

DIN EN ISO 16890-4

ICS 91.140.30

Einsprüche bis 2015-09-03

Entwurf

**Luftfilter für die allgemeine Raumluftechnik –
Teil 4: Konditionierungsverfahren für die Ermittlung des
Fraktionsabscheidegradminimums (ISO/DIS 16890-4:2015);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 16890-4:2015**

Air filters for general ventilation –

Part 4: Conditioning method to determine the minimum fractional test efficiency
(ISO/DIS 16890-4:2015);

German and English version prEN ISO 16890-4:2015

Filtres à air pour ventilation générale –

Partie 4: Méthode de conditionnement afin de déterminer l'efficacité de test fractionnée
(ISO/DIS 16890-4:2015);

Version allemande et anglaise prEN ISO 16890-4:2015

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 38 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

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 16890-4:2015.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN ISO 16890-4 beigelegt. 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.

Luftfilter für die allgemeine Raumluftechnik — Konditionierungsverfahren für die Ermittlung des Fraktionsabscheidegradminimums (ISO/DIS 16890-4:2015)

Filtres à air pour ventilation générale — Méthode de conditionnement afin de déterminer l'efficacité minimum de test fractionnée (ISO/DIS 16890-4:2015)

Air filters for general ventilation — Conditioning method to determine the minimum fractional test efficiency (ISO/DIS 16890-4:2015)

ICS:

Deskriptoren:

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Symbole und Abkürzungen	6
5 Allgemeine Prüfanforderungen	7
5.1 Allgemeines	7
5.2 Anforderungen an den Prüfling.....	7
5.3 Auswahl des Prüflings	7
5.4 Anforderungen an den Prüfstand	8
6 Prüfmaterialien.....	8
7 Prüfgehäuse	9
7.1 Allgemeines	9
7.2 Abmessungen und Konstruktionswerkstoffe des Prüfgehäuses.....	9
7.3 Umgebung, Temperatur und relative Luftfeuchte	11
8 Sicherheitsaspekte	11
9 Durchführung der Prüfung	11
9.1 Allgemeines	11
9.2 Durchführung der Prüfung	12
10 Qualifizierung	13
11 Prüfberichte	13
Anhang A (informativ) IPA-Konditionierungsgehäuse und Konditionierungsverfahren mit Umluft	15
A.1 Vorbemerkungen	15
A.2 Konditionierungsgehäuse und IPA-Dampf-System	15
A.2.1 Beschreibung des Verfahrens.....	15
A.2.2 Abmessungen und Konstruktionswerkstoffe des Gehäuses	16
A.2.3 Erzeugung und Rückführung des IPA-Dampfes	17
A.2.4 Dichtheit des Gehäuses	17
A.3 Umgebung, Temperatur und relative Luftfeuchte	18
A.4 Sicherheitsbestimmungen	18
A.5 Konditionierungsverfahren.....	18
Literaturhinweise	20

Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 16890-4:2015) 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 Raumluftechnik“ 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 *Luftfilter für die allgemeine Raumluftechnik* 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 16890-4:2015 wurde vom CEN als prEN ISO 16890-4:2015 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

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 PM₁₀, PM_{2,5} und PM₁. Die U.S. Environmental Protection Agency (EPA), die World Health Organization (WHO, de: Weltgesundheitsorganisation) oder die Europäische Union definieren PM₁₀ als Partikeln, die einen größenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Wirkungsgradverringern von 50 % aufweist. PM_{2,5} und PM₁ sind ähnlich definiert. Diese Definition ist jedoch so lange nicht präzise, wie es keine weitere Definition des Probenahmeverfahrens und des Probeinlasses 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 PM₁₀ fraction of particulate matter“ beschriebene Referenzverfahren für die Probenahme und Ermittlung von PM₁₀ angewandt. Das Messverfahren basiert auf der Sammlung der PM₁₀-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 PM₁₀, PM_{2,5} und PM₁ 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 PM₁₀ 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 PM₁₀, PM_{2,5} und PM₁ 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}	$\leq 2,5$ µm
PM ₁	≤ 1 µm

Luftfilter für die allgemeine Raumluftechnik werden häufig für Heizungs-, Belüftungs- und Klimaanlage 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.

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-Berichtssystem 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 $0,3\ \mu m$ bis $10\ \mu m$ 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.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der ISO 16890 legt ein Konditionierungsverfahren zur Ermittlung des Mindestfraktionsabscheidegrades bei der Prüfung fest. Er ist für den Gebrauch zusammen mit ISO 16890-1 und ISO 16890-2 vorgesehen und enthält die zugehörigen Prüfanforderungen für den Prüfling und den Prüfstand sowie das zu befolgende Konditionierungsverfahren.

Das in dieser Norm beschriebene Prüfverfahren bezieht sich auf einen Prüfstand mit einer nominellen Anströmfläche von 610 mm × 610 mm (24 inch × 24 inch).

ISO 16890 (alle Teile) bezieht sich auf Partikelluftfilterelemente für die allgemeine Raumluftechnik mit einem Anfangswirkungsgrad von weniger als oder gleich 99 % für die PM₁-Aerosolfraktion und mehr als 20 % für die PM₁₀-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 dieser einzelnen Normen ermittelt wurden, sind nicht allein quantitativ anzuwenden, um die Leistung im Betrieb hinsichtlich Wirkungsgrad und Lebensdauer vorauszubestimmen.

Die Bestimmungen von ISO 16890-4 dürfen auch von anderen Normen herangezogen werden, die den Partikelabscheidegrad im Größenbereich von 0,3 µm bis 10 µm festlegen oder klassifizieren, wenn der elektrostatische Abscheidemechanismus dabei ein wichtiger, zu berücksichtigender Faktor ist, wie etwa von ISO 29461.

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 29464, *Cleaning equipment for air and other gases — Terminology*

3 Begriffe

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

4 Symbole und Abkürzungen

IPA Isopropylalkohol (Isopropanol)

5 Allgemeine Prüfanforderungen

5.1 Allgemeines

Mit diesem Verfahren wird der Mindestabscheidegrad bei der Prüfung bestimmt und geprüft, ob der Partikelabscheidegrad des Filters von dem elektrostatischen Abscheidemechanismus abhängt. Dies wird durch Messen des Abscheidegrades eines unbehandelten Filters und des entsprechenden Abscheidegrades nach der Konditionierung erreicht.

Viele Luftfiltertypen nutzen in verschiedenem Maße die Effekte der passiven elektrostatischen Ladung der Fasern, um höhere Partikelabscheidegrade zu erzielen, insbesondere in den Anfangsphasen ihres Einsatzes bei geringem Durchflusswiderstand.

Einige Beanspruchungsarten während des Betriebes, wie Verbrennungspartikeln, Feinstaub oder Ölnebel, können die Wirkung dieser elektrostatischen Aufladung beeinträchtigen, sodass der Anfangswirkungsgrad nach der anfänglichen Zeit im Betrieb erheblich sinken kann. Diese Verringerung des Partikelabscheidegrades kann durch eine geringe Erhöhung des mechanischen Wirkungsgrades durch die Partikelansammlung im Filtermedium abgeschwächt werden. Die Höhe der Verringerung und der Erhöhung kann je nach Filtertyp, Einsatzort und atmosphärischen Luftbedingungen variieren.

Das hier indirekt, aber quantitativ beschriebene Verfahren zeigt das Ausmaß der elektrostatischen Ladungseffekte auf die anfängliche Leistung eines Filters in voller Größe (gemessen nach ISO 16890-2). Es gibt Aufschluss über das Maß des erreichbaren Wirkungsgrades bei Beseitigung der Ladungseffekte (oder Verringerung durch Konditionierung mit IPA-Dampf) und ohne Erhöhung des mechanischen Wirkungsgrades. Es sollte nicht angenommen werden, dass der gemessene konditionierte („entladene“) Wirkungsgrad stets das Verhalten des Filters während seines Einsatzes in der Praxis widerspiegelt. Die Behandlung eines Filters, wie in dieser Norm beschrieben, kann die Struktur der Fasermatrix beeinflussen, die Fasern chemisch beeinträchtigen oder das Filtermedium sogar vollkommen zerstören. Dieses Verfahren ist daher nicht für alle Filtertypen anwendbar. Wenn bei der Verringerung eine sichtbare physische Veränderung oder eine Druckveränderung von mehr als 20 %, jedoch mindestens 10 Pa, eintritt, ist diese Norm nicht anwendbar und der Filter kann nicht nach ISO 16890-1 klassifiziert werden.

5.2 Anforderungen an den Prüfling

Der Prüfling muss so beschaffen oder gekennzeichnet sein, dass eine inkorrekte Montage nicht möglich ist. Der ganze Prüfling (Filter 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.

5.3 Auswahl des Prüflings

Die Montage des Prüflings muss nach den Empfehlungen des Herstellers erfolgen, nachdem er auf das nächste Gramm gewogen und mit den standardmäßigen klimatischen Bedingungen ins Gleichgewicht gebracht wurde. Vor Beginn der Konditionierung sind die Anfangsdruckdifferenz und der Anfangsfraktionsabscheidegrad nach dem in ISO 16890-2 beschriebenen Messverfahren zu bestimmen.

Der Prüfling muss ein Filterelement in voller Größe mit einer nominellen Filteranströmfläche von 610 mm × 610 mm (24 inch × 24 inch) und einer maximalen Länge (Tiefe) von 760 mm (30 inch) sein. Wenn die Abmessungen eine Prüfung des Prüflings unter normalen Prüfumständen nicht zulassen, sind aus zwei oder mehr kleineren Filtern des gleichen Typs oder Modells bestehende Baugruppen unter der Voraussetzung gestattet, dass in der entstandenen Baugruppe keine Undichtigkeiten auftreten. Bei Filtern, die länger oder tiefer sind, kann das in 7.1 beschriebene Prüfgehäuse entsprechend angepasst werden. Die Betriebsbedingungen solcher Behelfsvorrichtungen sind zu dokumentieren.

5.4 Anforderungen an den Prüfstand

Die entscheidenden Abmessungen und Anordnungen der Prüfvorrichtung sind in den Bildern dieser Norm dargestellt. Sie sind als Richtlinie zur Unterstützung bei der Konstruktion eines den Leistungsanforderungen dieser Norm entsprechenden Prüfstands vorgesehen. Alle angegebenen Abmessungen sind obligatorisch, sofern nicht anders angegeben. Toleranzen sind ebenfalls in den Bildern dieser Norm angegeben. Die dargestellten Einheiten sind mm (inch), sofern nicht anders angegeben.

Die Gestaltung der nicht bestimmten Ausrüstung (unter anderem Aufnahmerahmen, IPA-Schalen, Zubehör zum Prüfstand sowie Hilfsmittel) ist nach eigenem Ermessen vorzunehmen, die Ausrüstung muss jedoch geeignet sein, um die in Abschnitt 8 beschriebenen Leistungsanforderungen und die Anforderungen an Gesundheit und Sicherheit zu erfüllen.

6 Prüfmaterialien

Bei der Konditionierung zur Entladung des Filtermediums und Neutralisierung der elektrostatischen Oberflächenladungen an den Filterfasern wird die Flüssigkeit IPA (Abkürzung für Isopropylalkohol, gemeinhin als Isopropanol oder 2-propanol bekannt) verwendet. Das IPA wird in der Prüfkammer platziert, in der es so lange verdunstet, bis ein Gleichgewicht zwischen IPA-Dampf und Umgebungsluft erreicht ist. Das flüssige IPA kommt demnach nicht in Berührung mit dem Filtermedium.

Isopropanol (IPA) – Formel: C_3H_8O $H_3C - CHOH - CH_3$

Eigenschaften von Isopropanol:

Dichte	0,785 5 kg/m ³
Molekülmasse	60,09 g/mol
Schmelzpunkt	185 K
Siedepunkt	355 K
Flammpunkt	285 K
Dampfdruck	0,059 7 bar (bei 298 K) / 0,043 2 bar (bei 293 K) / 0,081 4 bar (bei 303 K)

Zu berechnen wie folgt:

$$\log_{10}(P) = A - \frac{B}{T + C}$$

Dabei ist

P = Druck (bar) T = Temperatur (K)

$A = 4,577\ 95$ $B = 1\ 221,423$

$C = -87,474$

(Anmerkung: 1 bar = 100 kPa)

Explosionsgrenzen (in Luft) Untergrenze 2 % (Vol.), Obergrenze 12 % (Vol.) – beides bei 293 K

CAS-Nummer 67-63-0

Für die Konditionierungsprüfung wird IPA mit einer Reinheit von 99,5 % benötigt.

7 Prüfgehäuse

7.1 Allgemeines

Das Prüfgehäuse muss aus einer Kammer für den Filter und einer oder zwei Kammern für die IPA-Schalen bestehen. Jede Kammer darf über zwei separate Türen für Wartungsarbeiten verfügen. In der Kammer, in der sich der Filter befindet, muss die Installation eines Filters (des Prüflings) in voller Größe so möglich sein, dass der Filter die Wände des Prüfgehäuses nicht berührt und Luft bzw. Dampf ungehindert durch Diffusion strömen können. Zwischen der Kammer, in der sich die IPA-Schale befindet, und der Kammer, in der sich der Filter befindet, muss ein offener Luftdurchlass vorhanden sein, um zu gewährleisten, dass das Gemisch aus Luft und IPA-Dampf im gesamten Prüfgehäusevolumen so einfach wie möglich ins Gleichgewicht kommen kann. Um sicherzustellen, dass Prüflinge mit biegeschlaffen, selbsttragenden Strukturen, wie Taschenfilter, korrekt installiert werden und ihre volle Mediumoberfläche dem Luft-Dampf-Gemisch ausgesetzt ist, befindet sich der Rahmen zur Aufnahme des Filters in waagerechter Position und der Prüfling ist senkrecht aufgehängt (die der staubhaltigen Luft zugewandte Filterseite nach oben, die der sauberen Luft zugewandte Seite nach unten gerichtet).

7.2 Abmessungen und Konstruktionswerkstoffe des Prüfgehäuses

Das Prüfgehäuse muss aus nichtrostendem oder verzinktem Stahl bestehen. Aufgrund der Explosionsgefahr müssen alle Einzelteile des Prüfgehäuses geerdet sein, um die elektrostatische Aufladung der Oberflächen zu verhindern. Da der IPA-Dampf dichter als Luft ist, kann er innerhalb der Kammer Schichten bilden, was möglicherweise dazu führt, dass nicht alle Filterbereiche der IPA-Dampf-Konzentration ausgesetzt sind. Daher werden die verschiedenen IPA-Schalen in der IPA-Kammer des Gehäuses neben der Filter-Kammer positioniert, sodass eine gleichmäßige Verteilung des IPA-Dampfes im Gehäuse schnell erreicht wird.

Im Prüfgehäuse muss ein Filter in voller Größe mit einer Filteranströmfläche von 610 mm × 610 mm (24 inch × 24 inch) installiert werden können. Der Prüfling darf höchstens 760 mm (30 inch) lang bzw. tief sein. Die Maße der äußeren Filter-Kammer müssen 750 × 750 × 850 mm (29,5 inch × 29,5 inch × 33,5 inch) betragen, um zu gewährleisten, dass die Luft durch Diffusion frei um den Prüfling strömen kann. In Bild 1 sind die empfohlene Größe und die Maße des Prüfgehäuses abgebildet.

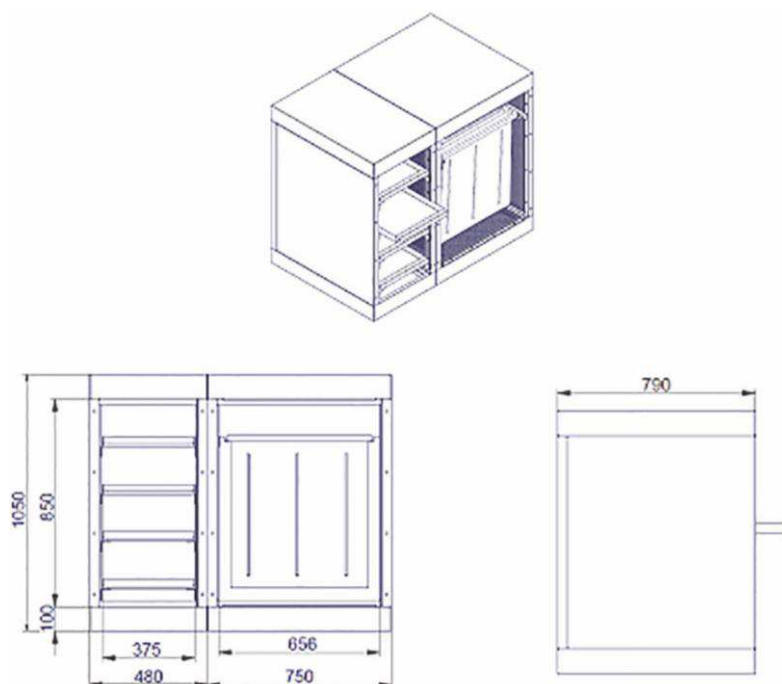


Bild 1 — Schematische Darstellung eines Prüfgehäuses

Um die schnelle Sättigung der Luft im Prüfgehäuse mit IPA zu gewährleisten, müssen vor Beginn der Konditionierung mindestens 2 000 ml (= 1 571 g) (68 fl-oz oder 0,055 oz) Flüssig-IPA in die Schalen gefüllt werden. Die Schalen müssen über eine freie Oberfläche von mindestens 1,0 m² (10,8 ft²) für die IPA-Verdunstung verfügen. Jede Schale ist vor dem Beginn des Konditionierungsverfahrens mit flüssigem IPA zu füllen und abzudecken. Das Füllen der Schalen sollte unter einer Dunstabzugshaube erfolgen. Es darf keine gegenseitige Beeinflussung zwischen dem Gemisch aus Umgebungsluft und IPA im Prüfgehäuse und der Umgebungsluft stattfinden (ordentliche Abdichtung).

Der IPA-Behälter darf nicht in direkten Kontakt mit Sonnenstrahlung oder anderen Wärmestrahlungen, die die Eigenschaften des Dampfes erheblich verändern können, kommen. Wenn dies berücksichtigt wird und die Temperatur und Luftfeuchtigkeit innerhalb der absehbaren Grenzen überwacht werden, ist keine technische Ausrüstung erforderlich, um zu bestätigen, dass die Luft, die den Prüfling in der Kammer umgibt, nahezu mit IPA-Dampf gesättigt ist.

Das Prüfgehäuse sollte in einem abgetrennten Raum mit Entlüftung bzw. unter einer Dunstabzugshaube eingesetzt werden und der explosionssichere Ventilator sollte ununterbrochen laufen, um den Bereich um das Prüfgehäuse angemessen zu belüften. Die Abdeckungen sind von den Schalen mit dem flüssigen IPA zu entfernen und die Schalen im Filtergehäuse zu platzieren. Nach dem Schließen der Türen des Gehäuses wird 30 Minuten gewartet. Anschließend wird die Tür der Filterkammer geöffnet und der Prüfling eingesetzt (Anströmseite in IPA-Richtung — senkrecht/waagrecht).

Die Tür wird fest verschlossen. In Abhängigkeit vom Raumbelüftungskonzept kann der Ventilator der Dunstabzugshaube ausgeschaltet werden. Wenn die Entladungszeit abgelaufen ist, wird der Ventilator wieder eingeschaltet, die Tür geöffnet und der Prüfling unverzüglich herausgenommen. Zum Schluss werden die IPA-Schalen herausgezogen, abgedeckt und in der Dunstabzugshaube verstaut.