

## zum Nachweis des Brandverhaltens nach DIN 4102-1

**Aktenzeichen** FLT 3489214

**Auftraggeber** MEHLER Technologies GmbH  
Rheinstraße 11  
D - 41836 Hückelhoven

**Auftrag vom** 2014-06-30 **Eingegangen am** 2014-07-01

**Probenmaterial** Beidseitig beschichtete Polyestergewebe,  
bezeichnet als "VALMEX AIRTEX magic FR".  
(Einzelheiten siehe Blatt 2)

**Eingangsdatum** 2014-07-01, 2014-09-22, 2014-12-04

**Prüfgegenstand  
des Auftrages** Prüfung auf Schwerentflammbarkeit  
(Baustoffklasse B1) nach DIN 4102-1

**Ergebnis** Das Material erfüllt in freihängender Anordnung oder  
im Abstand von > 40 mm zu anderen flächigen  
Baustoffen die Anforderungen an schwerentflamm-  
bare Baustoffe (Baustoffklasse B1) nach DIN 4102-1.  
(Einzelheiten siehe Blatt 5)

**Geltungsdauer bis** 2019-06-30

**Probennahme** Das Probenmaterial wurde vom Auftraggeber  
eingesandt.

Do faktury nr:	118146
Pozycja nr:	1
Do ilości:	160 M2

# FIRE LABS

Prüfstelle für das  
Brandverhalten  
von Baustoffen  
Dipl.-Ing. Uwe Kühnast

Steinstrasse 18  
D - 14822 Borkheide  
Fon: +49 33845 90901  
Fax: +49 33845 90909  
Mail: info@firelabs.de  
PÜZ-Stelle (LBO): BRA09

Hinweis: Falls der o.g. Baustoff (-verbund) nicht als Bauprodukt gem. MBO §2, Abs. 9, Ziffer 1 verwendet wird, ist ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis nicht erforderlich. Dieses Prüfzeugnis gilt nicht, wenn der geprüfte Baustoff als Bauprodukt im Sinne der Landesbauordnungen verwendet wird (MBO § 17, Abs. 3).

Dieses Prüfzeugnis ersetzt nicht einen ggf. notwendigen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nach Landesbauordnung. Dieser ist zu führen durch:

- eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder durch
- ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis oder durch
- eine Zustimmung im Einzelfall.

Im bauaufsichtlichen Verfahren kann dieses Prüfzeugnis als Grundlage dienen

- bei geregelten Bauprodukten für die vorgeschriebenen Übereinstimmungsnachweise
- bei nicht geregelten Bauprodukten für die erforderlichen Verwendbarkeitsnachweise.

Low & Boner Poland Sp. z o.o.

ul. Kierulowa 11a  
41-800 Katowice  
NIP: 573-257-43-41; Regon: 152171057

Dieses Prüfzeugnis ergänzt das Prüfzeugnis FLT 3489214 vom 15. Juli 2014.  
Dieses Prüfzeugnis besteht aus Blatt 1 bis 5 und 6 Anlagen

### Anerkannte Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle

Prüfzeugnisse dürfen nur in vollem Wortlaut und ohne Zusätze veröffentlicht werden. Für veränderte Wiedergabe und Auszüge ist vorher die schriftliche Einwilligung der ausstellenden Prüfstelle einzuholen. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfmaterialien

# PRÜFZEUGNIS



**1 Beschreibung des Versuchsmaterials**

**1.1 Probenmaterial** (nach Angaben des Auftraggebers):

Bei den angelieferten Materialien handelt es sich um Gewebe aus Polyester mit einer beidseitigen Beschichtung aus PVC-weich mit einer flammhemmenden Ausrüstung und einer beidseitigen Lackierung mit einem Vinylack. Die beschichteten Gewebe sollen als Werbebanner verwendet werden und wurden mit dem Handelsnamen "VALMEX AIRTEX magic FR" bezeichnet.

**1.2 Beschreibung des angelieferten Materials:**

Für die Prüfungen wurden der Prüfstelle jeweils ein Abschnitt beschichteten Gewebes zur Verfügung gestellt. Die Materialien waren mit dem Handelsnamen "VALMEX AIRTEX MAGIC FR", Artikel-Nr., Farb-Nr., Ausrüstung und der Stück-Nr. gekennzeichnet.

Farbe: weißes Gewebe mit beidseitiger Farbbeschichtung

Materialkennwerte: siehe Abschnitt 4.1; Fotos: siehe Anlage 1

Weitere Angaben lagen der Prüfstelle nicht vor, ein Muster ist hinterlegt.

Handelsname	Artikel-Nr. Ausrüstung	Farbe (Vorder- / Rückseite)	Farb-Nr.	Stück-Nr.	Länge [m]	Breite [m]
VALMEX AIRTEX magic FR	7535	weiß / weiß	914914	1207150144	5	3,2
				1220960223	5	
	5946	weiß / grau	914717	1325150310	10	

Materialkennwerte: siehe Abschnitt 4.1; Fotos: siehe Anlagen 1-4;

Weitere Angaben lagen der Prüfstelle nicht vor, ein Muster ist hinterlegt.

**2 Herstellung der Probekörper**

Für die Prüfungen im Brennkasten wurden aus dem Versuchsmaterial Proben in den Abmessungen 190 mm x 90 mm für die Kantenbeflammung, sowie Proben in den Abmessungen 230 mm x 90 mm für die Flächenbeflammung jeweils in Kett- und Schussrichtung des Trägergewebes zugeschnitten.

Für die Prüfungen im Brandschacht wurden 8 Probekörper hergestellt. Die Proben (jeweils 1000 mm x 190 mm) der Probekörper A, C, E und G wurden aus der Ketttrichtung, die der Probekörper B, D, F und H aus der Schussrichtung des Trägergewebes entnommen. (Einzelheiten: siehe Blatt 4).

Anschließend wurden die Proben nach DIN 50014-23/50-2 bis zur Gewichtskonstanz gelagert.

**3 Versuchsdurchführung**

Die Prüfungen im Brandschacht wurden nach DIN 4102-1 und -16 (Baustoffklasse B1) durchgeführt. Die Prüfungen im Brennkasten wurden nach DIN 4102-1, Abschnitt 6.2.5 (Baustoffklasse B2) ohne Kantenschutz durchgeführt. Alle Prüfungen erfolgten einlagig, in freihängender Anordnung, von der Vorder- und der Rückseite des Materials.

Die Prüfungen wurden im Juli, November und Dezember 2014 durchgeführt.

**4 Ergebnisse**

- Abschnitt 4.1 Materialkennwerte
- Abschnitt 4.2.1 Prüfungen im Brennkasten, siehe Tabellen 2.1-2.3 (Anlagen 5, 6)
- Abschnitt 4.2.2 Prüfungen im Brandschacht

**4.1 Materialkennwerte**

Tabelle 1

Bezeichnung	Farbe (Vorder- / Rückseite)	Herstellerangaben		Messwerte		
		Dicke [mm]	FG [g/m <sup>2</sup> ]	Dicke (i.M.) [mm]	Dicke (s) [mm]	FG [g/m <sup>2</sup> ]
VALMEX AIRTEX magic FR	weiß / weiß	./.	360 ± 5%	0,35	0,06	373
				0,34	0,005	353
	weiß / grau			0,33	0,004	336

i.M. im Mittel  
s Standardabweichung  
./ keine Angaben bzw. nicht ermittelt  
FG Flächengewicht

**4.2 Ergebnisse des Brandverhaltens**

**4.2.1 Ergebnisse der Prüfung im Brennkasten**

Nach DIN 4102-1 müssen schwerentflammbare Baustoffe auch die Anforderungen der Baustoffklasse B2 (normalentflammbar) erfüllen. Bei der Prüfung im Brennkasten nach DIN 50 050 wurden die Anforderungen an Baustoffe der Klasse B2 erfüllt. Brennendes Abfallen/ Abtropfen trat bei diesen Prüfungen nicht auf. (Ergebnisse: siehe Anlagen 5, 6)

**4.2.2 Ergebnisse der Prüfung im Brandschacht**

Tabelle 3

Ergebnisse der Brandschachtprüfung (Teil 1)										
Zeile Nr.		Messwerte Probekörper								Anforderungen
		A	B	C	D	E	F	G	H	
1	Nr. der Probenanordnung gem. DIN 4102 –15 Tabelle 1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	Maximale Flammenhöhe über Probenunterkante ...cm	40	50	20	30	50	60	40	50	*)
3	Zeitpunkt <sup>1)</sup> ..... min	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	Durchschmelzen/ Durchbrennen Zeitpunkt <sup>1)</sup> .....min	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	Probenrückseite: Flammen / Glimmen Zeitpunkt <sup>1)</sup> .....min:s	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	
6	Verfärbungen Zeitpunkt <sup>1)</sup> .....min:s	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	
7	Brennendes Abtropfen Beginn <sup>1)</sup> .....min:s	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	
8	Umfang: vereinzelt abtropfendes Probenmaterial									
9	stetig abtropfendes Probenmaterial									
10	Brennend abfallende Probenteile Beginn <sup>1)</sup> .....min	Nein	Ja 1	Ja 1	Ja 1	Nein	Nein	Nein	Nein	
11	Umfang: vereinzelt abfallende Probenteile		Ja	Ja	Ja					
12	stetig abfallende Probenteile		Nein	Nein	Nein					
13	Dauer des Weiterbrennens auf dem Siebboden (max.)...min:s	./.	0:10	0:04	0:06	./.	./.	./.	./.	
14	Beeinträchtigung der Brennerflamme durch abtropfendes / abfallendes Material Zeitpunkt <sup>1)</sup> .....min:s	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	
15	Vorzeitiges Versuchsende Ende des Brandgeschehens an der Probe <sup>1)</sup> .....min	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	
16	Zeitpunkt eines ggf. erfolgten Versuchsabbruchs <sup>1)</sup> .....min:s	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	

1) Zeitangaben ab Versuchsbeginn  
 - Keine Angaben  
 ./ Kein Auftreten des Ereignisses  
 \*) Darf keinen Anlass zu Beanstandungen geben

Ergebnisse der Brandschachtprüfung (Teil 2)										
Zeile Nr.		Messwerte Probekörper								Anforderungen
		A	B	C	D	E	F	G	H	
17	<u>Nachbrennen nach Versuchsende</u> Dauer .....min:s	Nein	Nein	Ja 0:40	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	
18	Brennend abfallende Probeteile			Nein						
19	Anzahl der Proben			1						
20	Probenvorderseite			Ja						
21	Proberrückseite			Nein						
21	Flammenlänge .....cm			3						
22	<u>Nachglimmen nach Versuchsende</u> Dauer .....min:s	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	
23	Anzahl der Proben									
24	<u>Ort des Auftretens:</u> untere Probenhälfte									
25	obere Probenhälfte									
26	Probenvorderseite									
27	Proberrückseite									
28	<u>Rauchdichte</u> ≤ 400 % min	55,8	36,5	29,9	36,2	28,5	22,7	19,2	22,0	
29	≥ 400 % min (sehr starke Rauchentwicklung)	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	
30	Diagramm in Bild Nr.	1	3	5	7	9	11	13	15	
31	<u>Restlängen</u> Einzelwerte .....cm	60 60 63 60	58 55 53 61	59 65 67 61	56 58 66 63	68 66 64 66	63 61 67 65	65 62 61 62	67 68 67 66	> 0
32	Mittelwert .....cm	<b>60</b>	<b>56</b>	<b>63</b>	<b>60</b>	<b>66</b>	<b>64</b>	<b>62</b>	<b>67</b>	≥ 15
33	Foto des Probekörpers auf Bild Nr.	2	4	6	8	10	12	14	16	
34	<u>Rauchgastemperatur</u> Maximum Mittelwert .....°C	111	113	121	119	112	116	115	119	≤ 200
35	Zeitpunkt .....min:s	9:50	9:52	9:48	9:50	9:36	9:48	9:58	10:00	
36	Diagramm auf Bild Nr.	1	3	5	7	9	11	13	15	
37	<u>Bemerkungen:</u> Zeile 13: Dauer des Weiterbrennens von Probeteilen auf dem Siebboden von < 20 Sek. gilt nicht als brennend abtropfend/abfallend. Zeile 32: Auf Grund der verbliebenen Restlänge von > 45 cm konnte auf weitere Versuche verzichtet werden. (DIN 4102-16:1998-05, 5.2 b)) (Diagramme und Fotos siehe Anlagen 1 – 4)									

- <sup>1)</sup> Zeitangaben ab Versuchsbeginn
- Keine Angaben / nicht geprüft
- ./. Kein Auftreten des Ereignisses
- <sup>\*)</sup> Darf keinen Anlass zu Beanstandungen geben

Probekörper	Versuchs-Nr.	Entnahmerichtung der Proben	beflammte Oberfläche
A	489214-001	Kettrichtung	weiß
B	489214-002	Schussrichtung	
C	498514-001	Kettrichtung	
D	498514-002	Schussrichtung	
E	509414-001	Kettrichtung	
F	509414-002	Schussrichtung	
G	509414-003	Kettrichtung	grau
H	509414-004	Schussrichtung	

<sup>7)</sup> Zuordnung siehe Abs. 1.2



## 5 Beurteilung

In Abschnitt 4.2 wurden die Prüfergebnisse des im Abschnitt 1 und 4.1 beschriebenen Versuchsmaterials zusammengestellt und den Anforderungen der DIN 4102-1 gegenübergestellt.

Das geprüfte Material erfüllt in freihängender, einlagiger Anordnung oder im Abstand von > 40 mm zu gleichen oder anderen flächigen Baustoffen die Anforderungen an schwerentflammbare Baustoffe (Baustoffklasse B1) nach DIN 4102-1.

Die Anforderungen an Baustoffe der Klasse B2 wurden ebenfalls erfüllt, brennendes Abfallen/Abtropfen trat bei diesen Prüfungen nicht auf.

Der Nachweis der Verwendung

- im Außenbereich (Alterungsverhalten durch Freibewitterung)  
wurde nicht geführt.

## 6 Besondere Hinweise

Die genannten Ergebnisse gelten nur für den in Abschnitt 1 und 4.1 beschriebenen Baustoff. Im Verbund mit zusätzlichen Materialien (Beschichtung, Untergrund) kann sich das Brandverhalten ändern.

Dieses Prüfzeugnis gilt nicht, wenn der Baustoff als Bauprodukt im Sinne der Landesbauordnungen verwendet wird (MBO § 17, Abs. 3).

Das Prüfzeugnis ist kein Ersatz für eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis. Es wird unbeschadet eventueller Rechte Dritter erteilt.

Im bauaufsichtlichen Verfahren kann dieses Prüfzeugnis als Grundlage dienen

- bei geregelten Bauprodukten für die vorgeschriebenen Übereinstimmungsnachweise
- bei nicht geregelten Bauprodukten für die erforderlichen Verwendbarkeitsnachweise

Die Erläuterungen in DIN 4102-1 Anhang D, insbesondere zur Fremdüberwachung sind besonders zu beachten.

Die Gültigkeit dieses Prüfzeugnisses endet am 2019-06-30, falls sich die Prüfvorschriften und Beurteilungsgrundlagen, dem Stand der Technik folgend, nicht vorzeitig ändern.

Borkheide, den 7. Januar 2015



Leiter der Prüfstelle  
(Dipl.-Ing. Uwe Kühnast)



Sachbearbeiter / Prüfer  
(Dipl.-Ing. Manfred Sailer)

Probekörper A

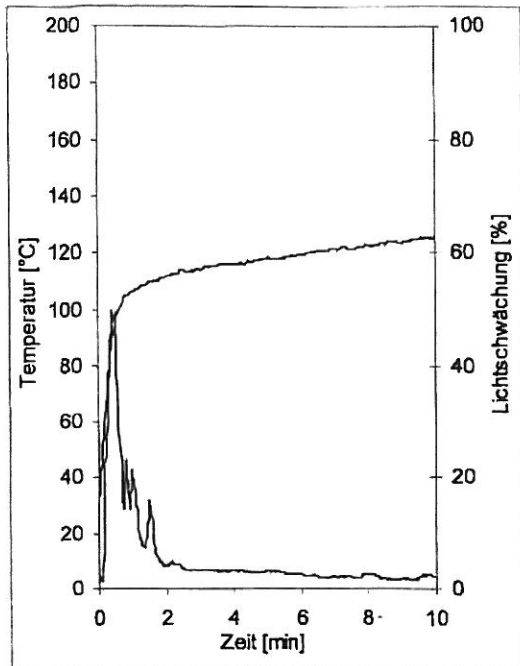


Bild 1  
Zeitlicher Verlauf der Rauchgastemperatur  
und der Rauchdichte

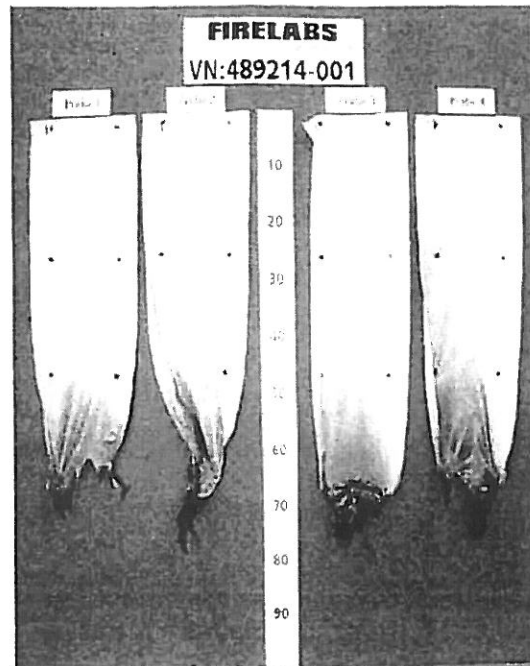


Bild 2  
Aussehen des Probekörpers nach dem  
Brandversuch

Probekörper B

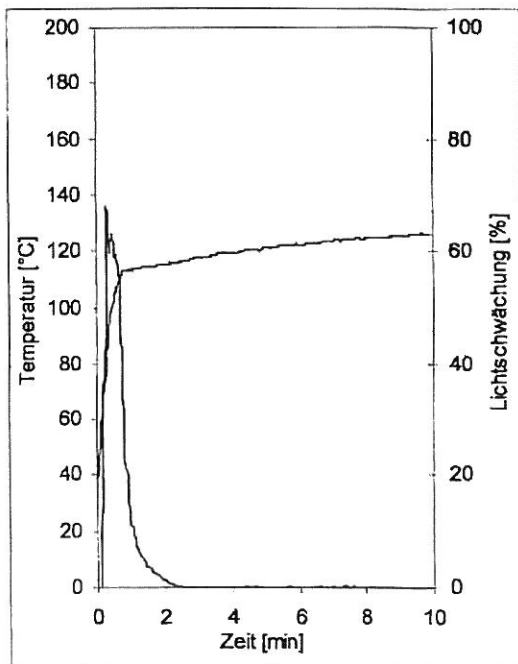


Bild 3  
Zeitlicher Verlauf der Rauchgastemperatur  
und der Rauchdichte

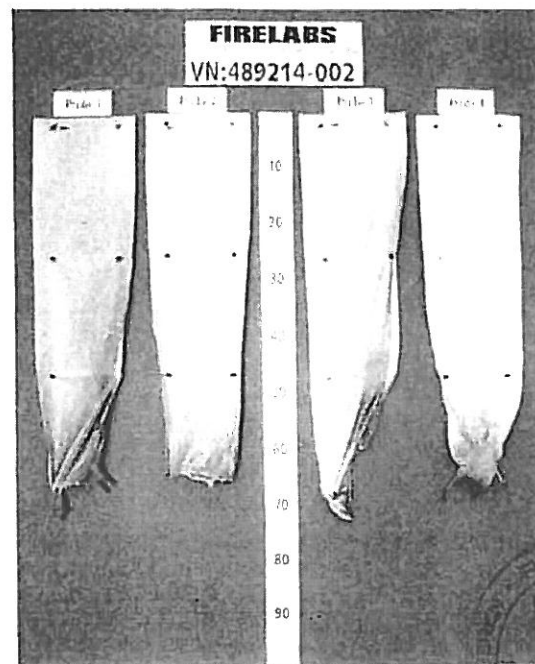


Bild 4  
Aussehen des Probekörpers nach dem  
Brandversuch (Probe 4: Rückseite)

Probekörper C

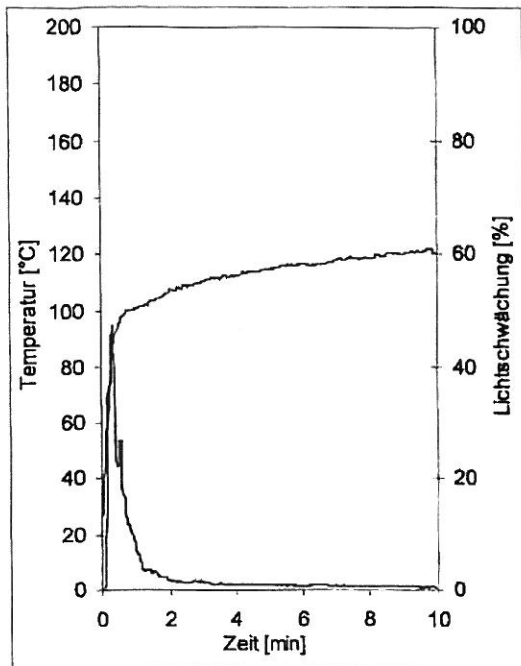


Bild 5  
Zeitlicher Verlauf der Rauchgastemperatur  
und der Rauchdichte

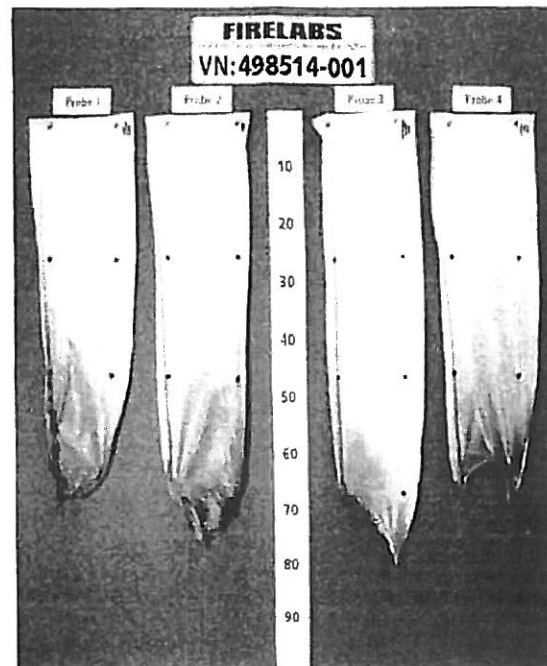


Bild 6  
Aussehen des Probekörpers nach dem  
Brandversuch

Probekörper D

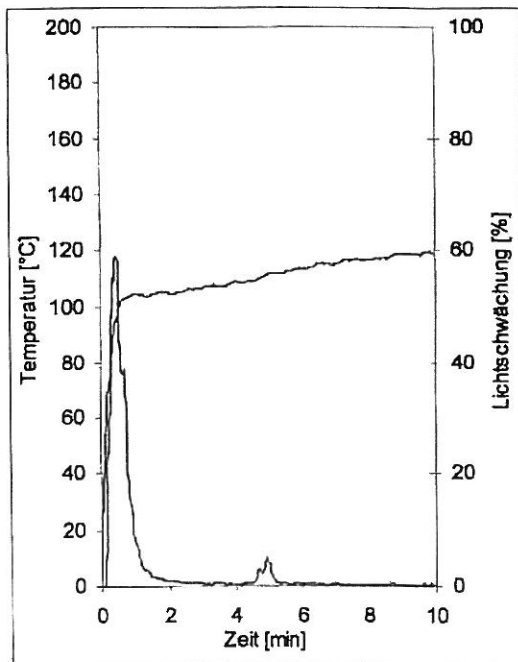


Bild 7  
Zeitlicher Verlauf der Rauchgastemperatur  
und der Rauchdichte

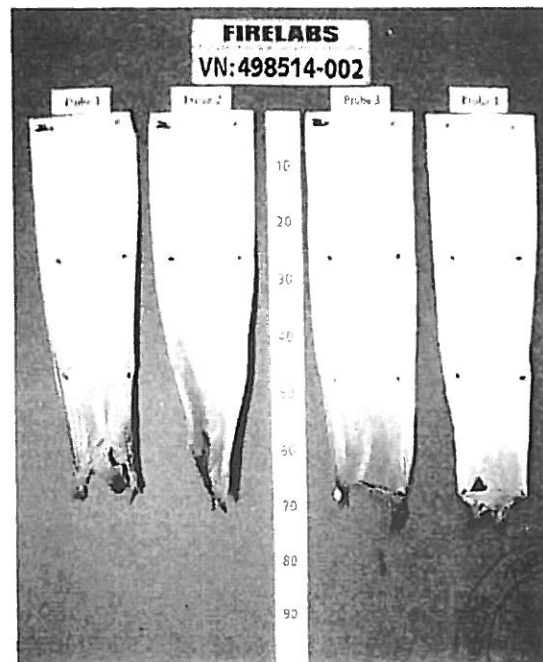


Bild 8  
Aussehen des Probekörpers nach dem  
Brandversuch (Probe 4: Rückseite)

Probekörper E

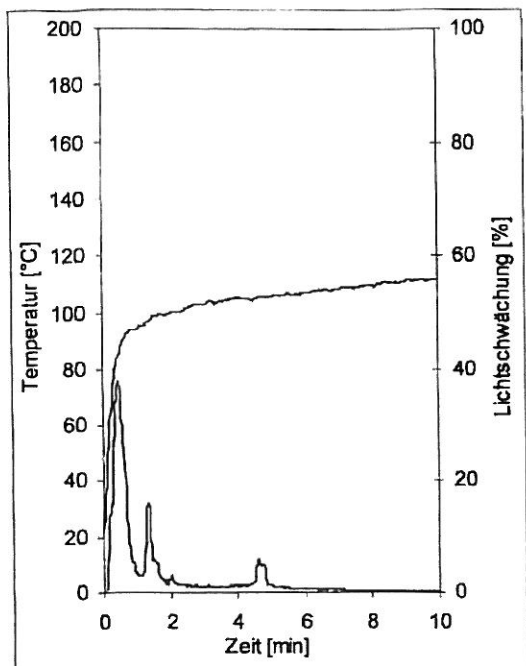


Bild 9  
Zeitlicher Verlauf der Rauchgastemperatur  
und der Rauchdichte

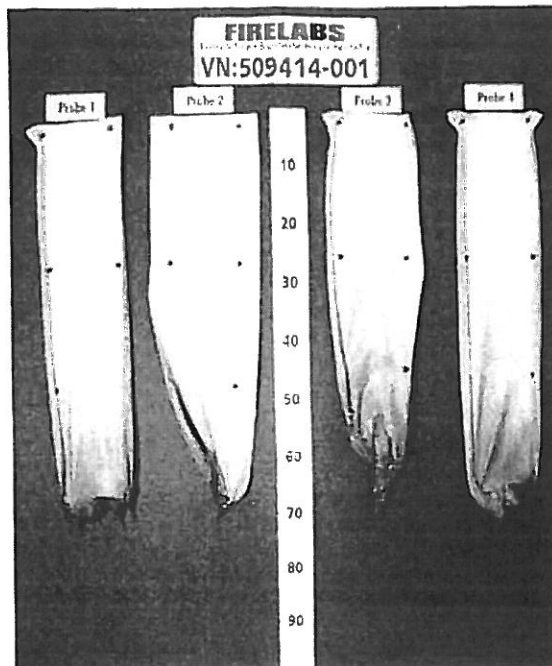


Bild 10  
Aussehen des Probekörpers nach dem  
Brandversuch

Probekörper F

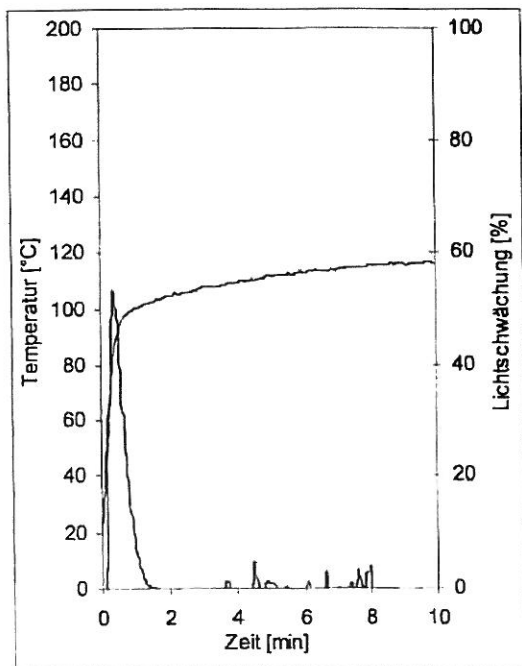


Bild 11  
Zeitlicher Verlauf der Rauchgastemperatur  
und der Rauchdichte

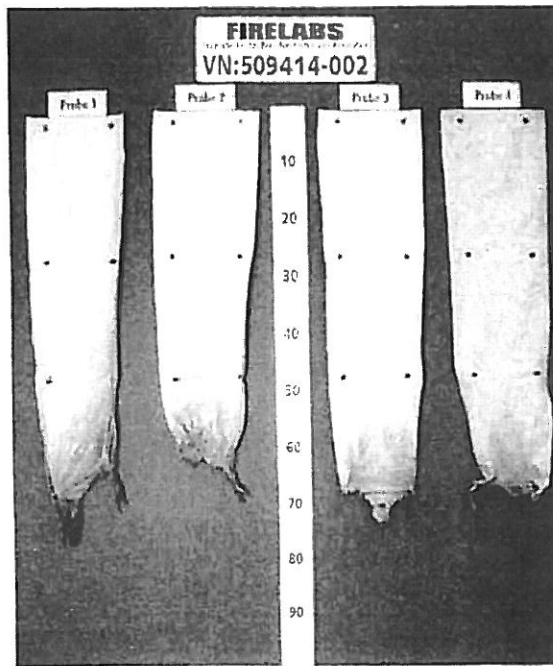


Bild 12  
Aussehen des Probekörpers nach dem  
Brandversuch (Probe 4: Rückseite)



Probekörper G

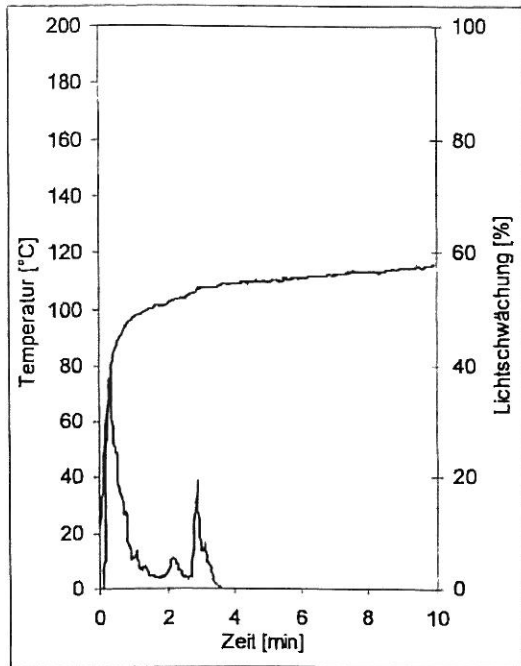


Bild 13  
Zeitlicher Verlauf der Rauchgastemperatur  
und der Rauchdichte

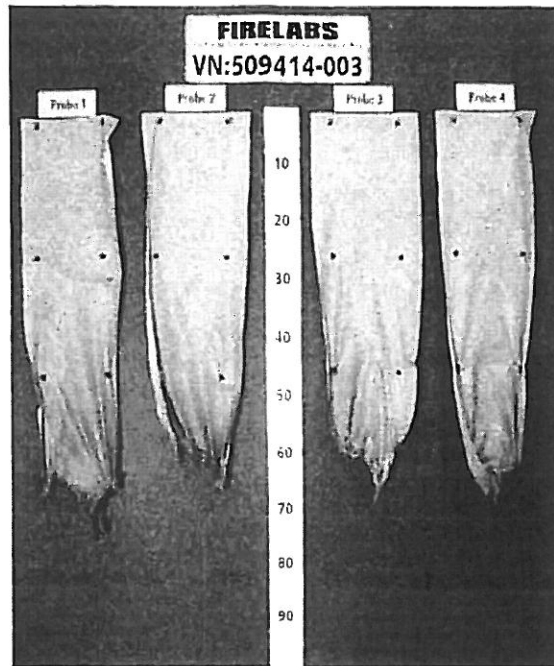


Bild 14  
Aussehen der Probekörper nach dem  
Brandversuch

Probekörper H

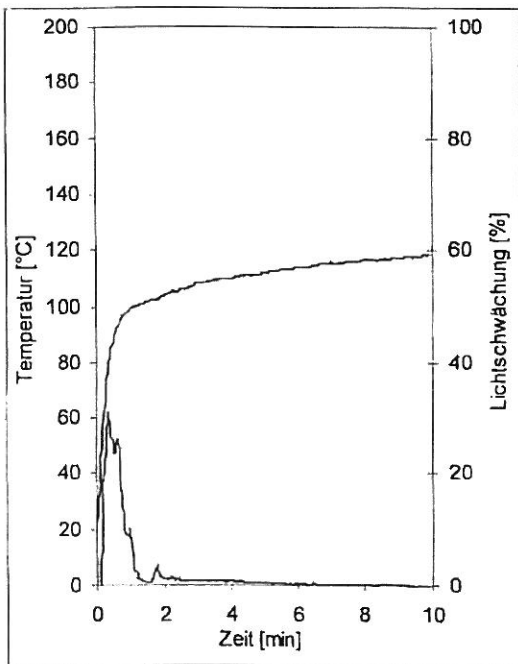


Bild 15  
Zeitlicher Verlauf der Rauchgastemperatur  
und der Rauchdichte

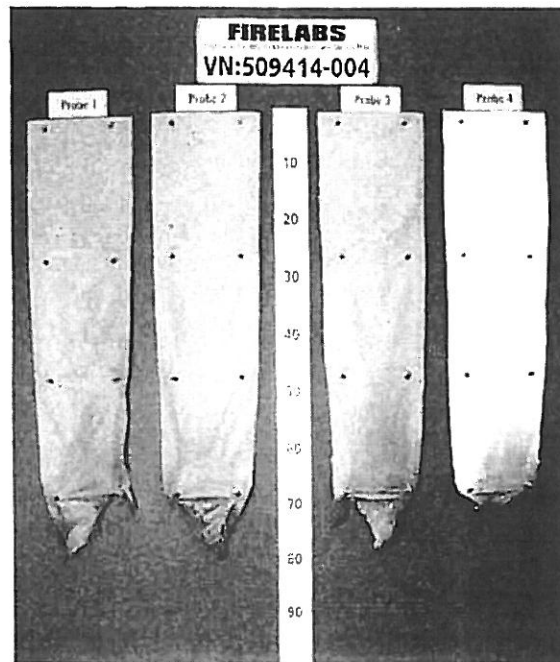


Bild 16  
Aussehen des Probekörpers nach dem  
Brandversuch (Probe 4: Rückseite)

Ergebnisse der Prüfungen im Brennkasten

Tabelle 2.1

Farbe (Vorder-/ Rückseite) weiß / weiß (VN 489214)	Dim.	Kettrichtung <sup>1)</sup>							Schussrichtung <sup>1)</sup>							Anforderungen
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Proben-Nr.	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Entflammung	s	1	1	3	4	3	3	3	1	1	1	1	1	3	3	-
Größte Flammenhöhe	cm	5	5	10	11	9	11	10	11	11	11	12	11	10	10	-
Zeitpunkt des Auftretens	s	5	5	15	14	13	15	15	14	14	15	14	15	15	14	-
Flammenspitze an der Messmarke	s	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	≥ 20
Erlöschen der Flammen vor Erreichen der Messmarke	s	6	6	35	30	15	39	40	16	16	16	15	16	16	15	-
Entzündung des Filterpapiers	s	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	<sup>1)</sup>
Rauchentwicklung (visuell)	-	mäßig							mäßig							-
Weiterbrennen nach Versuchsende	s	./.	./.	15	10	./.	19	20	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	-
Flammen gelöscht nach	s	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	-
Aussehen der Proben nach den Versuchen (20 Sekunden nach Versuchsbeginn): Die Proben waren im Bereich des Flammenangriffspunktes - in Kettrichtung bis zu einer max. Höhe von ca. 9 cm und ca. 1,5 cm Breite zerstört, darüber bis zur Probenoberkante verrußt - in Schussrichtung bis zu einer max. Höhe von ca. 11 cm und max. 2 cm Breite zerstört, darüber bis zur Probenoberkante verrußt																

Proben 1-2, 8-12: Kantenbeflammung  
 Proben 3-7, 13-14: Flächenbeflammung

Tabelle 2.2

Farbe (Vorder-/ Rückseite) weiß / weiß (VN 498514)	Dim.	Kettrichtung							Schussrichtung							Anforderungen
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	-	
Proben-Nr.	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	-	
Entflammung	s	1	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	3	-	-
Größte Flammenhöhe	cm	4	11	12	8	11	12	13	13	14	13	14	13	13	-	-
Zeitpunkt des Auftretens	s	6	15	17	17	16	15	16	15	17	16	15	15	15	-	-
Flammenspitze an der Messmarke	s	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	-	≥ 20
Erlöschen der Flammen vor Erreichen der Messmarke	s	7	19	24	19	18	21	24	24	25	23	16	21	17	-	-
Entzündung des Filterpapiers	s	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	-	<sup>1)</sup>
Rauchentwicklung (visuell)	-	mäßig							mäßig							-
Weiterbrennen nach Versuchsende	s	./.	./.	4	./.	./.	1	4	4	5	3	./.	1	./.	-	-
Flammen gelöscht nach	s	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	-	-
Aussehen der Proben nach den Versuchen (20 Sekunden nach Versuchsbeginn): Die Proben waren im Bereich des Flammenangriffspunktes bis zu einer max. Höhe von ca. 13 cm und ca. 2 cm Breite zerstört, darüber bis zur Probenoberkante verrußt.																

Proben 1, 8-12: Kantenbeflammung  
 Proben 2-7, 13: Flächenbeflammung

<sup>1)</sup> keine Entzündung innerhalb 20 Sekunden  
 ./. kein Auftreten des Ereignisses  
 Dim. Dimension  
 Zeitangaben ab Versuchsbeginn  
 Maßangaben ab Flammenbezugslinie

Tabelle 2.3

Farbe (Vorder-/ Rückseite) weiß / grau (VN 509414)	Dim.	Kettrichtung							Schussrichtung							Anforderungen
Proben-Nr.	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Entflammung	s	1	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	4	4	-
Größte Flammenhöhe	cm	3	13	14	8	12	13	6	13	12	11	12	13	11	10	-
Zeitpunkt des Auftretens	s	4	15	15	20	15	20	15	13	15	13	13	14	20	15	-
Flammenspitze an der Messmarke	s	./.	./.	./.	27	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	≥ 20
Erlöschen der Flammen vor Erreichen der Messmarke	s	5	16	32	./.	19	21	16	15	16	14	15	16	24	16	-
Entzündung des Filterpapiers	s	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	1)
Rauchentwicklung (visuell)	-	mäßig							mäßig							-
Weiterbrennen nach Versuchsende	s	./.	./.	4	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	-
Flammen gelöscht nach	s	./.	./.	./.	15	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	./.	4	./.	-
Aussehen der Proben nach den Versuchen (20 Sekunden nach Versuchsbeginn): Die Proben waren im Bereich des Flammenangriffspunktes bis zu einer max. Höhe von ca. 12 cm und ca. 1,5 cm Breite zerstört, darüber bis zur Probenoberkante verrußt.																

Proben 1, 8-12: Kantenbeflammung

Proben 2-7, 13-14: Flächenbeflammung

1) keine Entzündung innerhalb 20 Sekunden

./. kein Auftreten des Ereignisses

Dim. Dimension

Zeitangaben ab Versuchsbeginn

Maßangaben ab Flammenbezugslinie

