

DIN ISO 16900-3

ICS 13.340.30

Einsprüche bis 2015-10-07

Entwurf

**Atemschutzgeräte –
Prüfverfahren und Prüfausrüstung –
Teil 3: Bestimmung des Durchlasses von Partikelfiltern
(ISO 16900-3:2012);
Text Deutsch und Englisch**

Respiratory protective devices –
Methods of test and test equipment –
Part 3: Determination of particle filter penetration (ISO 16900-3:2012);
Text in German and English

Appareils de protection respiratoire –
Méthodes d'essai et équipement d'essai –
Partie 3: Détermination de la pénétration d'un filtre à particules (ISO 16900-3:2012);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-08-07 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 nafuo@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 Feinmechanik und Optik (NAFuO) (Hausanschrift: Alexander-Wellendorff-Str. 2, 75172 Pforzheim).

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 30 Seiten

DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	3
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Voraussetzungen	6
5 Allgemeine Prüfanforderungen	6
6 Grundlage	6
7 Geräte	7
7.1 Allgemeines	7
7.2 Aerosolgenerator	7
7.3 Durchflusssteuerungseinheit	9
7.4 Filterprüfkammer	9
7.5 Aerosol-Detektor	9
8 Verfahren	10
8.1 Allgemeines	10
8.2 Kurzzeit-Partikeldurchlassprüfung	10
8.3 Partikeldurchlassprüfung mit vollständiger Exposition	11
8.4 Lagerung nach Expositionsprüfung	12
8.5 Berechnung des prozentualen Durchlasses	12
9 Prüfbericht	12
10 Messunsicherheit	12
Anhang A (normativ) Anwendung der Messunsicherheit	13
A.1 Feststellung der Einhaltung	13
Literaturhinweise	15

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (ISO 16900-3:2012) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 94/SC 15 „Respiratory protective devices“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) unter Beteiligung deutscher Experten ausgearbeitet. Im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist hierfür der DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO), Arbeitsausschuss NA 027-02-04 AA „Atemgeräte für Arbeit und Rettung“, Arbeitskreis „Filter“ zuständig.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 21748 DIN ISO 21748

ISO 16900 besteht aus den folgenden Teilen unter dem allgemeinen Titel *Atemschutzgeräte — Prüfverfahren und Prüfausrüstung*:

- *Teil 1: Bestimmung der nach innen gerichteten Leckage*
- *Teil 2: Bestimmung des Atemwiderstandes*
- *Teil 3: Bestimmung des Durchlasses von Partikelfiltern*
- *Teil 4: Bestimmung des Aufnahmevermögens von Gasfiltern, Migrationsprüfung, Desorptionsprüfung und dynamische Prüfung mit Kohlenmonoxid*
- *Teil 8: Messung des Luftstroms von Atemschutzgeräten*
- *Teil 11: Bestimmung des Sichtfeldes*

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung von ISO 16900-3 entsprechend der diesbezüglich durch ISO erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen ISO-Text.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 21748, *Leitfaden zur Verwendung der Schätzwerte der Wiederholpräzision, der Vergleichpräzision und der Richtigkeit beim Schätzen der Messunsicherheit*

Einleitung

Dieser Teil von ISO 16900 ist eine Ergänzung zur Anforderungsnorm für Atemschutzgeräte ISO 17420 (alle Teile). Darin werden Prüfverfahren für vollständige Geräte oder Teile von Geräten festgelegt, die ISO 17420 entsprechen sollen. Falls Abweichungen von den in diesem Teil von ISO 16900 angegebenen Prüfverfahren erforderlich sind, werden diese Abweichungen in ISO 17420 festgelegt.

Atenschutzgeräte — Prüfverfahren und Prüfausrüstung — Teil 3: Bestimmung des Durchlasses von Partikelfiltern

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 16900 legt Prüfverfahren für den Durchlass von Partikelfiltern bei separaten und integrierten Filtern für Atemschutzgeräte fest.

2 Normative Verweisungen

Dieses Dokument enthält normative Verweisungen auf die folgenden Dokumente oder Teile davon, die für die Anwendung dieser Norm unverzichtbar sind. 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 16972, *Respiratory protective devices — Terms, definitions, graphical symbols and units of measurement*

ISO 21748, *Guidance for the use of repeatability, reproducibility and trueness estimates in measurement uncertainty estimation*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 16972.

4 Voraussetzungen

In der Anforderungsnorm müssen die Bedingungen für die Prüfung angegeben sein. Dazu gehören:

- a) die Anzahl der Muster;
- b) die Reihenfolge der Vorbehandlung;
- c) Volumenstrom/ströme des Prüfaerosols durch den zu prüfenden Filter.

5 Allgemeine Prüfanforderungen

Sofern nicht anders angegeben, werden die Werte in diesem Teil von ISO 16900 als Sollwerte angegeben. Außer für Temperaturgrenzen gelten für die Werte, die nicht als Maxima oder Minima angegeben werden, Grenzwerte von $\pm 5\%$. Sofern nicht anderweitig angegeben, muss die Umgebungstemperatur während der Prüfung zwischen 16 °C und 32 °C und die relative Luftfeuchtigkeit bei $(50 \pm 30)\%$ liegen. Alle angegebenen Temperaturgrenzen müssen mit einer Messunsicherheit von $\pm 1\text{ °C}$ eingehalten werden.

6 Grundlage

Ein Prüfaerosol mit bekannten Eigenschaften wird erzeugt und durch den zu prüfenden Filter geleitet. Die Konzentration des Aerosols hinter dem Filter, geteilt durch die mit demselben Detektortyp gemessene Aerosol-Konzentration vor dem Filter, multipliziert mit dem Faktor 100, ergibt den prozentualen Durchlass des zu prüfenden Filters.

Die beiden Referenzaerosole sind Natriumchlorid und Paraffinöl. Natriumchlorid ist ein festes Aerosol und Paraffinöl ein flüssiges Aerosol.

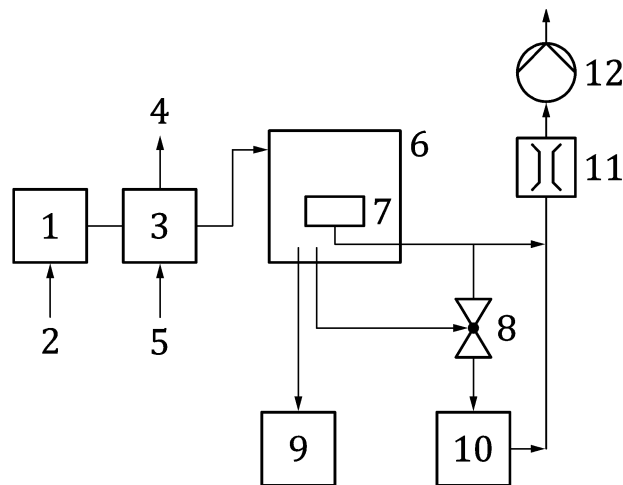
7 Geräte

7.1 Allgemeines

Die Prüfeinrichtung besteht aus vier Modulen:

- a) Aerosolgenerator;
- b) Durchflusssteuerung;
- c) Filterprüfkammer;
- d) Aerosol-Detektor.

Bild 1 zeigt schematisch ein Beispiel für eine Prüfeinrichtung.



Legende

- 1 Aerosolgenerator
- 2 Druckluftzufuhr
- 3 Durchflusssteuerungsmodul
- 4 Luftauslass (Prüfflüsse sind geringer als die Ausgangsleistung des Generators)
- 5 Zuluft (Prüfflüsse sind größer als die Ausgangsleistung des Generators)
- 6 Filterprüfkammer
- 7 geprüfter Filter
- 8 Zwei-Wege-Musterauswahlventil
- 9 zweites Fotometer zur Erkennung von Aerosol (optional)
- 10 Fotometer zur Aerosolmessung
- 11 Durchflussmessgerät
- 12 Ansaugpumpe

Bild 1 — Schematisches Beispiel einer Prüfeinrichtung

7.2 Aerosolgenerator

7.2.1 Allgemeines

Das Natriumchlorid (NaCl)-Aerosol muss neutralisiert werden durch die Injektion von positiven und negativen Ionen in den Trocknungs- oder Verdünnungsluftstrom, so dass die Ladungsverteilung in einen Gleichgewichtszustand, allgemein als Boltzmann-Verteilung bekannt, überführt wird. Paraffin-Aerosol darf nicht neutralisiert werden, da sich dadurch die Schwankungen bei den Prüfergebnissen erhöhen.

ANMERKUNG Die Ionen sollten elektrisch erzeugt und so angepasst werden, dass keine allgemeine Ladungsabweichung in Bezug auf das Aerosol besteht.

7.2.2 Natriumchlorid-Prüfverfahren

7.2.2.1 Das Prüfaerosol wird durch Druckluft-Zerstäuben einer Natriumchlorid-Lösung mit entmaterialisiertem Wasser erzeugt. Die zerstäubte Lösung wird mit trockener Luft vermischt, damit das Wasser verdunstet. Das resultierende Aerosol muss die folgenden Eigenschaften aufweisen:

- a) die mediane Partikelgrößenverteilung weist einen Elektromobilitätsdurchmesser zwischen 0,06 µm und 0,10 µm mit einer geometrischen Standardabweichung zwischen 1,4 und 1,8 auf;
- b) die Aerosol-Konzentration liegt im Bereich zwischen 8 mg/m³ und 35 mg/m³;
- c) die Konzentrationsabweichung während der Prüfung beträgt nicht mehr als ±10 %;
- d) die relative Luftfeuchtigkeit beträgt 40 % oder weniger bei (22 ± 3) °C.

Die Aerosol-Massenkonzentration, die Partikelgrößenverteilung und die Luftfeuchtigkeit müssen innerhalb der Filterprüfkammer gemessen werden.

ANMERKUNG Es wird empfohlen, ein Elektromobilitätsverfahren zur Bestimmung der Partikelgrößenverteilung zu verwenden.

Weitere Informationen zu Elektromobilitätsmessungen können ISO 15900 entnommen werden.

7.2.2.2 Die NaCl-Lösung muss vollständig ersetzt und darf nicht nachgefüllt werden, um die Aufrechterhaltung der korrekten Lösungskonzentration sicherzustellen.

7.2.3 Paraffinöl-Prüfverfahren

7.2.3.1 Das Prüfaerosol wird durch Druckluft-Zerstäuben des flüssigen Paraffinöls erzeugt. Das Paraffinöl muss bei 20 °C die folgenden Merkmale aufweisen:

- a) CAS-Nummer: 8012-95-1;
- b) Dichte: 0,818 g/cm³ bis 0,875 g/cm³;
- c) dynamische Viskosität: 0,025 Pa · s bis 0,080 Pa · s; [kinematische Viskosität: < 35 mm²/s (bei 40 °C: 13,5 mm²/s bis 16,5 mm²/s)].

7.2.3.2 Die Laboratorien müssen die folgenden Punkte beachten:

- a) das Paraffinöl in der Prüfapparatur muss unabhängig von der Nutzung alle drei Monate durch frisches Öl ersetzt werden oder auch häufiger, falls es kontinuierlich erhitzt und Druckluft ausgesetzt wurde;
- b) falls der Generator die Erhitzung des Öls erfordert, wird empfohlen, das Öl auf nicht mehr als 60 °C zu erhitzen.

7.2.3.3 Das Paraffin-Aerosol muss die folgenden Eigenschaften aufweisen:

- a) die mediane Partikelgrößenverteilung weist einen Elektromobilitätsdurchmesser zwischen 0,16 µm und 0,21 µm mit einer geometrischen Standardabweichung zwischen 1,4 und 1,8 auf;
- b) die Aerosol-Konzentration liegt im Bereich zwischen 15 mg/m³ und 35 mg/m³;
- c) die Konzentrationsabweichung während der Prüfung beträgt nicht mehr als ±10 %.

Die Aerosol-Massenkonzentration und die Partikelgrößenverteilung müssen innerhalb der Filterprüfkammer gemessen werden.

ANMERKUNG Es wird empfohlen, ein Elektromobilitätsverfahren zur Bestimmung der Partikelgrößenverteilung zu verwenden.

Weitere Informationen zu Elektromobilitätsmessungen können ISO 15900 entnommen werden.

7.3 Durchflusssteuerungseinheit

Die Durchflusssteuerungseinheit wird verwendet, um überschüssiges Aerosol abzuleiten, wenn der erforderliche Prüffluss geringer ist als die Ausgangsleistung des Aerosol-Generators.

Falls die Anforderungsnorm einen Durchfluss verlangt, der über die Ausgangsleistung des Aerosol-Generators hinausgeht, muss zusätzliche Luft beigemischt werden, um den Durchfluss in die Filterprüfkammer zu erhöhen. Es müssen Maßnahmen ergriffen werden, um sicherzustellen, dass die Prüfkonzentration innerhalb des zulässigen Bereichs bleibt. Falls erforderlich, dürfen zwei oder mehr Aerosol-Generatoren parallel verwendet werden, um die Prüfkonzentration bei hohen Volumenströmen innerhalb des spezifizierten Bereichs aufrechtzuerhalten.

Die Messung der Aerosol-Konzentration und die Partikelgrößenverteilung dürfen nicht vom Durchflussmessgerät beeinflusst werden. Dies kann durch die Platzierung des Durchflussmessgeräts hinter der Prüfkammer erreicht werden.

7.4 Filterprüfkammer

Die Filterprüfkammer muss ausreichend groß sein, um das zu prüfende Filtersystem aufzunehmen und den gesamten Arbeitsbereich des Filters mit dem Aerosol in Kontakt zu bringen. Es muss darauf geachtet werden, dass das einströmende Aerosol möglichst nicht nur auf einen Teil des Filters oder Filtersystems gerichtet ist, es sei denn, dass dies durch die Bauart des Filters bedingt ist.

Die Konstruktion der Kammer muss widerstandsfähig gegenüber dem Aerosol sein, darf keine Leckagen aufweisen und muss möglicherweise entstehenden positiven oder negativen Drücken problemlos standhalten.

Die Filterprüfkammer muss so gebaut sein, dass Schwankungen der Luftgeschwindigkeit über die Oberfläche des zu prüfenden Filters minimiert werden. Aus einer hohen lokalen Luftgeschwindigkeit resultiert möglicherweise ein künstlicher hoher Durchlass des Filters.

7.5 Aerosol-Detektor

7.5.1 Allgemeines

Der Aerosol-Detektor muss eine ausreichende Empfindlichkeit und Auflösung zur genauen Bestimmung des Durchlasses aufweisen, und zwar mindestens in einer Größenordnung, die über das in der Anforderungsnorm für die entsprechende Klasse spezifizierte Kriterium für bestanden/nicht bestanden hinausgeht.

Der Prüfvolumenstrom sollte so gering wie möglich gehalten werden, um die Auswirkungen der Probenahme auf das Aerosol in der Prüfkammer bzw. hinter dem Filter zu verringern. Wenn es erforderlich ist, muss die Probe dem System wieder zugeführt werden, um Fehler bei der Bestimmung des Prüfvolumenstroms zu vermeiden.

Es ist zulässig, zwei Aerosol-Detektoren zu verwenden, von denen einer die Konzentration vor dem Filter und einer die Konzentration hinter dem Filter überwacht, sofern beide genau für den jeweiligen Aerosol-Größen- und Konzentrationsbereich, in dem sie verwendet werden, kalibriert sind.

7.5.2 Natriumchlorid

Das Natriumchlorid-Aerosol muss mittels Flammenfotometrie analysiert werden.

Natriumchlorid-Partikel in Luft, die durch das Flammenrohr strömen, werden verdampft und geben die charakteristische Natriumemission bei 589 nm. Die Intensität dieser Emission ist proportional zur Natrium-Konzentration in dem Luftstrom.

Die Intensität des von der Flamme emittierten Lichtes wird mit einer Fotomultiplerröhre gemessen. Um die Natrium-Emission vom Hintergrundlicht anderer Wellenlängen zu trennen, muss ein Schmalbandinterferenzfilter mit geeigneten Seitenbandfiltern benutzt werden, damit Interferenzen von H₂O und CO₂ entfernt werden. Da das Fotomultiplier-signal nur innerhalb eines verhältnismäßig kleinen Bereiches zum eingestrahlten Licht proportional ist, werden hohe Lichtintensitäten mithilfe von neutralen Dichtefiltern abgeschwächt.