



Testing. Advising. Assuring.

Exova Warringtonfire, Frankfurt ist vom Eisenbahn-Bundesamt (EBA) unter der Ident. Nr. 031/09/07 als sachkundige Prüfstelle für Vorbeugenden Brandschutz in Schienenfahrzeugen nach DIN 5510 zertifiziert.

Prüfbericht / Test report

Nr. / no. 2016-1391-1

vom / issued 02.11.2016

Auftraggeber:
Applicant:

Isoflex AB
Soldatvägen 1
783 50 Gustafs
Schweden

Auftragsdatum:
Date of order:

18.04.2016

Datum der Probenahme:
Date of sampling:

keine offizielle Probenahme durch einen Beauftragten
von Exova Warringtonfire, Frankfurt
*no official sampling of the specimen by a
representative of Exova Warringtonfire, Frankfurt*

Eingang der Proben:
Date of delivery:

26.04.2016 + 17.10.2016

Datum der Prüfungen:
Date of tests:

25.04.2016 + 19.05.2016 + 27.10.2016

Auftrag / Order

Prüfung des Brandverhaltens gemäß DIN 54 837: 2007-12 und Bestimmung der Toxizität an einem Prüfmuster unter Einwirkung von strahlender Wärme und Flammen für den Einsatz von Werkstoffen in Schienenfahrzeugen des öffentlichen Personenverkehrs
Testing the burning behaviour of a material according to DIN 54 837: 2007-12 and testing of the smoke development and toxicity of a material according to DIN EN ISO 5659-2: 2007 and according to DIN 5510: 2009-05, annex C, D for railway vehicles for public passenger traffic.

Beschreibung / Bezeichnung des Prüfgegenstandes **Description / designation of the test object**

Probenmaterial bezeichnet als: Moniflex
Sample material designated as: Moniflex

Beschreibung der zugrunde liegenden Prüfverfahren **Description of the relevant test procedure**

DIN 54 837: 2007-12

DIN 5510-2:2009-05

DIN EN ISO 5659-2: 2007

1. Beschreibung des Probenmaterials / *Description of the test material*

1.1 Angaben des Auftraggebers / *Details of the customer.*

Probenmaterial bezeichnet als: Moniflex
Sample material designated as: Moniflex

Handelsname / *Trade name:* Moniflex
 Gesamtdicke / *Total thickness:* 10 – 40 mm
 Gesamtflächengewicht / *Area weight:* 13 kg/m³

Prüfanordnung: Oberfläche mit Längsfalten zum Brenner
Test arrangement: *Surface with longitudinal folds to the burner*

Vorgesehener Einsatzbereich des Produktes: Einsatz in Schienenfahrzeugen des öffentlichen
 Personenverkehrs
Intended end use of product: *Use in rail vehicles of public passenger transport*

1.2 Bei der Probenvorbereitung durch Exova Warringtonfire, Frankfurt festgestellte Werte: *At the specimen preparation by Exova Warringtonfire, Frankfurt determined values:*

Folie bestehend aus gewelltem Kunststoff / *Foil consisting of corrugated plastic*

Oberfläche / *Surface:* gewellt / *wavy*

Farbe / *Colour:* klar / *transparent*

Dicken / *Thickness:* 10 mm 40 mm

Flächengewicht: 129,26 g/m² 510 g/m²
Surface weight:

Prüfung nach Klimalagerung bei 23°C und 50% rel. Luftfeuchte.
Testing after climatic storage at 23°C and 50 % humidity for at least 48 hours.

2. Versuchsergebnisse / Test Results

2.1 Prüfung nach DIN 5510-2:2009-05, Absatz 4.2.3, 4.3 und 4.4:

2.1 Testing according to DIN 5510-2:2009-05, chapter 4.2.3, 4.3 and 4.4:

Probe / Sample (10 mm)

Proben Nr. / Specimen no.		1	2	3	4	5	Mittel average
Entflammung der Probe nach* <i>Ignition of the specimen after *</i>	[s]	1	1	1	1	1	1
Nachbrenndauer der Probe <i>Afterflame time</i>	[s]	0	0	0	0	0	0,0
Glimmen* <i>Glowing</i>	Auftreten nach <i>After</i>	[s]	-	-	-	-	-
	Glimmdauer in <i>Glow Time</i>	[s]	-	-	-	-	-
Flammenhöhe <i>Flame height</i>	Maximum	[cm]	15	15	15	15	15
	erreicht nach <i>Reached after</i>	[s]	5	5	5	5	5
Abfallen von <i>Falling</i>	nicht brennend <i>Non flaming</i>		x	x	x	x	x
Probenteilen* <i>Sample parts</i>	brennend (Dauer) <i>Flaming time</i>	[s]	-	-	-	-	-
Rauchdichte <i>Smoke Density</i>	Maximum	[%]	2	3	3	2	2
	erreicht nach <i>Reached after</i>	[s]	10	10	10	10	10
	Integral	%*min	1	1	1	1	1
Zerstörter Bereich <i>Destroyed part</i>	Länge <i>length</i>	[cm]	10	14	12	11	8
Probe wurde gelöscht nach* <i>Specimen destinguished after*</i>	Zeit <i>time</i>	[s]	-	-	-	-	-
Durchbrennen / Durchschmelzen <i>Blowing / By melting</i>	Ja/Nein <i>Yes/No</i>		Ja Yes	Ja Yes	Ja Yes	Ja Yes	Ja Yes

* wenn nicht zutreffend, - / * if not applicable, -

Beobachtungen / Remarks:

2.1.2 Prüfung nach DIN 5510-2:2009-05, Absatz 4.2.3, 4.3 und 4.4:

2.1.2 Testing according to DIN 5510-2:2009-05, chapter 4.2.3, 4.3 and 4.4:

Proben / Sample (40 mm)

Proben Nr. / Specimen no.		1	2	3	4	5	Mittel average
Entflammung der Probe nach* <i>Ignition of the specimen after *</i>	[s]	1	1	1	1	1	1
Nachbrenndauer der Probe <i>Afterflame time</i>	[s]	0	0	0	0	0	0,0
Glimmen* <i>Glowing</i>	Auftreten nach <i>After</i>	[s]	-	-	-	-	-
	Glimmdauer in <i>Glow Time</i>	[s]	-	-	-	-	-
Flammenhöhe <i>Flame height</i>	Maximum	[cm]	20	20	20	20	20
	erreicht nach <i>Reached after</i>	[s]	5	5	5	5	5
Abfallen von <i>Falling</i>	nicht brennend <i>Non flaming</i>		x	x	x	x	x
Probenteilen* <i>Sample parts</i>	brennend (Dauer) <i>Flaming time</i>	[s]	-	-	-	-	-
Rauchdichte <i>Smoke Density</i>	Maximum	[%]	33	22	26	20	32
	erreicht nach <i>Reached after</i>	[s]	10	10	10	10	10
	Integral	%*min	3	4	3	2	3
Zerstörter Bereich <i>Destroyed part</i>	Länge <i>length</i>	[cm]	18	18	19	20	19
Probe wurde gelöscht nach* <i>Specimen destinguished after*</i>	Zeit <i>time</i>	[s]	-	-	-	-	-
Durchbrennen / Durchschmelzen <i>Blowing / By melting</i>	Ja/Nein <i>Yes/No</i>		Ja Yes	Ja Yes	Ja Yes	Ja Yes	Ja Yes

* wenn nicht zutreffend, - / * if not applicable, -

Beobachtungen / Remarks:

**2.1.3 Prüfung nach DIN 5510-2:2009-05, Absatz 4.2.3, 4.3 und 4.4:
Testing according to DIN 5510-2:2009-05, chapter 4.2.3, 4.3 and 4.4**

Aussehen der Proben nach dem Versuch
Appearance of the specimen after the test



2.2.1 Prüfung der Toxizität nach DIN 5510-2: Anhang C:

(Messergebnisse NBS-Box nach DIN EN ISO 5659-2)

2.2.1 Measurements of the toxicity in accordance to DIN 5510-2: (2009-05) annex C:

(test results NBS-Box in accordance to ISO 5659)

Dicke / Thickness: 25 mm

Analytic procedure:	Measurement of the toxicity with FTIR at 25 kW/m ² , flaming						
	Temperature sample extraction point: <40 °C						
Clima (23°C/50%r.F.):	>48	h	Testroom temperature / humidity	23	°C	50	% rel. LF

Specimen no.	weight [g]	ignition [s]	extinguishing [s]
1	3,8	45	170
2	4,0	30	156
3	3,9	45	150

gas	Specimen	conc. after 4 min ppm	conc. after 8 min ppm
Carbon	1	4429	7521
Dioxide	2	5256	8432
CO ₂	3	4897	8155
	average	4861	8036
Carbon Monoxide	1	124	262
CO	2	123	246
	3	183	354
	average	143	287
Hydrogen Fluoride	1	0	0
HF	2	0	0
	3	0	0
	average	0	0
Hydrogen Chloride	1	0	0
HCl	2	0	0
	3	0	0
	average	0	0
Hydrogen Cyanide	1	14	17
HCN	2	14	17
	3	17	21
	average	15	18
Nitrous Gases	1	43	69
NO-NO ₂	2	49	78
	3	46	78
	average	46	75
Sulfur Dioxide	1	18	10
Hydrogen Sulfide	2	15	12
SO ₂ -H ₂ S	3	17	17
	average	17	13
Hydrogen Bromide	1	0	0
HBR	2	0	0
	3	0	0
	average	0	0

2.2.2 Versuchsergebnisse / Test Results:

Messergebnisse zur Rauchgastoxizität in der Prüfkammer (NBS-Box) nach DIN EN ISO 5659-2 Measurements for the smoke toxicity in the test chamber (NBS-Box) according DIN EN ISO 5659-2

Klimalagerung (23°C/50%r.F.): > 48 h
Climatic storage (23°C/50%r.F.):

Test modus: 25 kW/m² mit Pilotflamme
Test modus:

Testdauer: 600 s
Test duration:

Einzelwerte der 3 Versuche / Single results of the 3 tests:

Dicke / Thickness: 25 mm

		Probe 1 Sample 1	Probe 2 Sample 2	Probe 3 Sample 3	Mittelwert average
Conventional Index of Toxicity (CIT)	CIT, 4 min	0,2222	0,2450	0,2428	0,2367
Conventional Index of Toxicity (CIT)	CIT, 8 min	0,3379	0,3756	0,3925	0,3687
Fraktionelle effektive Dosis (FED)	FED t_{zul}= 30min	0,300	0,333	0,346	0,326
Fraktionelle effektive Dosis (FED)	FED t_{zul}= 15min	0,131	0,145	0,150	0,142

Bemerkungen / Remarks:

2.2.3 Prüfung der Toxizität nach DIN 5510-2: Anhang C:

(Messergebnisse NBS-Box nach DIN EN ISO 5659-2)

2.2.3 Measurements of the toxicity in accordance to DIN 5510-2: (2009-05) annex C:

(test results NBS-Box in accordance to ISO 5659)

Dicke / Thickness: 10 mm

Analytic procedure:	Measurement of the toxicity with FTIR at 25 kW/m ² , flaming						
	Temperature sample extraction point: <40 °C						
Clima (23°C/50%r.F.):	>48	h	Testroom temperature / humidity	23	°C	50	% rel. LF

Specimen no.	weight [g]	ignition [s]	extinguishing [s]
1	0,7	14	26
2	0,7	13	25
3	0,7	14	25

gas	Specimen	conc. after 4 min ppm	conc. after 8 min ppm
Carbon	1	2516	4267
Dioxide	2	2404	4052
CO ₂	3	2370	4003
	average	2430	4107
Carbon	1	7	14
Monoxide	2	2	8
CO	3	5	12
	average	5	11
Hydrogen	1	0	0
Fluoride	2	0	0
HF	3	0	0
	average	0	0
Hydrogen	1	0	0
Chloride	2	0	0
HCl	3	0	0
	average	0	0
Hydrogen	1	2	4
Cyanide	2	2	2
HCN	3	2	3
	average	2	3
Nitrous Gases	1	0	2
NO-NO ₂	2	0	2
	3	0	1
	average	0	2
Sulfur Dioxide	1	0	0
Hydrogen Sulfide	2	0	0
SO ₂ -H ₂ S	3	1	0
	average	0	0
Hydrogen	1	0	0
Bromide	2	0	0
HBR	3	1	0
	average	0	0

2.2.4 Versuchsergebnisse / Test Results:

Messergebnisse zur Rauchgastoxizität in der Prüfkammer (NBS-Box) nach DIN EN ISO 5659-2 Measurements for the smoke toxicity in the test chamber (NBS-Box) according DIN EN ISO 5659-2

Klimalagerung (23°C/50%r.F.): > 48 h
Climatic storage (23°C/50%r.F.):

Test modus: 25 kW/m² mit Pilotflamme
Test modus:

Testdauer: 600 s
Test duration:

Einzelwerte der 3 Versuche / Single results of the 3 tests:

Dicke / Thickness: 10 mm

		Probe 1 Sample 1	Probe 2 Sample 2	Probe 3 Sample 3	Mittelwert average
Conventional Index of Toxicity (CIT)	CIT, 4 min	0,0098	0,0080	0,0117	0,0099
Conventional Index of Toxicity (CIT)	CIT, 8 min	0,0245	0,0221	0,0186	0,0218
Fraktionelle effektive Dosis (FED)	FED t_{zul}= 30min	0,021	0,019	0,016	0,019
Fraktionelle effektive Dosis (FED)	FED t_{zul}= 15min	0,009	0,008	0,007	0,008

Bemerkungen / Remarks:

3. Beurteilung / Assessment

Das in Abschnitt 1 beschriebene Material erreicht nach DIN 5510-2 Absatz 4.2.3, 4.3 und 4.4 die Anforderungen:

The in section 1 described material fulfils the requirements according to DIN 5510-2 chapter 4.2.3, 4.3 and 4.4:

(in den Dicken / <i>in the thicknesses</i>):	10 mm	40 mm
der Brennbarkeitsklasse <i>of the flammability class</i>	S 4	S 4
der Rauchentwicklungsklasse <i>of the smoke development class</i>	SR 2	SR 2
der Tropfbarkeitsklasse <i>of the dripping class</i>	ST 2	ST 2

Das in Abschnitt 1 beschriebene Material erfüllt die Anforderungen in Bezug auf seine Toxizität (Sollwert nach FED DIN 5510-2:05-2009 ≤ 1).

The material, described in section 1 fulfil the requirements in relation to its toxicity: (Set value according to DIN 5510-2:2009-05 FED ≤ 1)

Istwert:	FED($t_{zul}= 30$ min) = 0,326	FED($t_{zul}= 15$ min) = 0,142	25 mm
Actual value:	FED($t_{zul}= 30$ min) = 0,326	FED($t_{zul}= 15$ min) = 0,142	25 mm
Istwert:	FED($t_{zul}= 30$ min) = 0,019	FED($t_{zul}= 15$ min) = 0,008	10 mm
Actual value:	FED($t_{zul}= 30$ min) = 0,019	FED($t_{zul}= 15$ min) = 0,008	10 mm

4. Besonderer Hinweis / Special comment

Das Brandversuchsergebnis gilt für das in Abschnitt 1 beschriebene Material, in der geprüften Dicke, Flächengewicht und Farbe.

The fire test result is valid for the material, described in section 1, for the tested thickness, weight per unit area and color.

Im Verbund mit anderen Materialien (z.B. Beschichtungen, Hinterlegungen) kann das Brandverhalten ungünstig beeinflusst werden, so dass die o. a. Klassifizierung nicht mehr gültig ist. Das Brandverhalten des Materials im Verbund mit anderen Materialien ist gesondert nachzuweisen.
*If combined with other materials (for example coatings, deposits) the burning behaviour could be influenced unfavourable so that the classification above is not valid any longer.
The burning behaviour in combination with other materials has to be tested separately.*

Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht 2016-1391 vom 02.11.2016 (Datum der Unterschrift), der hiermit ungültig wird.

This test report replace the test report 2016-1391 issued 02.11.2016 (Date of signature), which is invalid from now on.

Frankfurt, den 24.11.2016



H. Anders / H. Schmid
P. Scheinkönig / R. Berger
Verantwortliche Prüfer
Tester in Charge



Dipl.-Ing. T. Zachäus
Prüfstellenleiter
Head of the business

Die Gültigkeit des Prüfberichtes endet gemäß DIN 5510-2 (2009-05) am 16.05.2019, sofern nicht durch die Zulassungsbehörde abweichend geregelt.
Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf das Verhalten der Proben unter den speziellen Prüfbedingungen bei der Prüfung; sie sind nicht als einziges Kriterium zur Bewertung der potentiellen Brandgefahr des Produktes im Anwendungsfall zu verstehen.
Prüfberichte dürfen ohne Zustimmung von Exova Warringtonfire, Frankfurt nur nach Form und Inhalt unverändert veröffentlicht oder vervielfältigt werden. Die gekürzte Wiedergabe eines Prüfberichts ist nur mit Zustimmung von Exova Warringtonfire, Frankfurt zulässig.
Dieser Prüfbericht umfasst 11 Seiten.

The validity of this test report, according to DIN 5510-2 (2009-05) ends at 16.05.2019, unless not otherwise noted from the approval authorities.
These test results relate only to the behavior of the test specimens under the particular conditions of the test. They are not intended to be the sole criterion for assessing the potential fire hazard of the product in use.
Test reports are only allowed to be published or reproduced, not changed in form and tenor without permission of Exova Warringtonfire, Frankfurt. The abridged account of a test report is only allowed with the agreement of Exova Warringtonfire, Frankfurt.
This test report contains 11 pages.