



# PRÜFBERICHT

Prüfbericht Nr.: 3-014/11 // 110010  
Auftraggeber: CD-Color GmbH & Co. KG  
Frau Elfriede D. Gartz  
Wetterstraße 58  
58313 Herdecke  
Vertragsnummer/Datum: - / 20.12.2010  
Angebot Nr.: 3-052/11/Hm // 110074  
Unteraufträge: Schwermetallbestimmung für DIN EN 71-3 von  
ÖHMI Analytik GmbH / Prüfbericht-Nr. U 11.0035  
Archivierung der Proben: 7 Monate bei lagerstabilen Rückstellmustern  
Prüfgegenstand: 1 x 2K-PUR-Beschichtungssystem  
Prüfziel: Eigenschaftsbestimmung einer 2K- Beschichtung (CWS)  
Herkunft der Proben: vom Auftraggeber angeliefert  
Eingangsdatum der Proben: 13.01.2011  
Beginn der Prüfung: 18.01.2011  
Ende der Prüfung: 01.04.2011  
Labor: Physik/Analytik  
Prüfverfahren: DIN EN 71-3:2002-11; Sicherheit von Spielzeug –  
Migration bestimmter Elemente \*)  
DIN EN 12720:2009-07; Möbel – Bewertung der Bestän-  
digkeit von Oberflächen gegen kalte Flüssigkeiten \*)  
DIN 53160-1/-2:2010-10; Bestimmung der Farblässigkeit  
von Gebrauchsgegenständen mit Speichelsimulanz (-1)  
und mit Schweißsimulanz (-2) \*)  
DIN EN ISO 16000-10:2006-06; Emissionsprüfzellen-  
Verfahren  
DIN EN ISO 16000-6:2004-12; VOC-Bestimmung  
Seitenzahl: 15

Die mit \*) gekennzeichneten Prüfverfahren sind keine akkreditierten Prüfverfahren.

3-014/2011

## 1 Prüfgegenstand

Die folgende Tabelle führt die untersuchten Prüfgegenstände auf

Probenbezeichnung iLF		Probenbezeichnung Auftraggeber
Probe 1	3-014/11/P1	CWS ® 2K-DuraTop Satin Stammkomponente 238648047 und Härter

Die Probenahme erfolgte nach DIN EN ISO 15528:2000-11 und die weiteren vorbereitenden Arbeiten zur Prüfung nach DIN EN ISO 1513:2010-10.

## 2 Durchführung der Prüfungen

### 2.1 Migration von Schwermetallen, Sicherheit von Spielzeug nach DIN EN 71-3:2002-11 \*)

Die Vorbereitung und Analyse wurde gemäß Punkt 8.1 der Norm DIN EN 71-3:2002-11 durchgeführt. Zur Applikation wurden 1,68 ml Beschichtungsstoff (Mischungsverhältnis Stammkomponente : Härter = 9 : 1) auf eine Glasplatte (8 x 15 cm / 120 cm<sup>2</sup>) aufgebracht und bei Normalklima (23 °C, 50 % rel. Luftfeuchte) gehärtet. Für die HCl-Extraktion wurden jeweils ca. 100 mg der gehärteten Beschichtung verwendet. Nach der Extraktion mit einer Salzsäurelösung (0,07 mol/L) bei einer Temperatur von 37 ± 2 °C wurde zur Abtrennung von Feststoffen eine Filtration des Extraktes mit einem Papierfilter durchgeführt. Zur Lagerstabilisierung wurde der Salzsäureextrakt mit einer Salzsäurelösung (1 mol/L) auf 50 mL aufgefüllt.

Die Bestimmung der Metalle Barium (**Ba**), Chromium (**Cr**), Selen (**Se**) und Antimon (**Sb**) in der Salzsäurelösung erfolgte durch induktiv gekoppelte Plasma-Atom-Emissionsspektrometrie (**ICP-AES**) gemäß DIN EN ISO 11885:2009-09.

Für die Bestimmung von Cadmium (**Cd**) wurde die Flammen-Atomabsorptionsspektrometrie (**F-AAS**) gemäß DIN EN ISO 5961:1995-05 verwendet.

Die Bestimmung von Blei (**Pb**) wurde mittels Atomabsorptionsspektrometrie (**AAS**) nach DIN 38406-E6-2:1998-07 ausgeführt.

Für die Quantifizierung von Arsen (**As**) wurde die Atomabsorptionsspektrometrie (**AAS**) unter Verwendung des **Hydridverfahrens** gemäß DIN EN ISO 11969:1996-11 herangezogen. Der Gehalt an Quecksilber (**Hg**) des Salzsäureextraktes wurde mittels Atomabsorptionsspektrometrie (**AAS**) nach DIN EN 1483:2007-07 bestimmt.

3-014/2011

## 2.2 Chemikalienbeständigkeit – Bestimmung der Beständigkeit von Oberflächen gegen kalte Flüssigkeiten nach DIN EN 12720:2009-07 \*)

Die nachfolgende Tabelle beinhaltet als Übersicht die für die Beständigkeitsprüfungen vom Auftraggeber vorgegebenen Prüfflüssigkeiten und die verwendeten Einwirkzeiten D entsprechend einer Beanspruchungsgruppe (1A bzw. 1B) in Anlehnung an DIN 68861-1:2011-01 „Möbeloberflächen – Teil 1 : Verhalten bei chemischer Beanspruchung“.

Tabelle 1 Übersicht über Prüfflüssigkeiten gemäß DIN 68861-1:2011-01

Lfd.-Nr.	Prüfmittel	1 B	1 A
		D	D
1	Aceton	10 s	16 h
2	Kalilauge (10 %)	10 min	16 h
3	Ultrasol	10 min	16 h
4	Speiseessig (5 %)	1 h	16 h
5	Ammoniak (25 %)	2 min	16 h
6	Wasser	16 h	16 h
7	Butylacetat	10 s	16 h
8	Senf	6 h	16 h
9	Ethanol (48 %)	1 h	16 h
10	Kaffee	16 h	16 h
11	Basischer Reiniger 1 . 5	1 h	16 h
12	Hautschutzcreme	10 min	16 h
13	Cola	16 h	16 h
14	Milchsäure (10 %)	1 h	16 h
15	Testbenzin	2 min	16 h
16	Apfelessig	1 h	16 h
17	Bremsflüssigkeit	1 h	16 h
18	Motoröl (mineralisch)	1 h	16 h
19	TORVAN-Konzentrat	1 h	16 h
20	Phosphorsäure (5 %)	1 h	16 h
21	Buraton 10 F	10 min	16 h
22	Stokovitan	1 h	16 h
23	Isopropanol	10 s	16 h
24	Motoröl (biologisch)	1 h	16 h
25	Rotwein	6 h	16 h

3-014/2011

Die Einwirkzeiten der Prüfsubstanzen gemäß der Beanspruchungsgruppe 1B der Norm der Belastung der Möbeloberflächen sollen folgende praktische Beobachtungsbeispiele simulieren:

Prüfzeit	Beobachtungsbeispiel
10 s	Unmittelbares Entfernen
2 min	Schnelles Entfernen
10 min	Nach kurzer Zeit
1 h	Nach einer Mahlzeit oder ähnlichem Vorgang
6 h	Nach der Arbeit oder anderer Tätigkeit
16 h	Möglichst bald am nächsten Tag

Die Prüfkörper wurden durch Beschichtung von Metallblechen (15 x 7,5 cm) hergestellt. Je Prüfsubstanz wurden 2 Bleche mit einer Rakel unter Verwendung einer Naßschichtdicke von 150 µm mit dem Beschichtungsstoff aufgezogen. Der Härtingszeitraum der Beschichtungen bei Raumtemperatur für die Prüfung mit der verkürzten Einwirkzeit betrug 4 Wochen. Der Härtingszeitraum der Prüfbleche für die Einwirkzeit der Substanzen von 16 Stunden lag bei 6 Wochen. Die gemessenen Trockenschichtdicken der gehärteten Beschichtungen lagen zwischen 40 und 50 µm.

Für die Prüfung der Beständigkeiten werden in die entsprechende Prüf Flüssigkeit getauchte Filterpapierscheiben (2,5 cm Durchmesser, 450 g/m<sup>2</sup>, Fa. Munktell) gemäß einer vorgegebenen Einwirkzeit auf die gehärteten Beschichtungsflächen gelegt und mit einer Petrischale aus Glas abgedeckt. Nach dem Ende der Prüfzeit wird die Petrischale entfernt und die Filterpapierscheibe mit einer Pinzette abgenommen. Etwaige Reste der Prüf Flüssigkeit werden mit saugfähigem Papier aufgesogen und dann wird die Prüfoberfläche 16 bis 24 Stunden lang im Prüfklima (23 °C) belassen.

Danach wird die Prüfoberfläche mit einem Reinigungstuch, das erst in eine vorgeschriebene Reinigungslösung, bestehend aus 15 mL/L Reinigungsmittel (12,5 Ma-% Tween 60, 12,5 Ma-% Natriumdodecylbenzolsulfonat, 5 Ma-% Ethanol und 70 Ma-% Wasser) in Wasser und dann nur in Wasser getaucht wurde, unter leichtem Reiben abgewaschen. Abschließend wird die Prüfoberfläche sorgfältig mit einem trockenen Reinigungstuch abgewischt. Im Anschluss daran wird die Prüfoberfläche bei aus allen Richtungen kommendem Licht sorgfältig auf die durch die Prüf Flüssigkeiten verursachten Veränderungen (z.B. Entfärbung, Glanz- oder Farbveränderung, Blasenbildung, Aufquellen und andere Schäden) hin untersucht. Die Prüfoberflächen werden durch einen Vergleich der Prüfoberfläche mit der diese umgebende Fläche für jede Flüssigkeit nach dem in Tabelle 2 stehenden Einstufungscode bewertet:

Tabelle 2 Beschreibender numerischer Einstufungscode

Numerische Einstufung	Beschreibung
5	Keine Veränderung Die Prüffläche ist von der angrenzenden Umgebungsfläche nicht zu unterscheiden
4	Leichte Veränderung Die Prüffläche ist von der angrenzenden Umgebungsfläche nur zu unterscheiden, wenn sich die Lichtquelle auf der Prüfoberfläche spiegelt und zum Auge des Betrachters reflektiert wird, z.B. Verfärbung, Farb- und Glanzänderung; Keine Veränderung der Oberflächenstruktur, z.B: Aufquellen, Fasererhebung, Rissbildung, Blasenbildung
3	Mäßige Veränderung Die Prüffläche ist von der angrenzenden Umgebungsfläche zu unterscheiden, sichtbar in mehreren Blickrichtungen, z.B. Verfärbung, Farb- und Glanzänderung; Keine Veränderung der Oberflächenstruktur, z.B: Aufquellen, Fasererhebung, Rissbildung, Blasenbildung
2	Erhebliche Veränderung Die Prüffläche ist deutlich von der angrenzenden Umgebungsfläche zu unterscheiden, sichtbar in allen Blickrichtungen, z.B. Verfärbung, Farb- und Glanzänderung und/oder die Oberflächenstruktur hat sich leicht verändert, z.B: Aufquellen, Fasererhebung, Rissbildung, Blasenbildung
1	Starke Veränderung Die Oberflächenstruktur hat sich merklich verändert und/oder Verfärbung, Farb- und Glanzänderung und/oder das Oberflächenmaterial hat sich teilweise oder ganz gelöst und/oder das Filterpapier bleibt an der Oberfläche haften

3-014/2011

**2.3 Bestimmung der Farblässigkeit von Gebrauchsgegenständen**  
**Teil 1: Prüfung mit Speichelsimulanz nach DIN 53160-1:2010-10 \*)**  
**Teil 2: Prüfung mit Schweißsimulanz nach DIN 53160-2:2010-10 \*)**

In der folgenden Darstellung sind die Zusammensetzungen des Speichel- bzw. des Schweißsimulanzes zusammengestellt.

Speichelsimulanz	Schweißsimulanz
0,76 g/L Dikaliumhydrogenphosphat 0,75 g/L Kaliumchlorid 0,53 g/L Kaliumcarbonat 0,33 g/L Natriumchlorid 0,17 g/L Magnesiumchlorid 0,15 g/L Calciumchlorid	5 g/L Natriumchlorid 1,0 g/L Harnstoff 1,0 g/L Milchsäure (> 88 % Masseanteil)
pH-Wert: 6,8 (mit 1%iger Salzsäure)	pH-Wert: 6,5 (mit 1%iger Ammoniumhydroxidlösung)

Die Prüfkörper wurden in gleicher Weise hergestellt wie bei der Prüfung der Beständigkeit der Oberflächen gegenüber kalten Flüssigkeiten gemäß DIN EN 12720:2009-07. Der Härungszeitraum der Beschichtungen bei Raumtemperatur vor den Prüfungen mit Speichel- bzw. mit Schweißsimulanz lag bei ca. 4 Wochen. Für die Prüfungen wird ein mit Speichel- bzw. Schweißsimulanz getränkter Filterpapierstreifen (15 x 80 mm) möglichst mit engem Kontakt auf eine konditionierte Beschichtungsfläche mit Klebeband befestigt. Die so vorbereitete Probe wird 2 Stunden lang im Exsikkator bei  $37 \pm 2$  °C über Wasser gelagert. Nach der Lagerung wird der Filterpapierstreifen 1 Stunde im Wärmeschrank bei 37 °C getrocknet und anschließend die Färbung des Filterpapierstreifens durch Vergleich mit einem Graumaßstab bewertet.

**2.4 Bestimmung der VOC-Emissionen nach 3 und 28 Tagen Lagerung**  
**Probenahme auf TENAX TA ® mit Emissionsprüfzellen-Verfahren nach**  
**DIN EN ISO 16000-10:2006-06 \*)**  
**Bestimmung der VOC-Emissionen durch thermische Desorption und**  
**Gaschromatographie mit MS/FID nach DIN EN ISO 16000-6:2004-12 \*)**

Gemäß DIN EN ISO 16000-11:2006-06 „Innenraumluftverunreinigungen- Teil 11: Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen – Probenahme, Lagerung der Proben und Vorbereitung der Prüfstücke“ wurden für jeden Prüfzeitraum (3 und 28 Tage) je zwei Glasplatten in der Größe DIN A4 mit dem Beschichtungsstoff mit einem Spaltenraker (Spalthöhe: 200 µm) beschichtet. Die mit einer Messuhr nach den Emissionsmessungen gemessenen Trockenschichtdicken der Beschichtungen lagen zwischen 45 und 70 µm im Mittel bei 53 µm. Nach einer kurzen Abdunstphase erfolgte die Lagerung der beschichteten Glasplatten im Klimaraum unter Normalbedingungen ( $23 \pm 2$  °C,  $50 \pm 5$  % RH). 24 Stunden vor der Probennahme wurde eine Konditionierung der Probenoberfläche auf die Prüfbedingungen mit Hilfe der Messzelle

3-014/2011

(FLEC-Zelle) und befeuchteter synthetischer Luft (Reinheit: 4.8) aus einer Druckgasflasche durchgeführt. Die Befeuchtung ( $50 \pm 5$  % RH) wurde mit einer zur FLEC-Zelle gehörigen AIR-Control-Einheit durch die Regulierung unterschiedlicher Anteile feuchter und trockener Luft realisiert und mit einem Prüfgerät (Testo 600) überwacht.

Der Luftvolumenstrom durch die FLEC-Zelle betrug 200 mL/min. Die Luftdurchflussraten wurden am Eingang und am Ausgang der FLEC-Zelle mit einem Flussmesser (Flow Tracker 2000) gemessen. Die Durchflussraten am Eingang und am Ausgang unterschieden sich immer um weniger als 5 %, so dass laut Norm die FLEC-Zelle als luftdicht angesehen werden kann. Nach der Konditionierung der Probe erfolgte die Probenahme auf TENAX-Röhrchen unter Verwendung einer FLEC-Pumpe bei einem Probevolumenstrom von 100 mL/min für einen Zeitraum von 60 min (Probenahmevolumen: 6L). Während der Probenahme wurde zu Beginn und kurz vor Schluss der Probenahmevolumenstrom mit dem Strömungsmesser und die Feuchte und Temperatur mit dem testo 600 kontrolliert. Alle erfassten Messwerte lagen innerhalb der geforderten Toleranzen ( $\pm 5$  % Fluss,  $\pm 2$  °C Temperatur;  $\pm 5$  % RH).

Für die gaschromatographischen Untersuchungen wurde der Kapillar-Gaschromatograph Typ 6890 der Firma Agilent Technologies unter Verwendung des massenselektiven Detektors Typ 5973 zur Identifizierung und Quantifizierung der flüchtigen organischen Verbindungen verwendet. Zur Trennung der organischen Verbindungen kam eine 60 m HP-1MS Kapillar-Trennsäule (Innendurchmesser: 0,25 mm, Filmdicke: 0,25  $\mu$ m) zum Einsatz. Die Identifizierung der Verbindungen wurde mit der Gerätebibliothek NIST durchgeführt.

Zur Thermodesorption der auf den TENAX-Röhrchen festgehaltenen Substanzen wurde das GERSTEL-ThermalDesorptionsSystem TDS 2 der Firma Gerstel eingesetzt. Zur Zwischenadsorption vor der GC-Analyse wurde das GERSTEL-Kaltaufgabesystem KAS 4 der Firma Gerstel verwendet. Zur Quantifizierung der VOC`s wurde eine Kalibration mit Kalibrierlösungen durchgeführt, die die identifizierten Verbindungen sowie Hexan und Hexadekan zum Erkennen der VOC-Auswertegrenzen in definierter Menge enthielten.



### 3 Prüfergebnisse

#### 3.1 Migration von Schwermetallen, Sicherheit von Spielzeug nach DIN EN 71-3 2002-11 \*)

Aus der Probeneinwaage der von der Glasplatte mechanisch entfernten Beschichtung, dem Volumen der Extraktionslösung und den Metallkonzentrationen des Salzsäureextraktes ergeben sich für die Probe die in der Tabelle 3 angeführten Schwermetallgehalte.

Tabelle 3 Ergebnis der Schwermetallanalyse des Salzsäureextraktes der Beschichtung

Nr.	Bezeichnung	Analysergebnis [ mg/kg ]							
		Sb	As	Ba	Cd	Cr	Pb	Hg	Se
P1	CWS® 2K DuraTop Satin	< 2,5	< 0,5	< 10	< 0,5	1,3	< 10	< 0,1	< 5
Grenzwert *		60	25	1000	75	60	90	60	500

\* Die Migration löslicher Elemente aus Spielzeugen und Spielzeugteilen darf für alle in Abschnitt 1 der Norm aufgeführten Materialien – mit Ausnahme von Modelliermassen und Fingermalben – die in der Norm festgelegten Grenzwerte für die Elemente Antimon (Sb), Arsen (As), Barium (Ba), Cadmium (Cd), Chrom (Cr), Blei (Pb), Quecksilber (Hg) und Selen (Se) nicht überschreiten.

Die Schwermetallkonzentrationen aller Elemente mit Ausnahme von Chrom liegen unter den Nachweisgrenzen der einzelnen Bestimmungsverfahren. Aufgrund dieser Tatsache erfolgte eine Korrektur des Analysergebnisses nur bei Chrom.

#### 3.2 Chemikalienbeständigkeit – Bestimmung der Beständigkeit von Oberflächen gegen kalte Flüssigkeiten nach DIN EN 12720:2009-07 \*)

Die Tabelle 4 enthält übersichtsartig die Ergebnisse der Beständigkeitsprüfungen der beiden Einwirkzeiten der 25 Prüfsubstanzen gemäß DIN EN 12720:2009-07 und gemäß des Einstufungscodes (siehe Prüfbericht 3-014/11 Seite 5) der Oberflächenveränderungen.



3-014/2011

Tabelle 4 Ergebnisse der Beständigkeitsprüfungen nach DIN EN 12720:2009-07

Lfd.-Nr.	Prüfmittel	1 B D	Einstufungs- code	1 A D	Einstufungs- code
1	Aceton	10 s	5	16 h	5
2	Kalilauge (10 %)	10 min	4	16 h	4
3	Ultrasol	10 min	5	16 h	5
4	Speiseessig (5 %)	1 h	5	16 h	5
5	Ammoniak (25 %)	2 min	5	16 h	5
6	Wasser	16 h	5	16 h	5
7	Butylacetat	10 s	4	16 h	4
8	Senf	6 h	3	16 h	3
9	Ethanol (48 %)	1 h	4	16 h	5
10	Kaffee	16 h	3	16 h	3
11	Basischer Reiniger 1 . 5	1 h	5	16 h	5
12	Hautschutzcreme	10 min	5	16 h	4
13	Cola	16 h	5	16 h	5
14	Milchsäure (10 %)	1 h	5	16 h	4
15	Testbenzin	2 min	5	16 h	5
16	Apfelessig	1 h	4	16 h	3
17	Bremsflüssigkeit	1 h	3	16 h	3
18	Motoröl (mineralisch)	1 h	4	16 h	4
19	TORVAN-Konzentrat	1 h	5	16 h	4
20	Phosphorsäure (5 %)	1 h	5	16 h	5
21	Buraton 10 F	10 min	5	16 h	5
22	Stokovitan	1 h	4	16 h	3
23	Isopropanol	10 s	5	16 h	4
24	Motoröl (biologisch)	1 h	5	16 h	5
25	Rotwein	6 h	3	16 h	3

### 3.3 Bestimmung der Farblässigkeit von Gebrauchsgegenständen

**Teil 1: Prüfung mit Speichelsimulanz nach DIN 53160-1:2010-10 \*)**

**Teil 2: Prüfung mit Schweißsimulanz nach DIN 53160-2:2010-10 \*)**

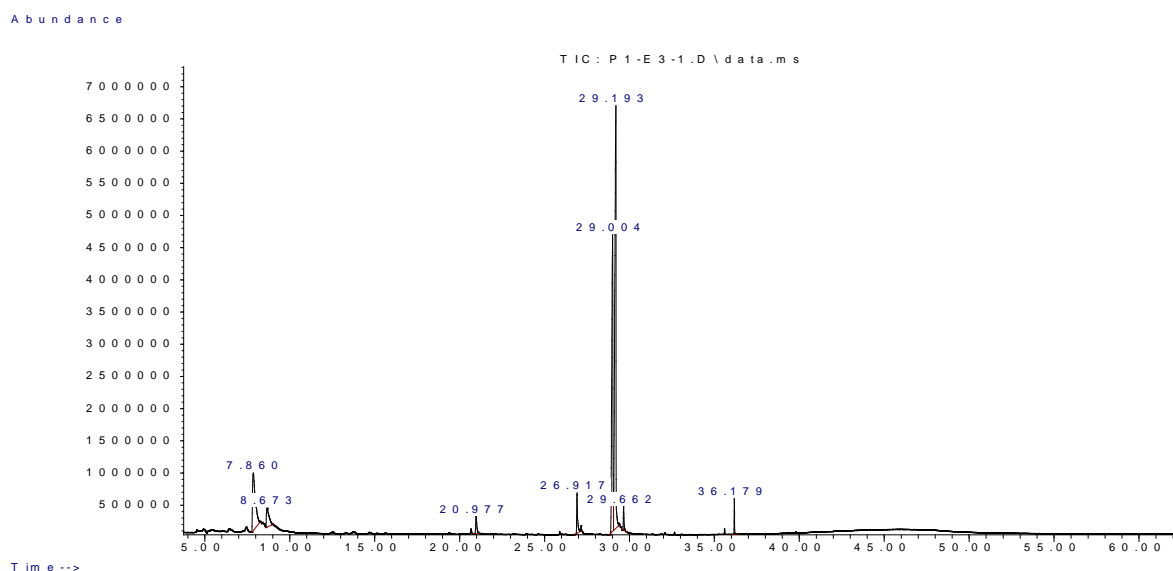
Weder bei der Prüfung mit Speichelsimulanz noch bei der Prüfung mit Schweißsimulanz ist zwischen dem Originalfilterpapier und dem getränkten und mit der Probe in Berührung gebrachten Filterpapierstreifen eine farbliche Veränderung zu erkennen.

3-014/2011

### 3.4 Bestimmung der VOC-Emissionen nach 3 und 28 Tagen Lagerung mit dem Emissionsprüfzellen-Verfahren nach DIN EN ISO 16000-10:2006-06 und mit thermische Desorption und Gaschromatographie mit MS nach DIN EN ISO 16000-6:2004-12 \*)

Es wurden jeweils von 2 Beschichtungsproben auf Glasplatten nach 3 und nach 28 Tagen Lagerung im Klimaraum einschließlich der 24-stündigen Konditionierung mit der FLEC-Zelle von der Probenoberfläche 6 Liter Luft abgesaugt, die über ein TENAX-Röhrchen zum Festhalten der emittierenden Verbindungen geleitet wurden.

Die folgende Abbildung zeigt ein TIC-Chromatogramm einer Probe nach 3 Tagen Lagerung.



Das Chromatogramm wird dominiert von den Signalen des Dipropylenglykolmonobutylethers (Isomergemisch) bei einer Retentionszeit von 29 Minuten. Daneben sind im vorderen Bereich des Chromatogramms die Signale von Triethylamin (7.8 min) und von Propylenglykol (8.6 min) zu erkennen. In geringer Menge konnten im Chromatogram noch Butyldiglykol (26.9 min) und 2,6-Di-tert-butyl-4-methylphenol (36.1 min) – BHT- nachgewiesen werden. Im höhersiedenen Bereich des Chromatogramms über 38 Minuten Retentionszeit (obere VOC-Auswertegrenze - Peak von Hexadekan) werden keine Signale mehr detektiert, was bedeutet, dass bei der Probe CWS nach 3 Tagen Lagerung keine schwerflüchtigen organischen Verbindungen (SVOC) nachweisbar sind.

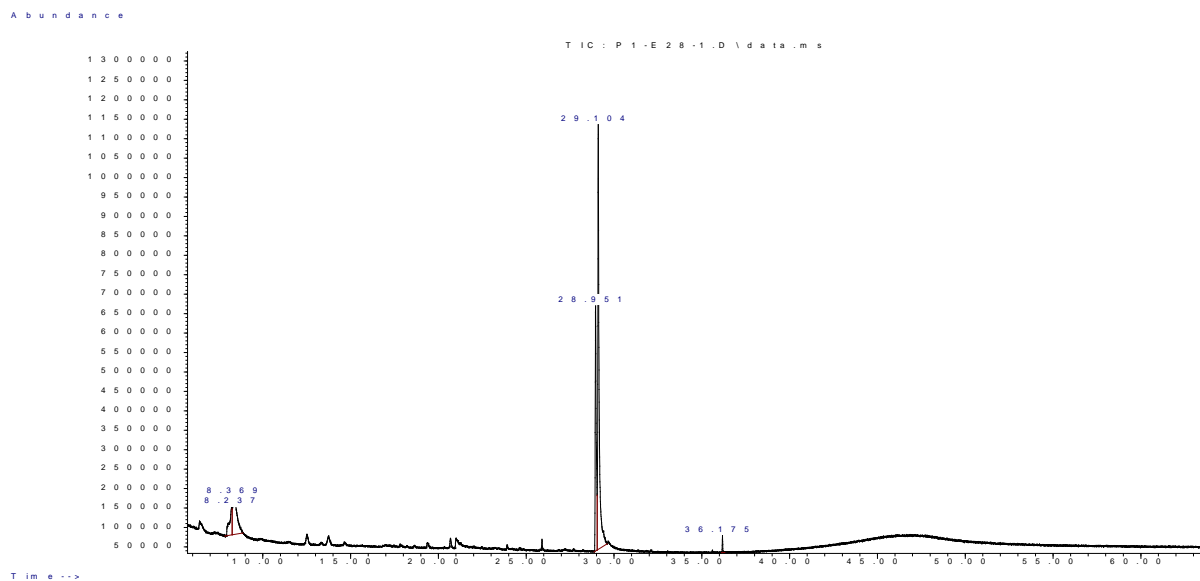
In der nachfolgenden Tabelle sind die nach 3 Tagen Lagerung aus den Kalibrierdaten ermittelten VOC-Emissionen der beiden VOC-Untersuchungen zusammengestellt.

3-014/2011

Tabelle 5 VOC-Emissionen der Beschichtung nach 3 Tagen Lagerung

Komponente	CAS-Nr	E3-1Gehalt in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	E3-2Gehalt in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Dipropylenglykolmonobutylether	29911-28-2	1.857,2	5.022,9
Triethylamin	121-44-8	313,6	466,0
Propylenglykol	57-55-6	585,3	671,0
Diethylenglykolmonobutylether	112-34-5	146,1	282,3
2,6-Di-tert-butyl-4-methylphenol	128-37-0	10,2	26,2
2-Ethyl-1-hexanol	104-76-7	35,8	21,1
TVOC		2.948,3	6.489,7

Nach 28 Tagen Lagerung ergibt sich folgendes Bild der verbleibenden Emissionen der Probe CWS dargestellt an einem Beispielchromatogramm.



Aus den Kalibrierdaten und den Signalen in den GC/MS-Chromatogrammen werden die in der Tabelle 6 zusammengestellten VOC-Emissionswerte erhalten. In der Tabelle 6 sind die nach 28 Tagen Lagerung der beschichteten Platten gefundenen VOC-Emissionen enthalten.

3-014/2011

Tabelle 6 VOC-Emissionen der Beschichtung nach 28 Tagen Lagerung

Komponente	CAS-Nr	E28-1 Gehalt in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	E28-2 Gehalt in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Dipropylenglykolmonobutylether	29911-28-2	404,7	320,9
Triethylamin	121-44-8	27,1	39,9
Propylenglykol	57-55-6	□	□
Diethylenglykolmonobutylether	112-34-5	□	□
2,6-Di-tert-butyl-4-methylphenol	128-37-0	0,8	0,4
2-Ethyl-1-hexanol	104-76-7	14,0	23,3
TVOC		446,7	384,5

Nach 28 Tagen ist ein deutliches Abklingen der VOC-Emissionen zu beobachten. Die Glykol-ether Propylenglykol und Diethylenglykolmonobutylether konnten in den Chromatogrammen der 28 Tage-Proben nicht mehr nachgewiesen werden.

Die Chromatogramme der 28-Tage-Proben zeigen gleichwie bei den 3-Tage-Proben ebenfalls keine Signale im Bereich der schwerflüchtigen organischen Verbindungen im Retentionszeitbereich über 38 Minuten.

In den Chromatogrammen der Luftproben der 28 Tage Lagerung sind in der Nähe des Rauschens noch einige kleine Signale z. B. zwischen 12 und 13 Minuten oder zwischen 20 und 25 Minuten zu erkennen. Diese waren auch bereits bei den Chromatogrammen der 3-Tage-Proben vorhanden. Alle noch zusätzlich gefundenen Signale berechnet als Toluoläquivalente haben ein Gehalt von  $< 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Das Signal bei 13 Minuten kann massenspektroskopisch Xylol zugeordnet werden. Darüber hinaus werden an Hand der Massenspektrenauswertung noch Cyclosiloxane als Verbindungsklasse erkannt.

## 4 Zusammenfassende Bewertung

### 4.1 Migration von Schwermetallen, Sicherheit von Spielzeug nach DIN EN 71-3:2002-11 \*)

In der nachfolgenden Tabelle 7 sind die Ergebnisse der Schwermetalluntersuchungen der Beschichtung CWS ® 2K-DuraTop Satin zusammengefasst und bewertet.

Tabelle 7 Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse der Schwermetallmigration

Probenbezeichnung Auftraggeber	CWS® 2K DuraTop Satin
Probenbezeichnung iLF	3-014/11/P1
Grenzwerte aus DIN EN 71-3:2002-11 - Schwermetallgehalt [mg/kg]	
Antimon Sb ≤ 60 mg/kg	< 2,5 <input checked="" type="checkbox"/>
Arsen As ≤ 25 mg/kg	< 0,5 <input checked="" type="checkbox"/>
Barium Ba ≤ 1000 mg/kg	< 10 <input checked="" type="checkbox"/>
Cadmium Cd ≤ 75mg/kg	< 0,5 <input checked="" type="checkbox"/>
Chrom Cr ≤ 60 mg/kg	1,8 <input checked="" type="checkbox"/>
Blei Pb ≤ 90 mg/kg	< 10 <input checked="" type="checkbox"/>
Quecksilber Hg ≤ 60mg/kg	< 0,1 <input checked="" type="checkbox"/>
Selen Se ≤ 500 mg/kg	< 5 <input checked="" type="checkbox"/>

Alle Schwermetallgehalte liegen unterhalb der Grenzwerte der DIN EN 71-3:2002-11 und somit erfüllt das Beschichtungssystem CWS ® 2K-DuraTop Satin die Anforderung gemäß der Norm DIN EN 71-3:2002-11 Sicherheit von Spielzeug – Migration bestimmter Elemente.

### 4.2 Chemikalienbeständigkeit – Bestimmung der Beständigkeit von Oberflächen gegen kalte Flüssigkeiten nach DIN EN 12720:2009-07 \*)

Das Beschichtungssystem CWS ® 2K-DuraTop Satin hat eine ausgezeichnete Beständigkeit gegenüber Chemikalien wie z.B. Aceton und Testbenzin und schwach sauren Medien wie Speiseessig (5%) und Phosphorsäure (5%) und alkalischen Medien wie Kalilauge (10 %) und Ammoniak (25%). Bei Lebensmitteln und Prüfmitteln mit stark färbenden Inhaltsstoffen wie Rotwein, Senf oder Kaffee wird nach der Behandlung und der Reinigung der behandelten Oberfläche eine zurück-bleibende leichte Verfärbung der Beschichtung festgestellt.

3-014/2011

**4.3 Bestimmung der Farblässigkeit von Gebrauchsgegenständen****Teil 1: Prüfung mit Speichelsimulanz nach DIN 53160-1:2010-10 \*)****Teil 2: Prüfung mit Schweißsimulanz nach DIN 53160-2:2010-10 \*)**

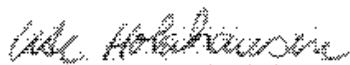
Weder bei der Prüfung mit Speichelsimulanz noch bei der Prüfung mit Schweißsimulanz konnten nach der Beanspruchung der Beschichtung farbliche Veränderungen der Oberfläche beobachtet werden, so dass hier eine Beständigkeit des Beschichtungssystem CWS ® 2K-DuraTop Satin gegenüber Schweiß und Speichel attestiert werden kann.

**4.4 Bestimmung der VOC-Emissionen nach 3 und 28 Tagen Lagerung mit dem Emissionsprüfzellen-Verfahren nach DIN EN ISO 16000-10:2006-06 und mit thermische Desorption und Gaschromatographie mit MS nach DIN EN ISO 16000-6:2004-12 \*)**

Die Gesamtemissionswerte (TVOC-Werte) nach 3 Tagen Lagerung der Probe CWS ® 2K-DuraTop Satin liegen unter einem Gehalt von  $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Die TVOC-Werte der Proben nach 28 Tage Lagerung unterschreiten den Wert von  $1.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Die Summe aller schwerflüchtigen organischen Verbindungen (SVOC;> C16 bis C22) nach 28 Tagen Lagerung ist kleiner als  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Cancerogene flüchtige organische Verbindungen waren weder bei den VOC-Emissionen nach 3 Tagen noch bei den Emissionen nach 28 Tagen nachweisbar. Die Summe nicht identifizierter flüchtiger organischer Spurenverbindungen nach 28 Tagen Lagerung der Proben liegt unter einem Gehalt von  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Magdeburg, 06.04.2011  
Institut für Lacke und Farben e.V.



Dr. Ute Holzhausen  
Leiterin Labor Physik/Analytik



Dipl. Chem. Norbert Hinzemann  
verantwortlicher Prüfer

**Anmerkungen:**

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf die Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung der Ergebnisse darf nur mit Zustimmung des Instituts für Lacke und Farben e.V. erfolgen.