

Lüftung von Gebäuden
LuftdurchlässeAerodynamische Prüfung und Bewertung von Luftdurchlässen
mit konstantem und variablem Luftvolumenstrom
Deutsche Fassung prEN 12589 : 1996**DIN****EN 12589**

Einsprüche bis 31. Jan 1997

ICS 91.140.30

Ventilation for buildings – Air terminal units – Aerodynamic
testing and rating of constant and variable rate terminal units**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten an den Normenausschuß Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin).

Nationales Vorwort

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

Zuständig für die deutsche Fassung ist der deutsche Spiegelausschuß zu CEN/TC 156, der beim NA Heiz- und Raumluftechnik im DIN angesiedelt ist.

Fortsetzung 41 Seiten prEN

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

ICS

Deskriptoren:

Deutsche Fassung

Lüftung von Gebäuden - Luftdurchlässe -
Aerodynamische Prüfung und Bewertung von
Luftdurchlässen mit konstantem und variablem
Luftvolumenstrom

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

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN Mitgliedern zur CEN-Umfrage
vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 156 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder 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.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in die Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat 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 und dem Vereinigten Königreich.

CEN

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B - 1050 Brüssel

c CEN 1996 Das Copyright ist allen CEN-Mitgliedern vorbehalten.

Ref. Nr. prEN 12589:1996 D

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	3
3 Definitionen und Symbole	4
4 Gerätetechnische Ausrüstung	7
5 Prüfungen für Volumenstrom-Regelkenngößen	9
6 Prüfungen zur Bestimmung des Sekundär-Luftvolumenstroms	24
7 Prüfung zur Bestimmung der Temperaturmischung	28
8 Prüfungen zur Bestimmung der Leckraten	34
Anhänge	
Anhang A (normativ): Bestimmung des statischen Druckes	40

Vorwort

Diese Norm wurde von Technischen Komitee CEN/TC156 "Lüftung von Gebäuden" erarbeitet.

1 Anwendungsbereich

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

Die betrachteten Luftdurchlässe umfassen:

- Ein- und Zweikanal-Luftleitung.
- Induktionsgeräte.
- Ventilatorgestützte Induktionsgeräte (Parallel oder in Reihe).
- Einkanal-Luftleitung mit integriertem Luftverteiler.

Die Prüfungen für jeden Luftdurchlaßtyp sind in Bild 1 zusammengestellt.

Die Prüfungen in dieser Norm sind für die vollständige Bestimmung des aerodynamischen Leistungsvermögens von Luftdurchlässen 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 und undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei starren Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, wenn sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die neueste Ausgabe der betreffenden Publikation.

EN XXXX ¹⁾

Lüftung von Gebäuden - Symbole, Einheiten und Terminologie

ISO 5167

Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices.

Part 3: Orifice plates, nozzles and venturic tubes inserted in cross-section conduits running full.

ISO 3966

Measurement of fluid flow in closed circuit 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

3 Definitionen und Symbole

3.1 Für die Anwendung dieser Norm gelten die in EN XXXX angegebenen Definitionen.

¹⁾ In Vorbereitung

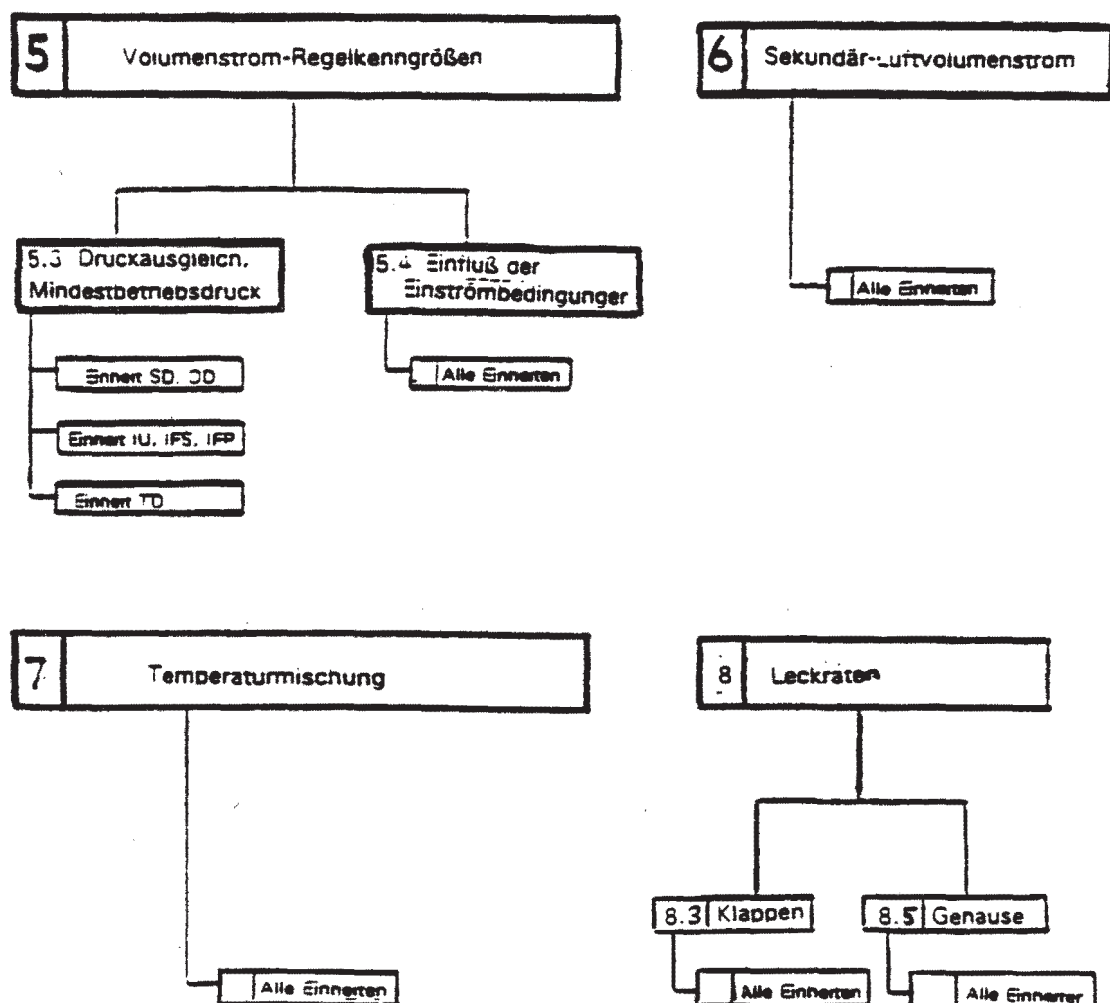
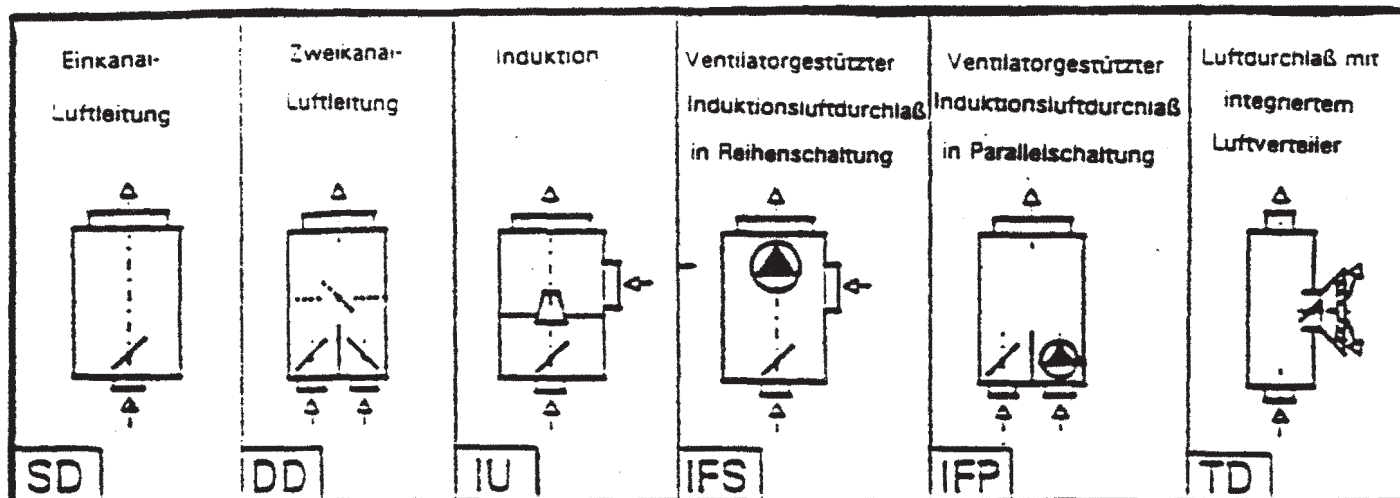


Bild 1: Prüfeinheiten und -anforderungen

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

Tabelle 1: Für die Prüfung von Luftdurchlässen verwendete Symbole

Symbol	Größe	Einheit
A	innere Querschnittsfläche der Luftleitung	m^2
D_e	äquivalenter Durchmesser $\sqrt{4A/\pi}$	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 Volumenstrommessers	Pa
Δp_t	gesamte Druckdifferenz	Pa
q_v	Luftvolumenstrom am Volumenstrommesser	$m^3 \cdot s^{-1}$ oder $l \cdot s^{-1}$
q_{vl}	Leckluft -Volumenstrom	$m^3 \cdot s^{-1}$ oder $l \cdot s^{-1}$
v	Geschwindigkeit	$m \cdot s^{-1}$
ρ	Luftdichte	$kg \cdot m^{-3}$
ϑ	Celsius-Temperatur	$^{\circ}C$
S	Einstellung des Ventils oder der Induktionsklappe	% oder σ
n	Geschwindigkeitssteuerung des Ventilators	V oder Einstel- lung

Tabelle 2: In Verbindung mit den Symbolen in Tabelle 1 verwendete tiefgestellte Indizes

0	empfohlener Wert (gewöhnlich vom Hersteller)
1	Einströmöffnung der zu prüfenden Einheit
2	Ausströmöffnung der zu prüfenden Einheit
3	Ansaugleitung(en) der zu prüfenden Einheit
i	Ausströmlufttemperatur
c	Kaltseite der zu prüfenden Einheit
w	Warmseite der zu prüfenden Einheit
u	Meßpunkt vor dem Volumenstrommesser
D	Meßpunkt vor dem Austrittsvolumenstrommesser
sn	Nettooberfläche der zu prüfenden Einheit
ca	Gehäuse der zu prüfenden Einheit
va	Ventil der zu prüfenden Einheit

4 Gerätetechnische Ausrüstung

4.1 Luftvolumenstrommessung

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

4.1.1 Die Meßbereiche und -meßfehler der Volumenstrommesser müssen die Werte nach Tabelle 3 aufweisen.

Tabelle 3: Meßbereiche und Meßfehler von Luftvolumenstrommessern

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

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

4.1.2 Die Meßbereiche und Meßfehler von Leckluftstrommessern müssen die Werte nach Tabelle 4 aufweisen.

Tabelle 4: Meßbereiche und Meßfehler von Leckluftstrommessern

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

ANMERKUNG: Alternativ dürfen andere Geräte, wie z. B. Schwebekörper-Durchflußmesser, Volumenstrommesser oder integrierende Verdränger-Volumenstrommesser verwendet werden, wenn sie nach 4.1.3 kalibriert sind.

4.1.3 Volumenstrommesser sind in geeigneten Intervallen, die jedoch 12 Monate nicht überschreiten dürfen, zu überprüfen. Diese Überprüfung kann einer der folgenden Maßnahmen entsprechen:

- a) Maßüberprüfung für alle Volumenstrommesser, die keine Kalibrierung erfordern;
- b) Kontrollkalibrierung über ihren gesamten Meßbereich mit dem für die Anfangskalibrierung für vor-Ort kalibrierte Meßgeräte verwendeten Originalverfahren;
- c) eine Überprüfung gegen einen Volumenstrommesser, der den Festlegungen nach ISO 5221 entspricht.

4.2 Druckmessung

4.2.1 Der Druck in der Leitung ist mit einem kalibrierten Flüssigkeitsmanometer oder jedem anderen Meßgerät, das 5.2.2 entspricht, 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 Skalenteilung für Meßbereiche von Manometern

Meßbereich Pa	Maximale Skalenteilung Pa
≤ 25	1,0
$> 25 \leq 250$	2,5
$> 250 \leq 500$	5,0
> 500	25

4.2.3 Bei Luftvolumenstrommessungen muß folgende Mindestdruckdifferenz vorhanden sein:

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

4.2.4 Kalibriernormale sind:

- a) bei Meßgeräten mit einem Meßbereich bis zu 25 Pa ein Mikromanometer mit einem Fehler von $\pm 0,5$ Pa;
- b) bei Meßgeräten mit einem Meßbereich von 25 Pa bis 500 Pa ein Manometer mit einem Fehler von $\pm 2,6$ Pa (Hakenstechpegel oder Mikromanometer);
- c) bei Meßgeräten mit einem Meßbereich von 500 Pa und darüber ein Mikromanometer mit einem Fehler 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 eine Genauigkeit von $\pm 0,25$ K kalibriert sein.

5 Prüfungen für Volumenstrom-Regelkenngößen

5.1 Grundlagen

Bestimmung der Änderungen des Primär-Luftvolumenstroms, der entweder von Schwankungen der

Druckdifferenz zwischen Einströmluftleitung(en) und Ausströmluftleitung(en) bzw. -kammer oder dem Druck davor herrührt, je nachdem, was zutrifft.

Weiterhin Bestimmung der Druckdifferenz oder des Druckes vor der Einheit, bei dem die Einheit zu arbeiten beginnt (Mindest-Betriebsdruckdifferenz).

5.2 Prüfmessungen

Während der Prüfungen sind folgende Parameter zu messen:

- a) p_{s1} statischer Manometerdruck der Einströmluftleitung.
- b) p_{s2} statischer Manometerdruck in der Kammer, in die die Ausströmluftleitung mündet ($p_{s2} = 0$, wenn freie Ausströmbedingungen vorliegen).
- c) ϑ_1 Lufttemperatur an der Einströmöffnung zu der zu prüfenden Einheit.
- d) Δp Differenzdruck des Volumenstrommessers (oder der geeignete Parameter, der sich auf den Luftvolumenstrom q_{v1} bezieht).
- e) p_{su} statischer Manometerdruck unmittelbar vor dem Volumenstrommesser.
- f) ϑ_u Lufttemperatur unmittelbar vor dem Volumenstrommesser.
- g) p_a atmosphärischer Druck zu Beginn und am Ende der Prüfungen.

5.3 Druckausgleich und Mindestbetriebsdruck (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 typischer Prüfaufbau für SD-Einheiten ist in Bild 2 dargestellt.

Die Durchführung der Messung des statischen Druckes des Luftdurchlasses wird in Anhang A beschrieben.

Ein typischer Prüfaufbau für DD-Einheiten ist in Bild 3 dargestellt. Alle oben beschriebenen

Prüfeinrichtungen sollten für beide Zuluftleitungen eingebaut werden. Die Einrichtung zur Messung der Austrittstemperatur sollte eingebaut werden, wenn der Mischwirkungsgrad bestimmt werden muß.

5.3.1.2 Durchführung der Prüfung

Bei laufendem Zuluftventilator ist der Volumenstromregler auf Höchststufe einzustellen. Die Druckdifferenz zwischen Einström- und Ausströmöffnung(en) ist auf die vom Hersteller empfohlene maximale Betriebsdruckdifferenz zu erhöhen und die Prüfmessungen sind nach 5.2 zu registrieren.

5.3.1.2.1 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 Prüfmessungen nach 5.2 zu registrieren.

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

5.3.1.2.2 Die Druckdifferenz ist auf Null zu verringern und dann der Wert wiederherzustellen, bei dem die letzte Messung durchgeführt wurde. Die Druckdifferenz ist in Stufen, die etwa den in Tabelle 6 angegebenen Werten entsprechen, zu erhöhen, bis die maximale Druckdifferenz erreicht ist. Bei jeder Stufe sind die Prüfmessungen nach 5.2 zu registrieren.

Wenn der Druck über den nächsten festgelegten Wert steigt, ist er bei den Druckeinstellungen auf Null zu verringern und vor einer weiteren Messung langsam auf den festgelegten Wert zu erhöhen.

Tabelle 6: Druckdifferenzen (Werte aus Reihe R10)

2000; 1600; 1250; 1000; 800; 630; 500; 400; 315; 250; 200; 125; 63; ... Pa
--

5.3.1.2.3 Der Prüfablauf nach 5.3.1.2.1 und 5.3.1.2.2 ist für Volumenstromereinstellungen im mittleren Bereich und beim Minimum zu wiederholen, wie es typisch in Bild 4 dargestellt ist.

5.3.1.2.4 Einheiten mit Zweikanal-Luftleitungen mit Mischdämpfungsgliedern und gesondertem