

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEUREFilternde Abscheider  
Tiefenfilter aus Fasern  
Filtering separators  
Depth fiber filters

VDI 3677

Blatt 2 / Part 2

Ausg. deutsch/englisch  
Issue German/English

Der Entwurf dieser Richtlinie wurde mit Ankündigung im Bundesanzeiger einem öffentlichen Einspruchsverfahren unterworfen.

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The draft of this guideline has been subject to public scrutiny after announcement in the Bundesanzeiger (Federal Gazette).

The German version of this guideline shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.



Inhalt	Seite
Vorbemerkung . . .	3
Geltungsbereich . . .	4
Begriffe und Definitionen . . . . .	5
<b>1 Einsatz von Tiefenfiltern . . . . .</b>	<b>7</b>
1.1 Allgemeines . . . . .	7
1.2 Einsatzgebiete . . . . .	7
1.3 Einflussgrößen . . . . .	7
<b>2 Grundlagen der Tiefenfiltration . . . . .</b>	<b>12</b>
2.1 Partikelabscheidung . . . . .	12
2.1.1 Einzelfaserabscheidegrad . . . . .	12
2.1.2 Transportmechanismen, Auftreffgrad . . . . .	13
2.1.3 Haftung . . . . .	16
2.1.4 Faserschicht-Abscheidegrad . . . . .	16
2.2 Druckdifferenz . . . . .	17
2.3 Zeitverhalten . . . . .	18
<b>3 Klassifizierung von Tiefenfiltern . . . . .</b>	<b>19</b>
3.1 Wesentliche Leistungsgrößen und Gruppeneinteilung von Tiefenfiltern . . . . .	19
3.2 Filterprüfung von Grob- und Feinstaub- filtern . . . . .	21
3.2.1 Prüfverfahren und Klassifizierung . . . . .	21
3.2.2 Hinweise zum Praxisverhalten – Realeinflüsse . . . . .	24
3.3 Filterprüfung von Schwebstofffiltern . . . . .	25
3.4 Prüfung von Filtern für die Verwendung in staubbeseitigenden Maschinen und Geräten	26
<b>4 Filtermedien . . . . .</b>	<b>27</b>
4.1 Ausführungsformen von Tiefenfiltermedien	27
4.2 Filtrvliesstoffe . . . . .	32
4.2.1 Faserstoffe . . . . .	32
4.2.2 Faservliesstoffe nach dem Trocken- verfahren . . . . .	33
4.2.2.1 Adhäsive Vliesverfestigung	33
4.2.2.2 Mechanische Vliesverfesti- gung durch Vernadeln . . . . .	34

Contents	Page
Preliminary note . . . . .	3
Scope . . . . .	4
Terms and definitions . . . . .	5
<b>1 Use of depth filters . . . . .</b>	<b>7</b>
1.1 General . . . . .	7
1.2 Applications . . . . .	7
1.3 Influencing parameters . . . . .	7
<b>2 Fundamentals of depth filtration . . . . .</b>	<b>12</b>
2.1 Particle removal . . . . .	12
2.1.1 Single-fibre separation efficiency . . . . .	12
2.1.2 Transport mechanisms, impact coefficient . . . . .	13
2.1.3 Adhesion . . . . .	16
2.1.4 Separation efficiency of a fibrous layer. . . . .	16
2.2 Pressure difference . . . . .	17
2.3 Filter history . . . . .	18
<b>3 Classification of depth filters . . . . .</b>	<b>19</b>
3.1 Essential performance characteristics and families of depth filters . . . . .	19
3.2 Testing of coarse and fine dust filters . . . . .	21
3.2.1 Test method and classification . . . . .	21
3.2.2 Information on practical behaviour – actual influences . . . . .	24
3.3 Testing of particulate air filters . . . . .	25
3.4 Testing of filters for use in dust-removing machinery and equipment . . . . .	26
<b>4 Filter media . . . . .</b>	<b>27</b>
4.1 Configurations of depth filter media . . . . .	27
4.2 Filter nonwovens . . . . .	32
4.2.1 Fibres. . . . .	32
4.2.2 Dry-laid nonwovens . . . . .	33
4.2.2.1 Adhesive bonding of nonwovens . . . . .	33
4.2.2.2 Mechanical bonding through needling . . . . .	34

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL

Ausschuss Tiefenfilter

	Seite		Page
4.2.2.3	Mechanische Vliesverfestigung durch Vermaschen . . . 34	4.2.2.3	Mechanical bonding through meshing . . . . . 34
4.2.2.4	Hydrodynamische Vliesverfestigung. . . . . 34	4.2.2.4	Mechanical bonding through hydroentangling . . . . . 34
4.2.3	Spinnvliesstoffe nach dem Extrusionsverfahren . . . . . 35	4.2.3	Extruded spun-laid nonwovens . . . . . 35
4.2.4	Faservliesstoffe (Filterpapiere) nach dem Nassverfahren. . . . . 36	4.2.4	Wet-laid nonwovens (filter papers) . . . . . 36
4.2.5	Verbundvliesstoffe . . . . . 36	4.2.5	Nonwoven composites. . . . . 36
4.2.6	Ausrüstung. . . . . 38	4.2.6	Finishing. . . . . 38
<b>5</b>	<b>Konfektionierung von Tiefenfiltern . . . . . 38</b>	<b>5</b>	<b>Packing of depth filters . . . . . 38</b>
5.1	Übersicht über Konfektionierungsformen . . 38	5.1	Packing forms – overview . . . . . 38
5.2	Filtermatten . . . . . 39	5.2	Filter mats . . . . . 39
5.3	Filterzellen. . . . . 41	5.3	Filter cells . . . . . 41
5.4	Taschenfilter . . . . . 42	5.4	Pocket filters . . . . . 42
5.5	Kompakt-/Kassettenfilter . . . . . 43	5.5	Compact/box filters . . . . . 43
5.5.1	Separatorfilter . . . . . 43	5.5.1	Separator filters . . . . . 43
5.5.2	Minipleat-Filter . . . . . 44	5.5.2	Minipleat filters . . . . . 44
5.5.3	Abstandshalterfreie Filter . . . . . 44	5.5.3	Filters without spacers . . . . . 44
5.6	Filterpatronen . . . . . 45	5.6	Filter cartridges . . . . . 45
5.7	Kombinationsfilter. . . . . 45	5.7	Combination filters . . . . . 45
5.8	Sonderbauformen . . . . . 46	5.8	Special designs . . . . . 46
<b>6</b>	<b>Auswahl von Tiefenfiltern in der Praxis. . . . 47</b>	<b>6</b>	<b>Practical selection of depth filters . . . . . 47</b>
6.1	Einleitung . . . . . 47	6.1	Introduction . . . . . 47
6.2	Praxisrelevante Filterkenngrößen . . . . . 48	6.2	Practical filter characteristics. . . . . 48
6.2.1	Anfangsabscheidegrad . . . . . 48	6.2.1	Initial separation efficiency . . . . . 48
6.2.2	Mittlerer Abscheidegrad . . . . . 50	6.2.2	Mean separation efficiency . . . . . 50
6.2.3	Druckdifferenz . . . . . 51	6.2.3	Pressure difference . . . . . 51
6.2.4	Standzeit . . . . . 52	6.2.4	Service life. . . . . 52
6.3	Auswahlkriterien für Tiefenfilter . . . . . 53	6.3	Selection criteria for depth filters . . . . . 53
6.3.1	Grundsätzliche Vorgehensweise . . . 53	6.3.1	Basic procedure . . . . . 53
6.3.2	Anwendungsspezifische Anforderungen . . . . . 54	6.3.2	Application-specific requirements . . . . . 54
6.3.3	Regelwerke, Vorschriften und Richtlinien . . . . . 54	6.3.3	Rules, regulations, and guidelines . . . . . 54
6.3.4	Prozess- und Umgebungsbedingungen . . . . . 56	6.3.4	Process and ambient conditions . . . . . 56
6.3.5	Filterkenndaten. . . . . 56	6.3.5	Filter performance characteristics . 56
6.4	Beispiele für die Filterauswahl . . . . . 58	6.4	Examples of filter selection . . . . . 58
6.4.1	Raumlufttechnik/ Klimatechnik. . . . . 58	6.4.1	Ventilation and air-conditioning systems . . . . . 58
6.4.2	Reinraumtechnik . . . . . 60	6.4.2	Cleanroom technology . . . . . 60
6.4.3	Oberflächentechnik/ Lackiertechnik . . . . . 63	6.4.3	Surface treatment/ painting technology . . . . . 63
6.4.4	Turbokompressoren/Turbinen . . . . 64	6.4.4	Turbo compressors/turbines . . . . . 64
<b>7</b>	<b>Technische Gewährleistung, Betrieb und Wartung . . . . . 65</b>	<b>7</b>	<b>Technical warranty, operation and maintenance . . . . . 65</b>
7.1	Technische Gewährleistung . . . . . 65	7.1	Technical warranty . . . . . 65
7.2	Betrieb und Wartung . . . . . 67	7.2	Operation and maintenance . . . . . 67
<b>8</b>	<b>Entsorgung von bestaubten Luftfiltern . . . . 68</b>	<b>8</b>	<b>Disposal of dust-laden air filters . . . . . 68</b>
8.1	Verwertung . . . . . 68	8.1	Recycling. . . . . 68
8.2	Beseitigung . . . . . 70	8.2	Disposal . . . . . 70
	Schrifttum . . . . . 71		Bibliography . . . . . 71