

	DIN EN ISO 29461-2	
ICS 29.160.99 Ansaugfiltersysteme von Rotationsmaschinen – Prüfverfahren – Teil 2: Dauertest für Filterelemente in Nebel- und Nebelumgebungen (ISO 29461-2:2022); Deutsche Fassung EN ISO 29461-2:2022 Air intake filter systems for rotary machinery – Test methods – Part 2: Filter element endurance test in fog and mist environments (ISO 29461-2:2022); German version EN ISO 29461-2:2022 Systèmes de filtration d’air d’admission pour machines tournantes – Méthodes d’essai – Partie 2: Essai d’endurance d’élément filtrant en brouillard et environnement brumeux (ISO 29461-2:2022); Version allemande EN ISO 29461-2:2022 Gesamtumfang 41 Seiten DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)		

Nationales Vorwort

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Ausschuss NA 060-09-21 AA „Luftfilter (SpA ISO/TC 142 und CEN/TC 195)“ im Fachbereich „Allgemeine Lufttechnik“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von „Luftfiltern“ sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Deutsche Fassung

Ansaugfiltersysteme von Rotationsmaschinen —
Prüfverfahren —
Teil 2: Dauertest für Filterelemente in Nebel- und
Nebelumgebungen (ISO 29461-2:2022)

Air intake filter systems for rotary machinery —
Test methods —
Part 2: Filter element endurance test in fog and mist
environments (ISO 29461-2:2022)

Systèmes de filtration d'air d'admission pour machines
tournantes —
Méthodes d'essai —
Partie 2: Essai d'endurance d'élément filtrant en
brouillard et environnement brumeux
(ISO 29461-2:2022)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 24. Juni 2022 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Symbole und Abkürzungen	9
5 Allgemeine Anforderungen	10
6 Prüfbedingungen	10
6.1 Prüfluft	10
6.2 Prüfwasser	10
7 Prüfstand und -ausrüstung	10
7.1 Prüfstand	10
7.2 Wassersprüheinrichtung	11
7.3 Befeuchtungseinrichtung	12
7.4 Wassersammelnut	12
8 Qualifizierung des Prüfstands und des Prüfgeräts	12
8.1 Drucksystemprüfung	12
8.2 Luftundichtigkeitsprüfung	12
8.3 Gleichmäßigkeit der Luftgeschwindigkeit im Prüfluftkanal	12
8.4 Druckabfall im Prüfkanal ohne eingebautes Prüffilter	12
8.5 Stabilität der feuchten Umgebungsbedingungen	12
8.6 Kontrolle von Wassernebelkonzentration und Ablagerung	13
8.7 Prüfung der Wasserdichtheit ohne eingebautes Filter	13
8.8 Wassertröpfchen-Größenverteilung	13
8.9 Zusammenfassung der Qualifikationsanforderungen	13
8.10 Geräteinstandhaltung	14
9 Durchführung der Prüfung	15
9.1 Vorbereitung des zu prüfenden Filters	15
9.2 Anfangsdruckdifferenz	15
9.3 Prüfverfahren für Wasserbeständigkeitsverhalten von Filterelementen	16
9.3.1 Allgemeines	16
9.3.2 Feuchtegleichgewichts-Vorbehandlung	16
9.3.3 Wassernebelprüfung	16
9.4 Wassereintrittsverhältnis	17
10 Prüfbericht	17
10.1 Allgemeines	17
10.2 Auswertung der Prüfberichte	17
10.3 Zusammenfassung der Prüfergebnisse	18
10.4 Wassernebelmasse und Druckdifferenz	19
10.5 Kennzeichnung	19
Anhang A (informativ) Berechnung des Strömungswiderstandes und der Masse der Wassererzeugung	20
A.1 Berechnung des Strömungswiderstands	20
A.2 Berechnung der Masse der Wassererzeugung	20
Anhang B (informativ) Wasserbeständigkeitsprüfung für vertikal montierte Luftfilter	21
B.1 Allgemeines	21
B.2 Prüfverfahren	21
B.2.1 Ausrüstung	21
B.2.2 Vorbereitung des zu prüfenden Filters	22
B.2.3 Prüfbedingungen	22

B.2.4	Anfangsdruckdifferenz	22
B.2.5	Prüfverfahren für Wasserbeständigkeitsverhalten von Filterelementen	22
B.2.6	Prüfbericht	23
Anhang C (informativ) Wasserbeständigkeit von Luftfilterelementen ohne Feuchtegleichgewichts-Vorbehandlung		24
C.1	Allgemeines	24
C.2	Prüfverfahren	24
C.2.1	Ausrüstung	24
C.2.2	Wasserbeständigkeitsprüfung	25
C.3	Prüfbericht	25
Anhang D (normativ) Prüfung des Wassereintrittsverhältnisses		26
D.1	Allgemeines	26
D.2	Prüfverfahren	26
D.2.1	Ausrüstung	26
D.2.2	Prüfverfahren	26
Anhang E (informativ) Leckerkennung und Erkennungsverfahren für den ersten Wassertropfen		27
E.1	Allgemeines	27
E.2	Prüfverfahren zur Erkennung des Eintretens von Tröpfchen	27
E.2.1	Ausrüstung	27
E.2.2	Durchführung der Prüfung	29
E.3	Prüfbericht	29
Anhang F (informativ) Beispiele für vollständige Prüfberichte		30
F.1	Beispiel für den Prüfbericht	30
F.2	Beispiel eines Prüfberichts für Vergleiche	33
Literaturhinweise		39

Bilder

Bild 1	— Schematisches Diagramm des Prüfstands	11
Bild B.1	— Schematisches Diagramm des vertikalen Prüfkanals	22
Bild C.1	— Schematisches Diagramm des Prüfstands	24
Bild D.1	— Schematisches Diagramm der Wassersammelnut	26
Bild E.1	— Schematisches Diagramm des Prüfstands	27
Bild E.2	— Vorratsbehälter für vorgemischtes Wasser	28
Bild E.3	— Ansaugleitungsinjektion von UV-Nachweisfarbstoff	28
Bild F.1	— Bilder des Prüflings	33
Bild F.2	— Zu prüfendes Filter Nr. 1	38

Tabellen

Tabelle 1	— Zusammenfassung der Qualifikationsanforderungen	14
Tabelle 2	— Instandhaltungsplan	14
Tabelle F.1	— Beispiel für eine Prüfberichtseite mit einer Zusammenfassung	30
Tabelle F.2	— Beispiel für eine Prüfberichtseite mit Details	31
Tabelle F.3	— Beispiel für eine Prüfberichtseite mit einer Zusammenfassung	34
Tabelle F.4	— Beispiel für eine Prüfberichtseite mit Details	35

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 29461-2:2022) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 142 „Cleaning equipment for air and other gases“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 195 „Luftfilter für die allgemeine Raumluftechnik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis März 2023, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2023 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut/nationale Komitee des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 29461-2:2022 wurde von CEN als EN ISO 29461-2:2022 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC Directives, Teil 1, beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC Directives, Teil 2, erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 142, *Cleaning equipment for air and other gases*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 195, *Luftfilter für die allgemeine Raumluftechnik*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 29461 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Die Normenreihe ISO 29461 bietet eine Möglichkeit, diese Produkte mit einem ähnlichen Verfahren zu vergleichen und festzulegen, welche Kriterien für Luftfiltereinlasssysteme für die Leistung von Rotationsmaschinen von Bedeutung sind. Das Ziel ist, verschiedene Filter und Filtertypen hinsichtlich der Betriebsbedingungen, unter denen diese Produkte letztlich verwendet werden, zu vergleichen.

Das Lufteinlassfiltersystem von Rotationsmaschinen ist ein wichtiger Teil des gesamten Gasturbinen- und Luftkompressorsystems. Es besteht in der Regel aus Filterelementen, die auf geeignete Weise installiert werden können. Die Betriebsumgebung von Rotationsmaschinen, einschließlich Gasturbinen und Kompressoren, und deren Einlassluftfiltereinheiten sind kompliziert und anspruchsvoll. Luftfilter fangen Wassernebel und -tröpfchen ab, wenn die Luft durch die Luftfiltereinheit strömt, falls das Gerät bei Regen, Nebel, Dunst oder in einer anderen Umgebung mit hoher Luftfeuchte oder in einer lokalen Produktionsumgebung arbeitet, die große Mengen an Wasserdampf enthält, z. B. in einem Kühlturm. Wenn sich zu viel Wasser ansammelt, kann die Leistung der Filter beeinträchtigt werden, die Druckdifferenz schnell ansteigen und in schweren Fällen zur Abschaltung führen.

Zuverlässigkeit und störungsfreier Betrieb von Rotationsmaschinen hat für Endverbraucher oberste Priorität, wobei die Druckdifferenz, die bei hoher Feuchte schnell ansteigt, in der Regel das Wichtigste Anliegen ist. Überall auf der Welt gibt es Arbeitsunfälle mit Rotationsmaschinen, die durch hohe Luftfeuchte verursacht werden, sei es im Binnenland, an Flüssen oder an der Küste.

Um den Anforderungen von Produktion und Betrieb gerecht zu werden, muss das Wasserbeständigkeitsverhalten von Luftfilterelementen neben der Bewertung des anfänglichen Druckdifferenzverhaltens, der Filtrationseffizienz und des Staubrückhaltevermögens berücksichtigt werden, insbesondere wenn die Luftfilterelemente in Umgebungen mit hoher Luftfeuchte eingesetzt werden oder die angesaugte Luft eine große Menge an Flüssigkeitströpfchen enthält.

Dieses Dokument enthält ein Prüfverfahren für die Wasserbeständigkeit von Filterelementen und kann zur Bewertung der Tendenzen der Leistungsänderung von Filterelementen beim Kontakt mit Wasser und Nebel verwendet werden. Dieses Dokument kann benutzt werden für:

- die Produktentwicklung für Filterhersteller;
- die Lieferantenauswahl für Endverbraucher;
- die Entwicklung von wasserbeständigen Medien durch Medienhersteller.

Dieses Dokument stellt ein wiederholbares, einfach durchzuführendes und wirtschaftliches Prüfverfahren bereit, das für mit Luftstrahlstößen gereinigte Filterelemente und für Filterelemente für die allgemeine Belüftung gilt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die allgemeinen Prüfanforderungen, den Prüfstand und die Prüfausrüstung, die Prüfmaterialien, das Prüfverfahren und den Prüfbericht für die Bestimmung des Wasserbeständigkeitsverhaltens von Luftfilterelementen fest, die in Lufteinlassfiltersystemen für Rotationsmaschinen wie stationäre Gasturbinen, Kompressoren und andere stationäre Verbrennungsmotoren verwendet werden.

Die Prüfung bewertet das Wasserbeständigkeitsverhalten von Luftfilterelementen unter Laborbedingungen. Die nach diesem Dokument für die Leistung ermittelten Ergebnisse können nicht unmittelbar zur quantitativen Vorhersage der Leistung bezogen auf Wasserbeständigkeit und Lebensdauer für den jeweiligen Anwendungsfall des Filters verwendet werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 16890-2:2022, *Air filters for general ventilation — Part 2: Measurement of fractional efficiency and air flow resistance*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

Luftströmung und Druckdifferenz

3.1.1

Luftvolumenstrom

durch das Filter strömende Luftvolumen je Zeiteinheit

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.1.24]

3.1.2

Prüfvolumenstrom

für Prüfungszwecke verwendeter Luftvolumenstrom

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.3.2]

3.1.3

Druckabfall

Unterschied des absoluten (statischen) Drucks zwischen zwei Punkten in einem System

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Strömungswiderstand wird in Pa gemessen.

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.1.36]

3.1.4

Anfangsdruckdifferenz

Druckabfall (3.1.3) des unbestaubten Filters bei Betrieb mit dem Prüfvolumenstrom

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.3.17]

3.1.5

Enddruckdifferenz

maximaler *Druckabfall* (3.1.3) des Filters, bis zu der die Filtrationsleistung gemessen wird

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.3.15]

3.2

Filter

3.2.1

Prüfling

Filterelement (3.2.2), das der Leistungsprüfung unterzogen wird

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.1.38]

3.2.2

Filterelement

Aufbau aus Filtermaterial, Filterraahmen und seinen Schnittstellen zu dem Filtergehäuse

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.2.77]

3.2.3

Anströmseite

Bereich oder Region, aus dem der Luftstrom in den *Prüfling* (3.2.1) fließt

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.1.39]

3.2.4

Abströmseite

Bereich, in welchen der Luftstrom strömt, nachdem er den *Prüfling* (3.2.1) verlassen hat

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.1.11]

3.2.5

statisches Filter

Luftfilter, das nach Erreichen seiner *Enddruckdifferenz* (3.1.5) entfernt (ausgewechselt) und nicht mit Druckluftstößen oder auf andere Weise gereinigt wird, um seine Anfangsleistung (bezüglich der Druckdifferenz und des Wirkungsgrads) vollständig oder teilweise wieder zu erlangen

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.3.12]

3.2.6

Puls-Jet-Filter

abreinigbares Filter, das üblicherweise mit Luftstrahlstößen gereinigt wird, um die Lebensdauer zu erhöhen

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.3.11]

3.3

Prüfdauer

Dauer des Erreichens eines bestimmten *Druckabfalls* (3.1.3) oder andere Abbruchbedingungen zur Beendigung der Prüfung

3.4 Prüfmaterialien

3.4.1 Wassernebel

Wassertröpfchen und Nebel, die von einer Wassersprüheinrichtung erzeugt werden

3.4.2 gesättigte Luft

Luft, die die maximale Menge an Wasserdampf enthält, die sie bei ihrer Temperatur und ihrem Druck aufnehmen kann

3.4.3 Wassernebel-Massenkonzentration

Masse der flüssigen Wassertröpfchen je Volumeneinheit der Luft

3.5 Düse für zwei Fluide

Düsen, die durch das gleichzeitige Mischen von Flüssigkeit und Luft feinen Nebel versprühen können

3.6 Variationskoeffizient CV

Standardabweichung einer Gruppe von Messungen geteilt durch den Mittelwert

[QUELLE: ISO 29464:2017, 3.2.31]

4 Symbole und Abkürzungen

c_{wm}	Wassernebel-Massenkonzentration, g/m ³
d	Feuchtegehalt der feuchten, gesättigten Luft, g/kg
d_0	Feuchtegehalt der Umgebungsluft, g/kg
m_p	durch das geprüfte Filter eingedrungene Wassermasse am Ende der Prüfung, kg
m_{tot}	Gesamtmenge des erzeugten Wassernebels, kg
m_u	abgesetzte Wassermasse vor dem Filter, kg
m_{wm}	Gesamtmenge des erzeugten Wassernebels je Stunde, kg/h
$m_{wm,1}$	Menge des erzeugten Wassernebels je Stunde bei gesättigter Befeuchtungsluft, kg/h
$m_{wm,2}$	Menge des erzeugten Wassernebels je Stunde, kg/h
p	atmosphärischer Druck, Pa
p_a	absoluter Luftdruck auf der Anströmseite des Filters, Pa
p_w	Partialdampfdruck von Wasser in Luft, Pa
p_{ws}	Sättigungsdampfdruck der Befeuchtungsluft, Pa
q_v	Volumenstrom der nicht befeuchtenden Luft, m ³ /h
t_d	Temperatur auf der Abströmseite des Filters, °C
t_0	Trockenkugelttemperatur der Umgebungsluft, °C
t_u	Temperatur auf der Anströmseite des Filters, °C
t_{wb}	Feuchtkugelttemperatur der Umgebungsluft, °C
T	Prüfzeit, min
T_{tot}	Gesamtprüfzeit, min

Δp_b	Anfangsdruckdifferenz am Filter bei Prüfvolumenstrom, Pa
Δp_f	Enddruckdifferenz am Filter bei Prüfvolumenstrom, Pa
Δp_T	Filterdruckdifferenz bei Prüfvolumenstrom zur Zeit T nach dem Sprühen, Pa
η_p	Wassereintrittsverhältnis
ρ	Umgebungsluftdichte, kg/m ³
ρ_a	Luftdichte vor dem Filter, kg/m ³
ρ_s	Dichte der gesättigten, feuchten Luft, kg/m ³
φ	relative Feuchte, %
φ_u	relative Feuchte auf der Anströmseite des Filters, %
φ_d	relative Feuchte auf der Abströmseite des Filters, %
CV	Variationskoeffizient

5 Allgemeine Anforderungen

Luftfiltersysteme verwenden üblicherweise mehrere Stufen grober und feiner Filterelemente zum Schutz der Maschinen. Der Anwendungsbereich dieses Dokuments beinhaltet Verfahren zur Wasserbeständigkeitsprüfung individueller Filterelemente. Nicht enthalten sind Verfahren für die direkte Messung der Leistung von gesamten Systemen, wie sie im Betrieb installiert sind, ausgenommen die Fälle, in denen die Qualifikationskriterien für den Prüfaufbau erfüllt werden können.

Der Auftraggeber der Prüfung kann anhand der Prüfungsergebnisse eine Rangfolge des Wasserbeständigkeitsverhaltens mehrerer Filterkandidaten aufstellen.

6 Prüfbedingungen

6.1 Prüfluft

Als Prüfluftquelle wird Raumluft oder Außenluft verwendet. Die Umgebungstemperatur muss im Bereich von 10 °C bis 38 °C liegen (vor der Feuchtgleichgewichts-Vorbehandlung). Der Auslassluftstrom muss ins Freie oder in einen Innenraum abgeleitet oder im Kreislauf geführt werden. Wenn Prüfaerosol oder Beladungsstaub vorhanden ist, wird empfohlen, den Auslassluftstrom zu filtern.

6.2 Prüfwasser

Der pH-Wert des Prüfwassers muss im Bereich von 6 bis 8 liegen, die Alkalität darf nicht mehr als 50 mg/l betragen und die Gesamthärte darf nicht mehr als 70 mg/l betragen. Die Temperatur des Prüfwassers darf nicht höher als die Temperatur der Prüfluft sein.

7 Prüfstand und -ausrüstung

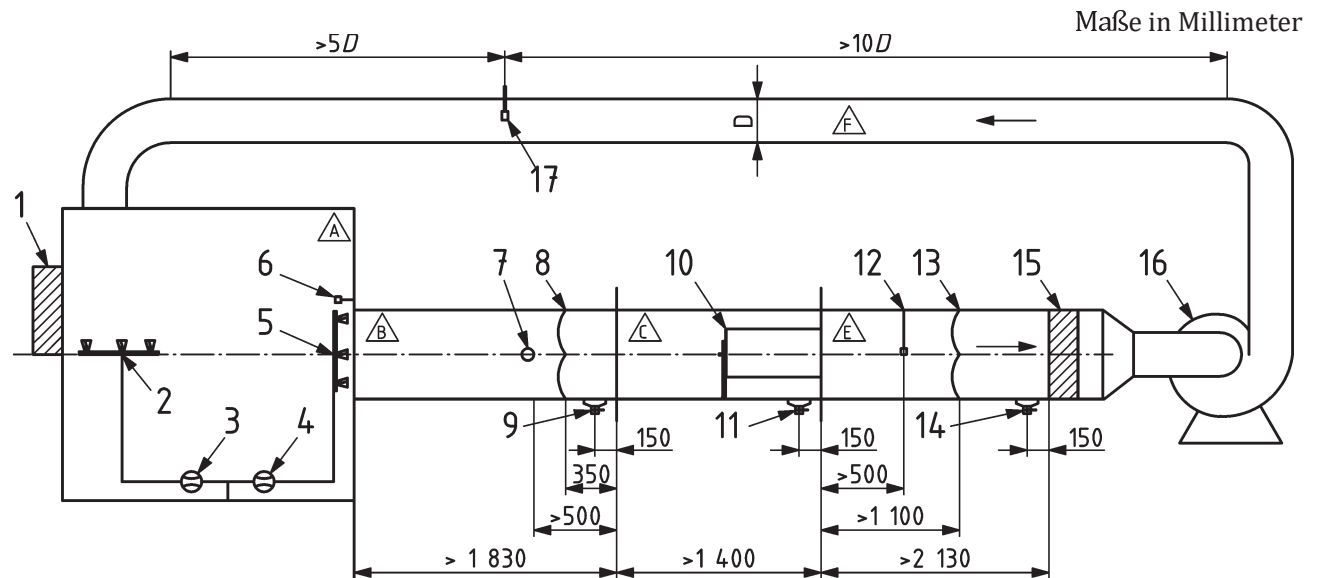
7.1 Prüfstand

Der Prüfstand besteht aus mehreren quadratischen Kanalprofilen mit inneren Nennabmessungen von 610 mm × 610 mm mit Ausnahme des Abschnitts, in dem das Filter installiert wird. Dieser Abschnitt verfügt über Nenn-Innenabmessungen zwischen 616 mm und 622 mm. Die Länge dieses Kanalabschnitts muss mindestens das 1,1-fache der Länge des Filters betragen, mindestens aber 1,5 m. Bild 1 zeigt ein schematisches Diagramm des Prüfstands.

Der Prüfstand kann sowohl mit Unter- als auch mit Überdruck betrieben werden, wobei der Unterdruckbetrieb empfohlen wird. Der Prüfkanal muss gut abgedichtet sein, damit bei Überdruckbetrieb kein Wassernebel aus-

tritt. Für den Fall von Kondenswasserbildung wird empfohlen, eine Kondenswasserbohrung am tiefsten Punkt des Ventilatorgehäuses vorzusehen.

Das Material des Kanals muss elektrisch leitfähig und geerdet sein, es muss eine glatte Innenoberfläche aufweisen und ausreichend steif sein, um seine Form bei Betriebsdruck zu erhalten. Kleinere Teile des Prüfkanals können aus Glas oder Kunststoff hergestellt werden, um das Filter und die Ausrüstung sehen zu können. Die Bereitstellung von Fenstern zur Überwachung des Prüfungsverlaufs ist wünschenswert.



Legende

- | | |
|--|---|
| A Kanalabschnitt des Prüfstands (Vorkammer) | 7 Beispiel für die Lage des Wassertröpfchengrößen-Geräts |
| B Kanalabschnitt an der Anströmseite des Prüfstands | 8 Druckmesspunkt auf der Anströmseite |
| C Kanalabschnitt des zu prüfenden Filters | 9 Wassersammelnut auf der Anströmseite |
| D Durchmesser des Rezirkulationskanals | 10 zu prüfender Filter |
| E Kanalabschnitt an der Abströmseite des Prüfstands | 11 Wassersammelnut in der Mitte der Strömung |
| F Rezirkulations-Kanalabschnitt des Prüfstands | 12 Messpunkt auf der Abströmseite für Temperatur und Feuchte (sekundär) |
| 1 HEPA-Filter | 13 Druckmesspunkt auf der Abströmseite |
| 2 Befeuchtungseinrichtung | 14 Wassersammelnut auf der Abströmseite |
| 3 Durchflussmessgerät für die Wassermasse | 15 Endfilter – Wasser abscheiden |
| 4 Durchflussmessgerät für die Wassermasse | 16 frequenz geregelter Lüfter |
| 5 Wassersprüheinrichtung | 17 Luftstrommesspunkt |
| 6 Messpunkt auf der Anströmseite für Temperatur und Feuchte (primär) | |

Bild 1 — Schematisches Diagramm des Prüfstands

7.2 Wassersprüheinrichtung

Die Wassersprüheinrichtung dient zur kontinuierlichen Erzeugung eines gleichmäßigen Wassernebels, mit dem das zu prüfende Filter während der Prüfung versorgt wird.

Es wird eine Düse für zwei Fluide empfohlen, und die Sprüheinrichtung muss mit der Richtung des Einlassluftstroms identisch sein. Der Abstand zwischen den Düsenöffnungen und dem zu prüfenden Kanalabschnitt des Filters darf nicht weniger als 1 m betragen.