

DIN EN ISO 29463-4



ICS 91.140.30

Ersatz für
DIN EN 1822-4:2011-01**Schwebstofffilter und Filtermedien zur Abscheidung von Partikeln aus der Luft –****Teil 4: Prüfverfahren zur Ermittlung der Leckage des Filterelementes –
Scan-Verfahren (ISO 29463-4:2011);
Deutsche Fassung EN ISO 29463-4:2018**

High-efficiency filters and filter media for removing particles in air –
Part 4: Test method for determining leakage of filter elements-Scan method
(ISO 29463-4:2011);
German version EN ISO 29463-4:2018

Filtres à haut rendement et filtres pour l'élimination des particules dans l'air –
Partie 4: Méthode d'essai pour déterminer l'étanchéité de l'élément filtrant (méthode scan)
(ISO 29463-4:2011);
Version allemande EN ISO 29463-4:2018

Gesamtumfang 49 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Diese Norm 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 „Luftfilter für die allgemeine Raumlufttechnik“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN ISO 29463-4:2018.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Ausschuss NA 060-09-21 AA „Luftfilter“ im Fachbereich „Allgemeine Lufttechnik“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Luftfilter und Luftfiltermedien sowie aus Forschungs- und Prüfinstituten an der Erarbeitung beteiligt.

DIN EN ISO 29463-4 besteht unter dem allgemeinen Titel *Schwebstofffilter und Filtermedien zur Abscheidung von Partikeln aus der Luft* aus den folgenden Teilen:

- Teil 2: Aerosolerzeugung, Messgeräte und Partikelzählstatistik
- Teil 3: Prüfung des planen Filtermediums
- Teil 4: Prüfverfahren zur Ermittlung der Leckage des Filterelementes — Scan-Verfahren
- Teil 5: Prüfverfahren für Filterelemente

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.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 5167-1	siehe	DIN EN ISO 5167-1
ISO 14644-3	siehe	DIN EN ISO 14644-3

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1822-4:2011-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Das CEN/TC 195 hat den Beschluss gefasst, die EN 1822-2 bis EN 1822-5 durch die entsprechenden Teile der Normenreihe ISO 29463 zu ersetzen.

Frühere Ausgaben

DIN 24184: 1974-10, 1990-12
DIN EN 1822-4: 2001-02; 2011-01

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 5167-1, *Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt — Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Anforderungen*

DIN EN ISO 14644-3, *Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche — Teil 3: Prüfverfahren*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Schwebstofffilter und Filtermedien zur Abscheidung
von Partikeln aus der Luft —
Teil 4: Prüfverfahren zur Ermittlung
der Leckage des Filterelementes —
Scan-Verfahren
(ISO 29463-4:2011)

High-efficiency filters and filter media for removing
particles in air —
Part 4: Test method for determining leakage
of filter elements-Scan method
(ISO 29463-4:2011)

Filtres à haut rendement et filtres pour l'élimination
des particules dans l'air —
Partie 4: Méthode d'essai pour déterminer l'étanchéité
de l'élément filtrant (méthode scan)
(ISO 29463-4:2011)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 6. Mai 2018 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, 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 Kurzbeschreibung	8
5 Prüffilter	9
6 Prüfeinrichtungen	9
6.1 Aufbau des Prüfgerätes	9
6.2 Prüfkanal	11
6.2.1 Prüfluftaufbereitung	11
6.2.2 Einstellung des Volumenstroms	12
6.2.3 Volumenstrommessung	12
6.2.4 Aerosolmischstrecke	12
6.2.5 Zusammenbau der Prüffilterhalterung	12
6.2.6 Messstellen für die Druckdifferenzmessung	12
6.2.7 Probenahme, Anströmseite	12
6.2.8 Abschirmung	13
6.3 Scaneinrichtung	13
6.3.1 Probenahme — Abströmseite	13
6.3.2 Sondenarm	13
6.3.3 Aerosoltransportleitungen	14
6.3.4 Einrichtung für die Sondenbewegung	14
6.4 Aerosolerzeugung und -messtechnik	14
6.4.1 Allgemeines	14
6.4.2 Aufbau zur Prüfung mit monodispersen Prüfaerosol	15
6.4.3 Aufbau zur Prüfung mit polydispersen Prüfaerosol	15
7 Prüfluft	15
8 Durchführung	16
8.1 Allgemeines	16
8.2 Vorbereitende Prüfungen	16
8.3 Inbetriebnahme des Aerosolgenerators	17
8.4 Vorbereitung des Prüffilters	17
8.4.1 Einbau des Prüffilters	17
8.4.2 Spülen des Prüffilters	17
8.5 Prüfung	17
8.5.1 Messung der Druckdifferenz	17
8.5.2 Prüfung mit monodispersen Prüfaerosol	17
8.5.3 Prüfung mit polydispersen Prüfaerosol	18
8.5.4 Leckprüfung — lokaler Durchlassgrad	18
9 Prüfbericht	18
10 Wartung und Funktionsprüfungen des Prüfgerätes	19

Anhang A (normativ) Ölfaden-Leckprüfung.....	21
Anhang B (normativ) Filter-Scan-Prüfverfahren mit Aerosol-Fotometer.....	22
B.1 Hintergrund.....	22
B.2 Allgemeines	22
B.3 Geräte und Hilfsmittel	23
B.4 Durchführung	23
B.4.1 Kurzbeschreibung.....	23
B.4.2 Einlassgröße der Probenahmesonde.....	23
B.4.3 Aufbau.....	24
B.5 Leckkriterien — Zulassung für die Filter-Scanprüfung mit einem Aerosol-Fotometer	25
B.6 Reparaturen für die Filter-Scanprüfung	25
B.7 Berichterstellung.....	26
Anhang C (normativ) Ermittlung der Prüfparameter	27
C.1 Randbedingungen	27
C.2 Daten des Prüffilters	27
C.3 Daten der Anlage	27
C.3.1 Partikelzähler.....	27
C.3.2 Abströmseitige Probenahmesonden.....	28
C.3.3 Verlustfaktor	28
C.4 Ablauf der Rechnung.....	29
C.5 Überprüfung der isokinetischen Probenahme.....	30
C.6 Wahl der Sondengeschwindigkeit.....	30
C.7 Mindest-Aerosolkonzentration	31
C.8 Maximal-Aerosolkonzentration	32
C.9 Lecksignal.....	33
C.9.1 Effektivwert	33
C.9.2 Signalabstand.....	34
Anhang D (informativ) Anwendungsbeispiele mit Auswertung.....	35
Anhang E (informativ) Leckprüfung mit einem festen PSL-Aerosol.....	38
E.1 Hintergrund.....	38
E.2 Allgemeines	38
E.3 Durchführung	39
E.3.1 Beschreibung des Aufbaus	40
E.3.2 Empfohlene Betriebsparameter	40
E.4 Prüfbericht.....	40
Anhang F (informativ) Abscheidegrad-Leckprüfung für eine Partikelgröße von 0,3 µm bis 0,5 µm	41
F.1 Hintergrund.....	41
F.2 Allgemeines	41
F.3 Durchführung	41
F.4 Kriterien für Lecks	41
F.5 Verifizierung des Prüfverfahrens.....	42
F.6 Berichterstellung.....	42
Anhang G (informativ) Berechnung des Prüfaerosols.....	43
G.1 Berechnung bei vorgegebenem Ausstoß in das Luftströmungsvolumen	43
G.2 Berechnung für gegebenen Ausstoß pro Zeiteinheit	43
G.3 Beispiel unter Verwendung einer Laskin-Düse und eines Aerosol-Fotometers.....	44
Literaturhinweise.....	45

Europäisches Vorwort

Der Text von ISO 29463-4:2011 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 142 „Cleaning equipment for air and other gases“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 29463-4:2018 durch das Technische Komitee CEN/TC 195 „Luftfilter für die allgemeine Raumluftechnik“ übernommen, 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 April 2019, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2019 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.

Dieses Dokument ersetzt EN 1822-4:2009.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, 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 29463-4:2011 wurde von CEN als EN ISO 29463-4:2018 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von ISO Technischen Komitees 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 Organisationen, staatlich und nichtstaatlich, in engem Kontakt mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Internationale Normen werden in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet.

Die Hauptaufgabe der Technischen Komitees besteht in dem Erarbeiten von Internationalen Normen auszuarbeiten. Die von den Technischen Komitees angenommenen Norm-Entwürfe werden den Mitgliedsorganen zur Umfrage zur Verfügung gestellt. Für eine Veröffentlichung als Internationale Norm wird eine Zustimmung von mindestens 75 % der Mitglieder, die abgestimmt haben, benötigt.

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

ISO 29463-4 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 142, *Cleaning equipment for air and other gases*, erarbeitet.

ISO 29463 besteht unter dem allgemeinen Titel *Schwebstofffilter und Filtermedien zur Beseitigung von Partikeln aus der Luft* aus den folgenden Teilen:

- *Part 1: Classification, performance, testing and marking* *Part 2: Aerosol production, measuring equipment and particle-counting statistics*
- *Part 3: Testing flat sheet filter media*
- *Part 4: Test method for determining leakage of filter elements – Scan method*
- *Part 5: Test method for filter elements*

Einleitung

ISO 29463 (all parts) ist von der EN 1822 (all parts) abgeleitet, wobei umfassende Änderungen vorgenommen wurden, um den Anfragen der Nicht-EU-P-Mitglieder zu genügen. Sie enthält Anforderungen, grundlegenden Prinzipien der Prüfung und Kennzeichnung für hocheffiziente Partikel-Luftfilter mit Abscheidegraden von 95 % bis 99,999 995 %, die für die allgemeine Klassifizierung von Filtern oder für die spezielle Verwendung in Vereinbarungen zwischen Anwendern und Lieferanten verwendet werden können.

ISO 29463 (all parts) legt ein Verfahren zur Prüfung des Abscheidegrads aller Filter auf Basis von Partikelzählverfahren unter Verwendung eines flüssigen (oder alternativ eines festen) Prüfaerosols fest und ermöglicht eine einheitliche Klassifizierung der Schwebstofffilter nach dem Abscheidegrad, sowohl nach dem lokalen als auch nach dem gesamten Abscheidegrad, der die meisten Anforderungen verschiedener Anwendungen abdeckt. Die Unterschiede zwischen der ISO 29463 (all parts) und anderen nationalen Normen liegen in der für die Bestimmung des Gesamtabseidegrads verwendeten Technik. Anstelle von massebezogenen Aussagen oder Gesamtkonzentrationen basiert die Technologie auf Partikelzählverfahren im Bereich der Partikelgröße im Abscheidegradminimum (MPPS Most Penetrating Particle Size), die für Mikro-Glasfaserfiltermedien normalerweise in einem Bereich von 0,12 µm bis 0,25 µm liegt. Dieses Verfahren ermöglicht auch die Prüfung von Filtern mit sehr hohen Abscheidegraden. Dies war mit früheren Prüfverfahren wegen ihrer unzureichenden Nachweisgrenzen nicht möglich. Für Membranfiltermedien gelten separate Regeln, die in der ISO 29463-5:2011, Anhang B beschrieben sind. Obwohl für die Prüfung von Filtern mit belasteten Medien keine gleichwertigen Prüfverfahren vorgeschrieben sind, ist für den Umgang mit Filtern dieser Arten in ISO 29463-5:2011, Anhang C eine Methode beschrieben. Spezielle Anforderungen an Prüfverfahren, Häufigkeit und Berichterstattung können durch Vereinbarung zwischen Lieferant und Kunde modifiziert werden. Für Filter mit geringerem Abscheidegrad (Gruppe H, wie unten beschrieben) können die in Anhang A dieses Teils der ISO 29463 beschriebenen Prüfverfahren nach spezieller Vereinbarung zwischen Nutzern und Lieferanten verwendet werden, jedoch nur, wenn die Verwendung dieser anderen Verfahren in den Filterkennzeichnungen deutlich angegeben ist, wie in Anhang A dieses Teils der ISO 29463 beschrieben.

Es gibt Unterschiede zwischen der ISO 29463 (all parts) und anderen genormten Vorgehensweisen, die in unterschiedlichen Ländern gängig sind. Beispielsweise beruhen viele davon auf der Aerosol-Gesamtkonzentration und nicht auf einzelnen Partikeln. Zur Information findet sich eine kurze Übersicht über diese Verfahren und deren Referenznormen in der ISO 29463-5:2011, Anhang A.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der ISO 29463 spezifiziert das Prüfverfahren des „Scan-Verfahrens“, das als Referenzmethode zur Bestimmung der Leckage von Filterelementen angesehen wird. Er ist für Filter der Klassen ISO 35 H bis ISO 75 U vorgesehen. Er beschreibt ebenfalls die anderen genormten Methoden, die Ölfadenprüfung (siehe Anhang A) und die Fotometer-Leckprüfung (siehe Anhang B), anwendbar für HEPA-Filter der Klassen ISO 35 H bis ISO 45 H, und die Leckprüfung mit festem PSL-Aerosol (siehe Anhang E). Er sollte in Verbindung mit ISO 29463-1, ISO 29463-2, ISO 29463-3 und ISO 29463-5 verwendet werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten 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 5167-1, *Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full — Part 1: General principles and requirements*

ISO 29463-1:2011, *High-efficiency filters and filter media for removing particles in air — Part 1: Classification, performance, testing and marking*

ISO 29463-2:2011, *High-efficiency filters and filter media for removing particles in air — Part 2: Aerosol production, measuring equipment, particle-counting statistics*

ISO 29463-3, *High-efficiency filters and filter media for removing particles in air — Part 3: Testing flat sheet filter media*

ISO 29463-5:2011, *High-efficiency filters and filter media for removing particles in air — Part 5: Test method for filter elements*

ISO 29464¹⁾, *Cleaning equipment for air and other gases — Terminology*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 29463-1, ISO 29463-2, ISO 29463-3, ISO 29463-5, ISO 29464 angegebenen und die folgenden Begriffe.

3.1

Probenahmedauer

Zeitraum, in dem anströmseitig und abströmseitig die Partikel im Probenahme-Volumenstrom gezählt werden

3.2

integrierendes Partikelzählverfahren

Partikelzählverfahren, mit dem die Gesamtanzahl von Partikeln – ohne Größenklassifizierung – in einem bestimmten Probevolumen ermittelt werden kann

BEISPIEL Durch Verwendung eines Kondensationskernzählers.

1) In Vorbereitung.

3.3

fraktionierendes Partikelzählverfahren

Partikelzählverfahren, das sowohl die Ermittlung der Partikelzahl als auch eine Größenklassifizierung der Partikel ermöglicht

BEISPIEL Durch Verwendung eines optischen Partikelzählers.

3.4

Partikelstrom

Anzahl an Partikeln, die je Zeiteinheit gemessen oder durch einen bestimmten Querschnitt transportiert werden

3.5

Partikelstromprofil

Verteilung des Partikelstroms in einer Ebene senkrecht zur Strömungsrichtung

3.6

Aerosol-Fotometer

Gerät zur Messung der Massenkonzentration schwebender Partikel durch Lichtstreuung mittels einer optischen Vorwärtstreulichtkammer zur Durchführung von Messungen

4 Kurzbeschreibung

Für die meisten Anwendungen von Filtern mit hohem Abscheidegrad ist ein leckfreier Filter wesentlich. Die Referenz-Leckprüfung dient der Überprüfung des Filterelementes auf lokale Durchlassgrade und zur Bestimmung, ob diese die zulässigen Werte überschreiten (siehe ISO 29463-1). Für Filter der Gruppe H bieten Alternativen zur Referenz-Scanmethode eine gleichwertige Bestimmung der Filterleckage und werden in Anhängen A, B, E und F als alternative Methoden beschrieben. Obwohl sie nicht als gleichwertig betrachtet wird, kann die Partikelzählmethode mit 0,3 µm bis 0,5 µm PSL aus Anhang F anstelle der Ölfadenmethode verwendet werden (siehe Anhang A).

Zur Leckprüfung wird das Prüffilter in die Prüffilteraufnahme gespannt und mit einem Prüfluftstrom entsprechend dem Nennvolumenstrom durchströmt. Nach der Messung der Druckdifferenz bei Luft-Nennvolumenstrom und einer Spülphase wird der aufbereiteten Prüfluft das von dem Aerosolgenerator erzeugte Prüfaerosol beigemischt und in einer Mischstrecke homogen über den Kanalquerschnitt verteilt.

Der Partikelstrom auf der Abströmseite des Prüffilters ist um den mittleren Durchlassgrad kleiner als der Partikelstrom, der dem Filter auf der Anströmseite zugeführt wird.

Die produktionsbedingten Unregelmäßigkeiten des Filtermediums und Lecks im filternden Material führen auf der Abströmseite des Filters zu einer Variation des Partikelstromes über der Durchströmfläche. Darüber hinaus können auch Lecks an den Grenzflächen und innerhalb der Bauelemente des Prüffilters (Dichtmasse, Filterrahmen, Dichtung der Aufnahmevorrichtung) lokal zu einer Zunahme des Partikelstromes auf der Abströmseite des Prüffilters führen.

Für die Leckprüfung wird das Partikelstromprofil auf der Abströmseite des Filters bestimmt, um Grenzwertüberschreitungen zu lokalisieren. Die Koordinaten dieser Stellen müssen dokumentiert werden.

Beim Scanverfahren sind auch die Bereiche des Filterrahmens, der Ecken, der Abdichtung zwischen Filterrahmen und Medium und wenn möglich der Bereich zwischen Filterrahmen und der Dichtung abzutasten, um in diesen Bereichen mögliche Lecks auszuschließen. Es wird empfohlen, die Filter mit der Originaldichtung in gleicher Einbaulage und mit der gleichen Strömungsrichtung zu scannen, wie sie auch vor Ort installiert werden.

Zur Messung des Partikelstromprofils wird auf der Abströmseite mit einer Sonde mit festgelegter Geometrie ein ebenfalls festgelegter Teilstrom entnommen. Aus dem Teilstrom wird ein Probenahme-Volumenstrom einem Partikelzähler zugeführt, der die Partikel zählt und zeitabhängig anzeigt. Die Sonde wird während der Prüfung in geringem Abstand zum Filterelement in lückenlos (siehe C.3.2 und C.3.3) aneinander angrenzenden oder überlappenden Bahnen mit definierter Sondengeschwindigkeit über die Abströmseite des Filterelementes bewegt. Zur Verkürzung der Messdauer kann das Partikelstromprofil auch mit mehreren parallel betriebenen Messeinrichtungen (Teilstromentnahmesystem/Partikelzähler) gemessen werden.

Die Messung der Sondenkoordinaten, eine definierte Sondengeschwindigkeit und eine Messung des Partikelstromes in genügend kleinen Zeitintervallen ermöglichen die Lokalisierung von Lecks. In einem weiteren Prüfschritt wird an diesen Stellen der lokale Durchlassgrad mit stehender Sonde gemessen.

Die Leckprüfungen müssen immer mit Partikeln der Größe des Abscheidegradminimums (siehe ISO 29463-3) durchgeführt werden, außer für Filter mit Membranmedium in Übereinstimmung mit Anhang E. Die Größenverteilung der Aerosolpartikel kann mit einem Partikelgrößen-Analysesystem (z. B. DMPS Differential Mobility Particle Sizer) geprüft werden.

Die Leckprüfung kann mit einem monodispersen oder mit einem polydispersen Prüfaerosol durchgeführt werden. Es muss sichergestellt sein, dass dessen mittlerer Partikeldurchmesser dem Partikeldurchmesser der Partikelgröße im Abscheidegradminimum entspricht, bei dem das Filtermedium sein Abscheidegradminimum aufweist.

Bei der Prüfung mit monodispersen Aerosol darf das integrierende Partikelzählverfahren unter Einsatz von Partikelzählern (CPC Condensation Particle Counter) oder einem optischen Partikelzähler (OPC Optical Particle Counter z. B. Laserpartikelzählern) eingesetzt werden.

Bei Verwendung eines polydispersierten Aerosols ist ein optischer Partikelzähler zu verwenden, der die Partikel zählt und deren Größenverteilung misst.

5 Prüffilter

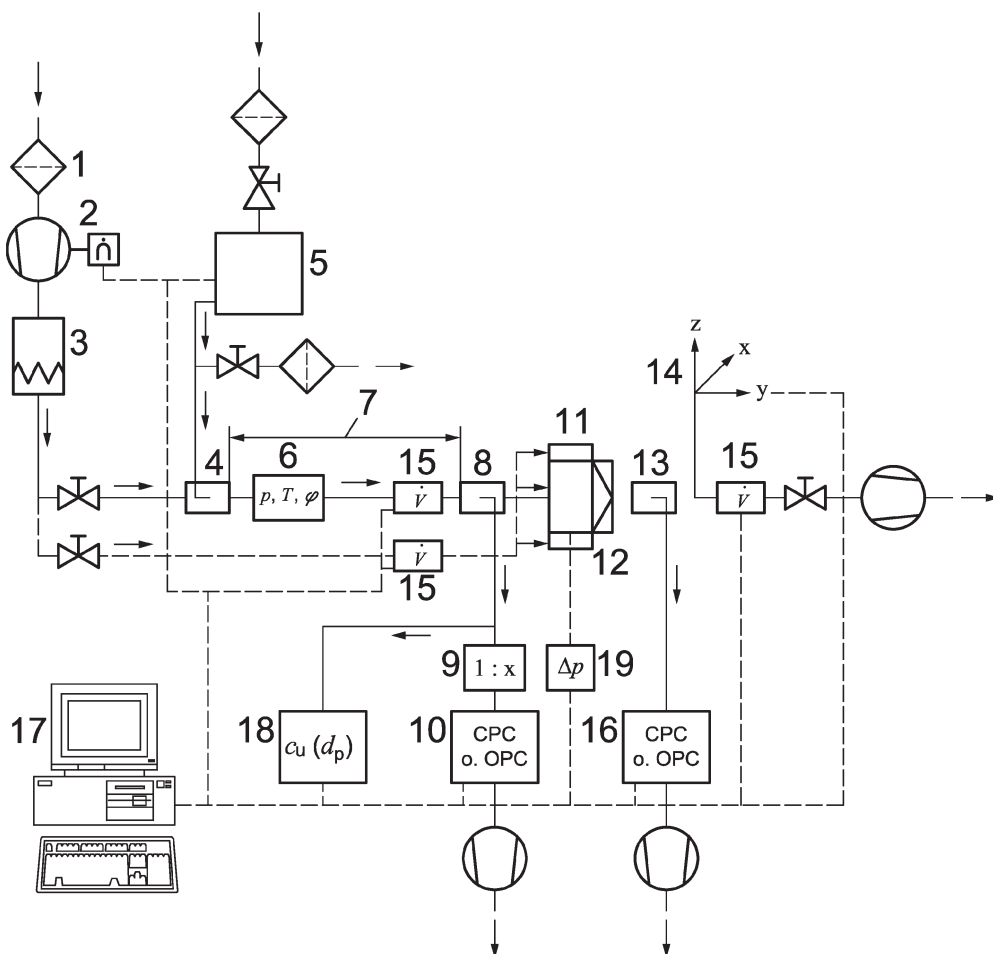
Die Durchführung der Leckprüfung erfolgt an einem Prüffilter, das keinerlei sichtbare Beschädigungen oder sonstige Unregelmäßigkeiten aufweisen darf sowie bestimmungsgemäß abdichtbar und durchströmbar sein muss. Die Temperatur des Prüffilters muss während der Prüfung der Temperatur der Prüfluft entsprechen. Das Prüffilterelement ist sorgfältig zu behandeln und deutlich sowie dauerhaft mit folgenden Angaben zu kennzeichnen:

- a) Bezeichnung des Prüffilterelementes;
- b) Anströmseite des Filterelementes.

6 Prüfeinrichtungen

6.1 Aufbau des Prüfgerätes

Den schematischen Aufbau des Prüfgerätes zeigt Bild 1. Dieser Aufbau ist sowohl für die Prüfung mit monodispersen als auch mit polydispersen Aerosol gültig. Der Unterschied liegt allein in der eingesetzten Partikelmesstechnik und in der Art der Aerosolerzeugung.

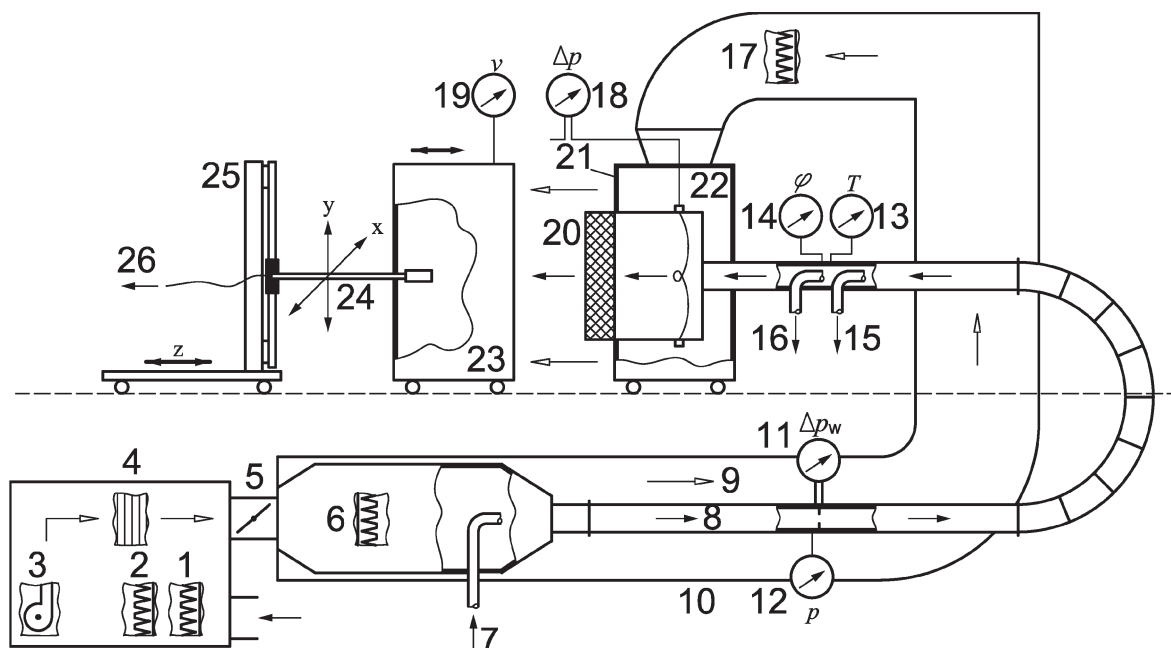


Legende

- | | |
|---|---|
| 1 Vorfilter zur Reinigung der Prüfluft | 11 Abschirmstrom (optional) |
| 2 Ventilator mit Drehzahlregelung | 12 Prüffilter |
| 3 Lufterhitzer | 13 Probenahme und Teilstromentnahme, Abströmseite |
| 4 Aerosoleinleitung in den Kanal | 14 Einrichtung für die Sondenbewegung |
| 5 Aerosolgenerator mit Zuluftaufbereitung und Aerosolstromeinstellung | 15 Volumenstrommessung |
| 6 Messung von Absolutdruck, Temperatur und relativer Luftfeuchte | 16 Partikelzähler, abströmseitig |
| 7 Anströmseitige Mischstrecke | 17 Rechner zur Steuerung und Messwerterfassung |
| 8 Probenahme für die anströmseitige Partikelzählung | 18 Messsystem zur Kontrolle des Prüfaerosols |
| 9 Verdünnungssystem (optional) | 19 Messung der Druckdifferenz |
| 10 Partikelzähler, anströmseitig | |

Bild 1 — Schematischer Aufbau des Prüfgerätes

Ein Beispiel einer Prüfeinrichtung ohne Partikelmessgeräte ist in Bild 2 dargestellt.



Legende

- | | |
|---|--|
| 1 Grobstaubfilter | 15 Probenahme für Partikelgrößenanalyse |
| 2 Feinstaubfilter | 16 Probenahme, anströmseitig |
| 3 Gebläse | 17 Schwebstofffilter für die Schirmluft |
| 4 Lufterhitzer | 18 Differenzdruckmessung |
| 5 Klappen zum Einstellen von Prüf- und Schirmluft | 19 Messung der Schirmluftgeschwindigkeit |
| 6 Schwebstofffilter für die Prüfluft | 20 Prüffilter |
| 7 Aerosoleinleitung in den Kanal | 21 Strömungsgleichrichter für den Schirmluftstrom |
| 8 Prüf-Luftstrom | 22 Filteraufnahme-Baugruppe |
| 9 Schirm-Luftstrom | 23 Abschirmung (während der Prüfung an die Filteraufnahme angekoppelt) |
| 10 Wirkdruckmessgerät | 24 Verfahrbarer Sondenarm mit abströmseitiger Probenahmesonde |
| 11 Differenzdruckmessung | 25 Sondenverfahreneinrichtung |
| 12 Messung des Absolutdrucks | 26 Abströmseitige Probenahme |
| 13 Temperaturmessgerät | |
| 14 Hygrometer | |

Bild 2 — Ausführungsbeispiel eines Prüfkans für das Scanverfahren

Die Grundlage für die Aerosolerzeugung und Neutralisation mit Angaben zu geeigneten Geräteausführungen sowie ausführliche Beschreibungen der für die Prüfung notwendigen Messgeräte sind in ISO 29463-2 angegeben.

6.2 Prüfkanaal

6.2.1 Prüfluftaufbereitung

Die Prüfluftkonditionierung enthält die zur Konditionierung des Prüfluftstromes erforderlichen Einrichtungen (siehe Abschnitt 7).

Der Prüfluftstrom muss so aufbereitet werden, dass er mit den in Abschnitt 7 angegebenen Bedingungen übereinstimmt und während der Prüfung innerhalb der vorgegebenen Grenzen bleibt.