

Allgemeine Lufttechnik



VDMA Luftfilterinformation (2018-06)

DIN EN ISO 16890:2017: Ein Schritt zu mehr Praxisnähe



Inhalt

Feinstaub und seine gesundheitlichen Auswirkungen	2
Was ändert sich mit der DIN EN ISO 16890	3
Ablauf einer Filterprüfung nach DIN EN ISO 16890	3
Was sind die Vorteile der DIN EN ISO 16890?	5
Wie wirkt sich die Norm auf die Luftqualität und Innenraumhygiene aus?	5
Vergleichbarkeit des Bewertungsschemas nach DIN EN ISO 16890 mit der Klassifizierung der DIN EN 779	5
Einsatzempfehlung für die Raumluftechnik	6
Eurovent 4/23 (2017)	8
VDI 6022 Blatt 1:2018-01	8
Wer ist für die Umsetzung des aktuellen Normenstandes verantwortlich?	9
Welche juristische Relevanz haben DIN-, EN- oder ISO-Normen?	9
Welche Zeiträume, Übergangsfristen sind für die Umstellung von DIN EN 779 auf die DIN EN ISO 16890-Reihe vorgesehen?	10
Können Filter, die gemäß DIN EN 779:2012 geprüft und klassifiziert sind, weiterhin verwendet werden?	10
Berechnungsbeispiel zu 2-stufigen Filtersystemen nach DIN EN ISO 16890	10
Rechtlicher Hinweis	11
Anhang	12
Impressum	U3

DIN EN ISO 16890:2017: Ein Schritt zu mehr Praxisnähe

Feinstaub und seine gesundheitlichen Auswirkungen

Feinstaub besteht aus kleinsten festen und flüssigen Partikeln, die in verschiedene Partikelfraktionen eingeteilt werden. Als Feinstaub werden Partikel mit einem Durchmesser von bis zu $10\text{ }\mu\text{m}$ (PM_{10} / PM = particulate matter) bezeichnet. Entsprechend bezeichnen die Begriffe $\text{PM}_{2,5}$ und PM_1 die Partikel bis zu Durchmessern von $2,5\text{ }\mu\text{m}$ und $1\text{ }\mu\text{m}$. In Deutschland verteilt stehen über 300 Messstationen für Feinstaubkonzentrationen. Aktuelle Daten können auf der Internetseite des Umweltbundesamts eingesehen werden: <http://www.umweltbundesamt.de/daten/luftbelastung/aktuelleluftdaten#stations>.

Partikel der Größe um $3\text{ }\mu\text{m}$ bis $10\text{ }\mu\text{m}$ werden hauptsächlich im Nasen- und Rachenraum abgeschieden. Fällt der Durchmesser auf $2,5\text{ }\mu\text{m}$ ($\text{PM}_{2,5}$), sind die Partikel lungengängig. Ab einem Durchmesser um $1\text{ }\mu\text{m}$ (PM_1) oder kleiner, können sie sogar über die Alveolen in den Blutkreislauf

gelangen. Die gesundheitlichen Auswirkungen reichen von Reizungen und Entzündungen der Schleimhäute bis zur Schädigung der Lungenbläschen und dem Auslösen von Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Laut WHO kann eine dauerhafte Feinstaubbelastung ($\text{PM}_{2,5}$) zu Arteriosklerose führen, Geburten beeinträchtigen und Atemwegserkrankungen auslösen. Das Umweltbundesamt schätzt, dass jährlich in Deutschland etwa 47.000 Todesfälle auf Feinstaub zurückzuführen sind.

Feinstaub kann natürliche und vom Menschen geschaffene (=anthropogene) Ursachen haben. Letzterer Feinstaub entsteht unter anderem bei Verbrennungsprozessen und im Straßen-, Luft-, Schiffs- sowie Schienenverkehr. Auch die Arbeit mit Schüttgütern sowie Heizungen, Kraftwerke und die Landwirtschaft tragen zur Belastung bei. Der anthropogene Anteil macht den Großteil an Partikeln in der Luft aus. Hinzu kommen gasförmige Schadstoffe aus verschiedenen Quellen, die durch chemische Reaktionen ebenfalls Feinstaub bilden können.

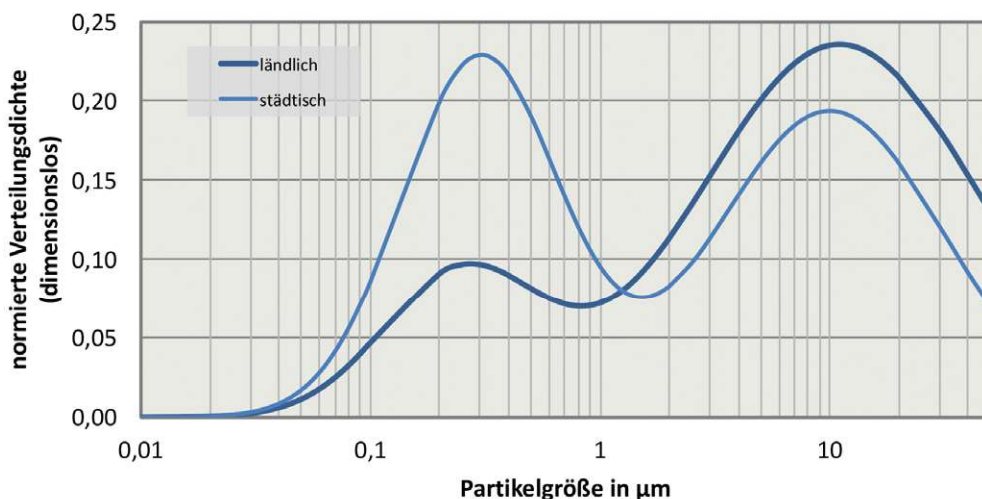


Abb. 1:
Typische städtische und ländliche
Partikelgrößenverteilung gemäß
DIN EN ISO 16890-1:2017
(Quelle: Freudenberg Filtration
Technologies SE & Co.KG,
Weinheim)

Zusätzlich zu den verschiedenen Quellen wird die lokale Feinstaubkonzentration durch die relative Luftfeuchte, die Temperatur, Windverhältnisse und weitere Faktoren beeinflusst. Eine Aussage über die aktuelle Partikelverteilung und -konzentration ist deshalb oft schwer bis unmöglich. Dennoch versucht die DIN EN ISO 16890 Filter mithilfe von real gemessenen und dann angepassten Partikelgrößenverteilungen zu bewerten. Es wird also ein breiter Bereich an Partikelgrößen betrachtet und so eine möglichst realitätsnahe Filterklassifizierung erreicht. In der Norm sind zwei Größenverteilungen (ländlich und städtisch) vorgesehen, nach welchen die Abscheideleistung der Filter gewichtet wird (siehe Abbildung 1).

Was ändert sich mit der DIN EN ISO 16890

Bewertet wurde nach DIN EN 779:2012 der Wirkungsgrad eines Luftfilters als Mittelwert nach mehreren Beladungsschritten mit einem synthetischen Laborstaub – dem sogenannten ASHRAE-Staub – allerdings nur und ausschließlich für die Partikelgröße $0,4\ \mu\text{m}$. Damit beeinflusst die eingelagerte Prüfstaubmenge das Messergebnis. Nimmt beispielsweise der Filter viel Staub auf und sorgt diese Beladung für einen starken Anstieg des Wirkungsgrads, ergibt sich auch ein hoher Mittelwert. In der Praxis hingegen verhält sich derselbe Filter in der Regel anders: Sein Wirkungsgrad bleibt mit der Einlagerung von atmosphärischem Staub eher konstant. Er kann sogar leicht abnehmen, bis er schließlich nach einiger Zeit weniger stark zunimmt als der Vergleich mit ASHRAE-Staub suggeriert. Daher wird in der ISO-Norm der Abscheidegrad eines Feinfilters ohne Staubbeladung im Labor bewertet.

Mit der Einführung der DIN EN ISO 16890 wird den Bedingungen im Realbetrieb besser Rechnung getragen. Statt wie bisher nur die Partikelgröße von $0,4\ \mu\text{m}$ zu berücksichtigen, wird nun ein breites Spektrum zwischen $0,3\ \mu\text{m}$ und $10\ \mu\text{m}$ herangezogen, um so Abscheidegrade für die Feinstaubfraktionen PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ und PM_1 ermitteln zu können.

Ablauf einer Filterprüfung nach DIN EN ISO 16890

Nach der Norm DIN EN ISO 16890 wird zunächst der Fraktionsabscheidegrad eines unbehandelten Luftfilters im Partikelgrößenbereich von $0,3\ \mu\text{m}$ bis $10\ \mu\text{m}$ gemessen. Danach wird das vollständige Filterelement 24 Stunden einer Isopropanol-Dampf-atmosphäre ausgesetzt, um zu bewerten in welchem Maße die Abscheideleistung auf elektrostatischen Mechanismen beruht. Der Fraktionsabscheidegrad wird erneut gemessen und es ergibt sich eine Abscheidekurve, aus der die Minimaleffizienz für die jeweiligen Partikelgrößenbereiche bestimmt wird. Aus dem Mittelwert beider Kurven werden die Werte $e\text{PM}_1$ für den Partikelgrößenbereich bis $1\ \mu\text{m}$, $e\text{PM}_{2,5}$ für den Partikelgrößenbereich bis $2,5\ \mu\text{m}$ und $e\text{PM}_{10}$ für den Partikelgrößenbereich bis $10\ \mu\text{m}$ berechnet. Darüber hinaus werden die minimalen Fraktionsabscheidegrade $e\text{PM}_{1,\text{min}}$ und $e\text{PM}_{2,5,\text{min}}$ nur aus der Abscheidekurve berechnet, die nach der Isopropanol-Behandlung gemessen wurde.

Tabelle 1
Filtergruppen

Gruppenbezeichnung	Anforderung			Klassenangabewert
	ePM _{1, min}	ePM _{2,5, min}	ePM ₁₀	
ISO Coarse	—	—	<50 %	gravimetrischer Anfangsabscheidegrad
ISO ePM10	—	—	≥50 %	ePM ₁₀
ISO ePM2,5	—	≥50 %	—	ePM _{2,5}
ISO ePM1	≥50 %	—	—	ePM ₁

Quelle: DIN EN ISO 16890-1:2017

Basierend auf diesen Abscheidegraden werden Filter in vier Gruppen eingeteilt. Voraussetzung für die Gruppen ISO ePM₁ und ISO ePM_{2,5} ist, dass ein Filter nach Entladung mindestens 50 % des entsprechenden Partikelgrößenbereiches abscheidet. Die Bedingung für die Gruppe ePM₁₀ ist, dass das Filterelement einen mittleren Abscheidegrad (Mittelwert vom Neuzustand und nach IPA-Entladung) von mindestens 50 % erreicht. Scheidet ein Filter nach Entladung beispielsweise mehr als 50 % PM₁ Feinstaub ab, so darf er als ISO ePM₁ Filter eingruppiert werden. Dazu wird dann der jeweilige mittlere Abscheidegrad berichtet, abgerundet in 5 %-Schritten. Wir sprechen dann in Zukunft beispielsweise von einem ISO ePM₁ 55 % Filter. Klassen im eigentlichen Sinne wie bei der DIN EN 779 wird es insofern nicht mehr geben. Zudem erfüllen Filter häufig die Bedingungen für mehrere Klassen. Es ist möglich, dass ein Filter zum Beispiel ISO ePM₁ 50 %, ISO ePM_{2,5} 70 % und ISO ePM₁₀ 95 % erreicht. Der Hersteller muss dann entscheiden, welche Angaben auf seinem Filter sinnvoll sind.

Neben den Feinstaubfiltern bewertet die ISO-Norm auch Grobstaubfilter. Diese werden mit ISO Coarse bezeichnet, wenn sie weniger als 50 % der PM₁₀-Partikel abscheiden. Als Laborprüfstaub wird dafür ISO A2 (nach ISO 12103-1) eingesetzt. Im Teil 3 der DIN EN ISO 16890 wird ein Staubbelastungsverfahren beschrieben, das für die ISO Coarse-Gruppe notwendig ist. Optional kann es zusätzlich für Filter der ISO ePM-Gruppen durchgeführt werden. Es wird der sogenannte gravimetrische Abscheidegrad (Staubrückhaltefähigkeit) gemessen und das Staubspeichervermögen des Filters bewertet. Diese Messprozedur ist vergleichbar zu der Vorgängernorm DIN EN 779. Der größte Unterschied ist die Verwendung des A2-Prüfstaubs, der im Vergleich zu Messungen mit ASHRAE-Staub zu veränderten Messergebnissen führen wird. Des Weiteren ist geplant, die Daten aus dieser Prüfung für eine Bewertung der Energieeffizienz miteinzubeziehen.

Was sind die Vorteile der DIN EN ISO 16890?

Die Filtergruppen ISO ePM₁₀, ISO ePM_{2,5} und ISO ePM₁ beziehen sich direkt auf die für die Gesundheit des Menschen relevanten Partikel. Damit wird es einfacher, Filteranlagen so auszu-legen, dass sie der tatsächlich vor Ort herrschen- den Luftbelastungen gerecht werden. Ausgangs- punkt einer effizienten Anlagenplanung ist nun die Luftqualität vor Ort, die z.B. aus Daten der amtlichen Messstationen ermittelt werden kann. Die lokale Luftqualität bestimmt die Filter- auswahl. Eine individuelle und abgestimmte Auslegung der Filter trägt nicht nur den gesund- heitlichen Auswirkungen von Feinstaub bei der Gebäudebelüftung Rechnung, sondern ebenfalls den anwendungsbezogenen Anforderungen der industriellen Prozessluft. Neben der Abscheide- leistung sind Energieeffizienz und Lebenszyklus- kosten wichtige Kriterien für die Luftfilteraus- wahl.

Wie wirkt sich die Norm auf die Luftqualität und Innenraumhygiene aus?

Die Luftqualität in Innenräumen wird durch die Qualität und Menge der Frischluftzufuhr maßgeblich beeinflusst, aber auch durch ver- schiedene Faktoren innerhalb des Gebäudes, wie beispielsweise der Art der Nutzung, dem Bodenbelag und der verwendeten Bau- stoffe. Mit den Leistungsangaben nach der DIN EN ISO 16890 ist künftig eine sehr viel diffe- renziertere und präzisere Filterauslegung und Einschätzung der Zuluftqualität möglich. Durch den direkten Bezug der ISO ePM-Gruppen zur realen Partikelabscheidung wird die Filterbe- zeichnung anschaulicher und unterstützt damit das stetig wachsende Bewusstsein für Luftquali- tät im Allgemeinen. In diesem Zusammenhang ist zu vermuten, dass die Anforderungen an Fil- ter der allgemeinen RLT weiter steigen.

Vergleichbarkeit des Bewertungsschemas nach DIN EN ISO 16890 mit der Klassifizierung der DIN EN 779

In welche Kategorie die „alten“ Filter in der neuen ISO-Norm eingeordnet werden, hängt von ihrer Beschaffenheit ab und muss für jeden Filter einzeln bestimmt werden. Wegen der unterschiedlichen Mess- und Bewertungsverfah- ren können die Filterklassen der DIN EN 779 nicht unmittelbar in das Bewertungsschema der DIN EN ISO 16890-Gruppen übernommen wer- den. Für die Auswahl der geeigneten Luftfilter ist der für die Anwendung kritische Partikelgrößen- bereich zu ermitteln. Es besteht ein erhebliches öffentliches Interesse an einer einfachen Orien- tierungshilfe, mit der sich die neuen Filtergrup- pen auf die „alten“ Filterklassen der DIN EN 779 zurückführen lassen. Die folgende Tabelle basiert zum großen Teil auf von Eurovent bereitgestell- ten Messdaten und ist im Arbeitskreis Luftfilter des VDMA entstanden.

So werden zum Beispiel die meisten bisherigen G3-Filter ungefähr Abscheidewerte im Bereich Coarse 45 % bis 65 % erreichen. F7-Filter hinge- gen werden ungefähr Effizienzen von ePM_{2,5} 50 % bis 75 % und ePM₁ 40 % bis 65 % aufweisen. Es ist zu beachten, dass Filter mindestens 50 % in einer ePM-Gruppe erreichen müssen, um nach der Norm das Label ISO ePMx zu erhalten. Filter der Gruppen ISO ePM1 und ISO ePM2,5 müssen auch im elektrostatisch entladenen Zustand (ePM_{x, min}) noch mindestens 50 % in ihrer jeweiligen ISO ePM-Gruppe erreichen. Außer- dem erreicht jeder ISO ePM2,5-Filter auch die gröbere Gruppe ISO ePM10. Gleiches gilt auch für ISO ePM1-Filter, die immer die Gruppen ISO ePM2,5 und ISO ePM10 erreichen.

Tabelle 2

Orientierungshilfe DIN EN 779 – DIN EN ISO 16890 des VDMA

Nach DIN EN 779	Nach DIN EN ISO 16890			
	Coarse	ePM ₁₀	ePM _{2,5}	ePM ₁
G1	–	–	–	–
G2	30% – 50%	–	–	–
G3	45% – 65%	–	–	–
G4	60% – 85%	–	–	–
M5	80% – 95%	40% – 70%	10% – 45%	5% – 35%
M6	> 90%	45% – 80%	20% – 50%	10% – 40%
F7	> 95%	80% – 90%	50% – 75%	40% – 65%
F8	> 95%	90% – 100%	75% – 95%	65% – 90%
F9	> 95%	90% – 100%	85% – 95%	80% – 90%

M5 bis F9 angelehnt an Eurovent Recommendation 4/23 (2017), die Angaben sollen als Orientierungshilfe dienen und sind ohne Gewähr.

Durch die Einführung der neuen ISO-Norm ergeben sich auch Änderungen für andere Regelwerke, die sich auf die Filterklassen nach DIN EN 779 beziehen.

Einsatzempfehlung für die Raumluftechnik

Aktuell (Juni 2018) gibt es verschiedene Einsatzempfehlungen für die Raumluftechnik auf nationaler und internationaler Ebene. Diese weichen teilweise voneinander ab und sorgen so für widersprüchliche Informationen am Markt. Folgend werden aus Sicht der Autoren die zwei wichtigsten Empfehlungen präsentiert. Das ist auf internationaler Ebene die Eurovent Recommendation 4/23. Auf nationaler Ebene ist das die VDI 6022 Blatt 1:2018-01. Die Empfehlungstabelle im Eurovent 4/23 ist als Ersatz für die Tabelle in der EN 16798-3 erschienen, solange sich die darin enthaltenen Filterbezeichnungen noch auf die EN 779 beziehen.

Beide Empfehlungen beziehen sich auf die neue Einteilung nach DIN EN ISO 16890. Um den oder die passenden Filter auszuwählen wird die Außenluftqualität mithilfe der PM-Partikelkonzentrationen in drei unterschiedliche Gruppen eingestuft. Zusätzlich muss die angestrebte Zuluftqualität bestimmt werden. Hier unterteilt die VDI 6022 in drei Klassen (sehr hoch, hoch, mittel) ohne diese genauer zu spezifizieren. Eurovent unterteilt hier in fünf Klassen, die analog zur Außenluft durch PM-Werte bestimmt sind. Beide Papiere betonen, dass die Zuluftqualität besser als die gewünschte Raumlufqualität sein muss, da in Gebäuden immer zusätzliche Partikelquellen existieren.

Tabelle 3

Empfohlene Mindest-Effizienzen für Filter nach Eurovent 4/23

Außenluftqualität (OUTDOOR AIR)	Zuluftqualität (SUPPLY AIR)				
	SUP 1* $PM_{2,5} \leq 2,5$ oder $PM_{10} \leq 5$	SUP 2* $PM_{2,5} \leq 5$ oder $PM_{10} \leq 10$	SUP 3** $PM_{2,5} \leq 7,5$ oder $PM_{10} \leq 15$	SUP 4 $PM_{2,5} \leq 10$ oder $PM_{10} \leq 20$	SUP 5 $PM_{2,5} \leq 15$ oder $PM_{10} \leq 30$
ePM-Bereich	ePM	ePM ₁	ePM _{2,5}	ePM ₁₀	ePM ₁₀
ODA 1 $PM_{2,5} \leq 10$ oder $PM_{10} \leq 20$	70%	50%	50%	50%	50%
ODA 2 $PM_{2,5} \leq 15$ oder $PM_{10} \leq 30$	80%	70%	70%	80%	50%
ODA 3 $PM_{2,5} > 15$ oder $PM_{10} > 30$	90%	80%	80%	90%	80%

* Letzte Filterstufe muss mindestens ISO ePM₁ 50% sein.

** Letzte Filterstufe muss mindestens ISO ePM_{2,5} 50% sein.

Klassen der Außenluft

ODA 1 Außenluft, die nur temporär staubig ist. Wird angewendet, wenn die WHO-Richtlinien (2005) erfüllt sind ($PM_{2,5} \leq 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und $PM_{10} \leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

ODA 2 Außenluft mit hohen Staubkonzentrationen. Wird angewendet, wenn die WHO-Richtlinien (2005) bis um den Faktor 1,5 überschritten sind ($PM_{2,5} \leq 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und $PM_{10} \leq 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

ODA 3 Außenluft mit sehr hohen Staubkonzentrationen. Wird angewendet, wenn die WHO-Richtlinien (2005) um mehr als den Faktor 1,5 überschritten sind ($PM_{2,5} > 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und $PM_{10} > 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Klassen der Zuluft

SUP 1 Zuluft, die sehr geringe Partikelkonzentrationen aufweist. Die WHO-Richtlinien (2005) werden um den Faktor 0,25 unterschritten ($PM_{2,5} \leq 2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und $PM_{10} \leq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
Beispiele: Räume mit höchsten hygienischen Anforderungen: Krankenhäuser, Pharmazie, elektrische und optische Industrie, Reinräume.

SUP 2 Zuluft, die geringe Partikelkonzentrationen aufweist. Die WHO-Richtlinien (2005) werden um den Faktor 0,5 unterschritten ($PM_{2,5} \leq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und $PM_{10} \leq 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
Beispiele: Räume mit dauerhafter Nutzung: Kindergärten, Büros, Hotels, Wohnhäuser, Tagungsräume, Messehallen, Konferenzräume, Theater, Kinos, Konzerthallen, Lebensmittelindustrie.

SUP 3 Zuluft, die durchschnittliche Partikelkonzentrationen aufweist. Die WHO-Richtlinien (2005) werden um den Faktor 0,75 unterschritten ($PM_{2,5} \leq 7,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und $PM_{10} \leq 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
Beispiele: Räume mit zeitlich begrenzter Nutzung: Lager, Einkaufszentren, Waschräume, Serverräume, Kopierräume, Lebensmittelindustrie mit geringen Hygieneanforderungen.

SUP 4 Zuluft, die hohe Partikelkonzentrationen aufweist. Die WHO-Richtlinien (2005) werden erfüllt ($PM_{2,5} \leq 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und $PM_{10} \leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
Beispiele: Räume mit kurzer Nutzungsdauer: Toiletten, Lagerräume, Treppenhäuser, Bereiche der Automobilindustrie.

SUP 5 Zuluft, die sehr hohe Partikelkonzentrationen aufweist. Die WHO-Richtlinien (2005) werden um den Faktor 1,5 überschritten ($PM_{2,5} \leq 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und $PM_{10} \leq 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
Beispiele: Räume mit zeitlich stark begrenzter Nutzung: Abfallwirtschaft, Rechenzentren, Parkhäuser, Produktion in Schwerindustrie.

Eurovent 4/23 (2017)

In der Arbeitsgruppe Filter (Association) wurde auf internationaler Ebene die Empfehlung in Tabelle 3 zur zukünftigen Auswahl von Luftfiltern in Innenräumen gemäß DIN EN ISO 16890 erarbeitet. Dabei bezeichnet SUP (= supply air quality) die Zuluftqualität direkt hinter der letzten Filterstufe. ODA (= outdoor air quality) steht für die Außenluftqualität. Die Unterteilung in die Kategorien ODA 1 bis 3 und SUP 1 bis 5 richtet sich nach Richtlinien der Weltgesundheitsorganisation zur Luftverschmutzung. In der Tabelle 3 werden lediglich Partikelkonzentrationen in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, nicht aber Schadgase beachtet. Die vorgeschlagenen Filtereffizienzen sind kumulierte Werte, sie können wahlweise durch eine oder mehrere Filterstufen erreicht werden. Aus diesem Grund handelt es sich nicht direkt um DIN EN ISO 16890-Gruppen, da sich diese immer nur auf ein Filterelement beziehen.

Zum Beispiel soll ein Einkaufszentrum (SUP 3) in einer ländlichen Gegend mit sauberer Luft (ODA 1) mit einem Filtersystem ausgestattet werden. Nach obenstehender Tabelle ist empfohlen, dass die Größenklasse $\text{PM}_{2,5}$ mit einer Effizienz von mindestens 50 % abgeschieden wird. Die Abscheideleistungen der Tabelle gelten für einzelne Filter und für mehrstufige Filtersysteme. Werden mehrere Filter verwendet, muss eine Gesamt-Effizienz berechnet werden. Das geschieht wie in Tabelle 3 im Rechenbeispiel gezeigt.

VDI 6022 Blatt 1:2018-01

VDI 6022 Blatt 1:2018-01 definiert die in Tabelle 4 genannten Mindestanforderungen für RLT-Anlagen (Hygieneanforderungen an raumluftechnische Anlagen und Geräte):

Tabelle 4**Empfohlene Filterklassen in VDI 6022 Blatt 1:2018-01**

Außenluftqualität nach VDI 6022 Blatt 1^{a)}	ZUL 1 (sehr hoch)	ZUL 2 (hoch)	ZUL 3 (mittel)
AUL 1 (sauber)	ISO ePM ₁₀ 50% + ISO ePM ₁ 50%	ISO ePM ₁ 50%	ISO ePM ₁ 50%
AUL 2 (belastet)	ISO ePM _{2,5} 65% + ISO ePM ₁ 50%	ISO ePM ₁₀ 50% + ISO ePM ₁ 50%	ISO ePM ₁₀ 50% + ISO ePM ₁ 50%
AUL 3 (hoch belastet)	ISO ePM ₁ 50% + ISO ePM ₁ 80%	ISO ePM _{2,5} 65% + ISO ePM ₁ 50%	ISO ePM ₁₀ 50% + ISO ePM ₁ 50%

a) Definition identisch mit ODA 1 (AUL 1) bis ODA 3 (AUL 3) nach DIN EN 16798-3 (siehe Eurovent) Anmerkung: Liegen hohe gasförmige Verunreinigungen vor (Grenzwerte nach der Richtlinie 2008/50/EG), ist zwischen erster und zweiter Filterstufe ein Molekularfilter vorzusehen.

Ergänzend fordert die VDI 6022 mindestens folgende Luftfilterqualitäten und -stufen:

- Filterung der Luft vor dem Luftbehandlungsgerät (auch Ventilator) mindestens ISO ePM10 50 %
- Filterung der Zuluft (mindestens ISO ePM1 50 % für die letzte Filterstufe)
- Filterung der Sekundärluft nach Erfordernis, zur Sicherstellung der Hygiene im Gerät aber mindestens ISO ePM10 50 %
- Filterung der Luft vor luftführenden Hohlräumen, die anteilig mit Außenluft beaufschlagt sind (mindestens ISO ePM1 80 %)
- Bei einer einstufigen Filterung muss der Filter mindestens der Klasse ISO ePM1 50 % entsprechen

Weitere Empfehlungen zum Einsatz von Luftfiltern in Komfort-RLT-Anlagen finden sich in:

- VDI 3803 Blatt 4:2012 (Raumlufttechnik, Geräteanforderungen Luftfiltersysteme)
- DIN EN 16798-3:2017 (Energetische Bewertung von Gebäuden – Lüftung von Gebäuden – Teil 3: Lüftung von Nichtwohngebäuden – Leistungsanforderungen an Lüftungs- und Klimaanlage und Raumkühlsysteme)

Wer ist für die Umsetzung des aktuellen Normenstandes verantwortlich?

Jeder Hersteller hat dafür Sorge zu tragen, dass er ein sicheres Produkt in Verkehr bringt. Dabei hat er die Sicherheitsbestimmungen der Produkthaftung einzuhalten. Die Anforderungen der anerkannten Regeln der Technik (z.B. DIN-/EN Normen) bilden lediglich die Untergrenze hierfür. In diesem Sinne unterliegen alle Parteien (Hersteller, Händler, Verbraucher), welche mit Luftfiltern umgehen, bestimmten Sicherungspflichten. Ein Betreiber von Luftfiltern als Arbeitgeber hat z. B. gegenüber seinen Mitarbeitern eine Fürsorgepflicht.

Als Arbeitgeber muss er seinen Mitarbeitern sichere Arbeitsmittel zur Verfügung stellen. Diese Verpflichtung ergibt sich u. a. aus der Betriebssicherheitsverordnung (§ 10) und den Arbeitsschutzbestimmungen.

Welche juristische Relevanz haben DIN-, EN- oder ISO-Normen?

DIN-, EN- oder ISO-Normen sind private technische Regelungen mit Empfehlungscharakter. Sie werden nur dann zum verbindlichen Standard, wenn hierauf Bezug genommen wurde, z. B. in einem Vertrag zwischen den Parteien oder in Gesetzen und Verordnungen. Mangelt es dagegen an einer derartigen Vereinbarung, muss die Leistung bei Abnahme den anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Diese Regeln können DIN-, EN- oder ISO-Normen darstellen, müssen dies jedoch nicht. Auch diese Normen veralten und stellen (dann) nicht mehr die (aktuellen) Regeln der Technik dar. Damit gelten die Normen, soweit nicht veraltet, als anerkannte Regeln der Technik auch dann, wenn sie in einem Vertrag nicht erwähnt sind. Die Einhaltung der anerkannten Regeln der Technik beinhaltet aber nicht zwingend, dass auch die Sicherheitsbestimmungen der Produkthaftung erfüllt sind. Diese können im Einzelfall weitergehen und das Sicherheitsniveau des Produkts richtet sich dann nach dem objektiv erkennbaren oder ermittelbaren Stand von Wissenschaft und Technik zum Zeitpunkt des Inverkehrbringens.

Welche Zeiträume, Übergangsfristen sind für die Umstellung von DIN EN 779 auf die DIN EN ISO 16890-Reihe vorgesehen?

Für beide Normen gilt eine Koexistenzperiode bis zum 30. Juni 2018, in der beide Normen parallel Gültigkeit haben.

Können Filter, die gemäß DIN EN 779:2012 geprüft und klassifiziert sind, weiterhin verwendet werden?

Grundsätzlich sind ab dem Ende der Koexistenzperiode (ab Juli 2018) nur noch Filter einzusetzen, die gemäß der DIN EN ISO 16890 geprüft und bewertet sind.

Filter gemäß DIN EN 779:2012 können unter Umständen dann verbraucht werden, wenn ein Sicherheitsrisiko vollständig ausgeschlossen werden kann. Dabei gelten die oben beschriebenen Konsequenzen in Bezug auf Produktsicherheit und Produkthaftung.

Berechnungsbeispiel zu 2-stufigen Filtersystemen nach DIN EN ISO 16890

Mit der DIN EN ISO 16890 ist es möglich, ausgehend von den Feinstaubkonzentrationen PM_{10} , $PM_{2,5}$ und PM_1 in der Außenluft die entsprechenden Zuluftkonzentrationen zu berechnen. Das ist sowohl für eine, als auch mit einigen vereinfachenden Annahmen, für mehrere Filterstufen durchführbar. Die Ergebnisse einer solchen Berechnung können zur Einschätzung der Zuluftqualität in Abhängigkeit der Außenluftqualität dienen. Abb. 2 gibt beispielhaft die Ergebnisse einer solchen Berechnung für eine typische städtische Außenluft wieder.

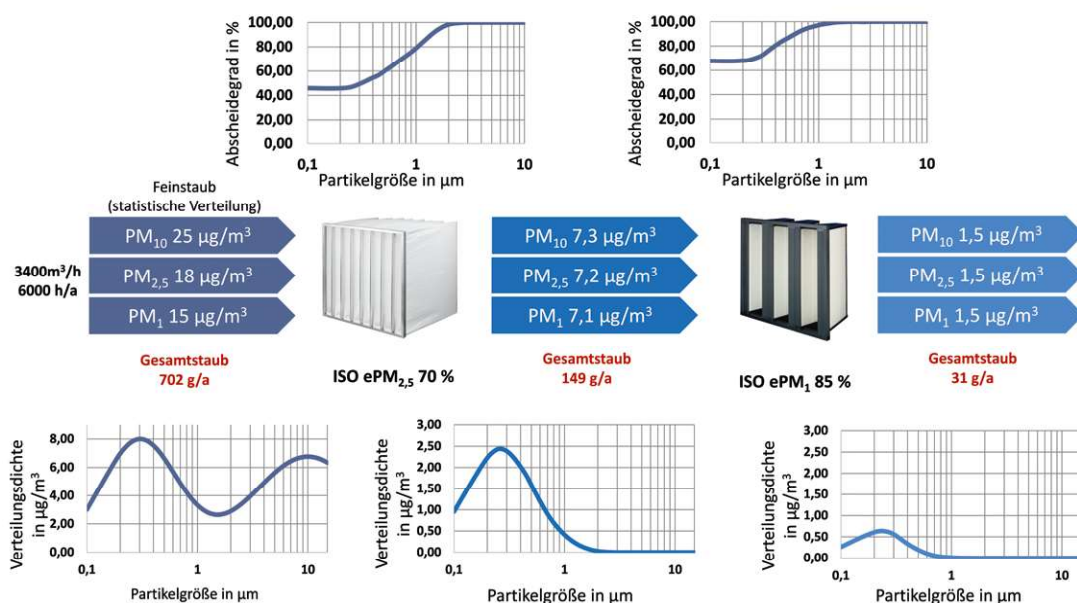


Abb. 2: Ergebnisse einer Berechnung der Zuluftkonzentrationen nach DIN EN ISO 16890 am Beispiel einer typischen städtischen Partikelgrößenverteilung (Quelle: Kalthoff Luftfilter und Filtermedien GmbH, Selm)

Rechtlicher Hinweis

Die VDMA Luftfilterinformation wurde durch den Arbeitskreis Luftfilter des Fachverbands Allgemeine Lufttechnik im VDMA erarbeitet. Die Information dient nur als Anhaltspunkt und Hilfestellung für die Anwendung und Umsetzung der neuen Luftfilternorm **DIN EN ISO 16890 „Luftfilter für die allgemeine Raumluftechnik“**.

Ausdrücklich sei darauf hingewiesen, dass die jeweils aufgelisteten Punkte und Darstellungen nur einzelne Beispiele darstellen können und es insoweit auch andere Methoden und Darstellungen geben kann. Die Information erhebt weder einen Anspruch auf Vollständigkeit, noch auf die exakte Auslegung der bestehenden Rechtsvorschriften. Das Papier darf nicht das Studium der relevanten Richtlinien, Gesetze und Verordnungen ersetzen. Weiter sind die Besonderheiten der jeweiligen Produkte, in welche die Luftfilter eingebaut werden, sowie deren unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten zu berücksichtigen.

Arbeitskreis Luftfilter im VDMA

Führende deutsche Hersteller von Luftfilter arbeiten unter dem Dach des VDMA im Arbeitskreis zusammen. Ungeachtet ihrer Rolle als Wettbewerber am Markt greifen die Mitgliedsunternehmen aktuelle und langfristige Probleme und Themen auf, diskutieren diese und versuchen Lösungen und Hilfestellungen zu erarbeiten.

Mitglieder des Arbeitskreises Luftfilter

AAF-Lufttechnik GmbH
 AFPRO Filters GmbH
 B&S Industrieservice GmbH
 Camfil KG
 DMT GmbH & Co. KG
 EMW filtertechnik GmbH
 Heinz Fischer KG
 Freudenberg Filtration Technologies SE & Co. KG
 FläktGroup Deutschland GmbH
 DELBAG® Air Filtration
 Kalthoff Luftfilter und Filtermedien GmbH
 Mann & Hummel GmbH & Co. Ohg
 TROX GmbH
 ts-systemfilter gmbh
 Volz Luftfilter GmbH & Co. KG

Vorsitz während der Erstellung dieses Dokumentes: Kalthoff Luftfilter und Filtermedien GmbH

Fachabteilung Klima- und Lüftungstechnik im VDMA

Die Fachabteilung betreut rund 80 namhafte Hersteller von Lüftungstechnischen Anlagen, Komponenten und Bauelementen für häusliche, gewerbliche und industrielle Anwendungen. Im Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN führt die Fachabteilung die nationalen Spiegelausschüsse zu Luftfilter (CEN/TC 195 und ISO/TC 142), Ventilatoren (CEN/TC 156/WG 17 und ISO/TC 117) sowie Raumluftechnische Zentralgeräte (CEN/TC 156/WG 5).

Ansprechpartner Arbeitskreis Luftfilter

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Damm
 Telefon 069/6603-1279
 Fax 069/6603-2279
 E-Mail thomas.damm@vdma.org
 Internet <http://klt.vdma.org/>

Anhang

Unterschiede der DIN EN ISO 16890 und der DIN EN 779 im Überblick

DIN EN ISO 16890	DIN EN 779
Prüfziel	
Einordnung in ISO ePM-Gruppe	Einteilung in Filterklassen G, M und F
Grobstaubfilter: ISO ePM Coarse	G1 – G4
Mittelstaubfilter: ISO ePM10	M5 – M6
Feinstaubfilter: ISO ePM2,5	M6 – F7
Feinstaubfilter: ISO ePM1	F7 – F9
Relevantes Filtermerkmal	
Grobstaubfilter: grav. Anfangs-Abscheidegrad gegenüber A2 Staub	Grobstaubfilter: mittlerer grav. Abscheidegrad gegenüber ASHRAE Staub
Feinstaubfilter: Fraktionsabscheidegrad gegenüber ePM _x (0,3 µm – 10 µm)	Feinstaubfilter: mittlerer Wirkungsgrad gegenüber 0,4 µm Partikeln
Prüfaerosole	
DEHS- und KCL-Aerosol	DEHS-Aerosol
Beurteilter Filterzustand	
Neuzustand	Neu- und bestaubter Zustand
Neuzustand nach IPA-Behandlung	Neuzustand nach IPA-Behandlung
IPA Behandlungsverfahren	
Gesamtes Filterelement	Probe vom Filtermedium
Bedampfung mit IPA	Tauchen in flüssiges IPA
Differenzdruck	
Differenzdruckkurve am Filterelement in % vom Nennvolumenstrom	Differenzdruckkurve am Filterelement in % vom Nennvolumenstrom
Differenzdruck, Ende	
ISO Coarse: 200 Pa	G1 – G4: 250 Pa
ISO ePM ₁ bis ePM ₁₀ : 300 Pa	M5 – F9: 450 Pa
Staubspeicherfähigkeit	
Bestäubung mit A2-Test-Dust (Quarzstaub)	Bestäubung mit ASHRAE Prüfstaub (Quarzstaub, Ruß, Baumwollfasern)
Energieklassifizierung	
Herstellerbezogenes Labelverfahren	Herstellerbezogenes Labelverfahren

Impressum

VDMA

Klima- und Lüftungstechnik

Lyoner Str. 18
60528 Frankfurt am Main
Germany

Kontakt

Thomas Damm
Telefon +49 69 6603-1279
Fax +49 69 6603-2279
E-Mail thomas.damm@vdma.org
Internet <http://klt.vdma.org/>

Redaktion

Thomas Damm

Layout und Satz

VDMA DesignStudio

Druck

h. reuffurth gmbh, Mühlheim am Main
www.reuffurth.net

Bildquellen

Titelbild Camfil KG, Reinfeld

Seite 2 Freudenberg Filtration Technologies SE & Co.KG,
Weinheim

Seite 10 Kalthoff Luftfilter und Filtermedien GmbH, Selm

Stand

Juni 2018

© Copyright by Allgemeine Lufttechnik

VDMA

Klima- und Lüftungstechnik

Lyoner Str. 18
60528 Frankfurt am Main
Germany

Kontakt

Thomas Damm

Telefon +49 69 6603-1279

Fax +49 69 6603-2279

E-Mail thomas.damm@vdma.org

Internet <http://klt.vdma.org/>

<http://klt.vdma.org/>