

PRÜFEN-BERATEN-KLASSIFIZIEREN

Prüfbericht Nr. / Test report No. 2019-1102

Ausgestellt / issued 01.03.2019

Antragsteller / Applicant

Isofoam GmbH
Billerbachstraße 3
31319 Sehnde
Deutschland

<u>Auftragseingang:</u> <u>Date of order:</u>	22.02.2019
<u>Probeneingang:</u> <u>Sample received:</u>	27.02.2019
<u>Probenentnahme:</u> <u>Sampling:</u>	Die Proben wurden fertig vorbereitet durch den Auftraggeber eingereicht. <i>Specimen had been prepared and sent by the applicant.</i>
<u>Datum der Prüfung:</u> <u>Date of test:</u>	28.02.2019 (Cone) 28.02.2019 (Spread of Flame) 28.02.2019 (Smoke + Tox.)
<u>Prüf-Nr.</u> <u>Test No.:</u>	2019-1092

Auftrag und zugrundeliegende Prüfnormen: ***Order and relating test standards:***

Prüfung der Flammenausbreitung nach ISO 5658-2 (09-2006), Energiefreisetzung nach ISO 5660-1 (03-2015), Rauchentwicklung nach DIN EN ISO 5659-2 (11.2017) sowie der Toxizität nach DIN EN 45545-2 Anhang C (02-2016). Klassifizierung nach EN 45545-2 (02-2016).
Testing the flame spread according to ISO 5658-2 (09-2006), the Heat Release Rate according to ISO 5660-1 (03-2015), Smoke development according to DIN EN ISO 5659-2 (11.2017), as well as the toxicity according to DIN EN 45545-2 Annex C (02-2016). Classification according to EN 45545-2 (02-2016).

Bezeichnung des Prüfgegenstandes: ***Designation of the test sample:***

Aluminiumkaschierter Schaum aufgeklebt auf Stahlblech bezeichnet als „Iso-Tect MF-9H AF 18“
Aluminum laminated foam glued to steel sheet, designated as „Iso-Tect MF-9H AF 18“

1. Materialbeschreibung / Material description

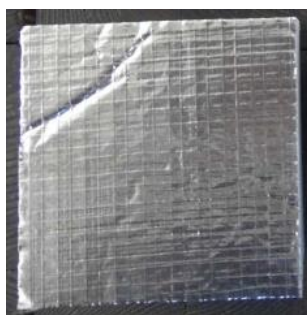
1.1 Angaben des Herstellers / Information from the applicant

Material / <i>Material</i> :	Aluminiumkaschierter Schaum aufgeklebt auf Stahlblech bezeichnet als „Iso-Tect MF-9H AF 18“ <i>Aluminum laminated foam glued to steel sheet, designated as „Iso-Tect MF-9H AF 18“</i>
Aufbau / <i>Construction</i> :	Offenzelliger Melaminharzschäumkaschiert mit einer Aluminium Folie, Rückseite selbstklebend SKX-PE. Raumgewicht Schaum ca. $9 \pm 1,5 \text{ kg/m}^3$. Dicke Aluminiumfolie 18 μm Aufgeklebt auf 1 mm Stahlblech
Dicke / <i>Thickness</i> :	5 mm – 50 mm

1.2 Angaben des Prüflabors (ermittelt) / Information of the test lab (measured)

Material / <i>Material</i> :	Schaumstoff mit Aluminiumkaschierung und Selbstklebeausrüstung verklebt auf 1mm Stahlblech. <i>Aluminum covered foam with self-adhesive layer, glued to 1 mm steel sheet,</i>
Dicke / <i>Thickness</i> :	ca. 6,0 mm + ca. 51,1 mm (mit Stahl / <i>with steel</i>)
Flächengewicht / <i>Square weight</i> :	ca. 8,1 kg/m ² + ca. 8,4 kg/m ² (mit Stahl / <i>with steel</i>)
Farbe / <i>Color</i> :	silber / <i>silver</i>

Aussehen der Proben vor dem Versuch
Appearance of the specimen before the tests



Vorderseite / Prüfseite der Proben
 Front side / test side of the specimen



Rückseite der Proben
 Back side of the specimen

Das Material wurde seit der Anlieferung bei 23°C und 50 % Luftfeuchtigkeit gelagert bis zur Gewichtskonstanz.

Es wurde unmittelbar vor den Versuchen aus dem Klimaraum entnommen.

Since the delivery, the material has been stored under climatic conditions at 23°C and 50% humidity until it reached constant mass. It has been removed from the conditioning room directly prior to the test.

**2. Prüfergebnisse / Test results**2.1 Prüfung nach ISO 5658-2 (09-2006), Beobachtungen während des Versuches.
Test according to ISO 5658-2 (09-2015), observations during test.

Dicke: 5 mm, Oberfläche schwarz beschichtet / Thickness: 5 mm, top surface black coated

Probe Nr. / Specimen No.	1	Hitze für fortschreitendes Brennen / Heat for sustained burning [MJ/m ²]	2	Hitze für fortschreitendes Brennen / Heat for sustained burning [MJ/m ²]	3	Hitze für fortschreitendes Brennen / Heat for sustained burning [MJ/m ²]
Zeit zum Erreichen / Time to travel	[s]		[s]		[s]	
50 mm						
100 mm						
150 mm						
200 mm						
250 mm						
300 mm						
350 mm						
400 mm						
450 mm						
500 mm						
550 mm						
600 mm						
650 mm						
700 mm						
750 mm						
800 mm						
Entzündungszeit / Time to ignition [s]	1 / 349		2 / 288		5	
Zeit bis Verlöschen / Time to flameout [s]	8 / --		6 / --		1469	
Prüfdauer / Test duration [s]	1800		1800		1800	
Brennstrecke Final travel [mm]	10		10		100	
Beobachtungen / Observations:	Brennen bis Versuchsende ohne Flammenausbreitung Burning until end of test without flame spread		Brennen bis Versuchsende ohne Flammenausbreitung Burning until end of test without flame spread		Keine besonderen Beobachtungen No special observations	

Parameter Parameter	Einheit Units	Proben Nr. / Specimen No.			Mittelwert Average
		1	2	3	
Kritische Bestrahlungsstärke beim Verlöschen Critical heat flux at Extinguishment (CFE)	kW/m ²	49,69	49,69	49,49	49,62
Wärme für anhaltendes Brennen Heat of sustained burning (Qsb)	MJ/m ²	--	--	--	--



Dicke: 5 mm, Oberfläche silber / Thickness: 5 mm, top surface silver

Probe Nr. / Specimen No.	1	Hitze für fortschreitendes Brennen / Heat for sustained burning [MJ/m ²]	2	Hitze für fortschreitendes Brennen / Heat for sustained burning [MJ/m ²]	3	Hitze für fortschreitendes Brennen / Heat for sustained burning [MJ/m ²]
Zeit zum Erreichen / Time to travel	[s]		[s]		[s]	
50 mm						
100 mm						
150 mm						
200 mm						
250 mm						
300 mm						
350 mm						
400 mm						
450 mm						
500 mm						
550 mm						
600 mm						
650 mm						
700 mm						
750 mm						
800 mm						
Entzündungszeit / Time to ignition [s]		333		349		344
Zeit bis Verlöschen / Time to flameout [s]		1067		948		963
Prüfdauer / Test duration [s]		1800		1550		1607
Brennstrecke Final travel [mm]		10		10		10
Beobachtungen / Observations:		Keine besonderen Beobachtungen <i>No special observations</i>		Keine besonderen Beobachtungen <i>No special observations</i>		Keine besonderen Beobachtungen <i>No special observations</i>

Parameter Parameter	Einheit Units	Proben Nr. / Specimen No.			Mittelwert Average
		1	2	3	
Kritische Bestrahlungsstärke beim Verlöschen <i>Critical heat flux at Extinguishment (CFE)</i>	kW/m ²	49,69	49,69	49,69	49,69
Wärme für anhaltendes Brennen <i>Heat of sustained burning (Qsb)</i>	MJ/m ²	--	--	--	0,00



Dicke: 50 mm, Oberfläche schwarz beschichtet / Thickness: 50 mm, top surface black coated

Probe Nr. / Specimen No.	1	Hitze für fortschreitendes Brennen / Heat for sustained burning [MJ/m ²]	2	Hitze für fortschreitendes Brennen / Heat for sustained burning [MJ/m ²]	3	Hitze für fortschreitendes Brennen / Heat for sustained burning [MJ/m ²]
Zeit zum Erreichen / Time to travel	[s]		[s]		[s]	
50 mm						
100 mm						
150 mm						
200 mm						
250 mm						
300 mm						
350 mm						
400 mm						
450 mm						
500 mm						
550 mm						
600 mm						
650 mm						
700 mm						
750 mm						
800 mm						
Entzündungszeit / Time to ignition [s]	2 / 148		2 / 86		1	
Zeit bis Verlöschen / Time to flameout [s]	6 / 963		7 / 335		1100	
Prüfdauer / Test duration [s]	1576		1035		1710	
Brennstrecke Final travel [mm]	10		10		10	
Beobachtungen / Observations:	Keine besonderen Beobachtungen No special observations		Keine besonderen Beobachtungen No special observations		Keine besonderen Beobachtungen No special observations	

Parameter Parameter	Einheit Units	Proben Nr. / Specimen No.			Mittelwert Average
		1	2	3	
Kritische Bestrahlungsstärke beim Verlöschen Critical heat flux at Extinguishment (CFE)	kW/m ²	49,69	49,69	49,69	49,69
Wärme für anhaltendes Brennen Heat of sustained burning (Qsb)	MJ/m ²	--	--	--	--



Dicke: 50 mm, Oberfläche silber / Thickness: 50 mm, top surface silver

Probe Nr. / Specimen No.	1	Hitze für fortschreitendes Brennen / Heat for sustained burning [MJ/m ²]	2	Hitze für fortschreitendes Brennen / Heat for sustained burning [MJ/m ²]	3	Hitze für fortschreitendes Brennen / Heat for sustained burning [MJ/m ²]
Zeit zum Erreichen / Time to travel	[s]		[s]		[s]	
50 mm						
100 mm						
150 mm						
200 mm						
250 mm						
300 mm						
350 mm						
400 mm						
450 mm						
500 mm						
550 mm						
600 mm						
650 mm						
700 mm						
750 mm						
800 mm						
Entzündungszeit / Time to ignition [s]		67		8		84
Zeit bis Verlöschen / Time to flameout [s]		748		654		771
Prüfdauer / Test duration [s]		1349		1260		1375
Brennstrecke Final travel [mm]		10		10		10
Beobachtungen / Observations:		Keine besonderen Beobachtungen No special observations		Keine besonderen Beobachtungen No special observations		Keine besonderen Beobachtungen No special observations

Parameter Parameter	Einheit Units	Proben Nr. / Specimen No.			Mittelwert Average
		1	2	3	
Kritische Bestrahlungsstärke beim Verlöschen Critical heat flux at Extinguishment (CFE)	kW/m ²	49,69	49,69	49,69	49,69
Wärme für anhaltendes Brennen Heat of sustained burning (Qsb)	MJ/m ²	--	--	--	--

2.2 Prüfung nach ISO 5660-1 (03-2015), Beobachtungen während des Versuches.
 Test according to ISO 5660-1 (03-2015), observations during test.

Proben Nr. Specimen No.	1	2	3	Mittel / Average
Durchflussmengen Kalibrierkonstante C / Orifice flow rate calibration constant C	0,04397			
Probenoberfläche / Specimen surface area [cm ²]	88,4			
Dicke / Thickness [mm]	6,0			
Probenvorbereitung / Specimen preparation	keine besonderen Probenvorbereitungen no special sample preparation			
Versuchsende / Test end time [s]	1200			
Bestrahlungsstärke / Heat flux [kW/m ²]	50			
Strahlerabstand / Distance to cone heater [mm]	25			
Abzugsgeschwindigkeit / Exhaust system flow rate [l/s]	24 l/min			
Anfangsmasse / Specimen initial mass [g]	81,1	81,1	81,3	81,2
Entzündungszeitpunkt / Time to ignition [s]	--	--	--	--
Zeit bis zum Verlöschen / Flameout [s]	--	--	--	--
Mittelwert der ersten 180 s nach Entzündung Average value for the first 180 s after ignition [kW/m ²]	2,51	0	0,03	0,85
Mittelwert der ersten 300 s nach Entzündung Average value for the first 300 s after ignition [kW/m ²]	3,17	0	0	1,06
Gesamt Energiefreisetzung / Total heat release [MJ/m ²]	8,7	0	0,2	3,0
Maximale Energiefreisetzungsrate / Heat release rate peak [kW/m ²]	14,74	0,85	4,11	6,57
Durchschnittliche Energiefreisetzungsrate / Average heat release rate [kW/m ²]	7,28	0	0	2,43
Masseverlust / Mass lost [g/m ²]	20,8	0	668,6	229,80
Masseverlustrate / mass lost rate [g/s*m ²]	0,83	0	0	0,3
Gesamt Rauchfreisetzung / total smoke production [m ²]	0,1	0,1	0,1	0,1
Maximaler Mittelwert der Energiefreisetzung / Maximum Average Heat Emission MARHE [kW/m ²]	7,3	0,3	3,9	3,8

Proben Nr. Specimen No.	Beobachtungen / Observations
1	keine besonderen Beobachtungen / no special observations
2	keine besonderen Beobachtungen / no special observations
3	keine besonderen Beobachtungen / no special observations



Proben Nr. Specimen No.	1	2	3	Mittel / Average
Durchflussmengen Kalibrierkonstante C / Orifice flow rate calibration constant C	0,04397			
Probenoberfläche / Specimen surface area [cm ²]	88,4			
Dicke / Thickness [mm]	50			
Probenvorbereitung / Specimen preparation	keine besonderen Probenvorbereitungen no special sample preparation			
Versuchsende / Test end time [s]	1200			
Bestrahlungsstärke / Heat flux [kW/m ²]	50			
Strahlerabstand / Distance to cone heater [mm]	25			
Abzugsgeschwindigkeit / Exhaust system flow rate [l/s]	24 l/min			
Anfangsmasse / Specimen initial mass [g]	84,2	85,0	83,8	84,3
Entzündungszeitpunkt / Time to ignition [s]	--	--	--	--
Zeit bis zum Verlöschen / Flameout [s]	--	--	--	--
Mittelwert der ersten 180 s nach Entzündung Average value for the first 180 s after ignition [kW/m ²]	0	0	0	0,00
Mittelwert der ersten 300 s nach Entzündung Average value for the first 300 s after ignition [kW/m ²]	0	0	0	0,00
Gesamt Energiefreisetzung / Total heat release [MJ/m ²]	0,2	0,2	0,2	0,2
Maximale Energiefreisetzungsrage / Heat release rate peak [kW/m ²]	3,14	5,31	2,3	3,58
Durchschnittliche Energiefreisetzungsrage / Average heat release rate [kW/m ²]	0	0	0	0,00
Masseverlust / Mass lost [g/m ²]	0	88,5	0	29,50
Masseverlustrate / mass lost rate [g/s*m ²]	0	0,08	0	0,0
Gesamt Rauchfreisetzung / total smoke production [m ²]	0,1	0	0,3	0,1
Maximaler Mittelwert der Energiefreisetzung / Maximum Average Heat Emission MARHE [kW/m ²]	0,5	4,3	0,8	1,9

Proben Nr. Specimen No.	Beobachtungen / Observations
1	keine besonderen Beobachtungen / no special observations
2	keine besonderen Beobachtungen / no special observations
3	keine besonderen Beobachtungen / no special observations

2.3 Prüfung nach DIN EN ISO 5659-1 (11-2017), Beobachtungen während des Versuches.
 Test according to DIN EN ISO 5659-1 (11-2017), observations during test.

Proben Nr. Specimen No.	1	2	3	Mittel / Average
Dicke / Thickness [mm]	6			
Bestrahlungsstärke / Radiation [kW]	50			
Strahlerabstand / Distance to cone heater [mm]	25			
Anfangsgewicht / Initial mass [g]	45,3	45,8	45,7	45,6
Endgewicht / Final mass [g]	45,3	45,8	45,7	45,6
Massenverlust / mass lost [g]	0	0	0	0,0
Massenverlust / mass lost [%]	0	0	0	0,0
Max. spezifische optische Dichte $D_{s,max}$ innerhalb 4 Minuten Max. specific optical density $D_{s,max}$ up to 4 minutes	0	0	0,11	0,04
Max. spezifische optische Dichte $D_{s,max}$ Max. specific optical density $D_{s,max}$	2,46	0	0,36	0,94
Entzündungszeitpunkt / Time to ignition [s]	--	--	--	--
Zeit bis zum Verlöschen / Flameout [s]	--	--	--	--
Versuchsende / Test end time [s]	600	600	600	--
VOF4	0	0	0,46	0,15

Proben Nr. Specimen No.	Beobachtungen / Observations
1	keine besonderen Beobachtungen / no special observations
2	keine besonderen Beobachtungen / no special observations
3	keine besonderen Beobachtungen / no special observations



Proben Nr. Specimen No.	1	2	3	Mittel / Average
Dicke / Thickness [mm]	25			
Bestrahlungsstärke / Radiation [kW]	50			
Strahlerabstand / Distance to cone heater [mm]	25			
Anfangsgewicht / Initial mass [g]	46,7	44,6	46,8	46,0
Endgewicht / Final mass [g]	46,6	44,6	46,7	46,0
Massenverlust / mass lost [g]	0,1	0	0,1	0,1
Massenverlust / mass lost [%]	0,2	0	0,2	0,1
Max. spezifische optische Dichte $D_{s,max}$ innerhalb 4 Minuten Max. specific optical density $D_{s,max}$ up to 4 minutes	0	0	0	0,00
Max. spezifische optische Dichte $D_{s,max}$ Max. specific optical density $D_{s,max}$	2,35	2,86	2,33	2,51
Entzündungszeitpunkt / Time to ignition [s]	--	--	--	--
Zeit bis zum Verlöschen / Flameout [s]	--	--	--	--
Versuchsende / Test end time [s]	600	600	600	--
VOF4	0	0	0	0,00

Proben Nr. Specimen No.	Beobachtungen / Observations
1	keine besonderen Beobachtungen / no special observations
2	keine besonderen Beobachtungen / no special observations
3	keine besonderen Beobachtungen / no special observations

- 2.4 Prüfung der Toxizität nach EN 45545-2 (10-2015) Anhang C.
 Test of the toxicity according to EN 45545-2 (10-2015) Annex C.

2019-1092 -5mm-

Gas	Proben Nr. Specimen No.	Konz. [ppm] 4 min	Konz. [ppm] 8 min
CO ₂	1	996,95	878,04
	2	893,09	876,64
	3	891,24	912,61
Mittel / Average		927,09	889,10
CO	1	17,19	2,34
	2	1,03	2,21
	3	0,95	2,47
Mittel / Average		6,39	2,34
HF	1	0,00	0,53
	2	0,00	0,00
	3	0,00	0,00
Mittel / Average		0,00	0,18
HCl	1	0,00	0,00
	2	0,00	0,26
	3	0,00	0,00
Mittel / Average		0,00	0,09
HCN	1	10,76	1,04
	2	0,00	2,28
	3	0,24	0,00
Mittel / Average		3,67	1,11
NO-NO ₂	1	1,19	0,61
	2	1,48	0,00
	3	0,06	0,43
Mittel / Average		0,91	0,35
SO ₂	1	6,26	0,00
	2	0,41	0,00
	3	1,42	0,24
Mittel / Average		2,69	0,08
HBR	1	1,64	0,90
	2	0,00	0,22
	3	1,10	0,41
Mittel / Average		0,91	0,51

Mittelwert CIT 4	0,0147
------------------	--------

Mittelwert CIT 8	0,0062
------------------	--------

2019-1092 -25mm-

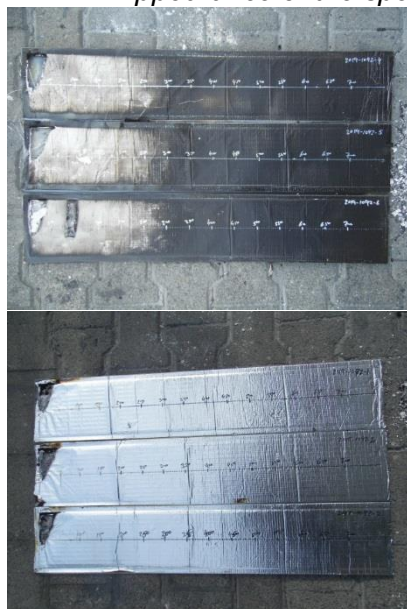
Gas	Proben Nr. Specimen No.	Konz. [ppm] 4 min	Konz. [ppm] 8 min
CO ₂	1	880,09	868,99
	2	937,04	936,30
	3	874,63	870,22
Mittel / Average		897,26	891,84
CO	1	1,01	4,09
	2	0,65	3,59
	3	1,01	3,74
Mittel / Average		0,89	3,80
HF	1	0,00	0,00
	2	0,00	0,00
	3	0,00	0,02
Mittel / Average		0,00	0,01
HCl	1	0,46	0,00
	2	0,00	0,58
	3	0,25	0,00
Mittel / Average		0,24	0,19
HCN	1	1,41	0,74
	2	0,00	1,45
	3	0,34	0,47
Mittel / Average		0,58	0,88
NO-NO ₂	1	0,00	0,00
	2	0,00	0,58
	3	2,94	0,00
Mittel / Average		0,98	0,19
SO ₂	1	1,72	0,83
	2	2,08	1,46
	3	2,96	1,94
Mittel / Average		2,25	1,41
HBR	1	0,81	1,24
	2	0,98	0,84
	3	0,13	1,34
Mittel / Average		0,64	1,14

Mittelwert CIT 4 0,0105

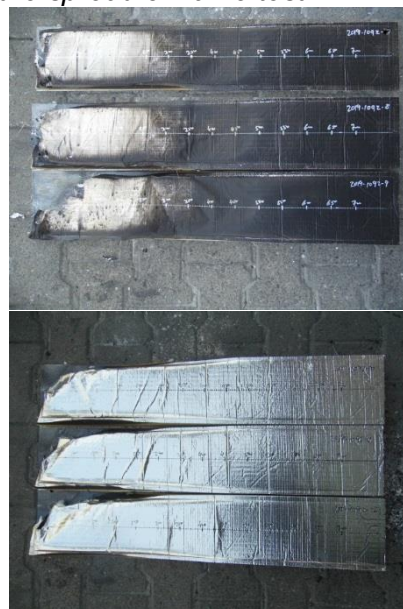
Mittelwert CIT 8 0,0086

3. Bilder / Pictures

Aussehen der Proben nach dem Spread of Flame Versuch
Appearance of the specimen after the spread of flame test



5,1 mm



50 mm

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



5,1 mm



50 mm

Aussehen der Proben nach dem Rauchdichteversuch
Appearance of the specimen after the smoke test



5,1 mm



25 mm

4. Prüfergebnis / Test result

Prüfmethode / Test method	Anforderung requirement	Testergebnis test result 5,1 mm	Testergebnis test result 50,0 mm	Einheit Unit
ISO 5658-2 T02	CFE	49,65 schwarz/black **)	49,69 schwarz/black **)	kW/m ²
ISO 5660-1 T03.01	MAHRE	3,8	1,9	kW/m ²
DIN EN ISO 5659-2 T10.01 und T10.02	DS _{max}	0,94	2,51	-- *)
	DS(4)	0,04	0	-- *)
	VOF ₄	0,15	0	-- *)
DIN EN 45545-2 (DIN EN ISO 5659-2; T11.01)	CIT ₄	0,0147	0,0105	-- *)
DIN EN 45545-2 (DIN EN ISO 5659-2; T11.01)	CIT ₈	0,0062	0,0086	-- *)

-- *) Dimensionslos / unit less

***) Nur die ungünstigste Oberfläche (worst case) wurde beurteilt
 For the classification only the worst surface (worst case) had been taken into account.

5. Klassifizierung nach EN 45545-2 / classification according to EN 45545-2

Das in Abschnitt 1 beschriebene Material wird nach EN 45545-2 folgendermaßen klassifiziert:
 The material, described in chapter one will be classified as followed according to EN 45545:

Anforderungssatz / Set of requirements R1: **HL 3**
 Anforderungssatz / Set of requirements R7: **HL 3**
 Anforderungssatz / Set of requirements R17: **HL 3**

6. Besonderer Hinweis / Special comment

Das Prüfergebnis gilt für das in Abschnitt 1 beschriebene Material in dem geprüften Aufbau, ab einer Dicke von 5 mm und größer, und in den geprüften Farben. Es darf nicht mit anderen Materialien kombiniert werden oder mit zusätzlichen Beschichtungen, Anstrichen oder Hinterlegungen versehen werden. In Kombination mit anderen Materialien muss die Prüfung erneut am Gesamtverbund durchgeführt werden.

The test result is only valid for the material described in chapter one. It is only valid in the tested construction, in a thickness of 5 mm or greater and the tested color. It is neither allowed to be combined with other materials nor painted or coated. In combination with other materials it has to be tested separately.

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf das Verhalten der Proben von einem Produkt unter den besonderen Prüfbedingungen bei der Prüfung; sie sind nicht als alleiniges Kriterium zur Bewertung der potentiellen Brandgefahr des Produkts in der praktischen Anwendung zu verstehen.

The test results refer only to the behavior of the samples under the special test conditions. This might be not the only classification requirement for the potential burning behavior of the product in end use application.

Frankfurt, 06.03.2019



Dipl.-Ing. H. Bräuer
 Leiter des Prüflabors
 Head of the test lab



Angaben zur Messunsicherheit / Information about measurement uncertainty

<i>Prüfmethode / Test method</i>	<i>Messunsicherheit / measurement uncertainty</i>	
ISO 5658-2	CFE	$\pm 1 \text{ kW/m}^2$
ISO 5660-1	<i>Gewichtsmessung / weight measurement</i>	$\pm 0,1 \text{ g}$
DIN EN ISO 5659-1	<i>Gewichtsmessung / weight measurement</i>	$\pm 0,1 \text{ g}$
DIN EN 45545-2	<i>Gewichtsmessung / weight measurement</i>	$\pm 0,1 \text{ g}$

Einzelheiten zur Berechnung der jeweiligen Messunsicherheit können im QS-System des Prüflabors eingesehen werden.
Details about the calculation method of the measurement uncertainty could be found in the QS-system of the lab.