

Auftraggeber / Customer

Lehmann&Voss&Co.  
Alsterufer 19  
20354 Hamburg  
Deutschland / Germany



Environmental Lab

RST Rail System Testing GmbH

Walter-Kleinow-Ring 7

16761 Hennigsdorf



Materials Lab



Fire Lab

Fon +49 (0)3302 49982 0

Fax +49 (0)3302 49982 15



New Technologies

www.rst-labs.de

info@rst-labs.de

**Prüfbericht Nr. P60-20-4467**  
**Test report no.**

**Brandprüfung**  
**Fire test**

Auftrags-Nr. / Order number: 202363  
Eingangsdatum / Reception date: 03.11.2020  
Prüfdatum / Test date: 16.11.2020  
Berichtsdatum / Report date: 20.11.2020  
Bearbeiter / Editor: Serdarevic  
Dokumentation / Documentation: NSe

Seite 1 von 6 / Page 1 of 6  
und 0 Anlage(n) / and 0 enclosure(s)

Tel. / Phone: +49 3302 49982 60

**Prüfgegenstand:** LUVOCOM 3F PAHT KK 50056 BK FR

*Test specimen:*

**Geprüfte Dicke:** 25,0 mm

*Thickness tested:*

**Prüfspezifikation:** Prüfung gemäß DIN EN ISO 5659-2 (11/2017)

*Test specification:*

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), Anforderung R22 / R23  
*Evaluation according to DIN EN 45545-2 (02/2016), requirement R22 / R23*

**Prüfergebnisse:**

*Test results:*

Parameter <i>Parameter</i>	Ergebnisse <i>Results</i>	Einheit <i>Unit</i>
D <sub>s</sub> (max)	66	dimensionslos <i>dimensionless</i>

**Klassifizierung:**

*Classification:*

Der Prüfgegenstand entspricht folgender Anforderung:

*The tested specimen fulfills the following requirements:*

Anforderung <i>Requirement</i>	Referenz <i>Reference</i>	Gefährdungsstufe <i>Hazard level</i>
R22	T10.03	HL3
R23	T10.03	HL3



Stefan Harder  
Leiter Brandlabor / Head of fire lab

## 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: LUVOCOM 3F PAHT KK 50056 BK FR  
Aufbau / Structure: 3D printed specimens  
Dicke / Thickness: -  
Rohdichte / Density: 1,49 g/cm<sup>3</sup>  
Farbe / Color: black  
Hersteller / Manufacturer: Lehmann&Voss&Co.  
Alsterufer 19  
20354 Hamburg  
Deutschland / Germany

### Abmessungen / Dimensions:

Länge / Length:	75 mm	Homogene Probe [ja/nein]:	ja
Breite / Width:	75 mm	Homogeneous sample [yes/no]:	yes
Dicke / Thickness:	25,0 mm	Volumen / Volume:	140,63 cm <sup>3</sup>
Masse / Mass:	179,0 g	Rohdichte: / Gross density:	1,27 g/cm <sup>3</sup>
Farbe / Color:	schwarz / black		
Bemerkung:	-		

Note:

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

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

Seiten identisch / Sides identical

### Probenvorbereitung / Sample preparation:

Vor der Prüfdurchführung wurden die Proben  $\geq 48$  Stunden bei  $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$  und  $(50\pm 5)\%$  r.F. gelagert.  
Before the tests were carried out, the specimens were stored  $\geq 48$  h at  $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$  and  $(50\pm 5)\%$  RH.

### Umgebungsbedingungen / Environmental conditions:

Raumtemperatur / Room temperature: 21 °C  
Relative Luftfeuchte / Relative humidity: 47 %  
Atmosphärischer Druck / Atmospheric pressure: 1006 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

Smoke Box gemäß ISO 5659-2  
Smoke Box according to ISO 5659-2

### Id.-Nr. / Id.-no.

M579237

### 3 Ergebnisse / Results

Tabelle 1: Ergebnisübersicht

Table 1: Results overview

Messungen / Beobachtungen <i>Measurements / Observations</i>	Einheit <i>Unit</i>	Probe / Sample			Mittelwert <i>Average</i>
		1	2	3	
Strahlungsintensität <i>Irradiance</i>	[kW/m <sup>2</sup> ]	25			
Prüfung mit Pilotflamme <i>Direct impingement of flame</i>	[ja/nein] <i>[yes/no]</i>	ja <i>yes</i>			
Abstand Probe – Cone <i>Distance sample – cone</i>	[mm]	25			
Prüfung mit Drahtgitter <i>Testing with wire grid</i>	[ja/nein] <i>[yes/no]</i>	nein <i>no</i>			
Probendicke <i>Thickness of sample</i>	[mm]	25,0	25,0	25,0	25,0
<b>Brennverhalten / Burning behaviour</b>					
Entzündungszeitpunkt <i>Ignition time</i>	[s]	139	270	177 / 240*	205*
Verlöschen nach <i>Extinguishing time</i>	[s]	-	-	195 / 515*	-
Versuchsdauer <i>Test duration</i>	[s]	600	600	600	600
<b>Rauchentwicklung / Smoke production</b>					
Cf		3,35			
Clear beam Korrekturfaktor D <sub>c</sub> <i>Clear beam correction factor D<sub>c</sub></i>		2,39	2,00	1,57	
Spezifische. Optische Rauchgasdichte nach 4 Minuten <i>after 4 minutes</i>		12	8,2	9,7	10
D <sub>s</sub> (4), D <sub>s</sub> (10), D <sub>s</sub> (max) nach 10 Minuten <i>after 10 minutes</i>		66	65	67	66
Spezifische optische Rauchgasdichte Maximum <i>Specific optical density of smoke Maximum</i>		<b>66</b>	<b>65</b>	<b>67</b>	<b>66</b>
D <sub>s</sub> (max) Erreicht nach <i>Reached after</i>	[s]	601	601	599	600
VOF4	[min]	15	9,0	11	12
<b>Masseverlust / Mass loss</b>					
Masse vor der Prüfung <i>Mass before the test</i>	[g]	178,8	179,0	179,3	179,0
Masse nach der Prüfung <i>Mass after the test</i>	[g]	177,7	177,9	178,6	178,1
Masseverlust <i>Mass loss</i>	[g]	1,1	1,1	0,7	1,0
<b>Beobachtungen / Observations</b>					
Schmelzen <i>Melting</i>	[ja/nein] <i>[yes/no]</i>	nein <i>no</i>	nein <i>no</i>	nein <i>no</i>	
Aufblähen/Intumeszenz <i>Swelling/Intumescence</i>	[ja/nein] <i>[yes/no]</i>	nein <i>no</i>	nein <i>no</i>	nein <i>no</i>	
Karbonisieren <i>Carbonisation</i>	[ja/nein] <i>[yes/no]</i>	ja <i>yes</i>	ja <i>yes</i>	ja <i>yes</i>	

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

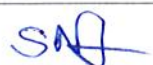
Bemerkung:

\*Mehrfachentzündung

Note:

\*Multiple ignition

Signum  
Sign



4 Grafische Dokumentation / Graphical documentation

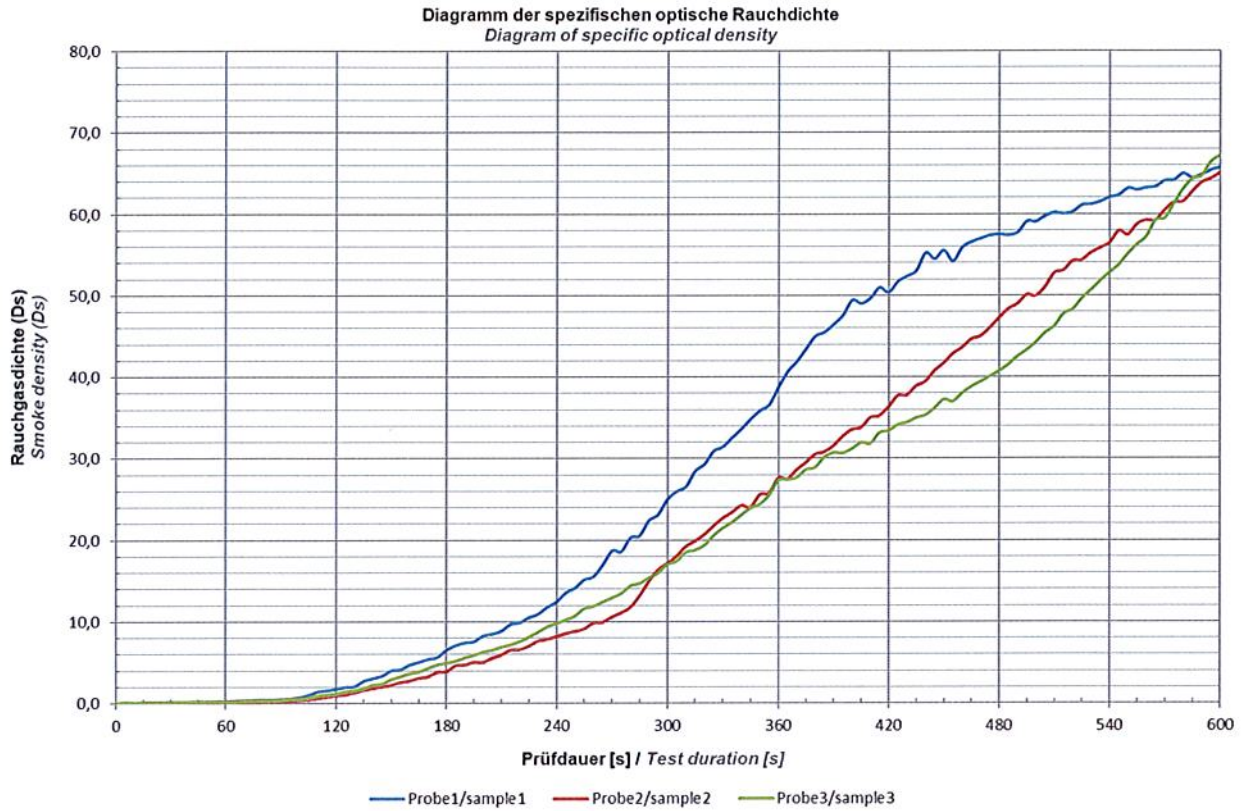


Diagramm 1: Spezifische optische Rauchgasdichte  
*Diagram 1: Specific optical density of smoke*

## 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 (02/2016). Ein Material erfüllt die Anforderungen gemäß DIN EN 45545-2 (02/2016), wenn der Mittelwert bei jeder Prüfbedingung den in der Tabelle 2 angegebenen Grenzwert nicht überschreitet.

*The statement of conformity is made considering the decision rule according to DIN EN 45545-2 (02/2016). A material is considered to fulfill the requirements of the DIN EN 45545-2 (02/2016), if the determined average value at each test condition complies with the limit given in Table 2.*

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 <sub>s</sub> (4)	Max.	600	300	150
	T10.02	VOF4	Max.	1200	600	300
R3	T10.01	D <sub>s</sub> (4)	Max.	-	480	240
	T10.02	VOF4	Max.	-	960	480
R5	T10.03	D <sub>s</sub> (max)	Max.	300	250	200
R7 / R17	T10.04	D <sub>s</sub> (max)	Max.	-	600	300
R8 / R9	T10.03	D <sub>s</sub> (max)	Max.	-	600	300
R10	T10.03	D <sub>s</sub> (max)	Max.	600	300	150
R20	T10.03	D <sub>s</sub> (max)	Max.	200	200	200
R21	T10.03	D <sub>s</sub> (max)	Max.	300	300	200
R22	T10.03	D <sub>s</sub> (max)	Max.	600	300	150
R23	T10.03	D <sub>s</sub> (max)	Max.	-	600	300

## 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.*

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.*