

Prüfbericht **2210000903-3** vom **04.04.2022**

Auftraggeber Dörken GmbH & Co. KG
Wetterstrasse 58

58313 Herdecke

Herstellwerke Dörken GmbH & Co. KG
Wetterstrasse 58

58313 Herdecke

Grundlage der Prüfung Materialprüfungen nach EN 13859-1 und Auftraggeber Vorgaben

Gegenstand der Prüfung Delta Unterdeckbahn Universal

Auftragsdatum: 13.08.2021

Probeneingang: 30.06.2021

Prüfzeitraum bis: 30.03.2022

Die Ergebnisse der Prüfung beziehen sich ausschließlich auf die oben bezeichneten Proben.

Prüfberichte dürfen ohne Zustimmung des MPA NRW nur nach Form und Inhalt unverändert veröffentlicht oder vervielfältigt werden. Die gekürzte Wiedergabe eines Prüfberichts ist nur mit Zustimmung des MPA NRW zulässig. Dieser Prüfbericht umfasst 8 Seiten und 3 Anlagen.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-11142-01-01

1. Gegenstand der Prüfung

Probenbezeichnung:	Eine Rolle einer Unterdeckbahn nach EN 13859-1
	Bezeichnung der Dichtungsbahn: „DELTA Unterdeckbahn UNIVERSAL“
	bestehend aus 3 Schichten:
	1. 55 g/m ² PP-Vlies
	2. 25 g/m ² TPU-Membrane
	3. 55 g/m ² PP –Vlies
	10 g/m ² Kleber zur Laminierung der Schichten, beidseitig integrierte Selbstkleberänder (PLUS)
	Flächengewicht: 145 g/m ²
	Nenndicke: ca. 0,7 mm
	Rollen-Nr. Bahn: 269-19-717- 51538 14:47 10
	(Herstellung der Verschweißungen durch den Auftraggeber im Herstellwerk)
Fertigungsstätte:	Herstellwerk Herdecke
Ort der Prüfung:	MPA NRW, Dortmund
Probenehmer:	Herstellerentnahme

2. Zugrunde liegende Vorschriften

2.1 Grundlage

DIN EN 13859-1: 2014-07	Abdichtungsbahnen - Definitionen und Eigenschaften von Unterdeck- und Unterspannbahnen - Teil 1: Unterdeck- und Unterspannbahnen für Dachdeckungen
-------------------------	--

Lagerung, Herstellung und Prüfung der Probekörper erfolgten im Normalklima DIN EN ISO 291 - 23/50 - Klasse 2, sofern nichts anders ausdrücklich angegeben oder durch die zugrundeliegenden Vorschriften spezifiziert ist.

Maßbestimmungen wurden mit geeigneten Messmitteln durchgeführt.

2.2 Mechanische Prüfungen

Bestimmung der Dicke

DIN EN 1849-2: 2019-09	Abdichtungsbahnen - Bestimmung der Dicke und der flächenbezogenen Masse - Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen", Bestimmung der Dicke
Anzahl der Messungen:	Dicke: 20
Probekörper:	(10 000 ± 100) mm ²
Anpresskraft:	(20 ± 10) kPa
Obere Messfläche:	(10 ± 0,05) mm
Prüfeinrichtung:	Dickentaster Heidenhain, K-Nr. 7315
Prüfung bis:	10.08.2021

Bestimmung der flächenbezogenen Masse

DIN EN 1849-2: 2019-09	Abdichtungsbahnen - Bestimmung der Dicke und der flächenbezogenen Masse - Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen", Bestimmung der flächenbezogenen Masse
Anzahl der Messungen:	flächenbezogene Masse: 5
Probekörper:	mind. (100 ± 1) cm ²
Messmittel:	Waage K-Nr. 7415 Messschieber K-Nr. 6804
Prüfung bis:	10.08.2021

Bestimmung der Länge, Breite und Geradheit

DIN EN 1848-2: 2001-09	„Abdichtungsbahnen - Bestimmung der Länge, Breite und Geradheit – Teil 1: Bitumenbahnen für Dachabdichtungen“
Anzahl der Messungen Länge:	20
Anzahl der Messungen Breite:	20
Anzahl der Messungen Gerad.	1
Prüfmittel:	Maßband, Klasse 1,6
Prüfung bis:	08.09.2021 (Länge) und 27.09.2021 (Breite) und 12.08.2021 (Geradheit)

Widerstand gegen Wasserdurchgang Klasse W1

EN 13859-1, Absatz 5.2.3 und DIN EN 1928:2000-07	Widerstand gegen Wasserdurchgang Klasse W1 „Abdichtungsbahnen - Bitumen-, Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen - Bestimmung der Wasserdichtheit“, Verfahren A
Anzahl der Probekörper:	3
Form der Probekörper:	runde Prüfkörper mit einem Durchmesser von (200 ± 2) mm
Konditionierung:	6 h bei (23,0 ± 5) °C
Prüftemperatur:	(23,0 ± 5) °C
Prüfbedingungen:	Prüfdauer: 2 h (statt 24 h) Höhe der Wassersäule: 200 mm
Prüfmittel:	Verwendung von Wasser, das mit 0,05 % Eosin gefärbt wurde (statt einer Mischung aus Zucker und Methylenblau zur Anzeige der Feuchte) Verwendung einer Lage Labor-Filterpapier mit einer flächenbezogenen Masse von 80 g/m ² ;
Prüfeinrichtung:	Prüfgerät nach DIN EN 1928, Verfahren A
Prüfung bis:	13.08.2021

Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit

DIN EN ISO 12572:2017-05	Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten - Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit - Verfahren mit einem Prüfgefäß (ISO 12572:2016)
Prüfmittel	Klimaschrank Memmert HPP750 (K7635) Temperaturbereich 0°C bis 70°C Feuchtebereich 10% bis 90% rel. Feuchte Elektronische Waage Sartorius CP324S(K5966) Bis 320g; 0,1mg
Probenbeschreibung/ Identifikation	Delta Unterdeckbahn Universal
Ergebnisse	Die Ergebnisse sind im Anhang, Tabelle 1 und 2, aufgeführt
Prüfbedingungen nach Tabelle 1	(23,0 ± 1,0) °C und (93±5) / (50±5) % rel. Feuchte
Klimaschrank	(23,0 ± 1,0) °C und (50±5) % rel. Feuchte
Diffusionsschaleninnenraum	(23,0 ± 1,0) °C und (93±5) % rel. Feuchte
Herstellung der Probekörper	Ausstanzen der Probekörper aus der Unterdeckbahn
Anzahl der Probekörper	6 (inklusive Blindprobe)
Prüffläche	50 cm ²
Wässrige Lösung	Ammoniumdihydrogenphosphat
Mittlerer Luftdruck	1027 hPa
Mittlere Temperatur	(23,0 ± 1,0) °C
Zusätzliche Konditionierung	--
Prüfdatum	18.03.2022-30.03.2022
Beobachtungen	--

Bestimmung des Zug-Dehnungsverhaltens von faltbaren Produkten

DIN EN 13859-1, Anhang A DIN EN 12311-1: 1999-11	Bestimmung des Zug-Dehnungsverhaltens von faltbaren Produkten „Abdichtungsbahnen - Teil 1: Bitumenbahnen für Dachabdichtungen; Bestimmung des Zug-Dehnungsverhaltens“
Anzahl der Probekörper: Form der Probekörper:	5 je Entnahmerichtung Rechteckige Probekörper entsprechend DIN EN 13859-1, Anhang A Breite: (100,0 ± 0,5) mm, Länge: 250 mm Die Probekörper müssen nach DIN EN 13859-1, Anhang A, Bild A1 gefaltet werden.
Entnahme der Probekörper: Konditionierung:	in Längs- und Querrichtung der Dachdichtungsbahn 20 h bei (23 ± 2)°C / RLF (30-70%)
Vorkraft:	5 N
Prüfgeschwindigkeit:	(100 ± 0,5) mm/min
Spannklemmenabstand:	(200 ± 1) mm
Prüfeinrichtung:	Zugprüfmaschine Typ 1475 K.-Nr. 6410, Klasse 1 nach DIN EN ISO 7500-1 Beiblatt 1- 10 kN – Kraftaufnehmer-Zug K-8019, Spannbacken K-Nr. 8322
Messschieber:	K-Nr. 6804
Prüfung bis:	08.09.2021

Bestimmung des Widerstandes gegen Weiterreißen (Nagelschaft)

DIN EN 13859-1, Anhang A EN 12310-1: 1999-11	„Abdichtungsbahnen - Teil 1: Bitumenbahnen für Dachabdichtungen; Bestimmung des Widerstandes gegen Weiterreißen (Nagelschaft)“
Anzahl der Probekörper:	5 je Entnahmerichtung
Abmessungen der Probekörper:	Breite: (200,0 ± 1,0) mm, Länge: 200 mm. Die Probekörper müssen nach DIN EN 13859-1, Anhang B, Bild B1 gefaltet werden.
Entnahme der Probekörper:	in Längs- und Querrichtung der Dachdichtungsbahn
Konditionierung:	20 h bei (23 ± 2)°C / RLF (30-70%)
Nagelschaft:	(2,5 ± 0,1) mm Durchmesser
Prüfgeschwindigkeit:	100 mm/min
Prüfeinrichtung:	Zugprüfmaschine Typ 1475 K.-Nr. 6410, Klasse 1 nach DIN EN ISO 7500-1 Beiblatt 1- 10 kN – Kraftaufnehmer-Zug K-8019
Messschieber:	K-Nr. 7559
Prüfung bis:	09.02.2022

Bestimmung der Maßhaltigkeit

DIN EN 1107-2:2001-04	„Abdichtungsbahnen - Bestimmung der Maßhaltigkeit - Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen“
Anzahl der Probekörper:	3
Maße der Probekörper:	(250 x 250) mm
Konditionierung:	20 h bei (23 ± 2) °C / RLF (50 ± 5) %
Lagerungstemperatur:	(80 ± 2) °C
Dauer der Wärmelagerung:	6 h ± 15 min
Lagerung im Normklima:	1 h bei (23 ± 2)°C
Messung:	Die Maßänderungen (Längs- und Querrichtung) wurden nach 1-stündiger Wiederangleichung in einem Raum mit Normklima DIN EN ISO 291 – 23/50 - Klasse 2 bestimmt.
Messschieber:	K-Nr. 6804
Prüfung bis:	17.08.2021

Bestimmung des Kaltbiegeverhaltens

DIN EN 1109: 2013-07	„Abdichtungsbahnen - Bitumenbahnen für Dachabdichtungen - Bestimmung des Kaltbiegeverhaltens“
Konditionierung:	Mind. 4 h bei (23 ± 2) °C
Probekörper:	(140 ± 1) mm × (50 ± 1) mm
Anzahl der Probekörper:	5 Oberseite, 5 Unterseite
Kühlmittel:	Mischung aus Ethanol/Wasser (Volumenverhältnis 2:1)
Prüfeinrichtung:	Kaltbiegegerät nach DIN EN 1109, BDA-Bending Tester, K-Nr. 6067
Kälteschrank:	K-Nr. 6067
Prüftemperatur:	- 45 °C
Prüfzeit:	1 h ± 5 min
Prüfung bis:	12.11.2021

Bestimmung des Widerstandes gegen das Durchdringen von Wasser – Hydrostatischer Druckversuch

DIN EN ISO 811: 2018-08	Textilien - Bestimmung des Widerstandes gegen das Durchdringen von Wasser - Hydrostatischer Druckversuch
Anzahl der Probekörper:	5
Prüffläche:	mindestens: 100 cm ²
Klima:	Normaltemperatur
Wassertemperatur:	20 °C ± 2 °C
Wasserdruck aufbringen:	von oben auf die Probe
Rate für den Anstieg des Wasserdrucks:	(60 ± 3) cm H ₂ O/min bzw. (58,8 ± 2,9) mbar H ₂ O/min
Prüfgerät:	Prüfgerät nach DIN EN 1928, Verfahren A
Manometer:	Für Drücke bis 2m Wassersäule, K-Nr. 6383
Prüfdauer:	Druck bei dem das Wasser zuerst an der dritten Stelle der Probe erscheint.
Prüfung bis:	09.03.2022

Bestimmung des Schälwiderstandes der Fügenähte

DIN EN 12316-2:2013-08	„Abdichtungsbahnen - Bestimmung des Schälwiderstandes der Fügenähte – Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen“
Konditionierung:	≥ 16 h bei (23 ± 2) °C
Herstellung der Probekörper:	Entsprechend EN 13416, gestanzt
Form der Probekörper:	(170 x 50 ± 1) mm
Anzahl der Probekörper:	5
Prüfgeschwindigkeit:	(100 ± 10) mm/min
Einspannlänge:	(100 ± 5) mm
Prüfeinrichtung:	Zugprüfmaschine Typ 1475 K.-Nr. 6410, Klasse 1 nach DIN EN ISO 7500-1 Beiblatt 1- 10 kN – Kraftaufnehmer Zug K-8019, Spannbacken K-Nr. 8322
Messschieber:	K-Nr. 7559
Prüfung bis:	18.10.2021

Bestimmung des Scherwiderstandes der Fügenähte

DIN EN 12317-2:2010-12	„Abdichtungsbahnen - Bestimmung des Scherwiderstandes der Fügenähte – Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen“
Konditionierung:	≥ 20 h bei (23 ± 2) °C und (50 ± 10) % r.L.
Herstellung der Probekörper:	Entsprechend EN 13416, gestanzt
Form der Probekörper:	(200 x 50 ± 1) mm
Anzahl der Probekörper:	5
Prüfgeschwindigkeit:	100 mm/min
Einspannlänge:	(200 ± 5) mm
Prüfeinrichtung:	Zugprüfmaschine Typ 1475 K.-Nr. 6410, Klasse 1 nach DIN EN ISO 7500-1 Beiblatt 1- 10 kN – Kraftaufnehmer Zug K- 8019, Spannbacken K-Nr. 8322
Messschieber:	K-Nr. 7559
Prüfung bis:	19.10.2021

Künstliche Alterung bei Beanspruchung durch UV-Strahlung und erhöhte Temperatur

DIN EN 13859-1: 2014-07, Anhang C	Künstliche Alterung bei Beanspruchung durch UV-Strahlung und erhöhte Temperatur
DIN EN 1297: 2004-12	Abdichtungsbahnen - Bitumen-, Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen - Verfahren zur künstlichen Alterung bei kombinierter Dauerbeanspruchung durch UV-Strahlung, erhöhte Temperatur und Wasser
DIN EN 1296: 2001-03	Abdichtungsbahnen - Bitumen-, Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen - Verfahren zur künstlichen Alterung bei Dauerbeanspruchung durch erhöhte Temperatur
Beanspruchung durch UV-Strahlung, DIN EN 1297:	336 Stunden und 2000 h, ohne Befeuchtung mit Wasser, Schwarzstandard-Temperatur: 50°C
Prüfgerät:	QUV-Gerät, K-Nr. 6428
Wärmelagerung, DIN EN 1296:	(70 ± 2)°C für 90 d
Wärmeschrank:	Belüfteter Wärmeschrank, K-Nr. 7374
Prüfungen:	Nach der Beanspruchung durch UV-Strahlung und Wärmelagerung und der Wiederangleichung in einem Raum mit Normklima DIN EN ISO 291 - 23/50 - Klasse 2 wurden der Widerstand gegen Wasserdurchgang und die Höchstzugkraft und Dehnung bei Höchstzugkraft ermittelt.
Konditionierung:	6 h bei (23 ± 5)°C (Widerstand gegen Wasserdurchgang) 20 h bei (23 ± 2)°C / RLF (30-70%) (Zugversuch)
Prüfung bis:	09.12.2021 (336 h) und 14.02.2022 (2000 h)

Bestimmung der Wasserdichtheit der Nähte

EN 13859-1, Absatz 5.2.12/ Anhang F und	Bestimmung der Wasserdichtheit der Nähte
DIN EN 1928:2000-07	„Abdichtungsbahnen - Bitumen-, Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen - Bestimmung der Wasserdichtheit“, Verfahren A
Anzahl der Probekörper:	3
Form der Probekörper:	runde Prüfkörper mit einem Durchmesser von (200 ± 2) mm, der Probekörper mit Naht ist so anzubringen, dass die Oberfläche, die auf dem Dach der Witterung ausgesetzt werden soll, neben dem Wasser angeordnet ist. Die Prüfung ist ohne Laborfilterpapier, ohne Indikator und ohne Fensterglas durchzuführen
Ringdichtung	aus Gummi
Konditionierung:	6 h bei (23,0 ± 5) °C
Prüftemperatur:	(23,0 ± 5) °C
Prüfbedingungen:	Prüfdauer: 2 h (statt 24 h) Höhe der Wassersäule: 200 mm
Prüfeinrichtung:	Prüfgerät nach DIN EN 1928, Verfahren A
Prüfung bis:	14.10.2021 (Naht PLUS)

3. Ergebnisse der mechanischen Prüfungen

Siehe Anlagen 1 bis 3

Dortmund, den 4. April 2022

Im Auftrag

Dipl.-Ing. Julia Wendzinski
Stellvertretende Leiterin der Prüfstelle



Tabelle 1: Eigenschaftswerte, ermittelt an der "Delta Unterdeckbahn Universal"- Dichtungsbahn

Eigenschaften	Einheit	Anzahl der Probekörper	Extremwerte		Mittelwert	Variationskoeffizient V %		
Gesamtdicke	mm	20	0,62	0,78	0,70	5,14		
Flächengewicht	g/m ²	5	150	155	153	1,30		
Länge	m	3	50,02	50,03	50,03	0,01		
Breite	cm	3	150,8	150,8	150,8	0,01		
Geradheit (≤ 30 mm/10m)	mm/m	1	entspricht					
Widerstand gegen Wasserdurchgang, W1, 2 Stunden, 200 mm Wassersäule	--	3	entspricht					
Wasserdichtheit der Naht (PLUS-Verklebung), W1, 2 Stunden, 200mm Wassersäule	--	3	entspricht					
Höchstzugkraft	längs	N/50 mm	Je 5	402 / 418 / 395 / 402 / 405		404	2,06	
	quer			289 / 291 / 289 / 273 / 270		282	3,62	
Höchstzugkraftdehnung	längs	%	Je 5	106 / 121 / 100 / 115 / 118		112	7,75	
	quer			125 / 119 / 119 / 105 / 105		114	8,05	
Widerstand gegen Weiterreißen (Nagelschaft)	längs	N	Je 5	201 / 190 / 181 / 197 / 196		193	4,09	
	quer			257 / 236 / 241 / 246 / 247		245	3,13	
Maßhaltigkeit nach 6-stündiger Lagerung bei (80± 2)°C	längs	%	3	0,4	0,6	0,5	--	
	quer	%	3	0,2	0,3	0,3	--	
Kälteverhalten (≥ -45 °C)	--	--	je 5	entspricht *)				
Dynamische Wasserdichtheit	(mmH ₂ O)		5	10197 / 11217 / 8158 / 11217 / 8158		9789	11,3	
Verhalten der Fügenaht Schälversuch	Naht PLUS	--	N/50 mm	je 5	39,6	48,9	45,1 **)	8,47
	Naht mit Multi-band	--	N/50 mm	je 5	33,1	36,7	34,2 **)	4,68
	Naht mit Than auf Buche	--	N/50 mm		85,2	141,0	117,0 ***)	22,0
Verhalten der Fügenaht Scherversuch	Naht PLUS	--	N/50 mm	je 5	189 182 187 199 193	190 ****)	3,42	
	Naht mit Multi-band	--	N/50 mm		57 57 55 56 58	57 *****)	2,28	

*) Kein Bruch bei mind. 4 von 5 Probekörpern

***) Versagensart: C "Ablösen der Bahn", ***) Versagensart A „Reißen der Fügenaht“

*****) Versagensart: „Bruch im Nahtübergang, Bruch nach ausgeprägter Verformung“

*****) Versagensart: 1x „Auftrennen/Aufschälen, in der Fügeebene“, 2x „Auftrennen/Aufschälen, in der Klebeschicht, Adhäsionsbruch“, 1x Bruch im Grundmaterial.

Tabelle 1: Eigenschaftswerte, ermittelt an der "Delta Unterdeckbahn Universal"- Dichtungsbahn

Eigenschaften	Einheit	Anzahl der Probe körper	Extremwerte	Mittelwert	Variationskoeffizient V %	
Dauerhaftigkeit nach künstlicher Alterung: Beanspruchung durch UV-Strahlung 336 Stunden/ Wärmelagerung bei (70 ± 2)°C/90 Tage						
Visuelle Beobachtungen nach Alterung				Keine Veränderung		
Widerstand gegen Wasserdurchgang, W1	--	--	je 3	entspricht		
Höchstzugkraft	längs	N/50 mm	je 5	406 / 503 / 409 / 413 / 403	396	6,62
	quer			290 / 263 / 298 / 296 / 262	282	6,35
Höchstzugkraftdehnung	längs	%	je 5	92 / 119 / 62 / 126 / 132	106,2	27,10
	quer			131/ 111/102 / 104 / 109	111	10,18
Dauerhaftigkeit nach künstlicher Alterung: Beanspruchung durch UV-Strahlung 2000 Stunden/ Wärmelagerung bei (70 ± 2)°C/90 Tage						
Visuelle Beobachtungen nach Alterung				Keine Veränderung		
Widerstand gegen Wasserdurchgang, W1	--	--	je 3	entspricht-		
Höchstzugkraft	längs	N/50 mm	je 5	382 / 315 / 412 / 381 / 387	376	9,53
	quer			257 / 269 / 267 / 260 / 270	265	2,17
Höchstzugkraftdehnung	längs	%	je 5	105/ 62 / 97 / 116 / 101	96	21,25
	quer			86 / 102 / 85 / 84 / 113	96	12,48

Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit

Tabelle 2: Ergebnisse der Prüfungen „Delta Unterdeckbahn Universal“

Eigenschaften	Einheit	Extremwerte		Mittelwert	Variationskoeffizient %
		Min	Max		
Dicke	mm	Werte aus der Dickenmessung des Kunststofflabors übernommen			
Wasserdampfdurchlässigkeit (WDD)	g/(m ² ·d)	147,577	270,129	208,007	23,4
Wasserdampfdiffusionsstromdichte g	kg/(m ² ·s)	1,708E-06	3,126E-06	2,407E-06	23,4
Wasserdampfdiffusions-Durchlasswiderstand Zp	m ² ·s·Pa/kg	3,86E+08	7,07E+08	5,25E+08	24,0
Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl μ	-	97	188	136	26,4
Wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke Sd	m	0,065	0,127	0,092	26,4

Tabelle 3: Abschnitt 10d Ergebnisse der Einzelprüfungen „Delta Unterdeckbahn Universal“

	WDD g/(m ² ·d)	g kg/(m ² ·s)	Zp m ² ·s·Pa/kg	μ	Sd m
Probe 1	270,129	3,126E-06	3,863E+08	97	0,065
Probe 2	243,139	2,814E-06	4,291E+08	109	0,074
Probe 3	196,144	2,270E-06	5,320E+08	138	0,093
Probe 4	147,557	1,708E-06	7,070E+08	188	0,127
Probe 5	183,046	2,119E-06	5,700E+08	149	0,101