



Industrie Service

**Mehr Sicherheit.
Mehr Wert.**



DAP-PL-2884.99

Prüfbericht: 101112-1-SW

über die Untersuchung einer Innenwandfarbe der Firma Südwest Lacke + Farben GmbH & Co. KG

Auftraggeber: Südwest Lacke + Farben GmbH & Co. KG
Iggelheimer Str. 13
D-67459 Böhl-Iggelheim

Bearbeitung: Umwelt Service
Chemisches Labor
Holger Struwe
Telefon: 089-5791-2636
Telefax: 089-5791-2229

Art des Produktes: Innenwandfarbe

Probenbezeichnung: Latex M (rezepturidentisch mit Nr. 25)
Chargennummer: 1290017261
Produktionsdatum: 27.07.2010
Produktionsort: Weizen
Probenehmer: T. Santoro
Probenahmeort: 79780 Weizen
Probenbeschreibung: 0,5 l PE-Becher
Probeneingangsdatum: 24.08.2010

Datum: 12.10.2010

Unsere Zeichen:
IS-USL-MUC/hs

Dokument:
PB SW Latex M 11-10.doc

interne Labornummern: 20100928340 - 20100928347 ;
20100928282 – 20100928285 ;
20101030262 – 20101030265 ;
20101031479 - 20101031480

Das Dokument besteht aus
6 Seiten
Seite 1 von 6

Die auszugsweise Wiedergabe des
Dokumentes und die Verwendung
zu Werbezwecken bedürfen der
schriftlichen Genehmigung der
TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Datum: 12.11.2010

Die Prüfergebnisse beziehen
sich ausschließlich auf die
untersuchten Prüfgegenstände.

Untersuchungsumfang

- Emission flüchtiger organischer Verbindungen
- Migration von spezifischen Substanzen
- Sensorische Untersuchungen

1 Emission flüchtiger organischer Verbindungen

Die Untersuchungen in der Emissionsprüfkammer wurden nach „DIN EN ISO 16000-9, Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen - Emissionsprüfkammer-Verfahren“ durchgeführt.

1.1 Daten zur Emissionsprüfkammer

Parameter	Beschreibung
Volumen	22 Liter
Material	Glas
Ausstattung	Ventilator, Feuchte und Temperatur-Sensor
Luftversorgung	gereinigte Luft (Aktivkohle)
Temperatur	23 °C ± 1 °C
rel. Luftfeuchtigkeit	50 % ± 5 %
Luftströmung	0,2 m/s ± 0,1 m/s
Luftwechsel	3 h ⁻¹ ± 5 %
Beladung	3 m ² Produktfläche / m ³ Prüfkammervolumen
Flächenspezifische Luftdurchflussrate	1 m ³ /m ² h

1.2 Analysen-Methode

Filter / Röhrchen	Parameter	Analysen - Methode
TENAX TA-Röhrchen	flüchtige organische Verbindungen	GC-MS (DIN EN ISO 16000-6)
DNPH-Kartusche	Aldehyde	HPLC (DIN EN ISO 16000-3)

1.3 Probenvorbereitung und Probenahme

Vor der Beladung der Prüfkammer mit der Probe wurde der Blindwert ermittelt. Dazu wurde gereinigte Luft durch die Prüfkammer geleitet und jeweils ein Teil des Luftstromes aus der Prüfkammer über ein TENAX TA – Röhrchen bzw. eine DNPH Kartusche gesaugt.

Die Probe wurde mit Hilfe eines Rakels auf eine Glasplatte aufgetragen. Die Nassfilmdicke betrug 200 µm. Die bestrichene Glasplatte wurde vor dem Einbringen in die Prüfkammer 24 Stunden bei 23°C getrocknet. Nach 24 Stunden Konditionierung der Probe in der Prüfkammer erfolgte die Probenahme.

1.4 Untersuchungsergebnisse

Formaldehyd

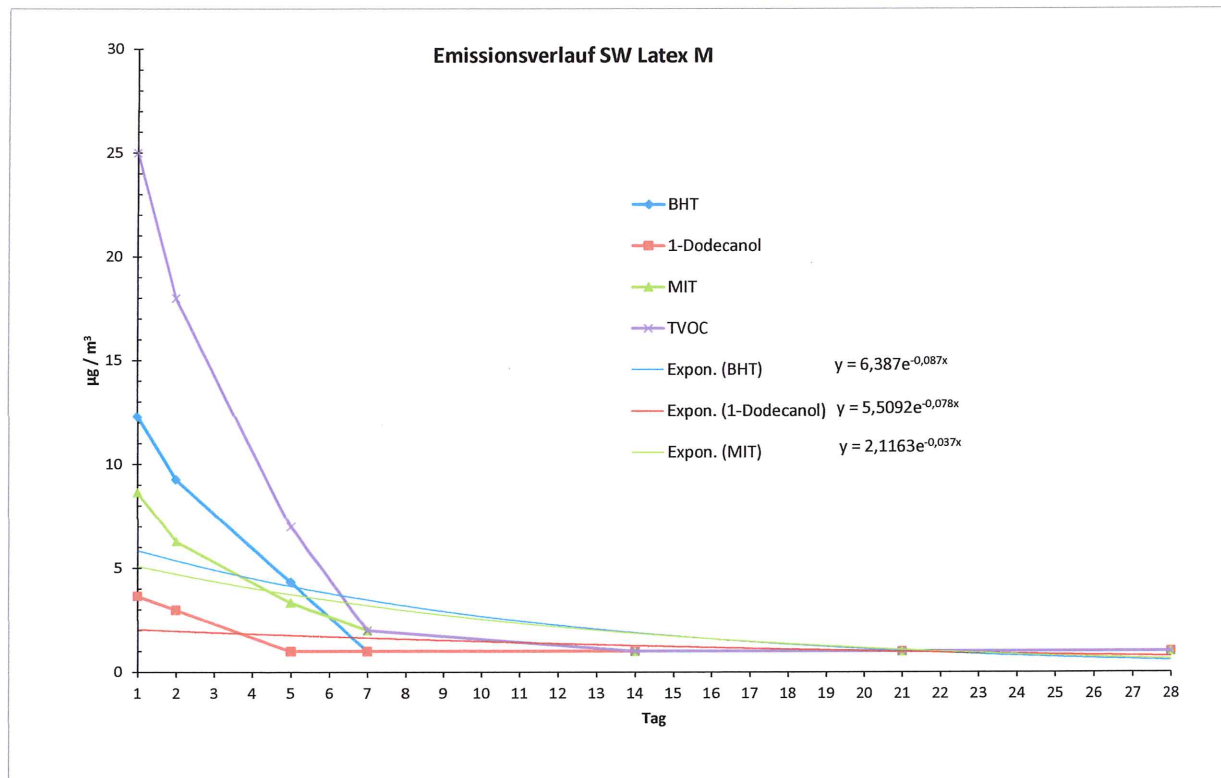
Substanz	Konz. 1 d $\mu\text{g} / \text{m}^3$	Konz. 2 d $\mu\text{g} / \text{m}^3$	Konz. 5 d $\mu\text{g} / \text{m}^3$	Konz. 7 d $\mu\text{g} / \text{m}^3$
Formaldehyd	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.

n. n. = nicht nachweisbar (Nachweisgrenze: $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Flüchtige organische Verbindungen

Substanz	Konz. 1 d $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Konz. 2 d $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Konz. 5 d $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Konz. 7 d $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Konz. 14 d $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Konz. 21 d $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Konz. 28 d $\mu\text{g}/\text{m}^3$
BHT	12	9	4	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
1-Dodecanol	4	3	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.	n. n.
2-Methyl-4- isothiazolin-3-on	9	6	3	2	n. n.	n. n.	n. n.
TVOC	25	18	7	2	n. n.	n. n.	n. n.

n. n. = nicht nachweisbar (Nachweisgrenze: $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



2 Migration von spezifischen Substanzen

Für die Migrationsuntersuchungen wurde Tenax[®] TA als Lebensmittelsimulanz eingesetzt. Laut Kundenwunsch sollte bei diesen Untersuchungen ausschließlich der Luftweg berücksichtigt werden, da bei bestimmungsgemäßer Anwendung von Innenfarben kein direkter Kontakt mit Lebensmitteln erfolgt.

Die Versuche wurden parallel während den Emissionsprüfkammer-Untersuchungen (Siehe Punkt 1) durchgeführt, um praxisgerechte Bedingungen wie z. B. Luftwechselrate, Temperatur und Luftfeuchte beim Übergang von flüchtigen organischen Verbindungen in das Tenax[®] TA zu simulieren.

1 g gereinigtes Tenax[®] TA wurden in einer Wägeschale (Durchmesser: 5 cm) in die Prüfkammer überführt.

Die Kontaktzeit betrug jeweils 10 Tage bei den in Punkt 1 beschriebenen Bedingungen.

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. Migrationsstufe: | 1. Tag bis 10. Tag |
| 2. Migrationsstufe: | 10. Tag bis 20. Tag |
| 3. Migrationsstufe: | 20. Tag bis 30. Tag |

Nach jeweils 10 Tagen Kontaktzeit wurde das Tenax[®] TA in Thermodesorptions-Röhrchen eingefüllt. Die flüchtigen organischen Verbindungen wurden nach DIN EN ISO 16000-6 bestimmt (thermische Desorption und anschließender gaschromatografischer Analyse).

2.1 Untersuchungsergebnisse

Substanz	Migrationsstufe 1	Migrationsstufe 2	Migrationsstufe 3	Gesamtmigration
	Tag 1 bis 10 mg/g Tenax [®] TA	Tag 10 bis 20 mg/g Tenax [®] TA	Tag 20 bis 30 mg/g Tenax [®] TA	Tag 1 bis 30 mg/g Tenax [®] TA
BHT	0,022	0,0009	< 0,0005	0,023
1-Dodecanol	0,020	0,013	0,004	0,037
2-Methyl-4-isothiazolin-3-on	0,070	0,038	0,009	0,117

3 Sensorischer Test

Der sensorische Test erfolgte in Anlehnung an DIN 10 955. Stellvertretend für wässrige und fette Lebensmittel wurden die Prüflebensmittel Wasser und Schokolade verwendet.

Die Versuche wurden in einer Emissionsprüfkammer durchgeführt, um praxisgerechte Bedingungen wie z. B. Luftwechselrate, Temperatur und Luftfeuchte in Innenräumen zu simulieren.

3.1 Versuchsp Parameter

Parameter	Beschreibung
Prüfkammervolumen	22 Liter
Prüfkammermaterial	Glas
Ausstattung	Ventilator, Feuchte und Temperatur-Sensor
Luftversorgung	gereinigte Luft (Aktivkohle)
Temperatur	23 °C ± 1 °C
rel. Luftfeuchtigkeit	50 % ± 5 %
Luftströmung	0,2 m/s ± 0,1 m/s
Luftwechsel	0,45 h ⁻¹ ± 5 %
Probenoberfläche	0,01 m ²
Trocknungszeit der Farbe	24 h
Beladung	0,45 m ² Produktfläche / m ³ Prüfkammervolumen
Flächenspezifische Luftdurchflussrate	1 m ³ /m ² h

3.2 Probenvorbereitung und Versuchsdurchführung

Die Farbe wurde mit Hilfe eines Rakels auf eine Glasplatte aufgetragen (Probenoberfläche = 0,01 m²). Die Nassfilmdicke betrug 200 µm. Die bestrichene Glasplatte wurde vor dem Einbringen in die Prüfkammer 24 Stunden bei 23°C getrocknet. Zusätzlich wurden 150 mL Wasser in einem Becherglas mit in die Prüfkammer eingebracht bzw. Schokoladenstreusel auf einem Uhrglas hineingelegt. Es bestand kein direkter Kontakt mit dem Probenanstrich, da ausschließlich die durch den Luftraum verursachte Beeinträchtigung der Lebensmittel zu beurteilen war.

Nach einer Verweilzeit von 24 Stunden bei den in 3.1 genannten Versuchsp Parametern wurden die Lebensmittel hinsichtlich der Parameter Geruch und Geschmack im Dreieckstest gegen eine Vergleichsprobe beurteilt. Die Vergleichsprobe wurde den gleichen Lagerbedingungen ausgesetzt, jedoch ohne Einwirkung der Probe.

3.3 Untersuchungsergebnisse

Parameter	Ergebnisse Sensorik nach 24 h
Wasser	SW Latex M
Geruch	1
Geschmack	1,5
Schokolade	SW Latex M
Geruch	1
Geschmack	1,5



Industrie Service

Beurteilungsskala:

0	=	keine wahrnehmbare Abweichung gegenüber der Vergleichsprobe
1	=	gerade wahrnehmbare Abweichung
2	=	schwache Abweichung
3	=	deutliche Abweichung
4	=	starke Abweichung

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'H. Russi'.

Dr. Heinz Russi
Umwelt Service
Kompetenzzentrum Analytik

Sachbearbeiter

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'H. Struwe'.

Holger Struwe

Bericht AM FRA/11/26
Toxikologische Bewertung der Farben Südwest Latex HG,
Südwest Latex M und Südwest Latex SG der Firma Südwest
Lacke und Farben GmbH & Co KG, D-67459 Böhl-Iggelheim,
für den Einsatz in Räumen, in denen mit Lebensmitteln
umgegangen wird

Auftraggeber: TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Herr Holger Struwe, IS-USL-MUC, Ridlerstr. 65, 80339 München

Auftragsnummer: AM FRA/11/26

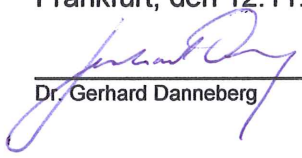
Bearbeiter: Dr. Gerhard Danneberg, TÜV SÜD Life Service GmbH, Am Römerhof 15, 60486 Frankfurt/Main

Prüfergebnis: Zusammenfassung in Abschnitt 4 Zusammenfassende Bewertung und Empfehlungen, Seite 10

Teilnehmer: -- Verteiler:
1x Auftraggeber
1x TÜV SÜD Life Service GmbH

Anlagen: --

Frankfurt, den 12.11.2011



Dr. Gerhard Danneberg

Hinweise:

- Die auszugsweise Wiedergabe des Dokumentes und die Verwendung zu Werbezwecken bedürfen der schriftlichen Genehmigung der TÜV SÜD Life Service GmbH.
- Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Sitz: München
Amtsgericht München HRB 111 984
HypoVereinsbank Kto. 2 724 251
BLZ 700 202 70
UST-IdNr. DE812056075
Informationen gemäß § 2 Abs. 1 DL-InfoV
unter www.tuev-sued.de/impressum

Geschäftsführerin:
Gabriele Sommer

Telefon: +49 69 7916 270
Telefax: +49 69 7916 259
www.tuev-sued.de/mt

TUV®

TÜV SÜD Life Service GmbH
Gebiet Nordwest
Service Center Frankfurt
Am Römerhof 15
60486 Frankfurt
Deutschland

Inhaltsverzeichnis

1	AUFGABENSTELLUNG	3
2	VORLIEGENDE UNTERLAGEN	3
2.1	Allgemeine Unterlagen	3
2.2	Prüfberichte der TÜV SÜD Industrie Service GmbH	3
2.3	Spezielle Unterlagen	3
3	ANNAHMEN UND DURCHGEFÜHRTE ÜBERLEGUNGEN	4
3.1	Prüfkammerversuche	4
3.2	Inhaltsstoffe der Farben	5
3.2.1	Butylhydroxytoluol (BHT, CAS-Nr. 128-37-0)	5
3.2.2	2-Methyl-4-isothiazolin-3-on (MIT, CAS-Nr. 2682-20-4)	7
3.2.3	Dibutylether (CAS-Nr. 142-96-1)	9
3.2.4	Butylpropionat (CAS-Nr. 590-01-2)	9
4	ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG UND EMPFEHLUNGEN	10
4.1	Zusammenfassende Bewertung	10
4.2	Empfehlungen	10

1 Aufgabenstellung

Die Firma Südwest Lacke und Farben GmbH & Co KG, Iggelheimer Str. 13, D-67459 Böhl-Iggelheim stellt die Farben Südwest Latex HG, Südwest Latex M und Südwest Latex SG her. Die Produkte sind vorgesehen für den Einsatz in Innenräumen. Bei diesen Räumen kann es sich auch um solche handeln, in denen mit Lebensmitteln umgegangen wird bzw. in denen diese gelagert werden.

Von der Firma Südwest Lacke wurde die Frage aufgeworfen, ob sich aus einem Anstrich mit den genannten Produkten Stoffe in Lebensmittel gelangen können und so nachteilige Auswirkungen für die Personen zu befürchten sind, die die gelagerten Lebensmittel verzehren.

Um diese Fragestellung zu beantworten, wurden durch die TÜV Industrie Service GmbH, Umwelt Service, Chemisches Labor in München Prüfkammeruntersuchungen durchgeführt, die nachfolgend in Bezug auf die Aufgabenstellung toxikologisch bewertet werden.

2 Vorliegende Unterlagen

2.1 Allgemeine Unterlagen

1. DIN EN ISO 16000-9:2008-04 Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen - Emissionsprüfkammer-Verfahren.
2. Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.5 Raumtemperatur (Ausgabe Juli 2010)
3. BGI 7003 Beurteilung des Raumklimas (Ausgabe Januar 2008).
4. BGI 7004 Gesund und fit im Kleinbetrieb (Ausgabe Januar 2007).
5. RICHTLINIE 2002/72/EG DER KOMMISSION vom 6. August 2002 über Materialien und Gegenstände aus Kunststoff, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen.

2.2 Prüfberichte der TÜV SÜD Industrie Service GmbH

1. Mail der TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Herrn Struwe, vom 12.10.2011 (1 Seite)
2. Prüfbericht: 101112-1-SW über die Untersuchung einer Innenwandfarbe der Firma Südwest Lacke und Farben GmbH & Co. KG erstellt von der TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Umwelt Service, Chemisches Labor, vom 12.11.2010 (6 Seiten, Probenbezeichnung Latex M)
3. Prüfbericht: 101112-3-SW über die Untersuchung einer Innenwandfarbe der Firma Südwest Lacke und Farben GmbH & Co. KG erstellt von der TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Umwelt Service, Chemisches Labor, vom 12.11.2010 (6 Seiten, Probenbezeichnung Latex HG).
4. Prüfbericht: 101112-4-SW über die Untersuchung einer Innenwandfarbe der Firma Südwest Lacke und Farben GmbH & Co. KG erstellt von der TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Umwelt Service, Chemisches Labor, vom 12.11.2010 (6 Seiten, Probenbezeichnung Latex SG)

2.3 Spezielle Unterlagen

1. Technisches Merkblatt Südwest Latex M (Stand April 2011, 2 Seiten).

2. Sicherheitsdatenblatt Südwest Latex M (Stand 16.03.2011, 7 Seiten).
3. Technisches Merkblatt Südwest Latex HG (Stand Mai 2011, 2 Seiten).
4. Sicherheitsdatenblatt Südwest Latex HG (Stand 10.08.2011, 7 Seiten).
5. Technisches Merkblatt Südwest Latex HG (Stand Mai 2011, 2 Seiten).
6. Sicherheitsdatenblatt Südwest Latex HG (Stand 31.3.2011, 7 Seiten).

3 Annahmen und durchgeführte Überlegungen

3.1 Prüfkammerversuche

Die durch die TÜV SÜD Industrie Service GmbH durchgeführten Prüfkammerversuche wurden nach DIN EN ISO 16000-9 „Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen - Emissionsprüfkammer-Verfahren“ durchgeführt. Dabei wurde ein dreifacher Luftwechsel pro Stunde und eine Luftströmung von 0,2 m/s eingehalten bei einer Temperatur von 23 °C und einer relativen Luftfeuchte von 50 %.

Für Innenräume gilt allgemein eine relative Luftfeuchte zwischen 30 % und 60 % als üblich. Die Luftgeschwindigkeit sollte nach allgemeiner Ansicht nicht über 0,2 m/s liegen, wobei teilweise auch etwas geringere Werte empfohlen werden (vgl. Dokument 4 aus Abschnitt 2.1)

Für Arbeitsstätten wird bei sitzender Tätigkeit und leichte Arbeit eine Raumtemperatur von mindestens 20°C vorgegeben (vgl. Dokument 2 aus Abschnitt 2.1). Für Büros wird an anderer Stelle eine Temperatur zwischen 20°C und 22°C empfohlen (vgl. Dokument 4 aus Abschnitt 2.1). Bei stärker körperlicher Tätigkeit werden niedrigere Temperaturen für ausreichend gehalten (vgl. Dokument 3 aus Abschnitt 2.1).

Zusammenfassend können die luftklimatischen Prüfkammerbedingungen als praxisnah bezeichnet werden.

DIN 1946-2 empfiehlt für Büros einen grundflächenbezogenen Luftwechsel von $4 - 6 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times \text{h}$ und für Versammlungs- und Konferenzräume einen flächenbezogenen Luftwechsel von $10 - 20 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times \text{h}$.¹ Dies entspricht bei einer Raumhöhe von 2,5 m stündlichen Luftwechselraten von 1,6 bis 2,4 für Büros bzw. einem stündlichen Luftwechsel von 4 – 8 für Versammlungs- und Konferenzräume.

Der im Test eingesetzte dreifache Luftwechsel pro Stunde liegt eher am unteren Ende der nach DIN 1946-2 genannten Werte und kann somit auch als realitätsnah angesehen werden.

Von der Geometrie her wurde in den Prüfkammertests eine Beladung von 3 m^2 Prüffläche pro m^3 Rauminhalt eingesetzt. Üblicherweise wird bei der TÜV SÜD Industrie Service GmbH ein Verhältnis Farbfläche/Raumvolumen von 1 m^2 Farbfläche pro 1 m^3 Raumvolumen verwendet bei einer Luftwechselrate von 1 pro Stunde. Das hier verwendete dreifach höhere Verhältnis Farbfläche pro Raumvolumen musste aus technischen Gründen (Prüfkammergeometrie) gewählt werden.

Zur Kompensation der höheren Farbbeladung wurde die Luftwechselrate ebenfalls um den Faktor drei erhöht. Damit ist die flächenspezifische Luftwechselrate identisch zu den üblichen Verhältnissen und liegt bei 1 m^3 Luft pro Quadratmeter Farbfläche und Stunde.

¹ DIN 1946-2:1994-01 Raumluftechnik – Gesundheitstechnische Anforderungen.

In Praxisverhältnissen kann man von einer Raumhöhe von 2,5 m in Innenräumen ausgehen. Geht man von einem Raum von 20 m² Grundfläche und 4 x 5 m Grundfläche aus, so hätten die Wände eine Gesamtfläche von 45 m² bei einem Raumvolumen von 50 m³. Daraus ergibt sich ein Verhältnis von 0,9 m² Produktfläche pro m³ Raumvolumen.² Dies ist wesentlich geringer als das im Test verwendete Verhältnis von 3 m² Produktfläche pro m³ Luftvolumen.

Damit ergeben sich im Test aufgrund des im Vergleich zur Praxis eher ungünstig angesetzten Verhältnisses Produktoberfläche/Luftvolumen tendenziell höhere Konzentrationen der von den Farben abgegebenen flüchtigen Stoffe in der Raumluft.

Im zeitlichen Ablauf wurden Prüfperioden von jeweils 10 Tagen durchgeführt und danach das Simulationsprüflebensmittel Tenax gewechselt. Für die Bewertung wurde hier jeweils die in der dritten Prüfperiode (Tag 21 – 30) im Simulationsprüflebensmittel Tenax gefundene Konzentration der fünf hier betrachteten Einzelstoffe bewertet.

Ein solches Vorgehen kann als praxisnah eingestuft werden. Direkt nach dem Anstrich ist die Abgabe von flüchtigen Stoffen durch Anstriche am höchsten. Sie nimmt danach erfahrungsgemäß rasch ab, so dass eine Bewertung anhand der direkt nach dem Anstrich in Bezug auf die realitätsnahe Nutzung zu hohe Werte als Bewertungsgrundlage zugrunde legen würde.

3.2 Inhaltsstoffe der Farben

Bewertet wurden auf der Basis der durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellten Informationen fünf Stoffe, die in den Prüfkammerversuchen bei zumindest einem der drei getesteten Produkte der Firma Südwest Lacke und Farben GmbH & Co. KG erstellt von nachgewiesen werden konnten.

Es wurden Recherchen durchgeführt in verschiedenen im Internet zugänglichen Datenbanken. Die Quellen der Informationen sind jeweils zitiert.

3.2.1 Butylhydroxytoluol (BHT, CAS-Nr. 128-37-0)

Die Substanz wird u. a. als Antioxidationsmittel in Lebensmitteln, Tierfutter und Kosmetika verwendet. Die Substanz hat eine vergleichsweise geringe akute orale Toxizität mit einer LD₅₀ für Ratten von mehr als 2930 mg/kg Körpergewicht.³ An anderer Stelle werden als LD₅₀ für Ratten bei oraler Gabe 890 mg/kg Körpergewicht angegeben.⁴ Bei chronischer Gabe werden nach dieser Studie 25 mg/kg Körpergewicht und Tag als Dosis angegeben, bei der noch keine nachteiligen Wirkungen beobachtet wurden (NOAEL).⁵

² Fenster und Türen, die noch zu einer geringeren an Wänden mit Farbe bestrichenen Flächen führen würden, sind hierbei nicht berücksichtigt.

³ Anonym (2002): OECD SIDS Initial Assessment Report for SIAM 14 2,6-di-tert-butyl-p-cresol (BHT) CAS-Nr. 128-37-0.

⁴ GESTIS das Gefahrstoffinformationssystem der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Recherche Januar 2011.

⁵ Anonym (2002): OECD SIDS Initial Assessment Report for SIAM 14 2,6-di-tert-butyl-p-cresol (BHT) CAS-Nr. 128-37-0.

Bei verschiedenen Tests wurden weder Auswirkungen auf Chromosomen (clastogene Aktivitäten) festgestellt noch verursachte die Substanz Punktmutationen in bakteriellen Tests. Lediglich für hohe Dosen könnte eine Tumor-fördernde Wirkung nicht ausgeschlossen werden. Dabei wird jedoch eine Schwellenkonzentration von 100 mg/kg Körpergewicht und Tag angegeben. Ebenso wird in Bezug auf die Reproduktion ein NOAL von 25 mg/kg Körpergewicht und Tag angegeben.⁶

Weitere Recherchen (Stand November 2011) ergaben ebenfalls keine Hinweise, die auf mutagene oder kanzerogene Eigenschaften in praxisnahen Mengen hindeuten.⁷

Die Substanz wurde in Tenax nur bei dem Produkt Südwest Latex M in der dritten Testperiode von 21- 30 Tagen in einer Konzentration von weniger als 0,0005 mg/g Prüflebensmittel gefunden, während bei den beiden anderen hier betrachteten Produkten BHT nicht nachgewiesen werden konnte.

Dies würde bedeuten, dass selbst bei einer täglichen Aufnahme von 0,1 kg des Testlebensmittels mit dem ermittelten BHT-Gehalt pro Tag weniger als 0,05 mg BHT aufgenommen würden entsprechend ca. 0,0007 mg/kg Körpergewicht bezogen auf einen 70 kg schweren Erwachsenen. Diese Menge liegt um den Faktor 35700 unter dem niedrigsten oben zitierten NOAEL von BHT.

Damit ist festzustellen, dass aus den bewerteten Südwest-Produkten 20 Tage nach dem Anstrich keine gesundheitsgefährdenden Mengen an BHT in Lebensmittel übertragen werden.

Richtlinie 2002/72/EG erlaubt die Verwendung von BHT in Kunststoffen, die mit Lebensmitteln in Berührung kommen mit einem spezifischen Grenzwert von 3,0 mg/kg,

3.2.1.1 1-Dodecanol (CAS-Nr. 112-53-8)

Diese Substanz ist nach einer von der OECD publizierten Monographie praktisch ungiftig für Säuger. Die Substanz ist sowohl in den USA als auch in Europa als Lebensmittelzusatzstoff zugelassen und wird als praktisch ungiftig und sicher für den menschlichen Gebrauch angesehen.⁸ Die LD₅₀ wird mit mehr als 12.800 mg/kg Körpergewicht für Ratten bei oraler Gabe angegeben.⁹ Bei chronischer Gabe zeigten Dosen bis zu 2.000 mg/kg Körpergewicht bei oraler Gabe mit Ratten keine physiologisch oder histopathologisch nachweisbare Wirkung.¹⁰ Es gibt keine Hinweise auf mutagene oder kanzerogenen Eigenschaften.¹¹ Rein physiologisch können länger-kettige Alkohole problemlos in den Fettsäure abbauenden Stoffwechsel eingeschleust und so mit den typischen körpereigenen Prozessen metabolisiert werden, so dass auch aus diesem Blickwinkel keine toxikologischen Probleme zu erwarten sind.

⁶ Anonym (2002): OECD SIDS Initial Assessment Report for SIAM 14 2,6-di-tert-butyl-p-cresol (BHT) CAS-Nr. 128-37-0.

⁷ U. a. USA National Library of Medicine CCRIS Database.

⁸ Anonym (ohne Jahresangabe): OECD SIDS Screening Information Data Set 1-Dodecanol CAS-Nr. 112-53-8), Stand 2006.

⁹ Sicherheitsdatenblatt 1-Dodecanol der Firma AlfaAesar, Karlsruhe (Stand 5.7.2010).

¹⁰ Anonym (ohne Jahresangabe): OECD SIDS Screening Information Data Set 1-Dodecanol CAS-Nr. 112-53-8), Stand 2006.

¹¹ U. a. USA National Library of Medicine CCRIS Database.

Die Substanz wurde im Prüflebensmittel Tenax bei allen drei zu bewertenden Produkten gefunden, maximal in der dritten Testperiode von 21 - 30 Tagen in einer Konzentration von 0,006 mg/g Testlebensmittel. Dies entspricht 6 mg/kg Testlebensmittel. Dies bedeutet, dass bei einem Verzehr von 100 g des Testlebensmittels mit dem maximalen Gehalt an 1-Dodecanol 0,6 mg 1-Dodecanol aufgenommen würden entsprechend 0,009 mg/kg Körpergewicht bei einem 70 kg schweren Erwachsenen. Dieser Wert liegt um einen Faktor von mehr als 200.000 unter dem Wert von 2.000 mg/kg Körpergewicht und Tag, bei dem auch bei chronischer Gabe (täglich) keinerlei Effekte bei Ratten gefunden werden konnten.

Damit ist festzustellen, dass aus den bewerteten Südwest-Produkten 20 Tage nach dem Anstrich keine gesundheitsgefährdenden Mengen an 1-Dodecanol in Lebensmittel übertragen werden.

Richtlinie 2002/72/EG erlaubt die Verwendung von 1-Dodecanol in Kunststoffen, die mit Lebensmitteln in Berührung kommen ohne einen spezifischen Grenzwert für die Migration in Lebensmittel.

3.2.2 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on (MIT, CAS-Nr. 2682-20-4)

Dieser Stoff wird verwendet als Konservierungsmittel für Kosmetika, Flüssigwaschmittel, Haushaltsreiniger aber auch für Dispersionsfarben. Die Substanz ist primär dafür bekannt, dass sie Allergien hervorruft, insbesondere in Form einer Kontaktdermatitis.¹² Dabei werden Risiken vor allem für Personen diskutiert, die sich direkt in Räumen aufhalten, die mit MIT-enthaltenden Farben gestrichen sind.¹³ Die Substanz wird bei oraler Gabe nach GHS in die Toxizitätskategorie 4 eingestuft¹⁴, d. h. die LD₅₀ bei oraler Gabe liegt zwischen 300 und 2000 mg/kg Körpergewicht. An anderer Stelle wird für die Ratte bei oraler Gabe eine LD₅₀ von 300 mg/kg Körpergewicht angegeben.¹⁵ Hinweise auf Mutagenität, Kanzerogenität oder Teratogenität liegen nach dem zitierten Sicherheitsdatenblatt nicht vor und wurden auch bei Literaturrecherchen nicht gefunden.

Nachgewiesen wurden bei den beschriebenen Prüfkammerversuchen mit den drei hier behandelten Farben der Firma Südwest maximal 0,038 mg/g Prüflebensmittel. Bei Verzehr von 100 g dieses Lebensmittels würden 3,8 mg MIT aufgenommen, entsprechend 0,054 mg/kg Körpergewicht. Dies liegt um einen Faktor von mehr als 5.000 unter der o. a. angeführten niedrigsten toxikologisch relevanten Dosis. Allergene Wirkungen sind bei oraler Exposition nicht beschrieben.

¹² García-Gavín J, Vansina S, Kerre S, Naert A, Goossens A (2010): Methylisothiazolinone, an emerging allergen in cosmetics? Contact Dermatitis. 2010, **63(2)**:96-101.

¹³ Reinhard E, Waeber R, Niederer M, Maurer T, Maly P, Scherer S. (2001): Preservation of products with MCI/MI in Switzerland. Contact Dermatitis.;**45(5)**:257-264.

¹⁴ Sicherheitsdatenblatt der Fa. Sigma-Aldrich, Stand 23.12.2010.,

¹⁵ Binder, M.; Obenland, H. (2001): Die Belastung von Innenraumlufte und Hausstaub durch Isothiazolone aus Wandfarben. Umwelt, Gebäude & Gesundheit, Hrsg. Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute (AGÖF), Springe-Eldagsen, Seite 225-230.

Dazu ist noch anzumerken, dass die Verbindung Tenax, ein in der Luftanalytik vielfach als Probenträger verwendetes Polymer des 2,6-Diphenyl-p-phenylenoxids eine eher lipophile Substanz darstellt, die eine höhere Affinität zu BHT aufweisen dürfte als viele typischerweise einen hohen Anteil an Wasser enthaltende Lebensmittel. Tenax hat eine spezifische Oberfläche 15 – 30 m² pro Gramm.¹⁶ Die spezifischen Oberflächen von Lebensmitteln sind im Vergleich hierzu weitaus geringer. So berichtet Störmer¹⁷, dass Mehl der Type 405 eine spezifische Oberfläche von maximal ca. 0,3 m² pro Gramm besitzt und Milchpulver (fettarm) eine spezifische Oberfläche von ca. 0,15 m² pro Gramm. Damit liegt die spezifische Oberfläche der genannten Lebensmittel um einen Faktor ca. von 100 unter dem eingesetzten Prüflebensmittel Tenax.

Beide Faktoren, die eher lipophilen Eigenschaften und die hohe spezifische Oberfläche von Tenax sind wahrscheinlich wesentliche Ursachen dafür, dass Tenax eine bekanntermaßen hohe Affinität zu VOCs hat. Aus diesem Grunde wird Tenax auch als Sammelmedium in der Luftanalytik eingesetzt.

Auf der Basis der um ca. zwei Zehnerpotenzen höheren spezifischen Oberfläche von Tenax im Vergleich zu den genannten Lebensmitteln kann geschlossen werden, dass in der Praxis beim Verzehr von 100 g eines Lebensmittels wie Milchpulver die niedrigste genannte, toxikologisch relevante Dosis um einen Faktor von über 100.000 unterschritten würde.

Die Aufnahme von MIT durch gelagerte Lebensmittel wird in der Praxis verglichen mit den Testbedingungen noch zusätzlich vermindert, da Lebensmittel bei längerer Lagerung verpackt sind bzw. lose, offen gelagerte Produkte rasch umgeschlagen werden und nicht 10 Tage in einem Raum verbleiben.

Richtlinie 2002/72/EG erlaubt die Verwendung von MIT in Kunststoffen, die mit Lebensmitteln in Berührung kommen mit einem spezifischen Grenzwert für die Migration in Lebensmittel von 0,5 mg/kg Lebensmittel. Dieser Wert wird bei den hier durchgeführten Prüfkammerversuchen deutlich überschritten.

Zusammenfassend wird festgestellt, dass bei einer Exposition des Prüflebensmittels Tenax 20 – 30 Tagen nach dem Anstrich beim Verzehr der gelagerten Lebensmittel in der Praxis nicht zu erwarten ist, dass MIT in auch nur annähernd toxikologisch relevanten Konzentrationen von den Konsumenten aufgenommen wird. Dies gilt unabhängig davon, dass der spezifische Migrationsgrenzwert von 0,5 mg/kg Lebensmittel aus der Kunststoff-Richtlinie 2002/72/EG im Test deutlich überschritten wurde.

Aus dem Prüfbericht für Südwest Latex HG geht hervor, dass die Luftkonzentration an MIT nach 28 Tagen unter die Nachweisgrenze von 2 µg/m³ Luft fällt.

Die Lagerung von Lebensmitteln in frisch gestrichenen Räumen unmittelbar nach dem Anstrich bis zu einem Zeitraum von 20 Tagen nach dem Anstrich mit Südwest Latex HG sollte jedoch aus Vorsorgegründen nicht erfolgen. Diese Bewertung wird auch auf die anderen untersuchten Produkte übertragen, da die hier im Prüflebensmittel gefundenen MIT-Konzentrationen auch nicht deutlich niedriger lagen.

¹⁶ Schlomski, S. (2000): Entwicklung von Methoden zur Analyse von Carbonylverbindungen in der Atmosphäre. Dissertation, Technische Universität Darmstadt.

¹⁷ Störmer, A. (2008): Migration aus Lebensmittelverpackungen. Vortrag gehalten auf dem 15. Lebensmittelrechtstag der AG Getreideforschung e. V. Detmold.

3.2.3 Dibutylether (CAS-Nr. 142-96-1)

Im Hinblick auf die akute Toxizität wird die LD₅₀ für Ratten bei oraler Gabe mit 7400 mg/kg Körpergewicht angegeben.¹⁸ Diese Angabe wird auch in einem Sicherheitsdatenblatt bestätigt, das gleichzeitig erklärt, dass es keine Hinweise auf mutagene oder kanzerogene Eigenschaften gibt.¹⁹ Dies wurde auch durch weitere Datenbankrecherchen bestätigt.

Nachgewiesen wurden bei den beschriebenen Prüfkammerversuchen mit den drei hier behandelten Farben der Firma Südwest maximal 0,001 mg/g Prüflebensmittel. Dies entspricht 1 mg/kg Prüflebensmittel. Würde 100 g Prüflebensmittel von einem 70 kg schweren Erwachsenen verzehrt, so entspräche dies 1,4 µg/kg Körpergewicht. Dies ist um einen Faktor von ca. 5×10^6 unter der o. a. LD₅₀.

Damit ist festzustellen, dass aus den bewerteten Südwest-Produkten 20 Tage nach dem Anstrich keine für Konsumenten gesundheitsgefährdenden Mengen an Dibutylether in Lebensmittel übertragen werden.

Dibutylether ist in Richtlinie 2002/72/EG nicht gelistet, so dass hier keine weiteren Anhaltspunkte für eine Bewertung gegeben sind.

3.2.4 Butylpropionat (CAS-Nr. 590-01-2)

Die orale LD₅₀ dieser Verbindung wird mit 5000 mg/kg Körpergewicht angegeben (Zielorganismus Ratte).²⁰ Untersuchungen der chronischen Toxizität an Ratten mit Dämpfen ergaben einen NOAEL von 250 ppm (Parameter: Degeneration des Nasenepithels von Ratten) sowie 22000 ppm bezogen auf die Toxizität gegenüber Embryonen.²¹

Butylpropionat wurde in den durchgeführten Untersuchungen mit maximal weniger als 0,0005 mg/g Testlebensmittel nachgewiesen entsprechend weniger als 0,5 mg/kg. Ein Erwachsener mit 70 kg Körpergewicht würde somit bei Verzehr von 100 g dieses Lebensmittels weniger als 0,7 µg/kg Körpergewicht aufnehmen. Dies liegt um einen Faktor von ca. 7×10^6 unter der o. a. LD₅₀.

Damit ist festzustellen, dass aus den bewerteten Südwest-Produkten 20 Tage nach dem Anstrich keine für den Konsumenten gesundheitsgefährdenden Mengen an Butylpropionat in Lebensmittel übertragen werden.

Butylpropionat ist in Richtlinie 2002/72/EG nicht gelistet, so dass hier keine weiteren Anhaltspunkte für eine Bewertung gegeben sind.

¹⁸ GESTIS Stoffdatenbank der DGUV, Recherche Januar 2011.

¹⁹ Sicherheitsdatenblatt der Firma Baker, USA vom 13.6.2007.

²⁰ GESTIS Stoffdatenbank der DGUV, Recherche Januar 2011.

²¹ Banton MI, Tyler TR, Ulrich CE, Nemec MD, Garman RH. (2000): Subchronic and developmental toxicity studies of n-butyl propionate vapor in rats. J Toxicol Environ Health; **61**, 79-105.

4 Zusammenfassende Bewertung und Empfehlungen

4.1 Zusammenfassende Bewertung

- Durch die hier bewerteten Substanzen aus den in diesem Bericht behandelten drei Produkten der Fa. Südwest Lacke und Farben GmbH & Co. KG wird in Lebensmittel kein mutagenes, cancerogenes oder teratogenes Potential übertragen, das beim Verzehr ein Risiko für die diese Nahrungsmittel verzehrenden Menschen bedeuten würde.
- Die Stoffe Butylpropionat, Dibutylether, 1-Dodecanol und Butylhydroxytoluol gelangen aus den bewerteten Produkten der Firma Südwest Lacke und Farben GmbH & Co. KG nicht in Konzentrationen in Lebensmittel, die beim Verzehr ein gesundheitliches Risiko für die die Nahrung aufnehmenden Personen bedeutet.
- Für 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on wird im Prüflebensmittel Tenax zwar der spezifische Grenzwert der Kunststoffrichtlinie 2002/72/EG überschritten. Eine Expositionsabschätzung ergibt jedoch, dass für den Menschen toxikologisch relevante Mengen beim Verzehr nicht erreicht werden. Dies gilt umso mehr, als dass a) „echte“ Lebensmittel im Vergleich zum Prüflebensmittel Tenax eine um den Faktor von ca. 100 niedrigere spezifische Oberfläche aufweisen und b) Lebensmittel in der Praxis meist verpackt und nicht offen (wie Tenax im Versuch) gelagert werden. Beide Faktoren bewirken in der Praxis, dass deutlich geringere Mengen an Stoffen aus der Luft durch die Lebensmittel aufgenommen werden können.
- Eine allergene Wirkung ist für 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on bei oraler Aufnahme nach unserer Kenntnis nicht beschrieben, so dass dieser Punkt hier nicht weiter betrachtet werden muss.
- Somit wird auch in Bezug 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on für die getesteten Produkte nicht erwartet, dass von diesem Stoff Mengen in gelagerte Lebensmittel übergehen, die beim Verzehr für die Konsumenten ein gesundheitliches Risiko bedeuten könnten.

4.2 Empfehlungen

1. Lebensmittel sollten in mit den bewerteten Produkten der Firma Südwest Lacke und Farben GmbH & Co. KG gestrichenen Räumen erst nach einer Wartezeit von 20 Tagen beginnend am Tag des Anstrichs aufbewahrt werden. Danach ergeben sich keine toxikologischen Bedenken.
2. Weitere Empfehlungen sind aus toxikologischer Sicht auf der Basis der hier bewerteten Studien und Unterlagen nicht erforderlich.