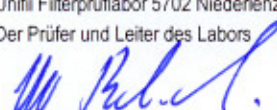


# Prüfbericht Nr.: 9104

## Fraktionsdurchlassgrad EN 1822-3

1. **Auftraggeberin:** MAHLE Filtersysteme GmbH, 74613 Öhringen / Deutschland
2. **Prüfmaterial** Bezeichnung: **Ti 26**  
 Probenahme (erfolgte nicht durch Unifil): Die Prüfmuster, wurden von der Auftraggeberin mit der Briefpost an Unifil geschickt, Eingang 16.Nov. 2009. Auftrag Nr. 4500759634/F41 vom 15.09.2009  
 Kennzeichnung: „Ti 26“, parallele Linien im Abstand von ca. 50 mm.  
 Probenzahl, Zuschnitt, Dicke: 9 Abschnitte, Zuschnitt: ca. A4, Dicke: ca. 0.9 mm.  
 Prüfobjektummern von Unifil: 9M121-1 bis 9M121-9.  
 Merkmale: Glasfasermaterial beidseits kaschirt, Seite 1: Zellulosefasermaterial, Seite 2: Synthesefaserspinnvlies.  
 Farben: Zellulosemedium: Beige, Linien: Hellgrau, Glasfasermaterial und Synthesefaserspinnvlies: Weiss.  
 Behandlung: Lagerung im Raumklima von der Anlieferung bis zur Messung.
3. **Prüfauftrag** (Beschreibung FFL): Orientierende Messung der Fraktionsdurchlassgradkurve bei Anströmgeschwindigkeiten auf Zellulosemedium: 1.6 bzw. 5.8 cm/s, auf Spinnvlies: 1.6 cm/s, an je 5 Proben.  
 Kommentar zur Frage: Welche Filterklasse EN1822-1 können aus Ti 26 gefertigte Filterelemente erreichen?
4. **Prüfungsgrundlagen:** DIN EN1822-1:1998 HEPA-, ULPA-Filter, Klassifikation, Leistungsprüfung  
 DIN EN1822-2:1998 Aerosolerzeugung, Messgeräte, Partikelzählstatistik  
 DIN EN1822-3:1998 Prüfung des planen Filtermediums, Durchlassgradmessung nach dem Referenzverfahren mit monodispersen Aerosol und Kondensationskernzählern.
5. **Messeinrichtung:** Medienprüfstand EN1822-3  
 Modell: CertiTest, Model 8160, TSI INC., St. Paul, MN USA  
 Durchflussmessung: Thermischer Massendurchflussmesser  
 Druckdifferenzmessung: Mikromanometer  
 Prüfaerosolsubstanz: DEHS (Diethylhexylsebacat) Merck 1.09672.0100  
 Partikelgrösseneinstellung: Differentieller Beweglichkeitsanalysator  
 Prüfaerosol: DEHS-Nebel (Diethylhexylsebacat) monodispers, Ladung ausgeglichen  
 Partikelzähler für die Konzentration: Kondensationskernzähler  
 Partikelzähler für die Konzentration Anströmseite: Kondensationskernzähler mit Kapillarrohrverdünner 1:100
6. **Bedingungen am Messobjekt:** 5 Prüfmuster wurden von Unifil vor der Messung ausgewählt.  
 Ablauf der Messung: Aufsteigend ab 70 nm wurde die Partikelgröße eingestellt und der Durchlassgrad gemessen.  
 Anströmfläche: 100 cm<sup>2</sup>
7. **Messergebnisse** Zusammenfassung Detailresultate siehe Seiten 2 und 3

Prüfmuster, Prüfobjekt Nr.	9M121		9M121		
Druckdifferenz in Pa	527.5 Pa		148.7 Pa		
Anströmgeschwindigkeit in cm/s	5.79 cm/s		1.63 cm/s		
Durchlassgrad D in %	D in %	Vertrauensgrenzen von D in 1	D in %	Vertrauensgrenzen von D in 1	
Partikelgröße in nm	70	0.0117	0.96D ≤ D ≤ 1.04D	0.000197	0.95D ≤ D ≤ 1.05D
Median-Ø, elektrische Beweglichkeit	100	0.0214	1.00D ≤ D ≤ 1.00D	0.000603	0.96D ≤ D ≤ 1.04D
	150	0.0248	0.97D ≤ D ≤ 1.03D	0.00119	0.96D ≤ D ≤ 1.04D
	200	0.0210	0.97D ≤ D ≤ 1.03D	0.00125	0.96D ≤ D ≤ 1.04D
	250	0.0178	0.96D ≤ D ≤ 1.04D	0.00127	0.95D ≤ D ≤ 1.05D
	300	0.00662	0.95D ≤ D ≤ 1.05D	0.000670	0.92D ≤ D ≤ 1.08D
	350	0.00479	0.92D ≤ D ≤ 1.08D	0.000413	0.85D ≤ D ≤ 1.15D

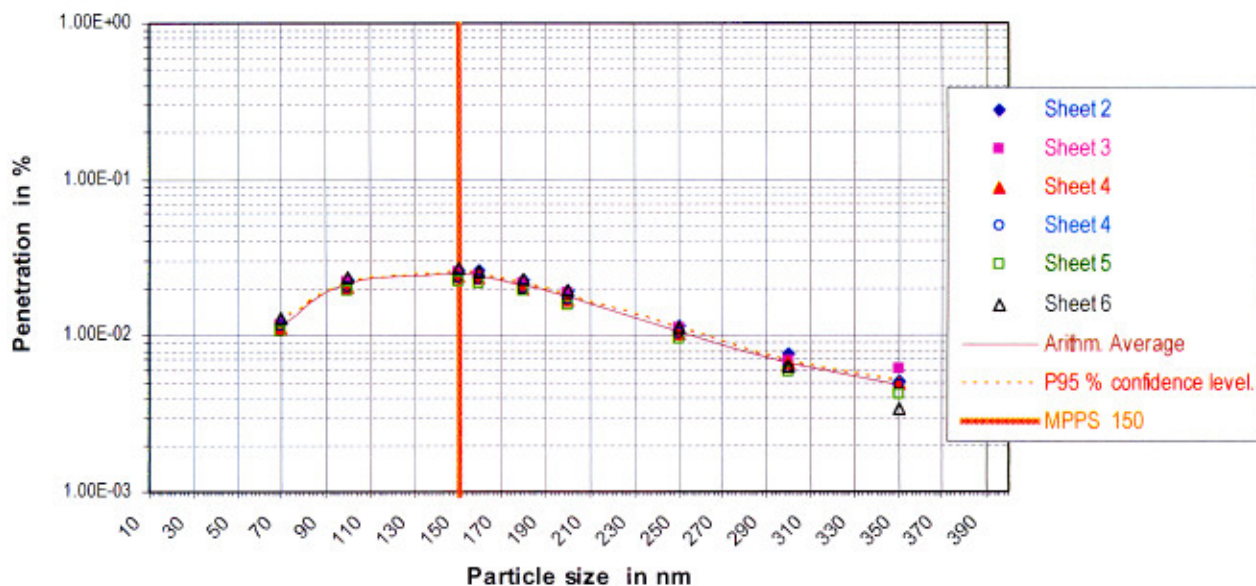
8. **Kommentar:** MPPS EN1822-3: Der Scheitelpunkt der Fraktionsdurchlassgradkurve (MPPS) lag bei:  
 bei 5.8 cm/s Anströmgeschwindigkeit etwa bei Partikelgröße Ø150nm  
 bei 1.6 cm/s Anströmgeschwindigkeit etwa bei Partikelgröße Ø180nm  
 Filterklasse EN1822-1:1998: Aus Ti 26 gefertigte Filterelemente können  
 bei ≤5.8cm/s Mediananströmgeschwindigkeit Klasse H13  
 bei ≤1.6cm/s Mediananströmgeschwindigkeit Klasse H14 erreichen,  
 falls sichergestellt werden kann, dass am Filterelement der integrale und der lokale Durchlassgrad im MPPS die Grenzwerte für Klasse H14: ≤0.005% / ≤0.025% bzw. für H13: ≤0.05% / ≤0.25% nicht überschreiten.
9. **Gültigkeit dieses Prüfberichtes:** Der Prüfbericht dokumentiert Merkmale der geprüften Objekte zum Zeitpunkt der Prüfung. Der Prüfbericht wird ungültig, falls die Prüfungsgrundlagen ändern, spätestens jedoch am 1.Dezember 2012.  
 Niederlenz, 4.Dez. 2009: Unifil Filterprüflabor 5702 Niederlenz  
 Der Prüfer und Leiter des Labors  
  
 Werner Bosshard

# Prüfbericht Nr.: 9104

## Detailresultate Medium 9M121 Mediumsgeschwindigkeit 5.8 cm/s

Date	16.11.2009	16.11.2009	16.11.2009	16.11.2009	16.11.2009	16.11.2009	Arithm. Average	STD	
Media velocity cm/s	5.80	5.79	5.80	5.77	5.77	5.8	5.79	0.0152	
Resistance in Pa	517.75	519.2	530.9	532.17	533.07	532.2	527.5	7.5	
Sheet No.	Sheet 2	Sheet 3	Sheet 4	Sheet 4	Sheet 5	Sheet 6			Upper limit value for the 95% level of confidence P 95 in %
Particle size nm	9M121-2	9M121-3	9M121-4	9M121-4	9M121-5	9M121-6		STD	
	P in %	P in %	P in %	P in %	P in %	P in %	P in %	P in %	
70	1.21E-02	1.18E-02	1.12E-02	1.15E-02	1.06E-02	1.27E-02	1.17E-02	7.44E-04	1.21E-02
100	2.25E-02	2.24E-02	2.06E-02	2.02E-02	1.93E-02	2.33E-02	2.14E-02	1.58E-03	2.14E-02
150	2.64E-02	2.56E-02	2.40E-02	2.35E-02	2.20E-02	2.72E-02	2.48E-02	1.93E-03	2.54E-02
160	2.59E-02	2.44E-02	2.32E-02	2.26E-02	2.15E-02	2.54E-02	2.38E-02	1.68E-03	2.45E-02
180	2.25E-02	2.15E-02	1.98E-02	2.00E-02	1.93E-02	2.27E-02	2.10E-02	1.47E-03	2.17E-02
200	1.91E-02	1.88E-02	1.69E-02	1.69E-02	1.56E-02	1.94E-02	1.78E-02	1.53E-03	1.86E-02
250	1.17E-02	1.13E-02	1.03E-02	1.04E-02	9.54E-03	1.13E-02	1.08E-02	8.18E-04	1.12E-02
300	7.75E-03	6.92E-03	6.69E-03	6.20E-03	5.79E-03	6.39E-03	6.62E-03	6.79E-04	6.94E-03
350	5.13E-03	6.27E-03	4.92E-03	4.78E-03	4.21E-03	3.44E-03	4.79E-03	9.46E-04	5.15E-03

**Media 9M121**  
Testing flat sheet media according EN 1822-3



# Prüfbericht Nr.: 9104

## Detailresultate Medium 9M121 Mediumsgeschwindigkeit 1.6 cm/s

Date	17.11.2009	17.11.2009	17.11.2009	17.11.2009	17.11.2009	17.11.2009	Arithm. Average	STD	Upper limit value for the 95% level of confidence
Media velocity cm/s	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	0.0000	
Resistance in Pa	147.24	146.23	147.29	150.22	150.46	150.51	148.7	1.9	
Sheet No.	Sheet 1	Sheet 2	Sheet 3	Sheet 4	Sheet 5	Sheet 6			
Particle size	9M121-1	9M121-2	9M121-3	9M121-4	9M121-5	9M121-6		STD	
nm	P in %	P in %	P in %	P in %	P in %	P in %	P in %	P in %	P 95 in %
70	2.06E-04	1.94E-04	1.97E-04	1.80E-04	1.91E-04	2.13E-04	1.97E-04	1.20E-05	2.06E-04
100	6.95E-04	6.42E-04	6.09E-04	6.00E-04	5.58E-04	6.76E-04	6.30E-04	5.10E-05	6.58E-04
150	1.37E-03	1.20E-03	1.18E-03	1.05E-03	1.05E-03	1.27E-03	1.19E-03	1.26E-04	1.24E-03
160	1.39E-03	1.29E-03	1.25E-03	1.15E-03	1.14E-03	1.26E-03	1.25E-03	9.37E-05	1.30E-03
180	1.40E-03	1.40E-03	1.33E-03	1.16E-03	1.13E-03	1.30E-03	1.29E-03	1.19E-04	1.34E-03
200	1.42E-03	1.33E-03	1.25E-03	1.16E-03	1.13E-03	1.32E-03	1.27E-03	1.08E-04	1.32E-03
250	1.16E-03	9.57E-04	9.59E-04	8.94E-04	8.65E-04	9.95E-04	9.72E-04	1.04E-04	1.02E-03
300	7.21E-04	7.18E-04	6.53E-04	6.60E-04	5.82E-04	6.89E-04	6.70E-04	5.15E-05	7.26E-04
350	4.83E-04	4.60E-04	3.93E-04	3.88E-04	3.39E-04	4.16E-04	4.13E-04	5.24E-05	4.74E-04

Media 9M121  
Testing flat sheet media according EN 1822-3

