



Prüfbericht

Ermittlung der Rauchdichte und Rauchgastoxizität nach DIN EN 45545-2:2016

Determination of smoke density and smoke toxicity according to DIN EN 45545-2:2016

Dokument: 20-59799-TT.TVI3-PR-03612_V2.0
Document title:

Datum: 10.03.2020
Date:

Prüflabor: Werkstoff- und Fügetechnik
Laboratory: Materials engineering & Joining technology



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-11081-01-13

Durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Anlage zur Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Vom Eisenbahn-Bundesamt anerkannt (Recognized by the German Federal Railway Office "Eisenbahn-Bundesamt")

Assoziierter Partner von EISENBAHN-CERT (Associated partner of the notified body „EISENBAHN-CERT“)

Neutral und unabhängig (Neutral and independent)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht beschriebenen Prüfobjekte. Dieser Prüfbericht darf nicht ohne schriftliche Genehmigung des Auftraggebers veröffentlicht werden. Eine auszugsweise Vervielfältigung bedarf zusätzlich der Zustimmung der Prüfstelle.

The test results presented in this report refer solely to the test objects described. This test report may not be published without the written consent of the project sponsor. Furthermore, no part of this report may be reproduced without the additional consent of the DB Systemtechnik Testing Unit.

Für den Fall von Abweichungen zwischen der englischen und deutschen Fassung gilt die Letztgenannte.
In the event of discrepancy between the English and the German version, the latter shall prevail.

Änderungsindex (Amendment index)

Version (Edition)	Datum (Date)	Änderungsinhalte (Amendment)
1	10.03.2020	Erstausgabe (First edition)
2	01.07.2020	Abschnitt 2: Korrektur der Materialbezeichnung infolge fehlerhafter Erstangabe des Auftraggebers; Chapter 2: Correction of the material designations as a result of faulty initial specification of the sponsor; - Entfernung der falschen Bezeichnungen wie folgt: - Removal of the wrong designations as follows: Griwephon Entdröhnungsmasse auf Stahlblech beige DIN EN 13501-1 - A2 - nicht brennbar - Einpflegung der richtigen Bezeichnungen wie folgt: - Implementation of the correct designations as follows: griwephon AN2-750/EU Entdröhnungsmasse, beige, DIN EN 13501-1 - A2 - nicht brennbar, auf Stahlblech

Inhaltsverzeichnis

Contents

Seite

Page

1	Angaben zum Auftrag (Project details)	3
2	Beschreibung des Prüfobjektes (Test object description)	3
3	Prüfung (Test procedure)	4
3.1	Angaben zur Prüfung (Background information)	4
3.2	Durchführung (Measurement set-up)	4
4	Ergebnisse (Results)	5
5	Unterschriften (Signatures)	7

Verzeichnis der Anlagen

Index of appendices

Anlage 1	Übersichtsaufnahme Brandproben
Enclosure 1	Overview picture of the samples

1 Angaben zum Auftrag (Project details)

Aufgabenstellung: Project description:	Bestimmung der Rauchdichte und Rauchgastoxizität nach DIN EN 45545-2 Determination of smoke density and smoke toxicity according to DIN EN 45545-2
Bezug: Reference:	Ihre Bestellung vom 10.02.2020 Your purchase order: of 10.02.2020
Auftraggeber: Sponsor:	Griwecolor Farben und Beschichtungen GmbH Wieselbrunnen 2 D-78199 Bräunlingen-Döggingen
Ansprechpartner: Contact:	Herr Sven Wehinger E-Mail: sven.wehinger@griwecolor.de Tel.: +49 (0)7707 / 99040
Auftragnehmer / Prüflabor: Contractor / Testing laboratory:	DB Systemtechnik GmbH Werkstoff- und Fügetechnik / Brandlabor Herr Andreas Böttger Bahntechnikerring 74, D-14774 Brandenburg Tel.: +49 (0)3381 / 812-574 Fax: +49 (0)3381 / 812-222 E-Mail: andreas.boettger@deutschebahn.com
Verteiler des Prüfberichtes: Test report distribution list:	Auftraggeber (Sponsor): (1) Griwecolor GmbH Prüflabor (Testing laboratory): (1) Brandlabor TT.TVI 3(2)

2 Beschreibung des Prüfobjektes (Test object description)

Kennzeichnung: Samples identification:	20-59799-03612 (Proben 1-7) (Samples 1-7)
Eingangsdatum: Samples delivery:	12.02.2020
Materialbezeichnung: Material designation:	griwephon AN2-750/EU Entdröhnungsmasse, beige, Nenndicke 5,6 mm, DIN EN 13501-1 - A2 - nicht brennbar, auf Stahlblech
Dichte: Density:	1,39 kg/m ³ trocken (dry)
Flächengewicht: Area related mass:	7,8 kg/m ²
Farbe: Colour:	beige
Abmessungen: Dimensions:	Länge (Length): 75 mm Breite (Width): 75 mm Dicke (Thickness): 7,0 mm (Mittelwert) (Mean value)
Aufbewahrungsfrist: Samples saving period:	3 Monate nach Prüfberichtsdatum 3 months counted from report date

3 Prüfung (Test procedure)

3.1 Angaben zur Prüfung (Background information)

Bewertungsverfahren:	DIN EN 45545-2:2016 Brandschutz in Schienenfahrzeugen Teil 2: Anforderungen an das Brandverhalten von Materialien und Komponenten, Tabelle 6, Referenz T10.01, T10.02 und T11.01
Test method:	DIN EN 45545-2:2016 Fire protection on railway vehicles - Part 2: Requirements for fire behaviour of materials and components, table 6, reference T10.01, T10.02 and T11.01
Messmethode der Rauchdichte:	DIN EN ISO 5659-2:2017
Method of measurement of the smoke density:	DIN EN ISO 5659-2:2017
Messmethode der Rauchgastoxizität:	FTIR-Spektroskopie nach DIN EN 45545-2:2016, Anhang C.3
Method of measurement of the smoke toxicity:	FTIR spectroscopy according to DIN EN 45545-2:2016, annex C.3
Ziel der Beauftragung:	Beurteilung nach DIN EN 45545-2:2016, Tabelle 5, Anforderungssatz R1
Project purpose:	Estimation according to DIN EN 45545-2:2016, table 5, requirement set R1

3.2 Durchführung (Measurement set-up)

Konditionierung:	bei 23°C ± 2°C / 50% ± 5% r.F. bis zur Massekonstanz ($\Delta m < 0,1 \%$ bzw. $< 0,1 \text{ g}$ in 24 h)
Conditioning:	at 23°C ± 2°C / 50% ± 5% rel.H. until mass constancy ($\Delta m < 0,1 \%$ resp. $< 0,1 \text{ g}$ in 24 h)
Versuchsbedingungen:	Bestrahlung 50 kW/m ² ohne Zündflamme, Abstand 25 mm
Test conditions:	Irradiation 50 kW/m ² without pilot flame, distance 25 mm
Probekörperhinterlegung:	1) Dämmplatte 12,5 mm (Dichte 850±100 kg/m ³), 2) Keramikfasermatte (Dichte 65 kg/m ³)
Specimen backing layer:	1) insulating board 12,5 mm (density 850±100 kg/m ³), 2) refractory-fibre blanket (density 65 kg/m ³)
Prüfgeräte:	Waage - 093.009
Test devices:	Balance
	NBS-Rauchdichtekammer - 093.049
	NBS Smoke-Chamber
	Wärmestrommessgerät - 093.074
	Heat flux meter
	Messschieber - 093.055
	Calliper
	FTIR - 093.062
	FTIR
Bestrahlungsseite:	beschichtete Oberfläche
Side of irradiation impingement:	coated Surface
Prüfdatum:	18.02. und 21.02.2020
Test date:	
Prüfer:	Dobler
Tester:	

4 Ergebnisse (Results)

• Brandverhalten und Masseverlust (Burning behavior and mass lost)

Probe Sample	Zündung Ignition (s)	Verlöschen Extinction (s)	Ausgangs- masse Initial mass (g)	Restmasse Mass after test- ing (g)	Masse- verlust Mass loss (g)	Temperatur an Pro- benentnahmestelle Temperature at gas sampling point (°C) nach after 4 min 8 min	
1	---	---	90,4	83,7	6,6	70	75
2	---	---	85,3	78,6	6,7	73	77
3	---	---	86,9	79,4	7,5	72	77
Mittel- wert Mean	---	---	87,5	80,6	6,9		

• Gaskonzentration nach 4 Minuten Versuchsdauer (Concentration of gases after 4 minutes test duration)

Komponente Component	Probe 1 Sample		Probe 2 Sample		Probe 3 Sample		Mittelwert Mean value
	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³
CO ₂	6000	9461	11000	17211	9000	14110	13594
CO	150	151	161	160	168	167	159
HBr	< 5	< 16	< 5	< 16	< 5	< 16	< 16
HCl	< 5	< 7	< 5	< 7	< 5	< 7	< 7
HCN	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
HF	< 5	< 4	< 5	< 4	< 5	< 4	< 4
NO _x	5	8	< 5	< 7	< 5	< 7	7
SO ₂	< 5	< 12	10	22	18	42	25
CIT _G 4 min	0,04		0,06		0,05		0,05

• Gaskonzentration nach 8 Minuten Versuchsdauer (Concentration of gases after 8 minutes test duration)

Komponente Component	Probe 1 Sample		Probe 2 Sample		Probe 3 Sample		Mittelwert Mean value
	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	mg/m ³
CO ₂	12000	18675	11000	16998	12000	18570	18081
CO	560	554	530	521	536	528	535
HBr	< 5	< 16	< 5	< 16	< 5	< 16	< 16
HCl	< 5	< 7	< 5	< 7	< 5	< 7	< 7
HCN	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
HF	< 5	< 4	< 5	< 4	< 5	< 4	< 4
NO _x	10	16	5	8	7	12	12
SO ₂	< 5	< 12	< 5	< 12	< 5	< 12	< 12
CIT _G 8 min	0,09		0,07		0,08		0,08

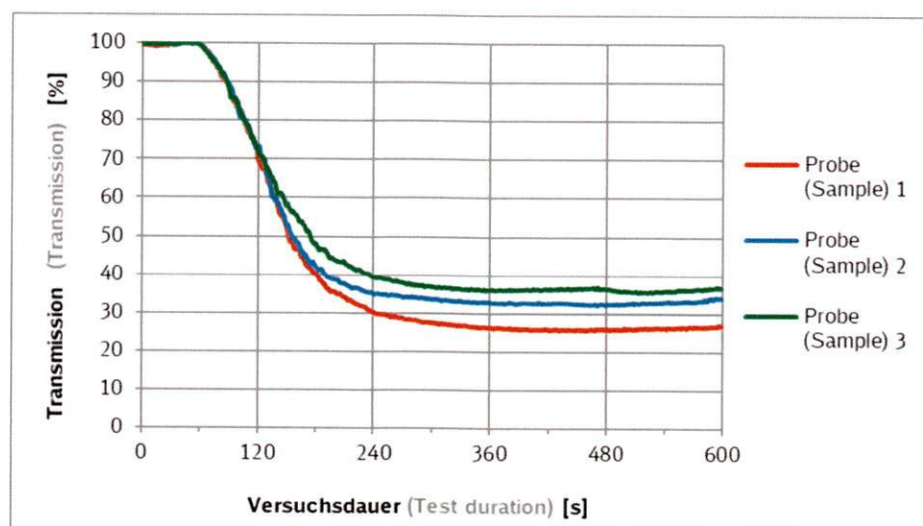
ppm Volumenanteil der Rauchgaskomponente in der Kammer (Volume concentration of the smoke component in the chamber)
 mg/m³ Massenkonzentration der Rauchgaskomponente in der Kammer (Mass concentration of the smoke component in the chamber)
 NO_x schließt auch NO ein, das als NO₂ bewertet wird (includes also NO, that is evaluated as NO₂)

- **Rauchdichte** (Smoke density)

Probe (Sample)		1	2	3	Mittelwert (Mean value)
Prüfung mit Drahtgitter Grid used	[ja/nein] [yes/ no]	nein no	nein no	nein no	
Dicke Thickness	[mm]	7,0	7,0	7,0	
Prüfdauer Test duration	[min]	10	10	10	
Korrekturfaktor des Bereichseinstellungsfilters - C_f Correction factor of the range setting filter		4,36	2,21	0,00	2,19
Korrekturfaktor des gereinigten Lichtbündels - D_c Correction factor of the cleaned light beam		92,68	96,22	100,0	96,30
Spezifische optische Dichte nach 4 min - $D_s(4)$ Specific optical density after 4 minutes		68,20	59,81	53,21	60,4
Spezifische optische Dichte nach 10 min - $D_s(10)$ Specific optical density after 10 minutes		75,04	61,36	57,07	64,5
Maximalwert spezifische optische Dichte - $D_s \text{ max.}$ Maximum specific optical density		77,62	64,55	59,06	67,1
Zeitpunkt $D_s \text{ max.}$ nach Versuchsbeginn Time to $D_s \text{ max.}$	[s]	431	470	522	474
VOF4	[min]	107,2	97,85	88,21	97,8

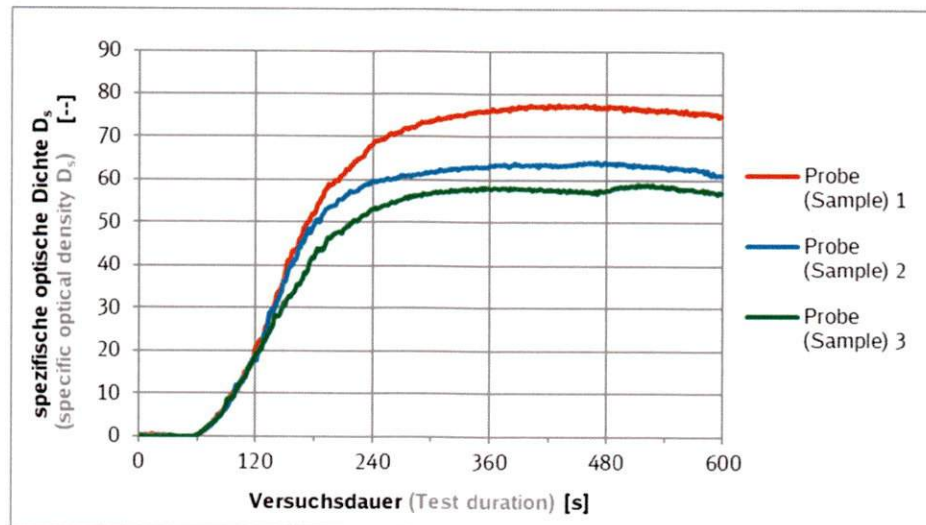
Beobachtungen: keine
Observations: none

- **Zeitlicher Verlauf der Transmission:**
Chronological trend of the transmission:



- Zeitlicher Verlauf der spezifischen optischen Dichte D_s :**

Chronological trend of the specific optical density D_s :



Ergebnisse (Results):

$D_s(4)$: **60,4**
 VOF4: **97,8 min**
 CIT_G 4 min: **0,05**
 CIT_G 8 min: **0,08**

Bewertung (Estimation):

Mit diesen Ergebnissen werden Hazard Level 1, 2 und 3 gemäß Tabelle 5, DIN EN 45545-2:2016, Anforderung R1 erfüllt.

These results are conform to the requirements for hazard level 1, 2 and 3, requirement set R1 according to table 5 of DIN EN 45545-2:2016.

Bemerkungen (Remarks):

Diese Ergebnisse gelten nur für das Verhalten der aus dem jeweiligen Erzeugnis entnommenen Probekörper unter den besonderen Bedingungen der Prüfung; sie sind nicht das alleinige Kriterium zur Beurteilung der potentiellen Gefährdung durch Rauchfreisetzung bei Abbrand des jeweiligen genutzten Erzeugnisses.

These results relate only to the behaviour of the specimens of the product under the particular conditions of test; they are not intended to be the sole criterion for assessing the potential smoke obscuration hazard of the product in use.

5 Unterschriften (Signatures)

fachlich geprüft und freigegeben:
checked and approved:

Andreas Böttger, M.Sc.
Leitung Brandlabor
Leadership of fire laboratory

erstellt:
created:

Christiane Büge, B.Eng.
Bearbeiterin
Editor



Übersichtsaufnahme Brandproben

Overview picture of the samples

Anlage 1

Enclosure 1

Seite 1 von 1

Page 1 of 1

Probe (Sample) im Originalzustand (Original)



Probe (Sample) 1



Probe (Sample) 2



Probe (Sample) 3

