

## Prüfbericht

**63058-023 P03 029**

**Auftraggeber:** Isolante Service GmbH  
Hövelmarkt 7  
33161 Hövelhof

**Auftrag vom:** 27.07.2003

**Prüfgegenstand:**

| Original-Probenbezeichnung | GfA-Probenbezeichnung | Ansicht                            |
|----------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| K-Flex ST                  | 3N189702              | Elastomerschaum<br>Rohrummantelung |

**Prüfziel:** Thermische Zersetzung und Prüfung des thermischen Zersetzungsproduktes auf die 25 polychlorierten und polybromierten Dibenzofurane und Dibenzodioxine (PCDF/D und PBDF/D bzw. PHDF/D).  
Prüfung auf Einhaltung der Spezifikation gemäß GfA / L'Isolante K-Flex Überwachungsvertrag 63058-023 V01 hinsichtlich der Dioxinbildung im Brandfall.

**Probenahme:** Die Probe wurden der GfA vom Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. (FIW), 82166 Gräfeling, übersandt.

**Probeneingang:** 30.07.2003

**Prüfverfahren:** **Thermische Zersetzung:**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Zersetzungsapparatur:            | VCI-Apparatur   |
| Ofentemperatur:                  | 800 °C  |
| Luftstrom:                       | 400 ml synthetische Luft  |
| Probeneinwurf:                   | Mehrfacheinwurftechnik; Eingabe von 10 Probenportionen à ca. 40 mg über die Einwurfschleuse in Abständen von jeweils einer Minute |
| Gesamtprobenmenge:               | ca. 0,4 g   |
| Dauer der thermischen Belastung: | Einwurfzeit (max. 10 min) zzgl. 10 min. Nachbrennzeit   |
| Probenahme der Emissionen:       | mittels XAD-2 Adsorberharz  |
| Analysierte Fraktionen:          | Gemeinsame Analyse der Extrakte vom Quarzrohr der Apparatur, der Verbindungsteile, der Rückstände und des XAD-Adsorberharzes      |

**PHDF/D-Analyse:**

Zugabe von einundzwanzig  $^{13}\text{C}_{12}$ -markierten PHDF/D-Standards zu einem Anteil des Gesamtextraktes; säulenchromatographische Reinigung; PCDF/D- und PBDF/D-Analyse mittels HRGC/HRMS; Quantifizierung über die internen  $^{13}\text{C}_{12}$ -markierten Standards (Isotopenverdünnungsmethode; GfA PA\_158/97; akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2000).

**Prüfbeginn:** 14.08.2003

**Prüfende:** 28.09.2003

**Prüfergebnisse:** Die Ergebnisse der Analyse der thermischen Zersetzungsprodukte auf die 25 PHDF/D nach Chemikalien-Verbotsverordnung sind der Tabelle 01 zu entnehmen. Die Menge der in dem thermischen Zersetzungsprodukt (Rückstands- und Emissionsphase) nachgewiesenen PHDF/D wurde auf die eingesetzte Menge des Elastomerschaum-Materials bezogen.

**Bemerkungen:** Wie der Tabelle 01 zu entnehmen ist, werden die Spezifikationen hinsichtlich der Dioxinbildung im Brandfall:

|                                 |                                |
|---------------------------------|--------------------------------|
| I-TEQ 25 PHDF/D nach ChemVerbV  | $\leq 10 \mu\text{g I-TEQ/kg}$ |
| 2,3,7,8-TetraCDD nach GefStoffV | $< 2 \mu\text{g/kg}$           |

durch das hier getestete K-Flex ST-Muster eingehalten.

Tab. 01: Bildung der PCDF/D- und PBDF/D-Kongenere der Chemikalien Verbotverordnung bei der thermischen Zersetzung des Elastomerschaum-Musters K-Flex ST bei 800 °C; Angaben bezogen auf die eingesetzte Materialmenge

| Original-Probenbezeichnung<br>GfA-Probenbezeichnung |   | K-Flex ST<br>3N189702   | I-TEF   | WHO-TEF   |
|---|---|---|---|---|
| Dimension   |   | µg/kg   |   |   |
| Absch.4,<br>Sp. 1,<br>Nr. 1                         | 2378-TetraCDD<br>12378-PentaCDD<br>2378-TetraCDF<br>23478-PentaCDF  | 0,62<br>0,65<br>4,84<br>7,76  | 1,0<br>0,5<br>0,1<br>0,5                                    | 1,0<br>1,0<br>0,1<br>0,5                              |
| Absch.4,<br>Sp. 1,<br>Nr. 2                         | 123478-HexaCDD<br>123678-HexaCDD<br>123789-HexaCDD<br>12378-/12348-PentaCDF <sup>a</sup><br>123478-/123479-HexaCDF <sup>a</sup><br>123678-HexaCDF<br>123789-HexaCDF<br>234678-HexaCDF | < 0,17 <sup>e</sup><br>0,19<br>0,20<br>6,16<br>8,58<br>7,08<br>0,60<br>5,48 | 0,1<br>0,1<br>0,1<br>0,05<br>0,1<br>0,1<br>0,1<br>0,1       | 0,1<br>0,1<br>0,1<br>0,05<br>0,1<br>0,1<br>0,1<br>0,1 |
| Absch.4,<br>Sp. 1,<br>Nr. 3                         | 1234678-HeptaCDD<br>OctaCDD<br>1234678-HeptaCDF<br>1234789-HeptaCDF<br>OctaCDF  | 0,33<br>0,11<br>12,05<br>2,89<br>4,97                                       | 0,01<br>0,001<br>0,01<br>0,01<br>0,001                      | 0,01<br>0,0001<br>0,01<br>0,01<br>0,0001              |
| Absch.4,<br>Sp. 1,<br>Nr. 4                         | 2378-TetraBDD <sup>d</sup><br>12378-PentaBDD <sup>d</sup><br>2378-TetraBDF <sup>d</sup><br>23478-PentaBDF <sup>d</sup>  | < 0,02<br>< 0,03<br>< 0,02<br>< 0,03  | 1,0<br>0,5<br>0,1<br>0,5                                    | 1,0<br>1,0<br>0,1<br>0,5                              |
| Absch.4,<br>Sp. 1,<br>Nr. 5                         | 123478-/123678-HexaBDD <sup>b,d</sup><br>123789-HexaBDD <sup>d</sup><br>12378-PentaBDF <sup>d</sup>   | < 0,06<br>< 0,06<br>< 0,03  | 0,1<br>0,1<br>0,05  | 0,1<br>0,1<br>0,05                                    |
| <b>I-TEQ (NATO/CCMS)</b>                            |   |   |   |   |
| 17 PCDF/D nach ChemVerbV exkl. BG                   |   | 7,99  | Spezifikation gemäß<br>Überwachungsvertrag<br>63058-023 V01 |   |
| 17 PCDF/D nach ChemVerbV inkl. BG                   |   | 8,01  |   |   |
| 8 PBDF/D nach ChemVerbV exkl. BG                    |   | ND  |   |   |
| 8 PBDF/D nach ChemVerbV inkl. BG                    |   | 0,07  |   |   |
| 25 PHDF/D nach ChemVerbV exkl. BG                   |   | 7,99  |   |   |
| 25 PHDF/D nach ChemVerbV inkl. BG                   |   | 8,07  |   |   |
| <b>2,3,7,8-TetraCDD</b>                             |   | <b>0,62</b>   | <b>≤ 10 µg I-TEQ/kg</b>                                     |   |
|   |   |   | <b>&lt; 2 µg/kg</b>   |   |

alle Werte sind auf max. drei signifikante Stellen gerundet

< : Konzentration unter der angegebenen Bestimmungsgrenze (BG)

ND: Nicht bestimmt, da keines der entsprechenden Kongenere oberhalb der BG lag

[a] : Gaschromatographisch an der GC-Phase SP-2331 nicht trennbare Isomere


[b] : Gaschromatographisch an der GC-Phase DB-5 nicht trennbare Isomere

[c] : Kein Kongener nachweisbar

[d] : Maximalwert; eine Coelution mit weiteren Kongenere dieser Homologengruppe ist nicht auszuschließen

[e] : Erhöhte Nachweisgrenze wegen Störkomponente

Münster, den 29.09.2003

  
Dr. St. Hamm  
(Leiter der Abteilung Sonderuntersuchungen)

**Hinweis:** Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Auszugsweise darf der Prüfbericht nur mit schriftlicher Genehmigung der GfA mbH vervielfältigt werden.