

Baulicher Brandschutz im Industriebau
Rauch- und Wärmeabzugsanlagen
 Rauchabzüge
 Prüfungen

DIN
18 232
 Teil 3

Structural fire protection in industrial buildings; smoke and heat control installations; smoke vents, testing
 Sécurité contre l'incendie dans le bâtiment industriel; installations des exutoires de fumée et de chaleur; hottes de fumée, essais

Zu den Normen der Reihe DIN 18 232 gehören:

- DIN 18 232 Teil 1 Baulicher Brandschutz; Rauch- und Wärmeabzugsanlagen; Begriffe und Anwendung
 DIN 18 232 Teil 2 Baulicher Brandschutz im Industriebau; Rauch- und Wärmeabzugsanlagen; Rauchabzüge; Bemessung, Anforderungen und Einbau
 DIN 18 232 Teil 3 Baulicher Brandschutz im Industriebau; Rauch- und Wärmeabzugsanlagen; Rauchabzüge; Prüfungen

Weitere Folge Teile sind in Vorbereitung.

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	1
2 Formelzeichen	2
3 Prüfungen	3
3.1 Standsicherheit	3
3.2 Korrosions- bzw. Alterungsbeständigkeit	3
3.3 Funktionssicherheit	3
3.4 Auslöser	3
3.5 Brennbarkeit	3
3.6 Brandversuch	3
3.7 Bestimmung der aerodynamisch wirksamen Öffnungsfläche A_w	3
3.7.0 Allgemeines	3
3.7.1 Messung der aerodynamisch wirksamen Öffnungsfläche A_w	3
3.7.1.1 Prüfanordnung zur Bestimmung von A_w	3
3.7.1.2 Durchführung der Messungen	4
3.7.1.3 Auswertung der Messungen	5
3.7.2 Berechnung der aerodynamisch wirksamen Öffnungsflächen A_w	5
4 Prüfbericht/Prüfzeugnis	6
Zitierte Normen	7
Erläuterungen	7

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Prüfverfahren für Rauchabzüge (RA) fest.

Fortsetzung Seite 2 bis 7

Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.

2 Formelzeichen

Formelzeichen	Einheit	Bedeutung
A_g	m^2	Geometrische Öffnungsfläche der RA, gemessen an der dem Dach zugewandten Seite des Gerätes
A_w	m^2	Aerodynamisch wirksame Öffnungsfläche der RA unter Berücksichtigung des Windeinflusses
A_{ex}	m^2	Geometrische Austrittsöffnung der RA, gemessen an der dem Dach abgewandten Seite des Gerätes
R_L	$\frac{N \cdot m}{kg \cdot K}$	Gaskonstante für Luft, $R_L = 287,05 N \cdot m / (kg \cdot K)$
T_{int}	K	Temperatur in der Beruhigungskammer
U_g	m	Umfang der geometrischen Öffnungsfläche der RA, gemessen an der dem Dach zugewandten Seite des Gerätes
$c_{p, Df, m}$	1 ¹⁾	Mittlerer Windsogbeiwert nach DIN 1055 Teil 4 für Dachteilflächen ohne RA
$c_{p, RA, m}$	1 ¹⁾	Mittlerer Windsogbeiwert für RA = 1,6 $c_{p, Df, m}$
c_v	1 ¹⁾	Durchflußbeiwert
c_{vmes}	1 ¹⁾	Aus Messung errechneter Durchflußbeiwert
c_{vo}	1 ¹⁾	Durchflußbeiwert ohne Seitenwindeinfluß einer RA
c_{voBK}	1 ¹⁾	Durchflußbeiwert ohne Seitenwindeinfluß der Austrittsöffnung von der Beruhigungskammer
c_{vw}	1 ¹⁾	Durchflußbeiwert mit Seitenwindeinfluß einer RA
d_1, d_2	mm	Deckendicken (siehe Bild 1)
d_{hyd}	m	Hydraulischer Durchmesser der geometrischen Öffnungsfläche der RA = $4 A_g / U_g$, errechnet aus den Abmessungen der dem Dach zugewandten Seiten des Gerätes
h_{AK}	m	Höhe des Aufsetzkranzes der RA (siehe Bild 4)
h_g	m	Maximale Höhe des geöffneten RA über Unterkante Aufsetzkranz
h_{LW}	m	Höhe der Windleitwand über Unterkante Aufsetzkranz
k_w	1 ¹⁾	Seitenwindeinflußfaktor = Verhältnis von c_{vw}/c_{vo}
m	1 ¹⁾	Flächenverhältnis A_{ex}/A_g
$\dot{m}_{ing}$	kg/s	Massenstrom in der Beruhigungskammer, der durch eine Durchflußmessung bestimmt wird
p_{amb}	Pa	Umgebungsdruck
Δp_{int}	Pa	Differenz zwischen statischem Druck in der Beruhigungskammer und statischem Druck der ungestörten Umgebung
u_∞	m/s	Seitenwindgeschwindigkeit
$\min x_1$ $\min x_2$	mm	Abstandsmaße für den Aufbau der RA auf dem Ausschnitt der Beruhigungskammer (siehe Bild 1)
β_{crit}	°	Anblaswinkel, bei dem sich der kleinste Wert für c_{vw} bei Seitenwind $u_\infty = 10 m/s$ ergibt
γ	°	Neigungswinkel des Aufsetzkranzes
δ_g	1 ¹⁾	Relative Höhe des Aufsetzkranzes = h_{AK}/d_{hyd}
μ	1 ¹⁾	Kontraktionszahl = A_w/A_{ex}
ϱ_L	kg/m ³	Luftdichte

¹⁾ 1 steht hier für das Verhältnis zweier gleicher SI-Einheiten.

3 Prüfungen

3.1 Standsicherheit

Die Standsicherheit der RA im geschlossenen Zustand muß mit einer 1,5fachen Sicherheit, erforderlichenfalls durch Versuch, nachgewiesen werden. Bei der Berechnung der auf A_g wirkenden abhebenden Flächenlast darf beim Standsicherheitsnachweis für RA ein mittlerer Windsogbeiwert $c_{p,RA,m}$ angesetzt werden. In Dachteiflächen, in denen keine Sogspitzen auftreten, darf hierfür der 1,6fache mittlere Windsogbeiwert $c_{p,Df,m}$ nach DIN 1055 Teil 4 angenommen werden. Als Staudruck ist mindestens der Wert nach DIN 1055 Teil 4 für Gebäude mit einer Höhe über 20 m anzusetzen.

Beim Standsicherheitsnachweis für RA in Dachteiflächen, in denen Sogspitzen auftreten können, sind die örtlichen Strömungsverhältnisse auf der Dachfläche und die Verdrängungswirkung der RA zu beachten.

Bei schwingungsgefährdeten Teilen, z. B. Windleitwänden, muß die dynamische Belastung durch Böeneinwirkung berücksichtigt werden.

3.2 Korrosions- bzw. Alterungsbeständigkeit

Für die Prüfung bzw. Beurteilung der Korrosions- bzw. Alterungsbeständigkeit sind folgende Belastungen zugrunde zu legen:

- a) Innenseite: Gebäudeinnenklima mit Kondenswasserbildung
- b) Außenseite: Übliche Witterungseinflüsse; bei Metallen Industrielatmosphäre (siehe DIN 55928 Teil 1).

Als Funktionszeitraum sind 10 Jahre anzusetzen.

Bei der Beurteilung ist auch die rechtzeitige Erkennbarkeit eines zu erwartenden Funktionsverlustes in Verbindung mit den in DIN 18232 Teil 2/09.84, Abschnitt 7.2, genannten Mindestwartungsintervallen zu berücksichtigen.

3.3 Funktionssicherheit

Die Funktionssicherheit wird durch 50malige Betätigung der Handauslösung bei der vom Hersteller angegebenen Öffnungsenergie untersucht. Für RA, die zusätzlich zu Lüftungszwecken eingesetzt werden, ist die Funktionsprüfung nach 10 000maligem Öffnen in Lüftungsstellung durchzuführen.

Die Vereisungsgefahr wird im Hinblick auf die Funktionssicherheit beurteilt. Dabei ist auch die Kondenswasserbildung zu berücksichtigen.

Zur Prüfung auf Funktionssicherheit unter Belastung werden die RA – praxisgerecht eingebaut – mit einer gleichmäßig verteilten Flächenlast von 500 N/m^2 – bezogen auf A_g – beaufschlagt. Bei Einrichtungen mit drehbar gelagerten Öffnungsklappen darf statt dessen ein entsprechend großes Ersatzmoment aufgebracht werden. Anschließend wird durch Handauslösung dreimal die Funktionsfähigkeit überprüft.

Bei RA, bei denen sich in der Praxis bei Wind Klappen in den Windstrom öffnen, wird diese Prüfung mit zusätzlichem Seitenwind mit einer Geschwindigkeit von 10 m/s bei für die Funktion kritischer Windrichtung oder mit einer der Klappenform und dem jeweiligen Öffnungswinkel entsprechenden Ersatzlast durchgeführt.

3.4 Auslöser

Automatisch wirkende thermische Auslöser werden als komplette Auslöseeinrichtung nach DIN EN 54 Teil 5/04.77, Anhang C, geprüft. Bei einem linearen Temperaturanstieg von 20°C auf 120°C innerhalb von 5 min muß der thermische Auslöser angesprochen haben. Die statische Ansprechschwelle darf jedoch nicht niedriger sein als 65°C bei linearem Temperaturanstieg bei einer Prüfung im Ölbad

über eine Stunde. Zusätzliche automatische Auslöser, die auf Rauch ansprechen, müssen DIN EN 54 Teil 7 (z. Z. Entwurf) entsprechen.

3.5 Brennbarkeit

Das Brandverhalten der Baustoffe der RA ist nach DIN 4102 Teil 1 zu beurteilen.

3.6 Brandversuch

Zur Prüfung des Verhaltens unter Bedingungen des Entstehungsbrandes (im Sinne von DIN 18232 Teil 1) werden die RA praxisgerecht in der Decke eines Brandraumes mit mindestens $1,5 \text{ m}$ lichter Höhe und mindestens einer doppelten Grundfläche wie das Baurichtmaß der RA eingebaut. Der Brandraum wird mit Ölbrennern so beheizt, daß der Mittelwert der Temperaturen innerhalb von 5 min auf 300°C ansteigt und danach 25 min lang konstant bleibt. Die Temperaturmeßstellen hierzu sind 10 cm unterhalb der Decke und 10 cm außerhalb des lichten Öffnungsquerschnittes in der Mitte jeder Seite anzuordnen. Die Prüfung ist an mindestens zwei Probekörpern durchzuführen; das ungünstigste Ergebnis ist für die Beurteilung maßgebend.

Bei dem zweiten Versuch ist die Oberfläche bis zum Öffnen der RA mit Wasser zu berieseln, sofern eine Beeinträchtigung der Funktionssicherheit hierdurch nicht ausgeschlossen werden kann.

Während der Prüfungen sind die Temperaturen im Bereich des Auslösemechanismus zu messen.

3.7 Bestimmung der aerodynamisch wirksamen Öffnungsfläche A_w

3.7.0 Allgemeines

A_w von RA müssen experimentell bestimmt werden. Hier- von darf abgewichen werden, wenn die in Abschnitt 3.7.2 angegebenen Berechnungsverfahren angewandt werden können. A_w ist durch ein Gutachten einer anerkannten Prüfstelle ¹⁾ zu bescheinigen.

RA besonderer Bauart, die z. B. ausschließlich zum Einbau in Dachflächen mit einer Neigung $> 25^\circ$ geeignet sind, werden in Anlehnung an diese Norm geprüft; Abweichungen von den folgenden Durchführungsbestimmungen müssen im Gutachten dokumentiert werden.

3.7.1 Messung der aerodynamisch wirksamen Öffnungsfläche A_w

3.7.1.1 Prüfanordnung zur Bestimmung von A_w

Die Bestimmung von A_w erfolgt durch Messungen in einer Versuchsanlage (Seitenwindsimulationsanlage oder Windkanal); eine typische Ausführungsform einer Seitenwindsimulationsanlage zeigt Bild 1. Dabei sind folgende Grundsätze zu beachten:

- a) Die Zuströmung zum Gerät in der Beruhigungskammer muß stationär und gleichmäßig sein. Sie darf nicht durch die Prüfanlage beeinflusst werden.
- b) Bild 1 und Bild 2 zeigen, wie die Forderung der uneinflussten Zuströmung erfüllt werden kann.
- c) Die mittlere Geschwindigkeit des Freistrahls soll bei Versuchen mit Originalgeräten $u_\infty = 10 \text{ m/s}$ betragen.
- d) Druckmeßstellen zur Bestimmung des Differenzdruckes Δp_{int} und mindestens eine Temperaturmeßstelle zur Messung der Temperatur T_{int} sind vorzusehen.
- e) Der in die Beruhigungskammer einfließende Massenstrom $\dot{m}_{\text{ing}}$ wird mit Hilfe einer Durchflußmessung bestimmt. Für Untersuchungen von RA muß die Messung des Massenstromes mit einer Wiederholbarkeit kleiner als 2% und einer Meßunsicherheit kleiner als 5%, bezogen auf den jeweiligen Meßwert, möglich sein.

¹⁾ Siehe auch Erläuterungen.