DEKRA EXAM GmbH

Fachstelle für Explosionsschutz und Anlagensicherheit

Carl-Beyling-Haus
Dinnendahlstraße 9
44809 Bochum

Telefon +49.234.3696-180
Telefax +49.234.3696-150

exam-info@dekra.com
http://www.dekra-exam.eu

Bericht
über die Prüfung der elektrostatischen Eigenschaften verschiedener Förderschläuche vom Typ Bioflex

---

Auftraggeber:	Tecno Plast Industrietechnik GmbH Willstätter Str. 5 40549 Düsseldorf
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Matthias Beck Tel. +49.234.3696-175
Zeichen:	17EXAM 11454.3 BVS-Bk
Datum:	08.01.2018

DEKRA EXAM GmbH

Dr. Carsten Blum

Matthias Beck

Dieser Prüfbericht umfasst 7 Seiten und darf nur unverändert weiterverbreitet werden.

1. Gegenstand	Förderschläuche
2. Bezeichnung / Typ	s. Tabelle 1 und Abbildungen im Anhang
3. Hersteller / Auftraggeber	Tecno Plast Industrietechnik GmbH
4. Prüfunterlagen	Prüfauftrag vom 17.03.2017 und 14.08.2017 Prüfmuster
5. Prüfmittel	Isolationswiderstands-Messgerät Sefelec Megohmmeter M 1501 P, E2417 Metra Hit für Versuch mit 1 V Handcoulombmeter Schnier Elektrostatik GmbH HMG 11/02, E2389 Temperatur- und Feuchtemessgerät Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH Almemo 2470-1SRH, E2409

6. Veranlassung

Für die Tecno Plast Industrietechnik GmbH sollten die elektrostatischen Eigenschaften verschiedener Förderschläuche für brennbare und nicht brennbare Flüssigkeiten hinsichtlich des Einsatzes in explosionsgefährdeten Bereichen untersucht werden. Bei den betrachteten Förderschläuchen handelt es sich um Meterware, welche für den Kunden zur Schlauchleitung konfektioniert wird. Für die Prüfung wurde jeweils ein ca. 1 Meter langes Schlauchmuster zu einer Schlauchleitung mit Armaturen konfektioniert. Die vorliegenden Prüfmuster sind nachfolgend in Tabelle 1 aufgeführt und im Anhang abgebildet.

Tabelle 1: Prüflinge

Schlauchausführung	Nennweite / Länge	Charge Schlauchliner
Bioflex Ultra GP/AS/SS	2" X 1000 mm	148702/1
Bioflex Ultra GP/AS/PB EC	2" X 1000 mm	140090/1
Bioflex Ultra GP/AS/SS/RC	2" X 1000 mm	146368/3

7. Beurteilung

Zur Beurteilung der elektrostatischen Eigenschaften der Förderschläuche wurden an den Prüfmustern Widerstands- und Aufladungsmessungen durchgeführt.

7.1 Widerstandsmessungen

Es wurden Oberflächenwiderstände und Widerstände entlang des Förderschlauches gemäß IEC 60079-32-2:2015 und in Anlehnung an ISO 8031:2010 ermittelt. Vor Versuchsbeginn wurden die Förderschläuche, abweichend von der ISO 8031:2010, mehr als 24 Stunden bei 23 °C und 25 % rel. Luftfeuchte konditioniert. Die klimatischen Randbedingungen während der Messungen waren identisch. Es wurden folgende Oberflächenwiderstände der Deckschicht der Förderschläuche gemessen:

Tabelle 2: Oberflächenwiderstände der Deckschicht

Schlauchausführung	Widerstand	Messspannung
Bioflex Ultra GP/AS/SS	**< 1,0 · 10^3 Ω**	1 V
Bioflex Ultra GP/AS/PB EC	**> 1,0 · 10^{12} Ω**	1000 V
Bioflex Ultra GP/AS/SS/RC	**≈ 7,4 · 10^3 Ω**	100 V

Für die Prüfung wurde eine Elektrodenanordnung gemäß ISO 8031:2010 verwendet. Gemäß IEC/TS 60079-32-1:2013 beträgt der Grenzwert für leitfähige Materialien 10^4 Ω und für ableitfähige Materialien 10^{11} Ω (jeweils für 23 ± 2°C und 25 ± 5 % relative Luftfeuchte). Materialien die den Grenzwert von 10^{11} Ω überschreiten sind als isolierend einzustufen.

Weiterhin wurde an den Schlauchleitungen der Widerstand zwischen den beiden Armaturen ermittelt:

Tabelle 3: Widerstände zwischen den Armaturen der Prüflinge

Schlauchausführung	Widerstand	Messspannung
Bioflex Ultra GP/AS/SS	**0,5 Ω**	1 V
Bioflex Ultra GP/AS/PB EC	**0,5 Ω**	1 V
Bioflex Ultra GP/AS/SS/RC	**3,1 Ω**	1 V

Zudem wurde bei den Schläuchen mit ableitfähiger Deckschicht der Durchgangswiderstand zwischen Innenwand und Schlauchoberfläche in Anlehnung an ISO 8031 ermittelt. Es ergaben sich folgende Durchgangswiderstände:

Tabelle 4: Widerstand durch Schlauchwand bei ableitfähigen Deckschichten

Schlauchausführung	Durchgangswiderstand	Messspannung
Bioflex Ultra GP/AS/SS	≈ 2,8 · 10^7 Ω	1000 V
Bioflex Ultra GP/AS/SS/RC	≈ 4,4 · 10^6 Ω	1000 V

Weiterhin wurde bei den Schläuchen mit isolierender Deckschicht der Widerstand zwischen der Innenwand und den Armaturen ermittelt. Hierfür wurde die Innenwand an einem Ende durch eine metallische Elektrode kontaktiert. Es wurden folgende Widerstände ermittelt:

Tabelle 5: Widerstände durch Schlauchwandung bei isolierender Deckschicht

Schlauchausführung	Widerstand	Messspannung
Bioflex Ultra GP/AS/PB EC	≈ 2,4 · 10^6 Ω	1000 V

Die Prüfungen erfolgten nach mindestens 24 stündiger Lagerung bei einer Temperatur von 22 °C und einer rel. Luftfeuchte von 22 %.

Gemäß den oben aufgeführten Ergebnissen, können die betrachteten Schläuche in die in Tabelle 6 aufgeführten Klassifikationen gemäß IEC/TS 60079-32-1:2013 und ISO 8031:2010 eingeordnet werden. Die Klassifikation gemäß IEC/TS 60079-32-1:2013 ist dabei identisch mit der Klassifikation von Schläuchen gemäß TRGS 727 Ausgabe 08/2016.

Tabelle 6: Klassifikation der Schläuche basierend auf IEC/TS 60079-32-1 und ISO 8031

Schlauchausführung	IEC/TS 60079-32-1:2013	ISO 8031:2010
Bioflex Ultra GP/AS/SS	ableitfähig	M/Ω-CL
Bioflex Ultra GP/AS/PB EC	ableitfähig	M/Ω-L
Bioflex Ultra GP/AS/SS/RC	ableitfähig	M/Ω-CL

7.2 Aufladungsmessungen

Um zu überprüfen ob von dem Förderschlauch mit isolierender Deckschicht die für explosionsfähige Gas/Luft- bzw. Lösemitteldampf/Luft-Gemische zündwirksamen Büschelentladungen ausgehen können, wurden an diesem Aufladungsmessungen durchgeführt. Während der Aufladungsmessungen waren die metallischen Armaturen geerdet. Es konnten an den isolierenden Deckschichten die nachfolgend aufgeführten Ladungstransfers ermittelt werden.

Tabelle 7: gemessener Ladungstransfer

Nummer	Schlauchausführung	maximaler Ladungstransfer
247082-9	Bioflex Ultra GP/AS/PB EC	KLT[1]

Gemäß IEC/TS 60079-32-1:2013 beträgt der Grenzwert des maximalen Ladungstransfers für die Verwendung isolierender Materialien innerhalb gasexplosionsgefährdeter Bereiche 60 nC. Dieser Grenzwert wurde von dem Prüfmuster nicht überschritten. Elektrostatische Zündgefahren in Form von Büschelentladungen sind von diesen Förderschläuchen daher nicht zu erwarten.

Anmerkung:

Gemäß IEC/TS 60079-32-1:2013 sind von langgestreckten, isolierenden Bauteilen, wie bspw. Schläuchen, in den Bereichen der Zone 1 bei Anwesenheit brennbarer Gase und Dämpfe der Explosionsgruppe IIA und IIB generell keine elektrostatischen Zündgefahren in Form von Büschelentladungen zu erwarten, wenn die maximale Breite des Bauteils 30 mm nicht überschreitet.

8. Fazit

Für die Tecno Plast Industrietechnik GmbH wurden die elektrostatischen Eigenschaften von Förderschläuchen unterschiedlicher Bauart hinsichtlich des Einsatzes in explosionsgefährdeten Bereichen untersucht.

Unter Berücksichtigung der Neufassung der TRGS 727 (vormals TRBS 2153) wurden insgesamt 3 Schlauchtypen getestet, und bewertet. Die Ergebnisse zum Einsatz der verschiedenen Schlauchtypen sind in nachfolgender Tabelle 8 übersichtlich dargestellt und

[1] KLT ≙ Kein Ladungstransfer feststellbar

gelten auch für längere Schläuche und oder Schläuche mit den gleichen oder kleineren Durchmessern als den in diesem Prüfbericht betrachteten.

Tabelle 8: Übersichtliche Darstellung zum Einsatz von unterschiedlichen Baureihen der Förderschläuche

Schlauchausführung	**Einsatzzweck**			
	Fördern brennbarer Flüssigkeiten (Innen: Zone 0, 1 u. 2)	**Fördern nicht-brennbarer Flüssigkeiten**	**Einsatz in Zone 1 und 2**	**Einsatz in Zone 0**
Bioflex Ultra GP/AS/SS	✓	✓	✓	✓
Bioflex Ultra GP/AS/PB EC	✓	✓	✓	✓
Bioflex Ultra GP/AS/SS/RC	✓	✓	✓	✓

Bemerkung: Wenn diese Materialeigenschaft bei jedem ausgelieferten Produkt gewährleistet wird und gleichzeitig diese Eigenschaft durch die betriebliche Verwendung auf Dauer sichergestellt ist, bestehen in elektrostatischer Hinsicht keine Bedenken gegen den Einsatz der geerdeten Förderschläuche in den oben genannten explosionsgefährdeten Bereichen.

Diese Aussage gilt unter der Voraussetzung, dass die gefertigten Produkte dem Prüfmuster entsprechen. Die Übereinstimmung der durch den Hersteller gefertigten Produkte mit dem Prüfmuster wird durch die DEKRA EXAM GmbH nicht überwacht.

9. Anhang

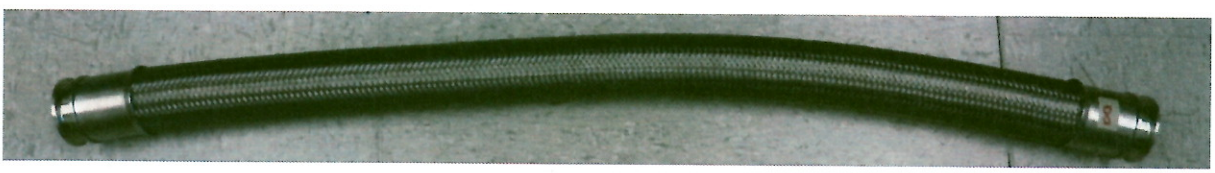

Abbildung 1: Förderschlauch vom Typ Bioflex Ultra GP/AS/SS

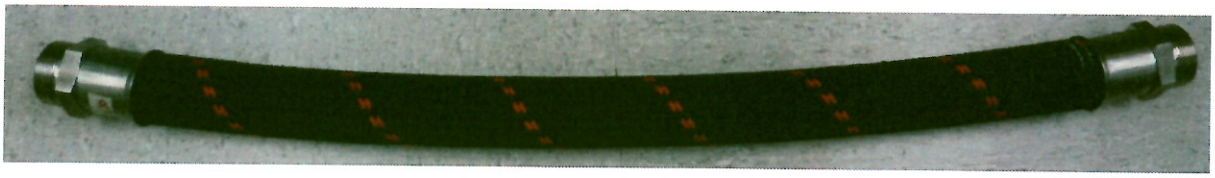

Abbildung 2: Förderschlauch vom Typ Bioflex Ultra GP/AS/PB EC

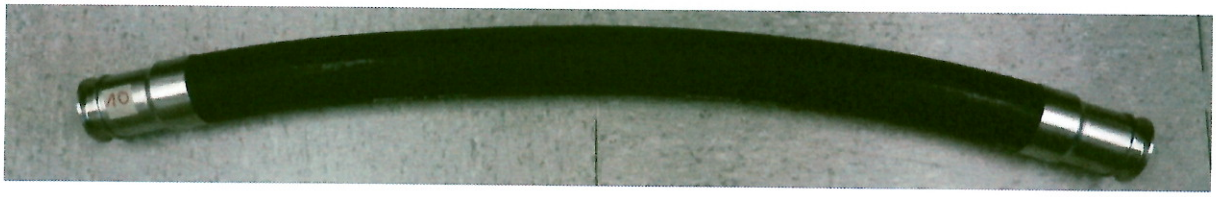

Abbildung 3: Förderschlauch vom Typ Bioflex Ultra GP/AS/SS/RC