

WAS ÄNDERT SICH MIT DER DIN EN ISO 16890?

Gesundheitliche Folgen des Feinstaubes in der Außenluft.

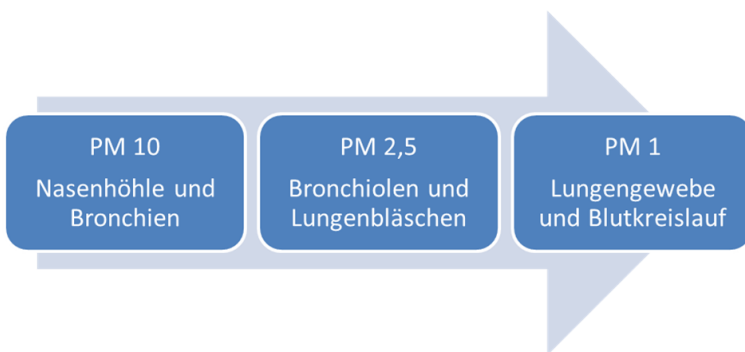
Laut Bericht des Umweltbundesamts vom 04.11.2016 kann Feinstaubbelastung zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen. In den Jahren 2007 bis 2014 werden im Mittel jährlich 45.300 vorzeitige Todesfälle in Deutschland mit der Feinstaub-Belastung der Luft in Verbindung gebracht. Einen wichtigen Beitrag zur Gesunderhaltung leisten deshalb effektive Filtersysteme in raumluftechnischen Anlagen, die den Feinstaub der Außenluft abscheiden.

Beim Menschen kann Feinstaub der Partikelgröße PM10 durch die Nasenhöhle in tiefere Bereiche der Bronchien eindringen. Die noch kleineren Partikel PM2,5 können bis in die Bronchiolen und Lungenbläschen gelangen und die ultrafeinen Partikel mit einem Durchmesser von weniger als 0,1 µm sogar bis in das Lungengewebe und den Blutkreislauf. Abhängig von der Größe und Eindringtiefe der Teilchen sind die gesundheitlichen Wirkungen von Feinstaub verschieden. Diese reichen von harmloseren Erkrankungen wie Schleimhautreizungen und lokalen Entzündungen im Rachen bis zu verstärkter Plaquebildung in den Blutgefäßen, einer erhöhten Thromboseneigung oder Veränderungen der Regulierungsfunktion des vegetativen Nervensystems.

Finden Sie Ihre lokale Feinstaubkonzentration
<http://www.umweltbundesamt.de/daten/luftbelastung/aktuelle-luftdaten#stations>

Von der alten zur neuen Norm
Vor dem Hintergrund der zunehmenden Feinstaubbelastung trugen auch die Normungsausschüsse diesem Aspekt Rechnung. Mit der EN ISO 16890 „Luftfilter für die allgemeine Raumluftechnik“ wurde ein Normenwerk geschaffen, das auf das Thema Feinstaub ausgerichtet ist. Sie enthält umfangreiche und sehr detaillierte Prüfverfahren zur Ermittlung der wichtigsten Kenndaten von Luftfiltern.

Was sind die Unterschiede zwischen alter und neuer Prüfnorm?
Mit dem Ziel, die Lufthygienestandards besser einhalten zu können, lehnt sich das Prüf- und Klassifizierungsverfahren ISO 16890 an die Vorgaben der Weltgesundheitsorganisation WHO und der Umweltbehörden. Somit gibt es die drei Feinstaubfraktionen PM 10, PM2,5 und PM1.



Während in der Vergangenheit die Filterklassifizierung gemäß DIN EN 779 lediglich bei nur einer Partikelgröße von 0,4 µm erfolgte, wird die Filterleistung nun bei drei verschiedenen Partikelfraktionen PM10 – alle Partikel bis 10µm, PM2,5 – alle Partikel bis 2,5 µm, PM1 – alle Partikel bis 1µm gemessen. Durch das grundlegend geänderte Messverfahren ist die Filterauswahl genau abgestimmt auf die lokal belastete atmosphärische Außenluft möglich. Feinstaub ist immer ein komplexes Gemisch aus festen und flüssigen Partikeln mit einer sehr unterschiedlichen Größenverteilung.

Bei den Messungen des Abscheidegrades und des Durchflusswiderstandes werden die Filter zudem nicht mehr mit dem ASHRAE Prüfstaub beladen. Der ASHRAE Prüfstaub wird bei der EN779 als Beladungsstaub verwendet. Zusätzlich werden Partikel (0,4 µm) mit DEHS gemessen. Daraus ergibt sich nun ein mittlerer Wirkungsgrad der für die Klassifizierung herangezogen wird. Bei der ISO16890 wird der ASHRAE Staub durch einen neuen ISO- A2 Feinstaub ersetzt. Dieser Staub wird für die Beladung des Prüflings verwendet, hat jedoch keinen Einfluss auf die PM-Klassifizierung. Die PM1, PM2,5 und PM10-Werte werden durch die Aerosole DEHS und KCL bestimmt. Der Einfluss auf das Betriebsverhalten eines Filters wird realitätsnah dargestellt, was der ASHRAE-Staub heute nicht mehr bietet.

Um darüber hinaus die Messergebnisse durch statische Aufladungen nicht zu verfälschen, ist die ePM Angabe ein Mittelwert aus der jeweiligen Prüfung eines behandelten (mit IPA Bedampfung konditioniert) und unbehandelten

Filters.

Unterschiede zwischen EN 779:2012 und ISO 16890

| | EN 779:2012 | ISO 16890 |
|--|------------------------------------|--|
| Bezugsgröße Partikel für Klassifizierung | • 0,4 µm | <ul style="list-style-type: none"> • 0,3 bis 1 µm (PM1) • 0,3 bis 2,5 µm (PM2,5) • 0,3 bis 10 µm (PM10) |
| Test Aerosol | • DEHS (Di-Ethyl-Hexyl-Sebacat) | <ul style="list-style-type: none"> • DEHS für 0,3 bis 1 µm • KCl (Kaliumchlorid) für 2,5 µm und 10 µm |
| Entladung mittels IPA (Isopropanol) | • Medienprobe in Tauchbad | • Bedampfung komplettes Filter |
| Wirkungsgrad entladenes Filter | • Vergleich Medienprobe und Filter | • Mittlerer Wirkungsgrad von behandeltem und unbehandeltem Filter |
| Staubbelastung für Klassifizierung | • Beladung stufenweise | • Klassifizierung ohne Beladung |

Abb. 1: Überblick über die wesentlichen Änderungen des Prüf- und Klassifizierungsverfahrens EN 779:2012 und ISO 16890.

Feinstaubfraktionen nach neuer ISO 16890

| Gruppenname | Anforderung | | | Bewertungsangabe |
|-------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| | E(PM ₁) | E(PM _{2,5}) | E(PM ₁₀) | |
| | | | | Beispiele |
| ISO Coarse | - | - | < 50 % | ISO Coarse 35 % |
| ISO PM10 | - | - | ≥ 50 % | ePM10 55 % |
| ISO PM2,5 | - | ≥ 50 % | - | ePM2,5 65 % |
| ISO PM1 | ≥ 50 % | - | - | ePM1 60 % |

Die Bewertungsangabe erfolgt in auf 5%-Schritte abgerundeten Werten.

Abb. 2: Anforderungen an Abscheidegrade der Feinstaubfraktionen.

Der Abscheidegrad eines Filters muss, um in eine der Feinstaubfraktionen eingeordnet zu werden, mindestens 50 % betragen. Darüber hinaus erfolgt die Bewertungsangabe nur in 5%- Schritten der ausschließlich abgerundeten Werte. Hieraus ergibt sich folgende Lesart (Abb. 2):

- Wird ein Abscheidegrad von 57,2 % PM10 gemessen, gehört das Filter in die Feinstaubfraktion ISO PM10. Der Wert des Abscheidegrades wird auf 55 % abgerundet und mit ePM10 (55%) angegeben.
- Scheidet ein Filtermedium 65,2 % der Partikelgröße PM2,5 ab, gehört er zur Feinstaubfraktion ISO PM2,5 und wird mit ePM2,5 (65%) angegeben.

Eine VDI-SWKI-Expertenarbeitsgruppe empfiehlt folgende Mindestanforderungen an die Abscheidegrade nach ISO 16890 gegenüber den Filterklassen der EN779:

| EN779 | ISO 16890 Mindestanforderung |
|--------------|---|
| M5 | ISO ePM10 (≥ 50 %) |
| F7 | ISO ePM2,5 (≥ 65 %) |
| <i>oder</i> | ISO ePM1 (≥ 50 %) |
| F9 | ISO ePM1 (≥ 80 %) |

Abb. 3: VDI 3803 Blatt 4-Vergleichstabelle EN 779 zu Mindestanforderungen ISO 16890

Fazit:

Durch die neue Norm wird die gesundheitliche Gefährdung durch Feinstaub noch einmal sehr ins Bewusstsein gerückt. Die realitätsnahen Prüf- und Klassifizierungsverfahren ermöglichen eine im Hinblick auf die lokal herrschenden Feinstaubbelastungen treffenden Filterauswahl nach gewünschtem Abscheidegrads einer jeweiligen Partikelfraktion. Im Ergebnis kann durch eine gesundheitsbewusste Filterauswahl eine deutliche Verbesserung der Luftqualität in Innenräumen erfolgen.

Ob eine neue Qualität der Filterung über die gesamte Nutzungsdauer erreicht wird, bleibt abzuwarten. Die treibende Kraft für dieses Thema wird die Energieeffizienz sein. Zukünftig wird für die energetische Betrachtung eines Filters neben der mittleren Druckdifferenz auch der Fraktionsabscheidegrad einbezogen. Somit stehen Filterleistung und Energieverbrauch in direktem Zusammenhang. Dies ist dann für die gesamte Nutzungsdauer interessant.

Es werden zunächst bestehende Filtermedien zum Einsatz kommen, die dann nach PM klassifiziert werden. Die jeweilige Anwendung legt fest, welche Innenraum-Luftqualität gefordert wird.