# DIN EN ISO 16890-3

DIN

ICS 91.140.30 Einsprüche bis 2015-09-03

***Entwurf***

## Luftfilter für die allgemeine Raumlufttechnik – Teil 3: Ermittlung des gravimetrischen Wirkungsgrades sowie des Durchflusswiderstandes im Vergleich zu der aufgenommenen Masse von Prüfstaub (ISO/DIS 16890-3:2015); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 16890-3:2015

Air filters for general ventilation – Part 3: Determination of the gravimetric efficiency and the airflow resistance versus the mass of test dust captured (ISO/DIS 16890-3:2015); German and English version prEN ISO 16890-3:2015

Filtres à air pour ventilation générale – Partie 3: Détermination de l`efficacité gravimétrique et de la résistance à l`écoulement de l`air par rapport à la quantité de poussière (ISO/DIS 16890-3:2015); Version allemande et anglaise prEN ISO 16890-3:2015

### Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-07-03 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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 nam@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme 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 (Hausanschrift: 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 56 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16890-3:2015-08

## Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee ISO/TC 142 „Cleaning equipment for air and other gases“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 195 „Filter" im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten prEN ISO 16890-3:2015.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN ISO 16890-3 beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Ausschuss NA 060-09-21 AA „Filter (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 Experten aus Forschung, Entwicklung sowie von Prüfinstituten sind an der Erarbeitung beteiligt.

Die im Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Internationalen Normen sind, sofern diese gleichzeitig als Europäische Normen übernommen worden sind, als DIN EN ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Für die zitierten Internationalen Normen und Dokumente, sofern sie nicht als DIN ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, gibt es keine nationalen Entsprechungen.



Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16890-3:2015-08

*— Entwurf —*

**CEN/TC 195**

Datum: 2015-05

**prEN ISO 16890-3:2015**

CEN/TC 195

Sekretariat: UNI

# Luftfilter für die allgemeine Raumlufttechnik — Teil 3: Ermittlung des gravimetrischen Wirkungsgrades sowie des Durchflusswiderstandes im Vergleich zu der aufgenommenen Masse von Prüfstaub (ISO/DIS 16890-3:2015)

*Filtres à air pour ventilation générale — Partie 3: Détermination de l'efficacité gravimétrique et de la résistance à l'écoulement de l'air par rapport à la quantité de poussière (ISO/DIS 16890-3:2015)*

*Air filters for general ventilation — Part 3: Determination of the gravimetric efficiency and the airflow resistance versus the mass of test dust captured (ISO/DIS 16890-3:2015)*

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16890-3:2015-08

# Inhalt

Seite

Vorwort ..... 3
Einleitung ..... 4
1 Anwendungsbereich ..... 6
2 Normative Verweisungen ..... 6
3 Begriffe ..... 7
4 Symbole und Abkürzungen ..... 10
5 Allgemeine Anforderungen an den Prüfling ..... 11
5.1 Anforderungen an den Prüfling ..... 11
5.2 Vorbereitung des Prüflings ..... 12
6 Prüfmaterialien ..... 12
6.1 Aufgabestaub ..... 12
7 Prüfmittel ..... 12
7.1 Prüfstand ..... 12
7.1.1 Anströmseitige Mischblende ..... 12
7.1.2 Prüfeinrichtung für flüssiges Aerosol ..... 13
7.1.3 Staubdispergierer ..... 13
7.1.4 Endfilter ..... 16
8 Qualifikation des Prüfstands und der Prüfvorrichtung ..... 16
8.1 Anforderungen an Qualifikationsprüfungen ..... 16
8.2 Staubdispergierer-Volumenstrom ..... 16
9 Prüffolge für das Staubaufgabeverfahren ..... 17
9.1 Prüfverfahren für den Filter ..... 17
9.1.1 Vorbereitung des zu prüfenden Filters ..... 17
9.1.2 Anfangsdurchflusswiderstand ..... 17
9.2 Staubaufgabe ..... 17
9.2.1 Staubaufgabeverfahren ..... 17
9.2.2 Abscheidegrad ..... 18
9.2.3 Prüfstaubspeicherfähigkeit ..... 19
10 Prüfberichte ..... 19
10.1 Allgemeines ..... 19
10.2 Erforderliche Inhalte ..... 19
10.2.1 Angabe von Werten ..... 19
10.2.2 Berichtzusammenfassung ..... 20
10.2.3 Detailangaben ..... 21
Anhang A (informativ) Ermittlung des Durchflusswiderstandes ..... 26
Literaturhinweise ..... 28



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 16890-3:2015-08

# Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 16890-3:2015) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 142 „Reinigungsgeräte für Luft und andere Gase“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 195 „Luftfilter für die allgemeine Raumlufttechnik“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird ISO/TS 21220:2009 ersetzen.

prEN ISO 16890-3 *Luftfilter für die allgemeine Raumlufttechnik* besteht aus folgenden Teilen:

— *Teil 1: Technische Bestimmungen, Anforderungen und Effizienzklassifizierungssystem basierend auf Feinstaub (PM)*

— *Teil 2: Ermittlung des Fraktionsabscheidegrads und des Durchflusswiderstands*

— *Teil 3: Ermittlung des gravimetrischen Wirkungsgrades sowie des Durchflusswiderstandes im Vergleich zu der aufgenommenen Masse von Prüfstaub*

— *Teil 4: Konditionierungsverfahren für die Ermittlung des Fraktionsabscheidegradminimums*

**Anerkennungsnotiz**

Der Text von ISO/DIS 16890-3:2015 wurde vom CEN als prEN ISO 16890-3:2015 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 16890-3:2015-08

# Einleitung

Die Auswirkungen von Feinstaub (PM) auf die menschliche Gesundheit wurden in den vergangenen Jahrzehnten intensiv erforscht.

Die Erkenntnis ist, dass Feinstaub die Gesundheit ernsthaft gefährden und zu Atemwegs- sowie Herz-Kreislauf-Erkrankungen beitragen oder sie sogar auslösen kann. Entsprechend dem Partikelgrößenbereich können Partikeln verschiedenen Klassen zugeordnet werden. Die wichtigsten sind $PM_{10}$, $PM_{2,5}$ und $PM_1$. Die U.S. Environmental Protection Agency (EPA), die World Health Organization (WHO, de: Weltgesundheitsorganisation) oder die Europäische Union definieren $PM_{10}$ als Partikeln, die einen größenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Wirkungsgradverringerung von 50 % aufweist. $PM_{2,5}$ und $PM_1$ sind ähnlich definiert. Diese Definition ist jedoch so lange nicht präzise, wie es keine weitere Definition des Probenahmeverfahrens und des Probeeinlasses mit einer klar definierten Abscheidekurve gibt. In Europa wird das in EN 12341 „Air Quality — Field Test Procedure to Demonstrate Reference Equivalence of Sampling Methods for the $PM_{10}$ fraction of particulate matter" beschriebene Referenzverfahren für die Probenahme und Ermittlung von $PM_{10}$ angewandt. Das Messverfahren basiert auf der Sammlung der $PM_{10}$-Partikelfraktion aus der Umgebungsluft in einem Filter und der gravimetrischen Massenbestimmung (siehe Direktive des Europäischen Rats 1999/30/EC vom 22. April 1999).

Da die genaue Definition von $PM_{10}$, $PM_{2,5}$ und $PM_1$ sehr komplex und nicht einfach zu ermitteln ist, verwenden Behörden wie z. B. die U.S.-amerikanische EPA oder das deutsche Umweltbundesamt in ihren Publikationen zunehmend die einfachere Bestimmung von $PM_{10}$ als Partikelgrößenfraktion von weniger oder gleich 10 µm. Diese Abweichung von der oben genannten komplexen „offiziellen" Definition hat laut ISO 16890 keine bedeutenden Auswirkungen auf den Partikelabscheidegrad eines Filters, weshalb diese vereinfachte Definition von $PM_{10}$, $PM_{2,5}$ und $PM_1$ in den ISO-Dokumenten 16890 angewandt wird.

Unter Feinstaubpartikeln ist im Kontext dieser Norm eine Größenfraktion der in der Umgebungsluft enthaltenen natürlichen Aerosole (flüssige und feste Partikeln) mit dem Zeichen PM$x$ zu verstehen, wobei $x$ den Größenbereich des aerodynamischen Durchmessers $\leq x$ µm angibt. In dieser Norm werden die folgenden Partikelgrößenfraktionen verwendet:

| Fraktion | Größenbereich |
|---|---|
| $PM_{10}$ | ≤ 10 µm |
| $PM_{2,5}$ | ≤ 2,5 µm |
| $PM_1$ | ≤ 1 µm |

Luftfilter für die allgemeine Raumlufttechnik werden häufig für Heizungs-, Belüftungs- und Klimaanlagen in Gebäuden verwendet. Bei dieser Art der Anwendung beeinflussen sie maßgeblich die Luftqualität von Innenräumen und somit auch die Gesundheit der Menschen, da sie die Feinstaubkonzentration in der Luft verringern. Um den Konstrukteuren und dem Wartungspersonal die Auswahl des richtigen Filters zu ermöglichen, sind sowohl der internationale Handel als auch die Produktion an einem klar definierten, allgemein gültigen Prüf- und Klassifizierungsverfahren für Luftfilter entsprechend ihres Wirkungsgrades und insbesondere in Hinsicht auf die Abscheidung von Partikeln interessiert.



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 16890-3:2015-08

Die aktuellen regionalen Normen wenden grundverschiedene Prüf- und Klassifizierungsverfahren an, bei denen keinerlei Vergleich miteinander möglich ist und die daher den globalen Handel mit gemeinsamen Produkten verhindern. Zudem sind die aktuellen Normen bekanntermaßen begrenzt und bringen Ergebnisse hervor, die manchmal fernab von der Leistung der Filter in der Praxis sind. Mit dieser neuen internationalen Norm wird eine ganz neue Herangehensweise an ein Klassifizierungssystem angenommen, die zu besseren und bedeutsameren Ergebnissen führt als es die aktuellen Normen vermögen. Des Weiteren soll dieser neue Ansatz die von dem früheren Ansatz von ISO/TS 21220 ausgehenden gravierendsten Probleme lösen.

ISO 16890 (alle Teile) beschreibt die Ausrüstung, Materialien, technischen Bestimmungen, Anforderungen, Qualifikationen und Verfahren zur Gewinnung von Laborleistungsdaten und zur Erarbeitung einer Wirkungsgradklassifizierung auf Grundlage des ermittelten Fraktionsabscheidegrads, der zu einem Partikel-Berichtsystem verarbeitet wird. Nach diesen einzelnen Normen erfolgt im Labor die Bewertung der Luftfilterelemente nach ihrer Fähigkeit, die Aerosolpartikeln $PM_1$, $PM_{2,5}$ und $PM_{10}$ abzuscheiden, sodass die Luftfilterelemente dann nach den in Teil 1 beschriebenen Verfahren klassifiziert werden können. Der Abscheidegrad des Filterelements wird nach den in Teil 2 beschriebenen Verfahren in Abhängigkeit von der Partikelgröße im Bereich von 0,3 µm bis 10 µm des unbeanspruchten und unkonditionierten Filterelements ermittelt. Das Luftfilterelement wird dann nach den in Teil 4 beschriebenen Verfahren konditioniert und der Abscheidegrad an diesem konditionierten Filterelement erneut ermittelt. Dieses Verfahren wird angewandt, um Informationen über die Intensität elektrostatischer Abscheidemechanismen zu erhalten, die am zu prüfenden Filterelement vorhanden sein können. Die Ergebnisse dieses zweiten Partikelsammelwirkungsgrads werden zur Verschiebung der Fraktionsabscheidegradkurve des Filterelements verwendet, die zur Ermittlung des mittleren Wirkungsgrads für die Bereiche $PM_1$, $PM_{2,5}$ und $PM_{10}$ genutzt wird, indem die Werte des Fraktionsabscheidegrads entsprechend der standardisierten und normierten Partikelgrößenverteilung der zugehörigen Aerosolfraktion in der Umgebungsluft gewichtet werden.

AVA Documents
Document Sharing Hub



Full document details: E DIN EN ISO 16890-3:2015-08

## 1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der ISO 16890 legt die Prüfausrüstung und Prüfverfahren zur Ermittlung des gravimetrischen Wirkungsgrades und Durchflusswiderstandes von Luftfiltern für die allgemeine Raumlufttechnik fest.

Er ist für den Gebrauch zusammen mit ISO 16890-1, ISO 16890-2 und ISO 16890-4 vorgesehen.

Das in dieser Norm beschriebene Prüfverfahren ist für Volumenströme von 0,25 $m^3/s$ (900 $m^3/h$, 530 $ft^3/min$) und 1,5 $m^3/s$ (5 400 $m^3/h$, 3 178 $ft^3/min$) anwendbar, bei einem Prüfstand mit einer Filteranströmfläche von 610 mm × 610 mm (24 inch × 24 inch).

ISO 16890 (alle Teile) bezieht sich auf Partikelluftfilterelemente für die allgemeine Raumlufttechnik mit einem Anfangswirkungsgrad von weniger als oder gleich 99 % für die $PM_1$-Aerosolfraktion und mehr als 20 % für die $PM_{10}$-Aerosolfraktion bei der Prüfung nach den in ISO 16890, Teile 1-4, festgelegten Verfahren.

Luftfilterelemente, die sich nicht in dieser Aerosolfraktion befinden, werden nach anderen anwendbaren Prüfverfahren bewertet (siehe ISO 29463, Teile 1-5).

Filterelemente, die in tragbaren Raumluftfiltern verwendet werden, sind im Anwendungsbereich dieser Norm nicht erfasst.

Die Leistungsergebnisse, die entsprechend diesen einzelnen Normen ermittelt wurden, sind nicht allein quantitativ anzuwenden, um die Leistung im Betrieb hinsichtlich Wirkungsgrad und Lebensdauer vorauszubestimmen.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Verweisungen auf andere Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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/DIS 16890-1, *Air filters for general ventilation — Part 1: Technical specifications, requirements and efficiency classification system based upon Particulate Matter (PM)*

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

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

EN ISO 5167-1, *Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt — Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Anforderungen (ISO 5167-1:1991)*

ISO 2854, *Statistical interpretation of data — Techniques of estimation and tests relating to means and variances*

ISO 12103-1, *Road vehicles —Test dust for filter evaluation — Part 1: Arizona test dust*

ISO 14644-3, *Cleanrooms and associated controlled environments — Part 3: Test methods*

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

ISO 29463, *High-efficiency filters and filter media for removing particles in air*

ISO 29494, *Cleaning equipment for air and other gases — Terminology*



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 16890-3:2015-08

# 3 Begriffe

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

## 3.1 Luftstrom und Widerstand

**3.1.1**
**Volumenstrom**
den Filter pro Zeiteinheit durchströmendes Luftvolumen

[QUELLE: ISO 29464:2011; 3.2.38]

**3.1.2**
**Nennvolumenstrom**
vom Hersteller angegebener Volumenstrom

**3.1.3**
**Anströmgeschwindigkeit**
Quotient aus Volumenstrom und Anströmfläche (ausgedrückt in m/s)

**3.1.4**
**Durchflusswiderstand**
Differenz des Drucks zwischen zwei Punkten in einem Durchflusssystem unter festgelegten Bedingungen, insbesondere bei der Messung am Filter

**3.1.5**
**empfohlener Enddifferenzdruck**
maximaler vom Hersteller empfohlener Betriebsdruck des Filters (ausgedrückt in Pa)

[QUELLE: ISO 29464:2011; 3.1.139]

**3.1.6**
**Enddifferenzdruck**
Druckdifferenz, bis zu der die Filterleistung für Klassifizierungszwecke gemessen wird (ausgedrückt in Pa)

[QUELLE: ISO 29464:2011; 3.1.138]

**3.1.7**
**Anfangsdifferenzdruck**
Druckdifferenz des sauberen Filters bei Betrieb mit Prüfluftvolumenstrom

[QUELLE: ISO 29464:2011; 3.1.140]

**3.1.8**
**Prüfluft**
Luft, die für Prüfzwecke benutzt wird

## 3.2 Prüfling

**3.2.1**
**Prüfling**
nach dieser Norm zu prüfendes Filterelement

**3.2.2**
**Filterelement**
vorgeformtes Filtermaterial, das Teil eines ganzen Filters ist

[QUELLE: ISO 29464:2011; 3.1.67]

AVA Documents
Document Sharing Hub


Full document details: E DIN EN ISO 16890-3:2015-08

**3.2.3**
**Anstömseite, U/S (en: upstream)**
dem Luftstrom entgegengesetzte Richtung

[QUELLE: ISO 29464:2011; 3.1.57]

**3.2.4**
**Abströmseite, D/S (en: downstream)**
Bereich hinter dem Filter in Richtung des Fluidstroms

[QUELLE: ISO 29464:2011; 3.2.28]

**3.2.5**
**geladenes Filter**
Filter, dessen Filtermedium elektrostatisch geladen oder polarisiert ist

[QUELLE: ISO 29464:2011; 3.1.75]

**3.2.6**
**Grobstaubfilter**
ein Filter mit einem Partikelabscheidegrad von $<$ 50 % im Partikelbereich $PM_{10}$

**3.2.7**
**Feinstaubfilter**
ein Filter mit einem Partikelabscheidegrad von $\geq$ 50 % im Partikelbereich $PM_{10}$

**3.2.8**
**Endfilter**
Luftfilter zur Aufnahme des aufgegebenen Staubs, der das zu untersuchende Filter passiert oder sich vom Filter ablöst

[QUELLE: ISO 29464:2011; 3.1.86]

**3.2.9**
**effektive Filtermediumfläche**
Fläche des in einem Filter eingebauten Filtermediums (ohne Klebeflächen oder Stege), die im Betrieb durchströmt wird (ausgedrückt in $m^2$)

[QUELLE: ISO 29464:2011; 3.1.11]

**3.2.10**
**Filtermediumgeschwindigkeit**
Quotient aus Volumenstrom und freier Filterfläche (ausgedrückt in m/s mit einer Genauigkeit von drei signifikanten Stellen)

### 3.3 Gravimetrischer Wirkungsgrad

**3.3.1**
**Abscheidegrad**
gravimetrische Bestimmung der Abscheidung des aufgegebenen synthetischen Prüfstaubes unter festgelegten Betriebsbedingungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieses Maß wird als Massenverhältnis ausgedrückt.

[QUELLE: ISO 29464:2011; 3.1.14]



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 16890-3:2015-08

**3.3.2**
**Anfangsabscheidegrad**
bei einem Filtertest nach dem ersten Beladungsvorgang ermittelter Abscheidegrad, ausgedrückt als Massenverhältnis

[QUELLE: ISO 29464:2011; 3.1.16]

**3.3.3**
**mittlerer Abscheidegrad**
Verhältnis der Gesamtmenge des durch den Prüfling zurückgehaltenen synthetischen Prüfstaubes zur Gesamtmenge des aufgegebenen synthetischen Prüfstaubes bis zur Enddruckdifferenz des Prüflings

[QUELLE: ISO 29464:2011; 3.1.15]

**3.3.4**
**Staubspeicherfähigkeit**
durch den Filter bis zur Enddruckdifferenz zurückgehaltene Masse des aufgegebenen synthetischen Prüfstaubes (ausgedrückt in g)

[QUELLE: ISO 29464:2011; 3.1.19]

**3.3.5**
**Aufgabestaub**
speziell zusammengesetzter synthetischer Prüfstaub, der zur Bestimmung der Staubbeladung und des Filters aufgegeben wird

[QUELLE: ISO 29464:2011; 3.1.54]

**3.3.6**
**Partikelgröße**
geometrischer Durchmesser der Partikeln eines Aerosols (je nach dem Kontext sind der sphärische, optische oder aerodynamische Durchmesser äquivalent)

[QUELLE: ISO 29464:2011; 3.1.126]

### 3.6 Weitere Begriffe

**3.6.1**
**HEPA-Filter**
Filter mit einer Leistung, die den Anforderungen von Filterklasse ISO 35 — ISO 45 nach ISO 29463-1 entsprechen

[QUELLE: ISO 29464:2011; 3.1.88]

**3.6.2**
**Referenzgerät**
Primärgerät mit genau bekannten Parametern, mit dem das zu prüfende Sekundärgerät verglichen wird

[QUELLE: ISO 29464:2011; 3.1.39]

**3.6.3**
**Anströmfläche**
innere Querschnittsfläche des Prüfkanals direkt vor dem Prüfling (Nennweite 0,61 m × 0,61 m = 0,37 $m^2$)

**3.6.4**
**Wiederablösung**
Freisetzung von zuvor am Filter abgeschiedenen Partikeln in den Luftstrom

[QUELLE: ISO 29464:2011; 3.1.142]

AVA Documents
Document Sharing Hub


Full document details: E DIN EN ISO 16890-3:2015-08

**3.6.5**
**Ablösung**
Freisetzung von Partikeln in den Luftstrom durch aufprallende und sich wieder ablösende Partikel, sowie durch die Freisetzung von Fasern oder Partikeln aus dem Filter oder dem Filtermedium

[QUELLE: ISO 29464:2011; 3.1.150]

**3.6.6**
**Partikelabprallen**
Verhalten von Partikeln, die auf das Filter auftreffen, aber nicht festgehalten werden

[QUELLE: ISO 29464:2011; 3.1.121]

## 4 Symbole und Abkürzungen

| | |
|---|---|
| $A$ | Abscheidegrad |
| $A_j$ | Abscheidegrad für das Staubaufgabeintervall „j“, % |
| $A_m$ | Mittlerer Abscheidegrad während der Prüfung bis zur Enddruckdifferenz, % |
| *DHC* | Staubspeicherfähigkeit |
| $M_j$ | Masse des dem Prüfling während des Staubaufgabeintervalls „j“ aufgegebenen Staubes, g |
| *mean* | Mittelwert |
| $m_d$ | Staub im Kanal hinter dem Filter, g |
| $m_j$ | Masse des den Filter passierenden Staubes während des Staubaufgabeintervalls „j“, g |
| $m_{tot}$ | Gesamtmasse des dem Filter zugeführten Staubes, g |
| $m_1$ | Masse des Endfilters vor der Staubaufgabe, g |
| $m_2$ | Masse des Endfilters nach der Staubaufgabe, g |
| $p$ | Druck, Pa |
| $p_a$ | Absoluter Luftdruck auf der Anströmseite des Filters, kPa |
| $p_{sf}$ | Statischer Druck Volumenstrommessgerät, kPa |
| $q_m$ | Massenstrom am Volumenstrommessgerät, kg/s |
| $q_V$ | Volumenstrom am Filter, $m^3/s$ |
| $q_{Vf}$ | Volumenstrom am Volumenstrommessgerät, $m^3/s$ |
| $t$ | Temperatur auf der Anströmseite des Filters, °C |
| $t_f$ | Temperatur am Volumenstrommessgerät, °C |



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 16890-3:2015-08

| | |
|---|---|
| $\delta$ | Standardabweichung |
| $v$ | Anzahl der Freiheitsgrade |
| $\rho$ | Luftdichte, kg/m$^3$ |
| $\varphi$ | Relative Luftfeuchte auf der Anströmseite des Filters, % |
| $\Delta m$ | Staubaufgabe, g |
| $\Delta m_{ff}$ | Anstieg der Masse des Endfilters, g |
| $\Delta p$ | Druckdifferenz am Filter, Pa |
| $\Delta p_f$ | Druckdifferenz am Volumenstrommessgerät, Pa |
| $\Delta p_{1,20}$ | Druckdifferenz am Filter bei einer Luftdichte von 1,20 kg/m$^3$, Pa |

| | |
|---|---|
| ANSI | American National Standards Institute |
| ASHRAE | American Society of Heating Refrigeration and Air Conditioning Engineers |
| ASTM | American Society for Testing and Materials |
| CEN | Europäisches Komitee für Normung |
| EN | Europäische Norm |
| EUROVENT | European Committee of Air Handling and Refrigeration Equipment Manufacturers |
| ISO | Internationale Organisation für Normung |

# 5 Allgemeine Anforderungen an den Prüfling

## 5.1 Anforderungen an den Prüfling

Der Prüfling muss so beschaffen oder gekennzeichnet sein, dass eine inkorrekte Montage nicht möglich ist. Der Prüfling muss so beschaffen sein, dass bei korrekter Montage im Lüftungskanal keine Luft-/Staubverluste um den äußeren Filterrahmen und an den Dichtkanten des Kanals durch Undichtigkeiten auftreten.

Der ganze Prüfling (Prüfling und Rahmen) muss aus Material bestehen, das geeignet ist, dem normalen Gebrauch und der Belastung durch die Bandbreite an Temperaturen, Feuchtigkeit und korrosiven Umgebungen, denen es im Betrieb voraussichtlich ausgesetzt ist, standzuhalten.

Der ganze Prüfling muss so beschaffen sein, dass er den mechanischen Beanspruchungen, denen er während des normalen Gebrauchs voraussichtlich ausgesetzt ist, standhält. Stäube oder Fasern, die aus dem Prüfling durch den ihn durchströmenden Luftstrom freigesetzt werden, dürfen die Personen (oder Geräte), die der gefilterten Luft ausgesetzt sind, nicht gefährden oder beeinträchtigen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16890-3:2015-08

### 5.2 Vorbereitung des Prüflings

Die Montage des Prüflings muss nach den Empfehlungen des Herstellers erfolgen, nachdem er mit der auf das nächste Gramm gewogenen Prüfluft ins Gleichgewicht gebracht wurde. Vorrichtungen, bei denen externes Zubehör erforderlich ist, sind während der Prüfung mit Zubehör mit ähnlichen Charakteristika zu bedienen, wie das in der Praxis verwendete. Der Prüfling, einschließlich jeglicher normaler Montagerahmen, ist so im Prüfstand zu montieren und abzudichten, dass keine Undichtigkeiten auftreten können. Die Dichtheit ist durch visuelle Kontrolle zu überprüfen; visuell erkennbare Undichtigkeiten sind nicht zulässig. Wenn die Maße eine Prüfung des Prüflings unter normalen Prüfumständen nicht zulassen, sind aus zwei oder mehr Filtern bestehende Baugruppen des gleichen Typs oder Modells unter der Voraussetzung gestattet, dass in der entstandenen Baugruppe keine Undichtigkeiten auftreten. Die Betriebsbedingungen solcher Behelfsvorrichtungen sind zu dokumentieren.

## 6 Prüfmaterialien

### 6.1 Aufgabestaub

Als Aufgabestaub wird der in ISO 15957:2014 als L2 festgelegte synthetische Aufgabestaub verwendet. Das Verfahren ist offen für andere in der vorstehend genannten Norm erwähnte Staubarten und kann mit ihnen durchgeführt werden.

## 7 Prüfmittel

### 7.1 Prüfstand

Der eingesetzte Prüfstand muss ISO 16890-2, Abschnitt 7, entsprechen. Teile, die nicht in diesem Abschnitt aufgeführt sind und in dieser Norm zum Einsatz kommen, werden nachfolgend beschrieben.

#### 7.1.1 Anströmseitige Mischblende

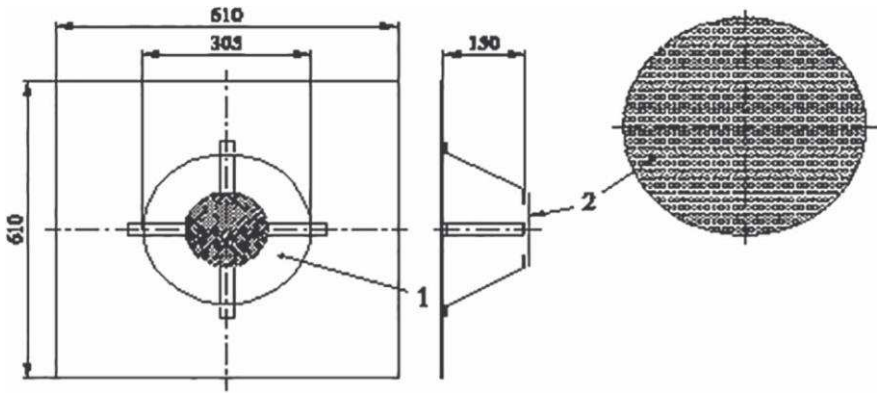
Bei allen Prüfungen mit Aufgabestaub ist die Mischblende auf der Anströmseite zu installieren.

Die Mischblende besteht aus einer Blende (1) und einer perforierten Platte (2), wie in Bild 1 dargestellt.

Die perforierte Platte muss gleichmäßig große, runde Öffnungen in versetzter Anordnung und mit gleichmäßigen Abständen zueinander aufweisen, so dass sie zu 40 % durchlässig ist. Sie ist so zu montieren, dass sich ihr Mittelpunkt genau in einer Linie mit dem Mittelpunkt der Mischblendenöffnung befindet. Der Durchmesser der einzelnen Öffnungen muss so nah wie möglich an 3,175 mm (0,125 inch) liegen; der Abstand der Mittelpunkte der Öffnungen muss 4,76 mm (0,187 5 inch) betragen.



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 16890-3:2015-08




**Legende**

1 Mischblende
2 Perforierte Platte, identisch große Öffnungen, 40 % Öffnungen, versetzte Anordnung

**Bild 1 — Mischblende (Maße in mm)**

### 7.1.2 Prüfeinrichtung für flüssiges Aerosol

Der abströmseitige Aerosol-Probenahmekopf, der anströmseitige Aerosol-Probenahmekopf, die abströmseitige Mischblende, der Einlass für flüssiges Aerosol müssen ISO 16890-2, 7.1.1.2, Bild 3, entsprechen. Diese Einrichtungen werden in dieser Norm nicht berücksichtigt.

### 7.1.3 Staubdispergierer

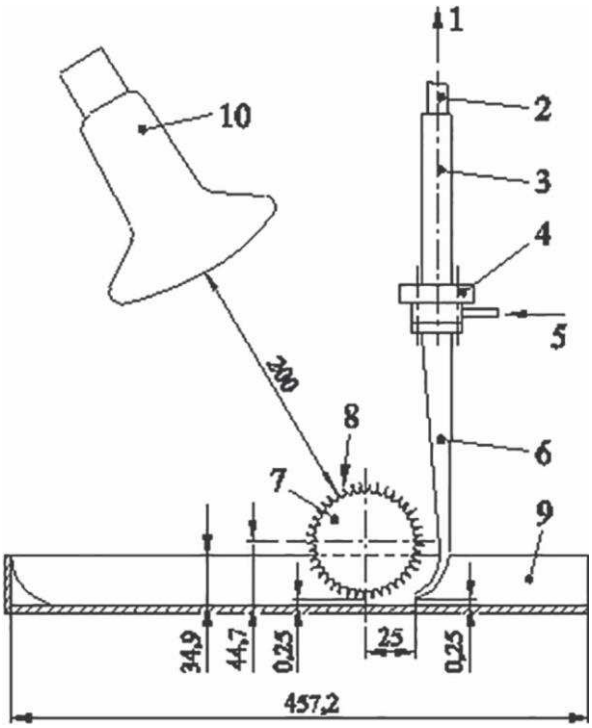
Es kann unter der Voraussetzung jeder beliebige Staubdispergierer gewählt werden, dass dieser die gleichen Prüfergebnisse liefert, wie der nachfolgend beschriebene Staubdispergierer. Zweck des Staubdispergierers ist es, dem zu prüfenden Filter während der Prüfzeit gleichbleibende Mengen des synthetischen Staubes zuzuführen. Eine bestimmte Menge des zuvor gewogenen Staubes wird in eine bewegliche Staubdispergiererschale geladen. Die Schale bewegt sich mit einer gleichbleibenden Geschwindigkeit und der Staub wird von einem Schaufelrad aufgenommen und zur Öffnung des Staubaufnahmeschlauches des Ejektors befördert. Der Ejektor zerstäubt den Staub mittels Druckluft und leitet ihn durch den Schlauch für die Staubaufgabe in den Prüfstand. Die Düse für die Staubaufgabe ist am Eingang des in ISO 16890-2, Bild 3, dargestellten Kanalbereichs B kollinear zur Hauptachse des Kanals zu positionieren.

Die Druckluftzuleitung muss mit einem Filtertrocknersystem versehen werden, um die Einleitung reiner, ölfreier Luft mit einem Taupunkt von höchstens 1,7 °C zu gewährleisten. Die allgemeine Konstruktion des Staubdispergierers und seine entscheidenden Maße sind in Bild 2 und Bild 3 dargestellt. Der Winkel zwischen dem Staubaufnahmeschlauch und der Staubdispergiererschale beträgt im Bild 90°, er könnte bei der Anwendung in der Praxis jedoch geringer sein. Das Zurückströmen von Luft durch den Aufnahmeschlauch durch den positiven Druck im Kanal muss verhindert werden, wenn der Dispergierer nicht benutzt wird. Der Grad der Zerstäubung durch den Dispergierer hängt von den Merkmalen der Druckluft, der Geometrie der Ansaugervorrichtung und der Geschwindigkeit des Luftstroms durch den Ansauger ab. Die Ansaug-Venturi-Düse verschleißt durch den angesaugten Staub und wird während ihres Einsatzes größer. Ihre Maße sind regelmäßig zu überprüfen, um sicherzustellen, dass die in Bild 3 dargestellten Toleranzen eingehalten werden. Der Überdruck in der Luftleitung zur Venturi-Düse, der einem Luftstrom im Schlauch für die Staubaufgabe von 6,8 $dm^3/s \pm 0,2\ dm^3/s$ entspricht, ist regelmäßig auf verschiedene Druckveränderungen im Kanal zu überprüfen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 16890-3:2015-08

Maße in Millimeter




**Legende**

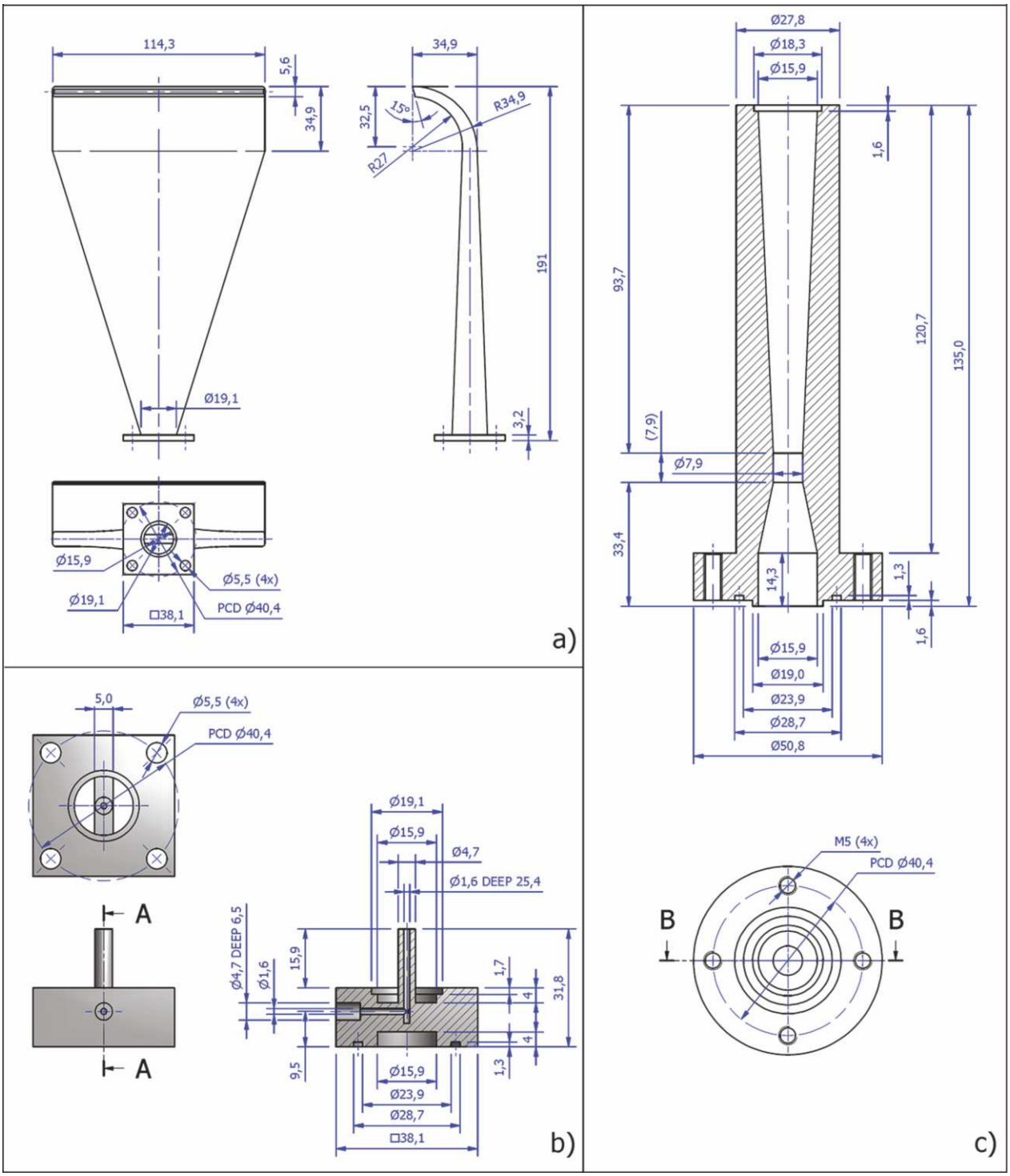
1 Schlauch für die Staubaufgabe (zum Einlass des Prüfkanals)
2 dünnwandige, galvanisierte Leitung
3 Venturi-Ejektor
4 Ejektor
5 Zuleitung für trockene Druckluft
6 Staubaufnahmeschlauch (0,25 mm von der Staubdispergiererschale)
7 Staubschaufelrad, ∅ 88,9 mm (Außenmaß), 114,3 mm lang mit 60 Zähnen, 5 mm tief
8 Zähne im Schaufelrad (60 Zähne)
9 Staubdispergiererschale
10 150 W Infrarot-Reflektorlampe

**Bild 2 — Wichtigste Maße der Staubdispergiervorrichtung**



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 16890-3:2015-08

Maße in Millimeter




**Legende**

| | | |
|---|---|---|
| a | Staubaufnahmeschlauch | Toleranzen: |
| b | Ejektor | — für ganze Zahlen: 0,8 mm |
| c | Venturi-Ejektor | — für Dezimalzahlen: 0,03 mm |

**Bild 3 — Ejektor, Venturi-Ejektor und Angaben zur Aufnahme für den Staubdispergierer**

AVA Documents
Document Sharing Hub



Full document details: E DIN EN ISO 16890-3:2015-08