

DIN EN 1751

ICS 91.140.30

Ersatz für
DIN EN 1751:1999-01**Lüftung von Gebäuden –
Geräte des Luftverteilungssystems –
Aerodynamische Prüfungen von Drossel- und Absperrelementen;
Deutsche Fassung EN 1751:2014**

Ventilation for buildings –
Air terminal devices –
Aerodynamic testing of damper and valves;
German version EN 1751:2014

Ventilation des bâtiments –
Bouches d'air- Essais aérodynamiques des registres et clapets;
Version allemande EN 1751:2014

Gesamtumfang 31 Seiten

Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN
Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 156 „Lüftung von Gebäuden“ (Sekretariat: BSI, Vereinigtes Königreich) im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 1751:2014.

Der NA 041-02-52 AA „Komponenten (SpA CEN/TC 156/WG 3 und 4)“ des Normenausschusses Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. war an der Erarbeitung dieser Norm beteiligt.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1751:1999-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) in Abschnitt 4 wurden die Genauigkeitsanforderungen geändert;
- b) Abschnitt 6 wurde neu gegliedert und ergänzt mit 6.2 „Kammerv Verfahren“;
- c) in 6.3 wurden die Anforderungen detailliert;
- d) Anhang D wurde ergänzt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 1751: 1999-01

Deutsche Fassung

Lüftung von Gebäuden —
Geräte des Luftverteilungssystems —
Aerodynamische Prüfungen von Drossel- und Absperrelementen

Ventilation for buildings —
Air terminal devices —
Aerodynamic testing of damper and valves

Ventilation des bâtiments —
Bouches d'air —
Essais aérodynamiques des registres et clapets

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 9. November 2013 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 Management-Zentrum des CEN-CENELEC 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, 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe, Symbole und Indizes	5
3.1 Begriffe	5
3.2 Symbole	5
3.3 Indizes	6
4 Geräteausstattung	6
4.1 Messung des Luftvolumenstroms	6
4.2 Druckmessung	6
4.3 Temperaturmessung	7
5 Leckageprüfungen	7
5.1 Allgemeines	7
5.2 Leckage von Drossel- und Absperrelementen	7
5.3 Gehäuseleckage	8
6 Volumenstrom- und Druckprüfung	8
6.1 Verfahren mit Luftleitung	8
6.2 Kammervorgang	10
6.2.1 Allgemeines	10
6.2.2 Größenverhältnis	10
6.2.3 Prüfungen	10
6.3 Prüfbericht	11
Anhang A (informativ) Mechanische Prüfung von Drossel- und Absperrelementen	17
A.1 Anwendungsbereich	17
A.2 Geräteausstattung: Drehmomentmessung	17
A.3 Druckprüfung zur Bestimmung des Grenzwerts für die bauliche Stabilität	17
A.4 Drehmomentprüfungen zur Bestimmung des Drehmoments, das für das Betätigen des Drossel- bzw. Absperrelements erforderlich ist, und des Grenzwerts für die Vermeidung von baulichen Schäden	18
Anhang B (informativ) Wärmedurchgang durch Drossel- und Absperrelemente	21
B.1 Einleitung	21
B.2 Anwendungsbereich	21
B.3 Wärmeverlustprüfung unter Anwendung eines Substitutionsverfahrens	21
Anhang C (normativ) Klassifizierung der Leckage von Absperr- bzw. Drosselementen	24
C.1 Anwendungsbereich	24
C.2 Leckage durch geschlossene Klappe(n)	24
C.3 Gehäuseleckage	24
Anhang D (informativ) Auswirkungen der Luftleitungskonfiguration auf den Druckverlustkoeffizienten	27
D.1 Allgemeines	27
D.2 Anwendung des Korrekturfaktors	28
Literaturhinweise	29

Vorwort

Dieses Dokument (EN 1751:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 156 „Lüftung von Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juli 2014, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2014 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 1751:1998.

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, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Verfahren zur Prüfung und Bewertung von Drossel- und Absperrelementen fest, die in Luftverteilungssystemen mit Differenzdrücken bis zu 2 000 Pa verwendet werden.

Die vorliegende Europäische Norm umfasst die folgenden Prüfungen:

- a) Leckage bei einem geschlossenen Drossel- bzw. Absperrelement (Klassifizierung siehe Anhang C);
- b) Gehäuseleckage (Klassifizierung siehe Anhang C);
- c) Typische Anforderungen an Volumenstrom/Druck;
- d) Drehmoment (siehe Anhang A);
- e) Wärmedurchgang (siehe Anhang B).

Die akustische Prüfung von Drossel- und Absperrelementen ist nicht in dieser Norm enthalten.

Die vorstehend festgelegten Prüfungen gelten für Folgendes:

- f) Messung der Leckage bei einem geschlossenen Drossel- bzw. Absperrelement;
- g) Messung der Gehäuseleckage;
- h) Bestimmung der Anforderungen an Volumenstrom und Druck;
- i) Messung des Drehmomentverlaufs (siehe Anhang A);
- j) Messung der Wärmeübertragung zur Bestimmung der Wärmedämmungseigenschaften (siehe Anhang B).

ANMERKUNG Bestimmte Aspekte der dynamischen Leistung von Drossel- bzw. Absperrelementen sind abhängig vom Luftverteilungssystem, in das sie eingebunden sind, weshalb es schwierig ist, sie getrennt zu messen. Solche Erwägungen haben dazu geführt, dass diese Aspekte der Messung der dynamischen Leistung nicht in die vorliegende Europäische Norm aufgenommen wurden. Wie auch bei anderen Luftverteilungskomponenten sind die Ergebnisse von Prüfungen nach dieser Europäischen Norm möglicherweise nicht direkt anwendbar, wenn das Drossel- bzw. Absperrelement in einem Bereich ungleichmäßiger Strömung angeordnet ist.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

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

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

EN ISO 5167-2, *Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt — Teil 2: Blenden (ISO 5167-2)*

EN ISO 5167-3, *Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt — Teil 3: Düsen und Venturidüsen (ISO 5167-3)*

EN ISO 5167-4, *Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt — Teil 4: Venturirohre (ISO 5167-4)*

3 Begriffe, Symbole und Indizes

3.1 Begriffe

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

3.2 Symbole

Die in diesem Dokument verwendeten Symbole sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1 — Symbole

Symbol	Größe	Einheit
A	Innenquerschnittsfläche der Luftleitung	m^2
C_D	Ausströmkoefizient	—
D_e	äquivalenter hydraulischer Durchmesser runde Kanäle: $\sqrt{\frac{4A}{\pi}}$ quadratische/rechteckige Kanäle: $\frac{2ab}{a+b}$	m
p	absoluter Druck	Pa
p_a	Luftdruck	Pa
p_d	dynamischer Druck $\frac{1}{2} \rho \cdot v^2$	Pa
p_t	Stagnations- oder absoluter Gesamtdruck	Pa
p_s	statischer Überdruck ($p - p_a$)	Pa
Δp_s	Druckdifferenz über das zu prüfende Drossel- bzw. Absperrelement	Pa
Δp	Druckdifferenz am Strömungsmessgerät	Pa
Δp_t	herkömmlicher Wert der Gesamtdruckdifferenz bei einer Luftdichte von $1,2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ am Eintritt des zu prüfenden Drossel- bzw. Absperrelements	Pa
q_v	Luftvolumenstrom am Strömungsmessgerät	$\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$
q_{vL}	Leckluftvolumenstrom	$\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$
q_{vLBA}	Leckluftfaktor bei geschlossener Drosselklappe, Leckluftvolumenstrom je Einheit der Luftleitungsquerschnittsfläche	$\text{l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$
q_{vLCA}	Leckluftfaktor des Gehäuses, Leckluftvolumenstrom je Bezugsgehäusefläche (gebildet als Produkt aus dem Umfang des Drosselements und einer äquivalenten Länge von 1 m)	$\text{l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$
v	Geschwindigkeit	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
s	Position des Drosselements	%, α oder m
T	Drehmoment	$\text{N} \cdot \text{m}$
U	Wärmedurchgangskoeffizient	$\text{W} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$
q	Temperatur	$^{\circ}\text{C}$
ρ	Luftdichte	$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$
ζ	Druckverlustkoeffizient	—

3.3 Indizes

Die folgenden Indizes müssen mit den in Tabelle 1 angeführten Symbolen verwendet werden.

- 1 ist der Eintritt des zu prüfenden Drossel- bzw. Absperrelements;
- 2 ist der Austritt des zu prüfenden Drossel- bzw. Absperrelements;
- u ist der Messpunkt auf der Anströmseite des Strömungsmessgeräts;
- n ist der Wert an einem gewählten Punkt des Diagramms Volumenstrom/statischer Druck.

4 Geräteausstattung

4.1 Messung des Luftvolumenstroms

4.1.1 Zur Messung des Luftvolumenstroms sind Messgeräte nach EN ISO 5167-1 bis -4 oder andere Geräte mit gleichwertiger kalibrierter Leistung zu verwenden.

4.1.2 Die Kalibriergenauigkeit der Luftströmungsmessgeräte muss über den gesamten Messbereich mindestens $\pm 2,5 \%$ betragen.

ANMERKUNG Sofern erforderlich, können Strömungsmessgeräte in situ kalibriert werden, und zwar nach dem in der ISO 3966 beschriebenen Verfahren mit Pitotstaurohrtraverse.

4.1.3 Strömungsmessgeräte sind in angemessenen Abständen zu überprüfen, die jedoch 12 Monate nicht überschreiten dürfen. Diese Überprüfung kann in einer der folgenden Weisen erfolgen:

- a) eine Überprüfung der Maße bei allen Strömungsmessgeräten, die keiner Kalibrierung bedürfen;
- b) eine den vollen Messbereich umfassende Kalibrierung unter Anwendung des für die Erstkalibrierung von in situ kalibrierten Messgeräten angewendeten Verfahrens;
- c) eine Vergleichsprüfung gegen ein Strömungsmessgerät, das den Festlegungen für Strömungsmessgeräte nach EN ISO 5167-1 bis -4, wie jeweils zutreffend, genügt.

4.1.4 Messgeräte für Leckluftströmungen müssen mindestens den Genauigkeitsbereichen nach Tabelle 2 entsprechen.

Tabelle 2 — Genauigkeit von Messgeräten für Leckluftströmungen

Messbereich $l \cdot s^{-1}$	Messgenauigkeit
bis einschließlich 0,018	$\pm 0,000\,9\,l \cdot s^{-1}$
mehr als 0,018	$\pm 5 \%$

ANMERKUNG Wenn sie entsprechend 4.1.3 c) kalibriert sind, können alternativ auch andere Messgeräte angewendet werden, z. B. solche mit variabler Fläche oder integrierende Luftströmungsmessgeräte mit „positiver Verdrängung“.

4.2 Druckmessung

4.2.1 Der Druck in der Luftleitung muss mithilfe eines mit einer Flüssigkeit gefüllten, kalibrierten Manometers oder eines anderen Geräts nach 4.2.2 gemessen werden.

4.2.2 Die Auflösung darf nicht höher sein als die in Tabelle 3 für den jeweiligen Messbereich des Manometers angegebenen Werte.

Tabelle 3 — Auflösung für die Messbereiche des Manometers

Messbereich Pa	Auflösung Pa
bis einschließlich 50	0,1
von 50 bis 250	1
von 250 bis 500	5,0
mehr als 500	25,0

4.2.3 Der Messwert der Druckdifferenz sollte mehr als 10 % des Messbereichs des eingesetzten Messgeräts betragen.

BEISPIEL Bei einem Mikromanometer mit einem Bereich von 0 Pa bis 1 000 Pa beträgt die zu messende Mindest-Druckdifferenz 100 Pa.

4.2.4 Die Unsicherheit der Kalibrierstandards muss wie folgt sein:

- a) bei Geräten mit einem Messbereich bis 100 Pa höchstens $\pm 0,5$ Pa;
- b) bei Geräten mit einem Messbereich über 100 Pa höchstens $\pm 0,5$ % des Ablesewerts.

4.3 Temperaturmessung

Die Temperaturmessung muss z. B. mithilfe von Quecksilberthermometern, Widerstandsthermometern oder Thermoelementen erfolgen. Die Geräte müssen eine höhere Auflösung als 0,5 K aufweisen und mit einer Genauigkeit von $\pm 0,25$ K kalibriert sein.

5 Leckageprüfungen

5.1 Allgemeines

Das Leckageverhalten des Drosselements kann unterschiedlich sein, abhängig davon, ob das Element Über- oder Unterdruck ausgesetzt ist. Der Hersteller muss für diese Prüfung die Bedingungen für den Druck festlegen.

5.2 Leckage von Drossel- und Absperrelementen

5.2.1 Leckagemessungen von Drossel- und/oder Absperrelementen in geschlossener Stellung müssen unter realistischen Betriebsbedingungen erfolgen, wobei das Drossel- bzw. Absperrelement gegen den höchsten empfohlenen statischen Druck schließen muss. Da auch bei geschlossenem Drossel- bzw. Absperrelement kleine Volumenströme vorliegen, wird das zur Messung dieser kleinen Volumenströme angewendete Verfahren einen hohen Druckverlust bewirken, wenn das Drossel- bzw. Absperrelement offen ist. Das verhindert einen hohen Differenzdruck in der Eintrittsluftleitung, bis das Drossel- bzw. Absperrelement sich der Schließstellung nähert. Mit dem Schließen des Absperrelements und dem Abnehmen des Volumenstroms wird der statische Differenzdruck im Eintritt auf ungefähr den empfohlenen Eintrittsdruck ansteigen.

5.2.2 Zu Beginn jeder Prüfung (bevor das Gebläse des Luftversorgungssystems gestartet wird) ist das Drossel- bzw. Absperrelement 10 Mal mithilfe der Stellvorrichtung vollständig zu öffnen und zu schließen, wobei das Drossel- bzw. Absperrelement schließlich in vollständig geschlossener Stellung verbleibt.

ANMERKUNG Für alle Anwendungen in geschlossener Stellung wird der Antrieb des Drosselements dem vom Hersteller empfohlenen Drehmoment ausgesetzt.

5.2.3 Das zu prüfende Drossel- bzw. Absperrelement ist an eine Prüfanlage ähnlich Bild 1 a) oder Bild 1 b) anzuschließen. Die Luftleitung ist mit einer geeigneten Luftversorgung zu verbinden. In beiden Fällen ist sorgfältig sicherzustellen, dass die Verbindungstellen zu den Luftleitungen nach den Anweisungen des Herstellers abgedichtet sind.

5.2.4 Der anströmseitige Druck (Zuluftdruck) ist auf die maximal empfohlene Eintrittsdruckdifferenz gemäß der entsprechenden Klassifizierung nach Bild C.1 und Bild C.2 zu erhöhen. Dann ist ohne weitere Verstellung des Volumenstroms des Luftversorgungssystems das Drossel- bzw. Absperrelement in die geöffnete Stellung zu bringen und danach wieder manuell oder mithilfe der vom Hersteller dafür vorgesehenen Vorrichtung zu schließen. Wenn sich das Drossel- bzw. Absperrelement der geschlossenen Position nähert, ist der anströmseitige Druck nachzustellen, um die empfohlene statische Druckdifferenz am Eintritt mit einer Abweichung von $\pm 5\%$ aufrechtzuerhalten. Der vorstehende Prozess dient dazu sicherzustellen, dass der Betriebszustand in Geschlossenstellung für den normalen Betrieb bei vorhandenem Volumenstrom so repräsentativ wie möglich ist.

ANMERKUNG Möglicherweise muss die Volumenstrom-Messeinrichtung zur Messung der Leckage während des vorstehenden Prozesses vom System getrennt werden, um eine mögliche Beschädigung der Einrichtung zur Messung niedriger Volumenströme zu verhindern.

5.2.5 Der Leckluftfaktor des Drossel- bzw. Absperrelements ist als Funktion der Prüfdruckdifferenz in Geschlossenstellung anzugeben. Die Klassifizierung nach Anhang C ist ebenfalls mit einzubeziehen.

5.3 Gehäuseleckage

5.3.1 Die Prüfanlage muss ähnlich der im Bild 2 a) oder Bild 2 b) dargestellten sein. Der Gehäuseaustritt des Drossel- bzw. Absperrelements ist nach Herstellerangaben dicht zu verschließen. Das Drossel- bzw. Absperrelement ist in die geöffnete Stellung zu bringen.

5.3.2 Die Prüfung des Gehäuses ist auszuführen, indem das Gehäuse dem maximal empfohlenen Druck nach 5.2.4 ausgesetzt wird. Vor Beginn der Leckagemessungen ist der Druck für 60 s aufrechtzuerhalten.

5.3.3 Das Prüfergebnis ist in Form des Leckluftfaktors des Gehäuses als Funktion des Prüfdrucks anzugeben. Die Klassifizierung nach Anhang C ist ebenfalls mit einzubeziehen.

6 Volumenstrom- und Druckprüfung

6.1 Verfahren mit Luftleitung

6.1.1 Dieses Verfahren gilt für in einer Luftleitung eingebaute Drossel- bzw. Absperrelemente.

6.1.2 Das zu prüfende Drossel- bzw. Absperrelement ist in ein System einzubauen, das ein Gebläse, eine Vorrichtung zur Regelung des Luftvolumenstroms, ein Strömungsmesssystem und Prüfkanäle umfasst (siehe Bild 3).

6.1.3 Die Prüfluftleitungen müssen Querschnittsmaße aufweisen, die gleich den Nennmaßen der zu prüfenden Einheit sind oder den Herstellerangaben entsprechen. Die anströmseitige Prüfluftleitung muss eine gerade Länge von mindestens $5D_{e1}$ aufweisen. Die abströmseitige Prüfluftleitung muss über mindestens $5D_{e2}$ oder 2 m gerade sein, je nachdem, welcher dieser Werte größer ist.

6.1.4 Strömungsgleichrichter sind im anströmseitiger Prüfluftleitung $3D_{e1}$ vom Anschluss an das zu prüfende Drossel- bzw. Absperrelement entfernt zu installieren; alternativ kann eine gerade Luftleitung ohne Strömungsgleichrichter verwendet werden.