ICS 23.120;13.040.20

VDI-RICHTLINIEN

Februar 2004
February 2004

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Filternde Abscheider Tiefenfilter aus Fasern

Filtering separators Depth fiber filters

VDI 3677

Blatt 2 / Part 2

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Frühere Ausgabe: 11.01 Entwurf, deutsch
Former edition: 11/01 draft, in German only

Zu beziehen durch / Available from Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf 2004

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
1 Einsatz von Tiefenfiltern 7
1.1 Allgemeines 7
1.2 Einsatzgebiete 7
1.3 Einflussgrößen 7
2 Grundlagen der Tiefenfiltration 12
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
3 Klassifizierung von Tiefenfiltern 19
3.1 Wesentliche Leistungsgrößen und Gruppeneinteilung von Tiefenfiltern 19
3.2 Filterprüfung von Grob- und Feinstaubfiltern 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
4 Filtermedien 27
4.1 Ausführungsformen von Tiefenfiltermedien 27
4.2 Filtervliesstoffe 32
4.2.1 Faserstoffe 32
4.2.2 Faservliesstoffe nach dem Trockenverfahren 33
4.2.2.1 Adhäsive Vliesverfestigung . 33
4.2.2.2 Mechanische Vliesverfestigung durch Vernadeln 34

Contents Page

Preliminary note 3
Scope 4
Terms and definitions 5
1 Use of depth filters 7
1.1 General 7
1.2 Applications 7
1.3 Influencing parameters 7
2 Fundamentals of depth filtration 12
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
3 Classification of depth filters 19
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
4 Filter media 27
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

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL

Ausschuss Tiefenfilter

VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 6
VDI-Handbuch Raumlufttechnik

All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf 2004

Seite

4.2.2.3 Mechanische Vliesverfestigung durch Vermaschen . . 34
4.2.2.4 Hydrodynamische Vliesverfestigung. 34
4.2.3 Spinnvliesstoffe nach dem Extrusionsverfahren 35
4.2.4 Faservliesstoffe (Filterpapiere) nach dem Nassverfahren. 36
4.2.5 Verbundvliesstoffe 36
4.2.6 Ausrüstung 38

5 Konfektionierung von Tiefenfiltern 38
5.1 Übersicht über Konfektionierungsformen . 38
5.2 Filtermatten 39
5.3 Filterzellen. 41
5.4 Taschenfilter 42
5.5 Kompakt-/Kassettenfilter 43
5.5.1 Separatorfilter 43
5.5.2 Minipleat-Filter 44
5.5.3 Abstandshalterfreie Filter 44
5.6 Filterpatronen 45
5.7 Kombinationsfilter. 45
5.8 Sonderbauformen 46

6 Auswahl von Tiefenfiltern in der Praxis. . . . 47
6.1 Einleitung 47
6.2 Praxisrelevante Filterkenngrößen 48
6.2.1 Anfangsabscheidegrad 48
6.2.2 Mittlerer Abscheidegrad 50
6.2.3 Druckdifferenz 51
6.2.4 Standzeit 52
6.3 Auswahlkriterien für Tiefenfilter 53
6.3.1 Grundsätzliche Vorgehensweise . . . 53
6.3.2 Anwendungsspezifische Anforderungen 54
6.3.3 Regelwerke, Vorschriften und Richtlinien 54
6.3.4 Prozess- und Umgebungsbedingungen 56
6.3.5 Filterkenndaten. 56
6.4 Beispiele für die Filterauswahl 58
6.4.1 Raumlufttechnik/ Klimatechnik. 58
6.4.2 Reinraumtechnik 60
6.4.3 Oberflächentechnik/ Lackiertechnik 63
6.4.4 Turbokompressoren/Turbinen 64

7 Technische Gewährleistung, Betrieb und Wartung 65
7.1 Technische Gewährleistung 65
7.2 Betrieb und Wartung 67

8 Entsorgung von bestaubten Luftfiltern 68
8.1 Verwertung 68
8.2 Beseitigung 70

Schrifttum 71

Page

4.2.2.3 Mechanical bonding through meshing 34
4.2.2.4 Mechanical bonding through hydroentangling 34
4.2.3 Extruded spun-laid nonwovens 35
4.2.4 Wet-laid nonwovens (filter papers) 36
4.2.5 Nonwoven composites. 36
4.2.6 Finishing. 38

5 Packing of depth filters 38
5.1 Packing forms – overview 38
5.2 Filter mats 39
5.3 Filter cells 41
5.4 Pocket filters 42
5.5 Compact/box filters 43
5.5.1 Separator filters 43
5.5.2 Minipleat filters 44
5.5.3 Filters without spacers 44
5.6 Filter cartridges 45
5.7 Combination filters 45
5.8 Special designs 46

6 Practical selection of depth filters 47
6.1 Introduction 47
6.2 Practical filter characteristics. 48
6.2.1 Initial separation efficiency 48
6.2.2 Mean separation efficiency 50
6.2.3 Pressure difference 51
6.2.4 Service life. 52
6.3 Selection criteria for depth filters 53
6.3.1 Basic procedure 53
6.3.2 Application-specific requirements 54
6.3.3 Rules, regulations, and guidelines 54
6.3.4 Process and ambient conditions 56
6.3.5 Filter performance characteristics . 56
6.4 Examples of filter selection 58
6.4.1 Ventilation and air-conditioning systems 58
6.4.2 Cleanroom technology 60
6.4.3 Surface treatment/ painting technology 63
6.4.4 Turbo compressors/turbines 64

7 Technical warranty, operation and maintenance 65
7.1 Technical warranty 65
7.2 Operation and maintenance 67

8 Disposal of dust-laden air filters 68
8.1 Recycling. 68
8.2 Disposal 70

Bibliography 71