

DIN EN ISO 29461-1



ICS 29.160.99

Einsprüche bis 2021-04-12
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 29461-1:2014-03

Entwurf

**Ansaugfiltersysteme von Rotationsmaschinen –
Prüfverfahren –
Teil 1: Statische Filterelemente (ISO/DIS 29461-1:2020);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 29461-1:2020**

Air intake filter systems for rotary machinery –

Test methods –

Part 1: Static filter elements (ISO/DIS 29461-1:2020);

German and English version prEN ISO 29461-1:2020

Systèmes de filtration d'air d'admission pour machines tournantes –

Méthodes d'essai –

Partie 1: Éléments filtrants pour filtres statiques (ISO/DIS 29461-1:2020);

Version allemande et anglaise prEN ISO 29461-1:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-02-12 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an software@vdma.org möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM), 60498 Frankfurt am Main, Postfach 71 08 64 oder Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 45 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 29461-1:2020) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 142 „Cleaning equipment for air and other gases“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 195 „Ausrüstung zur Reinigung von Luft und anderen Gasen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI (Italien) gehalten wird.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Arbeitsausschuss NA 060-09-21 AA „Luftfilter (SpA ISO/TC 142 und CEN/TC 195)“ im Fachbereich „Allgemeine Lufttechnik“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Luftfilter sowie aus Forschungs- und Prüfinstituten waren an der Erarbeitung beteiligt.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 29461-1:2014-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) neues Prüfverfahren unter Bezugnahme auf ISO 16890 und ISO 29463;
- b) eine Klassifizierungstabelle;
- c) Löschung von Anhang A, B, C und D.

<i>Titel de:</i>	Ansaugfiltersysteme von Rotationsmaschinen — Prüfverfahren — Teil 1: Statische Filterelemente (ISO/DIS 29461-1:2020)
<i>Titel en:</i>	Air intake filter systems for rotary machinery — Test methods — Part 1: Static filter elements (ISO/DIS 29461-1:2020)
<i>Titel fr:</i>	Systèmes de filtration d'air d'admission pour machines tournantes — Méthodes d'essai — Partie 1: Éléments filtrants pour filtres statiques (ISO/DIS 29461-1:2020)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Symbole und Abkürzungen	8
5 Allgemeine Anforderungen	8
6 Prüfung und Klassifizierung von Filterwirkungsgraden	8
7 Bestimmung des Luftströmungswiderstands im Vergleich zu der erfassten Masse an Prüfstaub	10
8 Konditionierungsverfahren zur Bestimmung des minimalen fraktionalen Prüfwirkungsgrads	11
9 Berichterstattung	11
Anhang A (normativ) Berechnung der Nettofläche	13
A.1 Schätzung der effektiven Filterfläche eines in der Luftreinigung von Rotationsmaschinen verwendeten Filters	13
A.2 Taschenfilter	13
A.3 Plissierte Filter	15
A.4 Zylindrische Faltenfilter	18
A.5 Konische Faltenfilter	20
A.6 Andere Konstruktionen	20
Literaturhinweise	21

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 29461-1:2020) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 142 „Cleaning equipment for air and other gases“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 195 „Ausrüstung zur Reinigung von Luft und anderen Gasen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 29461-1:2013 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 29461-1:2020 wurde von CEN als prEN ISO 29461-1:2020 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 142, *Cleaning equipment for air and other gases*, erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 29461-1:2013), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Neues Prüfverfahren unter Bezugnahme auf ISO 16890 und ISO 29463
- Eine Klassifizierungstabelle
- Löschung von Anhang A, B, C und D

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 29461 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

In Anwendungen mit Rotationsmaschinen sind Filtersysteme, die üblicherweise aus einer Reihe von in geeigneter Weise angeordneten Filterelementen bestehen, ein wichtiger Teil des gesamten Turbinen-/Kompressorsystems. Durch die Weiterentwicklung der zur Energieerzeugung oder für andere Zwecke verwendeten Turbinen sind die Maschinen komplizierter geworden, und ein guter Schutz für sie hat in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Es ist bekannt, dass Verunreinigungen durch Partikel ein Turbinenkraftwerk signifikant beeinträchtigen können, sofern nicht entsprechende Gegenmaßnahmen getroffen wurden.

Die Beeinträchtigung wird häufig als „Erosion“, „Fouling“ und „Heißkorrosion“ beschrieben, wobei Salz und andere korrosive Partikel möglicherweise Probleme bereiten können. Auch andere Materieteilchen können zu einer merklichen Verringerung des Wirkungsgrads der Systeme führen. Dabei ist unbedingt zu berücksichtigen, dass Luftfilter in diesen Systemen sehr verschiedenartigen Umgebungsbedingungen ausgesetzt sind. Der Bereich der Verunreinigung durch Partikel ist sehr breit gefächert, allein bedingt durch die in Wüsten und Regenwäldern bis hin zu arktischen Umgebungen sehr unterschiedlichen Klimabedingungen. Die Anforderungen an Filtersysteme sind folglich in Abhängigkeit von ihrem Einsatzort sehr unterschiedlich.

In ISO 29461 wird die Leistung der Ansaugfiltersysteme nicht nur auf die Abscheidung von grobem Staub bezogen, sondern auch auf den Partikelwirkungsgrad, und zwar in dem Größenbereich, der für diese Anwendungen als problematisch anzusehen ist. Bei der Bewertung des Anwuchses (Fouling) auf Turbinen sollten sowohl Ultrafein- und Feinpartikel als auch größere Partikel beachtet werden. In der üblichen Außenluft tragen ultrafeine und feine Partikel im Größenbereich von 0,01 µm bis 1 µm zu > 99 % der Partikelanzahlkonzentration und zu > 90 % der Oberflächenverunreinigung bei. Der Großteil der Masse stammt üblicherweise von größeren Partikeln (> 1,0 µm).

Für die in Turbomaschinen angewendeten Filter gibt es einen breiten Produktbereich, der Filter für sehr große Partikel und Filter für sehr feine Partikel im Submikrometerbereich umfasst. Der Bereich der Produkte variiert von Tiefenfiltern bis zu Oberflächenfiltersystemen, die z. B. durch Impulsreinigung regeneriert werden können. Diese Filter und Filtersysteme müssen für einen breiten Temperatur- und Feuchtigkeitsbereich, für sehr geringe bis sehr hohe Staubkonzentrationen und mechanische Beanspruchungen geeignet sein. Die Form der heutzutage erhältlichen Produkte kann sehr unterschiedlich sein und verschiedene Funktionen haben wie etwa Tröpfchenabscheider, Koaleszenzfilter, Filtervliese, Metallfilter, Trägheitsfilter, Filterzellen, Beutelfilter, Plattenfilter, reinigbare und Tiefenfilterkassetten und Oberflächenfilterelemente mit Medien aus Wirkgewebe.

Die Normenreihe ISO 29461 wird eine Möglichkeit bieten, diese Produkte in ähnlicher Weise zu vergleichen und festzulegen, welche Kriterien für Ansaugfiltersysteme für die Leistung von Rotationsmaschinen von Bedeutung sind. Für den Leistungsvergleich der Produkte in diesem weit gefassten Bereich ist eine geeignete Basis anzuwenden. Bei dem Vergleich verschiedener Filter und Filtertypen müssen die Betriebsbedingungen, unter denen diese Produkte letztendlich verwendet werden, berücksichtigt werden. Wenn beispielsweise ein Filter oder ein Filtersystem für den Betrieb in einer extremen, sehr staubigen Umgebung vorgesehen ist, kann der tatsächliche Partikel-Wirkungsgrad eines solchen Filters nicht vorhergesagt werden, weil die Staubbelastung des Filters eine wichtige Rolle spielt. Ein weiterer Teil von ISO 29461 wird die Leistung von reinigbaren und Oberflächenfiltern behandeln. Filter in Turbomaschinenanwendungen können ebenfalls sehr rauen Betriebsbedingungen wie etwa hohen Luftstromraten oder dem Eindringen von Wasser und Salz unterliegen. Weitere Teile von ISO 29461 werden die Leistung von Filtern unter solchen rauen Bedingungen behandeln.

1 Anwendungsbereich

ISO 29461 legt Prüfverfahren für die Ermittlung der Leistung von Partikelluftfiltern für den Einsatz in Ansaugfiltersystemen für Rotationsmaschinen, z. B. stationäre Gasturbinen, Kompressoren und andere stationäre Verbrennungskraftmaschinen, fest. Dies gilt für Luftfilter mit einem Wirkungsgrad von 85 % oder mehr für die MPPS (EPA- und HEPA-Filter), die nach ISO 29463 Teil 1 bis 5 geprüft werden, und Filter mit einem geringeren Wirkungsgrad, deren Prüfung nach ISO 16890 Teil 1 bis 4 erfolgt. Die in der Normenreihe ISO 16890 und der Normenreihe ISO 29463 beschriebenen Verfahren werden durch diesen Teil von ISO 29461 angewendet und auf Luftfilter erweitert, die mit Durchflussraten im Bereich von 0,24 m³/s (850 m³/h, 500 ft³/min) bis 2,36 m³/s (8 500 m³/h, 5 000 ft³/min) betrieben werden.

Dieser Teil von ISO 29461 bezieht sich auf statische (Barriere-) Filtersysteme, kann aber auch unter geeigneten Umständen auf andere Filtertypen und Systeme angewendet werden, z. B. um den Ausgangswirkungsgrad von reinigbaren und Oberflächenfiltern zu bewerten.

Die nach diesem Teil der ISO 29461 Norm für die Leistung ermittelten Ergebnisse können nicht unmittelbar zur quantitativen Vorhersage der Leistung bezogen auf Wirkungsgrad und Lebensdauer für den jeweiligen Anwendungsfall des Filters verwendet werden. Andere Faktoren, die sich auf die Leistung auswirken und berücksichtigt werden müssen, werden in den Anhängen beschrieben.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 15957, *Test dusts for evaluating air cleaning equipment*

ISO 16890-1, *Air filters for general ventilation — Part 1: Technical specifications, requirements and classification system based upon particulate matter efficiency (ePM)*

ISO 16890-2, *Air filters for general ventilation — Part 2: Measurement of fractional efficiency and resistance to air flow*

ISO 16890-3, *Air filters for general ventilation — Part 3: Determination of the gravimetric efficiency and the air flow resistance versus the mass of test dust captured*

ISO 16890-4, *Air filters for general ventilation — Part 4: Conditioning method to determine the minimum fractional test efficiency*

ISO 29463-1, *High efficiency filters and filter media for removing particles from air — Part 1: Classification, performance, testing and marking*

ISO 29463-3, *High-efficiency filters and filter media for removing particles in air — Part 3: Testing flat sheet filter media*

ISO 29463-4, *High-efficiency filters and filter media for removing particles in air — Part 4: Test method for determining leakage of filter elements — Scan method*

ISO 29463-5, *High-efficiency filters and filter media for removing particles in air — Part 5: Test method for filter elements*

ISO 29464:2017, *Cleaning of air and other gases — Terminology*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 29464 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Grobstaubfilter

Filtrationseinrichtung mit einer Partikelreinigungsleistung $ePM_{10} < 50 \%$ im PM₁₀-Partikelbereich

Anmerkung 1 zum Begriff: nach ISO 16890-1.

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.2.74, modifiziert — Anmerkung 1 zum Begriff wurde ergänzt.]

3.2

Hochleistungs-Partikelfilter, en: Efficient Particulate Air filter

EPA-Filter

Filter mit einer Leistung, die die Anforderungen der Filterklasse ISO T10 — ISO T12 nach diesem Dokument erfüllt

Anmerkung 1 zum Begriff: EPA-Filter können und dürfen keiner Dichtheitsprüfung unterzogen werden.

3.3

gravimetrischer Anfangsabscheidegrad

A_{100}

Verhältnis der Masse eines durch das Filter zurückgehaltenen Standardprüfstaubs zur Masse des aufgegebenen Staubs nach den ersten 100 g Staublast

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Messgröße wird als Prozentsatz vom Gewicht angegeben.

3.4

Hochleistungs-Partikelfilter (en: high efficient particulate air filter)

HEPA-Filter

Filter mit einer Leistung, die die Anforderungen der Filterklassen ISO 35 H bis ISO 45 H nach ISO 29463-1 erfüllen

[QUELLE: ISO 29464:2017; 03.02.1984]

3.5

Schwebstoffwirkungsgrad (en: particulate matter efficiency)

ePM_x

Wirkungsgrad eines Luftfilters zur Reduzierung der Massenkonzentration von Partikeln mit einem optischen Durchmesser zwischen 0,3 μm und x μm

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.2.140]

4 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten folgende Symbole und Abkürzungen:

A_{100}	Gravimetrischer Anfangsabscheidegrad (en: initial gravimetric arrestance), %
$ePM_{x, min}$	Mindestwirkungsgradwert mit $x = 1 \mu m, 2,5 \mu m$ oder $10 \mu m$ des konditionierten Filterelements, % (siehe ISO 16890-1)
ePM_x	Wirkungsgrad $x = 1 \mu m, 2,5 \mu m$ oder $10 \mu m$, % (siehe ISO 16890-1)
ISO	Internationale Organisation für Normung (en: International Organization for Standardization)
MPPS	Partikelgröße im Abscheidegradminimum (en: Most Penetrating Particle Size)

5 Allgemeine Anforderungen

Statische Filtersysteme verwenden üblicherweise mehrere Stufen grober, feiner und optional auch EPA- oder HEPA-Filterelemente zum Schutz der Maschinen. Der Anwendungsbereich dieses Teils der ISO 29461 beinhaltet Verfahren zur Leistungsprüfung individueller Filterelemente. Nicht enthalten sind Verfahren für die direkte Messung der Leistung von gesamten Systemen, wie sie im Betrieb installiert sind, ausgenommen die Fälle, in denen die Qualifikationskriterien für den Prüfaufbau erfüllt werden können.

6 Prüfung und Klassifizierung von Filterwirkungsgraden

Filter mit einem Wirkungsgrad von 85 % oder mehr für MPPS (EPA- und HEPA-Filter) werden nach ISO 29463 Teil 1 bis 5 und Filter mit einem geringeren Wirkungsgrad nach ISO 16890 Teil 1 bis 4 geprüft. Filter werden auf der Grundlage der in Tabelle 1 festgelegten Gruppen und Klassen klassifiziert.

Anmerkung: Für die Klassifizierung von ISO ePM_1 und ISO $ePM_{2,5}$ Filtern werden nur $ePM_{x, min}$ Werte verwendet.

HEPA-Filter (Klasse T13) müssen einzeln geprüft und ihre Effizienz muss mit MPPS nach ISO 29463-5 geprüft werden. Filter müssen einzeln einer Dichtheitsprüfung nach ISO 29463-4 unterzogen werden, wobei zusätzlich zu dem Referenz-Lecksuchverfahren vier alternative Verfahren der Dichtheitsprüfung zulässig sind. Für HEPA-Filter mit Formen, die keine Scan-Prüfung zulassen, wie etwa Kassetten- oder V-Bank-Filter, kann das Ölfaden-Prüfverfahren oder eines der anderen in ISO 29463-4 beschriebenen (Nicht-Scan-) Verfahren angewendet werden. Für die Dichtheitsprüfung angewendete alternative Normen sollten eindeutig an den Filtern und in den Zertifikaten angegeben werden.

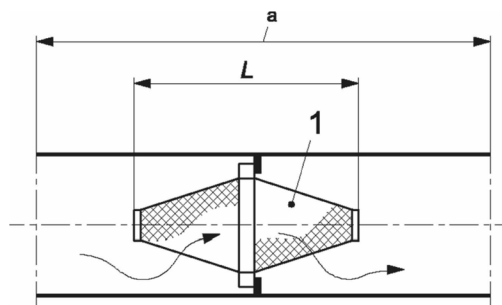
Um den Volumenstrom und den Bereich der Filterformen zu erweitern (z. B. zylindrische Filter), werden nachfolgend Abweichungen von und Erweiterungen zu dem durch ISO 16890-2 und ISO 29463-5 festgelegten Prüfstand beschrieben.

Der Prüfstand besteht aus mehreren quadratischen Kanalprofilen mit inneren Nennabmessungen von 610 mm × 610 mm (24 Zoll × 24 Zoll) mit Ausnahme des Abschnitts, in dem der Filter installiert wird. Dieser Abschnitt hat innere Nennabmessungen zwischen 616 mm (24,25 Zoll) und 622 mm (24,50 Zoll). Die Länge dieses Kanalabschnitts muss mindestens dem 1,1-fachen der Länge des Filters entsprechen und mindestens 1 m betragen, wie in Bild 1 gezeigt (für weitere Einzelheiten zum Prüfstand siehe ISO 16890-2, Bild 3). Der Filter muss innerhalb des Abschnitts liegen und darf weder in Flussrichtung noch entgegen der Flussrichtung herausragen. Wenn sehr große Filter oder ein in ein Filtersystem integriertes Filterelement zu prüfen ist, kann es sein, dass der Prüfkanal größere Maße haben muss. In diesen Fällen sind andere Abmessungen zulässig, solange die in ISO 16890-2 beschriebenen Qualifikationsverfahren eingehalten werden. Bild 2 und Bild 3 zeigen ein Beispiel für einen speziellen (großen) Filterübergang.

Tabelle 1 — Filterklassifizierung

Klasse	Gruppe	ISO 29463	ISO 16890			
		MPPS-Wirkungsgrad	$ePM_{1, \min}$	$ePM_{2,5, \min}$	ePM_{10}	Gravimetrischer Anfangsabscheidegrad A_{100}
ISO T1	Grob					$20 \% < A_{100} < 50 \%$
ISO T2						$\geq 50 \%$
ISO T3						$\geq 70 \%$
ISO T4						$\geq 85 \%$
ISO T5	ePM_{10}				$\geq 50 \%$	
ISO T6	$ePM_{2,5}$			$\geq 50 \%$		
ISO T7	ePM_1		$\geq 50 \%$			
ISO T8			$\geq 70 \%$			
ISO T9			$\geq 85 \%$			
ISO T10	EPA	$\geq 85 \%$				
ISO T11		$\geq 95 \%$				
ISO T12		$\geq 99,5 \%$				
ISO T13	HEPA	$\geq 99,95 \%$				

Für Rundfilterpatronen muss die Prüfanordnung (Anbringung der zu prüfenden Filter im Prüfkanal) möglichst exakt den bei der Anwendung vorliegenden Bedingungen entsprechen. Im Fall großer Zylinder kann eine Montageplatte mit einem zusätzlichen Loch für den Lufterlass/-auslass ausreichend sein (siehe Bild 4). Bei sehr viel kleineren Zylindern könnte ein zusätzlicher Übergang in den Kanal eingeführt werden (siehe Bild 3). Dies muss jedoch spezifisch für jede einzelne Konstruktion unter Berücksichtigung des möglichen Strahleffekts, der die Geschwindigkeit und Aerosolkonzentration in dem Querschnitt des Prüfkanals beeinflussen kann, analysiert werden.



Legende

- 1 zu prüfender Filter
- L Filterlänge
- a Länge des Kanalabschnitts ($< 1\,000\text{ mm}$ und/oder $1,1 \times L$)

Bild 1 — Kanalabschnitt einschließlich des zu prüfenden Filters

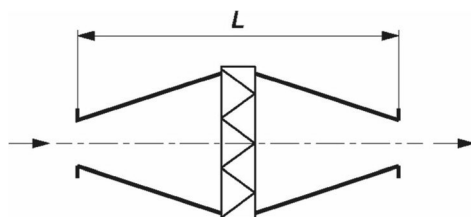


Bild 2 — Beispiel eines Filterabschnitts mit einem Übergang für spezielle Filterkonstruktionen

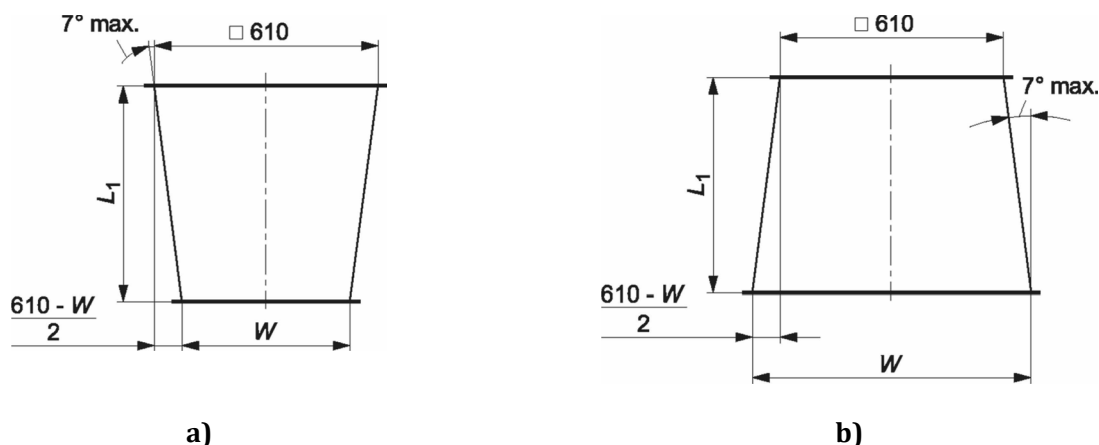


Bild 3 — Einzelheiten der Übergangskanäle für die Montage von Filtern, die kleiner (a) oder größer (b) als der Prüfkanal sind

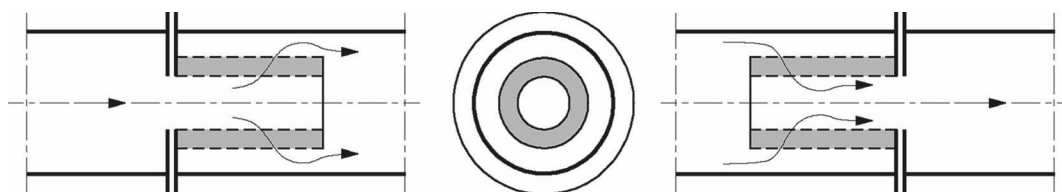


Bild 4 — Beispiele für die Montage runder Kassetten in dem Prüfkanal

7 Bestimmung des Luftströmungswiderstands im Vergleich zu der erfassten Masse an Prüfstaub

Für die Bestimmung des Luftströmungswiderstands im Vergleich zur erfassten Prüfstaubmasse müssen die in ISO 16890-3 beschriebenen Verfahren angewendet werden. Der synthetische Belastungsstaub L2 nach ISO 15957 muss als Belastungsstaub für die Angabe der Ergebnisse verwendet werden. Filter mit einer Partikelreinigungsleistung $ePM_{10} < 50\%$ (ISO grob nach ISO 16890-1) müssen bis zu einem Endwiderstand gegen Luftstrom von 375 Pa (1,5 Zoll H_2O) belastet werden, während Filter mit einer Partikelreinigungsleistung $ePM_{10} \geq 50\%$ (Feinfilter-Gruppen ISO ePM_{10} , ISO $ePM_{2,5}$ und ISO ePM_1 nach ISO 16890) und EPA- und HEPA-Filter bis ISO 45H nach ISO 29463-1 mit einem Endwiderstand gegen Luftstrom von 625 Pa (2,5 Zoll H_2O) belastet werden müssen. Als zusätzliche Datenpunkte können höhere Werte für den Endwiderstand gegen Luftstrom zwischen dem Lieferanten und dem Käufer zur Information festgelegt werden.

Die erste Staubbelastung von 100 g [oder Erhöhung um 15 Pa (0,04 Zoll H_2O), je nachdem, was zuerst eintritt] wird den gravimetrischen Anfangsabscheidegrad ergeben und zusätzliche schrittweise Erhöhungen der Staubmenge sollten eine glatte Abscheidegradkurve in Abhängigkeit von der Staubbelastung bis zum Endwiderstand ergeben.

8 Konditionierungsverfahren zur Bestimmung des minimalen fraktionalen Prüfwirkungsgrads

Bestimmte Arten von Filtermedien basieren auf elektrostatischer Wirkung, um einen hohen Wirkungsgrad bei geringem Luftstromwiderstand zu erreichen. Unter bestimmten Beanspruchungsbedingungen können beispielsweise Verbrennungspartikel oder andere feine Teilchen diese elektrostatischen Ladungen neutralisieren, was eine Beeinträchtigung der Filterleistung zur Folge hat. Das in ISO 16890-4 und ISO 29463-5 beschriebene Prüfverfahren bietet Methoden zur Erkennung dieser Art von Verhalten. Dieses Verfahren wird angewendet, um zu bestimmen, ob der Partikelwirkungsgrad des Filters von dem elektrostatischen Reinigungsmechanismus abhängig ist, und um quantitative Informationen über den Grad der elektrostatischen Reinigung zu liefern. Die Anwendung dieser Verfahren ist ein verbindlicher Teil der Filterprüfung und der Klassifizierung von Filtern nach dieser Norm.

9 Berichterstattung

Der einseitige Zusammenfassungsabschnitt des Leistungsberichts nach diesem Dokument muss die folgenden Informationen enthalten:

— Allgemeines:

- 1) Prüforganisation, einschließlich Name, Ort und Kontaktdaten;
- 2) Berichtsnummer;
- 3) Datum des Berichts;
- 4) Name des Berichtsleiters;
- 5) Anforderer der Prüfung;
- 6) Datum und Art der Erlangung des geprüften Geräts (Filter).

— Angaben des Herstellers zum geprüften Filter:

- 7) Name des Herstellers (oder Name des Vertriebsunternehmens, sofern vom Hersteller abweichend);
- 8) an dem geprüften Gerät angegebene Marke oder Modellname oder -nummer (vollständige Angabe des geprüften Geräts); im Fall von HEPA-Filtern muss jeder Filter mit einem individuellen Bezeichner gekennzeichnet werden, der es ermöglicht, das Filterelement mit dem jeweiligen Prüfbericht zu verbinden;
- 9) Beschreibung der physischen Bauweise (z. B. Taschenfilter, Anzahl der Taschen);
- 10) Abmessungen (Breite, Höhe, Tiefen);
- 11) Art des Mediums, sofern möglich oder verfügbar, muss Folgendes beschrieben werden:
 - Identifizierungscode (z. B. Glasfasertyp ABC123, anorganischer Fasertyp 123ABC);
 - effektive Nettofilterfläche wie durch die Prüforganisation bestimmt;
 - im Fall von HEPA-Filtern der MPPS des Filtermediums wie nach ISO 29463-3 geprüft;
- 12) gegebenenfalls Zusatzinformationen;
- 13) ein Foto der tatsächlichen Prüfeinrichtung wird dringend empfohlen, ist aber nicht zwingend erforderlich.

— Prüfdaten:

- 14) Prüfvolumenstrom;
- 15) Nummer des beigefügten Prüfberichts nach ISO 16890-2;
- 16) Nummer des beigefügten Prüfberichts nach ISO 16890-4;
- 17) Nummer des beigefügten Prüfberichts nach ISO 16890-3.

— Prüfergebnisse:

- 18) Druckdifferenz zwischen der ersten und letzten Prüfung;
- 19) im Fall von Feinfiltern:
 - a) Wirkungsgradwerte $ePM_{1,}$, $ePM_{2,5}$ und $ePM_{10,}$ einschließlich Unsicherheiten;
 - b) Mindestwirkungsgrade $ePM_{1, \min}$ und $ePM_{2,5, \min}$, einschließlich Unsicherheiten;
- 20) im Fall von EPA und HEPA-Filtern: der Wirkungsgrad zu MPPS
- 21) im Fall von HEPA-Filtern: das Ergebnis der Dichtheitsprüfung nach ISO 29463-4;
- 22) Ausgangs- und mittlerer Abscheidegrad;
- 23) Prüfstaubkapazität;
- 24) ISO-Filterklasse nach Tabelle 1.

— Abschlusserklärung:

- 25) Die Ergebnisse dieser Prüfung beziehen sich ausschließlich auf das Prüfgerät in dem hierin angegebenen Zustand. Die Leistungsergebnisse können nicht ohne Weiteres quantitativ angewendet werden, um die Filtrationsleistung unter realen Bedingungen vorherzusagen.

Im zusammenfassenden Bericht:

- Die Ergebnisse müssen auf die nächste ganze Zahl gerundet werden.