

DIN EN 17192



ICS 91.140.30

Einsprüche bis 2024-10-09
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 17192:2019-06

Entwurf

**Lüftung von Gebäuden –
Luftkanäle –
Nichtmetallische Kanäle – Anforderungen und Prüfmethoden;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17192:2024**

Ventilation for buildings –
Ductwork –
Non-metallic ductwork – Requirements and test methods;
German and English version prEN 17192:2024

Ventilation des bâtiments –
Réseau de conduits –
Réseau de conduits non métalliques – Exigences et méthodes d'essai;
Version allemande et anglaise prEN 17192:2024

Anwendungswarnvermerk

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-08-09 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil das beabsichtigte Dokument von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe 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 nhrs@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRs), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 52 Seiten

DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRs)

Nationales Vorwort

Das Dokument prEN 17192:2024 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 156 „Lüftung von Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 041-02-52 AA „Komponenten (SpA CEN/TC 156/WG 3 und 4)“ im DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRS).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 17192:2019-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Prüfungen des Brandverhaltens wurden mit den Klassifizierungen D und E aktualisiert; die Prüfungen entsprechen der Prüfung mit einer einzigen Flammenquelle nach EN ISO 11925-2.
- b) Die Prüfung des Wärmewiderstands wurde gestrichen, da die Prüfung auf flachem Material basierte und bei Material, das aus einem Kanal entnommen wurde, nur schwer durchführbar ist. Die Ergebnisse der Wärmebeständigkeitsprüfung sind für nichtmetallische Rohre relevant und können zu einem späteren Zeitpunkt hinzugefügt werden, wenn eine angepasste Methode verfügbar ist.

August 2024

prEN 17192

Lüftung von Gebäuden – Luftkanäle – Nichtmetallische Kanäle – Anforderungen und Prüfmethoden

Ventilation for buildings – Ductwork – Non-metallic ductwork – Requirements and test methods

Ventilation des bâtiments – Réseau de conduits – Réseau de conduits non métalliques – Exigences et méthodes d'essai

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Symbole	8
5 Spezifikation	8
5.1 Allgemeines	8
5.2 Luftdichtheit	8
5.3 Druckverlust	9
5.4 Betriebstemperatur	9
5.5 Brandverhalten	10
5.6 Widerstand gegen externen Druck	10
5.7 Antimikrobielle Wirksamkeit	10
6 Allgemeine Eigenschaften	10
6.1 Maße und Toleranzen	10
6.2 Dokumentation	10
6.3 Mechanische Verbindung	10
7 Anforderungen	10
7.1 Allgemeines	10
7.2 Luftdichtheit	10
7.3 Druckverlust	10
7.4 Betriebstemperatur	11
7.5 Brandverhalten	11
7.6 Widerstand gegen externen Druck	11
7.7 Antimikrobielle Wirksamkeit	11
8 Prüfverfahren	11
8.1 Allgemeines	11
8.2 Luftdichtheit	11
8.2.1 Allgemeines	11
8.2.2 Prüfaufbau	11
8.3 Druckverlust	13
8.3.1 Allgemeines	13
8.3.2 Prüfverfahren für Leitungen	13
8.3.3 Prüfverfahren für eine Komponente mit einem Einlass und einem Auslass	14
8.3.4 Prüfverfahren für stromvereinigende Abzweige	15
8.3.5 Prüfverfahren für stromtrennende Abzweige	16
8.4 Betriebstemperatur	17
8.5 Brandverhalten	17
8.5.1 Allgemeines	17
8.5.2 Testkonfigurationen für SBI – einzelner brennender Gegenstand	17
8.5.3 Testkonfigurationen für Einzelflammentest	19
8.6 Widerstand gegen externen Druck	21
8.6.1 Allgemeines	21
8.6.2 Prüfstand	22
8.6.3 Messung der Verformungskraft F	22
8.7 Antimikrobielle Wirksamkeit	23
9 Produktinformationen	23
9.1 Dokumentation	23
9.2 Kennzeichnung und Etikettierung	23
Literaturhinweise	25

Bilder

Bild 1 — Prüfstand für Leckagemessung	12
Bild 2 — Prüfanordnung — Luftleitung	14
Bild 3 — Prüfanordnung — Bauelement	15
Bild 4 — Prüfstand — stromvereinigender Abzweig	16
Bild 5 — Prüfstand — stromtrennender Abzweig	17
Bild 6 — Prüfstand — eine Leitung in Prüfecke montiert	17
Bild 7 — Prüfstand — zwei Leitungen in Prüfecke montiert	18
Bild 8 — Prüfstand — projizierte Fläche einer Luftleitung	18
Bild 9 — Prüfstand — projizierte Fläche einer Luftleitung	19
Bild 10 — Probekörper auf einer nicht brennbare Gipsplatte, runder Querschnitt	20
Bild 11 — Probekörper auf einer nicht brennbare Gipsplatte, halbrunder Querschnitt	21
Bild 12 — Prüfanordnung	23

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole	8
Tabelle 2 — Luftdichtheitsklassen	9
Tabelle 3 — Verformungsgeschwindigkeit	22

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17192:2024) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 156 „Lüftung von Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 17192:2019 ersetzen.

EN 17192:202J beinhaltet die folgenden wesentlichen technischen Änderungen im Vergleich zu EN 17192:2019:

- Die Prüfungen des Brandverhaltens wurden mit den Klassifizierungen D und E aktualisiert, die Tests entsprechen dem Einzelflammentest nach EN ISO 11925-2;
- die Wärmedurchlasswiderstandsprüfung wurde weggelassen, da sie auf flachen Materialien basierte und an einer Leitung entnommenem Material schwer durchzuführen ist. Das Ergebnis der Wärmedurchlasswiderstandsprüfung ist für nichtmetallische Leitungen relevant und kann bei einer späteren Stufe ergänzt werden, wenn ein angepasstes Verfahren zur Verfügung steht.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU Richtlinie(n)/Verordnung(en).

Einleitung

Dieses Dokument behandelt technische Anforderungen und Prüfverfahren für nicht nichtmetallische Leitungen und wurde nach den Normen für metallische Leitungen, flexible Luftleitungen und Luftleitungen, die aus Isolierungs-Luftleitungsverkleidung hergestellt sind, erarbeitet. Alle Eigenschaften in den anderen Normen wurden berücksichtigt, verwendet, ignoriert oder übernommen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument definiert die Prüfverfahren und Leistungsmerkmale für starre oder halbstarre nichtmetallische Luftleitungen, die für die Lüftung und Klimatisierung von Gebäuden verwendet werden.

Dieses Dokument gilt jedoch nicht für flexible Luftleitungen wie solche, die aus Textilien bestehen, nicht-metallische Wickelfalzrohre oder andere, die in EN 13180 behandelt werden, oder Luftleitungen, die aus Isolierungs-Luftleitungsverkleidung hergestellt sind und in EN 13403 behandelt werden. Anforderungen an die Luftdichtheit des Lüftungssystems für Nichtwohngebäude sind in EN 16798-3 enthalten. Für Wohngebäude ist die Anwendung nationaler Vorschriften erforderlich.

Dieses Dokument spezifiziert Methoden zur Prüfung starrer oder halbstarrer nichtmetallischer Luftleitungen unter Laborbedingungen. Vorort-Prüfungen sind ausgeschlossen. Die Prüfverfahren und Leistungsmerkmale gelten für Luftleitungen mit kreisförmigen, rechteckigen und anderen Querschnitten.

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).

EN 1507, *Lüftung von Gebäuden — Rechteckige Luftleitungen aus Blech — Anforderungen an Festigkeit und Dichtheit*

EN 12237, *Lüftung von Gebäuden — Luftleitungen — Festigkeit und Dichtheit von Luftleitungen mit rundem Querschnitt aus Blech*

EN 12792, *Lüftung von Gebäuden — Symbole, Terminologie und graphische Symbole*

EN 13501-1, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten*

EN 13823, *Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten — Thermische Beanspruchung durch einen einzelnen brennenden Gegenstand für Bauprodukte mit Ausnahme von Bodenbelägen*

EN ISO 846, *Kunststoffe — Bestimmung der Einwirkung von Mikroorganismen auf Kunststoffe (ISO 846)*

EN ISO 1182, *Prüfungen zum Brandverhalten von Produkten — Nichtbrennbarkeitsprüfung (ISO 1182)*

EN ISO 1716, *Prüfungen zum Brandverhalten von Produkten — Bestimmung der Verbrennungswärme (des Brennwertes) (ISO 1716)*

ISO 22196, *Measurement of antibacterial activity on plastics and other non-porous surfaces*

EN ISO 11925-2, *Prüfungen zum Brandverhalten — Entzündbarkeit von Produkten bei direkter Flammeneinwirkung — Teil 2: Einzelflammentest (ISO 11925-2)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 12792 und 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

Luftleitungen

System oder Netzwerk aus Leitungen und deren Komponenten für den Transport von Luft

3.2

starre Leitung

Leitung, die nicht von Hand in Längsrichtung gestaucht oder gedehnt werden kann und die in keine Richtung gebogen werden kann, ohne die Querschnittsfläche dauerhaft zu beschädigen

3.3

halbstarre Leitung

Leitung, die nicht von Hand in Längsrichtung gestaucht oder gedehnt werden kann, die aber in mindestens eine Richtung gebogen werden kann, ohne die Querschnittsfläche dauerhaft zu beschädigen

3.4

Biegeradius

Radius der Mittellinie nach dem Biegen einer Leitung

3.5

dichtende Verbindungslänge

Länge des Umfangs, an dem eine Leitung oder eine Komponente mit einer anderen Leitung oder einem anderen Bauelement verbunden ist

3.6

innere Oberfläche

Summe des inneren Umfangs multipliziert mit der Länge dieses Abschnitts der Luftleitung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Länge halbstarrer Luftleitungen ist die Mittellinie, die Länge starrer Luftleitungen ist in Übereinstimmung mit EN 14239 definiert.

3.7

maximale Betriebstemperatur

STH

höchste Temperatur, bei der die Leitungen und Komponenten, wenn montiert, innerhalb ihrer angegebenen Leistungsgrenzen weiterhin funktionieren

3.8

minimale Betriebstemperatur

STL

tiefste Temperatur, bei der die Leitungen und Komponenten, wenn montiert, innerhalb ihrer angegebenen Leistungsgrenzen weiterhin funktionieren

3.9

Druckverlust

Differenz zwischen dem Gesamtdruck vor und nach der Komponente oder der Leitung

3.10

speziell entwickelte Dichtung

Dichtungslösung, die vom Hersteller entwickelt und geliefert wird

3.11

speziell entwickelte Befestigung

Verbindungslösung für die Luftleitung, die vom Hersteller entwickelt und geliefert wird

3.12

Hersteller

jede natürliche oder juristische Person, die ein Bauprodukt herstellt oder ein solches Produkt entwickelt und herstellen lässt und dieses Produkt unter ihrem Namen oder unter ihrem Warenzeichen vermarktet

4 Symbole

Die Fachbegriffe in Tabelle 1 werden im gesamten Dokument verwendet.

Tabelle 1 — Symbole

Symbol	Größe	Einheit
A_p	Produktoberfläche	m^2
d_h	hydraulischer Durchmesser	m
L_{sc}	Länge der abgedichteten Verbindung	m
A_s	innere Oberfläche	m^2
f_c	Luftleckfaktor	$m^3 \times s^{-1} \times m^{-2}$
f_{max}	Grenzwert der Luftleckrate	$m^3 \times s^{-1} \times m^{-2}$
p_a	atmosphärischer Druck	Pa
p_s	statischer Manometerdruck	Pa
p_{test}	Prüfdruck	Pa
$q_{vl\ measured}$	gemessene Luftleckrate	$m^3 \times s^{-1}$
q_{vl}	Leckrate des Luftstroms	$m^3 \times s^{-1}$
t	Lufttemperatur	°C

5 Spezifikation

5.1 Allgemeines

Die folgenden Luftleitungsparameter müssen spezifiziert sein:

- Luftdichtheit;
- Druckverlust;
- Betriebstemperatur;
- Brandverhalten;
- Widerstand gegen externen Druck;
- antimikrobielle Wirksamkeit.

5.2 Luftdichtheit

Die Luftdichtheitsklassen und die Grenzwerte für die Leckraten sind in Tabelle 2 festgelegt.

Tabelle 2 — Luftdichtheitsklassen

Luftdichtheitsklasse		Grenzwert der Luftleckrate (f_{max}) $m^3 \times s^{-1} \times m^{-2}$
alt (EN 12599:2012 und EN 13779:2008)	neu (EN 16798-3:2017)	
	ATC 7	nicht klassifiziert
	ATC 6	$0,0675 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$
A	ATC 5	$0,027 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$
B	ATC 4	$0,009 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$
C	ATC 3	$0,003 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$
D	ATC 2	$0,001 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$
	ATC 1	$0,00033 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$

ANMERKUNG Wenn keine Leckrate gemessen wird, ist der Standardwert für die Gleichung $0,0675 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$.

Der Betriebsdruckbereich der Luftleitungen wird mit den negativen und positiven Druckwerten festgelegt.

Die Luftdichtheitsklasse muss gemeinsam mit dem Betriebsdruckbereich angegeben werden. Die angegebene Luftdichtheitsklasse muss für den spezifizierten Betriebsdruckbereich gültig sein.

Der Betriebsdruckbereich muss in Schritten von 10 Pa gemeinsam mit der Luftdichtheitsklasse angegeben werden.

BEISPIEL

Beispiel für eine Angabe:

Betriebsdruckbereich	Angegebene Luftdichtheitsklasse
-60 bis +260 Pa	ATC 4
-40 bis +110 Pa	ATC 3
-20 bis +50 Pa	ATC 2

Erläuterung des Beispiels:

Bei einem Betriebsdruck von 125 Pa kann die Luftdichtheitsklasse ATC 4 angegeben werden.

Bei einem Betriebsdruck von 90 Pa kann die Luftdichtheitsklasse ATC 3 angegeben werden.

Bei einem Betriebsdruck von 40 Pa kann die Luftdichtheitsklasse ATC 2 angegeben werden.

5.3 Druckverlust

Der Druckverlust muss für jede Leitung und jede Komponente der Luftleitung angegeben werden.

5.4 Betriebstemperatur

Die Temperaturklasse definiert den Betriebstemperaturbereich für die Verwendung der Lüftungsleitung. Die Bezeichnung für die niedrigste Betriebstemperatur ist STL, die für die höchste Betriebstemperatur ist STH.

Der Bezeichnung folgt die Betriebstemperatur.

BEISPIEL STL –20 bis STH +100

Der Betriebstemperaturbereich für die Verwendung der Luftleitung ist –20 °C bis +100 °C.

5.5 Brandverhalten

Das Brandverhalten ist nach EN 13501-1 zu klassifizieren.

5.6 Widerstand gegen externen Druck

Der Widerstand gegen externen Druck ist die maximal zulässige Kraft, die nach 8.6 bestimmt wird. Der Wert muss auf die nächste Zehnerstelle abgerundet werden.

5.7 Antimikrobielle Wirksamkeit

Die antimikrobielle Wirksamkeit muss nach EN ISO 846 oder ISO 22196 bestimmt werden. Falls ISO 22196 angewandt wird, müssen die bioziden Wirkungen der Additive bewertet werden.

6 Allgemeine Eigenschaften

6.1 Maße und Toleranzen

Der Hersteller muss die Maße und Toleranzen seiner Luftleitungen angeben, einschließlich des minimalen Biegeradius für jede zugelassene Biegerichtung halbstarrer, nichtmetallischer Leitungen.

6.2 Dokumentation

Der Hersteller muss Montage-, Betriebs- und Wartungshandbücher bereitstellen.

6.3 Mechanische Verbindung

Die mechanische Verbindung muss einer der folgenden Kategorien zugewiesen sein:

- MC0 ohne speziell entwickelte Dichtung/ohne speziell entwickelte Befestigung;
- MC1 ohne speziell entwickelte Dichtung/mit speziell entwickelter Befestigung;
- MC2 mit speziell entwickelter Dichtung/ohne speziell entwickelte Befestigung;
- MC3 mit speziell entwickelter Dichtung/mit speziell entwickelter Befestigung.

7 Anforderungen

7.1 Allgemeines

Alle Luftleitungs-Komponenten müssen so hergestellt werden, dass sie für ihren vorgesehenen Zweck geeignet sind.

7.2 Luftdichtheit

Die Luftleitungs-Komponenten müssen nach 8.2 geprüft und nach Tabelle 2 eingestuft werden.

7.3 Druckverlust

Der Hersteller muss den Strömungsgeschwindigkeitsbereich vorgeben, in dem die Luftleitungs-Komponenten nach 8.3 geprüft werden müssen.

7.4 Betriebstemperatur

Die minimale und maximale Betriebstemperatur müssen nach 8.4 bestimmt werden. Nach der Prüfung dürfen die Luftleitungs-Komponenten keine sichtbaren Risse oder mehr als 2 % Verformung aller relevanten Abmessungen der Leitung für die vorgesehene Funktion aufweisen, wenn die Luftleitungs-Komponente die Umgebungstemperatur (20 ± 3) °C erreicht hat.

7.5 Brandverhalten

Die Klasse für das Brandverhalten ist nach 8.5 zu bestimmen.

7.6 Widerstand gegen externen Druck

Die maximal zulässige Kraft, die zu einer Verringerung der anfänglichen Leitungshöhe um 3 % führt, ist nach 8.6 zu bestimmen.

7.7 Antimikrobielle Wirksamkeit

Die antimikrobielle Wirksamkeit ist außerhalb des Prüfbereichs, falls vorhanden, nach 8.8 zu bestimmen.

8 Prüfverfahren

8.1 Allgemeines

Die Probekörper müssen mindestens 24 h vor der Prüfung in Luft mit Prüftemperatur konditioniert werden. Alle Prüfungen sind bei einer Umgebungstemperatur von (20 ± 3) °C durchzuführen.

8.2 Luftdichtheit

8.2.1 Allgemeines

Es müssen mindestens fünf negative und mindestens fünf positive Prüfdrücke des angegebenen Betriebsdruckbereichs gemessen werden.

Die gewählten Prüfdrücke müssen mindestens fünf Minuten lang beibehalten werden, und am Ende dieser Dauer muss die Luftleckrate nach EN 12237 oder EN 1507 gemessen werden.

Der Luftleckfaktor (f) muss aus der Luftleckrate(q_v) dividiert durch die innere Oberfläche (A_s) bestimmt werden.

$$f = q_v / A_s \quad (1)$$

Dabei ist

f der Luftleckfaktor $\text{m}^3 \times \text{s}^{-1} \times \text{m}^{-2}$;

q_v die Luftleckrate $\text{m}^3 \times \text{s}^{-1}$;

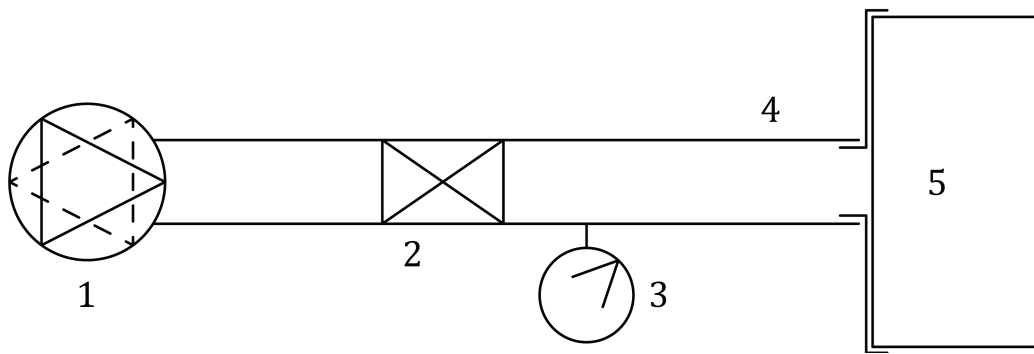
A_s die innere Oberfläche m^2 .

8.2.2 Prüfaufbau

Die Luftleitungs-Komponenten müssen nach der Montageanleitung des Herstellers montiert werden.

Der Prüfstand ist in Bild 1 beschrieben.

Die Prüfdrücke sind in 8.2.1 angegeben.



Legende

- 1 variabler Luftstrom
- 2 Volumenstrom-Messgerät
- 3 Druckmessgerät
- 4 Adapter
- 5 zu prüfendes System

Bild 1 — Prüfstand für Leckagemessung

Der zu prüfende Oberflächenbereich A_S muss mindestens 3 m^2 umfassen und mindestens die Längen der abgedichteten Verbindungen enthalten, die nach den folgenden L_{sc}/A_S -Verhältnissen berechnet wurden:

Für starre Luftleitungen muss für L_{sc}/A_S gelten:

$$1 \text{ m}^{-1} < \frac{L_{sc}}{A_S} < 1,5 \text{ m}^{-1} \quad (2)$$

Für halbstarre Luftleitungen muss für L_{sc}/A_S

gelten:

$$0,4 \text{ m}^{-1} < \frac{L_{sc}}{A_S} < 0,6 \text{ m}^{-1} \quad (3)$$

Dabei ist

L_x die Länge einer einzelnen, abgedichteten Verbindung (Umfang an der dichtenden Verbindung oder „Länge der Abdichtung“);

n die Anzahl der abgedichteten Verbindungen.

$$L_{sc} = \sum_{x=1}^n L_1 + L_2 + \dots L_n \quad (4)$$

oder

$$L_{sc} = L_x \times n = \text{Gesamtlänge aller abgedichteten Verbindungen} \quad (5)$$

A_S Die innere Oberfläche ist die Summe jedes inneren Umfangs multipliziert mit der Länge des jeweiligen Abschnitts der Luftleitung

8.3 Druckverlust

8.3.1 Allgemeines

Das Prüfverfahren beruht darauf, dass der Druckverlust gleich der Differenz zwischen dem Gesamtdruck vor und nach der Leitung oder der Komponente ist.

ANMERKUNG Der Gesamtdruck ist die Summe von statischem und dynamischem Druck.

8.3.2 Prüfverfahren für Leitungen

Der Gesamtdruckverlust einer Leitung jeglichen Querschnitts muss mit dem in Bild 2 gezeigten Prüfstand bestimmt werden. Die zu prüfende Leitung muss an der Auslassseite einer Kammer montiert werden, vor der ein Ventilator und ein Strömungsmesssystem liegen. Die Einlasskammer ist mit einem Strömungsgleichrichter und Messstellen für den statischen Druck an den in Bild 2 vorgegebenen Orten ausgestattet. Der hydraulische Durchmesser der Kammer muss mindestens $5 \times d_h$ der zu prüfenden Leitung betragen, siehe Gleichung (6).

ANMERKUNG 1 Der dynamische Druck in der Kammer ist im Vergleich zum statischen Druck vernachlässigbar.

$$d_h = 4 \times A_c / P \quad (6)$$

Dabei ist

d_h der hydraulische Durchmesser;

A_c die Innenquerschnittsfläche der Leitung;

P der Innenumfang des Querschnitts der Leitung.

Der statische Druck muss zuerst mit einer Leitung mit einer Mindestlänge von $15 \times d_h$ gemessen werden, dann muss er mit derselben Leitung um $10 \times d_h$ auf eine Länge von $5 \times d_h$ gekürzt gemessen werden. Die Differenz des statischen Drucks in der Kammer zwischen den beiden Leitungskonfigurationen ist gleich dem Druckverlust einer Leitung mit einer Länge von $10 \times d_h$.

ANMERKUNG 2 Mit diesem Verfahren wird die Messung des Druckverlusts zwischen der Kammer und der zu prüfenden Leitung sowie des Druckverlusts am Leitungsauslass vermieden.

Die Prüfung muss für die vom Hersteller angegebenen Volumenströme durchgeführt werden.

Wenn ein Prüfstand mit höheren minimalen Volumenströmen als die vom Hersteller vorgegeben, genutzt wird, muss die Prüfung mit den optimalen Volumenströmen des Prüfstands an einer ausreichenden Anzahl an Prüfstellen durchgeführt und auf die vom Hersteller vorgegebenen Volumenströmen extrapoliert werden. Der Widerstandsbeiwert der zu prüfenden Leitung wird mit Gleichung (7) berechnet:

$$\Lambda = \frac{P_{tot} \times d_h}{P_{dyn} \times L} \quad (7)$$

Dabei ist

Λ der lineare Druckverlustkoeffizient, der zu geraden Leitungen gehört;

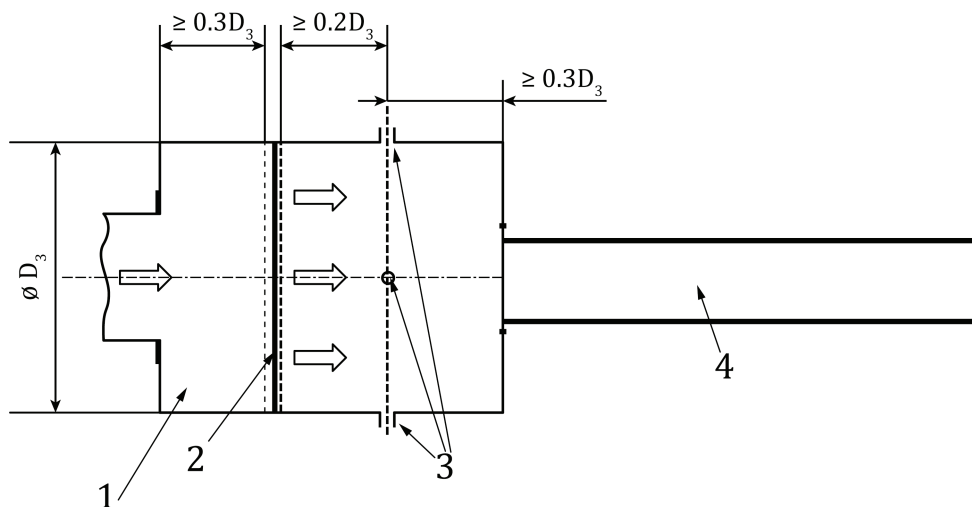
p_{tot} der Gesamtdruck in der Einlasskammer (Pa);

p_{dyn} der dynamische Druck in der Leitung (Pa);

d_h der hydraulische Durchmesser der Leitung (m);

L die Länge der Leitung (m).

Der Druckverlust muss für alle die vom Hersteller angegebenen Volumenströme angegeben werden.



Legende

- 1 Einlasskammer
- 2 Strömungsgleichrichter
- 3 Messstelle für den statischen Druck
- 4 zu prüfende Leitung

Bild 2 — Prüfanordnung — Luftleitung

8.3.3 Prüfverfahren für eine Komponente mit einem Einlass und einem Auslass

Der Druckverlust eines Bauelements mit einem einzelnen Einlass und einem einzelnen Auslass wird ermittelt, indem der Druckverlust des in Bild 3 gezeigten Prüfstands gemessen wird und der Druckverlust der Leitungen am Einlass und Auslass der Komponente subtrahiert wird. Die Leitungen, die zur Komponente führen und davon weg, müssen in beiden Fällen eine Mindestlänge von $5 \times d_h$ haben.

Der Widerstandsbeiwert der Komponente wird mit Gleichung (8) berechnet:

$$\zeta = \frac{\Delta p_s}{\frac{\rho}{2} v^2} \quad (8)$$

Dabei ist

Δp_s die Differenz des statischen Drucks in der Einlasskammer mit der Komponente + geraden Leitungen wie in Bild 3 dargestellt und die Differenz bei nur einer geraden Leitung (Bild 2), die die gleiche Länge wie die gesamten Leitungen am Auslass und zum Auslass hat;

ρ die Dichte der Luft;

v die mittlere Strömungsgeschwindigkeit;

ζ der Druckverlustkoeffizient des Bauteils.