

Baulicher Brandschutz im Industriebau
Rauch- und Wärmeabzugsanlagen
 Rauchabzüge Prüfungen

DIN
18232
 Teil 3

Structural fire protection in industrial buildings;
 smoke and heat control installations; smoke vents,
 testing

Einsprüche bis
 31. Mai 1992

Vorgesehen als Ersatz
 für Ausgabe 09.84
 und
 Ersatz für Entwurf
 Ausgabe 01.91

Sécurité contre l'incendie dans le bâtiment
 industriel; installations des exutoires de fumée
 et de chaleur; hottes de fumée, essais

Anwendungswarnvermerk
 auf der letzten Seite
 beachten!

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
- DIN 18 232 Teil 6 (z. Z. Entwurf) Baulicher Brandschutz im Industriebau; Rauch- und Wärmeabzugsanlagen; Maschinelle Abzüge (MA); Anforderungen an die Einzelbauteile und Eignungsnachweise

Inhalt

	Seite		Seite
1	Anwendungsbereich	2	3.7.2 Messung der aerodynamisch wirksamen Offnungsfläche A_w
2	Formelzeichen	2	3.7.2.1 Prüfanordnung zur Bestimmung von A_w ..
3	Prüfungen	3	3.7.2.2 Durchführung der Messungen
3.1	Standssicherheit	3	3.7.2.3 Auswertung der Messungen
3.2	Korrosions- bzw. Alterungsbeständig- keit	3	3.7.2.4 Geometrische Offnungsfläche " A_g "
3.3	Funktionssicherheit	3	3.7.2.5 Nachmessungen an RA
3.4	Auslöser	4	3.7.3 Berechnung der aerodynamisch wirksamen Offnungsflächen A_w
3.5	Brennbarkeit	4	4 Prüfbericht, Prüfzeugnis
3.6	Brandversuch	4	Zitierte Normen
3.7	Bestimmung der aerodynamisch wirksamen Offnungsfläche A_w	4	Erläuterungen
3.7.1	Allgemeines	4	

Fortsetzung Seite 2 bis 9

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

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die Prüfungen für den Eignungsnachweis von Rauchabzügen (RA) nach DIN 18 232 Teil 2 fest.

2 Formelzeichen

Tabelle 1.

Formelzeichen	Einheit	Bedeutung
A	m	horizontale, senkrecht zur Drehachse verlaufende Erstreckung des nach oben drehenden Teiles der Öffnungsklappe
A_g	m ²	Geometrische Öffnungsfläche des RA, gemessen an der dem Dach zugewandten Seite des Gerätes
A_w	m ²	Aerodynamisch wirksame Öffnungsfläche des RA unter Berücksichtigung des Windeinflusses
A_{ex}	m ²	Geometrische Austrittsöffnung des RA, gemessen an der dem Dach abgewandten Seite des Gerätes
L	m	horizontale, senkrecht zur Drehachse verlaufende Erstreckung der Öffnungsklappe
R_L	$\frac{N \cdot m}{kg \cdot K}$	Gaskonstante für Luft, $R_L = 287,05 \text{ N} \cdot \text{m}/(\text{kg} \cdot \text{K})$
T_{int}	K	Temperatur in der Beruhigungskammer
U_g	m	Umfang der geometrischen Öffnungsfläche des RA, gemessen an der dem Dach zugewandten Seite des Gerätes
$c_{p,Df,m}$	1 ¹⁾	Mittlerer negativer Druckbeiwert (Sog) nach DIN 1055 Teil 4 für Dachteillflächen ohne RA
$c_{p,RA,m}$	1 ¹⁾	Mittlerer negativer Druckbeiwert (Sog) für RA ($c_{p,RA,m} = 1,6 c_{p,Df,m}$)
c_v	1 ¹⁾	Durchflußbeiwert
c_{vmes}	1 ¹⁾	Aus Messung errechneter Durchflußbeiwert
c_{vo}	1 ¹⁾	Durchflußbeiwert ohne Seitenwindeinfluß eines RA
c_{voBK}	1 ¹⁾	Durchflußbeiwert ohne Seitenwindeinfluß der Austrittsöffnung von der Beruhigungskammer
c_{vw}	1 ¹⁾	Durchflußbeiwert mit Seitenwindeinfluß eines RA
d_1, d_2	mm	Deckendicken (siehe Bild 1)
d_{hyd}	m	Hydraulischer Durchmesser der geometrischen Öffnungsfläche des RA; $d_{hyd} = 4A_g/U_g$, errechnet aus den Maßen der dem Dach zugewandten Seiten des Gerätes
h_{AK}	m	Höhe des Aufsetzkranzes des 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; $k_w = c_{vw}/c_{vo}$
m	1 ¹⁾	Flächenverhältnis; $m = A_{ex}/A_g$
$\dot{m}_{ing}$	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

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

Tabelle 1. (Fortsetzung)

Formelzeichen	Einheit	Bedeutung
$\min x_1$ $\min x_2$	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; $\delta_g = h_{AK}/d_{hyd}$
μ	1 ¹⁾	Kontraktionszahl; $\mu = A_w/A_{ex}$
ρ_L	kg/m ³	Luftdichte
1) siehe Seite 2.		

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 negativer Druckbeiwert (Sog) $c_{p,RA,m}$ angesetzt werden. In Dachteilflächen, in denen keine Sogspitzen auftreten, darf hierfür der 1,6fache mittlere negative Druckbeiwert (Sog) $c_{p,Df,m}$ 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 Dachteilflächen, 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.

Die Standsicherheit ist dann gegeben, wenn die Eigenfrequenz ≥ 10 Hz ist und das logarithmische Dekrement der Schwingung $\geq 0,1$ ist.

3.2 Korrosions- bzw. Alterungsbeständigkeit

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

- Innenseite: Gebäudeinnenklima mit Kondenswasserbildung
- Außenseite: Übliche Witterungseinflüsse; bei Metallen Atmosphärentyp I (Industrie) nach DIN 55 928 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 18 232 Teil 2/11.89, 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/m² als Prüflast - 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 Geräten, bei denen sich die Drehachse der Öffnungsklappen innerhalb der Klappen befindet, soll die Prüflast so festgelegt werden, daß nur die Anteile berücksichtigt werden, die dem Öffnen entgegenwirken. Dies gilt nicht für jalousieartige RA.

Hierzu ist ein 0,5 bis 1,0 mm dickes Stahlblech unter die Belastungsmasse zu legen.

Bei nicht mittig gelagerten Öffnungsklappen muß die Prüflast auf den längeren Hebelarm aufgebracht werden.

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.

Um auszuschließen, daß bei den Funktionsprüfungen CO₂-Energieträger mit anderen Füllgewichten als bei den Brandversuchen zum Einsatz kommen, ist das Füllgewicht der Energieträger vor dem Funktionstest zu ermitteln.

Der Austausch, der bei den Funktions- und Brandprüfungen eingesetzten Bauteile gegen andere, die nicht diesen Prüfungen unterzogen wurden, ist nicht zulässig.

Der Austausch dieser Bauteile ist nur dann zulässig, wenn die jeweiligen Prüfstellen - erforderlichenfalls durch Einzelprüfungen - eine Gleichwertigkeit bescheinigen und die zusammenfassende Prüfstelle das zusammenfassende Prüfzeugnis durch gutachtliche Stellungnahme entsprechend erweitert.

3.4 Auslöser

Automatisch wirkende thermische Auslöser werden als komplette Auslöseeinrichtung analog zur Prüfung von Meldern nach DIN EN 54 Teil 5/09.89, 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 den Festlegungen für Rauchmelder nach DIN EN 54 Teil 7 entsprechen.

Zur Prüfung vorgesehene RA müssen komplett mit Auslöseeinrichtung ausgestattet sein. Der Energieträger wird als Bestandteil der Auslöseeinrichtung angesehen. Es dürfen nur geprüfte Energieträger verwendet werden. Als Energieträger eingesetzte Einwegpatronen müssen grundsätzlich mit einer in das Rohrnetz öffnenden Berstsicherung ausgerüstet sein.

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 (Begriff nach DIN 18 232 Teil 1) werden die RA praxistgerecht in der Decke eines Brandraumes mit mindestens 1,5 m lichter Höhe und mindestens einer doppelten Grundfläche wie das Bau-richtmaß der RA eingebaut. Der Brandraum wird mit Ölbrennern so beheizt, daß der Mittelwert der Temperaturen innerhalb von 5 min auf 300 °C ± 20 K ansteigt und danach 25 min konstant bleibt. Die Temperaturmeßstellen hierzu sind 10 cm unterhalb der Decke und 10 cm außerhalb des lichten Öffnungsquerschnittes in der Mitte jeder Seite anzuordnen. Bei RA in Steildächern oder sonstigen Dachformen mit Neigungswinkel > 25° sind die Meßstellen zur Steuerung der Brandraumtemperatur in halber Höhe der RA - 10 cm seitlich der Eintrittsöffnung - anzuordnen.

Bei der Prüfung des RA darf sich die aerodynamisch wirksame Öffnungsfläche um nicht mehr als 10 % verringern.

Wenn zuverlässig abgeschätzt werden kann, daß eine Verringerung der aerodynamisch wirksamen Öffnungsfläche (z. B. bei RA mit einem größeren Sollöffnungswinkel als 90° oder Lichtband-RA) nicht zu befürchten ist, darf der Brandversuch nach dem Öffnen des RA beendet werden.

Die Prüfung ist an mindestens zwei Probekörpern durchzuführen, wobei nach Möglichkeit die RA mit den größten Maßen einer Baureihe bzw. Systems auszuwählen sind. Wenn die Maße der Profile, die Werkstoffe oder die Ausrüstung (z. B. Anzahl der Verriegelung, Zylinder mit unterschiedlichen Durchmessern und/oder verschiedener Hersteller) innerhalb einer Baureihe variieren oder maßabhängig gestaffelt sind, müssen in Abhängigkeit von den möglichen Variationen weitere, mindestens aber zwei zusätzliche Prüfungen an RA mit der geringsten Ausrüstung durchgeführt werden. RA, die in Sheddächer oder ähnliche Dachkonstruktio-

nen eingebaut werden, sind mindestens in den Einbaulagen mit dem größten und kleinsten Neigungswinkel zu prüfen. Für den Fall, daß die RA zur täglichen Lüftung eingesetzt werden, ist jeweils ein weiterer RA in Lüftungsstellung zu prüfen.

Für die Beurteilung ist das jeweils ungünstigste Ergebnis maßgebend.

Sofern eine Beeinträchtigung der Funktionssicherheit durch Regen nicht ausgeschlossen werden kann, ist bei mindestens einem Versuch die Oberfläche bis zum Öffnen des RA mit Wasser zu berieseln.

Während der Prüfungen sind die Temperaturen im Bereich des Auslösemechanismus zu messen. Vor den Brandversuchen ist zu prüfen, ob der im Prüfzeugnis für die Auslöseeinrichtung vorgegebene Mindestabstand der Auslöser von den Gehäusewandungen, dem Aufsetzkranz bzw. den Einbauten eingehalten wird.

3.7 Bestimmung der aerodynamisch wirksamen Öffnungsfläche A_w

3.7.1 Allgemeines

A_w von RA müssen experimentell bestimmt werden. Hiervon darf abgewichen werden, wenn die in Abschnitt 3.7.3 angegebenen Berechnungsverfahren angewandt werden können. A_w ist durch ein Gutachten einer anerkannten Prüfstelle¹⁾ zu bescheinigen.

RA besonderer Bauart, die z. B. ausschließlich zum Einbau in Dachflächen mit einer Neigung > 25° geeignet sind, werden in Anlehnung an diese Norm geprüft. Die Prüfung muß grundsätzlich in praxisgerechter Einbaulage erfolgen.

Abweichungen von den Durchführungsbestimmungen in den Abschnitten 3.7.2.1 bis 3.7.2.4 müssen im Gutachten dokumentiert werden.

Sind aufgrund der Bauart von RA für die Ermittlung der A_w -Werte spezielle Deckenkonstruktionen in die Prüfung einzubeziehen, ist dies als Sonderkonstruktion zu bewerten, für die ein gesondertes zusammenfassendes Prüfzeugnis auszustellen ist. Das Prüfzeugnis sollte in diesem Fall einen Abschnitt "Kennzeichnung" haben, in dem dem Hersteller auferlegt wird, an den RA ein Schild anzubringen, auf dem die Sonderbauweise dargestellt ist. Das Schild muß den Hinweis enthalten, daß der angegebene A_w -Wert nur für den dargestellten Einbaufall, nicht aber für andere Einbaufälle gilt.

3.7.2 Messung der aerodynamisch wirksamen Öffnungsfläche A_w

3.7.2.1 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 Anforderung der unbeeinflussten Zuströmung erfüllt werden kann.

¹⁾ Siehe auch Erläuterungen.