

DIN 18232-2

ICS 13.220.99

Mit DIN EN 12101-2:2003-09
Ersatz für
DIN 18232-2:2003-06

**Rauch- und Wärmefreihaltung –
Teil 2: Natürliche Rauchabzugsanlagen (NRA); Bemessung,
Anforderungen und Einbau**

Smoke and heat control systems –

Part 2: Natural smoke and heat exhaust ventilators; design, requirements and installation

Systèmes pour le contrôle des fumées et de la chaleur –

Partie 2: Les exutoires de fumées et de chaleur naturels; dimensionnement, exigences et mise en place

Gesamtumfang 30 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Inhalt

Seite

Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Symbole und Abkürzungen	6
5 Bemessungsgrundlagen	6
5.1 Allgemeines	6
5.2 Höhe des Raumes	7
5.3 Angestrebte Höhe der raucharmen Schicht, Höhe der Rauchschräge	7
5.4 Rauchabschnittsfläche	8
5.5 Zuluftflächen	8
5.6 Brandentwicklungsdauer	9
5.7 Rechnerische Brandfläche, Bemessungsgruppen	10
5.8 Aerodynamische Wirksamkeit der NRA	10
6 Bemessung	11
6.1 Allgemeines	11
6.2 Rauchabzugsflächen in Dächern	11
6.3 Rauchabzugsflächen in Wänden	17
7 Einbau	17
7.1 Allgemeines	17
7.2 Regeln für den Einbau	18
8 Zusammenwirken mit Löschanlagen	19
9 Kennzeichnung	19
10 Prüfung, Wartung und Instandsetzung	19
10.1 Prüfung	19
10.2 Wartung	19
10.3 Instandsetzung	20
Anhang A (informativ) Erläuterungen	21
A.1 Erläuterungen zu den Brandszenarien und Plumemodellen	21
A.2 Erläuterung zu den Zuluftflächen	27
A.3 Erläuterungen zu den Energiefreisetzungsraten	27
Anhang B (informativ) Rauchabzugsflächen in Außenwänden — Erläuterungen	28
B.1 Allgemeines	28
B.2 Ermittlung der Rauchabzugsfläche	28
B.3 Ermittlung der Zuluft	29
B.4 Ansteuerung	29
Literaturhinweise	30

Bilder

Bild 1 — Schematische Darstellung von NRA in einem Rauchabschnitt	7
Bild A.1 — Druckverteilung für die Berechnung der Massen- und Energieströme	22

Tabellen

Tabelle 1 — Korrekturfaktoren c_z für unterschiedliche Öffnungsarten von Zuluftöffnungen	9
Tabelle 2 — Bemessungsgruppen.....	10
Tabelle 3 — Notwendige Rauchabzugsfläche A_w in m^2 je Rauchabschnitt.....	11
Tabelle A.1 — Bemessungsbrände für die Festlegungen der erforderlichen Öffnungsflächen	23
Tabelle A.2 — Gemittelte Brandausbreitungsgeschwindigkeiten.....	23
Tabelle A.3 — Grenzen für die Aufstiegshöhe, ab der die Plumeformeln nach Zukoski angewendet werden in Abhängigkeit der unterschiedlichen Bemessungsgruppen	26
Tabelle B.1 — Durchflussbeiwerte für unterschiedliche Öffnungsarten.....	28

Vorwort

Diese Norm wurde vom Normenausschuss Bauwesen (NABau), Arbeitsausschuss NA 005-52-32 AA „Rauch- und Wärmeabzug bei Bränden“ erarbeitet.

DIN 18232 „Rauch- und Wärmefreihaltung“ besteht aus:

- *Teil 1: Begriffe, Aufgabenstellung*
- *Teil 2: Natürliche Rauchabzugsanlagen (NRA) — Bemessung, Anforderungen und Einbau*
- *Teil 4: Wärmeabzüge (WA) — Prüfverfahren*
- *Teil 5: Maschinelle Rauchabzugsanlagen (MRA) — Anforderungen, Bemessung*
- *Teil 6: Maschinelle Rauchabzüge (MRA) — Anforderungen an die Einzelbauteile und Eignungsnachweise (Vornorm)*
- *Teil 7: Wärmeabzüge aus schmelzbaren Stoffen — Bewertungsverfahren und Einbau (zz. Entwurf)*

Änderungen

Gegenüber DIN 18232-2:2003-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) redaktionelle Ergänzungen im Anwendungsbereich und bei den Begriffen;
- b) redaktionelle Klarstellung bei den Zuluftflächen und den Regeln für den Einbau;
- c) neue Festlegung der Parameter, ab denen die Erleichterungen A und B gewählt werden dürfen;
- d) Streichung von Abschnitt 9 zur Kennzeichnung und des Anhangs A, weil diese Regelungen in DIN EN 12101-2:2003-09 enthalten sind.

Frühere Ausgaben

DIN 18232-2: 1984-09, 1989-11, 2003-06

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die Bemessung und den Einbau von Natürlichen Rauchabzugsanlagen (NRA) für Räume mit vertikaler Rauchableitung über das Dach durch thermischen Auftrieb nach DIN 18232-1 für eingeschossige Gebäude und das oberste Geschoss mehrgeschossiger Gebäude. Außerdem gibt diese Norm informative Hinweise für die Bemessung und den Einbau von NRA für Räume mit Rauchableitung über Außenwände.

Diese Norm enthält Tabellen und Berechnungsverfahren zur Dimensionierung von raucharmen Schichten, um damit u. a. den Anforderungen unterschiedlicher Schutzziele gerecht zu werden.

Diese Norm enthält Hinweise und Festlegungen, die bei der Anwendung dieser Bemessungsregeln und beim Einbau von NRA zu beachten sind.

Die Bemessung der NRA nach dieser Norm setzt voraus, dass die Rauchabschnittsflächen entweder $\leq 1\,600\text{ m}^2$ groß sind oder durch Rauchschürzen in maximal $1\,600\text{ m}^2$ große Rauchabschnittsflächen A_R unterteilt werden mit der Ausnahme entsprechend Erleichterung A (siehe 6.2 a)).

Bei Abweichungen von dieser Norm sind gesonderte Nachweise erforderlich.

ANMERKUNG 1 Die in bauordnungsrechtlichen Vorschriften enthaltenen Bestimmungen über Rauchabzüge, z. B. in Form von Rauchabzugsöffnungen bestimmter Größe in Treppenträumen oder Abständen zu Brandwänden, bleiben unberührt.

ANMERKUNG 2 Gesonderte Nachweise sind z. B. durch geeignete nachgewiesene physikalische Modellversuche oder mathematische Ingenieurmethoden des Brandschutzes möglich.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 1055-4, *Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 4: Windlasten*

DIN 4066, *Hinweisschilder für die Feuerwehr*

DIN 18232-1, *Rauch- und Wärmefreihaltung — Teil 1: Begriffe, Aufgabenstellung*

DIN EN 54-7, *Brandmeldeanlagen — Teil 7: Rauchmelder — Punktförmige Melder nach dem Streulicht-, Durchlicht- oder Ionisationsprinzip*

DIN EN 12101-1, *Rauch- und Wärmefreihaltung — Teil 1: Bestimmungen für Rauchschürzen*

DIN EN 12101-2:2003-09, *Rauch- und Wärmefreihaltung — Teil 2: Bestimmungen für natürliche Rauch- und Wärmeabzugsgeräte; Deutsche Fassung EN 12101-2:2003*

DIN VDE 0833-2 (VDE 0833-2), *Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall — Teil 2: Festlegungen für Brandmeldeanlagen (BMA)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN 18232-1 und die folgenden Begriffe.

**3.1
aerodynamisch wirksame Öffnungsfläche**
Produkt aus geometrischer Öffnungsfläche A_g in m^2 der NRWG und dem Durchflussbeiwert c_v mit Berücksichtigung des Seitenwindeinflusses

ANMERKUNG NRWG steht für Natürliches Rauch- und Wärmeabzugsgerät.

**3.2
Plume**
aufsteigende Rauchgassäule über dem Brandherd

**3.3
rauchoffene Decke**
eine unter der raumabschließenden Decke eingebrachte, meist abgehängte Konstruktion mit mindestens 50 % freiem, gleichmäßigem Flächenanteil, um eine ungehinderte Durchströmung der Rauchgase zu ermöglichen

4 Symbole und Abkürzungen

c_z Faktor zur Bestimmung der Zuluftfläche;

d Höhe der raucharmen Schicht in m;

h Höhe des zu schützenden Raumes in m;

h_{sch} Höhe der Rauchschräge in m;

A_{Br} Brandfläche in m^2 ;

A_R Rauchabschnittsfläche in m^2 ;

A_w Rauchabzugsfläche in m^2 ;

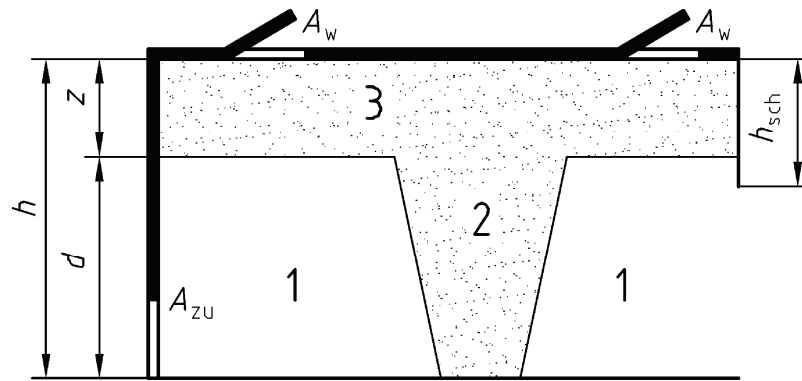
A_{zu} Größe der Zuluftfläche in m^2 ;

z Höhe der Rauchschräge ($h - d$) in m.

5 Bemessungsgrundlagen

5.1 Allgemeines

Die Bemessung der Natürlichen Rauchabzugsanlagen (siehe Bild 1) ist u. a. abhängig von der Energiefreisetzungsrate, der rechnerischen Brandfläche bzw. der daraus resultierenden Bemessungsgruppe sowie der angestrebten Höhe der raucharmen Schicht und der Raumhöhe.



Legende

A_w	Rauchabzugsfläche in m^2	z	Höhe der Rauchschrift ($h - d$) in m
A_{zu}	Größe der Zuluftfläche in m^2	1	raucharme Schicht
d	Höhe der raucharmen Schicht in m	2	Plume
h	Höhe des zu schützenden Raumes in m	3	Rauchschrift
h_{sch}	Höhe der Rauchschräge in m		

Bild 1 — Schematische Darstellung von NRA in einem Rauchabschnitt

Die zur Bestimmung der vorgenannten Einflussgrößen angegebenen Rechenwerte sind Bemessungshilfsgrößen und dienen ausschließlich einer Bemessung im Sinne dieser Norm.

Sollten andere Bemessungsverfahren als in dieser Norm angegeben angewendet werden oder andere als die in Anhang A genannten Randbedingungen vorliegen, ist hierfür ein gesonderter Nachweis zu führen.

5.2 Höhe des Raumes

Als Höhe h des zu schützenden Raumes gilt bei horizontalen Dächern/Decken die lichte Höhe, bei geneigten Dächern/Decken die mittlere lichte Höhe, jeweils vom Fußboden bis zu Unterkante Dach/Decke. Rauchoffene Decken gelten dabei nicht als Decke.

Bei Sheddächern entspricht die anrechenbare Raumhöhe der mittleren Höhe der NRW über dem Boden.

5.3 Angestrebte Höhe der raucharmen Schicht, Höhe der Rauchschrürze

Als raucharme Schicht wird der Abstand zwischen der jeweils anzusetzenden Oberfläche des Fußbodens eines Raumes bis zur Rauchgasschichtunterseite verstanden.

Raucharme Schichten dienen u. a. dafür, dass

- es den Nutzern von Gebäuden ermöglicht wird, sich in Sicherheit zu bringen,
- es den Rettungsmannschaften ermöglicht wird, Menschen, Tiere und Sachwerte zu retten,
- eine wirksame Brandbekämpfung ermöglicht wird und
- Brandfolgeschäden durch Brandgase und thermische Zersetzungsprodukte herabgesetzt werden.

ANMERKUNG 1 Die Definition „raucharme“ Schicht ersetzt die frühere Definition „rauchfreie“ Schicht von älteren Fassungen dieser Normenreihe.

Die angestrebte Höhe der raucharmen Schicht d muss mindestens 2,50 m betragen.

ANMERKUNG 2 Soweit es die Nutzung (z. B. rauchempfindliche Gegenstände oder brennbare Lagergüter) erfordert, sollten der Bemessung höhere Werte für d zugrunde gelegt werden. Dabei sollte ein Abstand der zu schützenden Gegenstände zur Rauchschrift von mindestens 0,5 m eingehalten werden.

Bei raucharmen Schichten $d \leq 4$ m muss eine Rauchschrift mindestens 0,5 m in diese hineinragen. Bei raucharmen Schichten $d > 4$ m muss die Höhe der Rauchschrift mindestens der Rauchschrifthöhe z entsprechen, wobei die Höhe der Rauchschrift in jedem Fall mindestens 1,0 m betragen muss.

5.4 Rauchabschnittsfläche

Die Bemessung der NRA nach dieser Norm setzt voraus, dass die Räume entweder $\leq 1\,600\text{ m}^2$ groß sind oder durch Rauchschriften in maximal $1\,600\text{ m}^2$ große Rauchabschnittsflächen A_R unterteilt werden. Der maximale Abstand zwischen den Rauchschriften bzw. zwischen Wand und Rauchschrift darf 60 m nicht überschreiten. Weitere Unterteilungen (z. B. geschlossene Unterzüge) innerhalb der Rauchabschnittsfläche haben auf die Bemessung keinen Einfluss.

ANMERKUNG Rauchabschnittsflächen entstehen durch raumtrennende Umfassungsbauteile, mindestens jedoch durch durchlaufende Rauchschriften an den offenen Innenseiten des Raumes. Ein Raum liegt dann vor, wenn er allseitig durch raumtrennende Umfassungsbauteile umgeben ist.

5.5 Zuluftflächen

Ausreichende Zuluftflächen A_{zu} im unteren Teil der Außenwand sind als bodennahe Nachströmflächen immer erforderlich.

Die notwendige Zuluftfläche ist nach der größten Rauchabschnittsfläche festzulegen. Diese errechnete Fläche ist in den Außenwänden des Raumes einzuplanen. Die Eintrittsöffnungen der Zuluft sollten an mindestens zwei Gebäudeseiten angeordnet und gleichmäßig verteilt sein.

Als Zuluftöffnungen gelten:

- eigenständige Zuluftvorrichtungen;
- Tore, Türen oder Fenster, wenn sie entsprechend als „Zuluftöffnung für NRA“ von innen und außen mit Schildern nach DIN 4066 gekennzeichnet sind und zerstörungsfrei (z. B. kein Einschlagen von Fensterscheiben oder Einreißen von Wand- oder Torflächen) von außen geöffnet werden können. Dies gilt nicht, wenn die Werkfeuerwehr entsprechende Zuluftöffnungen schaffen kann.

Die Zuluftflächen müssen unverzüglich (z. B. automatisch, durch Werkfeuerwehr, durch betriebliche oder organisatorische Vorkehrungen) nach Auslösung der NRA geöffnet werden können.

Die wirksame Fläche der Zuluftöffnungen muss mindestens das 1,5fache der nach Tabelle 3 erforderlichen aerodynamisch wirksamen Öffnungsflächen aller NRA-Öffnungen der größten Rauchabschnittsfläche des Raumes betragen.

Eine Reduzierung der Zuluftöffnungen bis auf das 1fache der in Tabelle 3 angegebenen Werte ist zulässig, wenn dabei die nach Tabelle 3 notwendige aerodynamisch wirksame Rauchabzugsfläche der NRA für alle Rauchabschnittsflächen des Raumes um 50 % erhöht wird. Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden. Diese Reduzierung der Zuluftöffnungen zu der mit dieser Norm bestimmten Rauchschriftgrenze bis auf das 1,0fache ist zulässig, wenn die Zuluft bodennah horizontal eintritt und die Oberkante der Zuluftöffnungen zur Rauchschriftgrenze einen Abstand von mindestens 2 m aufweist.

Zur Ermittlung der wirksamen Fläche einer Zuluftöffnung ist bei den nachfolgend benannten Arten die jeweilige Rohbauöffnung mit einem Faktor c_z nach Tabelle 1 zu korrigieren.

Tabelle 1 — Korrekturfaktoren c_z für unterschiedliche Öffnungsarten von Zuluftöffnungen

Öffnungsart	Öffnungswinkel	Korrekturfaktor c_z
Tür- oder Toröffnungen, Maschengitter		0,7
öffnbare Jalousien	90°	0,65
Dreh- oder Kippflügel	90°	0,65
	≥ 60°	0,5
	≥ 45°	0,4
	≥ 30°	0,3

Dem in Tabelle 1 angegebenen Öffnungswinkel darf jeweils ein Grenzmaß von $\pm 5^\circ$ zugeordnet werden.

ANMERKUNG 1 Der Faktor c_z zur Bewertung einer wirksamen Zuluftöffnungsfläche, die sich aus Wandöffnungsfläche und Öffnungswinkel ergibt, ist nicht zu verwechseln mit dem c_v -Wert, mit dem beim Rauch- und Wärmeabzugsgerät aus der geometrischen Eintrittsöffnung A_g die aerodynamisch wirksame Rauchabzugsfläche A_w ermittelt wird.

Die Oberkante der Zuluftöffnung muss zur Unterseite der Rauchgasschicht einen Abstand von mindestens 1 m aufweisen. Im Bereich von Türen oder Fenstern mit maximal 1,25 m Breite darf dieser Abstand auf 0,50 m reduziert werden. Bei einer Reduzierung des Zuluftverhältnisses $< 1,5$ fache (siehe oben) muss ein Abstand von mindestens 2 m eingehalten werden.

ANMERKUNG 2 Bei Zuluftöffnungen, die zu einer aufwärts gerichteten Strömung (z. B. mit aufwärts gerichteten Wetterschutzgittern) führen, sollte ein Abstand zur Unterseite der Rauchgasschicht von mindestens 1,5 m eingehalten werden.

5.6 Brandentwicklungsdauer

Die in dieser Norm anzusetzende Brandentwicklungsdauer (siehe Tabelle 2) umfasst die Zeitspanne von der Brandentstehung bis zum Beginn der Brandbekämpfung.

Die Zeit von der Brandentstehung bis zur Brandmeldung ist mit 10 min anzusetzen.

Sie bleibt bei Vorhandensein einer Brandmeldeanlage mit automatischen Brandmeldern (siehe DIN VDE 0833-2 (VDE 0833-2)), die auf die Brandkenngroße Rauch ansprechen, unberücksichtigt. Die Brandmeldung muss zu einer hilfeleistenden und ständig besetzten Stelle bzw. Feuerwehr weitergeleitet werden.

Sie bleibt ebenfalls unberücksichtigt, wenn in dem Raum durch ständige und dauerhafte Personalbesetzung eine sofortige Brandentdeckung und Weitermeldung an die Feuerwehr sichergestellt ist.

Sie ist bei Vorhandensein einer Auslösung der NRA mit automatischen Brandmeldern nach DIN EN 54-7, die auf die Brandkenngroße Rauch ansprechen, mit 5 min anzusetzen. Dabei genügt ein Rauchmelder je 200 m² Rauchabschnittsfläche, bei linienförmigen Rauchmeldern genügt ein Linienabstand von 10 m.

Für die Zeit von der Brandmeldung bis zum Beginn der Brandbekämpfung ist eine mittlere Zeit von 10 min anzusetzen. Bei günstigen Verhältnissen, z. B. bei Vorhandensein einer Werkfeuerwehr, die innerhalb von 5 min an der Einsatzstelle ist, darf dieser Wert auf 5 min reduziert werden; bei ungünstigen Verhältnissen ist er auf 15 min und bei außergewöhnlich ungünstigen Verhältnissen auf 20 min zu erhöhen.