

	Rauch- und Wärmefreihaltung Teil 5: Maschinelle Rauchabzugsanlagen (MRA) Anforderungen, Bemessung	DIN 18232-5
ICS 13.220.20	Ersatz für DIN V 18232-5:1999-12 Smoke and heat control installations — Part 5: Powered smoke exhaust systems; requirements, design Installations pour l'extraction de fumée et de chaleur — Partie 5: Systèmes d'extraction de fumée mécaniques; exigences, planification Fortsetzung Seite 2 bis 24 Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.	

Inhalt

Seite

Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Bemessungsgrundlagen	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Raumhöhe	7
4.3 Dicke der raucharmen Schicht d in der Rauchabschnittsfläche A_R	7
4.4 Rauchabschnittsfläche A_R	7
4.5 Anzusetzende Brandentwicklungsdauer	7
4.6 Bemessungsgruppe	8
5 Bemessung des Volumenstromes	8
5.1 Berechnungsgrundlagen	8
5.2 Anwendung der Tabellen	8
5.3 Von dieser Norm abweichende Bemessung des Volumenstromes	11
6 Temperaturkategorien der Bauteile	11
7 Regeln für den Einbau	14
8 Energieversorgung von MRA	16
9 Ansteuerung von MRA	16
10 Kennzeichnung	16
11 Prüfung und Instandhaltung	16
11.1 Abnahmeprüfung	16
11.2 Wiederkehrende Prüfungen	17
11.3 Instandhaltung	17
Anhang A (normativ) Wärmefreisetzungsrate von 300 kW/m ² : Bemessung des Volumenstromes und Temperaturkategorie der Bauteile	18
A.1 Bemessung des Volumenstromes für eine Wärmefreisetzungsrate von 300 kW/ m ²	18
A.2 Temperaturkategorien der Bauteile für eine Wärmefreisetzungsrate von 300 kW/ m ²	20
Anhang B (informativ) Erläuterungen	23
B.1 Das angewendete Plume-Modell für großflächige Räume	23
B.2 Den Bemessungstabellen zugrunde liegende Parameter	24
B.3 Stationäre Löschanlagen und Rauchabzug	24

Bilder:

Bild 1 — Für die Bemessung der Absaugstellen oder Einzelventilatoren anzusetzende Dicke Δd_s der Rauchsicht	15
--	----

Tabellen:

Tabelle 1 — Ermittlung der Bemessungsgruppe einer MRA	8
Tabelle 2 — Abzuführender Volumenstrom in m ³ /s je Rauchabschnitt in mindestens 10 m hohen Räumen	9

Tabelle 3 — Abzuführender Volumenstrom in m^3/s je Rauchabschnitt in mindestens 8 m hohen Räumen.....	10
Tabelle 4 — Abzuführender Volumenstrom in m^3/s je Rauchabschnitt in mindestens 6 m hohen Räumen.....	10
Tabelle 5 — Abzuführender Volumenstrom in m^3/s je Rauchabschnitt in mindestens 4 m hohen Räumen.....	11
Tabelle 6 — Abzuführender Volumenstrom in m^3/s je Rauchabschnitt in mindestens 3 m hohen Räumen.....	11
Tabelle 7 — Temperaturkategorien der Bauteile von MRA für mindestens 10 m hohe Räume	12
Tabelle 8 — Temperaturkategorien der Bauteile von MRA für mindestens 8 m hohe Räume	12
Tabelle 9 — Temperaturkategorien der Bauteile von MRA für mindestens 6 m hohe Räume	13
Tabelle 10 — Temperaturkategorien der Bauteile von MRA für mindestens 4 m hohe Räume	13
Tabelle 11 — Temperaturkategorien der Bauteile von MRA für mindestens 3 m hohe Räume	13
Tabelle 12 — Maximaler Volumenstrom je Absaugstelle oder Einzelventilator	14
Tabelle A.1 — Abzuführender Volumenstrom in m^3/s je Rauchabschnitt in mindestens 10 m hohen Räumen.....	18
Tabelle A.2 — Abzuführender Volumenstrom in m^3/s je Rauchabschnitt in mindestens 8 m hohen Räumen.....	19
Tabelle A.3 — Abzuführender Volumenstrom in m^3/s je Rauchabschnitt in mindestens 6 m hohen Räumen.....	19
Tabelle A.4 — Abzuführender Volumenstrom in m^3/s je Rauchabschnitt in mindestens 4 m hohen Räumen.....	20
Tabelle A.5 — Abzuführender Volumenstrom in m^3/s je Rauchabschnitt in mindestens 3 m hohen Räumen.....	20
Tabelle A.6 — Temperaturkategorien der Bauteile von MRA für mindestens 10 m hohe Räume.....	21
Tabelle A.7 — Temperaturkategorien der Bauteile von MRA für mindestens 8 m hohe Räume.....	21
Tabelle A.8 — Temperaturkategorien der Bauteile von MRA für mindestens 6 m hohe Räume.....	21
Tabelle A.9 — Temperaturkategorien der Bauteile von MRA für mindestens 4 m hohe Räume.....	22
Tabelle A.10 — Temperaturkategorien der Bauteile von MRA für mindestens 3 m hohe Räume.....	22
Tabelle B.1 — Mindest-Raumabmessungen für den Anwendungsbereich der Plume-Formel nach Thomas-Hinkley	23
Tabelle B.2 — Zuordnung von Bemessungsgruppen und Brandflächen.....	24

Vorwort

Diese Norm wurde vom Normenausschuss Bauwesen (NABau), Arbeitsausschuss 00.35.00 „Rauch- und Wärmeabzug bei Bränden“ erarbeitet.

DIN 18232 „Rauch- und Wärmefreihaltung“ besteht aus:

- Teil 1: Begriffe, Aufgabenstellung;
- Teil 2: Natürliche Rauchabzüge, Bemessung, Anforderungen und Einbau;
- Teil 3: Natürliche Rauchabzüge, Prüfungen (zz. Entwurf);
- Teil 4: Wärmeabzüge (WA); Prüfverfahren;
- Teil 5: Maschinelle Rauchabzüge (MRA); Anforderungen, Bemessung;
- Teil 6: Maschinelle Rauchabzüge (MRA); Anforderungen an die Einzelbauteile und Eignungsnachweise (Vornorm).

Für zwei weitere Teile der Normenreihe DIN 18232, deren Erscheinen noch aussteht, sind folgende Titel festgelegt:

- Rauchschutz-Druckanlagen für Treppenträume;
- Wärmeabzüge, Bewertungsverfahren.

Der Titel der Normenreihe DIN 18232 lautet zukünftig „Rauch- und Wärmefreihaltung“. Diese Änderung wurde beschlossen, um zum einen den Begriff „Industriebau“ aus dem Titel zu nehmen, um nicht den Eindruck zu geben, dass die Anwendbarkeit dieser Norm nur auf den Industriebau beschränkt ist. Zum anderen wurde diese Änderung durchgeführt, um auch Anlagen gerecht zu werden, die das Schutzziel der Rauch- und Wärmefreihaltung nicht ausschließlich durch Ableitung erreichen. Weiterhin wird nunmehr auch in der neuen Muster-Industriebaurichtlinie von raucharmen Zonen gesprochen. Der hier gewählte Titel, der von einer Rauch- und Wärmefreihaltung spricht, gibt insofern einen Idealzustand an, der in der Praxis sicher kaum zu erreichen ist. Bei der Überarbeitung der Normenreihe DIN 18232 wird der bisherige Haupttitel „Baulicher Brandschutz im Industriebau — Rauch- und Wärmeabzugsanlagen“ durch den neuen Titel ersetzt.

Teil 3 und Teil 6 der Normenreihe DIN 18232 werden voraussichtlich in absehbarer Zeit durch Europäische Normen ersetzt.

Anhang A ist normativ und Anhang B ist informativ.

Änderungen

Gegenüber DIN V 18232-5:1999-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- redaktionelle Überarbeitung.

Frühere Ausgaben

DIN 18232-5:1997-10, DIN V 18232-5:1999-12

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für maschinelle Rauchabzugsanlagen (MRA) in großflächigen Räumen mit einer lichten Raumhöhe von mindestens 3 m.

ANMERKUNG Der Begriff „großflächige Räume“ ist im informativen Anhang B erläutert.

Die Norm enthält Hinweise und Festlegungen für die Anforderungen, die Bemessung und die Regeln für den Einbau von maschinellen Rauchabzugsanlagen. Die Prüfanforderungen an die Ventilatoren, die elektrischen Steuereinrichtungen und die Bedienelemente sowie die Bauteile der Leitungssysteme werden nach DIN V 18232-6:1997-10 geregelt.

Die Bemessung nach dieser Norm gilt nicht für:

- Räume mit stationären Gaslöschanlagen;
- Lagerräume für Lagerguthöhen über 1,5 m;
- Gefahrstofflager;
- explosionsgefährdete Räume.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder 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 gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

DIN 4102-12, *Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Teil 12: Funktionserhalt von elektrischen Kabelanlagen, Anforderungen und Prüfungen.*

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

DIN V 18232-6:1997-10, *Rauch- und Wärmeableitung — Maschinelle Rauchabzüge (MRA) — Teil 6: Anforderungen an die Einzelbauteile und Eignungsnachweise.*

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

DIN EN 54-7, *Brandmeldeanlagen — Teil 7: Rauchmelder; Punktförmige Melder nach dem Streulicht-, Durchlicht- oder Ionisationsprinzip; Deutsche Fassung EN 54-7:2000.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die in DIN 18232-1 angegebenen und die folgenden Begriffe:

3.1

Dachventilator

auf dem Dach über dem Rauchabschnitt zu montierender Einzelventilator mit Witterungsschutz

3.2

Wandventilator

im oberen Wandbereich einer Außenwand zu montierender Einzelventilator, der für den Betrieb innerhalb oder außerhalb eines Rauchabschnittes geeignet ist

3.3

Zentralventilator

Ventilator unterschiedlicher Bauart für den Anschluss von Entrauchungsleitungen

3.4

Wärmefreisetzungsrate

die je Zeit- und Flächeneinheit freigesetzte Wärmemenge in kW/m²

3.5

Rauchabschnittsfläche A_R

durch Rauchschürzen oder Wandbauteile begrenzte Fläche innerhalb von großen Räumen

3.6

Bemessungsgruppe

Hilfsgröße zur Bemessung einer maschinellen Rauchabzugsanlage (MRA), die die angesetzte Brandentwicklungsdauer und die Brandausbreitungsgeschwindigkeit berücksichtigt

3.7

Entrauchungsklappe

Bauteil innerhalb einer maschinellen Rauchabzugsanlage (MRA), das zur Entrauchung geöffnet werden muss

3.8

Entrauchungsleitung

Leitung zum Absaugen der Rauchgase

3.9

Handansteuereinrichtung

gekennzeichnete Einschaltstelle einer maschinellen Rauchabzugsanlage (MRA)

4 Bemessungsgrundlagen

4.1 Allgemeines

Für maschinelle Rauchabzugsanlagen stehen zur Verfügung:

- Abzugsanlagen durch Einzelventilatoren auf dem Dach;
- Abzugsanlagen durch Einzelventilatoren in Seitenwänden;
- Abzugsanlagen durch Zentralventilatoren und Leitungssystem.

Die Bemessung maschineller Rauchabzugsanlagen (MRA) ist abhängig von der Bemessungsgruppe, der Dicke der angestrebten raucharmen Schicht und der flächenbezogenen Wärmefreisetzung.

Wesentliche Einflussgrößen zur Bemessung sind die anzusetzende Brandentwicklungsdauer, die Brandausbreitungsgeschwindigkeit, die Wärmefreisetzungsrate, die Aufstiegshöhe der Rauchgase und die Zuluftzuführung.

Die angegebenen Rechenwerte sind Bemessungshilfsgrößen und dienen ausschließlich einer Bemessung im Sinne dieser Norm. Sie können nicht einer allgemeinen Abschätzung eines Brandablaufes z. B. hinsichtlich Branddauer und Brandausbreitung zugrunde gelegt werden.

Für die Bemessung wird unterstellt:

- ein frühzeitiges Einschalten durch eine automatische Brandmeldeanlage nach DIN VDE 0833-2 (VDE 0833 Teil 2) mit Rauchmeldern nach DIN EN 54-7 oder ständig anwesendes, eingewiesenes Personal;
- ein rechtzeitiges Eingreifen der Löschkräfte: für übliche Anwendungen wird eine anzusetzende Brandentwicklungsdauer bis zum Eintreffen der Feuerwehr von 10 min zugrunde gelegt;
- eine ausreichend groß dimensionierte und gleichmäßig verteilte bodennahe Zuluftzuführung, die mit dem Einschalten der MRA wirksam wird, damit eine Verwirbelung des Rauches vermieden wird (Zuluftgeschwindigkeit ≤ 3 m/s in den Zuluftöffnungen);
- eine Unterteilung großer Räume in Rauchabschnitte mittels Rauchschürzen;
- Wärmefreisetzungsraten von Feststoffbränden;
- Brandflächen ≤ 80 m² bis zum Beginn der Löschmaßnahmen;
- Rauchgastemperaturen vor Erreichen der Vollbrandphase.

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

4.2 Raumhöhe

Als lichte Raumhöhe h des Raumes gilt die mittlere lichte Höhe vom Fußboden bis zur Unterkante des Daches oder der Decke.

4.3 Dicke der raucharmen Schicht d in der Rauchabschnittsfläche A_R

Als Dicke der raucharmen Schicht d gilt die angestrebte lichte Höhe vom Fußboden bis zur Unterkante der Rauchsicht.

4.4 Rauchabschnittsfläche A_R

Die Räume sind durch Rauchschürzen in Rauchabschnittsflächen $A_R \leq 1\,600$ m² zu unterteilen.

Die Höhe der Rauchschürzen muss mindestens der Dicke der Rauchsicht entsprechen; sie muss mindestens 1 m betragen.

4.5 Anzusetzende Brandentwicklungsdauer

Die nach dieser Norm anzusetzende Brandentwicklungsdauer umfasst die Zeit von der Brandentstehung bis zum Beginn der Brandbekämpfung. Die Zeit von der Brandentstehung bis zur Brandmeldung bleibt unberücksichtigt, da grundsätzlich eine automatische Brandmeldeanlage nach DIN VDE 0833-2 (VDE 0833 Teil 2) mit Brandmeldern nach DIN EN 54-7 vorhanden sein muss oder ein frühzeitiges Alarmieren der Feuerwehr und Einschalten durch ständig anwesendes, eingewiesenes Personal gesichert ist. Für die Brandentwicklungsdauer ist eine mittlere Zeit von 10 min anzusetzen. Bei günstigen Verhältnissen, z. B. bei Vorhandensein einer Werkfeuerwehr, darf dieser Wert auf 5 min reduziert werden. Bei ungünstigen Verhältnissen ist der Wert auf 15 min und bei außergewöhnlich ungünstigen Verhältnissen auf 20 min zu erhöhen.

ANMERKUNG Bei einer anzusetzenden Brandentwicklungsdauer von mehr als 20 min ist bei mittlerer Brandausbreitungsgeschwindigkeit eine MRA ohne automatische Löschanlagen nicht mehr sinnvoll.

4.6 Bemessungsgruppe

Die Bemessungsgruppe nach Tabelle 1 entspricht einer rechnerischen Brandfläche; sie ergibt sich aus der anzusetzenden Brandentwicklungsdauer und der Brandausbreitungsgeschwindigkeit.

Für die Brandausbreitungsgeschwindigkeit nach Tabelle 1 sind in der Regel die Werte der Spalte 3 (mittlere Brandausbreitungsgeschwindigkeit) anzusetzen. Für die anzusetzende Brandentwicklungsdauer sind in der Regel die Werte der Zeile 2 einzusetzen. Die betreffende Zeile/Spalte ist in Tabelle 1 durch Fettdruck hervorgehoben.

Dürfen besonders geringe Brandausbreitungsgeschwindigkeiten (z. B. bei brennbaren Baustoffen in nichtbrennbarer Verpackung) angenommen werden, sind die Werte nach Tabelle 1, Spalte 2, anzuwenden. Müssen besonders große Brandausbreitungsgeschwindigkeiten (z. B. bei Lagerung von Stoffen mit hoher Flammenausbreitungsgeschwindigkeit) angenommen werden, sind die Werte nach Tabelle 1, Spalte 4, anzusetzen.

Die nach Tabelle 1 ermittelte Bemessungsgruppe nach darf bei Vorhandensein einer Sprinkleranlage ohne besonderen Nachweis um eine Stufe reduziert werden; eine stärkere Berücksichtigung ist besonders nachzuweisen.

Tabelle 1 — Ermittlung der Bemessungsgruppe einer MRA

Spalte	1	2	3	4
Zeile	anzusetzende Brandentwicklungsdauer (siehe 4.5) min	Brandausbreitungsgeschwindigkeit		
		besonders gering	mittel ¹⁾	besonders groß
1	≤ 5	1	2	3
2	≤ 10 ¹⁾	2	3 ¹⁾	4
3	≤ 15	3	4	5
4	≤ 20	4	5	–
¹⁾ Zur Bedeutung der fett gedruckten/hinterlegten Werte siehe 4.6.				

5 Bemessung des Volumenstromes

5.1 Berechnungsgrundlagen

Die Berechnungsgrundlagen für die Tabellen sind im Anhang B zusammengestellt und erläutert.

5.2 Anwendung der Tabellen

Für jeden Rauchabschnitt ist der von der MRA abzuführende Volumenstrom nach den Tabellen 2 bis 6 zu ermitteln. Bei Vorhandensein von Rauchschürzen gilt der Abstand von der Unterkante der Rauchschürze bis zum Fußboden des Raumes als Dicke der raucharmen Schicht. Die Minstdicke in Zeile 1 der Tabellen 2 bis 6 darf nicht unterschritten werden.

Für übliche Bemessungen sind die durch Fettdruck hervorgehobenen Werte des Volumenstromes anzusetzen (mindestens eine 3 m dicke raucharme Schicht und eine Temperatur von höchstens 300 °C in der