

	Lüftung von Gebäuden Luftdurchlässe Aerodynamische Prüfung und Bewertung für Anwendung bei Mischströmung Deutsche Fassung EN 12238:2001	DIN EN 12238
ICS 91.140.30 Ventilation for buildings – Air terminal devices – Aerodynamic testing and rating for mixed flow application; German version EN 12238:2001 Ventilation des bâtiments – Bouches d'air – Essais aérodynamiques et caractérisation pour applications en diffusion à mélange; Version allemande EN 12238:2001 Die Europäische Norm EN 12238:2001 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit EN 12238 wurde am 29. Juni 2001 angenommen. Nationales Vorwort Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 156 (Lüftung von Gebäuden, Sekretariat: Vereinigtes Königreich) erarbeitet. Zuständig für die Deutsche Fassung ist der deutsche Spiegelausschuss zum CEN/TC 156, der beim Normenausschuss für Heiz- und Raumluftechnik angesiedelt ist. Fortsetzung 27 Seiten EN Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN		

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Lüftung von Gebäuden
Luftdurchlässe

Aerodynamische Prüfung und Bewertung für Anwendung bei Mischströmung

Ventilation for buildings – Air terminal devices –
Aerodynamic testing and rating for mixed flow
application

Ventilation des bâtiments – Bouches d'air – Essais
aérodynamiques et caractérisation pour applications
en diffusion à mélange

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 29. Juni 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

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	3
3 Begriffe und Symbole	3
3.1 Funktionale Kenngrößen von Luftdurchlässen	3
3.2 Symbole	6
4 Gerätetechnische Ausrüstung	7
4.1 Messung des Luftvolumenstroms	7
4.2 Druckmessung	8
4.3 Temperaturmessungen	8
4.4 Geschwindigkeitsmessungen	8
5 Prüfung des Druckes und der Luftgeschwindigkeit v_k (erster Prüfaufbau)	8
5.1 Messung der Druckanforderung für einen Zuluft-Durchlass	8
5.2 Messung der Druckanforderung für einen Abluft-Durchlass	10
5.3 Ermittlung der Luftgeschwindigkeit v_k und des entsprechenden Flächenwertes A_k für den Luftdurchlass (nicht vorgeschrieben)	13
6 Prüfung zur Messung der isothermen Luftaustrittskenngrößen eines Zuluft-Luftdurchlasses (zweiter Prüfaufbau)	14
6.1 Prüfmessungen	14
6.2 Prüfraum	14
6.3 Prüfraumeinrichtung und gerätetechnische Ausrüstung	14
6.4 Einbau der Luftdurchlässe	14
6.5 Durchführung der Prüfung	15
6.6 Ermittlung der isothermischen Leistung	15
Anhang A (normativ) Alternatives Untersuchungsverfahren für die Bestimmung von Wurfweite, Streubreite und Abfall	22
A.1 Anwendungsbereich	22
A.2 Bestimmung des Punktes maximaler Geschwindigkeit	22
A.3 Bestimmung von Punkten an der Umhüllungsgeschwindigkeit	22
A.4 Bestimmung der Streubreite	23
A.5 Bestimmung von Anstieg und Abfall	23
A.6 Anzahl der Bestimmungen	23

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 156 „Lüftung von Gebäuden“, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird, erarbeitet.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis spätestens Februar 2002, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis spätestens Februar 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 Laborprüfung und Bewertung von Luftdurchlässen für Anwendung bei Mischströmung sowie geeignete Prüfeinrichtungen und Messverfahren fest.

Diese Europäische Norm enthält nur Prüfungen zur Feststellung der Kenngrößen der Luftdurchlässe unter isothermischen Bedingungen.

Die Prüfung von Luftdurchlässen niedriger Geschwindigkeiten ist in EN 12239 festgelegt.

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 datierten Verweisungen gelten 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 12792, *Lüftung von Gebäuden – Symbole, Einheiten und Terminologie*.

EN 12239, *Lüftung von Gebäuden – Luftdurchlässe – Aerodynamische Prüfung und Bewertung für Anwendung bei Verdrängungsströmung*.

EN 13182, *Lüftung von Gebäuden – Gerätetechnische Anforderungen für Messungen der Luftgeschwindigkeit in belüfteten Räumen*.

ISO 3966, *Measurement of flow in closed conduits – Velocity area method using pitot static tubes*.

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)*.

3 Begriffe und Symbole

Für die Anwendung dieser Norm gelten die in CR 12792 angegebenen Begriffe gemeinsam mit den folgenden:

3.1 Funktionale Kenngrößen von Luftdurchlässen

ANMERKUNG Die Abkürzung ATD bedeutet Luftdurchlass.

3.1.1

Nenngröße eines Luftdurchlasses

der Nennwert der Maße der Luftleitung, in die der Luftdurchlass einzubauen ist

ANMERKUNG Bei einem Luftdiffusor ist die Nenngröße allgemein als Halsweite bekannt.

3.1.2 Kern und besondere Flächen

3.1.2.1

Kern eines Luftdurchlasses

der Teil eines Luftdurchlasses, der innerhalb einer konvexen geschlossenen Oberfläche minimaler Fläche liegt, in der sich alle Öffnungen des Luftdurchlasses befinden, durch die Luft hindurchtreten kann

3.1.2.2

freie Fläche (eines Luftdurchlasses)

Summe der kleinsten Querschnittsflächen aller Öffnungen des Luftdurchlasses

3.1.2.3

Kern eines Gitters

der Teil eines Gitters, der innerhalb einer konvexen geschlossenen ebenen Kurve minimaler Umrisslänge liegt, in der sich alle Öffnungen des Gitters befinden

3.1.2.4

Kernfläche (eines Gitters)

Fläche, die durch die ebene Kurve nach 3.1.2.3 begrenzt wird

3.1.2.5 freie Fläche (eines Gitters)

Summe der gemessenen Mindestflächen jeder Öffnung, durch die Luft strömen kann

3.1.2.6 freies Flächenverhältnis (eines Gitters)

das Verhältnis der freien Fläche zur Kernfläche

3.1.2.7 effektive Fläche eines Luftdurchlasses (A_k -Wert)

der Quotient aus dem gemessenen Luftvolumenstrom und der gemessenen Luftgeschwindigkeit, die in einer festgelegten Weise mit einem festgelegten Messgerät bestimmt wurden

3.1.3 Längen- und Stegverhältnisse

3.1.3.1 Längenverhältnis (eines rechteckigen Luftdurchlasses)

das Verhältnis der großen zu der kleinen Seite des rechteckigen Kerns

3.1.3.2 Stegverhältnis (eines Gitters)

das Verhältnis von Sehnenlänge zur Stegteilung

3.1.4 Besondere Begriffe hinsichtlich Luft

3.1.4.1 Normalluft

atmosphärische Luft mit einer Dichte von $1,2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ bei 20°C , $101\,325 \text{ Pa}$ ($1\,013,25 \text{ mbar}$) und 65% relativer Luftfeuchte

3.1.4.2 Zuluft

die in einen Zuluft-Durchlass aus einer davor liegenden Luftleitung einströmende Luft

3.1.4.3 Sekundärluft

Luftstrom, der durch die Zuluft aus einem Zuluft-Durchlass gefördert wird

3.1.4.4 Abluft

Luft, die durch einen Abluft-Durchlass in eine dahinter liegenden Luftleitung strömt

3.1.5 Besondere Begriffe im Hinblick auf die Beurteilung der Luftströmung im Raum

3.1.5.1 mittlere gemessene Lufttemperatur im Aufenthaltsbereich

arithmetischer Mittelwert der gemessenen Werte der Lufttemperatur im Aufenthaltsbereich

3.1.5.2 Zuluft-Temperaturdifferenz

algebraische Differenz aus Zulufttemperatur und mittlerer gemessener Lufttemperatur im Aufenthaltsbereich

3.1.5.3 Abluft-Temperaturdifferenz

algebraische Differenz aus Ablufttemperatur und mittlerer gemessener Lufttemperatur im Aufenthaltsbereich

3.1.5.4 Temperaturdifferenz im Aufenthaltsbereich

Größtwert der Differenz zwischen gemessenen Lufttemperaturen im Aufenthaltsbereich

3.1.5.5

Primärluft-Volumenstrom

Volumen der je Zeiteinheit in einen Zuluft-Durchlass aus einer davor liegenden Luftleitung einströmenden Luft

3.1.5.6

Abluft-Volumenstrom

Volumen der je Zeiteinheit aus einem Abluft-Durchlass ausströmenden Luft

3.1.5.7

örtliche Luftgeschwindigkeit

Betrag des zeitlich gemittelten Geschwindigkeitsvektors an einem Punkt eines Luftstroms

Der Geschwindigkeitsvektor (und damit seine drei aufeinander senkrecht stehenden Komponenten u , v , w) an jedem beliebigen Punkt einer turbulenten Strömung ist zeitabhängigen Schwankungen unterworfen. Der zeitlich gemittelte Geschwindigkeitsvektor ist ein Vektor, für den jede Komponente in Abhängigkeit von der Zeit gemittelt wird. Die Komponenten sind:

$$\bar{u} = \frac{1}{T} \int_0^T u \, dt \quad \bar{v} = \frac{1}{T} \int_0^T v \, dt \quad \bar{w} = \frac{1}{T} \int_0^T w \, dt$$

Die örtliche Geschwindigkeit ergibt sich damit zu:

$$\sqrt{\bar{u}^2 + \bar{v}^2 + \bar{w}^2}$$

3.1.5.8

gemessene örtliche Luftgeschwindigkeit

Messwert der örtlichen Luftgeschwindigkeit

3.1.5.9

behandelter Raum

ein abgeschlossener Bereich, der von einem Luftverteilungssystem versorgt wird

ANMERKUNG In dieser Norm ist der behandelte Raum der Prüfraum nach 6.2.

3.1.5.10

Umhüllung

geometrische Oberfläche in einem behandelten Raum, in dem die gemessene örtliche Luftgeschwindigkeit den gleichen Wert besitzt und die dieser Umhüllung zugeordnete Referenzgeschwindigkeit darstellt

3.1.5.11

Raumluftgeschwindigkeit

Wert der Geschwindigkeit, die herkömmlich von den unterschiedlichen gemessenen örtlichen Luftgeschwindigkeiten im Aufenthaltsbereich abgeleitet wird

3.1.5.12

Geschwindigkeit in der freien Fläche

Primärluft-Volumenstrom dividiert durch die freie Fläche eines Zuluft-Durchlasses oder Abluft-Volumenstrom dividiert durch die freie Fläche eines Abluft-Durchlasses

3.1.5.13

Wurfweite (für einen Zuluft-Durchlass)

größter Abstand zwischen der Kernmitte und einer Ebene tangential an eine festgelegte Umhüllung, wie z. B. $0,25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ usw. und der Kernmitte

3.1.5.14

Abfall (für einen Zuluft-Durchlass)

vertikaler Abstand zwischen der niedrigsten horizontalen Ebene tangential an eine festgelegte Umhüllung, wie z. B. $0,25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ usw. und der Kernmitte

3.1.5.15

Anstieg (für einen Zuluft-Durchlass)

vertikaler Abstand zwischen der höchsten horizontalen Ebene tangential zu einer festgelegten Umhüllung, wie z. B. $0,25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ usw. und der Kernmitte

3.1.5.16

Streubreite (für einen Zuluft-Durchlass)

größter Abstand zwischen zwei vertikalen Ebenen tangential zu einer festgelegten Umhüllung, wie z. B. $0,25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ usw. und senkrecht zu einer Ebene durch die Kernmitte

Es können zwei verschiedene Streubreiten auftreten, die nicht immer gleich sind: die eine für die linke Seite, die andere für die rechte Seite (vom Zuluft-Durchlass auf den behandelten Raum gesehen).

3.1.5.17

Aufenthaltsbereich (für Laborzwecke)

ein Teil des behandelten Raumes, der geometrisch auf nicht näher als $0,15 \text{ m}$ zu allen Wänden und innerhalb einer Höhe von $1,8 \text{ m}$ über dem Fußboden begrenzt ist

3.1.5.18

Schlitz-Luftdurchlass

ein Luftdurchlass aus einzelnen oder Mehrfachbauteilen mit einem Längenverhältnis (das Verhältnis der Länge zur Breite der umschlossenen rechteckigen Öffnung) von $10 : 1$ oder größer für jeden Schlitz

3.2 Symbole

Die in dieser Norm verwendeten Symbole sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1 – Symbole

Symbol	Größe	SI-Einheit
A	Fläche	m^2
A_d	dem Querschnitt der Nenngroße der Luftleitung, an der der Luftdurchlass befestigt ist (Halsfläche), entsprechende Fläche	m^2
A_f	freie Fläche	m^2
A_k	Effektiv-Fläche (k -Faktor-Fläche) $A_k = \left(\frac{q_v}{v_k} \right)$	m^2
b_R	Breite des Prüfraumes oder des Prüfaufbaus	m
D_e	äquivalenter Durchmesser $\sqrt{\frac{4 \times A_d}{\pi}}$	m
D_h	hydraulischer Durchmesser $\left(\frac{4 \times A_d}{\text{Umfang}} \right)$	m
d	Durchmesser	m
h_D	Höhe der Vorderseite des linearen Gitters oder Diffusors	m
h_R	Höhe des Prüfraumes oder des Aufbaus	m
l_R	Länge des Prüfraumes oder des Aufbaus	m
p_{sa}	absoluter statischer Druck	Pa
p_a	atmosphärischer Druck	Pa
p_s	statischer Druck oder statischer Manometerdruck ($p_{sa} - p_a$)	Pa

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Symbol	Größe	SI-Einheit
p_{ta}	Stau (oder absoluter Gesamt-)druck	Pa
p_t	Gesamtdruck ($p_{ta} - p_a$)	Pa
$p_{t1,2}$	einer Dichte von $1,2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ entsprechender Gesamtdruck	Pa
p_{tD}	Gesamtdruckanforderung des Luftdurchlasses	Pa
$p_{s1,2}$	einer Dichte von $1,2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ entsprechender statischer Manometerdruck	Pa
p_{sD}	Anforderung des Luftdurchlasses in Bezug auf statischen Druck	Pa
$p_{d1,2}$	dynamischer Druck (Geschwindigkeitsdruck) $\left(\varrho \frac{v^2}{2}\right)$	Pa
Δp	Druckdifferenz (für ein Druckdifferenzgerät)	Pa
q_v	Volumenstrom	$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
v	Geschwindigkeit	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
v_k	auf die Effektiv-Fläche bezogene Geschwindigkeit (k -Faktor-Geschwindigkeit) q_v/A_k	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
v_x	maximale Geschwindigkeit im Abstand x von der Mitte des Zuluft-Durchlasses	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
x	Abstand vom Zuluftdurchlass entlang der Strahlachse	m
X	Wurfweite	m
Y	Streubreite	m
Z	Abfall	m
ζ	Verlustfaktor	–
ϑ	thermodynamische Temperatur	K
ϱ	Luftdichte	$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$
R	auf die Effektivgröße des Luftdurchlasses bezogener Flächenparameter	m^2
S	auf die Effektivgröße des Luftdurchlasses bezogener Linearparameter	m
X_c	Koordinate (siehe Anhang A)	m
Y_c	Koordinate (siehe Anhang A)	m
Z_c	Koordinate (siehe Anhang A)	m

4 Gerätetechnische Ausrüstung

4.1 Messung des Luftvolumenstroms

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

4.1.2 Die Fehlergrenze des Luftvolumenstrom-Messgerätes darf die Werte entsprechend den Messbereichen nach Tabelle 2 nicht überschreiten.

Tabelle 2 – Messbereiche und Fehlergrenzen von Luftvolumenstrom-Messgeräten

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