

	Lüftung von Gebäuden Luftdurchlasseinheiten Aerodynamische Prüfung und Bewertung von Luftdurchlasseinheiten mit konstantem und variablem Luftvolumenstrom Deutsche Fassung EN 12589:2001	DIN EN 12589
--	--	---------------------------------------

ICS 91.140.30

Ventilation for buildings — Air terminal units —
Aerodynamic testing and rating of constant and variable rate
terminal units;
German version EN 12589:2001

Ventilation des bâtiments — Unités terminales —
Essais aérodynamiques et évaluation des unités terminales à débit
constant et variable;
Version allemande EN 12589:2001

Die Europäische Norm EN 12589 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Norm wurde im Technischen Komitee CEN/TC 156 (Lüftung von Gebäuden, Sekretariat: Vereinigtes Königreich) erarbeitet.

Zuständig für die Deutsche Fassung ist der deutsche Spiegelausschuss 2.20 zu CEN/TC 156, der beim Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik angesiedelt ist.

Fortsetzung Seite 2
und 29 Seiten EN

Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Norm wurde im Technischen Komitee CEN/TC 156 (Lüftung von Gebäuden, Sekretariat: Vereinigtes Königreich) erarbeitet.

Für die im Abschnitt 2 zitierten ISO-Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 5167-1 siehe DIN EN ISO 5167-1

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 5167-1, *Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten — Teil 1: Blenden, Düsen und Venturirohre in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt (ISO 5167-1:1991); Deutsche Fassung EN ISO 5167-1:1995.*

Deutsche Fassung

Lüftung von Gebäuden Luftdurchlasseinheiten

Aerodynamische Prüfung und Bewertung von Luftdurchlasseinheiten mit konstantem und variablem Luftvolumenstrom

Ventilation for buildings —
Air terminal units —
Aerodynamic testing and rating of constant and variable
rate terminal units

Ventilation des bâtiments —
Unités terminales —
Essais aérodynamiques et évaluation des unités terminales
à débit constant et variable

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 18. August 2001 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 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, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	3
3 Begriffe und Symbole	4
4 Gerätetechnische Ausrüstung	6
5 Prüfungen für Volumenstrom-Regelkenngößen	7
6 Prüfungen zur Bestimmung des Sekundär-Luftvolumenstroms	18
7 Prüfung zur Bestimmung der Temperaturmischung	20
8 Prüfungen zur Bestimmung der Leckraten	24
Anhang A (normativ) Bestimmung des statischen Druckes	29

Vorwort

Dieses Europäische Dokument wurde vom CEN/TC 156 „Lüftung von Gebäuden“, dessen Sekretariat vom BSF gehalten wird, erarbeitet.

Dieses Europäische Dokument muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis spätestens März 2002, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis spätestens März 2002 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Verfahren für die aerodynamische Prüfung und Bewertung von Luftdurchlasseinheiten zur Verwendung in Luftverteilungssystemen für konstante und variable Luftvolumenströme fest.

Die betrachteten Luftdurchlasseinheiten umfassen:

- Ein- und Zweikanal-Luftleitung;
- Induktionsgeräte;
- ventilatorgestützte Induktionsgeräte (parallel oder in Reihe);
- Einkanal-Luftleitung mit integriertem Diffusor.

Die Prüfungen für jeden Typ der Luftdurchlasseinheit sind im Bild 1 zusammengefasst.

Die Prüfungen in dieser Norm sind für die vollständige Bestimmung des aerodynamischen Leistungsvermögens von Luftdurchlasseinheiten vorgesehen und liefern eine Grundlage für den Vergleich der Eignung derartiger Baugruppen bei richtigem Einbau in einem Luftverteilungssystem.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

CR 12972, *Lüftung von Gebäuden — Symbole, Einheiten und Terminologie.*

ISO 5167-1, *Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices — Part 1: Orifice plates, nozzles and venturi tubes inserted in cross-section conduits running full.*

ISO 3966, *Measurement of fluid flow in closed conduits — Velocity area method using Pitot static tubes.*

ISO 5221, *Air distribution and air diffusion — Rules to methods of measuring air flow rate in an air handling duct.*

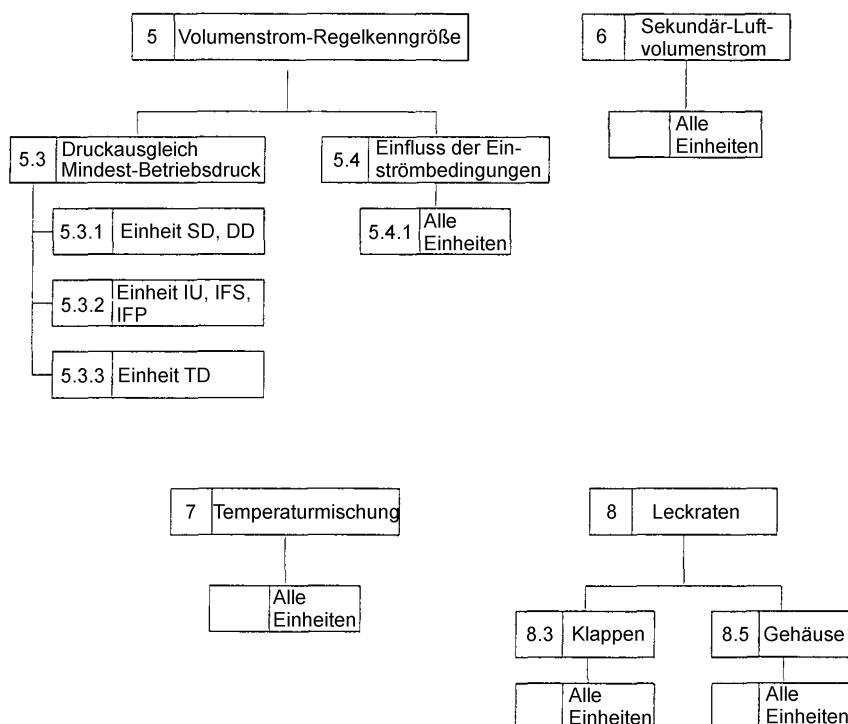
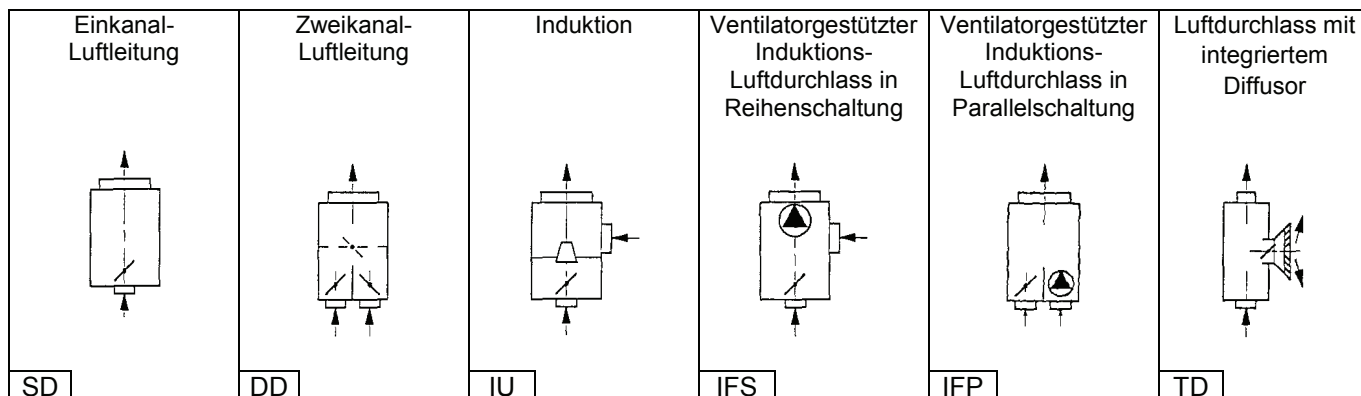


Bild 1 — Prüfeinheiten und -anforderungen

3 Begriffe und Symbole

3.1 Für die Anwendung dieser Norm gelten die in CR 12792 angegebenen Begriffe.

3.2 Die in dieser Norm verwendeten Symbole und Indizes sind in den Tabellen 1 bzw. 2 angegeben.

Tabelle 1 — Für die Prüfung von Luftdurchlässen verwendete Symbole

Symbol	Größe	Einheit
A_c	innere Querschnittsfläche der Luftleitung	m ²
d_e	äquivalenter Durchmesser $\sqrt{4 A_c / \pi}$	m
p	absoluter statischer Druck	Pa
p_a	atmosphärischer Druck	Pa
p_d	Geschwindigkeitsdruck	Pa
p_r	Staudruck (oder absoluter Gesamtdruck)	Pa
p_s	statischer Manometerdruck ($p - p_a$)	Pa
p_t	Gesamtdruck ($p_r - p_a$)	Pa
Δp	Druckdifferenz des Volumenstrom-Messgeräts	Pa
Δp_t	gesamte Druckdifferenz	Pa
q_v	Luftvolumenstrom am Volumenstrom-Messgerät	m ³ · s ⁻¹ oder l · s ⁻¹
q_{vl}	Leckluft-Volumenstrom	m ³ · s ⁻¹ oder l · s ⁻¹
v	Geschwindigkeit	m · s ⁻¹
ρ	Luftdichte	kg · m ⁻³
θ	Celsius-Temperatur	°C
S	Lage des Ventils oder Einstellung der Induktionsklappe	% oder α
n	Geschwindigkeitssteuerung des Ventilators	V oder Einstellung

Tabelle 2 — Indizes, die mit den Symbolen nach Tabelle 1 verwendet werden

Index	Bedeutung
0	empfohlener Wert (gewöhnlich vom Hersteller)
1	Eintrittsöffnung der zu prüfenden Einheit
2	Austrittsöffnung der zu prüfenden Einheit
3	Ansaugleitung(en) der zu prüfenden Einheit
i	Austrittslufttemperatur
c	Kaltseite der zu prüfenden Einheit
w	Warmseite der zu prüfenden Einheit
u	Messpunkt vor dem Volumenstrom-Messgerät
D	Messpunkt vor dem Austrittsvolumenstrom-Messgerät
sn	Nettooberfläche der zu prüfenden Einheit
ca	Gehäuse der zu prüfenden Einheit
va	Ventil der zu prüfenden Einheit

4 Gerätetechnische Ausrüstung

4.1 Messung des Luftvolumenstroms

4.1.1 Der Luftvolumenstrom ist mit Messgeräten nach ISO 5167-1 zu messen.

4.1.2 Die Messbereiche und Fehlergrenzen der Volumenstrom-Messgeräte müssen die Werte nach Tabelle 3 aufweisen.

Tabelle 3 — Messbereiche und Fehlergrenzen von Luftvolumenstrom-Messgeräten

Messbereich $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Fehlergrenze %
> 0,07 bis 7	$\pm 2,5$
> 0,007 bis 0,070	± 5

ANMERKUNG Volumenstrom-Messgeräte dürfen mit einem Pitot-Rohr mit den Verschiebungstechniken nach ISO 3966 vor Ort kalibriert werden.

4.1.3 Die Messbereiche und Fehlergrenzen von Geräten zur Messung des Leckluft-Volumenstroms müssen die Werte nach Tabelle 4 aufweisen.

Tabelle 4 — Messbereiche und Fehlergrenzen von Geräten zur Messung des Leckluft-Volumenstroms

Messbereich $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Fehlergrenze %
$\leq 0,018$	$0,9 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
> 0,018	$\pm 5 \%$

ANMERKUNG Alternativ dürfen andere Geräte, wie z. B. verstellbare Durchfluss-Messgeräte, Volumenstrom-Messgeräte oder integrierende Verdränger-Volumenstrom-Messgeräte verwendet werden, wenn sie nach 4.1.3 kalibriert sind.

4.1.4 Volumenstrom-Messgeräte sind in geeigneten Intervallen, die jedoch 12 Monate nicht überschreiten dürfen, zu überprüfen. Diese Überprüfung kann wie folgt aussehen:

- Maßüberprüfung für alle Volumenstrom-Messgeräte, die keiner Kalibrierung bedürfen;
- Kontrollkalibrierung über ihren gesamten Messbereich mit dem für die Anfangskalibrierung von vor Ort kalibrierten Messgeräten verwendeten Originalverfahren;
- eine Überprüfung gegen ein Volumenstrom-Messgerät, das die Festlegungen nach ISO 5221 erfüllt.

4.2 Druckmessung

4.2.1 Der Druck in der Leitung ist mit einem kalibrierten Flüssigkeitsmanometer oder jedem anderen Messgerät nach 4.2.2 zu messen.

4.2.2 Die maximale Skalenteilung darf nicht größer sein als die in Tabelle 5 für die zugehörigen Manometerbereiche aufgeführten Kenngrößen.

Tabelle 5 — Maximale Skaleneinteilung oder Anzeigenintervall

Messbereich Pa	Maximale Skalenteilung Pa
≤ 25	1,0
> 25 bis 250	2,5
> 250 bis 500	5,0
> 500	25,0

4.2.3 Bei Messungen des Luftvolumenstroms muss die Mindestdruckdifferenz betragen:

- a) 25 Pa mit Schräghrohrmanometer oder Mikromanometer;
- b) 500 Pa mit Steilrohrmanometer.

4.2.4 Kalibriernormale müssen sein:

- a) bei Geräten mit einem Messbereich bis 25 Pa ein Mikromanometer mit einer Unsicherheit von $\pm 0,5$ Pa;
- b) bei Geräten mit einem Messbereich von 25 Pa bis 500 Pa ein Manometer mit einer Unsicherheit von $\pm 2,6$ Pa (Hakenstechpegel oder Mikromanometer);
- c) bei Geräten mit einem Messbereich von 500 Pa und darüber ein Manometer mit einer Unsicherheit von ± 25 Pa (Steilrohrmanometer).

4.3 Temperaturmessung

Die Temperaturmessung ist mit Quecksilber-Glasthermometern, Widerstandsthermometern oder Thermoelementen durchzuführen. Messgeräte müssen eine Gradeinteilung mit Anzeigen in Abständen von höchstens 0,5 K haben und auf $\pm 0,25$ K kalibriert sein.

5 Prüfungen für Volumenstrom-Regelkenngößen

5.1 Prinzip

Bestimmung der Änderungen des Primär-Luftvolumenstroms, die entweder durch Schwankungen der Druckdifferenz zwischen Eintritts- und Austrittsluftleitung(en) bzw. -kammer oder des Druckes davor entstehen, je nachdem, was zutrifft.

Ferner Bestimmung der Druckdifferenz zwischen den Bereichen vor und hinter der Einheit und zusätzlich die Mindestdruckdifferenz, die erforderlich ist, damit die Einheit innerhalb der festgelegten Betriebstoleranzen zu arbeiten beginnt (Mindest-Betriebsdruckdifferenz).

5.2 Prüfmessungen

Während der Prüfungen sind folgende Parameter zu messen:

- a) p_{s1} statischer Manometerdruck der Eintrittsluftleitung;
- b) p_{s2} statischer Manometerdruck in der Kammer, in die die Austrittsluftleitung mündet ($p_{s2} = 0$, wenn freie Austrittsbedingungen vorliegen);
- c) θ_1 Lufttemperatur an der Eintrittsöffnung zu der zu prüfenden Einheit;

- d) Δp Druckdifferenz des Volumenstrom-Messgeräts (oder der geeignete Parameter, der sich auf den Luftvolumenstrom q_v bezieht);
- e) p_{su} statischer Manometerdruck unmittelbar vor dem Volumenstrom-Messgerät;
- f) θ_u Lufttemperatur unmittelbar vor dem Volumenstrom-Messgerät;
- g) p_a atmosphärischer Druck zu Beginn und am Ende der Prüfungen.

5.3 Druckausgleich und Mindest-Betriebsdruckdifferenz (Δp_{tmin})

5.3.1 Einheiten ohne Induktion, SD, DD

ANMERKUNG Diese Prüfung ist nur für druckunabhängige Einheiten erforderlich.

5.3.1.1 Prüfaufbau

Ein üblicher Prüfaufbau für SD-Einheiten ist im Bild 2 dargestellt.

Die Durchführung der Messung des statischen Druckes des Luftdurchlasses wird im Anhang A beschrieben. Ein üblicher Prüfaufbau für DD-Einheiten ist im Bild 3 dargestellt. Die gesamte Prüfeinrichtung nach Abschnitt 4 sollte für beide Zuluftleitungen eingebaut werden. Die Einrichtung zur Messung der Austrittstemperatur sollte eingebaut werden, wenn der Mischwirkungsgrad zu bestimmen ist.

5.3.1.2 Durchführung der Prüfung

5.3.1.2.1 Bei laufendem Zuluftventilator ist der Volumenstromregler auf Höchststufe einzustellen. Die Druckdifferenz zwischen Eintritts- und Austrittsöffnung(en) ist auf die vom Hersteller empfohlene maximale Betriebsdruckdifferenz zu erhöhen, und die Messergebnisse nach 5.2 sind zu registrieren.

5.3.1.2.2 Die Druckdifferenz ist in Stufen, die etwa den in Tabelle 6 angegebenen Werten entsprechen, zu verringern, bis der Volumenstrom einen Wert erreicht hat, der kleiner oder gleich 50 % des Wertes ist, den man in dem Druckdifferenzbereich erhält, in dem der Volumenstrom etwa konstant erscheint. Bei jeder Stufe sind die Ergebnisse der Messungen nach 5.2 zu registrieren.

Wenn bei den Druckeinstellungen der Druck unter den nächsten vorgeschriebenen Wert fällt, ist er auf den Wert zu Beginn der Prüfung zu erhöhen und vor der Durchführung einer weiteren Messung langsam auf den festgelegten Wert zu verringern.