

## PRÜFUNGSZEUGNIS

Euer Zeichen: 05.07.2024\_R.Christ

Unser Zeichen: SL/Z-811/EN45545-R1/0796n/2024

Police, 20.09.2024

### Die Methoden der Untersuchungen:

1. ISO 5658-2:2006/Amd.1:2011. Brandverhalten bei Beanspruchung mit einem Wärmestrahler. Teil 2: Laterale Flammenausbreitung von Produkten in vertikaler Konfiguration
2. EN-ISO 5659-2:2017. Kunststoffe – Rauchentwicklung – Teil 2: Bestimmung der optischen Dichte durch Einzelkammerprüfung
3. ISO 5660-1:2015/Amd.1:2019. Prüfung des Brandverhaltens von Baustoffen - Wärmeentwicklung, Rauchentwicklung und Massenverluste. Teil 1: Intensität der Wärmeentwicklung (Cone Calorimeter-Verfahren)
4. EN 17084:2018. Bahnanwendungen - Brandschutz in Schienenfahrzeugen - Prüfung der Toxizität von Materialien und Komponenten
5. EN 45545-2:2020+A1:2023. Bahnanwendungen – Brandschutz in Schienenfahrzeugen - Teil 2: Anforderungen an Brandverhalten von Werkstoffen und Bauteilen

**Der Zweck der Untersuchungen:** Die Ansprüche der Norm erfüllen EN 45545-2:2020+A1:2023 im Umfang R1 und R7.

**Auftraggeber:** Continenta Grafix AG  
Lettenstrasse 2  
6343 Rotkreuz  
Schweiz

**Probenmaterial:** panoRama / panoRama Innova / panoRama Cast

**Beschreibung des Versuchsmaterial:** Perforierte selbstklebende Vinylfolie. Bedruckbare weiße Vorderseite und schwarze Rückseite / mit einem ultra klaren Laminat

**Materialproduzent:** Continenta Grafix AG  
Lettenstrasse 2  
6343 Rotkreuz  
Schweiz

**Beurteilung:** Material erfüllt die Ansprüche R1 und R7 für die Gefahrenstufe HL1, HL2 und HL3 der Norm EN 45545-2:2020+A1:2023.

**Nachdruck und Vervielfältigung:** nur mit Einwilligung der Continenta Grafix AG.

Ohne die schriftliche Zustimmung Sychta des Laboratoriums Sp. J. kann ein Forschungsbericht ausschließlich voll und ganz kopiert werden.

**Gültigkeitsauflagen des Dokuments:** Das vorliegende Dokument bezieht sich ausschließlich auf die untersuchten Probenkörper.

**Protokollumfang:** Vorliegendes Prüfungszeugnis schließen 8 Seiten ab.

**1. Bestimmung Flammenausbreitung nach ISO 5658-2**

**Substrat:** Glas 4,0 mm dick.

**Geprüfte Seite:** laminierte Folienseite (weiß).

Tabelle 1.1. Versuchsergebnisse des kritischen Strahlungsintensität CFE

Messgröße	Einheit	Probekörper			Mittelwert	Standardabweichung
		1	2	3		
Probemasse	g	27,9	27,8	27,7	27,8	0,1
Probekörperdicke	mm	0,2	0,2	0,2	0,2	0
Entzündungszeit	s	30	28	34	31	3
Zeit des Endes zu brennen	s	146	109	123	126	19
Prüfungsdauer	s	750	710	725	728	20
Flammenausbreitung	mm	270	250	290	270	20
Kritischen Strahlungsintensität CFE	kW·m <sup>-2</sup>	33,9	36,4	31,4	33,9	2,5
Flammende Partikel oder Tröpfchen	Ja/Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	-

Tabelle 1.2. Die Zeiten von den Zonen zu zurücklegen

Abstand von der von der Probennull-Line mm	Strahlungsintensität kW·m <sup>-2</sup>	Zeit von den Zonen zu zurücklegen		
		Probekörper		
		1	2	3
		s		
50	50,5	52	52	51
100	48,5	57	55	59
150	46,4	67	64	64
200	41,4	76	79	76
250	36,4	95	103	94
300	30,2	-	-	-
350	23,9	-	-	-
400	18,2	-	-	-
450	12,5	-	-	-

**Sonstige Beobachtungen:** keine



Bild 1. Aussehen des Probekörpers nach der Untersuchung

**2. Rauchentwicklung nach EN-ISO 5659-2**

 Strahlungsintensität -  $50 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-2}$ 

Tabelle 2. Versuchsergebnisse der Rauchentwicklung

Messgröße	Einheit	Probekörper			Mittelwert	Standardabweichung
		1	2	3		
Probemasse	g	1,2	1,2	475,4	159,3	273,7
Probekörperdicke	mm	0,2	0,2	0,2	0,2	0
Entzündungszeit	s	41	-	41	-	-
Zeit des Endes zu brennen	s	78	-	51	-	-
Dauer der Untersuchung	s	600	600	600	600	0
Maximalwert der richtigen optischen Dichte - $D_{s,max}$	-	83	94	80	85	7
Die Zeit zu die maximale $D_{s,max}$ zu erreichen	s	344	296	296	312	28
Die richtige optische Dichte nach der 4 Minute der Untersuchung - $D_s(4)$	-	78	92	79	83	7
Integral der richtige optische Dichte nach der 4 Minute der Untersuchung - $VOF_4$	min	188	197	187	191	5

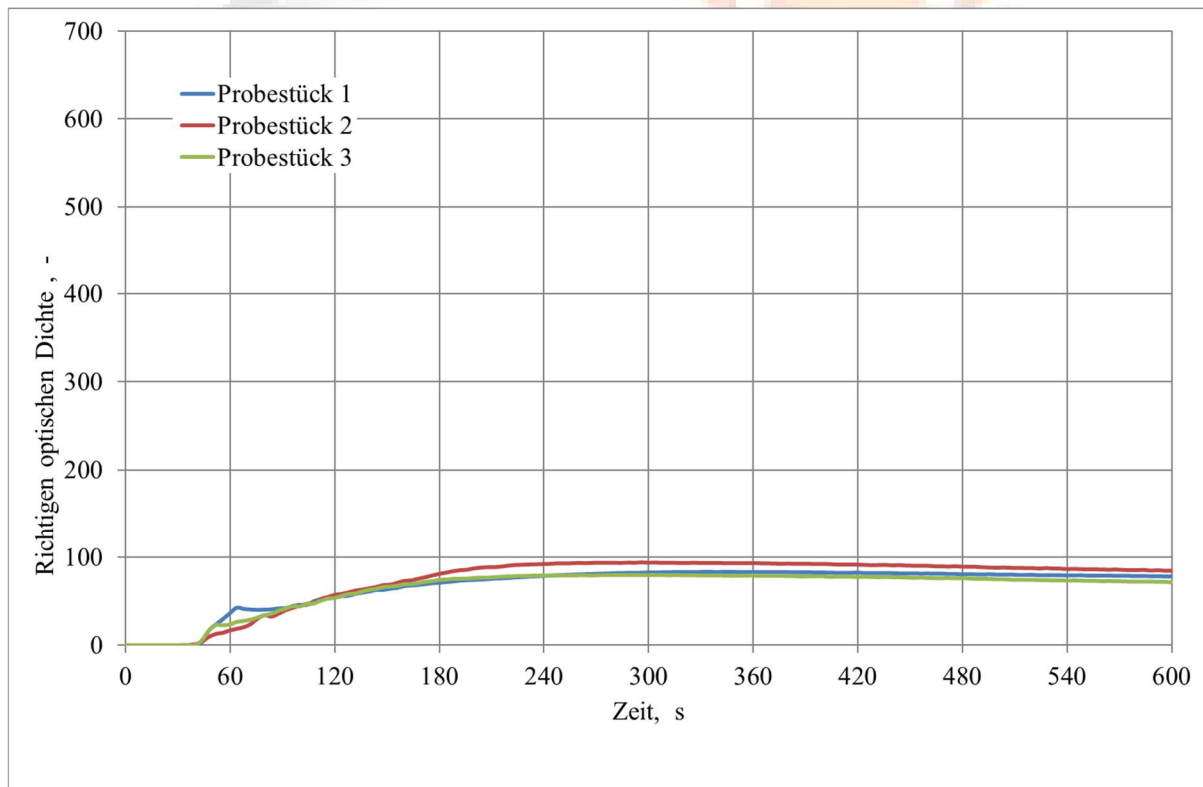
**Sonstige Beobachtungen:** keine


Bild 2. Die Abhängigkeit der richtigen optischen Dichte von Zeit

**3. Prüfung der Rauchgastoxizität nach EN-ISO 5659-2**

 Strahlungsintensität -  $50 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-2}$ 

Tabelle 3.1. Versuchsergebnisse der Rauchgaskonzentrationen nach Versuchsdauer von 4 min

Rauchgaskomponente	Konzentration der Rauchgaskomponenten nach Versuchsdauer von 4 min				
	Probekörper			Mittelwert	Standardabweichung
	1	2	3		
$\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$					
CO <sub>2</sub>	821	271	508	534	276
CO	45	39	52	46	7
HCN	0	0	0	0	0
NO <sub>2</sub>	0	0	0	0	0
NO	0	0	0	0	0
HCL	0	0	0	0	0
SO <sub>2</sub>	0	0	0	0	0
HF	0	0	0	0	0
HBr	0	0	0	0	0

Table 3.2. Versuchsergebnisse der Rauchgaskonzentrationen nach Versuchsdauer von 8 min

Rauchgaskomponente	Konzentration der Rauchgaskomponenten nach Versuchsdauer von 8 min				
	Probekörper			Mittelwert	Standardabweichung
	1	2	3		
$\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$					
CO <sub>2</sub>	1203	719	895	939	245
CO	159	189	186	178	17
HCN	0	0	0	0	0
NO <sub>2</sub>	0	0	0	0	0
NO	0	0	0	0	0
HCL	0	0	0	0	0
SO <sub>2</sub>	0	0	0	0	0
HF	0	0	0	0	0
HBr	0	0	0	0	0

Tabelle 3.3. CIT (Konventioneller Toxizitätsindex) - Wert nach EN 17084, Verfahren 1

Messgröße	Einheit	Probekörper			Mittelwert	Standardabweichung
		1	2	3		
Konventioneller Toxizitätsindex CIT <sub>G</sub> (4)	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Konventioneller Toxizitätsindex CIT <sub>G</sub> (8)	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00

**Sonstige Beobachtungen:** keine

**4. Intensität der Wärmeentwicklung nach EN-ISO 5660-1**

 Strahlungsintensität -  $50 \text{ kW}\cdot\text{m}^{-2}$ 

Tabelle 4. Versuchsergebnisse der Wärmeentwicklung

Messgröße	Einheit	Probekörper			Mittelwert	Standardabweichung
		1	2	3		
Probemasse	g	2,2	2,3	2,2	2,3	0,1
Probekörperdicke	mm	0,2	0,2	0,2	0,2	0
Entzündungszeit	s	36	36	34	35	1
Zeit des Endes zu brennen	s	66	72	58	65	7
Dauer der Untersuchung	s	1200	1200	1200	1200	0
Maximale Intensität der Wärmeentwicklung	kW	60	65	70	65	5
Gesamte Wärmeentwicklung	MJ	2,1	2,4	3,2	2,6	0,6
Maximalwert der mittleren Integral-Intensität der Wärmeentwicklung (MARHE)	$\text{kW}\cdot\text{m}^{-2}$	20,4	21,9	22,4	21,6	1,0
Die Feuerluftdichtheit friedfertig aus 5.2.2.2 EN 45545-2	Ja/Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	-

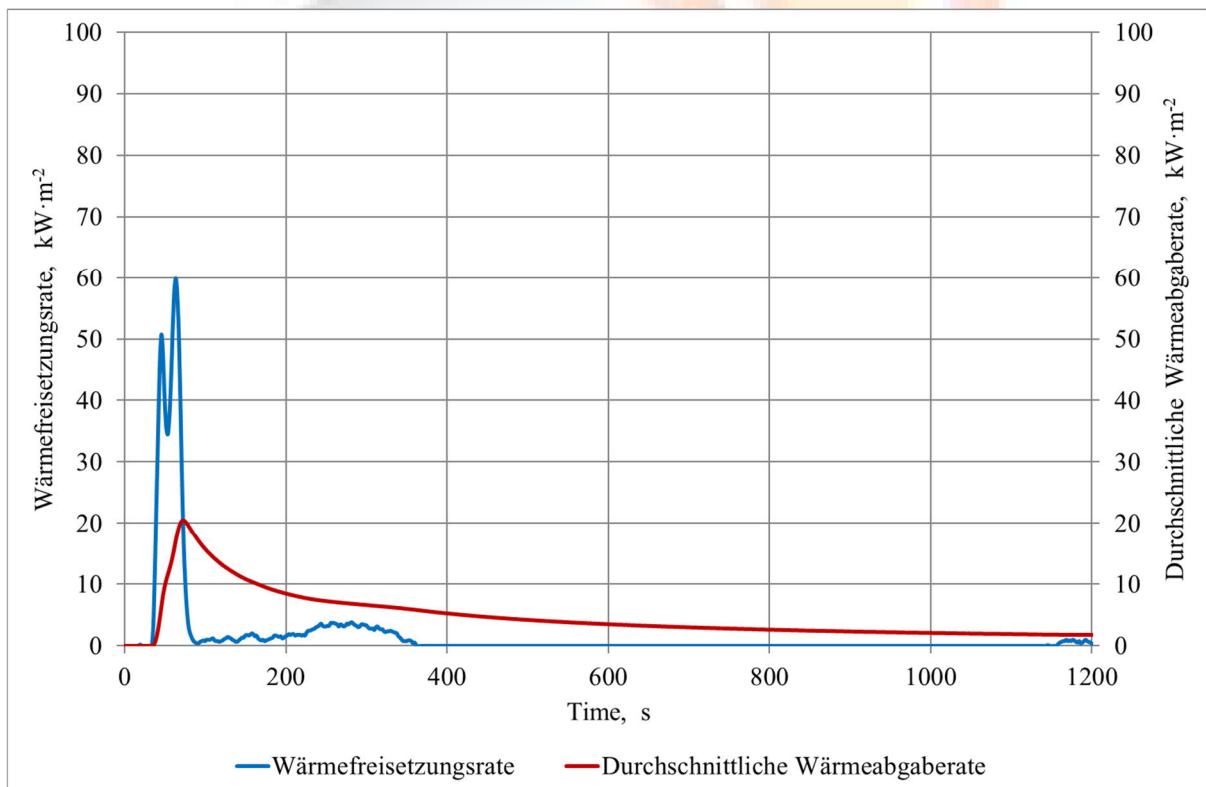
**Sonstige Beobachtungen:** keine


Bild 4.1. Das Verhältnis der Wärmefreisetzungsrate in der Zeit – Probekörper 1

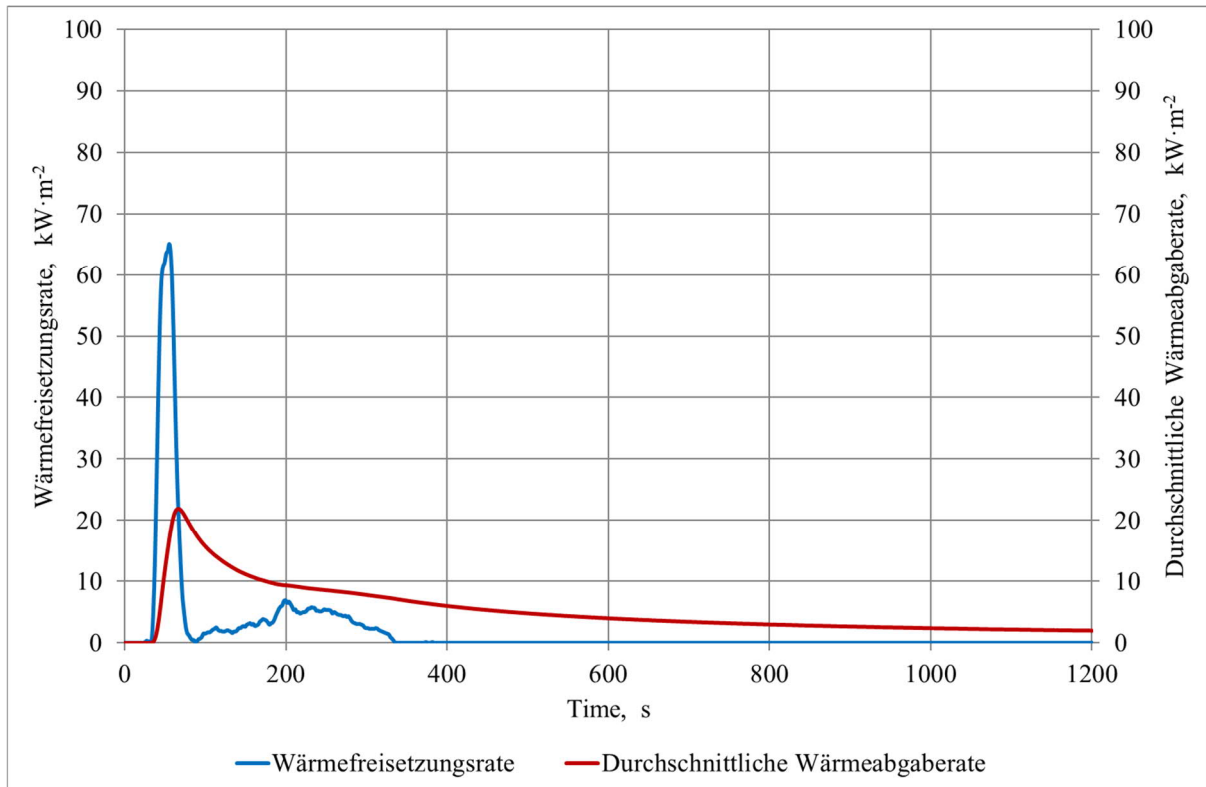


Bild 4.2. Das Verhältnis der Wärmefreisetzungsrate in der Zeit – Probekörper 2

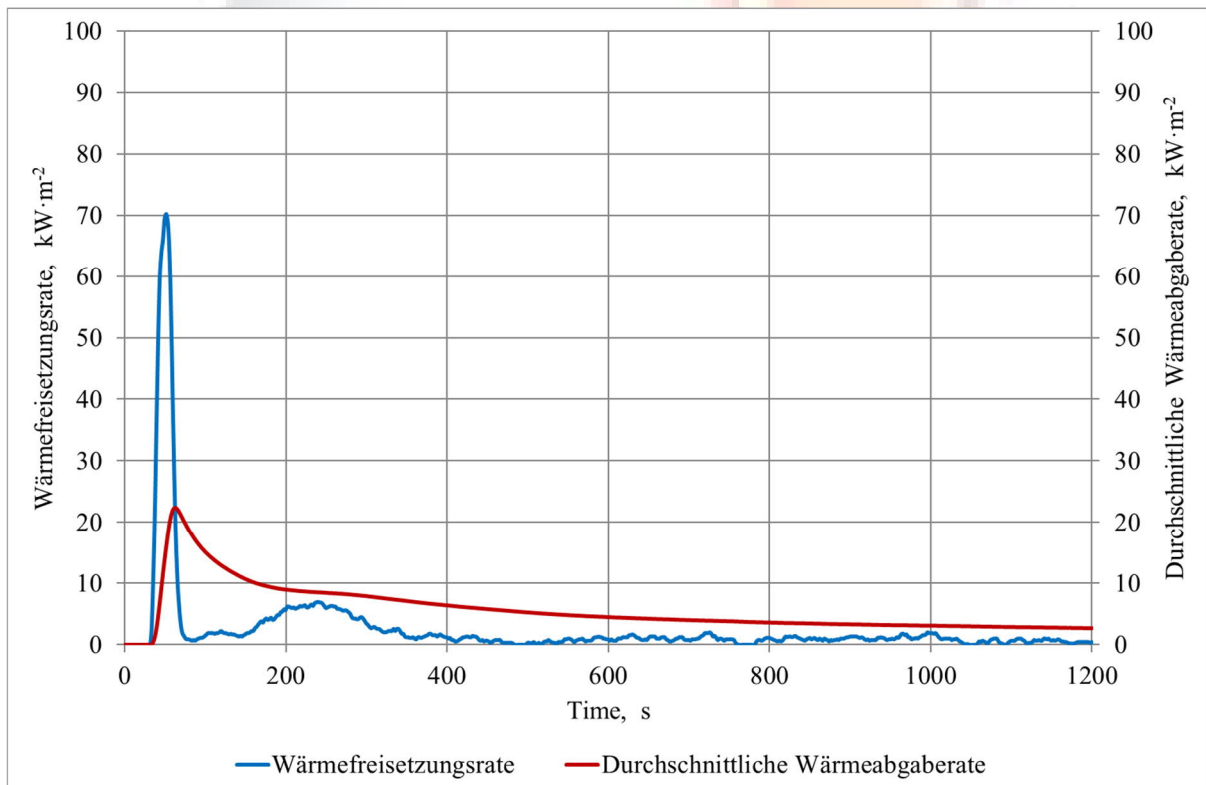


Bild 4.3. Das Verhältnis der Wärmefreisetzungsrate in der Zeit – Probekörper 3

**5. Endergebnisse**

Anspruch	Methode/Norm	Messgröße	Einheit	Messwert	Kritischen Werte			Faktor die kritischen Werte zu überschreiten		
					HL1	HL2	HL3	HL1	HL2	HL3
R1	T02 ISO 5658-2	CFE	kW·m <sup>-2</sup>	33,9	20	20	20	0,59	0,59	0,59
	T03.01 EN ISO 5660-1 50 kW·m <sup>-2</sup>	MARHE	kW·m <sup>-2</sup>	21,6	-	90	60	-	0,24	0,36
	T10.01 EN ISO 5659-2 50 kW·m <sup>-2</sup>	D <sub>s</sub> (4)	-	83	600	300	150	0,14	0,28	0,55
	T10.02 EN ISO 5659-2 50 kW·m <sup>-2</sup>	VOF <sub>4</sub>	min	191	1200	600	300	0,16	0,32	0,64
	T11.01 EN 17084 Verfahren 1 50 kW·m <sup>-2</sup>	CIT <sub>G</sub> (4)	-	0,00	1,2	0,9	0,75	0,00	0,00	0,00
		CIT <sub>G</sub> (8)	-	0,01	1,2	0,9	0,75	0,01	0,01	0,02

Material erfüllt die Ansprüche R1 für die Gefahrenstufe HL1, HL2 und HL3 der Norm EN 45545-2:2020+A1:2023.

Anspruch	Methode/Norm	Messgröße	Einheit	Messwert	Kritischen Werte			Faktor die kritischen Werte zu überschreiten		
					HL1	HL2	HL3	HL1	HL2	HL3
R7	T02 ISO 5658-2	CFE	kW·m <sup>-2</sup>	33,9	20	20	20	0,59	0,59	0,59
	T03.01 EN ISO 5660-1 50 kW·m <sup>-2</sup>	MARHE	kW·m <sup>-2</sup>	21,6	-	90	60	-	0,24	0,36
	T10.01 EN ISO 5659-2 50 kW·m <sup>-2</sup>	D <sub>smax</sub>	-	85	-	600	300	-	0,14	0,28
	T11.01 EN 17084 Verfahren 1 50 kW·m <sup>-2</sup>	CIT <sub>G</sub> (4)	-	0,00	-	1,8	1,5	-	0,00	0,00
			CIT <sub>G</sub> (8)	-	0,01	-	1,8	1,5	-	0,01

Material erfüllt die Ansprüche R7 für die Gefahrenstufe HL1, HL2 und HL3 der Norm EN 45545-2:2020+A1:2023.

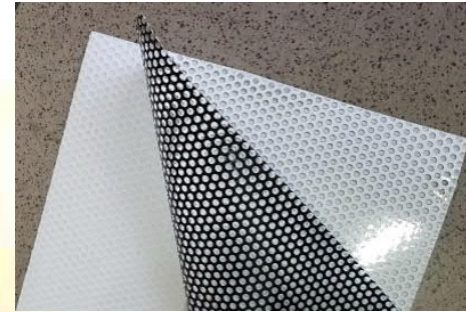
## 6. Verbleibende erforderliche Informationen

**Datum die Proben zu erhalten:** 09.09.2024

**Die Art der Probenentnahme:** Bestellend er hat erhoben und er hat Probenkörper geliefert.

**Beschreibung des Versuchsmaterial:** Perforierte weiße selbstklebende Folie, die auf der Oberseite mit einem transparenten, glänzenden und starren Decklaminat laminiert ist, selbstklebende Seite in schwarz (~0,26 mm dick), aufgelegt auf eine weiße starre Sicherheitsfolie mit einer Dicke von ca. 0,25 mm), Gesamtdicke ca. 0,51 mm und Flächengewicht ca. 220 g/m<sup>2</sup> (ohne Substrat). Markiert: „panoRama Innova 40UV“. Der Sponsor lieferte 1 Rolle mit einer Breite von 1370 mm. Das Labor hat die Proben vorbereitet.

**Die Bedingungen der Klimaanlage:** nur bis zur Gewichtskonstanz in einer Temperatur 23±2°C und die Feuchtigkeit 50 ± 5 %.




### Erklärungen:

1. Die Ergebnisse der Untersuchung auf beziehen sich in den besonderen Veranlagungen der Untersuchung; sie können den Allerliebsten das Beurteilungskriterium der potentiellen Feuergefahr der angewandten Herstellung nicht sein.
2. Die Angaben auf der ersten Seite des Berichts zum Umfang der Vermessung und zur Identifizierung des/der untersuchten Objekts/Objekte wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt.

### Operatoren:

  
dr hab. Zygmunt Sychta

  
mgr inż. Andrzej Sychta

  
lic. Krzysztof Fidrysiak

### Autorisiert durch:

  
KIEROWNIK TECHNICZNY  
dr inż. Krzysztof Sychta

SYCHTA LABORATORIUM Sp. J.  
72-010 Police, ul. Ofiar Stutthofu 90  
tel./fax +48 91 4210 214, tel. 502078855  
e-mail: biuro@sychta.eu www:sychta.eu  
KRS 0000387681 REGON 321023120  
NIP 8513152392

Datum und Ort der Prüfung: - 17.09.2024, Police