

## Prüfbericht: Strömungswiderstand verschiedener Filtermaterialien und Filteraufbauten

Ermittlung des Strömungswiderstandes verschiedener Filtermaterialien und Filteraufbauten in Abhängigkeit der Strömungsgeschwindigkeit von Luft

### Gegenstand und Umfang der Untersuchung

Durchführung von Differenzdruckmessungen an verschiedenen flachen und plissierten (gefalteten) Meltblown-Filtermaterialien zur Ermittlung geeigneter Materialien und Konfigurationen für einen Partikelfilter der Klasse P2 nach DIN EN 143 [1].

Untersuchung von: - zwei verschiedenen flachen Filtermaterialien der Fläche 50x50mm<sup>2</sup>  
 - vier verschiedenen plissierten Filtertypen der Grundfläche 50x50 mm<sup>2</sup>

### Bewertungsgrundlage

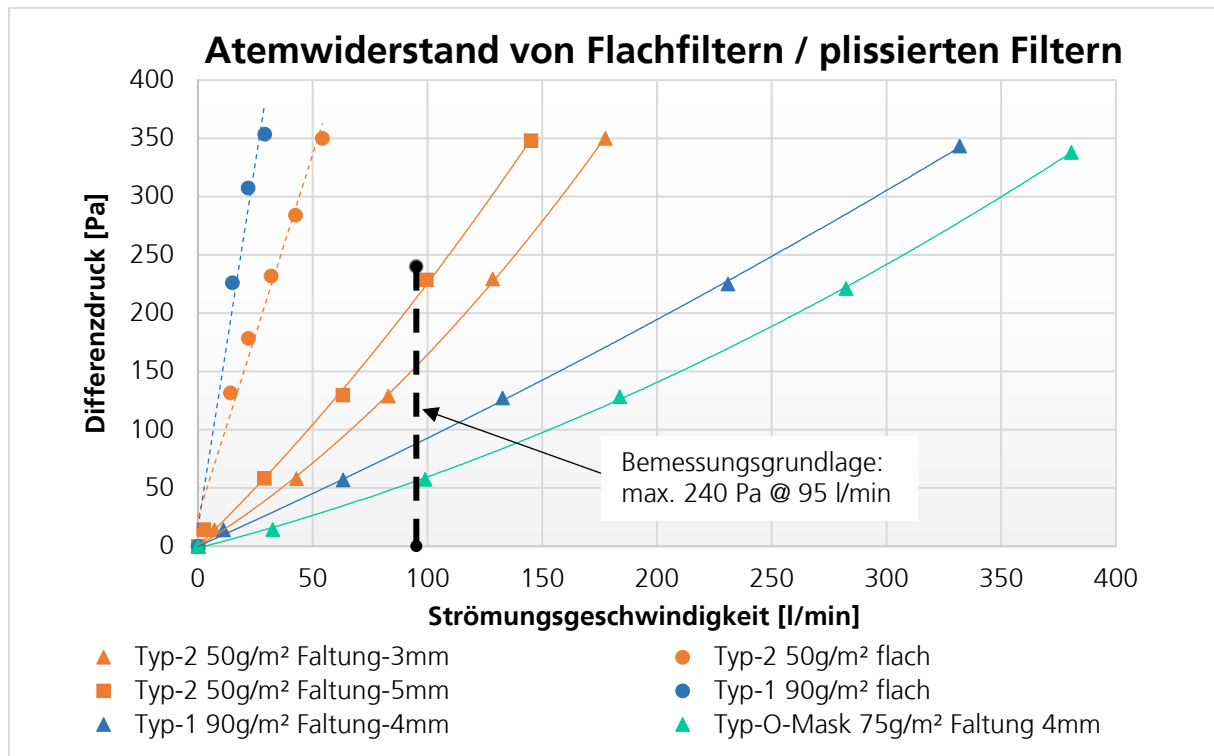
Zulässige Werte für Strömungswiderstand (Atemwiderstand) nach DIN EN 143 bei 95 l/min [1]

Filter-klasse	Max. zulässiger Atemwiderstand [Pa]
P1	210
P2	240
P3	300

### Übersicht der untersuchten Filter

Filtermaterial (Meltblown)	Flächengewicht [g/m <sup>2</sup> ]	Konfiguration
Typ-1	90	flach
Typ-1	90	Faltung – Raster=4 mm
Typ-2	50	flach
Typ-2	50	Faltung – Raster=5 mm
Typ-2	50	Faltung – Raster=3 mm
Typ-O-Mask	75	Faltung – Raster=4 mm

## Messergebnisse



## Bewertung der Messergebnisse

Die geprüften Flachfilter (Abmessung 50x50 mm<sup>2</sup>) zeigen einen sehr hohen Strömungswiderstand. Keines der geprüften Materialien erreicht innerhalb des zulässigen Druckmessbereiches eine Strömungsgeschwindigkeit von 95 l/min. Die Druckwerte liegen bereits bei sehr geringen Strömungsgeschwindigkeiten über einem Differenzdruckwert von 240 Pa. Sie sind in dieser Form nicht geeignet für eine Klassifizierung nach DIN EN 143.

Plissierte Filter weisen bei gleichem Filtermaterial einen deutlich geringeren Strömungswiderstand gegenüber flachen Filtern auf. Alle untersuchten plissierten Filter erzeugen bei Bemessungsluftstrom von 95 l/min einen Differenzdruck kleiner als 240 Pa und sind hinsichtlich des Atemwiderstandes für einen Filter der Klasse P2 geeignet.

Der Differenzdruck von plissierten Filtern aus gleichem Filtermaterial reduziert sich mit abnehmendem Rasterabstand bzw. zunehmender Anzahl der Faltungen signifikant (vgl. Messreihe Typ-2 5mm Raster und Typ-2 3mm Raster). Bei einem verringerten Rasterabstand lassen sich mehr Faltungen bei vorgegebener Grundfläche erzeugen, was die Filteroberfläche vergrößert und somit zu einem reduzierten Differenzdruck bzw. geringem Atemwiderstand führt.

## **Fazit**

Die stark vergrößerte Oberfläche eines plissierten Filters im Vergleich zu einer flachen Ausführung mit gleicher Grundfläche führt zu einem deutlich reduzierten Strömungswiderstand. Der gemessene Differenzdruck über den Filter liegt bei allen plissierten Varianten im zulässigen Bereich für einen Filter der Klasse P2 gemäß DIN EN 143.

Die Messung ergibt, dass es mittels plissiertem Filter möglich ist, bei geringer Grundfläche einen Filter herzustellen, der einen geringen Differenzdruck aufweist. Dies ist gleichbedeutend mit einem geringen Atemwiderstand des Filters beim Einsatz in einer Gesichtsmaske. Den geringsten Differenzdruck und somit den geringsten Atemwiderstand weist der Filter vom Typ O-Mask auf.

Die Analyse der Filterleistung ist nicht Gegenstand der vorliegenden Versuchsreihe.

## **Literatur**

[1] DIN EN 143:2007-02; Atemschutzgeräte - Partikelfilter - Anforderungen, Prüfung