

Prüfbericht / Test report

11/0231de

Erstellt / created 2011-03-10

Prüfverfahren

Test standard

ISO 4589-2 : 2006

Bestimmung des Brennverhaltens durch
den Sauerstoff-Index - Teil 2: Prüfung
bei Umgebungstemperatur

EN 60695-2-12 : 2001

Prüfungen zur Beurteilung der Brandge-
fahr Teil 2-12: Prüfungen mit dem Glüh-
draht, Prüfung mit dem Glühdraht zur
Entflammbarkeit von Werkstoffen

EN ISO 4589-2 : 2006

Determination of burning behaviour by
oxygen index –

Part 2: Ambient-temperature test

IEC 60695-2-12 : 2000

Fire hazard testing

Part 2-12: Glowing/hot-wire based test
methods Glow-wire flammability test me-
thod for materials

(German version EN 60695-2-12:2001)

Klassifizierung

Classification standard

NF F 16-101 : 1988

Schienenfahrzeuge, Feuerverhalten und
Werkstoffauswahl

NF F 16-101 : 1988

Rolling stock - Fire behaviour - Materials
choosing

Auftraggeber

Client

Technolam GmbH

Herr / Mr. Klafki

Luxemburger Str. 9

53842 Troisdorf, Germany

Material

Material

Nenndicke

Nominal thickness

Prüfdatum

Date of test

Basismaterial NP-155FR

3.20 mm

2011-01-12

Prüfergebnis / Test result

Die Anforderungen der Klasse I 1 werden erfüllt.

The requirements of Class I 1 were fulfilled.



Frank Volkenborn
(stellv. Leiter Brandtechnologie)
(Vice Head of Fire Testing)



Karl-Heinz Richter
(Sachbearbeiter Brandtechnologie)
(Customer Support Fire Testing)

Materialangaben des Auftraggebers / Client's material description ¹:

Handelsbezeichnung Trade name	Basismaterial
Produktbeschreibung Product description	NP-155FR
Hersteller Manufacturer	Nan Ya Plastics Corp CCL Dept Electronic Material Div
Datenblatt Nr. Data sheet no.	NP-155F
Sicherheitsdatenblatt Nr. Safety data sheet no.	NP-155F
Dicke [mm] Thickness	3,20
Flächenbezogene Masse [kg/m ²] Area related mass	Anmerkung 1 Remark 1
Dichte [kg/m ³] Density	1,8 ~ 1,9
Zusammenstellung [%] Composition	E-Glasgewebe, Kupferfolie, Epoxydharz
Farbe Colour	Gelblich
Aussehen Appearance	Flache rechtwinklige Zuschnitte
Flammhemmende Behandlung Flame-retardant treatment	RoHS konformes bromiertes Flammschutzmittel TBPPA, reaktiv in die Epoxydharzmatrix eingebunden
Homogenes Produkt [Ja/Nein] Homogenous product [Yes/No]	Ja Yes
Einsatzbereich Field of application	Basismaterial für Leiterplatten
Standardverlegung des Produkts Standard handling	Nicht zutreffend
Standardunterlage Standard backing	Nicht zutreffend
Welche Seite soll geprüft werden? Surface to be tested?	Egal, da homogenes Produkt

¹ Anmerkung 1: Der Kunde hat diese Angabe nicht gemacht

Anmerkung 2: Der Kunde kann diese Angabe nicht machen

Remark 1: The customer hasn't provide this information

Remark 2: The customer is unable to provide this information

Angaben zur Prüfung, Messdaten, Sauerstoffindex:

Measurements, oxygen index:

Labor-Nr. File-No.	L01304F
Produktbeschreibung Product description	NP-155FR
Probeneingang Delivery date	2010-12-14
Prüfdatum Date of test	2011-01-10
Klimatisierung Conditioning	> 88 H / 23 °C / 50 % F. rel. > 88 h / 23 °C / 50 % h. rel.
Abmessungen ² Dimensions ³	[mm] 100 x 6.5

2

Probekörper- Form ¹⁾	Maße			Typische Anwendung
	Länge [mm]	Breite [mm]	Dicke [mm]	
I	80 bis 150	10 ± 5	4 ± 0,25	Formstoffe
II	80 bis 150	10 ± 5	10 ± 5	Schaumstoffe
III ²⁾	80 bis 150	10 ± 5	≤ 10,5	Plattenwerkstoffe im Lieferzustand
IV	70 bis 150	6,5 ± 0,5	3 ± 0,25	Alternative Größe für selbst tragende Form- oder Plattenwerkstoffe, für Elektrotechnik
V ²⁾	140 ⁺⁵	52 ± 0,5	≤ 10,5	Biegsame Folien oder Platten
VI ³⁾	140 bis 200	20	0,02 bis 0,1 ⁴⁾	Dünne Folien im Lieferzustand; auf solche Folien beschränkt, die mit dem festgelegten Stab ⁴⁾ gewickelt werden können

1) Probekörper der Form I, II, III und IV eignen sich für Werkstoffe, die mit diesen Maßen selbst tragend sind.

2) Prüfergebnisse, die mit Probekörper der Form III oder V erhalten wurden, sind nur für Probekörper vergleichbar, die gleiche Form oder Dicke haben. Es wird vorausgesetzt, dass die Größe der Dickenabweichung bei derartigen Werkstoffen durch andere Normen geregelt ist.

3) Probekörper der Form VI sind für dünne Folien geeignet, die im aufgewickelten Zustand selbst tragend sind. In der Tabelle sind die Maße der ursprünglichen Folien angegeben, aus der der Probekörper gewickelt wird.

4) Die Folie ist auf Dicken beschränkt, die mit Hilfe des festgelegten Stabes aufgewickelt werden können. Wenn die Folie sehr dünn ist, kann es erforderlich sein, dass bei der Herstellung des gewickelten Probekörpers zwei oder mehrere Folien zusammen aufzuwickeln sind, damit Ergebnisse erhalten werden, die denen ähnlich sind, die mit der Probekörper-Form VI erhalten werden.

3

Test specimen- form ¹⁾	Dimension			Typical use
	Length [mm]	Width [mm]	Thickness [mm]	
I	80 to 150	10 ± 5	4 ± 0,25	For moulding materials
II	80 to 150	10 ± 5	10 ± 5	For cellular materials
III ²⁾	80 to 150	10 ± 5	≤ 10,5	For sheet materials „as received“
IV	70 to 150	6,5 ± 0,5	3 ± 0,25	Alternative size for self-supporting moulding or sheet materials, for electrical purposes
V ²⁾	140 ⁺⁵	52 ± 0,5	≤ 10,5	For flexible film or sheet
VI ³⁾	140 to 200	20	0,02 to 0,1 ⁴⁾	For thin film „as received“; limited to film that can be rolled by the specified rod ⁴⁾

5) Test specimens of forms I, II, III and IV are suitable for materials that are self-supporting at these dimensions. Test specimens of form V are suitable for materials that require support during testing.

6) Results obtained using form III or form V test specimens may only be comparable for specimens of the same form and thickness. It is assumed that the amount of variation in thickness for such materials will be controlled by other standards.

7) The test specimens of form VI is suitable for a thin film that is self-supporting when it is rolled. Dimensions in the table are of an original film from which the rolled form is made. See 7.2 for the preparation of rolled film.

8) The film is limited to thicknesses that can be rolled by the specified rod (see figure 3). If the film is very thin, it may be necessary to combine two or more films together in the preparation of the rolled film so as to obtain results similar to those normally obtained with specimen form VI.

Gesamtdicke Thickness	[mm]	3
Farbe Colour	Ähnlich RAL 1016 Similar to RAL 1016	
Aussehen, Oberflächenbeschaffenheit Appearance of surface	Stäbe Staves	
Prüfer Operator	Jörg Swienty	
Prüfmittel Nr. Test equipment no.	L-B411-P0016	
Prüfkörper Test specimen	☐ Formstoff For moulding materials ☐ Schaumstoff For cellular materials ☒ Plattenwerkstoff For sheet materials „as received“ ☐ Alternative Größen für Form- oder Plattenwerkstoff, für Elektrotechnik Alternative size for self-supporting moulding or sheet materials, for electrical purposes ☐ Biegsame Folie oder Platte For flexible film or sheet ☐ Dünne Folie For thin film “as received”; limited to film that can be rolled by the specified rod	
Prüfverfahren Test procedure	☒ Verfahren A – Kantenbeflammung Method A – Top surface ignition ☐ Verfahren B – Flächenbeflammung Method B – Propagation ignition, 50 mm below the upper reference mark ☐ Verfahren C – Verkürztes Verfahren Method C – Propagation ignition, 80 mm below the upper reference mark (on the frame)	
Die Prüfkörper wurden vollständig verbraucht All of the specimens were used for the tests.	Ja Yes	

Prüfergebnisse Sauerstoffindex / - Test results oxygen-index:

Teil 1 (gemäß Abschnitt 8.5): Section 1: Determination of oxygen concentration for one pair of "X" and "O" responses at $\leq 1\%$ (V/V) O₂ concentration interval (in accordance with 8.5): ⁴

Sauerstoffkonzentration (Volumenanteil) [%] Oxygen concentration [%] V/V	52.0	51.0	50.0								
Beflammung [s] Flaming [s]	12	20	30								
Brenndauer [s] Burn time [s]	180	180	103								
Brennstrecke [mm] Burned length [mm]	40	45	25								
Reaktion [X/O] Response [X/O]	X	X	O								

Teil 2 (gemäß Abschnitt 8.6): Section 2: Step size to be used for successive changes d in oxygen concentration = 0.2 % (V/V) [initially to be 0.2 % (V/V), unless otherwise instructed] (in accordance with 8.6):

	N _i -Messreihe N _i - series measurements													
	N _i -Messreihe (8.6.1 und 8.6.2) N _i - series measurements (8.6.1 und 8.6.2)									(8.6.3)				c _f
Sauerstoffkonzentration (Volumenanteil) [%] Oxygen concentration [%] V/V	50.0	50.2	50.4	50.6						50.6	50.4	50.6	50.8	51.0
Beflammung [s] Flaming [s]	13	12	18	19						19	10	26	17	26
Brenndauer [s] Burn time [s]	26	88	174	180						180	168	134	62	180
Brennstrecke [mm] Burned length [mm]	5	20	40	45						45	40	30	15	45
Reaktion [X/O] Response [X/O]	O	O	O	X						X	O	O	O	X

$$SI = cf + k \times d = 51.0 + (-1.25 \times 0.2)$$

$$= 50.8\% \quad (\text{SI-Wert auf eine Kommastelle genau})$$

$$= 50.75\% \quad (\text{SI-Wert auf zwei Kommastellen genau für die Berechnung und den Nachweis von } d)$$

$$OI = cf + k \times d = 51.0 + (0. \times 0.2)$$

$$= 50.8\% \quad (\text{to one decimal place, for reporting OI})$$

$$= 50.75\% \quad (\text{to two decimal place, for the calculation and the confirmation of } d)$$

4

Legende: O - Brenndauer noch Umfang der Beschädigung überschreiten nicht die Kriterien zur Messung des Sauerstoff-Index

X - Brenndauer noch Umfang der Beschädigung überschreiten die Kriterien zur Messung des Sauerstoff-Index

Legend: a) decrease the oxygen concentration if the burning behaviour of the preceding specimen gave an « X » response otherwise

b) increase the oxygen concentration if the burning behaviour of the preceding specimen gave an « O » response

Nachweis der Abstufung d % der Sauerstoffkonzentration:

Verification of step size d % oxygen concentration:

Die letzten sechs Ergebnisse Last six results	Sauerstoffkonzentration, in % (Volumenanteil) Oxygen concentration, in % (V/V)			
	c_i^a	OI	$c_i - OI$	$(c_i - OI)^2$
c_f 1	51.0	50.75	0.250	0.063
2	50.8	50.75	0.050	0.002
3	50.6	50.75	-0.150	0.023
4	50.4	50.75	-0.350	0.122
5	50.6	50.75	-0.150	0.023
n 6	50.4	50.75	-0.350	0.122
Gesamt $\Sigma (c_i - OI)^2$ Total $\Sigma (c_i - OI)^2$				0.355
^a Spalte c_i enthält die für die Messungen von c_f sowie für jede der fünf vorhergegangenen Messungen verwendeten Sauerstoffkonzentrationen, für $n = 6$ ^a Column c_i contains the oxygen concentrations used for the measurements of c_f and for each of the 5 preceding measurements, for $n = 6$				

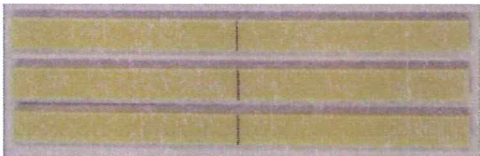
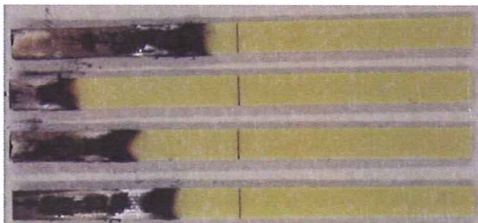
Schätzwert der Standardabweichung / Estimation of standard deviation ($\hat{\sigma}$):

$$\hat{\sigma} = \left[\frac{\sum (c_i - OI)^2}{n - 1} \right]^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{0.355}{5} \right)^{\frac{1}{2}} = 0.345$$

Abbrandverhalten der Probe / Burning behaviour of the specimen:

verkohlt / carbonise

Bilder der Prüfkörper / Pictures of the test samples:

Original / Original	Schaden / Damage
	

Angaben zur Prüfung, Messdaten, Glühdraht / Measurements glow-wire:

Labor-Nr. File-No.	L01304E
Produktbeschreibung Product description	NP-155FR
Probeneingang Delivery date	2010-12-14
Prüfdatum Date of test	2011-01-12
Klimatisierung Conditioning	> 48 H / 23 °C / 50 % F. rel. > 48 h / 23 °C / 50 % h. rel.
Abmessungen [mm] Dimension	75 x 75
Gesamtdicke [mm] Thickness	3.2
Flächenbezogene Masse [kg/m ²] Area related mass	5.99
Farbe Colour	Ähnlich RAL 1016 Similar to RAL 1016
Aussehen, Oberflächenbeschaffenheit Appearance of surface	Glatt Smooth
Prüfer Operator	Mahi Hakiki
Prüfmittel Nr. Test equipment no.	L-B411-P0017
Die Prüfkörper wurden vollständig verbraucht All of the specimens were used for the tests	Ja Yes

Prüfergebnisse Glühdraht / Test results glow-wire:

Prüfung Test	Prüftemperatur Temperature [°C]	Entzündungszeit Time to ignition t_i [s]	verlöschen der Flammen bei ⁵ Time to extinguishment ⁶ t_e [s]	Brennzeit Burning time $t_e - t_i$ [s]	max. Flammenhöhe max. flame height [mm]	Brennendes oder glühendes Abtropfen Burning droplets	Entzündung der Unterlage Ignition of the wrapping tissue	Brennender Werkstoff wird mit dem Glühdraht zurückgezogen ⁷ Burning material is pulled back by the glow-wire ⁸
1	960	--	--	--	--	--	--	--
2	960	--	--	--	--	--	--	--
3	960	--	--	--	--	--	--	--
4								

Bemerkung / Remark :

Nach NF F 16-101 / 1988 wird bei Versuchen mit dem Glühdraht nach den Vorschriften der Norm NF C 20-455 heutiger Standard EN 60695-2-11 wird davon ausgegangen, daß keine Entzündung vorliegt, wenn eine möglicherweise entstehende Flamme nicht länger als 2 Sekunden brennt.

According to NF F 16-101 / 1988; the glow wire test, according to the requirements of NF C 20-455 actual standard EN 60695-2-11 (ignition is deemed not to have taken place when the resulting flame last for 2 second or less).

Klassifizierung / Classification Table :

Klasse / Class	Kriterium der Klasse I / Criterion class I	
	I.O.	Glühdraht / Glow-wire
I0	≥ 70	Keine Entzündung bei 960 °C / No ignition at 960 °C
I1	≥ 45	Keine Entzündung bei 960 °C / No ignition at 960 °C
I2	≥ 32	Keine Entzündung bei 850 °C / No ignition at 850 °C
I3	≥ 28	Keine bleibende Flamme bei 850 °C nach zurückziehen des Glühdrahtes / Not permanent flame at 850 °C after removal the glow wire
I4	≥ 20	
NK / NC	< 20	Nicht klassifiziert / Unclassified

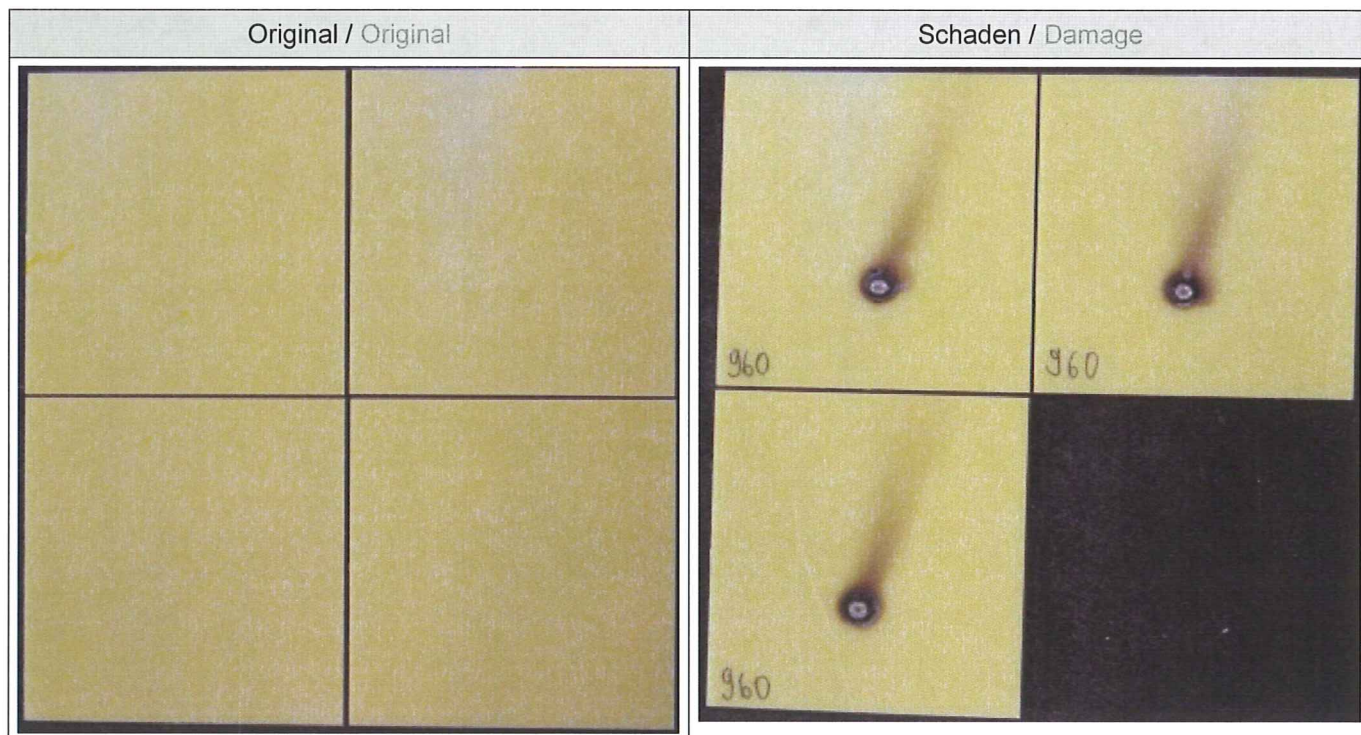
⁵ Die Dauer (t_e) vom Beginn des Einwirkens der Spitze bis zu dem Zeitpunkt, an dem die Flammen während oder nach der Einwirkungsdauer erlöschen.

⁶ The duration (t_e) from the beginning of tip application up to the time when flames extinguish during or after the period of application.

⁷ Falls ein Prüfling die Prüfung dadurch besteht, dass der größte Teil des brennenden Werkstoffs mit dem Glühdraht zurückgezogen wird, muss dies im Prüfbericht festgehalten werden.

⁸ If the material fulfilled the requirements thus the glow-wire is retrieved and the burning material is pulled back by the glow-wire, a remark must be made.

Bilder der Prüfkörper / Pictures of the test samples:



Stimmen die Sprachversionen nicht überein, so ist die deutsche Version als die verbindliche anzusehen.

If the different language versions do not correspond, the German version is to be considered as binding.

Die CURRENTA Brandtechnologie ist nach DIN EN ISO/IEC 17025 für alle Prüfarten im Bereich Brandprüfungen akkreditiert. Die Brandtechnologie ist für brandschutztechnische Prüfungen durch das Eisenbahn-Bundesamt (EBA) und für den europäischen Schienenverkehr vom Eisenbahn-Cert (EBC) sowie für den französischen Schienenverkehr durch CERTIFER anerkannt.

Diese Ergebnisse gelten nur für das Verhalten der repräsentativen Probekörper unter den besonderen Bedingungen der Prüfung; sie sind nicht als das alleinige Kriterium zur Beurteilung der potentiellen Gefährdung beim Brand des jeweiligen Erzeugnisses geeignet.

Bei Lieferung nachweispflichtiger Fahrzeugteile dürfen die vorgelegten Prüfzeugnisse nicht älter als 5 Jahre sein.

Die auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichtes ist nur mit unserer Genehmigung erlaubt.



The Fire Technology laboratory of Currenta is accredited according to EN ISO/IEC 17025 generally for fire testing. The Fire Technology is notified by Federal Railway Authorities "Eisenbahnbundesamt (EBA)", "Eisenbahn-Cert (EBC) for European Railway Systems and for French Railway systems from L'agence de certification ferroviaire (CERTIFER).

The test results relate to the behaviour of the test specimens of a product 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.

When evidence shall be provided for materials, the test reports may be not older than 5 years.

This test report may not be reproduced except in full, without our written approval.

