TESTING THE WORLD
FOR TOMORROW

Environmental Lab
Materials Lab
Fire Lab
New Technologies

RST Rail System Testing GmbH
Walter-Kleinow-Ring 7
16761 Hennigsdorf

Fon +49 (0)3302 49982 0
Fax +49 (0)3302 49982 15

www.rst-labs.de
info@rst-labs.de

Auftraggeber / *Customer*

Karl Bubenhofer AG
Herr Capizzi
Hirschenstrasse 26
9201 Gossau
Schweiz / *Switzerland*

Gesamtbericht Nr. P60-25-8124
Summary report no.

Brandprüfung
Fire test

Auftrags-Nr. / *Order number:* 208302
Eingangsdatum / *Reception date:* 22.09.2025
Prüfdatum / *Test date:* 08.10.2025-21.10.2025
Berichtsdatum / *Report date:* 27.10.2025
Bearbeiter / *Editor:* Said
Dokumentation / *Documentation:* ESa

Tel. / *Phone*: +49 3302 49982 60

Prüfgegenstand:
Test specimen:
Polyflex PES-135

Geprüfte Dicke:
Thickness tested:
1,1 mm

Prüfspezifikation:
DIN EN 45545-2 (10/2020; 12/2023)
Bahnanwendungen – Brandschutz in Schienenfahrzeugen – Teil 2: Anforderungen an das Brandverhalten von Materialien und Komponenten

Test specification:
DIN EN 45545-2 (10/2020; 12/2023)
Railway applications – Fire protection on railway vehicles – Part 2: Requirements for fire behavior of materials and components

Prüfziel:
Objective:
Beurteilung nach DIN EN 45545-2 (10/2020; 12/2023)
Evaluation according to DIN EN 45545-2 (10/2020; 12/2023)

Prüfergebnisse:
Test results:
Die Prüfergebnisse sind den folgenden Prüfberichten zu entnehmen:
The test results are to be taken from the following test reports:
P60-25-0783; P60-25-5409; P60-25-4321; P60-25-3321

Klassifizierung:
Classification:
Der Prüfgegenstand entspricht folgender Anforderung:
The tested specimen corresponds to the following requirements:

Anforderung *Requirement*	**Gefährdungsstufe** *Hazard level*
R1 / R2 / R7 / R17	HL1, HL2, HL3

Bemerkung:
Die Klassifizierung gilt nur in Verbindung mit den oben genannten Prüfberichten und deren Prüfnormen. Details sind in den jeweiligen Prüfberichten nachzulesen.

Note:
The classification is valid only in conjunction with the above-named test reports and their test standards. Please refer to the test reports for details.

i.V. Terlaiden 2025.10.29 11:17:39 +01'00'

Stefan Harder
Leiter Brandlabor / *Head of fire lab*

i.V. Hörold 2025.10.30 08:51:37 +01'00'

Erfan Mohamed Said
Prüfingenieur / *Test engineer*

Die Akkreditierung gilt nur für die referenzierten Prüfberichte / Referenzprüfverfahren darin und die daraus unter Punkt 2 zitierten Ergebnisse.
The accreditation is only valid for the referenced test reports / the reference test methods therein and the results quoted out of them under section 2.

1 Angaben zu den Proben / *Details about the specimens*

Probenahme / *Specimens sampling:*

Keine offizielle Probenahme durch RST Rail System Testing GmbH
No official sampling by RST Rail System Testing GmbH

Produktangabe des Auftraggebers / *Product information provided by the customer:*

Proben / *Specimens:*	Polyflex PES-135
Aufbau / *Structure:*	Aluminium 1mm Polyflex PES-135
Dicke / *Thickness:*	-
Rohdichte / *Density:*	1,5927 g / cm³
Farbe / *Color:*	RAL 9016
Hersteller / *Manufacturer:*	Karl Bubenhofer AG Hirschenstrasse 26 9201 Gossau Schweiz / *Switzerland*

Beflammungsseite / *Side of specimen to be tested by flame:*

Beschichtete Seite / *Coated side*

2 Ergebniszusammenfassung / *Summary of results*

Tabelle 1: Ergebnisübersicht der Referenzprüfverfahren gemäß DIN EN 45545-2
Table 1: Results overview of the reference test procedures according to DIN EN 45545-2

Prüfbericht Nr. *Test report no.*	**Referenz** *Reference*	**Norm** *Standard*	**Parameter** *Parameter*	**Einheit** *Unit*	**Ergebnis** *Result*	**HL**
P60-25-0783	T02	ISO 5658-2	CFE	kW/m²	41,7	**3**
P60-25-5409	T03.01	ISO 5660-1	MARHE	kW/m²	26,6	**3**
P60-25-4321	T10.04	EN ISO 5659-2	Ds(max)	dimensionslos *dimensionless*	73	**3**
P60-25-4321	T10.01	EN ISO 5659-2	Ds(4)	dimensionslos *dimensionless*	58	**3**
P60-25-4321	T10.02	EN ISO 5659-2	VOF4	min	84	**3**
P60-25-3321	T11.01	EN 17084	CITG	dimensionslos *dimensionless*	0,02	**3**
Klassifizierung *Classification*						**HL3**

3 Zuordnung der Gefährdungsstufen (HL) / *Hazard level classification*

Die **Gefährdungsstufen (HL)** stellen gemäß DIN EN 45545-2 Tabelle 1 eine Beziehung zwischen Betriebs- und Bauartklasse her.
*The **Hazard Level (HL)** depends on the operation category and design category according to DIN EN 45545-2 Table 1.*

Tabelle 2: Zuordnung der Gefährdungsstufen
Table 2: Hazard level classification

	Bauartenklasse / *Design category*			
Betriebsklasse ***Operation category***	N: Standardfahrzeuge *Standard vehicles*	A: Fahrzeuge für automatischen Fahrbetrieb, die kein für Notfälle geschultes Personal an Bord haben *Automatic vehicles having no emergency trained staff on board*	D: Doppelstockfahrzeuge *Double decked vehicle*	S: Schlafwagen und Liegewagen *Sleeping and couchette cars double decked or single deck*
1	HL1	HL1	HL1	HL2
2	HL2	HL2	HL2	HL2
3	HL2	HL2	HL2	HL3
4	HL3	HL3	HL3	HL3

4 Wichtige Hinweise / *Important notes*

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf das Verhalten der Proben des Bauprodukts unter den speziellen Prüfbedingungen bei der Prüfung. Sie sind nicht als einziges Kriterium zur Bewertung der potentiellen Brandgefahr des Bauprodukts im Anwendungsfall zu verstehen.
The results in this test report relate only to the behavior of the product under the particular conditions of this test. Therefore, they are not intended to be the sole criterion for assessing the potential fire hazard of the product in use.

Der Durchführungsort der Labortätigkeiten ist Walter-Kleinow-Ring 7, 16761 Hennigsdorf, Deutschland.
The performance-location of the laboratory activities is Walter-Kleinow-Ring 7, 16761 Hennigsdorf, Germany.

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf den (die) o.g. Prüfgegensta(ä)nd(e). Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums nicht auszugsweise veröffentlicht werden.
The results refer only to the specimens mentioned above. This test report must always be copied entirely. Any copying of extracts and publication require the prior consent of the Laboratory.

Bezüglich Substratauswahl verweist die DIN EN 45545-2 (10/2020; 12/2023) auf die DIN EN 13238 (06/2010). Entsprechend DIN EN 13238 (06/2010) Punkt 5.3.2.6 und 5.3.2.1 kann Aluminium als repräsentatives Substrat für andere metallische Werkstoffe wie Stahl verwendet werden.
With regard to substrate selection, DIN EN 45545-2 (10/2020; 12/2023) refers to DIN EN 13238 (06/2010). According to DIN EN 13238 (06/2010) paragraph 5.3.2.6 and 5.3.2.1 aluminium can be used as a representative substrate for other metallic materials such as steel.

TESTING THE WORLD
FOR TOMORROW

Environmental Lab
Materials Lab
Fire Lab
New Technologies

RST Rail System Testing GmbH
Walter-Kleinow-Ring 7
16761 Hennigsdorf

Fon +49 (0)3302 49982 0
Fax +49 (0)3302 49982 15

www.rst-labs.com
info@rst-labs.de

Auftraggeber / *Customer*

Karl Bubenhofer AG
Herr Capizzi
Hirschenstrasse 26
9201 Gossau
Schweiz / *Switzerland*

Prüfbericht Nr. P60-25-0783
Test report no.

Brandprüfung
Fire test

Auftrags-Nr. / *Order number:* 208302
Eingangsdatum / *Reception date:* 22.09.2025
Prüfdatum / *Test date:* 08.10.2025
Berichtsdatum / *Report date:* 14.10.2025
Bearbeiter / *Editor:* Lombard
Dokumentation / *Documentation:* MLo

Tel. / *Phone*: +49 3302 49982 60

Prüfgegenstand:
Test specimen: Polyflex PES-135

Geprüfte Dicke:
Thickness tested: 1,1 mm

Prüfspezifikation:
Prüfung in Übereinstimmung mit ISO 5658-2 (2006-09):
Prüfung zum Brandverhalten – Flammenausbreitung - Seitliche Ausbreitung an Bau- und Transportprodukten in vertikaler Anordnung

Test specification:
Testing in accordance with ISO 5658-2 (2006-09):
Reaction to fire tests – Spread of Flame – Lateral spread on building and transport products in vertical configuration

Prüfziel:
Beurteilung gemäß DIN EN 45545-2 (02/2016; 10/2020; 12/2023)
Objective:
Evaluation according to DIN EN 45545-2 (02/2016; 10/2020; 12/2023)

Prüfergebnisse:
Test results:

Parameter *Parameter*	**Ergebnis** *Result*	**Einheit** *Unit*
CFE	41,7	kW/m²

Klassifizierung:
Classification:
Der Prüfgegenstand entspricht folgenden Anforderungen:
The tested specimen meets the following requirements:

Anforderung *Requirement*	**Referenz** *Reference*	**Gefährdungsstufe** *Hazard level*
R1 / R2 / R7 / R17	T02	HL1; HL2; HL3

i.V.V. Terlaiden 2025.10.29 10:59:46 +01'00'

Stefan Harder
Leiter Brandlabor / *Head of fire lab*

Lombard 2025.10.14 10:46:07 +02'00'

Maik Lombard
Werkstoffprüfer / *Material tester*

1 Angaben zu den Proben / *Details about the specimens*

Probenahme / *Specimens sampling:*

Keine offizielle Probenahme durch RST Rail System Testing GmbH. Die Proben wurden im prüffähigen Zustand geliefert. *No official sampling by RST Rail System Testing GmbH. The samples were delivered in testable condition.*

Produktangabe des Auftraggebers / *Product information provided by the customer:*

Proben / *Specimens:*	Polyflex PES-135
Aufbau / *Structure:*	Aluminium 1mm Polyflex PES-135
Produktanwendung / *product application*	Technisch Innen / Aussen
Dicke / *Thickness:*	-
Rohdichte / *Density:*	1.5927g/cm³
Flächengewicht / *Mass per unit area:*	-
Farbe / *Color:*	RAL 9016
Hersteller / *Manufacturer:*	Karl Bubenhofer AG Hirschenstrasse 26 9201 Gossau Schweiz / *Switzerland*

Abmessungen / *Dimensions:*

Länge / *Length:*	795,0 mm	Homogene Probe [ja/nein]:	nein
Breite / *Width:*	150,0 mm	*Homogeneous sample [yes/no]:*	*no*
Dicke / *Thickness:*	1,1 mm	Volumen / *Volume:*	131,2 cm³
Masse / *Mass:*	334,0 g	Flächengewicht / *Mass per unit area:*	0,28 g/cm²
Farbe / *Color:*	weiß / *white*	Rohdichte / *Gross density:*	2545,73 kg/m³ (2,55 g/cm³)

(Mittelwert aller Prüfkörper) / *(Average of all specimens)*

Beflammungsseite: / *Side of specimen to be tested by flame:*

Beschichtete Seite / *Coated side*

Probenvorbereitung / *Sample preparation:*

Vor der Prüfdurchführung wurden die Proben ≥ 48 Stunden bei (23±2)°C und (50±5)% r. F. gelagert.
Before the tests were carried out, the specimens were stored ≥ 48 h at (23±2)°C and (50±5)% RH.
Die mit Aluminiumfolie umhüllten Probekörper werden mit einer 12,5 mm dicken CaSi-Platte mit einer (Dichte: 850 kg/m³) hinterlegt.
The aluminum wrapped specimens are backed with a 12.5 mm CaSi plate (density: 850 kg/m³).

Installationsbedingungen / *Mounting conditions:*	Ohne Hinterlegung / *Without backing*
Prüfung mit Luftspalt / *Test with air gap:*	nein / *no*
Fugen enthalten / *Joints included:*	nein / *no*

Umgebungsbedingungen der Prüfapparatur / *Environmental conditions of the test device:*

Raumtemperatur / *Room temperature:*	21 °C
Relative Luftfeuchte / *Relative humidity:*	62 %
Atmosphärischer Druck / Atmospheric pressure:	1014 hPa

2 Prüf- und Messgeräte / *Test equipment*

Alle verwendeten Prüf- und Messgeräte sowie deren Kalibrierstatus wurden vor der Benutzung überprüft.
The test and measuring instruments as well as their calibration status were checked before use.

Prüfeinrichtung / *Test equipment*	Id.-Nr. / *Id.-no.*
Prüfgerät gemäß ISO 5658-2 *Testing device according to ISO 5658-2*	1212

3 Ergebnisse / *Results*

Tabelle 1: Ergebnisübersicht während der Prüfung (1 von 2)
Table 1: Results overview during the test (1 of 2)

Messungen / Beobachtungen *Measurements / Observations*	**Einheit** *Unit*	**Probe 1** *Sample 1*	**Probe 2** *Sample 2*	**Probe 3** *Sample 3*	**Mittelwert** *Average*
Orientierung der Probe *Orientation of sample*	[längs/quer] *[warp/weft]*	-	-	-	
Entzündungszeit: *Ignition time:*	[min:s]	01:12	02:01	01:03	01:25
Messpunkt erreicht nach: *Measuring point reached after:*					
50mm	[min:s]	01:17	02:19	01:15	
100mm	[min:s]	01:23	02:20	01:20	
150mm	[min:s]	01:41	02:22	01:35	
200mm	[min:s]	02:19	02:39	02:07	
250mm	[min:s]	-	-	-	
300mm	[min:s]	-	-	-	
350mm	[min:s]	-	-	-	
400mm	[min:s]	-	-	-	
450mm	[min:s]	-	-	-	
500mm	[min:s]	-	-	-	
550mm	[min:s]	-	-	-	
600mm	[min:s]	-	-	-	
650mm	[min:s]	-	-	-	
700mm	[min:s]	-	-	-	
750mm	[min:s]	-	-	-	
Größte Brennstrecke: *Distance of furthest flame extension:*	[cm]	20,0	24,0	20,0	21,33

Tabelle 1: Ergebnisübersicht während der Prüfung (2 von 2)
Table 1: Results overview during the test (2 of 2)

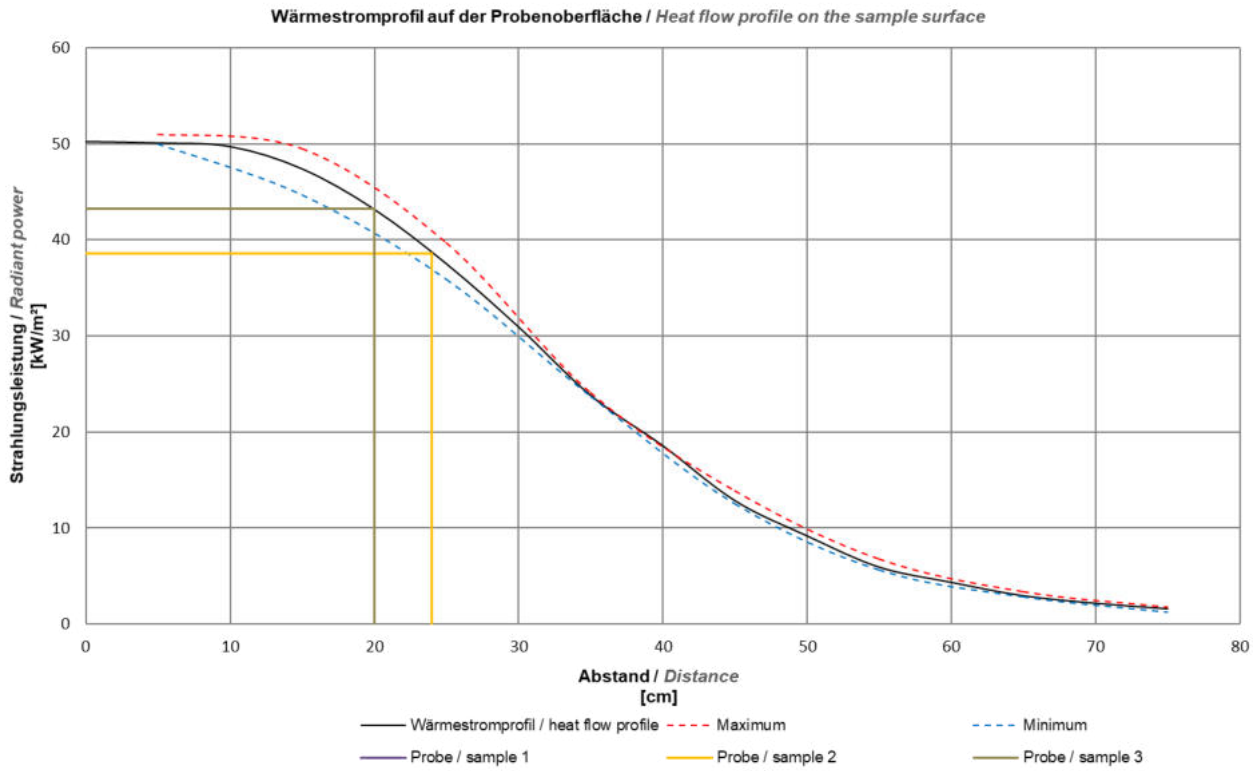
Messungen / Beobachtungen *Measurements / Observations*	**Einheit** *Unit*	**Probe 1** *Sample 1*	**Probe 2** *Sample 2*	**Probe 3** *Sample 3*	**Mittelwert** *Average*
Dauer der Flammenausbreitung: *Duration of flame spread:*	[min:s]	02:20	02:20	02:10	
Brennzeit: *Burning duration:*	[min:s]	02:50	03:26	02:34	
Versuchsdauer: *Test duration:*	[min:s]	12:50	13:26	12:33	
Probe gelöscht: *Extinguished:*	[ja/nein] *[yes/no]*	nein *no*	nein *no*	nein *no*	
Material schmilzt: *Material melts:*	[ja/nein] *[yes/no]*	nein *no*	nein *no*	nein *no*	
Material verkohlt: *Material chars:*	[ja/nein] *[yes/no]*	ja *yes*	ja *yes*	ja *yes*	
Material schrumpft: *Material shrinks:*	[ja/nein] *[yes/no]*	nein *no*	nein *no*	nein *no*	
Blasenbildung: *Blistering:*	[ja/nein] *[yes/no]*	ja *yes*	ja *yes*	ja *yes*	
Aufplatzen der Oberfläche: *Spalling of the surface:*	[ja/nein] *[yes/no]*	ja *yes*	ja *yes*	ja *yes*	
Durchbrennen der Probe: *Burning through of the sample:*	[ja/nein] *[yes/no]*	nein *no*	nein *no*	nein *no*	
Flashen auf der Probenoberfläche: *Flashing on the sample surface:*	[ja/nein] *[yes/no]*	nein *no*	nein *no*	nein *no*	
Verformung der Probe: *Deformation of the sample:*	[ja/nein] *[yes/no]*	nein *no*	nein *no*	nein *no*	
Abfallen von Probenteile: *Falling parts:*	[ja/nein] *[yes/no]*	ja *yes*	ja *yes*	ja *yes*	
Brenndauer: *Burning duration of falling parts:*	[s]	-	-	-	
CFE – Wärmestrom beim Verlöschen: *CFE - heat flux at extinguishment:*	[kW/m²]	43,2	38,6	43,2	41,67
Q_{sb} - Wärme für anhaltendes Brennen: *Q_{sb} - Heat for sustained burning:*	[MJ/m²]	5,62	6,34	5,19	5,714

wenn nicht zutreffend "-"

Bemerkungen: keine
Notes: none

4 Kurzbeschreibung des Prüfverfahrens / *Short description of the test method*

Mit der ISO 5658-2 ist eine spezielle Prüfmethode zur Messung der seitlichen Flammenausbreitung entlang der Oberfläche eines Prüfkörpers für Produkte in vertikaler Anordnung vorgegeben. Die Probe wird senkrecht in einem speziellen Probenhalter vor einem rechteckigen Infrarot-Strahler positioniert. Zusätzlich dient eine Propangasflamme als Zündquelle. Nach der Entzündung der Probenoberfläche wird die vertikale Flammenausbreitung entlang der Probenlänge beobachtet und die zur Ausbreitung benötigte Zeit wird für festgelegte abschnitte gemessen. Das Ziel der Prüfung besteht in der Ermittlung des CFE Wertes (kritische Wärmestrahlung zum Zeitpunkt des Verlöschens der Flamme) in der Einheit kW/m². Die Bestimmung des CFE Wertes erfolgt auf Grundlage des mit einer nicht brennbaren Kalibrierplatte am Prüfstand kalibrierten Strahlungsprofils. Für die jeweilige Probe ermittelt sich der CFE Wert aus der maximalen Länge der Flammenausbreitung zum Zeitpunkt des Verlöschens.
There is given a specified test method with ISO 5658-2 for measuring the lateral spread of flame along the surface of a specimen of a product orientated in the vertical position. The vertically arranged sample in a special specimen holder is situated in front of a rectangular radiant panel. Additional there is a propane pilot flame as ignition source. After ignition, all flame areas appearing are detected and the vertical spreading of the flame area along the length of the sample is measured in order to find out how long the flame area needs to spread over fixed distances. The objective of the test is the CFE value (Critical heat flux at extinguishment), the dimension is KW/m². The determination of the CFE value based on the heat flux profile curve, which has to be calibrated with a non-combustible calibration board for the test apparatus. The CFE for the specimen could detect by measuring the maximum distance of flame spread for a specimen and relate that value to the heat flux profile.
Besondere Beobachtungen Abfallen, Schmelzen, Blasenbildung, Glimmen nach Verlöschen der Flamme, Durchbrennen u.a. werden registriert.
Special observations like flaring up, melting, formation of bubbles, duration and time of glowing after going out of flames, burning through of backing plate and so on are recorded.



	Probe / sample 1	Probe / sample 2	Probe / sample 3
max. Flammenausbreitung / *max. flame spread* [cm]:	20	24	20
kritischer Wärmestrom / *critical heat flow* [kW/m²]:	43,2	38,6	43,2

Diagramm 1 - CFE-Ermittlung

5 Visuelle Dokumentation / *Visual documentation:*

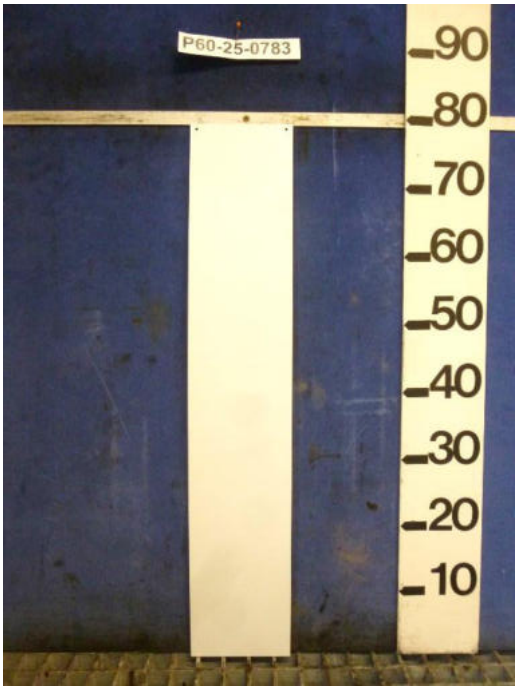


Abb. 1 Probe vor der Prüfung (Frontansicht)
Fig. 1 Sample before testing (front view)

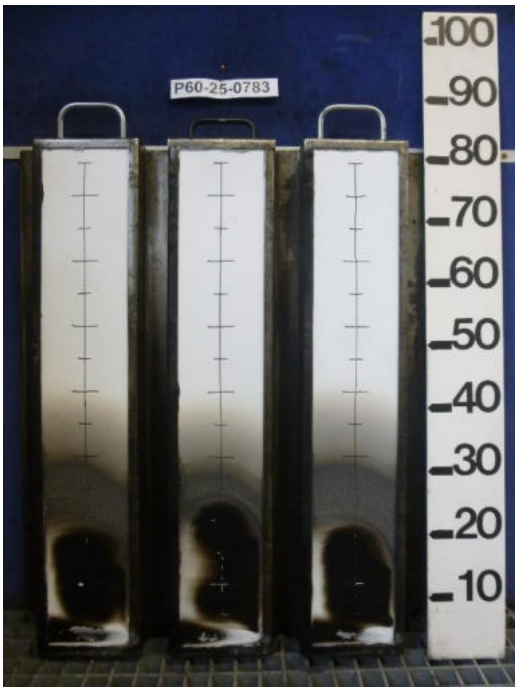


Abb. 2 Probe nach der Prüfung (Frontansicht)
Fig. 2 Sample after testing (front view)

6 Klassifizierungs-Kriterien / *Classification criteria*

Die Konformitätsaussage erfolgt nach der Entscheidungsregel gemäß DIN EN 45545-2. Ein Material erfüllt die Anforderungen gemäß DIN EN 45545-2, wenn der Mittelwert bei jeder Prüfbedingung den in der Tabelle 2 angegebenen Grenzwert nicht überschreitet. Die Messunsicherheit wird bei der Konformitätsaussage nicht berücksichtigt.
The statement of conformity is made considering the decision rule according to DIN EN 45545-2. A material is considered to meet the requirements of the DIN EN 45545-2, if the determined average value at each test condition complies with the limit given in Table 2. The *measuring uncertainty* is not taken in the statement of conformity.

Tabelle 2: Werkstoffanforderungen
Table 2: Material requirement sets

Anforderungs-satz *Requirement set*	**Referenzprüfverfahren** *Reference test method*	**Parameter [Einheit]** *Parameter [Unit]*	**Maximum oder /** *or* **Minimum**	**HL1**	**HL2**	**HL3**
R1 / R7	T02	CFE [kW/m²]	Min.	20[a]	20[a]	20[a]
R2 / R3 / R4 / R17 / R27*	T02	CFE [kW/m²]	Min.	13[a]	13[a]	13[a]
R11	T02	CFE [kW/m²]	Min.	30[a]	30[a]	30[a]
R12	T02	CFE [kW/m²]	Min.	40[a]	40[a]	40[a]

* nur in EN 45545-2 (10/2020; 12/2023) vorhanden / *only available in EN 45545-2 (10/2020; 12/2023)*

Bemerkungen / *Remark:*

[a] Bei Auftreten von brennendem Abtropfen/Abfallen nach DIN EN 45545-2 5.3.7 während der Prüfung nach ISO 5658-2 oder für den speziellen Fall, wenn Komponenten in ISO 5658-2 nicht entzünden und zusätzlich als nicht klassifizierbar bewertet werden, müssen die folgenden Anforderungen hinzugefügt werden: Prüfung nach den Anforderungen von T05 (EN ISO 11925-2 mit 30 s Beflammung). Die Anforderungen für das Bestehen sind:
- Flammenausbreitung ≤ 150 mm innerhalb von 60 s; keine brennenden Tropfen/Teile

[a] *If flaming droplets/particles are reported according to DIN EN 45545-2; 5.3.7 during the test ISO 5658-2, or for the special case of materials which do not ignite in ISO 5658-2 and are additionally reported as unclassifiable, the following requirements shall be added: Test to the requirements of T05 (EN ISO 11925-2 with 30 s flame application). The acceptance requirements are:*
- *Flame spread ≤150 mm within 60 s; no burning droplets/particles.*

7 Wichtige Hinweise / *Important notes*

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf das Verhalten der Proben von einem Bauprodukt unter den speziellen Prüfbedingungen bei der Prüfung. Sie sind nicht als einziges Kriterium zur Bewertung der potentiellen Brandgefahr des Bauprodukts im Anwendungsfall zu verstehen.
The results in this test report relate only the behavior of the product under the particular conditions of this test. Therefore, they are not intended to be the sole criterion for assessing the potential fire hazard of the product in use.

Der Durchführungsort der Labortätigkeiten ist Walter-Kleinow-Ring 7, 16761 Hennigsdorf, Deutschland.
The performance-location of the laboratory activities is Walter-Kleinow-Ring 7, 16761 Hennigsdorf, Germany.

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf den (die) o.g. Prüfgegensta(ä)nd(e). Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums nicht auszugsweise veröffentlicht werden.
The results refer only to the specimens mentioned above. This test report must always be copied entirely. Any copying of extracts and publication require the prior consent of the Laboratory.

TESTING THE WORLD
FOR TOMORROW

Environmental Lab
Materials Lab
Fire Lab
New Technologies

RST Rail System Testing GmbH
Walter-Kleinow-Ring 7
16761 Hennigsdorf

Fon +49 (0)3302 49982 0
Fax +49 (0)3302 49982 15

www.rst-labs.com
info@rst-labs.de

Auftraggeber / *Customer*

Karl Bubenhofer AG
Herr Capizzi
Hirschenstrasse 26
9201 Gossau
Schweiz / *Switzerland*

Prüfbericht Nr. / *Test report no.* P60-25-5409

Brandprüfung / *Fire test*

Auftrags-Nr. / *Order number:* 208302
Eingangsdatum / *Reception date*: 22.09.2025
Prüfdatum / *Test date*: 09.10.2025 / 21.10.2025
Berichtsdatum / *Report date:* 22.10.2025
Bearbeiter / *Editor:* Said
Dokumentation / *Documentation:* ESa

und 0 Anlage(n) / *and 0 enclosure(s)*

Tel. / *Phone*: +49 3302 49982 60

Prüfgegenstand:
Test specimen: Polyflex PES-135

Geprüfte Dicke:
Thickness tested: 1,1 mm

Prüfspezifikation:
Prüfung gemäß ISO 5660-1 (03/2015) /Änderung 1 (08/2019): Prüfungen zum Brandverhalten von Baustoffen - Wärmefreisetzungs-, Rauchentwicklungs- und Masseverlustrate

Test specification:
Testing according to ISO 5660-1 (03/2015)/Amendment 1 (08/2019): Reaction-to-fire tests - Heat release, smoke production and mass loss rate

Prüfziel:
Beurteilung gemäß DIN EN 45545-2 (02/2016; 10/2020; 12/2023)
Objective:
Evaluation according to DIN EN 45545-2 (02/2016; 10/2020; 12/2023)

Prüfergebnisse:
Test results:

Parameter *Parameter*	**Ergebnis** *Result*	**Einheit** *Unit*
MARHE	26,6	kW/m²

Klassifizierung:
Classification:
Der Prüfgegenstand entspricht folgenden Anforderungen:
The tested specimen meets the following requirements:

Anforderung *Requirement*	**Referenz** *Reference*	**Gefährdungsstufe** *Hazard level*
R1 / R2 / R7 / R17	T03.01	HL1, HL2, HL3

i.V. Tr. Läuden 2025.10.29 11:06:07 +01'00'

Stefan Harder
Leiter Brandlabor / *Head of fire lab*

i.V. Hörold 2025.10.30 08:50:56 +01'00'

Erfan Mohamed Said
Prüfingenieur / *Test engineer*

1 Angaben zu den Proben / *Details about the specimens*

Probenahme / *Specimens sampling:*

Keine offizielle Probenahme durch RST Rail System Testing GmbH. Die Proben wurden im prüffähigen Zustand geliefert.
No official sampling by RST Rail System Testing GmbH. The samples were delivered in testable condition.

Produktangabe des Auftraggebers / *Product information provided by the customer:*

Proben / *Specimens:*	Polyflex PES-135
Aufbau / *Structure:*	Aluminium 1mm Polyflex PES-135
Produktanwendung / *product application:*	Technisch Innen / Aussen
Dicke / *Thickness:*	-
Rohdichte / *Density:*	1,5927 g / cm³
Farbe / *Color:*	RAL 9016
Hersteller / *Manufacturer:*	Karl Bubenhofer AG Hirschenstrasse 26 9201 Gossau Schweiz / *Switzerland*

Abmessungen / *Dimensions*:

Länge / *Length:*	100 mm	Homogene Probe [ja/nein]*:*	nein
Breite / *Width:*	100 mm	*Homogeneous sample [yes/no]:*	*no*
Dicke / *Thickness:*	1,1 mm	Volumen / *Volume:*	11,00 cm³
Masse / *Mass:*	35,9 g	Flächengewicht / *Mass per unit area:*	0,36 g/cm²
Farbe / *Color:*	weiß / *white*	Rohdichte / *Gross density:*	3263,64 kg/m³ (3,26 g/cm³)
Bemerkung / *Note:*	-		

(Mittelwert aller Prüfkörper) / *(Average of all specimens)*

Beflammungsseite / *Side of specimen to be tested by flame:*

Beschichtete Seite / *coated side*

Probenvorbereitung / *Sample preparation:*

Vor der Prüfdurchführung wurden die Proben ≥ 48 Stunden bei (23±2)°C und (50±5)% r.F. gelagert.
Before the tests were carried out, the specimens were stored ≥ 48 h at (23±2)°C and (50±5)% RH.
Die mit Aluminiumfolie umhüllten Probekörper werden rückseitig mit einer Keramik-Wolle (Dichte: 65 kg/m³) hinterlegt. Probenkörper mit einer Dicke von 50 mm werden nicht hinterlegt.
The aluminum wrapped specimens are backed with a ceramic wool (density: 65 kg/m³) underneath. Specimens with a thickness of 50 mm are not backed.

Umgebungsbedingungen / *Environmental conditions:*

Raumtemperatur / *Room temperature:*	22 / 19°C
Relative Luftfeuchte / *Relative humidity:*	50 / 56 %
Atmosphärischer Druck / Atmospheric pressure:	1016 / 992 hPa

2 Prüf- und Messgeräte / *Test equipment*

Alle verwendeten Prüf- und Messgeräte sowie deren Kalibrierstatus wurden vor der Benutzung überprüft.
The test and measuring instruments as well as their calibration status were checked before use.

Prüfeinrichtung / *Test equipment*	Id.-Nr. / *Id.-no.*
Cone Calorimeter Prüfgerät / *Cone Calorimeter test apparatus*	1292

3 Ergebnisse / *Results*

Tabelle 1: Ergebnisübersicht
Table 1: Results overview

Messungen *Measurements*	**Einheit** *Unit*	**Probe / *Sample*** 1	2	3
Exponierte Oberfläche *Exposed surface*	[cm²]	88,4	88,4	88,4
Strahlungsintensität *Irradiance*	[kW/m²]	50	50	50
Abstand zum Heizstrahler *Distance to heater*	[mm]	25	25	25
Prüfung mit Drahtfixierung *Tie wires or grid used*	[nein/Draht/Gitter] *[no/Wires/Grid]*	nein *no*	nein *no*	nein *no*
Ausrichtung *Orientation*		Horizontal *Horizontal*	Horizontal *Horizontal*	Horizontal *Horizontal*
C-Faktor *C-Factor*	$(m*g*K)^{1/2}$	0,04521	0,04521	0,04521
Abgasdurchfluss *Exhaust flow rate*	[m³/s]	0,024	0,024	0,024
Probendicke *Thickness of sample*	[mm]	1,1	1,1	1,1
Brennverhalten / *Fire behavior*				
Entzündungszeitpunkt *Ignition*	[s]	54	58	53
Verlöschen nach *Extinguishing*	[s]	96	101	111
Prüfdauer *Test duration*	[s]	1200	1200	1200
Beobachtungen / *Observations*				
Unversehrtheit der Probe *Integrity of the specimen*	[ja/nein] *[yes/no]*	ja *yes*	ja *yes*	ja *yes*
Nichtbrennendes Abtropfen *Non-flaming dripping*	[ja/nein] *[yes/no]*	nein *no*	nein *no*	nein *no*
Schmelzen *Melting*	[ja/nein] *[yes/no]*	nein *no*	nein *no*	nein *no*
Aufblähen/Intumeszenz *Swelling/Intumescence*	[ja/nein] *[yes/no]*	nein *no*	nein *no*	nein *no*
Karbonisieren *Carbonisation*	[ja/nein] *[yes/no]*	ja *yes*	ja *yes*	ja *yes*

Messungen ***Measurements***	**Einheit** ***Unit***	**Probe / *Sample*** **4**	 **5**	 **6**	**Mittelwert** ***Average***
Exponierte Oberfläche *Exposed surface*	[cm²]	88,4	88,4	88,4	
Strahlungsintensität *Irradiance*	[kW/m²]	50	50	50	
Abstand zum Heizstrahler *Distance to heater*	[mm]	25	25	25	
Prüfung mit Drahtfixierung *Tie wires or grid used*	[nein/Draht/Gitter] *[no/Wires/Grid]*	nein *no*	nein *no*	nein *no*	
Ausrichtung *Orientation*		Horizontal *Horizontal*	Horizontal *Horizontal*	Horizontal *Horizontal*	
C-Faktor *C-Factor*	$(m*g*K)^{1/2}$	0,04409	0,04409	0,04409	
Abgasdurchfluss *Exhaust flow rate*	m³/s	0,024	0,024	0,024	
Probendicke *Thickness of sample*	[mm]	1,1	1,1	1,1	
Brennverhalten / *Fire behavior*					
Entzündungszeitpunkt *Ignition*	[s]	64	62	63	59
Verlöschen nach *Extinguishing*	[s]	107	98	102	103
Prüfdauer *Test duration*	[s]	1200	1200	1200	1200
Beobachtungen / *Observations*					
Unversehrtheit der Probe *Integrity of the specimen*	[ja/nein] *[yes/no]*	ja *yes*	ja *yes*	ja *yes*	
Nichtbrennendes Abtropfen *Non-flaming dripping*	[ja/nein] *[yes/no]*	nein *no*	nein *no*	nein *no*	
Schmelzen *Melting*	[ja/nein] *[yes/no]*	nein *no*	nein *no*	nein *no*	
Aufblähen/Intumeszenz *Swelling/Intumescence*	[ja/nein] *[yes/no]*	nein *no*	nein *no*	nein *no*	
Karbonisieren *Carbonisation*	[ja/nein] *[yes/no]*	ja *yes*	ja *yes*	ja *yes*	

Wärmefreisetzung *Heat release*		Einheit *Unit*	Probe / *Sample* 1	2	3
Mittlere Wärmefreisetzungsrate *Average heat release rate*		[kW/m²]	0,6	2,1	1,6
Mittlere Wärmefreisetzungs-rate ab Zündung bis *Average heat release rate after ignition to*	60s	[kW/m²]	39,5	44,4	45,6
	180s	[kW/m²]	12,6	15,2	14,8
	300s	[kW/m²]	7,3	9,0	8,6
	360s	[kW/m²]	5,8	7,4	7,0
Maximale Wärmefreiset-zungsrate *Peak heat release rate*		[kW/m²]	187,0	230,1	282,2
	bei *at*	[s]	68,0	72,0	64,0
MARHE		**[kW/m²]**	**26,8**	**29,5**	**32,7**
Gesamte Wärmefreisetzung *Total heat release*		[MJ/m²]	2,4	2,8	2,8
Masseverlust / *Mass loss*					
Ausgangsmasse *Initial mass*		[g]	35,7	32,8	49,0
Masse bei anhaltender Flamme (m_s) *Mass at sustained flame (m_s)*		[g]	36,2	33,0	50,9
Restmasse (m_f) *Remaining mass (m_f)*		[g]	34,5	31,5	47,4
Masseverlust *Total mass loss*		[g]	1,2	1,3	1,6
Flächenbezogene Masseverlust *Loss of mass per unit area*		[g/m²]	136,9	146,7	176,7
Mittlere Masseverlustrate *Average mass loss rate*		[g/m²/s]	0,1	0,1	0,1
Mittlere Masseverlustrate (10-90)% *Average mass loss rate (10-90)%*		[g/m²/s]	0,9	1,0	2,5
Verbrennungswärme / *Heat of decomposition*					
Mittlere effektive Verbrennungswärme *Effective heat of combustion*		[MJ/kg]	4,6	16,4	11,0
Rauchentwicklung pro Flächeneinheit / *Smoke production per unit area*					
Gesamte Rauchentwicklung *Total smoke production* nicht brennende Phase / *non-flaming phase*		[m²/m²]	12,3	11,8	10,4
Gesamte Rauchentwicklung *Total smoke production* brennende Phase / *flaming phase*		[m²/m²]	122,2	94,5	89,8
Gesamte Rauchentwicklung *Total smoke production*		[m²/m²]	134,5	106,2	100,1

Wärmefreisetzung *Heat release*		Einheit *Unit*	Probe / *Sample* 4	5	6	Mittelwert *Average*
Mittlere Wärmefreisetzungsrate *Average heat release rate*		[kW/m²]	0,2	-	2,6	-
Mittlere Wärmefreisetzungs-rate ab Zündung bis *Average heat release rate after ignition to*	60s	[kW/m²]	38,3	32,8	40,7	40,2
	180s	[kW/m²]	12,8	9,9	14,0	13,2
	300s	[kW/m²]	7,2	5,4	8,4	7,6
	360s	[kW/m²]	5,9	4,1	7,1	6,2
Maximale Wärmefreiset-zungsrate *Peak heat release rate*		[kW/m²]	168,3	167,4	182,8	203,0
	bei *at*	[s]	78,0	74,0	76,0	72,0
MARHE		**[kW/m²]**	**23,1**	**21,5**	**26,0**	**26,6**
Gesamte Wärmefreisetzung *Total heat release*		[MJ/m²]	2,3	2,0	3,0	2,5
Masseverlust / *Mass loss*						
Ausgangsmasse *Initial mass*		[g]	31,5	29,8	36,5	35,9
Masse bei anhaltender Flamme (m_s) *Mass at sustained flame (m_s)*		[g]	31,9	30,1	37,1	36,5
Restmasse (m_f) *Remaining mass (m_f)*		[g]	29,9	28,4	35,1	34,5
Masseverlust *Total mass loss*		[g]	1,6	1,4	1,4	1,4
Flächenbezogene Masseverlust *Loss of mass per unit area*		[g/m²]	1,6	1,4	1,4	1,4
Mittlere Masseverlustrate *Average mass loss rate*		[g/m²/s]	178,8	158,4	158,3	159,3
Mittlere Masseverlustrate (10-90)% *Average mass loss rate (10-90)%*		[g/m²/s]	1,5	0,6	3,3	1,6
Verbrennungswärme / *Heat of decomposition*						
Mittlere effektive Verbrennungswärme *Effective heat of combustion*		[MJ/kg]	1,0	-	18,5	-
Rauchentwicklung pro Flächeneinheit / *Smoke production per unit area*						
Gesamte Rauchentwicklung *Total smoke production* nicht brennende Phase / *non-flaming phase*		[m²/m²]	15,2	10,4	12,4	12,1
Gesamte Rauchentwicklung *Total smoke production* brennende Phase / *flaming phase*		[m²/m²]	118,5	64,0	64,4	92,2
Gesamte Rauchentwicklung *Total smoke production*		[m²/m²]	133,7	74,5	76,8	104,3

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

Anmerkung: Die Werte werden berechnet von der Entzündung bis zum Ende der Prüfdauer. Tritt keine Entzündung auf, werden die Werte vom Beginn des Tests bis zum Ende der Prüfdauer berechnet.
Note: The values are calculated from ignition to the end of the test. If no ignition occurs, the values are calculated from the beginning to the end of the test.

Bemerkungen:
Notes:

Graphische Dokumentation / *Graphical documentation*

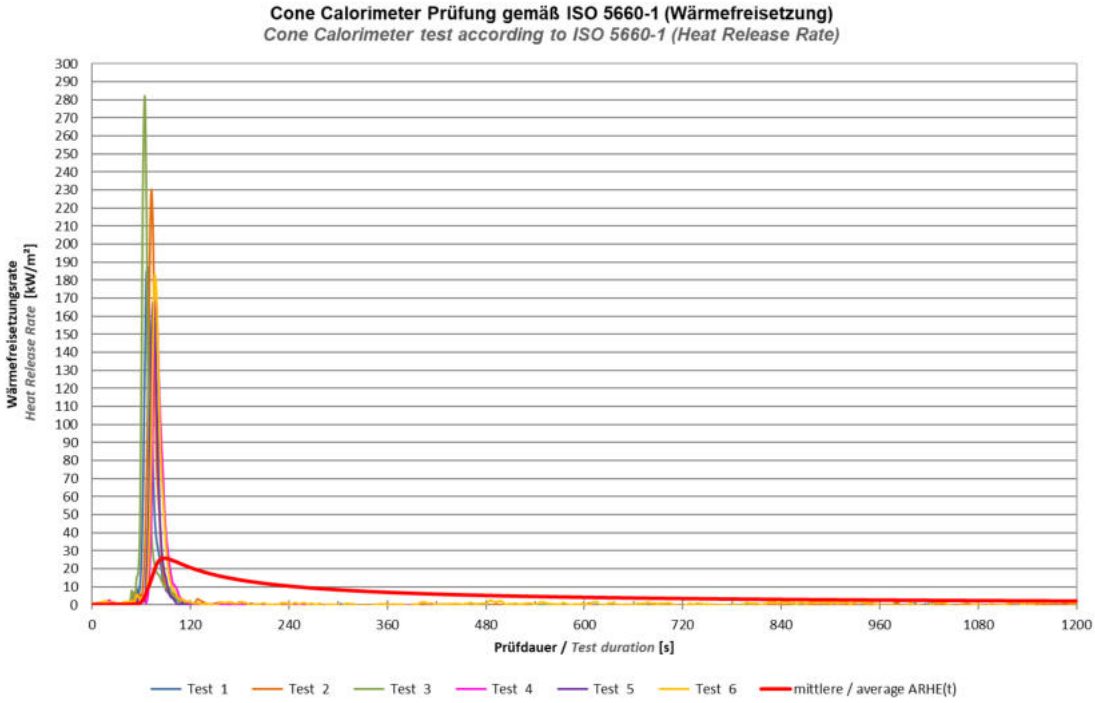


Diagramm 1: Wärmefreisetzungsrate (HRR und mittlere ARHE)
Diagram 1: Heat release rate (HRR and mean ARHE)

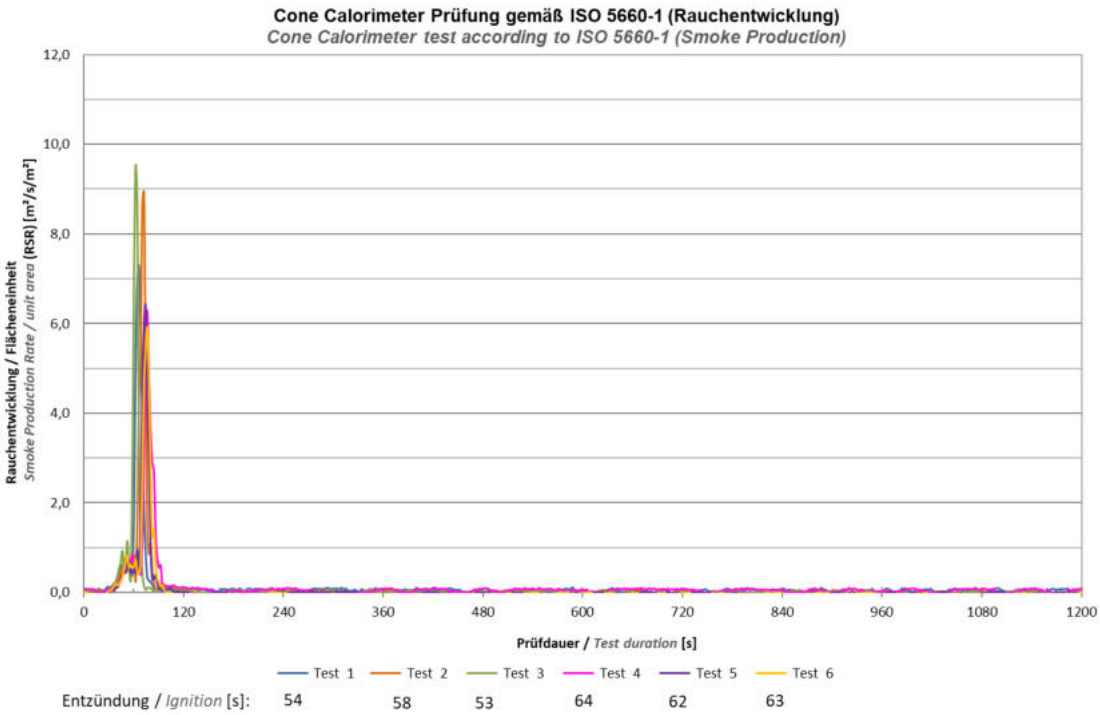


Diagramm 2: Flächenbezogene Rauchentwicklungsrate (RSR)
Diagram 2: Total smoke production per unit area (RSR)

4 Visuelle Dokumentation / *Visual documentation*

Abb. 1 - Probe vor der Prüfung
Fig. 1 - Sample before testing

Abb. 2 - Probe vor der Prüfung (Seitenansicht)
Fig. 2 - Sample before testing (side view)

Abb. 3 - Probe nach der Prüfung
Fig. 3 - Sample after testing

Abb. 4 - Probe nach der Prüfung (Seitenansicht)
Fig. 4 - Sample after testing (side view)

5 Kurzbeschreibung des Prüfverfahrens / *Short description of the test method*

Die Ermittlung der maximalen mittleren Wärmefreisetzungsrate (MARHE) wird mit dem Cone Calorimeter durchgeführt. Dabei wird die horizontal ausgerichtete Probe mit einer konstanten Bestrahlungsstärke von 25 kW/m² oder 50 kW/m² beaufschlagt. Die entstehenden Pyrolysegase werden über einen Funkengeber entzündet und abgesaugt. Die Wärmefreisetzungsrate wird anschließend über die Messung des Sauerstoffverbrauches ermittelt.
The maximum average rate of heat emission (MARHE) is measured with a cone calorimeter. The horizontally aligned specimens are exposed to a constant heat flux of 25 kW/m² or 50 kW/m². The pyrolysis gases are ignited by a spark igniter and extracted. Afterwards the heat release rate is determined with oxygen consumption calorimetry.

6 Klassifizierungs-Kriterien / *Classification criteria*

Die Konformitätsaussage erfolgt nach der Entscheidungsregel gemäß DIN EN 45545-2. Ein Material erfüllt die Anforderungen gemäß DIN EN 45545-2, wenn der Mittelwert bei jeder Prüfbedingung den in der Tabelle 2 angegebenen Grenzwert nicht überschreitet. Die Messunsicherheit wird bei der Konformitätsaussage nicht berücksichtigt.
The statement of conformity is made considering the decision rule according to DIN EN 45545-2. A material is considered to fulfill the requirements of the DIN EN 45545-2, if the determined average value at each test condition complies with the limit given in Table 2. The measuring uncertainty is not taken in the statement of conformity.

Tabelle 2: Werkstoffanforderungen
Table 2: Material requirement sets

Anforderungs-satz *Requirement set*	**Referenzprüfverfahren** *Reference test method*	**Parameter [Einheit]** *Parameter [Unit]*	**Maximum oder /** *or* **Minimum**	**HL1**	**HL2**	**HL3**
R1 / R7 / R17	T03.01	MARHE [kW/m²]	Max.	-	90	60
R2	T03.01	MARHE [kW/m²]	Max.	-	-	90
R6 / R11	T03.01	MARHE [kW/m²]	Max.	90	90	60
R12	T03.01	MARHE [kW/m²]	Max.	60	60	60
R5 / R20	T03.02	MARHE [kW/m²]	Max.	50	50	50
R8	T03.02	MARHE [kW/m²]	Max.	-	50	50
R9	T03.02	MARHE [kW/m²]	Max.	90	90	60
R19 / R21	T03.02	MARHE [kW/m²]	Max.	75	50	50

7 Wichtige Hinweise / *Important notes*

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf das Verhalten der Proben des Bauprodukts unter den speziellen Prüfbedingungen bei der Prüfung. Sie sind nicht als einziges Kriterium zur Bewertung der potentiellen Brandgefahr des Bauprodukts im Anwendungsfall zu verstehen.
The results in this test report relate only to the behavior of the product under the particular conditions of this test. Therefore, they are not intended to be the sole criterion for assessing the potential fire hazard of the product in use.

Der Durchführungsort der Labortätigkeiten ist Walter-Kleinow-Ring 7, 16761 Hennigsdorf, Deutschland.
The performance-location of the laboratory activities is Walter-Kleinow-Ring 7, 16761 Hennigsdorf, Germany.

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf den (die) o.g. Prüfgegensta(ä)nd(e). Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums nicht auszugsweise veröffentlicht werden.
The results refer only to the specimens mentioned above. This test report must always be copied entirely. Any copying of extracts and publication require the prior consent of the Laboratory.

TESTING THE WORLD
FOR TOMORROW

Environmental Lab
Materials Lab
Fire Lab
New Technologies

RST Rail System Testing GmbH
Walter-Kleinow-Ring 7
16761 Hennigsdorf

Fon +49 (0)3302 49982 0
Fax +49 (0)3302 49982 15

www.rst-labs.com
info@rst-labs.de

Auftraggeber / *Customer*

Karl Bubenhofer AG
Herr Capizzi
Hirschenstrasse 26
9201 Gossau
Schweiz / *Switzerland*

Prüfbericht Nr. P60-25-4321
Test report no.

Brandprüfung
Fire test

Auftrags-Nr. / *Order number:* 208302
Eingangsdatum / *Reception date:* 22.09.2025
Prüfdatum / *Test date:* 13.10.2025
Berichtsdatum / *Report date:* 20.10.2025
Bearbeiter / *Editor:* Minambres
Dokumentation / *Documentation:* FMi

Tel. / *Phone*: +49 3302 49982 60

Prüfgegenstand:
Test specimen: Polyflex PES-135

Geprüfte Dicke:
Thickness tested: 1,1 mm

Prüfspezifikation:
Test specification:
Prüfung gemäß DIN EN ISO 5659-2 (11/2017)
Bestimmung der optischen Dichte durch Einkammerprüfung
Testing according to DIN EN ISO 5659-2 (11/2017)
Determination of optical density by a single-chamber test

Prüfziel:
Objective:
Beurteilung nach DIN EN 45545-2 (02/2016; 10/2020; 12/2023)
Evaluation according to DIN EN 45545-2 (02/2016; 10/2020; 12/2023)

Prüfergebnisse:
Test results:

Parameter *Parameter*	**Ergebnisse** *Results*	**Einheit** *Unit*
$D_s(4)$	58	dimensionslos *dimensionless*
VOF4	84	min
$D_s(max)$	73	dimensionslos *dimensionless*

Klassifizierung:
Classification:
Der Prüfgegenstand entspricht folgender Anforderung:
The tested specimen fulfills the following requirements:

Anforderung *Requirement*	**Referenz** *Reference*	**Gefährdungsstufe** *Hazard level*
R1 / R2 / R7 / R17	T10.01, T10.02, T10.04	HL1, HL2, HL3

i.V. Harder 2025.10.30 09:10:44 +01'00'

Stefan Harder
Leiter Brandlabor / *Head of fire lab*

2025.10.30 09:06:50 +01'00'

Francisco Miñambres
Prüfingenieur / *Test engineer*

1 Angaben zu den Proben / *Details about the specimens*

Probenahme / *Specimens sampling:*

Keine offizielle Probenahme durch RST Rail System Testing GmbH. Die Proben wurden im prüffähigen Zustand geliefert.
No official sampling by RST Rail System Testing GmbH. The samples were delivered in testable condition.

Produktangabe des Auftraggebers / *Product information provided by the customer:*

Proben / *Specimens:*	Polyflex PES-135
Aufbau / *Structure:*	Aluminium 1mm Polyflex PES-135
Produktanwendung / *product application*	Technisch Innen / Aussen
Dicke / *Thickness:*	-
Rohdichte / *Density:*	1.5927 g/cm³
Farbe / *Color:*	RAL 9016
Hersteller / *Manufacturer:*	Karl Bubenhofer AG Hirschenstrasse 26 9201 Gossau Schweiz / *Switzerland*

Abmessungen / *Dimensions:*

Länge / *Length:*	75 mm	Homogene Probe [ja/nein]:	nein
Breite / *Width:*	75 mm	*Homogeneous sample [yes/no]:*	*no*
Dicke / *Thickness:*	1,1 mm	Volumen / *Volume:*	6,19 cm³
Masse / *Mass:*	15,9 g	Flächengewicht / *Mass per unit area:*	0,28 g/cm²
Farbe / *Color:*	weiß / *white*	Rohdichte / *Gross density:*	2568,66 kg/m³ (2,57 g/cm³)
Bemerkung / *Note:*	-		

(Mittelwert aller Prüfkörper) / (*Average of all specimens)*

Beflammungsseite / *Side of specimen to be tested by flame:*

Beschichtete Seite / *Coated side*

Probenvorbereitung / *Sample preparation:*

Die Proben wurden ≥ 48 Stunden bei (23±2)°C, (50±5)% r.F. und bis zur Massenkonstanz gelagert.
Specimens were stored for ≥ 48 hours at (23±2) °C, (50±5) % RH and constant mass.
Die mit Aluminiumfolie umhüllten Probekörper mit einer Dicke <12,5 mm werden rückseitig mit einer 12,5 mm dicken CaSi-Platte (Dichte: 850 kg/m³) sowie einer Keramik-Wolle (Dichte: 65 kg/m³) darunter hinterlegt. Bei Proben >12,5 mm wird ausschließlich die Keramik-Wolle verwendet.
The aluminum wrapped specimens with a thickness of <12.5 mm are backed with a 12.5 mm CaSi plate (density: 850 kg/m³) and ceramic wool (density: 65 kg/m³) underneath. Only the ceramic wool is used for specimens >12.5 mm.

Umgebungsbedingungen / *Environmental conditions*:

Raumtemperatur / *Room temperature*:	22 °C
Relative Luftfeuchte / *Relative humidity:*	48 %
Atmosphärischer Druck / Atmospheric pressure:	1020 hPa

2 Prüf- und Messgeräte / *Test equipment*

Alle verwendeten Prüf- und Messgeräte sowie deren Kalibrierstatus wurden vor der Benutzung überprüft.
The test and measuring instruments as well as their calibration status were checked before use.

Prüfeinrichtung / *Test equipment*	Id.-Nr. / *Id.-no.*
Smoke Box gemäß ISO 5659-2 *Smoke Box according to ISO 5659-2*	1232

3 Ergebnisse / *Results*

Tabelle 1: Ergebnisübersicht
Table 1: Results overview

Messungen / Beobachtungen *Measurements / Observations*	**Einheit** *Unit*	**Probe / *Sample*** 1	2	3	**Mittelwert** *Average*
Strahlungsintensität *Irradiance*	[kW/m²]	50			
Prüfung mit Pilotflamme *Direct impingement of flame*	[ja/nein] *[yes/no]*	nein *no*			
Abstand Probe – Cone *Distance sample – cone*	[mm]	25			
Prüfung mit Drahtgitter *Testing with wire grid*	[ja/nein] *[yes/no]*	nein *no*			
Probendicke *Thickness of sample*	[mm]	1,1	1,1	1,1	1,1
Brennverhalten / *Burning behaviour*					
Entzündungszeitpunkt *Ignition time*	[s]	-	-	-	-
Verlöschen nach *Extinguishing time*	[s]	-	-	-	-
Versuchsdauer *Test duration*	[s]	600	600	600	600
Rauchentwicklung / *Smoke production*					
Cf		25,25			
Clear beam Korrekturfaktor D_c *Clear beam correction factor D_c*		10,27	4,63	4,84	
Spezifische. Optische Rauchgasdichte **D_s(4)**, D_s(10), **D_s(max)** *Specific optical density of smoke **D_s(4)**, D_s(10), **D_s(max)*** — **nach 4 Minuten** ***after 4 minutes***		**60**	**57**	**56**	**58**
nach 10 Minuten *after 10 minutes*		76	70	68	71
Maximum ***Maximum***		**78**	**71**	**69**	**73**
D_s(max) — Erreicht nach *Reached after*	[s]	472	518	515	502
VOF4	**[min]**	**86**	**81**	**86**	**84**
Masseverlust / *Mass loss*					
Masse vor der Prüfung *Mass before the test*	[g]	15,9	15,9	15,9	15,9
Masse nach der Prüfung *Mass after the test*	[g]	15,1	15,1	15,1	15,1
Masseverlust *Mass loss*	[g]	0,8	0,8	0,8	0,8
Beobachtungen / *Observations*					
Schmelzen *Melting*	[ja/nein] *[yes/no]*	nein *no*	nein *no*	nein *no*	
Aufblähen/Intumeszenz (>10 mm) *Swelling/Intumescence (>10 mm)*	[ja/nein] *[yes/no]*	nein *no*	nein *no*	nein *no*	
Karbonisieren *Carbonisation*	[ja/nein] *[yes/no]*	ja *yes*	ja *yes*	ja *yes*	

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

4 Grafische Dokumentation / *Graphical documentation*

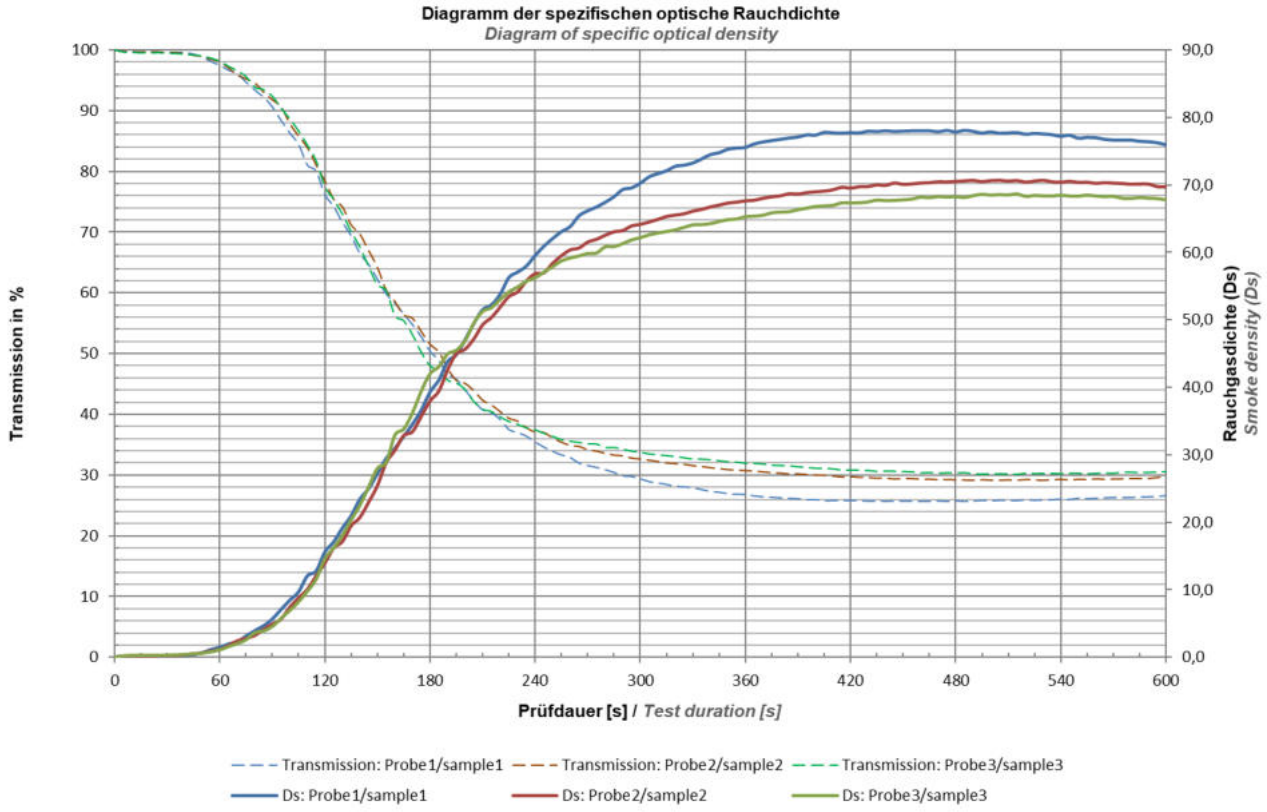


Diagramm 1: Spezifische optische Rauchgasdichte
Diagram 1: Specific optical density of smoke

5 Visuelle Dokumentation / *Visual documentation*

Abb. 1 Probe vor der Prüfung
Fig. 1 Sample before testing

Abb. 2 Probe vor der Prüfung (Seitenansicht)
Fig. 2 Sample before testing (side view)

Abb. 3 Probe nach der Prüfung
Fig. 3 Sample after testing

Abb.4 Probe nach der Prüfung (Seitenansicht)
Fig. 4 Sample after testing (side view)

6 Kurzbeschreibung des Prüfverfahrens / *Short description of the test method*

Die Prüfungen werden nach ISO 5659-2 durchgeführt. Aus dem gemessenen zeitlichen Verlauf der Transmission und der daraus resultierenden zeitabhängigen Rauchdichte werden die für die Beurteilung notwendigen Parameter $D_s(4)$, VOF4 und Maximum von (D_s) bestimmt.
The tests are carried out according to ISO 5659-2. The time profile of transmission is measured and the resulting specific optical smoke density (D_s) calculated. The assessment parameters D_s (4), VOF4 and maximum of (D_s) required for the smoke density are determined based on the D_s time profile.

7 Klassifizierungs-Kriterien / *Classification criteria*

Die Konformitätsaussage erfolgt nach der Entscheidungsregel gemäß DIN EN 45545-2. Ein Material erfüllt die Anforderungen gemäß DIN EN 45545-2, wenn der Mittelwert bei jeder Prüfbedingung den in der Tabelle 2 angegebenen Grenzwert nicht überschreitet. Die Messunsicherheit wird bei der Konformitätsaussage nicht berücksichtigt.
The statement of conformity is made considering the decision rule according to DIN EN 45545-2. A material is considered to fulfill the requirements of the DIN EN 45545-2, if the determined aver-age value at each test condition complies with the limit given in Table 2. The measuring uncertainty is not taken in the statement of conformity.

Tabelle 2: Werkstoffanforderungen
Table 2: Material requirement sets

Anforderungs-satz *Requirement set*	**Referenzprüfverfahren** *Reference test method*	**Parameter** *Parameter*	**Maximum oder /** *or* **Minimum**	**HL1**	**HL2**	**HL3**
R1 / R2 / R6 / R11 / R12	T10.01	$D_s(4)$	Max.	600	300	150
	T10.02	VOF4	Max.	1200	600	300
R3	T10.01	$D_s(4)$	Max.	-	480	240
	T10.02	VOF4	Max.	-	960	480
R5	T10.03	$D_s(max)$	Max.	300	250	200
R7 / R17	T10.04	$D_s(max)$	Max.	-	600	300
R8 / R9	T10.03	$D_s(max)$	Max.	-	600	300
R10 / R28*	T10.03	$D_s(max)$	Max.	600	300	150
R20	T10.03	$D_s(max)$	Max.	200	200	200
R21	T10.03	$D_s(max)$	Max.	300	300	200
R22	T10.03	$D_s(max)$	Max.	600	300	150
R23	T10.03	$D_s(max)$	Max.	-	600	300

* nur in DIN EN 45545-2 (10/2020; 12/2023) vorhanden / *only available in DIN EN 45545-2 (10/2020; 12/2023)*

8 Wichtige Hinweise / *Important notes*

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf das Verhalten der Proben des Bauprodukts unter den speziellen Prüfbedingungen bei der Prüfung. Sie sind nicht als einziges Kriterium zur Bewertung der potentiellen Brandgefahr des Bauprodukts im Anwendungsfall zu verstehen.
The results in this test report relate only to the behavior of the product under the particular conditions of this test. Therefore, they are not intended to be the sole criterion for assessing the potential fire hazard of the product in use.

Der Durchführungsort der Labortätigkeiten ist Walter-Kleinow-Ring 7, 16761 Hennigsdorf, Deutschland.
The performance-location of the laboratory activities is Walter-Kleinow-Ring 7, 16761 Hennigsdorf, Germany.

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf den (die) o.g. Prüfgegensta(ä)nd(e). Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums nicht auszugsweise veröffentlicht werden.
The results refer only to the specimens mentioned above. This test report must always be copied entirely. Any copying of extracts and publication require the prior consent of the Laboratory.

TESTING THE WORLD
FOR TOMORROW

Environmental Lab
Materials Lab
Fire Lab
New Technologies

RST Rail System Testing GmbH
Walter-Kleinow-Ring 7
16761 Hennigsdorf

Fon +49 (0)3302 49982 0
Fax +49 (0)3302 49982 15

www.rst-labs.com
info@rst-labs.de

Auftraggeber / *Customer*

Karl Bubenhofer AG
Herr Capizzi
Hirschenstrasse 26
9201 Gossau
Schweiz / *Switzerland*

Prüfbericht Nr. P60-25-3321
Test report no.

Brandprüfung
Fire test

Auftrags-Nr. / *Order number:* 208302
Eingangsdatum / *Reception date*: 22.09.2025
Prüfdatum / *Test date*: 13.10.2025
Berichtsdatum / *Report date:* 20.10.2025
Bearbeiter / *Editor:* Minambres
Dokumentation / *Documentation:* FMi

Tel. / *Phone*: +49 3302 49982 60

Prüfgegenstand:
Test specimen: Polyflex PES-135

Geprüfte Dicke:
Thickness tested: 1,1 mm

Prüfspezifikation:
Test specification: Prüfung gemäß DIN EN 17084 (10/2020)
Prüfung der Toxizität von Materialien und Komponenten
Test according to DIN EN 17084 (10/2020)
Toxicity test of materials and components

Prüfziel:
Objective: Beurteilung nach DIN EN 45545-2 (10/2020; 12/2023)
Evaluation according to DIN EN 45545-2 (10/2020; 12/2023)

Prüfergebnisse:
Test results:

Parameter *Parameter*	**Ergebnisse** *Results*	**Einheit** *Unit*
CIT_G	0,02	dimensionslos *dimensionless*

Klassifizierung:
Classification: Der Prüfgegenstand entspricht folgender Anforderung:
The tested specimen fulfills the following requirements:

Anforderung *Requirement*	**Referenz** *Reference*	**Gefährdungsstufe** *Hazard level*
R1 / R2 /R7 / R17	T11.01	HL1, HL2, HL3

i. V. Tr. Läuchli
2025.10.29
11:14:56 +01'00'

Stefan Harder
Leiter Brandlabor / *Head of fire lab*

2025.10.20
07:29:38 +02'00'

Francisco Miñambres
Prüfingenieur / *Test engineer*

1 Angaben zu den Proben / *Details about the specimens*

Probenahme / *Specimens sampling:*

Keine offizielle Probenahme durch RST Rail System Testing GmbH. Die Proben wurden im prüffähigen Zustand geliefert.
No official sampling by RST Rail System Testing GmbH. The samples were delivered in testable condition.

Produktangabe des Auftraggebers / *Product information provided by the customer:*

Proben / *Specimens:*	Polyflex PES-135
Aufbau / *Structure:*	Aluminium 1mm Polyflex PES-135
Produktanwendung / *product application*	Technisch Innen / Aussen
Dicke / *Thickness:*	-
Rohdichte / *Density:*	1.5927 g/cm³
Farbe / *Color:*	RAL 9016
Hersteller / *Manufacturer:*	Karl Bubenhofer AG Hirschenstrasse 26 9201 Gossau Schweiz / *Switzerland*

Abmessungen / *Dimensions:*

Länge / *Length:*	75 mm	Homogene Probe [ja/nein]:	nein
Breite / *Width:*	75 mm	*Homogeneous sample [yes/no]:*	*no*
Dicke / *Thickness:*	1,1 mm	Volumen / *Volume:*	6,19 cm³
Masse / *Mass:*	15,9 g	Flächengewicht / *Mass per unit area:*	0,28 g/cm²
Farbe / *Color:*	weiß / *white*	Rohdichte / *Gross density:*	2568,66 kg/m³ (2,57 g/cm³)
Bemerkung / *Note:*	-		

(Mittelwert aller Prüfkörper) / *(Average of all specimens)*

Beflammungsseite / *Side of specimen to be tested by flame:*

Beschichtete Seite / *Coated side*

Probenvorbereitung / *Sample preparation:*

Die Proben wurden ≥ 48 Stunden bei (23±2)°C, (50±5)% r.F. und bis zur Massenkonstanz gelagert.
Specimens were stored for ≥ 48 hours at (23±2) °C, (50±5) % RH and constant mass.
Die mit Aluminiumfolie umhüllten Probekörper mit einer Dicke <12,5 mm werden rückseitig mit einer 12,5 mm dicken CaSi-Platte (Dichte: 850 kg/m³) sowie einer Keramik-Wolle (Dichte: 65 kg/m³) darunter hinterlegt. Bei Proben >12,5 mm wird ausschließlich die Keramik-Wolle verwendet.
The aluminum wrapped specimens with a thickness of <12.5 mm are backed with a 12.5 mm CaSi plate (density: 850 kg/m³) and ceramic wool (density: 65 kg/m³) underneath. Only the ceramic wool is used for specimens >12.5 mm.

Umgebungsbedingungen / *Environmental conditions*:

Raumtemperatur / *Room temperature*:	22 °C
Relative Luftfeuchte / *Relative humidity:*	48 %
Atmosphärischer Druck / *Atmospheric pressure:*	1020 hPa

2 Prüf- und Messgeräte / *Test equipment*

Alle verwendeten Prüf- und Messgeräte sowie deren Kalibrierstatus wurden vor der Benutzung überprüft.
The test and measuring instruments as well as their calibration status were checked before use.

Prüfeinrichtung / *Test equipment*	Id.-Nr. / *Id.-no.*
Smoke Box gemäß / *according to* ISO 5659-2	1232
FTIR Gas Analysator GASMET DX4000	1242

3 Ergebnisse / *Results*

Tabelle 1: Ergebnisübersicht (1 von 2)
Table 1: Results overview (1 of 2)

Messungen / Beobachtungen *Measurements / Observations*	**Einheit** *Unit*	**Probe / *Sample*** 1	2	3	**Mittelwert** *Average*
Exponierte Oberfläche *Exposed surface*	[cm²]	42,25			
Strahlungsintensität *Irradiance*	[kW/m²]	50			
Prüfung mit Pilotflamme *Direct impingement of flame*	[ja/nein] *[yes/no]*	nein *no*			
Abstand Probe – Cone *Distance sample – cone*	[mm]	25			
Prüfung mit Drahtgitter *Testing with wire grid*	[ja/nein] *[yes/no]*	nein *no*			
Probendicke *Thickness of sample*	[mm]	1,1	1,1	1,1	1,1
Brennverhalten / *Burning behaviour*					
Entzündungszeitpunkt *Ignition time*	[s]	-	-	-	-
Verlöschen nach *Extinguishing time*	[s]	-	-	-	-
Versuchsdauer *Test duration*	[s]	600	600	600	600
Masseverlust / *Mass loss*					
Masse vor der Prüfung *Mass before the test*	[g]	15,9	15,9	15,9	15,9
Masse nach der Prüfung *Mass after the test*	[g]	15,1	15,1	15,1	15,1
Masseverlust *Mass loss*	[g]	0,8	0,8	0,8	0,8
Beobachtungen / *Observations*					
Schmelzen *Melting*	[ja/nein] *[yes/no]*	nein *no*	nein *no*	nein *no*	
Aufblähen/Intumeszenz (>10 mm) *Swelling/Intumescence (>10 mm)*	[ja/nein] *[yes/no]*	nein *no*	nein *no*	nein *no*	
Karbonisieren *Carbonisation*	[ja/nein] *[yes/no]*	ja *yes*	ja *yes*	ja *yes*	

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

Tabelle 1: Ergebnisübersicht (2 von 2)
Table 1: Results overview (2 of 2)

Toxizitätswerte / ***Toxicity values***	**Einheit** ***Unit***	**Probe** / ***Sample***			**Mittelwert** ***Average***
		1	***2***	***3***	
Konzentrationen nach 4 Minuten / ***Concentrations after 4 minutes***					
Kohlendioxid (CO_2)	[ppm]	68	44	53	55
carbon dioxide (CO_2)	[mg/m³]	107	68	81	85
Kohlenmonoxid (CO)	[ppm]	41	48	53	47
Carbon monoxide (CO)	[mg/m³]	41	47	51	46
Chlorwasserstoff (HCl)	[ppm]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Hydrogen chloride (HCl)	[mg/m³]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Fluorwasserstoff (HF)	[ppm]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Hydrogen fluoride (HF)	[mg/m³]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Stickoxid (NO_x)	[ppm]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Nitrogen oxide (NO_x)	[mg/m³]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Bromwasserstoff (HBr)	[ppm]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Hydrogen bromide (HBr)	[mg/m³]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Cyanwasserstoff (HCN)	[ppm]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Hydrogen cyanide (HCN)	[mg/m³]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Schwefeldioxid (SO_2)	[ppm]	6	7	n.n.	n.n.
Sulfur dioxide (SO_2)	[mg/m³]	14	16	n.n.	n.n.
Konzentrationen nach 8 Minuten / ***Concentrations after 8 minutes***					
Kohlendioxid (CO_2)	[ppm]	289	166	292	249
carbon dioxide (CO_2)	[mg/m³]	444	251	438	378
Kohlenmonoxid (CO)	[ppm]	189	198	219	202
Carbon monoxide (CO)	[mg/m³]	185	191	209	195
Chlorwasserstoff (HCl)	[ppm]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Hydrogen chloride (HCl)	[mg/m³]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Fluorwasserstoff (HF)	[ppm]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Hydrogen fluoride (HF)	[mg/m³]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Stickoxid (NO_x)	[ppm]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Nitrogen oxide (NO_x)	[mg/m³]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Bromwasserstoff (HBr)	[ppm]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Hydrogen bromide (HBr)	[mg/m³]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Cyanwasserstoff (HCN)	[ppm]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Hydrogen cyanide (HCN)	[mg/m³]	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Schwefeldioxid (SO_2)	[ppm]	9	10	10	10
Sulfur dioxide (SO_2)	[mg/m³]	20	22	22	21
Konventionelle Toxizitätsindex CIT / ***Conventional Index of Toxicity CIT***					
CIT nach 4 Minuten CIT_4	-	0,01	0,01	0,00	0,01
CIT after 4 minutes					
CIT nach 8 Minuten CIT_8	-	0,02	0,02	0,02	0,02
CIT after 8 minutes					
CIT für gelistete Komponente **CIT_G**	**-**	**0,02**	**0,02**	**0,02**	**0,02**
CIT for general products					

n.n.= nicht nachweisbar / not verifiable

Die nachfolgende Tabelle dient ausschließlich zur Information.
The following table is for information only.

Tabelle 2: Ergebnisübersicht FED und FEC
Table 2: Results overview FED and FEC

Toxizitätswerte / ***Toxicity values***		**Einheit** ***Unit***	**Probe** / ***Sample*** **1**	**2**	**3**	**Mittelwert** ***Average***
Anteilige effektive Dosis X_{FED} / *Fractional effective dose X_{FED}*						
FED nach 4 Minuten *FED after 4 minutes*	$X_{FED(4)}$	-	0,000	0,000	0,000	0,000
FED nach 8 Minuten *FED after 8 minutes*	$X_{FED(8)}$	-	0,001	0,001	0,001	0,001
Maximum FED *Maximal FED*	$X_{FED(max)}$	-	0,002	0,002	0,003	0,002
Anteilige effektive Konzentration X_{FEC} / *Fractional effective concentration X_{FEC}*						
FEC nach 4 Minuten *FEC after 4 minutes*	$X_{FEC(4)}$	-	0,003	0,005	0,000	0,003
FEC nach 8 Minuten *FEC after 8 minutes*	$X_{FEC(8)}$	-	0,005	0,006	0,006	0,006
Maximum FEC *Maximal FEC*	$X_{FEC(max)}$	-	0,005	0,006	0,006	0,006

Die anteilige effektive Dosis FED wird kontinuierlich für die erstickenden Brandgase CO und HCN (mit Einfluss von CO_2) und die anteilige effektive Konzentration FEC für die Reizgase HCl, HBr, HF, SO_2, NO/NO_2 über die Versuchsdauer errechnet. Die FEC ist eine Abschätzung der Auswirkungen auf die Augen und die oberen Atemwege.
The fractional effective dose FED is being calculated continuously over the test time for the asphyxiant gases CO and HCN (under influence of CO_2) and the fractional effective concentration FEC for the irritant gases HCl, HBr, HF, SO_2, NO/NO_2. The FEC is an estimation of the effects on eye and upper respiratory tract.

4 Visuelle Dokumentation / *Visual documentation*

Abb. 1 Probe vor der Prüfung
Fig. 1 Sample before testing

Abb. 2 Probe vor der Prüfung (Seitenansicht)
Fig. 2 Sample before testing (side view)

Abb. 3 Probe nach der Prüfung
Fig. 3 Sample after testing

Abb. 4 Probe nach der Prüfung (Seitenansicht)
Fig. 4 Sample after testing (side view)

5 Kurzbeschreibung des Prüfverfahrens / *Short description of the test method*

Im Verlauf der Prüfungen nach ISO 5659-2 werden kontinuierlich die Rauchgasproben für die FTIR Analyse der Rauchgase aus der Prüfkammer entnommen. Entsprechend DIN EN 17084 erfolgten die Prüfungen bei einer Bestrahlungsstärke von 25 kW/m² mit Einwirkung der Zündflamme oder 50 kW/m² ohne Zündflamme. Mit den nachweisbaren Einzelgaskonzentrationen erfolgt die Berechnung des CIT Wertes (Conventional Index of Toxicity) nach der 4. und 8. Minute. Die so ermittelten CIT-Werte werden jeweils über die Messungen gemittelt. Für die Beurteilung relevant ist der größere der Mittelwerte.
In the progress of the tests according to ISO 5659-2 smoke gas samples are taken continuously out of the test chamber for FTIR analysis. In agreement with DIN EN 17084 the tests are carried out with an irradiance of 25 kW/m² with pilot flame or 50 kW/m² without pilot flame. Determination of the single gas concentrations after 4thand 8th minute is followed by the calculation of the CIT values (Conventional Index of Toxicity). The calculated values are averaged for the 4th and the 8th minute, respectively. For the evaluation a maximum of the average values is considered.

6 Klassifizierungs-Kriterien / *Classification criteria*

Die Konformitätsaussage erfolgt nach der Entscheidungsregel gemäß DIN EN 45545-2. Ein Material erfüllt die Anforderungen gemäß DIN EN 45545-2, wenn der Mittelwert bei jeder Prüfbedingung den in der Tabelle 3 angegebenen Grenzwert nicht überschreitet. Die Messunsicherheit wird bei der Konformitätsaussage nicht berücksichtigt.
The statement of conformity is made considering the decision rule according to DIN EN 45545-2.
A material is considered to fulfill the requirements of the DIN EN 45545-2, if the determined average value at each test condition complies with the limit given in Table 3. The measuring uncertainty is not taken in the statement of conformity.

Tabelle 3: Werkstoffanforderungen
Table 3: Material requirement sets

Anforderungs-satz *Requirement set*	**Referenzprüfverfahren** *Reference test method*	**Parameter** *Parameter*	**Maximum oder /** *or* **Minimum**	**HL1**	**HL2**	**HL3**
R1 / R2 / R3 / R4 R6 / R11 / R12	T11.01	CIT_G	Max.	1,2	0,9	0,75
R5 / R10 / R21 R22 / R28	T11.02	CIT_G	Max.	1,2	0,9	0,75
R7 / R17 / R27	T11.01	CIT_G	Max.	-	1,8	1,5
R8 / R9 / R23	T11.02	CIT_G	Max.	-	1,8	1,5
R20	T11.02	CIT_G	Max.	0,75	0,75	0,75

7 Wichtige Hinweise / *Important notes*

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf das Verhalten der Proben des Bauprodukts unter den speziellen Prüfbedingungen bei der Prüfung. Sie sind nicht als einziges Kriterium zur Bewertung der potentiellen Brandgefahr des Bauprodukts im Anwendungsfall zu verstehen.
The results in this test report relate only to the behavior of the product under the particular conditions of this test. Therefore, they are not intended to be the sole criteria for assessing the potential fire hazard of the product in use.

Der Durchführungsort der Labortätigkeiten ist Walter-Kleinow-Ring 7, 16761 Hennigsdorf, Deutschland.
The performance-location of the laboratory activities is Walter-Kleinow-Ring 7, 16761 Hennigsdorf, Germany.

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf den (die) o.g. Prüfgegensta(ä)nd(e). Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums nicht auszugsweise veröffentlicht werden.
The results refer only to the specimens mentioned above. This test report must always be copied entirely. Any copying of extracts and publication require the prior consent of the Laboratory.