstelle) anerkannt sein, der selbst für die Zertifizierung von Produkten im Kontakt mit Trinkwasser akkreditiert ist.

### **7.3 Herstellung der Prüfkörper**

Die im Folgenden beschriebenen Anforderungen an die Prüfkörper, an deren Herstellung und an die Protokollierung der Prüfkörperherstellung (Anlage 4 zum Prüfbericht, vgl. 7.4) leiten sich aus den Normen für den Migrationstest DIN EN 12873-1: 2004, DIN EN 12873-2: 2005 und DIN EN 1420-1: 1999 ab.

Die Prüfung soll grundsätzlich an den fertig beschichteten Produkten erfolgen.

Wenn es nicht möglich ist, das fertige Produkt zu prüfen, sind die Prüfkörper grundsätzlich vom Hersteller/Antragsteller oder einem Beauftragten in Übereinstimmung mit der vorzulegenden Applikationsvorschrift des Herstellers in Absprache mit der Prüfstelle herzustellen.

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

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

## 7.4 Prüfung

Die Prüfung soll unmittelbar nach der vorgeschriebenen Aushärtungszeit beginnen. Bei werkseitig hergestellter Produktion kann der Prüfbeginn auch später erfolgen, sofern nachgewiesen werden kann, dass nach Ablauf der vom Hersteller angegebenen Mindestaushärtezeit der Härungsverlauf abgeschlossen ist.

Wenn bei mehrschichtig aufgebauten Produkten der Herstellungsprozess die Zusammensetzung, das Mischungsverhältnis usw. der einzelnen Schichten in ihrer Kombination andere Migrationseigenschaften ergeben als die individuellen Schichten, kann alternativ der komplette Beschichtungsaufbau geprüft werden.

Die Prüfung ist nach den Normen DIN EN 1420-1: 1999 und DIN EN 12873-1: 2004 bzw. DIN EN 12873-2: 2005 unter Berücksichtigung der Erfahrungen mit den KTW-Empfehlungen durchzuführen. Anlage 3 zur Leitlinie enthält die Prüfbedingungen in verkürzter Form. Die Durchführung und die Prüfergebnisse sind sorgfältig zu protokollieren (Anlage 3 zum Prüfbericht).

Von der Prüfstelle ist die Einhaltung der Grundanforderungen, Zusatzanforderungen und rezepturabhängigen Einzelstoffanforderungen für die vorgesehene Produktgruppe zu überprüfen.

Im Migrationstest bei  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  und im Geruchs-/Geschmackstest bei  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  sind die Prüfwässer der ersten drei Prüfperioden zu untersuchen. Im Migrationstest und Geruchs-/Geschmackstest bei erhöhten Temperaturen sind die Prüfwässer der 1., 6. und 7. Prüfperiode zu untersuchen. Der Parameter TOC ist jedoch in der 1., 2., 3., 6. und 7. Prüfperiode zu bestimmen.

Die Untersuchungsergebnisse dürfen keine steigende Tendenz aufweisen und die Untersuchungsergebnisse der letzten Periode müssen die für die vorgesehene Produktgruppe geltenden Anforderungen erfüllen.

Wenn die Migrationsrate der dritten (Kaltwasser) bzw. siebten (Warmwasser) Migrationsperiode den bei der Berechnung zugrunde gelegten Specific Migration Limit (SML-Wert) der Richtlinie 2002/72/EG<sup>3</sup> der Substanz einhält, aber der berechnete DWPLL-Wert überschritten wird, kann ein für 5 Jahre befristetes Prüfzeugnis (ohne Möglichkeit der Verlängerung) ausgestellt werden.

---

<sup>3</sup> Richtlinie 2002/72/EG der Kommission und deren Änderungen über Materialien und Gegenstände aus Kunststoff, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen enthält im Anhang II das Verzeichnis der Monomere und sonstigen Ausgangsstoffe und im Anhang III das unvollständige Verzeichnis von Additiven, die bei der Herstellung von Materialien und Gegenständen aus Kunststoff verwendet werden dürfen. In den Anhängen sind abhängig von deren toxikologischen Bewertung Beschränkungen für die Verwendung dieser Stoffe zur Herstellung von Bedarfsgegenständen in Kontakt mit Lebensmitteln formuliert

Für die Untersuchungen der Migrationsproben sind grundsätzlich standardisierte Analysenverfahren anzuwenden. Gibt es für bestimmte Stoffe gegenwärtig noch keine solche Methode, kann eine Analysenmethode mit einer geeigneten Empfindlichkeit, die die Bestimmung der ausgewiesenen Migrationsrate ermöglicht, angewandt werden, bis eine standardisierte Methode entwickelt worden ist. Fehlende Analysenmethoden für Stoffe der Liste 1 der Positivliste (Liste der bewerteten Stoffe in Anlage 1) sind vom Hersteller zu entwickeln und den Prüfstellen sowie dem Umweltbundesamt mitzuteilen. Die verwendeten Analysenverfahren sind von der Prüfstelle in die Tabelle in Anlage 2 zur Leitlinie einzutragen.

Die vollständigen Versuchsergebnisse der Prüfung sind in Tabellen entsprechend DIN EN 12873-2, Pkt. 11.5, Versuchsergebnisse, einzutragen und als Anlage 1 dem Prüfbericht anzufügen.

Anstelle des analytischen Nachweises zur Überprüfung der Einhaltung von DWPLL-Werten kann die mathematische Abschätzung der Migration von Einzelstoffen aus organischen Beschichtungen in das Trinkwasser verwendet werden. Für den Fall der Modellierung ist eine entsprechende Dokumentation vorzulegen.

Die Herstellung der Prüfkörper ist sorgfältig zu protokollieren. Das Protokoll ist als Anlage 4 Bestandteil des Prüfberichtes. Es soll die Angaben entsprechend Formblatt (Anlage 4 zur Leitlinie) enthalten.

## **7.5 Prüfbericht und Prüfzeugnis**

Bei bestandener Prüfung ist von der Prüfstelle ein Prüfbericht anzufertigen, der die Angaben entsprechend DIN EN 12873-1 und -2, Pkt. 11, enthalten soll. Er besteht aus dem Prüfzeugnis und den folgenden Anlagen:

Anlage 1: Tabelle mit den vollständigen Versuchsergebnissen (vgl. 7.3), gegebenenfalls eine Dokumentation der Modellierung

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

Anlage 3: Protokoll über die Durchführung der Prüfung (vgl. 7.3),

Anlage 4: Protokoll über die Herstellung der Prüfkörper entsprechend Formblatt (vgl. 7.2)

Anlage 5: Auswahl und Kenndaten der verwendeten Analysenverfahren,

Anlage 6: Applikationsvorschrift mit Härtingsbedingungen (Angaben des Herstellers für seine Beschichtung, Temperatur und Dauer bis zur Gebrauchstauglichkeit).

Das Prüfzeugnis soll die abschließenden Sätze enthalten:

*„Das Beschichtungssystem ... (genaue Bezeichnung, Chargennummer, Beschichtungsaufbau) ist entsprechend der Leitlinie zur hygienischen Beurteilung von organischen Beschichtungen aus*

*... im Kontakt mit Trinkwasser des Umweltbundesamtes geprüft worden und hat die Prüfung für die vorgesehene(n) Produktgruppe(n) ... im Temperaturbereich bis ... °C bestanden.*

Eine Kopie des Prüfzeugnisses einschließlich aller Anlagen ist dem Umweltbundesamt zur Verfügung gestellt worden.

Die Geltungsdauer von Prüfzeugnissen nach dieser Leitlinie beträgt 5 Jahre.

Prüfzeugnisse für Produkte des gleichen Herstellers, die nach dieser Leitlinie erstellt werden, können ohne weitere experimentelle Prüfung bei der Einhaltung aller Anforderungen unter 7.4 in der Erstprüfung um 5 Jahre verlängert werden, wenn sich die Rezeptur und die dazugehörigen Stoffbewertungen (Restriktionen in den Positivlisten) und der Herstellungsprozess des Produktes nicht geändert haben.

Auf dem Prüfzeugnis ist deutlich zu vermerken, wenn es auf der Grundlage einer Ausnahme (SML-Werte) erstellt wurde und deshalb nicht verlängert werden kann (vgl. 7.4 Absatz 7).

## **8 Rückinformation an das Umweltbundesamt**

Bis zur Einrichtung einer nationalen Zertifizierungsstelle im Rahmen des Europäischen Akzeptanz-Systems (EAS) erhält das Umweltbundesamt von der Prüfstelle nach Abschluss der Prüfung einen Prüfbericht einschließlich aller unter 7.4 aufgeführten Anlagen. Der Prüfbericht wird vom Umweltbundesamt zur wissenschaftlichen Auswertung im Sinne der Weiterentwicklung der Positivliste, der Erarbeitung des EAS und der Verbesserung der hygienischen Sicherheit der Trinkwasserversorgung verwendet. Die Rezepturerklärung (Anlage 2 zum Prüfbericht) und die Versuchsergebnisse (Anlage 1 zum Prüfbericht) werden vertraulich behandelt.

Eventuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen oder Zusammenstellungen von Versuchsergebnissen im Sinne der Weiterentwicklung der Prüfverfahren durch das Umweltbundesamt erfolgen anonymisiert und ohne Angaben von Rezepturen.

Vom Hersteller/Antragsteller ist dem Umweltbundesamt ein gültiges Prüfzeugnis nach DVGW W 270 (A) einschließlich Prüfbericht vorzuweisen. Für die Prüfstelle gelten die gleichen Anforderungen wie sie unter 7.2 beschrieben sind. Das Umweltbundesamt führt eine Liste der Beschichtungen, die die Anforderungen dieser Leitlinie und die Anforderungen des DVGW W 270 (A) erfüllt haben. Die Liste in Anlage 5 zur Leitlinie wird möglichst unverzüglich nach Prüfung der Unterlagen gemäß 7.5 und Vorlage des Prüfzeugnisses nach DVGW W 270 (A), mindestens aber einmal pro Jahr, vervollständigt.

## Anlage 1: Positivliste für Beschichtungen im Trinkwasserbereich

## Teil 1:

## 1 LISTE DER BEWERTETEN STOFFE

## 1.1 AUSGANGSSTOFFE FÜR HARZE UND HÄRTER

## 1.1.1 PHENOLISCHE VERBINDUNGEN

PMN REF No.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	QM oder QMA
13480/13607	80-05-7	2,2- Bis(4-hydroxyphenyl)propane	30	
14020 / 40850	98-54-4	p-tert-Butylphenol	2,5	
14710	108-39-4	m-Cresol		
14740	95-48-7	o-Cresol		
14770	106-44-5	p-Cresol		
14841	599-64-4	4-Cumylphenol	2,5	
15880 / 24051	120-80-9	1,2-Dihydroxybenzene	300	
15910 / 24072	108-46-3	1,3-Dihydroxybenzene	120	
15940 / 18867 /48620	123-31-9	1,4-Dihydroxybenzene	30	
16000	92-88-6	4,4'-Dihydroxybiphenyl	300	
16360	576-26-1	2,6-Dimethylphenol	2,5	
22960	108-95-2	Phenol	TOC	
25927	27955-94-8	1,1,1-Tris(4-hydroxyphenyl)-ethane	0,25	
-	8007-24-7	Cashew Nut Shell liquid (>90 % 3-(n-Penta-8'-decenyl)phenol)*	2,5	

## 1.1.2 ALDEHYDE

PMN REF No.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	QM oder QMA
10060	75-07-0	Acetaldehyde	300	
14110	123-72-8	Butyraldehyde		
17260 / 54880	50-00-0	Formaldehyde	750	
23860	123-38-6	Propionaldehyde		

## 1.1.3 OXIRAN-/GLYCIDYLVERBINDUNGEN

PMN REF No.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	QM oder QMA
13160/ 22552 /68200	28064-14-4, 9003-36-5	Novolac Glycidyl ether, Phenolic Novolac resin (NOGE)**; nur für Pulverlacke	2,5	
13460 / 12976	54208-63-8, 39817-09-9, 2095-03-6	Bisphenol-F-diglycidylether**	2,5	
13510 / 13610	1675-54-3	Bisphenol-A-diglycidylether**	450	
13780	2425-79-8	1,4-Butanedioldiglycidylether	0,1	Qm = 1 mg/kg
16750 / 14570	106-89-8	Epichlorohydrin	0,1	
17020	75-21-8	Ethylene oxide	0,1	Qm = 1 mg/kg
21823	598-09-4	2-Methylepichlorohydrin**	0,1	
24010	75-56-9	Propylene oxide	0,1	Qm = 1 mg/kg
25360	-, 26761-45-5	Trialkyl(C5-C15)acetic acid glycidylester	0,1	Qm = 1 mg/kg
88640	8013-07-8	Soyabean oil, epoxidized	TOC	

## 1.1.4 AMINE

PMN REF No.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	QM oder QMA
12670	2855-13-2	1-Amino-3-aminomethyl-3,5,5-trimethylcyclohexane	300	
12761	693-57-2	12-Aminododecanoic acid	2,5	
12763 / 35170	141-43-5	2-Aminoethanol	2,5	
12788	2432-99-7	11-Aminoundecanoic acid	250	
12789/35320	7664-41-7	Ammonia	500 als NH4+	
13000	1477-55-0	1,3-Benzenedimethanamine	2,5	
13075 / 15310	91-76-9	2,4-Diamino-6-phenyl-1,3,5-triazin	250	
13210	1761-71-3	Bis(4-aminocyclohexyl)methane	2,5	
13250	101-77-9	Bis(4-aminophenyl)methane	0,1	
15250	110-60-1	1,4-Diaminobutane		
47440	461-58-5	Dicyanodiamide		
15790	111-40-0	Diethylenetriamine	250	
16145 / 49225	124-40-3	Dimethylamine**	3	
16150	108-01-0	Dimethylaminoethanol	900	
16960 / 15272	107-15-3	Ethylenediamine	600	
17005	151-56-4	Ethyleneimine	0,1	
18460 / 15274	124-09-4	Hexamethylenediamine	120	
18670 / 59280	100-97-0	Hexamethylenetetramine	750 als Formaldehyd	



PMN REF No.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	QM oder QMA
21754	15520-10-2	2-Methyl-1,5-diaminopentane*	5	
21765	106246-33-7	4,4'-Methylenbis(3-chloro-2,6-diethylaniline)	2,5	
22331/15355	25513-64-8, 25620-58-0	Mixture of (40%) 1,6-Diamino-2,2,4-trimethylhexane and (60%) 1,6-Diamino-2,4,4-trimethylhexane	2,5	
23050	108-45-2	1,3-Phenylenediamine	0,1	
23505	110-85-0	Piperazine**		
25180 / 92640	102-60-3	N,N,N,N-Tetrakis(2-hydroxypropyl)-ethylenediamine		
25420/19975/93720	108-78-1	2,4,6-Triamino-1,3,5-triazine	1500	
25960/95630	57-13-6	Urea		
45760	108-91-8	Cyclohexylamine		
94560	122-20-3	Triisopropanolamine	250	
-	936-49-2	2-Phenylimidazoline*	2,5	

### 1.1.5 ISOCYANATE

PMN REF No.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	QM oder QMA
14877	2556-36-7	1,4-Cyclohexanediiisocyanate**		QM(T) = 1 mg/kg as NCO
14950	3173-53-3	Cyclohexyl isocyanate		QM(T) = 1 mg/kg as NCO
15700	5124-30-1	Dicyclohexylmethane-4,4-diiisocyanate		QM(T) = 1 mg/kg as NCO
16240	91-97-4	3,3-Dimethyl-4,4-diiisocyanatobiphenyl		QM(T) = 1 mg/kg as NCO
16570	4128-73-8	Diphenylether-4,4-diiisocyanate		QM(T) = 1 mg/kg as NCO
16600	5873-54-1	Diphenylmethane-2,4-diiisocyanate		QM(T) = 1 mg/kg as NCO
16630	101-68-8	Diphenylmethane-4,4-diiisocyanate		QM(T) = 1 mg/kg as NCO
16920	87057-87-2	2-Ethylbutane-1,4-diiisocyanate**		QM(T) = 1 mg/kg as NCO
18640	822-06-0	Hexamethylene diisocyanate		QM(T) = 1 mg/kg as NCO
19110 / 19147	4098-71-9	1-Isocyanato-3-isocyanatomethyl- 3,5,5-trimethylcyclohexane		QM(T) = 1 mg/kg as NCO
22065	34813-62-2	2-Methylpentane-1,5-diiisocyanate**		QM(T) = 1 mg/kg as NCO
22420	3173-72-6	1,5-Napthalene diisocyanate		QM(T) = 1 mg/kg as NCO
22570	112-96-9	Octadecyl isocyanate		QM(T) = 1 mg/kg as NCO

PMN REF No.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	QM oder QMA
23060	104-49-4	1,4-Phenylene diisocyanate**		QM(T) = 1 mg/kg as NCO
23125	103-71-9	Phenylisocyanate**		QM(T) = 1 mg/kg as NCO
25208	26471-62-5	Toluene diisocyanate		QM(T) = 1 mg/kg as NCO
25210	584-84-9	2,4-Toluene diisocyanate		QM(T) = 1 mg/kg as NCO
25240	91-08-7	2,6-Toluene diisocyanate		QM(T) = 1 mg/kg as NCO
25270	26747-90-0	2,4-Toluene diisocyanate dimer		QM(T) = 1 mg/kg as NCO
25445	28807-72-9	Tricyclodecane diisocyanate**		QM(T) = 1 mg/kg as NCO
25573	16938-22-0	2,2,4-Trimethylhexane-1,6-diisocyanate**		QM(T) = 1 mg/kg as NCO
25574	15646-96-5	2,4,4-Trimethylhexane-1,6-diisocyanate**		QM(T) = 1 mg/kg as NCO

### 1.1.6 DIOLE/POLYOLE

PMN REF No.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	QM oder QMA
13390 / 14880	105-08-8	1,4-Bis(hydroxymethyl)-cyclohexane		
13690	107-88-0	1,3-Butanediol		
13720 / 40580	110-63-4	1,4-Butanediol	250	
14500 / 43280	9004-34-6	Cellulose		
15760 / 13326 / 47680	111-46-6	Diethyleneglycol	TOC	
16390 / 22437	126-30-7	2,2-Dimethyl-1,3-propanediol, Neopentylglycol	2,5	
16480 / 51200	126-58-9	Dipentaerythritol		
16660 / 13550 / 51760	110-98-5	Dipropylenglycol		
16925 / 53280	9004-57-3	Ethylcellulose		
16990 / 16778 / 53650	107-21-1	Ethyleneglycol, 1,2-Ethandiol	TOC	
17530	50-99-7	Glucose		
18100 / 55920	56-81-5	Glycerol		
18700	629-11-8	1,6-Hexanediol	2,5	
65520	87-78-5	Mannitol		
22190	2163-42-0	2-Methyl-1,3-propanediol**	250	
22840 / 71600	115-77-5	Pentaerythritol		
23590 / 76960	25322-68-3	Polyethyleneglycol		
23651 / 80800	25322-69-4	Polypropyleneglycol		
23740 / 81840	57-55-6	1,2-Propanediol		
23770	504-63-2	1,3-Propanediol	2,5	
24490 / 88320	50-70-4	Sorbitol		
24880	57-50-1	Sucrose		
25090 / 92350	112-60-7	Tetraethyleneglycol		
25510 / 94320	112-27-6	Triethyleneglycol		

PMN REF No.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	QM oder QMA
25600 / 13380 / 94960	77-99-6	1,1,1-Trimethylolpropane	300	
25910	24800-44-0	Tripropyleneglycol		

### 1.1.7 MONOALKOHOLE

PMN REF No.	CAS Nr.	Name	DWPLL in µg/l	QM oder QMA
12375 / 33120	-	Alcohols, aliphatic, monohydric, saturated, linear, primary (C4-C22)		
13150	100-51-6	Benzylalkohol	TOC	
13840	71-36-3	1-Butanol		
13845 / 40594	75-65-0	tert-Butanol**	500	
15100	112-30-1	1-Decanol		
16701 / 51945	112-53-8	1-Dodecanol**		
16780 / 52800	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 / 65960	67-56-1	Methanol		
22480	143-08-8	1-Nonanol**		
22555 / 68225	112-92-5	1-Octadecanol**		
22600 / 68750	111-87-5	1-Octanol		
69760	143-28-2	Oleyl alcohol		
22870	71-41-0	1-Pentanol		
23800/81880	71-23-8	1-Propanol		
23830 / 81882	67-63-0	2-Propanol	TOC	
25070 / 92300	112-72-1	1-Tetradecanol**		

### 1.1.8 ÖLE und SÄUREN

PMN REF No.	CAS Nr.	Name	DWPLL in µg/l	QM oder QMA
10030	514-10-3	Abietic acid	TOC	
10090 / 30000	64-19-7	Acetic acid		
10150 / 30280	108-24-7	Acetic anhydride		
10599/ 90A / 10599 / 91	061788-89-4	Acids, fatty, unsaturated (C18), dimers not hydrogenated, distilled	2,5	
10599 / 92A / 10599 / 93	068783-41-5	Acids, fatty, unsaturated (C18), dimers, hydrogenated, distilled and non distilled		
10690	00079-10-7	Acrylic acid	300	
12130 / 31730	124-04-9	Adipic acid		
12280	2035-75-8	Adipic anhydride	TOC	
12810 / 35840	506-30-9	Arachidic acid**		
12813 / 35845	7771-44-0	Arachidonic acid**		
12820	123-99-9	Azelaic acid		

PMN REF No.	CAS Nr.	Name	DWPLL in µg/l	QM oder QMA
12970	4196-95-6	Azelaic anhydride		
12980	8015-74-5	Beechnut oil**		
12990 / 37040	112-85-6	Behenic acid**		
13090 / 37600	65-85-0	Benzoic acid		
13620 / 40320	10043-35-3	Boric acid	1000	
14140	107-92-6	Butyric acid		
14320 / 41960	124-07-2	Caprylic acid		
14411 / 42880	8001-79-4	Castor oil		
42960	64147-40-6	Castor oil, dehydrated		
14445	-	Castor oil fatty acids**		
14450/1	-	Castor oil fatty acids, dehydrated**		
14453	61790-39-4	Castor oil fatty acids, hydrogenated**		
14470 / 43120	8001-78-3	Castor oil, hydrogenated**		
14680 / 44160	77-92-9	Citric acid		
14685	8001-31-8	Coconut oil**		
14693	8001-30-7	Corn oil**		
14695/1	-	Corn oil fatty acids**		
14698	8001-29-4	Cottonseed oil**		
14700/1	-	Cottonseed oil fatty acids**		
15095 / 45940	334-48-5	n-Decanoic acid		
16697	693-23-2	Dodecanedioic acid		
52730	112-86-7	Erucic acid		
17170	61788-47-4	Fatty acids, coco		
17175	68938-15-8	Fatty acids, coco, hydrogenated**		
17200 / 88650	68308-53-2	Fatty acids, soya		
17215	-	Fatty acids, sunflower oil		
17230	61790-12-3	Fatty acids, tall oil		
17236	61790-37-2	Fatty acids, tallow**		
17245	8016-13-5	Fish oil**		
17247/1	-	Fish oil fatty acids**		
55040	64-18-6	Formic acid		
17290 / 55120	110-17-8	Fumaric acid		
55190	29204-02-2	Gadoleic acid		
18010 / 55680	110-94-1	Glutaric acid		
18070	198-55-4	Glutaric anhydride		
18124	8016-24-8	Hempseed oil**		
18126/1	-	Hempseed oil fatty acids		
18250 / 14527	115-28-6	Hexachloroendomethylene- tetrahydrophthalic acid	0,1	
18280	115-27-5	Hexachloroendomethylene- tetrahydrophthalic anhydride		
59360	142-62-1	n-Hexanoic acid, caproic acid		
18880	99-96-7	4-Hydroxybenzoic acid		
61840	106-14-9	12-Hydroxystearic acid		
19150	121-91-5	Isophthalic acid	250	
19270	97-65-4	Itaconic acid		
19460 / 62960	50-21-5	Lactic acid		
19470 / 63280	143-07-7	Lauric acid		
19515	557-19-5	Lignoceric acid**		
64015	60-33-3	Linoleic acid		
64150	28290-79-1	Linolenic acid		

PMN REF No.	CAS Nr.	Name/Bezeichnung	DWPLL in µg/l	QM oder QMA
19532 / 64160	8001-26-1	Linseed oil**		
19534/1	68424-45-3	Linseed oil fatty acids**		
19540 / 64800	110-16-7	Maleic acide	TOC	
19960 / 64900	108-31-6	Maleic anhydride	TOC	
19965 / 65020	6915-15-7	Malic acid		
65040	141-82-2	Malonic acid		
22350 / 67891	544-63-8	Myristic acid		
22763 / 69040	112-80-1	Oleic acid		
22769/1	-	Olive oil fatty acids**		
22775 / 69920	144-62-7	Oxalic acid	300	
22780 / 70400	57-10-3	Palmitic acid		
22785 / 71020	373-49-9	Palmitoleic acid**		
22790/1	-	Palm kernel oil fatty acids**		
22795/1	-	Palm oil fatty acids**		
22867	109-52-4	Pentanoic acid**		
22945	68132-21-8	Perilla oil**		
22950/1		Perilla oil fatty acids**		
23170/72640	7664-38-2	Phosphoric acid		
23173	1314-56-3	Phosphoric anhydride**		
23200 / 74480	88-99-3	o-Phthalic acid		
23380 / 76320	85-44-9	Phthalic anhydride		
23730	8002-11-7	Poppyseed oil**		
23733/1		Poppyseed oil fatty acids**		
23890 / 82000	79-09-4	Propionic acid		
23950	123-62-6	Propionic anhydride		
24045	8016-49-7	Pumpkinseed oil*		
24047/1		Pumpkinseed oil fatty acids**		
24055 / 13040	89-05-4	Pyromellitic acid*	2,5	
24057	89-32-7	Pyromellitic anhydride	2,5	
24065/1	-	Rapeseed fatty acids**		
24070 / 83610	73138-82-6	Resin acids and rosin acids		
83700	141-22-0	Ricinoleic acid	TOC	
24078	-	Ricinoleic acid, dehydrated**		
24100 / 24130 / 24190 / 83840	8050-09-7	Rosin		
24160	8052-10-6	Rosin tall oil		
24260	8001-23-8	Safflower oil**		
24262/1	-	Safflower oil fatty acids**		
24270 / 84640	69-72-7	Salicylic acid		
24280 / 85030	111-20-6	Sebacic acid		
24430	2561-88-8	Sebacic anhydride	TOC	
24435	8008-74-0	Sesame oil**		
24437/1	-	Sesame oil fatty acids**		
24520	8001-22-7	Soybean oil		
24550 / 89040	57-11-4	Stearic acid		
24820 / 90960	110-15-6	Succinic acid		
24850 / 91170	108-30-5	Succinic anhydride		
24895	8001-21-6	Sunflower oil**		

PMN REF No.	CAS Nr.	Name/Bezeichnung	DWPLL in µg/l	QM oder QMA
24900/1	-	Sunflower oil fatty acids**		
24905	8002-26-4	Tall oil**		
24910	100-21-0	Terephthalic acid	325	
24940	100-20-9	Terephthalic acid dichloride		
25540 / 13050	528-44-9	Trimellitic acid	250	
25550	552-30-7	Trimellitic anhydride		
26340	8024-09-7	Walnut oil**		
26345/1		Walnut oil fatty acids**	TOC	
36000	50-81-7	Ascorbic acid		
52000	27176-87-0	Dodecylbenzenesulphonic acid	TOC	
80720	8017-16-1	Polyphosphoric acids		
83440	2466-09-3	Pyrophosphoric acid		
92160	87-69-4	Tarttaric acid	TOC	

### 1.1.9 Andere Monomere

PMN REF No.	CAS Nr.	Name	DWPLL in µg/l	QM oder QMA
10630	79-06-1	Acrylamide	0,1	
10660	15214-89-8	2-Acrylamido-2-methylpropanesulphonic acid	2,5	
10690	79-10-7	Acrylic acid	300	
10780	141-32-2	Acrylic acid, n-butyl ester		
11470	140-88-5	Acrylic acid, ethyl ester		
11500	103-11-7	Acrylic acid, 2-ethylhexyl ester	2,5	
11710	96-33-3	Acrylic acid, methyl ester	300 als acrylic acid	
12100	107-13-1	Acrylonitrile	0,1	
13630	106-99-	Butadiene	0,1	QM= 1mg/kg
19490	947-04-6	Lauro lactam	250	
20020	79-41-4	Methacrylic acid	300	
20110	97-88-1	Methylic acid, butyl ester		
20440	97-90-6	Methacrylic acid, diester with ethyleneglycol	2,5	
20530	2867-47-2	Methacrylic acid, 2-(dimethylamino)ethylester	0,1	
20590	106-91-2	Methacrylic acid, 2,3-epoxypropyl ester	1	0,02 mg/6 dm <sup>2</sup>
21130	80-62-6	Methacrylic acid, methyl ester	300	
21190	868-77-9	Methacrylic acid, monoester with ethyleneglycol		
25150	109-99-9	Tetrahydrofuran	30	
26050	75-01-4	Vinyl chloride	0,1	QM= 1mg/kg
26110	75-35-4	Vinylidene chloride	0,1	

**1.1.10 BLOCKIERUNGSMITTEL (nur für heißhärtende Beschichtungen)**

PMN REF No.	CAS Nr.	Name	DWPLL in µg/l	QM oder QMA
-	96-29-7	2-Butanoneoxime		
14200 / 41480	105-60-2	Caprolactam	750	

**1.2 Füllstoffe / Pigmente<sup>4</sup>**

PMN REF No.	CAS Nr.	Name	DWPLL in µg/l	QM oder QMA
86160	409-21-2	Silicon carbide		
96180	-	Zinc dust**	3000	

Weiterhin alle Farbmittel, die der BfR-Empfehlung IX und alle Füllstoffe, die der BfR-Empfehlung LII entsprechen.

(BfR-Empfehlungen sind unter [www.bfr.bund.de](http://www.bfr.bund.de) unter Datenbank-Kunststoffempfehlung abrufbar.)

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

**1.3. Modifizierungsmittel, organisch**

PMN REF No.	CAS Nr.	Name	DWPLL in µg/l	QM oder QMA
13150/38400	00100-51-6	Benzyl alcohol		
47520	-	Dicyclopentadiene-Indene-Styrene-alpha-Methyl-styrene-Vinyl-toluene-Isobutylene-Copolymer, hydrogenated**	250	
74560	00085-68-7	Phthalic acid, benzyl butyl ester	1500	
74640	00117-81-7	Phthalic acid, bis(2-ethylhexyl)ester	75	
74880	0084-74-2	Phthalic acid, dibutyl ester	15	
75105	-	Phthalic acid, diesters with primary saturated C9-C11 branched alcohols, more than 90% C10	450	

<sup>4</sup> Reinheitsanforderungen entsprechend der IX. und LII. BfR-Empfehlung

## 1.4 Lösemittel

PMN REF No.	CAS Nr.	Name	DWPLL in µg/l	QM oder QMA
13840 / 40590	71-36-3	1-Butanol		
15780 / 48050	111-90-0	Diethyleneglycol monoethylether**	150	
49540	67-68-5	Dimethyl sulfoxide		
16780 / 52800	64-17-5	Ethanol		
16993 / 53765	111-76-2	Ethylene glycol monobutylether,** Butylglykol	150	
16996 / 53820	110-80-5	Ethylene glycol monoethylether**	150	
16999	112-25-4	Ethylene glycol monohexylether**	150	
17002 / 53860	109-86-4	Ethylene glycol monomethylether**	150	
21827 / 66655	78-93-3	Methyl ethyl ketone**	250	
23830 / 81882	67-63-0	2-Propanol, Isopropanol		
25150 / 92430	109-99-9	Tetrahydrofuran	30	
25205 / 93540	108-88-3	Toluene**	60	
30045	123-86-4	Acetic acid, butyl ester	TOC	
30140	141-78-6	Acetic acid, ethyl ester		
30295	00067-64-1	Acetone		
48030	112-34-5	Diethyleneglycol monobutylether**	150	
53255	100-41-4	Ethylbenzene**	30	
66725	108-10-1	Methyl isobutyl ketone**	250	
95855	7732-18-5	Water	nach TWV	
95945 / 26370	01330-20-7	Xylene**	60	

### 1.4.1 Treibmittel

PMN REF No.	CAS Nr.	Name	DWPLL in µg/l	QM oder QMA
	115-10-6	Dimethyl ether*	<1	

## 1.5 Additive und Hilfsstoffe

PMN REF No.	CAS Nr.	Name	DWPLL in µg/l	QM oder QMA
10120	108-05-4	Acetic acid, vinyl ester	600	
10780	141-32-2	Acrylic acid, n-butyl ester	300	
11510 / 11830	818-61-1	Acrylic acid, hydroxyethylester	300	
11530	999-61-1	Acrylic acid, 2-hydroxypropyl ester	2,5	
12786	919-30-2	3-Aminopropyltriethoxysilane	2,5	
13870	106-98-9	Butene	0,1	



PMN REF No.	CAS Nr.	Name	DWPLL in µg/l	QM oder QMA
14380/23155	75-44-5	Carbonyl chloride	0,1	QM=1 mg/kg
14470/43120	8001-78-3	Castor oil, hydrogenated		
14530	7782-50-5	Chlorine		
16950	74-85-1	Ethylene		
18115/57520	31566-31-1	Glycerol monostearate**		
19960/64900	108-31-6	Maleic anhydride	TOC	
22660	111-66-0	1-Octene	TOC	
69760	143-28-2	Oleyl alcohol		
23590/76960	25322-68-3	Polyethylenglycol		
23740 / 81840	57-55-6	1,2-Propanediol	TOC	
23980	115-07-1	Propylene		
24610	100-42-5	Styrene		
25960	57-13-6	Urea		
10150 / 30280	108-24-7	Acetic anhydride		
34230	-	Alkyl (C8-C22) Sulphonic acids	300	
33801	-	n-Alkyl (C10-C13) benzene sulphonic acid	1500	
35600	1336-21-6	Ammonium hydroxide	500 als NH4+	
37280	1302-78-9	Bentonite		
37520	2634-33-5	1,2-Benzothiazolin-3-one**	25	nur zur Topfkonservierung
39090	-	N,N-Bis(2-hydroxyethyl)alkyl(C8-C18)amine	60 als tert. Amin	
42500	-	Carbonic acid, salts		
42720	8015-86-9	Carnauba wax		
43730	55965-84-9	Mixture of 5-Chloro-2-methyl-2H-isothiazol-3-one and 2-Methyl-2H-isothiazol-3-one 3:1**	QMA=25µg /dm <sup>2</sup>	nur zur Topfkonservierung
45640	95232-99-5	2-Cyano-3,3-diphenylacrylic acid, ethyl ester	2,5	
45705	166412-78-8	1,2-Dicyclohexyldicarboxylic acid, diisononyl ester	TOC	
46640	128-37-0	2,6-Di-tert.-butyl-p-cresol	150	
50640	3648-18-8	Di-n-octyltin dilaurate	0,3 als Zinn	
53520	110-30-5	N,N'-Ethylene-bisstearamide		
58960	57-09-0	Hexadecyltrimethylammonium bromide	300	
59120	23128-74-7	1,6-Hexamethylene-bis(3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionamide	TOC	
60560	9004-62-0	Hydroxyethylcellulose		
61600	1843-05-6	2-Hydroxy-4n-octyloxybenzophenone	300	
62140	6303-21-5	Hypophosphorous acid		
63760	8002-43-5	Lecithin		
64270	7447-41-8	Lithium chloride**	30 als Lithium	
66715	693-98-1	2-Methylimidazole*	2,5	
66755	2682-20-4	2-Methyl-4-isothiazolin-3-one	25	

PMN REF No.	CAS Nr.	Name	DWPLL in µg/l	QM oder QMA
67850	8002-53-7	Montan wax		
68320	2082-79-3	Octadecyl 3-(3,5-di-tert.-butyl-4-hydroxyphenyl) propionate	300	
71680	6683-19-8	Pentaerythritol tetrakis[3-(3,5-di-tert.-butyl-4-hydroxyphenyl)propionate		
74240	31570-04-4	Phosphorous acid, tris(2,4-di-tert.-butylphenyl)ester		
77360	9005-07-6	Polyethyleneglycol dioleate**	TOC	
77520	61791-12-6	Polyethyleneglycol ester of castor oil	TOC	
77600	61788-85-0	Polyethyleneglycol ester of hydrogenated castor oil		
77702		Polyethyleneglycol esters of aliph. monocarb. acids (C <sub>6</sub> -C <sub>22</sub> ) and their ammonium and sodium sulphates		
77895	68439-49-6	Polyethyleneglycol (EO=2-6) monoalkyl (C16-C18) ether	2,5	
78160	9004-96-0	Polyethyleneglycolmonooleate**	TOC	
80000	9002-88-4	Polyethylen wax		
80077	68441-17-8	Polyethylene waxes, oxidised	TOC	
80480	82451-48-7	Poly(6-morpholino-1, 3, 5-triazine-2,4-diyl)-[(2, 2, 6, 6-tetramethyl-4-piperidyl)imino]-hexamethylene-[(2, 2, 6, 6-tetramethyl-4-piperidyl)-imino]	250	
80640	-	Siliconpolyether, Polyoxyalkyl(C2-C4)dimethyl-polysiloxane		
85360	109-43-3	Sebacic acid, dibutyl ester	TOC	
86000	67762-90-7	Silicic acid, silanated		
86240/85580	7631-86-9	Silicon dioxide		
87680	01338-43-8	Sorbitan monooleate		
80720	8017-16-1	Polyphosphoric acids		
87760	26266-57-9	Sorbitan monopalmitate	TOC	
26320	2768-02-7	Vinyltrimethoxysilane	2,5	
95020	6846-50-0	2,2,4- Trimethyl-1,3-Pentanediol diisobutyrate	250	
95859	-	Waxes, refined, derived from petroleum based or synthetic hydrocarbon feedstocks (specification VO 10/2011)		
95883	-	white mineral oils, paraffinic, derived from petroleum based hydrocarbon feedstocks (specification VO 10/2011)		
95935	11138-66-2	Xanthan gum		

### 1.5.1 Photoinitiatoren für Klebstoffe

PMN REF No.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	QM oder QMA
38240	119-61-9	Benzophenon	30	
48640	131-53-3	2,4-Dihydroxy-benzophenon	300	
15970 / 48720	611-99-4	4,4'-Dihydroxy-benzophenon	300	
92470	106990-43-6	N,N',N'',N'''-Tetrakis(4,6-bis-(N-butyl-(N-methyl-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)amino)triazin-2-yl-4,7-diazadecane-1,10-diamine	2,5	
94000	102-71-6	Triethanolamin	2,5	
94560	122-20-3	Triisopropanolamin	250	

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

### 1.6 Polymerisationshilfsstoffe (Aids to polymerisation)

PMN REF No.	CAS-Nr.	Name	DWPLL in µg/l	QM oder QMA
	7727-54-0	Ammonium persulphate*	500 as NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	
	7727-54-0	Potassium persulphate*		
94000	102-71-6	Triethanolamine	2,5	

Fußnote:

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

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

## Teil 2:

**2 BESCHICHTUNGSZWISCHENPRODUKTE**Anmerkung:

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

**Beispielhaft seien genannt:**

Deutsche Bezeichnung	Englische Bezeichnung	Bausteine
<b>Zwischenprodukte mit Epoxidgruppen</b>		
BPA-Harze	Bisphenol A resins	Epichlorhydrin, Bisphenol A
BPF-Harze	Bisphenol F resins	Epichlorhydrin, Bisphenol F
Phenol-Novolak-Harze (nur für Pulverlacke)	Phenol novolak resins	Bisphenol F diglycidyl ether
Epoxyesterharze	Epoxyester resins	Epoxidharze, Fettsäuren
<b>Zwischenprodukte mit Aminen</b>		
Kondensationsprodukt von Aldehyd und Polyamin	Condensation product of aldehyd and polyamine	Aldehyde, Amine
Mannich Basen und Salze hiervon	Mannich base and salts out of these	Phenole, Formaldehyd, Amine
Michael Additions Produkte	Michael addition products	ungesättigte Verbindung wie z.B. ungesättigte Säure, Amine
Polyaminoamide	Polyaminoamides	Monomerfettsäuren, Dimerfettsäuren, Amine
<b>Zwischenprodukte mit Isocyanaten</b>		
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
Prepolymere	Prepolymers	Isocyanate, Alkohole, Amine
<b>verschiedene Polymertypen</b>		
Polyacrylate		
z. B. Copolymer aus Ethylacrylat und Ethylhexylacrylat	Ethylacrylat - Ethylhexylacrylat, copolymer	Ethylacrylat, Ethylhexylacrylat
z. B. Polybutylacrylate	Polybutylacrylate	Butylacrylat
Polymethacrylate	Polymethacrylate	
Poly(meth)acrylatpolyole	Poly(meth)acrylate polyole	Acrylsäure, Methacrylsäure, Alkohole
z. B. Polyethylenglykol-1000-diacrylat		Polyethylenglykol, Acrylsäure
z. B. Ethoxyliertes Bisphenol A-diacrylat	Ethoxylated Bisphenol A-diacrylate	Bisphenol A, Ethylacrylat
Polyacrylnitrilpolyole	Polyacrylonitrile Polyols	Acrylsäure, Methacrylsäure, Acrylnitril, Alkohole
Polyetherpolyole	Polyether Polyols	Oxiranverbindungen, Alkohole, Tetrahydrofuran, Amine
Polyesterpolyole	Polyester Polyols	Carbonsäuren, Alkohole

<b>Deutsche Bezeichnung</b>	<b>Englische Bezeichnung</b>	<b>Bausteine</b>
Phenol-Formaldehydharze	Phenol formaldehyde resin	Phenol, Formaldehyd
Harnstoff-Formaldehydharze	Urea formaldehyde resin	Formaldehyd, Harnstoff
Copolymer aus Vinylidenchlorid	Vinylidene chloride copolymer	Vinylidenchlorid, andere Monomere

**Anlage 2 der Beschichtungsleitlinie**

**Anlage 2: Rezepturerklärung**

**Adresse des Herstellers: .....**

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

**Produkt bzw. Handelsname: ....**

**Erklärung zur Rezeptur der Beschichtung**

**entsprechend der Leitlinie zur hygienischen Beurteilung von organischen Beschichtungen im Kontakt mit Trinkwasser**

**des Umweltbundesamtes**

**und der Grund- und Zwischenbeschichtung (Primer)**

**gegenüber der Prüfstelle ... und dem Umweltbundesamt**

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

Sie ist bis zur Einrichtung einer nationalen Regulatorengruppe im Rahmen des EAS von der Prüfstelle zusammen mit den vollständigen Ergebnissen der Prüfung und einer Kopie des Prüfzeugnisses (Prüfbericht) dem Umweltbundesamt mitzuteilen.

Die folgende Tabelle enthält alle Formulierungsstoffe (ohne Angabe der Einsatzmengen), die

- zur Herstellung der beantragten Beschichtung eingesetzt werden (vgl. Muster 1 für den Beschichtungsstoffhersteller)\*,
- in unserem Produkt ... enthalten sind, das von der Firma ... zur Herstellung ihrer Beschichtung ... weiterverarbeitet wird (vgl. Muster 2 für den Rohstoffhersteller)\*,
- in unserem Produkt ... enthalten sind, das als Grundsicht/Zwischenschicht\* von der Firma ... zur Herstellung ihrer Beschichtung ... weiterverarbeitet wird\*,
- von uns zusätzlich dem Produkt ... der Firma ... zur Herstellung der Beschichtung ... zugesetzt werden. (vgl. Muster 3 für den Beschichtungshersteller, Anwender)\*.

Anlage 2 der Beschichtungsleitlinie

Angaben zur Rezeptur ***					Überprüfung entspr. Leitlinie ****		
Rezepturbestandteil**		Monomerer Baustein			M <sub>max</sub> (µg/dm <sup>2</sup> d) für die Produkt- gruppe	Analysenmethode	Nachweis- grenze (µg/l)
Chemische Bezeichnung	CAS-Nr.	Chemische Bezeichnung	CAS-Nr.	Gruppe entspr. Leitlinie			

\* zutreffendes verwenden

\*\* Bei Verwendung einer Teilkomponente, die von einem Rohstoffhersteller bezogen wird, ist deren Name (Handelsname, Code) einzutragen.

\*\*\* vom Antragsteller/ Rohstoffhersteller/Grund- oder Zwischenschichthersteller auszufüllen

\*\*\*\* von der Prüfstelle auszufüllen

Unterschrift des Herstellers, Datum: .....

Unterschrift der Prüfstelle, Datum: .....

**Anlage 2 der Beschichtungsleitlinie**

**- Muster 1 -**

**Adresse des Herstellers: *Fa. Musterbeschichtung GmbH, Musterort, Musterstraße***

**Anlage zum Prüfantrag vom *20.1.2004* der Firma *Musterbeschichtung GmbH***

**Produkt bzw. Handelsname: *Musterlack M1***

**Erklärung zur Rezeptur der Beschichtung**

***Musterlack M1***

**entsprechend der Leitlinie zur hygienischen Beurteilung von organischen Beschichtungen  
im Kontakt mit Trinkwasser des Umweltbundesamtes**

**gegenüber der Prüfstelle: *Musterlabor, Musterort, Musterstraße*  
und dem Umweltbundesamt**

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

Sie ist bis zur Einrichtung einer nationalen Regulatorengruppe im Rahmen des EAS von der Prüfstelle zusammen mit den vollständigen Ergebnissen der Prüfung und einer Kopie des Prüfzeugnisses (Prüfbericht) dem Umweltbundesamt mitzuteilen.

Die folgende Tabelle enthält alle Formulierungsstoffe (ohne Angabe der Einsatzmengen), die zur Herstellung der beantragten Beschichtung eingesetzt werden.



## Anlage 2 der Beschichtungsleitlinie

Angaben zur Rezeptur ***					Überprüfung entspr. Leitlinie ****		
Rezepturbestandteil		Monomerer Baustein			M <sub>max</sub> (µg/dm <sup>2</sup> d) Behälter in der Hausinstallation	Analyse-methode	Nachweis- grenze (µg/l)
Chemische Bezeichnung	CAS-Nr.	Chemische Bezeichnung	CAS-Nr.	Gruppe entspr. Leitlinie			
Bisphenol A Harz		BADGE	1675-54-3	1.1.3 Oxiran/Glycid.	112,5	L 00.00-51	
Talkum	14807-96-6	-	-	1.2 Füllstoffe/ Pigmente	Reinheitsanforderungen entspr. BfR-Empfehlung, Analyse nach DIN 53770		
Musterhärter H1 (Mannichbase)	-	Ergänzung durch Rohstoffhersteller (vgl. Muster 2)					
Polybutylacrylat	9003-49-0	Butylacrylat	141-32-2	1.5 Additive und Hilfsstoffe	75	als Acrylsäure	

Unterschrift des Herstellers, Datum: .....

Unterschrift der Prüfstelle, Datum: .....

**Anlage 2 der Beschichtungsleitlinie**

**- Muster 2 -**

**Adresse des Rohstoffherstellers: *Fa. Rohmuster GmbH, Musterort, Musterstraße***

**Anlage zum Prüfantrag vom *20.1.2004* der Firma *Musterbeschichtung GmbH***

**Produkt bzw. Handelsname: *Musterhärter H1***

**Erklärung zur Rezeptur der Beschichtung**

***Musterlack M1***

**entsprechend der Leitlinie zur hygienischen Beurteilung von organischen Beschichtungen  
im Kontakt mit Trinkwasser des Umweltbundesamtes**

**gegenüber der Prüfstelle: *Musterlabor, Musterort, Musterstraße*  
und dem Umweltbundesamt**

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

Sie ist bis zur Einrichtung einer nationalen Regulatorengruppe im Rahmen des EAS von der Prüfstelle zusammen mit den vollständigen Ergebnissen der Prüfung und einer Kopie des Prüfzeugnisses (Prüfbericht) dem Umweltbundesamt mitzuteilen.

Die folgende Tabelle enthält alle Formulierungsstoffe (ohne Angabe der Einsatzmengen), *die in unserem Produkt Musterhärter H1 enthalten sind, das von der Firma Musterbeschichtung GmbH zur Herstellung ihrer Beschichtung Musterlack M1 weiterverarbeitet wird.*

## Anlage 2 der Beschichtungsleitlinie

Angaben zur Rezeptur ***					Überprüfung entspr. Leitlinie ****		
Rezepturbestandteil**		Monomerer Baustein			M <sub>max</sub> (µg/dm <sup>2</sup> d) Behälter in der Hausinstallation	Analysemethode	Nachweisgrenze (µg/l)
Chemische Bezeichnung	CAS-Nr.	Chemische Bezeichnung	CAS-Nr.	Gruppe entspr. Leitlinie			
Musterhärter H1 (Mannichbase)	-	4-tert. Butyl phenol	98-54-4	1.1.1 Phenol. Verb.	0,625	ISO 8165	0,1
		1,3-Benzenedimethanamin	1477-55-0	1.1.4 Amine	0,625	Webpack-Methode: HPLC	4
		Hexamethylene diamine	124-09-4	1.1.4 Amine	30	Webpack-Methode: Derivatisierung GC-FID	100
		Formaldehyd	50-00-0	1.1.2 Aldehyde	188	BgVV-Methode	5

Unterschrift des Rohstoffherstellers, Datum: .....

Unterschrift der Prüfstelle, Datum: .....

**Anlage 2 der Beschichtungsleitlinie**

**- Muster 3 -**

**Adresse des Herstellers: *Fa. Musteranwender GmbH, Musterort, Musterstraße***

**Anlage zum Prüfantrag vom *20.1.2004* der Firma *Fa. Musterbeschichtung GmbH***

**Produkt bzw. Handelsname: *Musteranwendung EH1***

**Erklärung zur Rezeptur der Beschichtung**

***Musteranwendung EH1***

**entsprechend der Leitlinie zur hygienischen Beurteilung von organischen Beschichtungen  
im Kontakt mit Trinkwasser des Umweltbundesamtes**

**gegenüber der Prüfstelle: *Musterlabor, Musterort, Musterstraße*  
und dem Umweltbundesamt**

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

Sie ist bis zur Einrichtung einer nationalen Regulatorengruppe im Rahmen des EAS von der Prüfstelle zusammen mit den vollständigen Ergebnissen der Prüfung und einer Kopie des Prüfzeugnisses (Prüfbericht) dem Umweltbundesamt mitzuteilen.

Die folgende Tabelle enthält alle Formulierungsstoffe (ohne Angabe der Einsatzmengen), *die von uns zusätzlich dem Produkt Musterharz A der Firma Harzhersteller und dem Produkt Musterhärter H1 der Firma Härterhersteller zur Herstellung der Beschichtung Musteranwendung EH1 zugesetzt werden.*

Anlage 2 der Beschichtungsleitlinie

Angaben zur Rezeptur ***					Überprüfung entspr. Leitlinie ****			
Rezepturbestandteil		Monomerer Baustein			M <sub>max</sub> (µg/dm <sup>2</sup> d) Behälter in der Hausinstallation	Analyse-methode	Nachweis- grenze (µg/l)	
Chemische Bezeichnung	CAS-Nr.	Chemische Bezeichnung	CAS-Nr.	Gruppe entspr. Leitlinie				
Musterharz A		Ergänzung durch Harz- und Härterhersteller: Fa. Musterharz ,Musterort, Musterstraße						
Musterhärter H1		Ergänzung durch Harz- und Härterhersteller: Fa. Musterharz ,Musterort, Musterstraße						
Benzylalkohol	100-51-6	-	-	1.3 Modifizierungsmittel, organisch		TOC (spezifische Migration über TOC abgedeckt)		

Unterschrift des Anwenders, Datum: .....

Unterschrift der Prüfstelle, Datum: .....

Anlage 3 der Beschichtungsleitlinie

### Anlage 3: Prüfvorschrift

#### Zur Durchführung des Migrationstests und Geruchs-/Geschmackstests bei der Prüfung von Beschichtungsmaterialien im Kontakt mit Trinkwasser

Die Prüfung auf Klarheit, Färbung und Schaumbildung erfolgt an den unverdünnten Prüfwässern augenscheinlich.

Die Prüfung ist entsprechend der DIN EN 1420-1: 1999 und der DIN EN 12873-1: 2004, DIN EN12873-2: 2005 unter Berücksichtigung der in den europäischen Normen vorhandenen Optionen und der Erfahrungen mit den KTW-Empfehlungen wie folgt durchzuführen:

#### I. Migrationstest bei $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ entsprechend DIN EN 12873-1 und -2

1. Es erfolgt keine Desinfektionsvorbehandlung (Hochchlorung) der Prüfkörper.
2. Die Vorbehandlung der Probekörper erfolgt in der Reihenfolge:
  - 1 h Spülen mit Leitungswasser,
  - 24 h Stagnation mit Versuchswasser bei  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ,
  - 1 h Spülen mit Leitungswasser,
  - Abspülen mit Versuchswasser.
3. Als Versuchswasser wird entionisiertes Wasser entsprechend 5.1.2 DIN EN 12873-1 verwendet.
4. Es werden mindestens zwei identische Kontaktversuche und zwei Nullversuche gleichzeitig durchgeführt.
5. Die Prüfung von Rohren mit einem Innendurchmesser  $< 80$  mm erfolgt durch Befüllen. Rohre mit einem Innendurchmesser  $80 \text{ mm} \leq \text{DN} < 300$  mm werden durch Einstellen eines Glaszylinders bei einem O/V-Verhältnis von ca.  $5 \text{ dm}^{-1}$  geprüft. Rohre mit einem Innendurchmesser  $\geq 300$  mm können durch Einstellen eines Glaszylinders oder durch Füllen von Rohrsegmenten oder durch Eintauchen beschichteter Platten bei einem O/V-Verhältnis von  $5 \text{ dm}^{-1}$  geprüft werden. Behälterbeschichtungen und deren Reparatursysteme werden als beschichtete Platten bei einem O/V-Verhältnis von ca.  $5 \text{ dm}^{-1}$  geprüft. Fittinge und andere Ausrüstungsgegenstände werden durch Eintauchen der Produkte oder Eintauchen beschichteter Platten bei einem O/V-Verhältnis von ca.  $5 \text{ dm}^{-1}$  geprüft (vgl. Tabelle).
6. Wenn bei Rohren kein Unterschied in der Materialzusammensetzung und im Produktionsprozess besteht, reicht die Prüfung am geringsten Durchmesser einer Produktreihe.
7. Die Prüfwässer der ersten drei Prüfperioden mit je drei Tagen Kontaktzeit werden für die weiteren Untersuchungen verwendet.

### Anlage 3 der Beschichtungsleitlinie

- Die drei Prüfergebnisse dürfen keine steigende Tendenz aufweisen und das dritte Prüfergebnis muss unter der für den vorgesehenen Einsatzbereich berechneten maximal tolerierbaren Migrationsrate liegen.

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

- Es erfolgt keine Desinfektionsvorbehandlung (Hochchlorung) der Prüfkörper.
- Die Vorbehandlung erfolgt in der Reihenfolge:
  - 1 h Spülen mit Leitungswasser,
  - 24 h Stagnation mit Versuchswasser bei Prüftemperatur,
  - 1 h Spülen mit Leitungswasser,
  - Abspülen mit Versuchswasser.
- Als Versuchswasser wird entionisiertes Wasser entsprechend 5.1.2 DIN EN 12873-1 verwendet.
- Es werden mindestens zwei identische Kontaktversuche und zwei Nullversuche gleichzeitig durchgeführt.
- Die Prüfung von Rohren mit einem Innendurchmesser < 80 mm erfolgt durch Befüllen. Rohre mit einem Innendurchmesser 80 mm ≤ DN < 300 mm werden durch Einstellen eines Glaszylinders bei einem O/V-Verhältnis von ca. 5 dm<sup>-1</sup> geprüft. Rohre mit einem Innendurchmesser ≥ 300 mm können durch Einstellen eines Glaszylinders oder durch Füllen von Rohrsegmenten oder durch Eintauchen beschichteter Platten bei einem O/V-Verhältnis von 5 dm<sup>-1</sup> geprüft werden. Behälterbeschichtungen und deren Reparatursysteme werden als beschichtete Platten bei einem O/V-Verhältnis von ca. 5 dm<sup>-1</sup> geprüft. Fittinge und andere Ausrüstungsgegenstände werden durch Eintauchen der Produkte oder Eintauchen beschichteter Platten bei einem O/V-Verhältnis von ca. 5 dm<sup>-1</sup> geprüft (vgl. Tabelle).
- Wenn bei Rohren kein Unterschied in der Materialzusammensetzung und im Produktionsprozess besteht, reicht die Prüfung am geringsten Durchmesser einer Produktreihe.
- Der Vorbehandlung folgen 7 Migrationsperioden bei der Prüftemperatur (vgl. Schema: Durchführung der Migrationsprüfungen bei erhöhten Temperaturen). Die Prüfwässer der ersten drei und der letzten zwei Prüfperioden mit je 24 Stunden Kontaktzeit werden für den Parameter TOC verwendet. Die Untersuchung auf relevante Einzelstoffe erfolgt in der 1., 6. und 7. Prüfperiode.
- Die Prüfergebnisse dürfen keine steigende Tendenz aufweisen und das Ergebnis der 7. Periode muss unter der für den vorgesehenen Einsatzbereich berechneten maximal tolerierbaren Migrationsrate liegen.

Anlage 3 der Beschichtungsleitlinie

**III. Geruchs-/Geschmackstest bei  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  entsprechend DIN EN 1420-1: 1999 und DIN EN 1622: 2006**

1. Es erfolgt keine Desinfektionsvorbehandlung (Hochchlorung) der Prüfkörper.
2. Die Vorbehandlung der Probekörper erfolgt in der Reihenfolge:
  - 1 h Spülen mit Leitungswasser,
  - 24 h Stagnation mit Vergleichswasser bei  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ,
  - 1 h Spülen mit Leitungswasser,
  - Abspülen mit Vergleichswasser.
3. Das Vergleichswasser muss 6.3.1 DIN EN 1420 entsprechen.
4. Es werden mindestens zwei identische Kontaktversuche und zwei Nullversuche gleichzeitig durchgeführt.
5. Die Prüfung von Rohren mit einem Innendurchmesser  $\text{DN} < 80$  mm erfolgt durch Befüllen. Rohre mit einem Innendurchmesser  $\text{DN} \geq 80$  mm können durch Einstellen eines Glaszylinders oder durch Füllen von Rohrsegmenten oder durch Ein-tauchen beschichteter Platten bei einem O/V-Verhältnis von  $\geq 2,5 \text{ dm}^{-1}$  geprüft werden. Behälterbeschichtungen werden als beschichtete Platten bei einem O/V-Verhältnis von ca.  $2,5 \text{ dm}^{-1}$  geprüft. Fittinge und andere Ausrüstungsgegenstände werden durch Eintauchen der Produkte oder durch Eintauchen beschichteter Platten bei einem O/V-Verhältnis von ca.  $1,5 \text{ dm}^{-1}$ , kleinflächige Reparatursysteme für Behälter bei einem O/V-Verhältnis bei ca.  $0,2 \text{ dm}^{-1}$  geprüft (vgl. Tabelle).
6. Wenn bei Rohren kein Unterschied in der Materialzusammensetzung und im Produktionsprozess besteht, reicht die Prüfung am geringsten Durchmesser einer Produktreihe.
7. Die Prüfwässer der ersten drei Prüfperioden mit je drei Tagen Kontaktzeit werden für die Bestimmung des Geruchs-/Geschmacksschwellenwertes verwendet. Wenn der Geruchsschwellenwert die Anforderungen nicht erfüllt, braucht der Geschmacksschwellenwert nicht bestimmt werden.
8. Die Bestimmung des Geruchs-/Geschmacksschwellenwertes erfolgt nach DIN EN 1622: 2006 nach einer der dort beschriebenen Methoden. Die unverdünnte Probe darf gerade noch einen schwachen Geruch oder Geschmack aufweisen, die nächste Verdünnungsstufe (1:1) nicht mehr (TON, TFN  $< 2$ ).
9. Die Angabe des Prüfergebnisses bei Geruchs-/Geschmacksfreiheit erfolgt als „n nb“ (nicht nennenswert beeinträchtigt).



Anlage 3 der Beschichtungsleitlinie

**IV. Geruchs-/Geschmackstest bei erhöhten Temperaturen ((60 ± 2)°C und (85 ± 2)°C) entsprechend DIN EN 1420-1: 1999 und DIN EN 1622: 2006**

1. Es erfolgt keine Desinfektionsvorbehandlung (Hochchlorung) der Prüfkörper.
2. Die Vorbehandlung erfolgt in der Reihenfolge:
  - 1 h Spülen mit Leitungswasser,
  - 24 h Stagnation mit Versuchswasser bei Prüftemperatur,
  - 1 h Spülen mit Leitungswasser,
  - Abspülen mit Versuchswasser.
3. Das Vergleichswasser muss 6.3.1 DIN EN 1420 entsprechen.
4. Es werden mindestens zwei identische Kontaktversuche und zwei Nullversuche gleichzeitig durchgeführt.
5. Die Prüfung von Rohren mit einem Innendurchmesser  $DN < 80$  mm erfolgt durch Befüllen. Rohre mit einem Innendurchmesser  $DN \geq 80$  mm können durch Einstellen eines Glaszylinders oder durch Füllen von Rohrsegmenten oder durch Ein-tauchen beschichteter Platten bei einem O/V-Verhältnis von  $\geq 2,5 \text{ dm}^{-1}$  geprüft werden. Behälterbeschichtungen werden als beschichtete Platten bei einem O/V-Verhältnis von ca.  $2,5 \text{ dm}^{-1}$  geprüft. Fittinge und andere Ausrüstungsgegenstände werden durch Eintauchen der Produkte oder durch Eintauchen beschichteter Platten bei einem O/V-Verhältnis von ca.  $1,5 \text{ dm}^{-1}$ , kleinflächige Reparatursysteme für Behälter bei einem O/V-Verhältnis von ca.  $0,2 \text{ dm}^{-1}$  geprüft (vgl. Tabelle).
6. Wenn bei Rohren kein Unterschied in der Materialzusammensetzung und im Produktionsprozess besteht, reicht die Prüfung am geringsten Durchmesser einer Produktreihe.
7. Der Vorbehandlung folgen 7 Migrationsperioden bei der Prüftemperatur (vgl. Schema: Durchführung der Migrationsprüfungen bei erhöhten Temperaturen). Die Prüfwässer der 1., 6. und 7. Prüfperioden werden für die Bestimmung des Geruchs-/Geschmacksschwellenwertes verwendet. Wenn der Geruchsschwellenwert die Anforderungen nicht erfüllt, braucht der Geschmacksschwellenwert nicht bestimmt werden.
8. Die Bestimmung des Geruchs-/Geschmacksschwellenwertes erfolgt nach DIN EN 1622 nach einer der dort beschriebenen Methoden. Der Geruchs- und Geschmacksschwellenwert der 7. Periode muss kleiner oder gleich 4 sein (TON, TFN  $\leq 4$ ).
9. Die Angabe des Prüfergebnisses bei Geruchs-/Geschmacksfreiheit erfolgt als „n nb“ (nicht nennenswert beeinträchtigt).

Anlage 3 der Beschichtungsleitlinie

**Schema zu Anlage 3:**

**Durchführung der Migrationsprüfungen bei erhöhten Temperaturen**

<u>Schritt</u>	<u>Probe</u>	<u>Wochentag</u>
Spülen Leitungswasser, kalt, 1 h		Montag
Stagnation Versuchswasser, 60/85°C, 24 h	—————> verwerfen	
Spülen Leitungswasser, kalt, 1 h		Dienstag
1. Migration Versuchswasser, 60/85°C, 24 h	—————> <b>Probe 1</b>	Mittwoch
2. Migration Versuchswasser, 60/85°C, 24 h	—————> <b>Probe 2</b>	Donnerstag
3. Migration Versuchswasser, 60/85°C, 24 h	—————> <b>Probe 3</b>	Freitag
4. Migration Versuchswasser, 60/85°C, 72 h	—————> <b>Probe 4</b> verwerfen	Montag
5. Migration Versuchswasser, 60/85°C, 24 h	—————> <b>Probe 5</b> verwerfen	Dienstag
6. Migration Versuchswasser, 60/85°C, 24 h	—————> <b>Probe 6</b>	Mittwoch
7. Migration Versuchswasser, 60/85°C, 24 h	—————> <b>Probe 7</b>	Donnerstag

## Anlage 3 der Beschichtungsleitlinie

<b>Prüfansatz</b>	<b>Migration bei 23 °C</b>	<b>Migration bei erhöhter Temperatur</b>	<b>Geruch/Geschmack bei 23 °C</b>	<b>Geruch/Geschmack bei erhöhter Temperatur</b>
<b>Einsatzbereich</b>				
<b>Rohre DN &lt; 80 mm</b>	0/V > 5 dm <sup>-1</sup> (füllen)	0/V > 5 dm <sup>-1</sup> (füllen)	0/V > 5 dm <sup>-1</sup> (füllen)	0/V > 5 dm <sup>-1</sup> (füllen)
<b>Rohre 80 mm ≤ DN &lt; 300 mm</b>	0/V = 5 dm <sup>-1</sup> (füllen oder füllen mit Einstellzylinder oder von Rohrsegm.)	0/V = 5 dm <sup>-1</sup> (füllen oder füllen mit Einstellzylinder oder von Rohrsegm.)	0/V > 2,5dm <sup>-1</sup> (füllen )	0/V > 2,5 dm <sup>-1</sup> (füllen)
<b>Rohre DN ≥ 300 mm</b>	0/V = 5 dm <sup>-1</sup> (füllen mit Einstellzylinder oder von Rohrsegm. oder eintauchen besch.Platten)	0/V = 5 dm <sup>-1</sup> (füllen mit Einstellzylinder oder von Rohrsegm. oder eintauchen besch.Platten)	0/V = 2,5 dm <sup>-1</sup> (füllen mit Einstellzylinder oder von Rohrsegm. oder eintauchen besch.Platten)	0/V = 2,5 dm <sup>-1</sup> (füllen mit Einstellzylinder oder von Rohrsegm. oder eintauchen besch.Platten)
<b>Ausrüstungsgegenstände (Fittinge)</b>	0/V = 5 dm <sup>-1</sup> (eintauchen der Produkte oder eintauchen besch. Platten)	0/V = 5 dm <sup>-1</sup> (eintauchen der Produkte oder eintauchen besch. Platten)	0/V = 1,5 dm <sup>-1</sup> (eintauchen der Produkte oder eintauchen besch. Platten)	0/V = 1,5 dm <sup>-1</sup> (eintauchen der Produkte oder eintauchen besch. Platten)
<b>Dichtungen, Klebstoffe</b>	0/V = 5 dm <sup>-1</sup> (eintauchen der Produkte oder eintauchen besch. Platten)	0/V = 5 dm <sup>-1</sup> (eintauchen der Produkte oder eintauchen besch. Platten)	0/V = 0,2 dm <sup>-1</sup> (eintauchen der Produkte oder eintauchen besch. Platten)	0/V = 0,2 dm <sup>-1</sup> (eintauchen der Produkte oder eintauchen besch. Platten)
<b>Behälter, Reparatursysteme</b>	0/V = 5 dm <sup>-1</sup> (eintauchen beschicht. Platten)	0/V = 5 dm <sup>-1</sup> (eintauchen beschicht. Platten)	0/V = 2,5 dm <sup>-1</sup> (eintauchen beschicht. Platten)	0/V = 2,5 dm <sup>-1</sup> (eintauchen beschicht. Platten)
<b>Kleinflächige Reparatursysteme für Behälter</b>	0/V = 5 dm <sup>-1</sup> (eintauchen beschicht. Platten)	0/V = 5 dm <sup>-1</sup> (eintauchen beschicht. Platten)	0/V = 0,2 dm <sup>-1</sup> (eintauchen beschicht. Platten)	0/V = 0,2 dm <sup>-1</sup> (eintauchen beschicht. Platten)

**Anlage 3 der Beschichtungsleitlinie**

**Anlage 4: Protokoll der Prüfkörperherstellung**

**Formblatt für die Protokollierung der Herstellung der Prüfkörper**

Folgende Angaben müssen enthalten sein:

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