

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

VDI 3677

Blatt 2 / Part 2

Ausz. 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	Contents	Page
Vorbemerkung	3	Preliminary note	3
Geltungsbereich	4	Scope	4
Begriffe und Definitionen	5	Terms and definitions	5
1 Einsatz von Tiefenfiltern	7	1 Use of depth filters	7
1.1 Allgemeines	7	1.1 General	7
1.2 Einsatzgebiete	7	1.2 Applications	7
1.3 Einflussgrößen	7	1.3 Influencing parameters	7
2 Grundlagen der Tiefenfiltration	12	2 Fundamentals of depth filtration	12
2.1 Partikelabscheidung	12	2.1 Particle removal	12
2.1.1 Einzelfaserabscheidegrad	12	2.1.1 Single-fibre separation efficiency	12
2.1.2 Transportmechanismen, Auftreffgrad	13	2.1.2 Transport mechanisms, impact coefficient	13
2.1.3 Haftung	16	2.1.3 Adhesion	16
2.1.4 Faserschicht-Abscheidegrad	16	2.1.4 Separation efficiency of a fibrous layer.	16
2.2 Druckdifferenz	17	2.2 Pressure difference	17
2.3 Zeitverhalten	18	2.3 Filter history	18
3 Klassifizierung von Tiefenfiltern	19	3 Classification of depth filters	19
3.1 Wesentliche Leistungsgrößen und Gruppeneinteilung von Tiefenfiltern	19	3.1 Essential performance characteristics and families of depth filters	19
3.2 Filterprüfung von Grob- und Feinstaub- filtern	21	3.2 Testing of coarse and fine dust filters	21
3.2.1 Prüfverfahren und Klassifizierung	21	3.2.1 Test method and classification	21
3.2.2 Hinweise zum Praxisverhalten – Realeinflüsse	24	3.2.2 Information on practical behaviour – actual influences	24
3.3 Filterprüfung von Schwebstofffiltern	25	3.3 Testing of particulate air filters	25
3.4 Prüfung von Filtern für die Verwendung in staubbeseitigenden Maschinen und Geräten	26	3.4 Testing of filters for use in dust-removing machinery and equipment	26
4 Filtermedien	27	4 Filter media	27
4.1 Ausführungsformen von Tiefenfiltermedien	27	4.1 Configurations of depth filter media	27
4.2 Filtrvliesstoffe	32	4.2 Filter nonwovens	32
4.2.1 Faserstoffe	32	4.2.1 Fibres.	32
4.2.2 Faservliesstoffe nach dem Trocken- verfahren	33	4.2.2 Dry-laid nonwovens	33
4.2.2.1 Adhäsive Vliesverfestigung	33	4.2.2.1 Adhesive bonding of nonwovens	33
4.2.2.2 Mechanische Vliesverfesti- gung durch Vernadeln	34	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 . . .	4.2.2.3	Mechanical bonding through meshing
	34		34
4.2.2.4	Hydrodynamische Vliesverfestigung.	4.2.2.4	Mechanical bonding through hydroentangling
	34		34
4.2.3	Spinnvliesstoffe nach dem Extrusionsverfahren	4.2.3	Extruded spun-laid nonwovens
	35		35
4.2.4	Faservliesstoffe (Filterpapiere) nach dem Nassverfahren.	4.2.4	Wet-laid nonwovens (filter papers)
	36		36
4.2.5	Verbundvliesstoffe	4.2.5	Nonwoven composites.
	36		36
4.2.6	Ausrüstung.	4.2.6	Finishing.
	38		38
5	Konfektionierung von Tiefenfiltern	5	Packing of depth filters
	38		38
5.1	Übersicht über Konfektionierungsformen	5.1	Packing forms – overview
	38		38
5.2	Filtermatten	5.2	Filter mats
	39		39
5.3	Filterzellen.	5.3	Filter cells
	41		41
5.4	Taschenfilter	5.4	Pocket filters
	42		42
5.5	Kompakt-/Kassettenfilter	5.5	Compact/box filters
	43		43
5.5.1	Separatorfilter	5.5.1	Separator filters
	43		43
5.5.2	Minipleat-Filter	5.5.2	Minipleat filters
	44		44
5.5.3	Abstandshalterfreie Filter	5.5.3	Filters without spacers
	44		44
5.6	Filterpatronen	5.6	Filter cartridges
	45		45
5.7	Kombinationsfilter.	5.7	Combination filters
	45		45
5.8	Sonderbauformen	5.8	Special designs
	46		46
6	Auswahl von Tiefenfiltern in der Praxis.	6	Practical selection of depth filters
	47		47
6.1	Einleitung	6.1	Introduction
	47		47
6.2	Praxisrelevante Filterkenngrößen	6.2	Practical filter characteristics.
	48		48
6.2.1	Anfangsabscheidegrad	6.2.1	Initial separation efficiency
	48		48
6.2.2	Mittlerer Abscheidegrad	6.2.2	Mean separation efficiency
	50		50
6.2.3	Druckdifferenz	6.2.3	Pressure difference
	51		51
6.2.4	Standzeit	6.2.4	Service life.
	52		52
6.3	Auswahlkriterien für Tiefenfilter	6.3	Selection criteria for depth filters
	53		53
6.3.1	Grundsätzliche Vorgehensweise	6.3.1	Basic procedure
	53		53
6.3.2	Anwendungsspezifische Anforderungen	6.3.2	Application-specific requirements
	54		54
6.3.3	Regelwerke, Vorschriften und Richtlinien	6.3.3	Rules, regulations, and guidelines
	54		54
6.3.4	Prozess- und Umgebungsbedingungen	6.3.4	Process and ambient conditions
	56		56
6.3.5	Filterkenndaten.	6.3.5	Filter performance characteristics
	56		56
6.4	Beispiele für die Filterauswahl	6.4	Examples of filter selection
	58		58
6.4.1	Raumluftechnik/ Klimatechnik.	6.4.1	Ventilation and air-conditioning systems
	58		58
6.4.2	Reinraumtechnik	6.4.2	Cleanroom technology
	60		60
6.4.3	Oberflächentechnik/ Lackiertechnik	6.4.3	Surface treatment/ painting technology
	63		63
6.4.4	Turbokompressoren/Turbinen	6.4.4	Turbo compressors/turbines
	64		64
7	Technische Gewährleistung, Betrieb und Wartung	7	Technical warranty, operation and maintenance
	65		65
7.1	Technische Gewährleistung	7.1	Technical warranty
	65		65
7.2	Betrieb und Wartung	7.2	Operation and maintenance
	67		67
8	Entsorgung von bestaubten Luftfiltern	8	Disposal of dust-laden air filters
	68		68
8.1	Verwertung	8.1	Recycling.
	68		68
8.2	Beseitigung	8.2	Disposal
	70		70
Schrifttum	71	Bibliography	71

Vorbemerkung

In der Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL – erarbeiten Fachleute aus Wissenschaft, Industrie und Verwaltung in freiwilliger Selbstverantwortung VDI-Richtlinien und DIN-Normen zum Umweltschutz. Diese beschreiben den Stand der Technik bzw. den Stand der Wissenschaft in der Bundesrepublik Deutschland und dienen als Entscheidungshilfen bei der Erarbeitung und Anwendung von Rechts- und Verwaltungsvorschriften. Die Arbeitsergebnisse der KRdL fließen ferner als gemeinsamer deutscher Standpunkt in die europäische technische Regelsetzung bei CEN (Europäisches Komitee für Normung) und in die internationale technische Regelsetzung bei ISO (Internationale Organisation für Normung) ein.

Folgende Themenschwerpunkte werden in vier Fachbereichen behandelt:

Fachbereich I

„Umweltschutztechnik“

Produktionsintegrierter Umweltschutz; Verfahren und Einrichtungen zur Emissionsminderung; ganzheitliche Betrachtung von Emissionsminderungsmaßnahmen unter Berücksichtigung von Luft, Wasser und Boden; Emissionswerte für Stäube und Gase; anlagenbezogene messtechnische Anleitungen; Umweltschutzkostenrechnung

Fachbereich II „Umweltmeteorologie“

Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre; störfallbedingte Freisetzungen; mikro- und mesoskalige Windfeldmodelle; Wechselwirkung zwischen Atmosphäre und Oberflächen; meteorologische Messungen; angewandte Klimatologie; Lufthygienekarten; human-biometeorologische Bewertung von Klima und Lufthygiene; Übertragung meteorologischer Daten

Fachbereich III „Umweltqualität“

Wirkung von Luftverunreinigungen auf Mensch, Tier, Pflanze, Boden, Werkstoffe und Atmosphäre; wirkungsbezogene Mess- und Erhebungsverfahren; Erfassung und Wirkung mikrobieller Luftverunreinigungen; Olfaktometrie; Umweltsimulation

Fachbereich IV

„Umweltmesstechnik“

Emissions- und Immissionsmesstechnik für anorganische und organische Gase sowie für Partikel; optische Fernmessverfahren; Messen von Innenraumlufthverunreinigungen; Messen von Bodenluftverunreinigungen; Verfahren zur Herstellung von Referenzmaterialien; Prüfpläne für Messgeräte; Validierungsverfahren; Messplanung; Aus-

Preliminary note

In the Commission on Air Pollution Prevention of VDI and DIN – Standards Committee KRdL – experts from science, industry and administration, acting on their own responsibility, establish VDI guidelines and DIN standards in the field of environmental protection. These describe the state of the art in science and technology in the Federal Republic of Germany and serve as a decision-making aid in the preparatory stages of legislation and application of legal regulations and ordinances. KRdL's working results are also considered as the common German point of view in the establishment of technical rules on the European level by CEN (European Committee for Standardization) and on the international level by ISO (International Organization for Standardization).

The following topics are dealt with in four subdivisions:

Subdivision I

„Environmental Protection Techniques“

Integrated pollution prevention and control for installations; procedures and installations for emission control; overall consideration of measures for emission control with consideration given to the air, water and soil; emission limits for dusts and gases; plant-related measurement instructions; environmental industrial cost accounting

Subdivision II „Environmental Meteorology“

Dispersion of pollutants in the atmosphere; emissions from accidental releases; micro- and meso-scale wind field models; interaction between the atmosphere and surfaces; meteorological measurements; applied climatology; air pollution maps; human-biometeorological evaluation of climate and air hygiene; transfer of meteorological data

Subdivision III „Environmental Quality“

Effects of air pollutants on man, farm animals, vegetation, soil, materials, and the atmosphere; methods for the measurement and evaluation of effects; determination of microbial air pollutants and their effects; olfactometry; environmental simulation

Subdivision IV

„Environmental Measurement Techniques“

Techniques for emission and ambient air measurements of inorganic and organic gases as well as particulate matter; optical open-path measurement methods; measurement of indoor air pollutants, measurement of soil air pollutants; procedures for establishing reference material; test procedures for measurement devices; validation procedures;