

Nachströmöffnungen für Rauch- und Wärmeabzugsanlagen.

Richtlinie 13: Juli 2022

Fachverband Tageslicht und Rauchschutz e. V.

Technische Angaben und Empfehlungen dieser Richtlinie beruhen auf dem Kenntnisstand bei Drucklegung. Eine Rechtsverbindlichkeit oder eine irgendwie geartete Haftung können daraus nicht abgeleitet werden.

Herausgeber:
Fachverband Tageslicht und Rauchschutz e. V.
Bad Meinberger Straße 1
32758 Detmold

© FVLR, Detmold 2022



Fachverband Tageslicht und Rauchschutz e. V.

Zielgruppe

Ersteller von Brandschutzkonzepten, Fachplaner, Gutachter/Sachverständige
Architekten

Erarbeitet durch den.

Arbeitskreis Technik des FVLR

Inhalt

1. Grundsätzliches.....	5
2. Definition Schutzziele	5
3. Rauch und Wärmeabzugsanlagen	6
3.1. Anordnung der Nachströmöffnungen.....	6
4. Grundlagen Entrauchung	7
4.1. Öffnungen zur Rauchableitung	7
4.2. Rauchabzug.....	8
4.3. Nachweis der Funktionssicherheit	9
4.4. Rauchfreihaltung	9
4.5. Wechselwirkungen	9
5. Anforderungen an die Nachströmöffnungen in Vorschriften, Richtlinien, Verordnungen und Normen	10
5.1. Musterverwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen MVV TB (1)	11
5.2. Muster Industriebaurichtlinie MIndBauRL (2).....	11
5.2.1. Rauchabzugsanlagen und Öffnungen zur Rauchableitung in Räumen	12
ohne Ebenen	12
5.2.2. Maschinelle Rauchabzugsanlagen in Räumen ohne Ebenen	12
5.3. Muster Versammlungsstättenverordnung MVStättVO (3).....	13
5.4. Muster Verkaufsstättenverordnung MVKVO (4).....	13
5.4.1. Rauchabzugsanlagen.....	13
5.4.2. Maschinelle Rauchabzugsanlagen.....	14
6. Normen und Technische Regeln	16
6.1. DIN 18 232 Teil 2 (5)	16
6.1.1. Bewertung der Nachströmöffnungen nach DIN 18232 Teil 2	17
6.1.2. Korrekturfaktor nach DIN 18232 Teil 2	18
6.2. DIN 18 232 Teil 5 (6)	18
6.3. VDI 3564 Blatt 1 (7)	18
6.3.1. Anforderungen an die Nachströmung in der VDI 3564 Blatt 1.....	19
7. Nachströmöffnungen	19
7.1. Beispiele für unterschiedliche Nachströmöffnungen	20
7.1.1. Nachströmöffnungen für maschinelle Rauchabzugslangen.....	20
7.1.2. Nachströmöffnungen Muster Industriebaurichtlinie.....	21
8. Fenster	23
8.1. Türen	24
9. Aktivierung und Öffnen der Nachströmöffnungen.....	25
9.1. Dauerhaft geöffnete Nachströmöffnungen.....	25
9.2. Öffnung durch den Nutzer /Betreiber (Manuelle Öffnung)	25
9.2.1. Organisatorische Maßnahmen	25
9.3. Automatische Öffnung	26
9.3.1. Durch Rauchabzugsanlagen bzw. Rauchabzugsgeräte	27
9.3.2. Durch eine natürliche Rauchabzugsanlage	27
9.3.3. Durch eine maschinelle Rauchabzugsanlage.....	27
9.3.4. Durch eine Brandmeldeanlage	27
9.3.5. Durch Rauchmelder.....	27
9.3.6. Manuelle Auslösung	28
10. Energieversorgung	28
11. Übertragungswege	28
12. Anforderungen an kraftbetätigte Tore ohne Feuer- und/oder Rauchschutzeigenschaften als Nachströmöffnung.....	28
12.1. Für den Normalbetrieb.....	28

12.2.	Für den RWA-Betrieb als Nachströmöffnung	29
12.3.	Beispiele für Not-Entriegelungen	30
13.	Wartung und Instandhaltung	30
13.1.	Grundsätze zur Wartung der Einrichtungen für die Zuluft (Nachström- öffnung) auf Grundlage der VdS 3830 (20) bzw. FVLR Richtlinie 08 (21)	31
13.2.	Sichtprüfung	31
13.3.	Wartung	31
13.4.	Wartungsarbeiten	32
14.	Abnahmen	32
14.1.	Muster-Verordnung über Prüfungen von technischen Anlagen nach	33
	Bauordnungsrecht – MPrüfVO – (Muster- Prüfverordnung) (15)	33
14.2.	Grundsätze für die Prüfung technischer Anlagen entsprechend der	34
	Muster- Prüfverordnung durch bauaufsichtlich anerkannte Prüfsach-	34
	verständige (Musterprüfgrundsätze) (16)	34
15.	Begriffe	36
16.	Anlagen	36
	Literatur	37

1. Grundsätzliches

baulicher Brandschutz und der anlagentechnische Brandschutz sind zwei Komponenten des Brandschutzes, die sich bei der Erreichung der Schutzziele, wie sie durch die Bauordnung vorgeben werden, ergänzen.

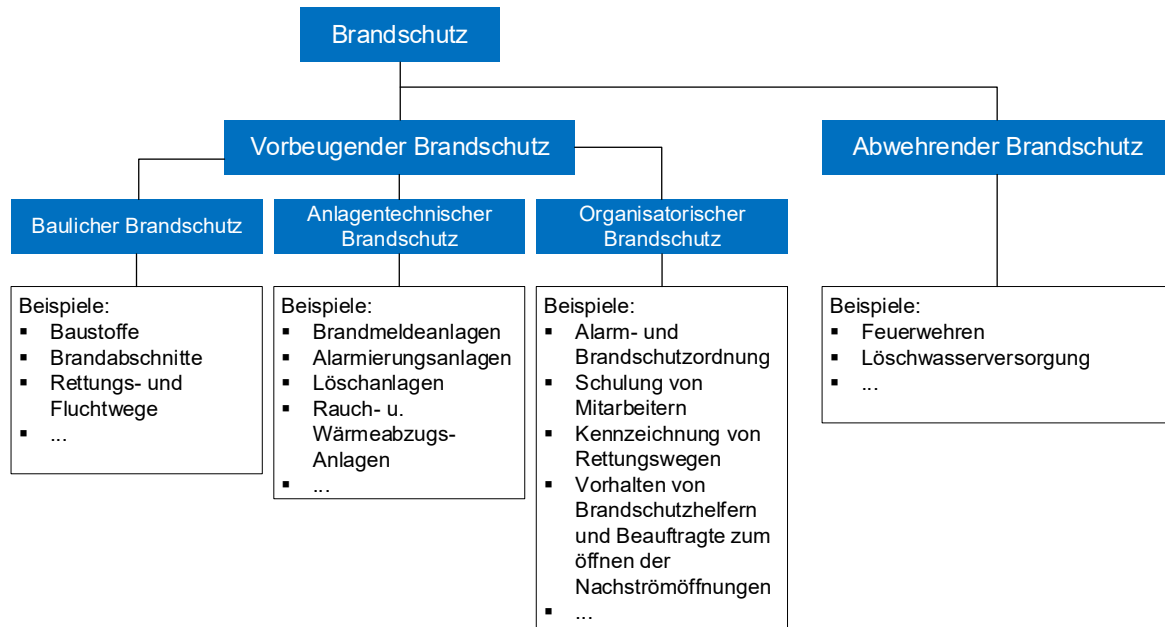
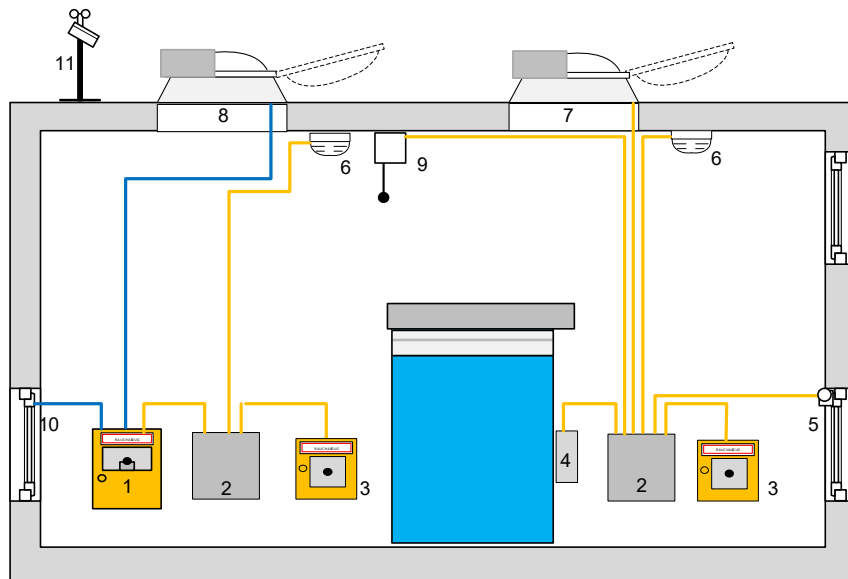


Abbildung 1

2. Definition Schutzziele

Zur Unterstützung der Selbst- und Fremdrettung sowie zur Unterstützung der Löscharbeiten kommen insbesondere im industriellen Bereich als Komponente des anlagentechnischen Brandschutzes Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (Abbildung 2) zum Einsatz.

Unabhängig vom jeweils erforderlichen Schutzziel und dem gewählten Entrauchungssystem sind Nachströmöffnungen ein wichtiger Bestandteil der jeweiligen Entrauchungsanlage.



Legende

- 1) Pneumatische Steuereinrichtung mit manueller Auslösung und Druckgasflasche (Notauslösekasten – NAK)
- 2) Elektrische Steuereinrichtung mit Notstromversorgung
- 3) Manuelle Auslöseeinrichtung, elektrisch (Notauslösetaster – NAT)
- 4) Zuluftöffnung Tor automatisch - elektrisch betätigt.
- 5) Zuluftöffnung Fenster automatisch - elektrisch betätigt.
- 6) Branderkennungseinrichtung elektrisch (Rauchmelder – RM)
- 7) NRWG, elektrisch mit Motor öffnbar
- 8) NRWG, pneumatisch mit Hubzylinder öffnbar
- 9) Rauchschürze (bei Bedarf abrollbare Ausführung)
- 10) Zuluftöffnung Fenster automatisch - pneumatisch betätigt.
- 11) Wind- und Regensensor

— Pneumatische Steuerleitung
— Elektrische Steuerleitung

Abbildung 2

3. Rauch- und Wärmeabzugsanlagen

Rauch, Rauchgase können nur über die Öffnungen im Dach oder Fassade abströmen, wenn eine ausreichende Nachströmung sichergestellt ist. Gleichzeitig ist aber auch sicherzustellen, dass die Nachströmöffnungen nicht zur Verwirbelung (Abbildung 3) und damit zur Vergrößerung der Rauchgasmengen führen. Weiter darf die über die Nachströmöffnungen nachströmende Frischluft nicht zu einem Absinken der Rauchgase oder der Rauchsicht führen.

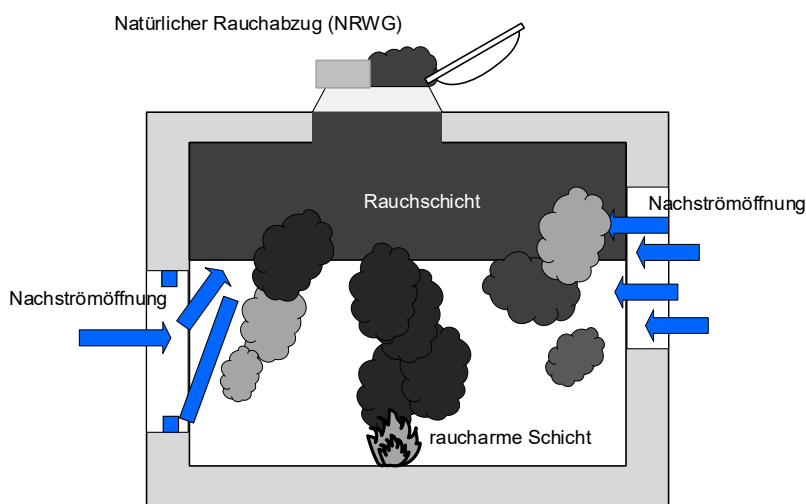


Abbildung 3

3.1. Anordnung der Nachströmöffnungen

Die Nachströmöffnungen sollten daher so angeordnet werden, dass die Zuluft immer im unteren Bereich möglichst impulsarm in einen Raum einströmt. Wenn die baulichen Gegebenheiten es zulassen, sollte die Zuluft über mindestens zwei Gebäude-seiten einströmen. Durch großflächige Öffnungen wie Türen und Tore (Abbildung 4 linke Seite) kann die Zuluft in der Regel relativ impulsarm einströmen.

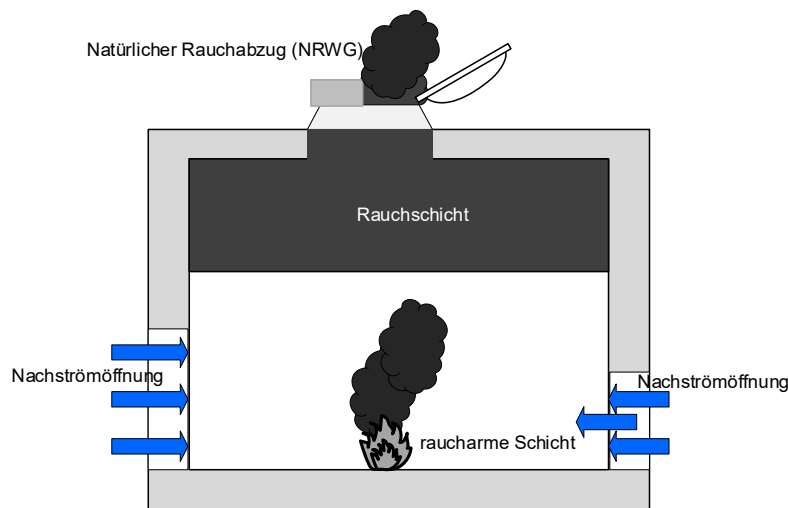


Abbildung 4

Kommen Rauchabzugsanlagen zum Einsatz, die eine Rauchschtung zum Ziel haben, müssen je nach Breite der Nachströmöffnungen Mindestabstände zur Rauchschtung eingehalten werden. Zu berücksichtigen ist, dass die Höhe der gewählten Nachströmöffnungen je nach Auslegungsgrundlage (z. B. DIN 18 232 Teil 2) auch Auswirkungen auf die erforderliche Rauchabzugsfläche haben kann.

In dieser Richtlinie sollen die unterschiedlichen Anforderungen zu Nachströmöffnungen zusammengefasst werden und auf unklare oder fehlende Anforderungen hingewiesen werden.

4. Grundlagen Entrauchung

Entsprechend den bauordnungsrechtlichen Vorgaben und Schutzziele kommen unterschiedliche Systeme zur Rauch- und Wärmeableitung zum Einsatz.

Rauchabzüge und Öffnungen zur Rauchableitung verfolgen unterschiedliche Schutzziele. Je nach Anforderungen kommen damit auch unterschiedliche technische Lösungen zum Einsatz, die aber auch hinsichtlich Funktionssicherheit und den erforderlichen Prüfungs- und Eignungsnachweisen Unterschiede aufweisen.

4.1. Öffnungen zur Rauchableitung

Öffnungen zur Rauchableitung dienen dazu, die Feuerwehr bei ihrem Löschangriff zu unterstützen oder zur Ableitung von Rauch nach den Löscharbeiten. Hierzu können offenbare Fenster in der Fassade oder beispielsweise Lichtkuppeln im Dach usw. zum Einsatz kommen. Baurechtlich müssen die Systeme weder eine raucharme Schicht noch die thermische Entlastung des Gebäudes sicherstellen. Ihre tatsächliche Wirksamkeit ist nicht planbar.

4.2. Rauchabzug

Unter Rauchabzug werden Natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (NRA) und Maschinelle Rauchabzugsanlagen (MRA) zusammengefasst.

Eine Rauchabzugsanlage leitet im Brandfall Rauch, unverbrannte Rauchgase und Wärme ab. Sie können eine stabile raucharme Schicht in Bodennähe sicherstellen, um so die Nutzung der Flucht- und Rettungswege und die Feuerwehr bei ihren Löscharbeiten zu unterstützen. Ihre Wirkung ist unter Berücksichtigung der jeweiligen Rahmenbedingungen planbar.

Schutzziele der Rauch- und Wärmeabzugsanlagen:

- Unterstützung der Selbst- und Fremdrettung
- Unterstützung Feuerwehrlöscharbeiten
- Verhinderung unkontrollierter Rauchausbreitung
- Verzögern bzw. Verhindern eines Flash-Over
- Sachwertschutz
- Eindämmung von Umweltschäden

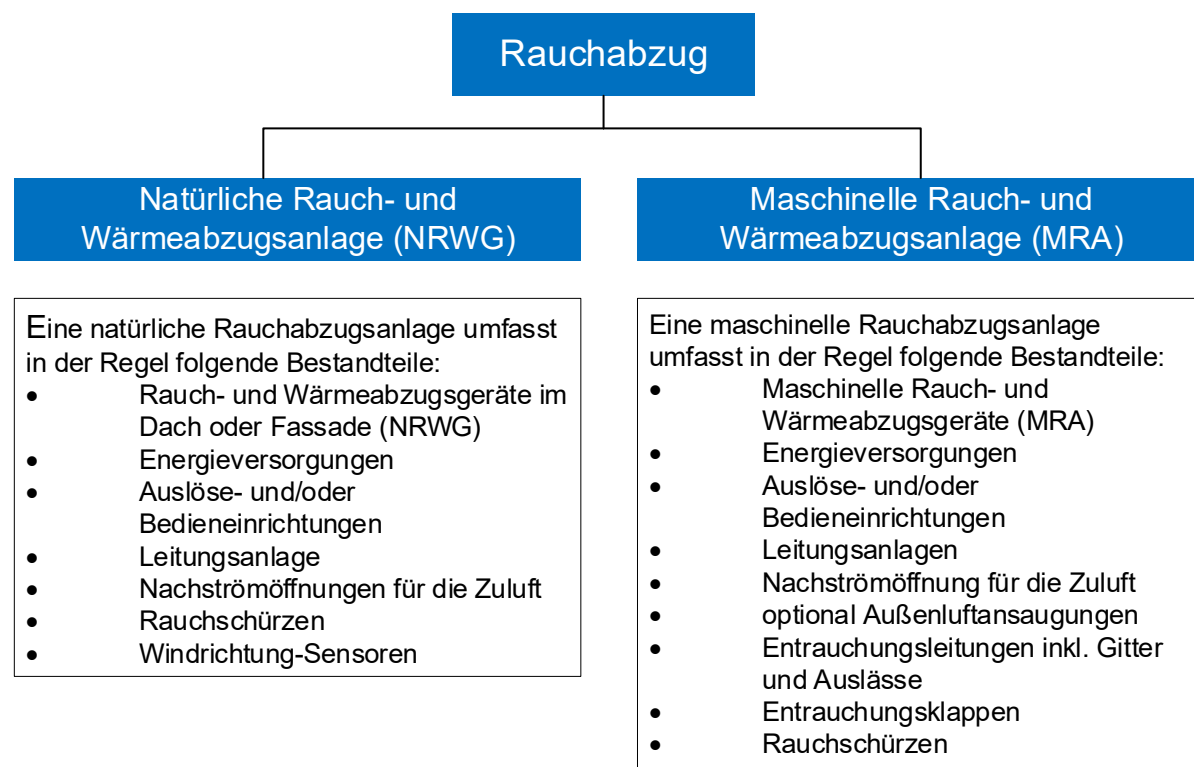


Abbildung 5

Anmerkung:

Innerhalb einer Maschinellen Rauch- und Wärmeabzugsanlage (MRA) können sowohl ein oder mehrere maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsgeräte als Einzelgeräte (MA), aber auch ein Maschinelles Rauch und Wärmeabzugsgerät (MA) mit einem Leitungssystem (Entrauchungsleitungen) zum Einsatz kommen.

4.3. Nachweis der Funktionssicherheit

Um die Funktionssicherheit der einzelnen Einrichtungen im Brandfall sicherzustellen, müssen die Geräte ihre grundsätzliche Eignung nachweisen (1).

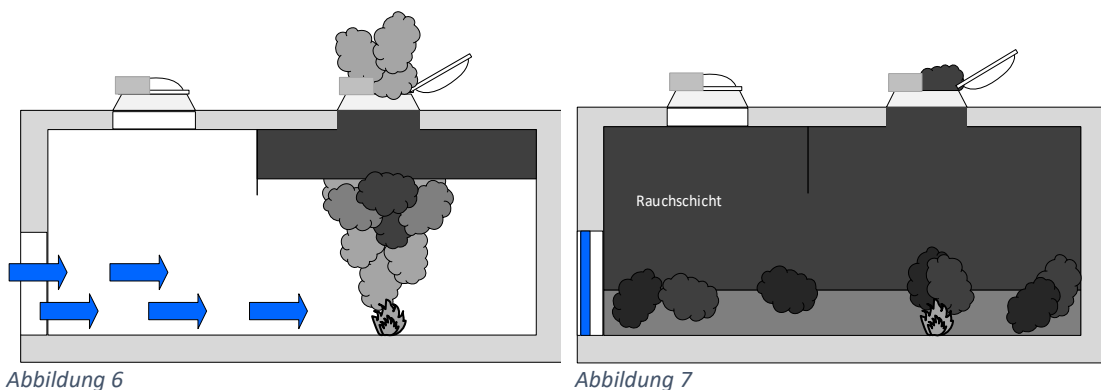
- Natürliche Rauch- und Wärmeabzugsgeräte nach der DIN EN 12101 Teil 2 (12)
- Maschinelle Rauchabzugsgeräte nach der der DIN EN 12101 Teil 3 (13)

4.4. Rauchfreihaltung

In besonders zu schützenden Bereichen wie Rettungswege und Aufzugschächte von Feuerwehraufzügen darf im Brandfall kein Rauch eindringen. Hier kommen Druckbelüftungsanlagen zum Einsatz, die über einen kontinuierlichen Luftstrom eine Strömung wie auch einen Überdruck zu den jeweiligen Nutzungseinheiten aufbauen. Nachströmöffnungen sind im Sinne dieser Richtlinie nicht erforderlich.

4.5. Wechselwirkungen

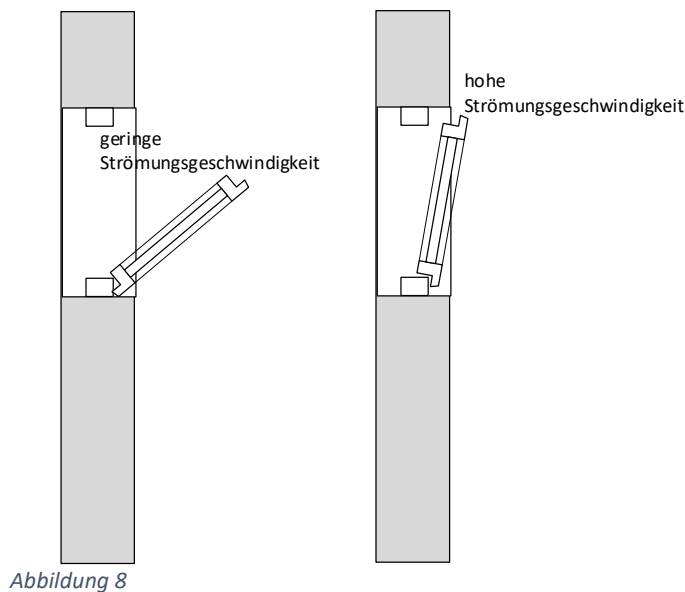
Nachströmöffnungen sind grundsätzlich erforderlich, damit eine Entrauchung entsprechend den unterschiedlichen Anforderungen ihre Aufgabe erfüllt.



Denn unabhängig von der gewählten Entrauchungstechnik und dem zu erreichenden Schutzziel sind Nachströmöffnungen erforderlich, damit ausreichend Frischluft entweder zur Verdünnung der Rauchgase oder zur Bildung einer raucharmen Schicht (Abbildung 6) in die Räume oder dem Gebäude nachströmen kann. Stehen Nachströmöffnungen nicht zu Verfügungen, kann sich weder eine Verdünnung noch eine raucharme Schicht einstellen (Abbildung 7).

Um die Rauchgasmengen nicht zu vergrößern, sollte die nachströmende Frischluft eine Einströmgeschwindigkeit von 3 m/s bei Anlagen nach der Muster Industriebau-richtlinie (2) bzw. 1 m/s bei Anlagen nach DIN 18 232 Teil 5 nicht überschreiten. Hohe Einströmgeschwindigkeiten können zu einem unnötigen Impuls für den Brand führen. Großflächige Nachströmöffnungen ohne Einschränkung des freien Querschnitts wie z. B. Türen und Tore sind daher besonders geeignet. Fenster mit einem eingeschränkten Öffnungswinkel (Abbildung 8, rechts) können zu einer Erhöhung der Einströmgeschwindigkeit führen und sollten daher immer möglichst vollflächig

(Abbildung 8, links) geöffnet werden.



Bei kleineren Räumen unterstützt die Frischluft in Verbindung mit dem Abströmen über die Öffnungen im Dach oder Fassade die Verdünnung und reduziert die Gefahr eines Flash-Overs. (Weiter Informationen z. B. zu den erforderlichen Frischluftmengen [15])

Bei Räumen größer 200 m² kann unter Berücksichtigung der entsprechenden Rahmenbedingungen z. B. die Sichtweiten, die Schadstoffkonzentration über den Volumenstrom der Zuluft und den abgeführten Rauchvolumenstrom beeinflusst werden. (Weiter Informationen z. B. zu den erforderlichen Frischluftmengen [15])

Ist eine Rauchschiebung (Abbildung 9) angestrebt, sollte die Frischluft impulsarm in Bodennähe einströmen. Bei Räumen ≥ 200 m² kann bei entsprechender Planung und Auslegungen eine horizontale Schichtung erreicht werden, die im unteren Bereich, soweit raucharm ist, dass der Aufenthalt von Personen eingeschränkt, beispielsweise zur Unterstützung der Selbstrettung, möglich ist (Abbildung 9).

Um eine Stabilität der Schichtung zu erreichen, muss das abgeführte Volumen möglichst bodennah und impulsarm über die Nachströmöffnungen nachgeführt werden.

5. Anforderungen an die Nachströmöffnungen in Vorschriften, Richtlinien, Verordnungen und Normen

Anforderungen an eine Entrauchung und damit auch an die jeweils erforderlichen Nachströmöffnungen finden sich in unterschiedlichen Vorschriften, Verordnungen und Richtlinien und Technischen Regeln und Normen. Definition von Anforderungen und auch die Bemessung der Rauchabzugsanlagen und der erforderlichen Nachströmöffnungen kann auch über Ingenieurmethoden erfolgen.

Die Festlegung, welche Systeme und in welchem Umfang usw. im jeweiligen Bauvorhaben zum Einsatz kommen, erfolgt in der Regel über ein Brandschutzkonzept, das auch Grundlage für die jeweilige Baugenehmigung ist.

Auszüge aus den wichtigsten Vorschriften, Richtlinien, Verordnungen und Normen mit Bezug zu Nachströmöffnungen in Entrauchungsanlagen.

Vorschriften

- Musterverwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen MVV TB (1)

Sonderbauverordnungen und Sonderbaurichtlinien

- Muster Industriebaurichtlinie MIndBauRL (2)
- Muster Versammlungsstättenverordnung MVStättVO (3)
- Muster Verkaufsstättenverordnung MVKVO (4)

Normen und Technische Regeln

- DIN 18232 Rauch- und Wärmefreihaltung - Teil 2: Natürliche Rauchabzugsanlagen (NRA); Bemessung, Anforderungen und Einbau (5)
- DIN 18232 Rauch- und Wärmefreihaltung - Teil 5: Maschinelle Rauchabzugsanlagen (MRA); Anforderungen, Bemessung (6)
- VDI 3564 Blatt 1 Brandschutz- Empfehlungen für Hochregalanlagen (7)

Auszüge aus den Vorschriften

5.1. Musterverwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen MVV TB (1) Auszug aus der MVV TB

7.2 Planung, Bemessung und Ausführung

Bei Rauchabzugsanlagen und Rauchabzugsgeräten muss die für die Entrauchung notwendige Zuluft nachgeführt werden können. Bei maschinellen Rauchabzugsanlagen müssen mit ihrem Anlaufen selbsttätig die Zuluftanlagen in Betrieb gehen bzw. die erforderlichen Zuluftöffnungen öffnen. Soweit manuelle Zuluftöffnungen zulässig sind, müssen diese leicht zugänglich sein und leicht geöffnet werden können.

...

7.4 Zuluftöffnungen

Öffnungen, die dem Nachströmen der für die Entrauchung notwendigen Zuluft dienen, sind mit einem gut lesbaren Schild „Zuluftöffnung für Rauchabzugsanlage“ zu kennzeichnen.

....

7.5 Bauprodukte und Bauarten

7.5.1 Allgemeine Bestimmungen

Für das Nachströmen der Zuluft dürfen Bauprodukte wie Fenster und Türen verwendet werden, wenn sichergestellt ist, dass während des gesamten Funktionszeitraumes von Rauchabzugsanlagen und Rauchabzugsgeräten der erforderliche freie Querschnitt erhalten bleibt.

Auszüge aus Sonderbauverordnungen und Sonderbaurichtlinien

5.2. Muster Industriebaurichtlinie MIndBauRL (2)

In der Musterbauordnung (MBO) bzw. in den jeweiligen Bauordnungen der Länder werden im § 14 Schutzziele und Anforderungen hinsichtlich des Brandschutzes formuliert.

Die Muster Industriebaurichtlinie (2) konkretisiert diese Anforderungen für Industriebauten und berücksichtigt hierbei beispielsweise die Besonderheiten hinsichtlich Nutzung und Größe von Industriebauten.

Industriebauten, die entsprechend den Anforderungen der Muster Industriebaurichtlinie geplant und ausgeführt werden, erfüllen die Schutzziele der des § 14 der MBO.

5.2.1. Rauchabzugsanlagen und Öffnungen zur Rauchableitung in Räumen ohne Ebenen

Muster Industriebaurichtlinie		Erforderliche Zuluftfläche
<i>Produktions-, Lagerräume und Ebenen mit jeweils mehr als 200 m² Grundfläche.</i>		
5.7.1.1	Ein Rauchabzugsgerät im Dach oder im oberen Raumdrittel je 400m ² mit einer aerodynamisch wirksamen Fläche von 1,5 m ²	Zuluftfläche im unteren Raumdrittel mit einem freien Querschnitt von mindestens 12 m ²
<i>Produktions- und Lagerräume mit nicht mehr als 1.600 m² Grundfläche</i>		
5.7.1.1	Ein Rauchabzugsgerät im Dach oder im oberen Raumdrittel je 400m ² mit einer aerodynamisch wirksamen Fläche von 1,5 m ²	Zuluftfläche im unteren Raumdrittel mit einem freien Querschnitt von mindestens 12 m ²
5.7.1.2	Öffnungen zur Rauchableitung mit einem freien Querschnitt von insgesamt 1 % der Grundfläche, die an oberster Stelle angeordnet sind.	Zuluftflächen im unteren Raumdrittel mit einem freien Querschnitt in gleicher Größe, jedoch nicht mehr als 12 m ² , die im unteren Raumdrittel angeordnet sind.
	Im oberen Drittel der Außenwände angeordnete Öffnungen, Türen oder Fenster mit einem freien Querschnitt von insgesamt 2 v. H. der Grundfläche.	Zuluftflächen im unteren Raumdrittel mit einem freien Querschnitt in gleicher Größe, jedoch nicht mehr als 12 m ² , die im unteren Raumdrittel angeordnet sind.

Tabelle 1- Auszug MIndBauRL

5.2.2. Maschinelle Rauchabzugsanlagen in Räumen ohne Ebenen

Muster Industriebaurichtlinie		Erforderliche Zuluftfläche
<i>Produktions-, Lagerräume und Ebenen mit jeweils mehr als 200 m² Grundfläche.</i>		
5.7.1.3	Ein Rauchabzugsgerät oder eine Absaugstelle mit einem Luftvolumenstrom von 10.000 m ³ /h je 400 m ² der Grundfläche, die an im oberen Raumdrittel angeordnet sind.	Die Zuluftflächen müssen im unteren Raumdrittel in solcher Größe und so angeordnet werden, dass eine maximale Strömungsgeschwindigkeit von 3 m/s nicht überschritten wird.
<i>Produktions- und Lagerräume mit nicht mehr als 1.600 m² Grundfläche</i>		
	Zu dem Luftvolumenstrom von 40.000 m ³ /h für die Grundfläche von 1.600 m ² ist ein zusätzlicher Luftvolumenstrom von 5.000 m ³ /h je angefangene weitere 400 m ² Grundfläche zu berücksichtigen.	Die Zuluftflächen müssen im unteren Raumdrittel in solcher Größe und so angeordnet werden, dass eine maximale Strömungsgeschwindigkeit von 3 m/s nicht überschritten wird.
	Ein Luftvolumenstrom von mindestens 40.000 m ³ /h je Raum, wenn sichergestellt ist, dass dieser Luftvolumenstrom im Bereich der Brandstelle auf einer Grundfläche von höchstens 1.600 m ² Absaugstellen oder Rauchabzugsgeräte gleichmäßig gefördert werden kann.	Die Zuluftflächen müssen im unteren Raumdrittel in solcher Größe und so angeordnet werden, dass eine maximale Strömungsgeschwindigkeit von 3 m/s nicht überschritten wird.

Tabelle 2- Auszug MIndBauRL

Weitere Informationen zur Rauchableitung und die erforderlichen Zuluftflächen in Räumen mit Ebenen finden Sie in der MVV TB (1) bzw. in den jeweiligen Länderfassungen.

5.3. Muster Versammlungsstättenverordnung MVStättVO (3)

Die Muster Versammlungsstättenverordnung (3) konkretisiert die Anforderungen der MBO für Versammlungsstätten und berücksichtigt hierbei die Besonderheiten von Versammlungsstätten.

Muster Versammlungsstättenverordnung		Erforderliche Zuluftfläche
<i>§ 16 Versammlungsräumen, sonstigen Aufenthaltsräumen, Magazinen und Lagerräumen mit nicht mehr als 1 000 m² Grundfläche</i>		
	Ein Rauchabzugsgerät im Dach oder im oberen Raumdrittel je 400m ² mit einer aerodynamisch wirksamen Fläche von 1,5 m ²	Zuluftfläche im unteren Raumdrittel mit einem freien Querschnitt von mindestens 12 m ²
oder	An oberster Stelle eine Öffnung zur Rauchableitung mit einem freien Querschnitt von 1 % der Grundfläche.	Zuluftfläche im unteren Raumdrittel mit einem freien Querschnitt von nicht mehr als 12 m ²
oder	Im oberen Drittel der Außenwände angeordnete Öffnungen (Fenster, Türen usw.) mit einem freien Querschnitt von 2 % der Grundfläche.	Zuluftfläche im unteren Raumdrittel mit einem freien Querschnitt von nicht mehr als 12 m ²
<i>Versammlungsräumen, sonstigen Aufenthaltsräumen, Magazinen und Lagerräumen mit mehr als 1 000 m² Grundfläche.</i>		
	Ein Rauchabzugsgerät im Dach oder im oberen Raumdrittel je 400m ² mit einer aerodynamisch wirksamen Fläche von 1,5 m ²	Zuluftfläche im unteren Raumdrittel mit einem freien Querschnitt von mindestens 12 m ²

Tabelle 3- Auszug MVStättVO

Weitere Informationen zur Rauchableitung und die erforderlichen Zuluftflächen für Bühnen und Szenenflächen finden Sie in der Muster Versammlungsstättenverordnung (3) bzw. in den jeweiligen Länderfassungen.

5.4. Muster Verkaufsstättenverordnung MVKVO (4)

Die Muster Verkaufsstättenverordnung (4) konkretisiert im § 16 die Anforderungen der MBO für Verkaufsstätten und berücksichtigt hierbei die Besonderheiten von Verkaufsstätten.

5.4.1. Rauchabzugsanlagen

Muster Verkaufsstättenverordnung		Erforderliche Zuluftfläche
<i>§ 16 Verkaufsräume und sonstigen Aufenthaltsräumen bis 200 m² Grundfläche</i>		
	Fenster nach § 47 Abs.2 MBO (2012)	
<i>Verkaufsräumen, sonstigen Aufenthaltsräumen und Lagerräumen mit nicht mehr als 1 000 m² Grundfläche</i>		
	Ein Rauchabzugsgerät im Dach oder im oberen Raumdrittel je 400m ² mit einer aerodynamisch wirksamen Fläche von 1,5 m ²	Zuluftfläche im unteren Raumdrittel mit einem freien Querschnitt von mindestens 12 m ²
oder	An oberster Stelle eine Öffnung zur Rauchableitung mit einem	Zuluftfläche im unteren Raumdrittel mit einem freien Querschnitt von nicht mehr als 12 m ²

	freien Querschnitt von 1 % der Grundfläche.	
oder	Im oberen Drittel der Außenwände angeordnete Öffnungen (Fenster, Türen usw.) mit einem freien Querschnitt von 2 % der Grundfläche.	Zuluftfläche im unteren Raumdrittel mit einem freien Querschnitt von nicht mehr als 12 m ²
<i>Verkaufsräumen, sonstigen Aufenthaltsräumen und Lagerräumen mit mehr als 1 000 m² Grundfläche.</i>		
	Ein Rauchabzugsgerät im Dach oder im oberen Raumdrittel je 400m ² mit einer aerodynamisch wirksamen Fläche von 1,5 m ²	Zuluftfläche im unteren Raumdrittel mit einem freien Querschnitt von mindestens 12 m ²
<i>Ladenstraßen mit nur auf einer Ebene liegenden Verkehrsflächen.</i>		
	Je 20 m Länge der Ladenstraße mindestens ein Rauchabzugsgerät mit mindestens 1,5 m ² aerodynamisch wirksamer Fläche im oberen Raumdrittel.	Zuluftfläche im unteren Raumdrittel mit einem freien Querschnitt von mindestens 12 m ²

Tabelle 4- Auszug MVKVO

5.4.2. Maschinelle Rauchabzugsanlagen

Muster Verkaufsstättenverordnung	Erforderliche Zuluftfläche	
<i>Verkaufsräume und sonstigen Aufenthaltsräumen, in den Fällen des Absatzes 2 Nrn. 1 bis 3 und 4 Halbsatz 1</i>		
	Ein Rauchabzugsgerät oder eine Absaugstelle mit einem Luftvolumenstrom von 10.000 m ³ /h je 400 m ² der Grundfläche, die an im oberen Raumdrittel angeordnet sind.	Die Zuluftflächen müssen im unteren Raumdrittel in solcher Größe und so angeordnet werden, dass eine maximale Strömungsgeschwindigkeit von 3 m/s nicht überschritten wird.
<i>Verkaufsräumen, sonstigen Aufenthaltsräumen und Lagerräumen mit nicht mehr als 1 000 m² Grundfläche</i>		
	Zu dem Luftvolumenstrom von 40.000 m ³ /h für die Grundfläche von 1.600 m ² ist ein zusätzlicher Luftvolumenstrom von 5.000 m ³ /h je angefangene weitere 400 m ² Grundfläche zu berücksichtigen.	Die Zuluftflächen müssen im unteren Raumdrittel in solcher Größe und so angeordnet werden, dass eine maximale Strömungsgeschwindigkeit von 3 m/s nicht überschritten wird.
	Ein Luftvolumenstrom von mindestens 40.000 m ³ /h je Raum, wenn sichergestellt ist, dass dieser Luftvolumenstrom im Bereich der Brandstelle auf einer Grundfläche von höchstens 1.600 m ² Absaugstellen oder Rauchabzugsgeräte gleichmäßig gefördert werden kann.	Die Zuluftflächen müssen im unteren Raumdrittel in solcher Größe und so angeordnet werden, dass eine maximale Strömungsgeschwindigkeit von 3 m/s nicht überschritten wird.

Tabelle 5- Auszug MVKVO

Weitere Informationen zur Rauchableitung und die erforderlichen Zuluftflächen in Räumen mit Ebenen finden Sie in der Muster Verkaufsstättenverordnung (4) bzw. in den jeweiligen Länderfassungen.

5.4.3. Maximale Strömungsgeschwindigkeit bei maschinellen Rauchabzugsanlagen nach Sonderbauverordnungen und Richtlinien

Die Sonderbauverordnungen wie die Muster Versammlungsstättenverordnung, Muster Verkaufsstättenverordnung sowie die Muster Industriebaurichtlinie geben beim Einsatz von Maschinellen Rauchabzugsanlagen eine Strömungsgeschwindigkeit 3 m/s vor, die nicht überschritten werden darf.

Das Grundlagenpapier Entrauchung des VDMA (14) empfiehlt sogar, dass eine Strömungsgeschwindigkeit von < 1 m/s grundsätzlich bei allen Entrauchungssystemen nicht überschritten werden sollte.

Ziel ist es, eine zusätzliche Verwirbelung und damit ein mögliches Absinken der Rauchgase einzuschränken oder sogar zu verhindern.

Die Strömungsgeschwindigkeit kann durch die Anordnung, Position, Öffnungswinkel und die Fläche der Nachströmöffnungen mitbestimmt werden (Abbildung 9).

Grundsätzlich haben sich großflächig Nachströmöffnungen (Abbildung 9, rechts) wie Türen, Tore (Abbildung 10) oder spezielle Geräte (Lammellengeräte) für die Zuluft bewährt.

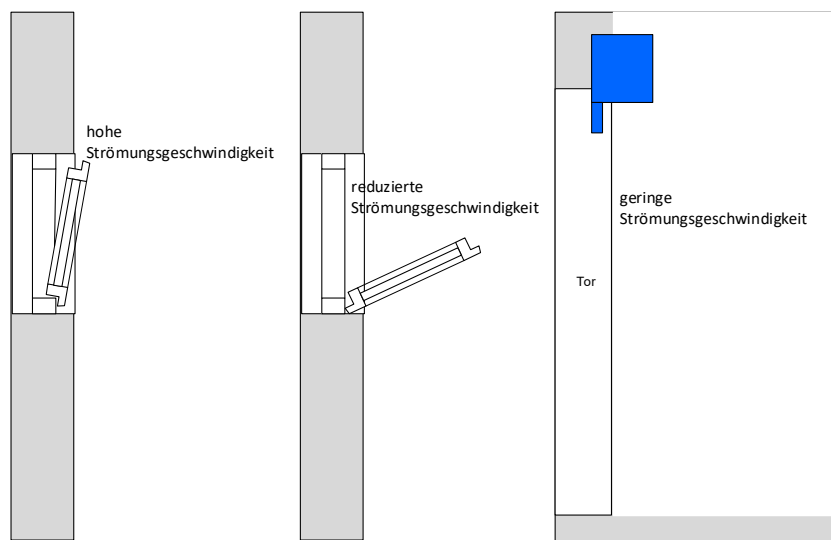


Abbildung 9

Hierbei sind eventuell erforderliche Abstände zur Rauchschicht zu beachten (z. B. DIN 18 232- 2 (5)).



Abbildung 90- Geöffnet als Nachströmöffnung unter Berücksichtigung des erforderlichen Abstand zur Rauchschiicht.

Beispiel für großflächige Nachströmöffnungen geöffnet bzw. geschlossen als Nachströmöffnung (Quelle: Hörmann)

Je nach Tor-Ausführung ist darauf zu achten, dass bei teilweise geöffnetem oder geschlossenem Tor im oberen Bereich des Tores keine Nachströmung über eventuell verbleibende Öffnungen zwischen Tor und Baukörper möglich ist.

6. Normen und Technische Regeln

6.1. DIN 18 232 Teil 2 (5)

Die Anwendung der DIN 18 232 Teil 2 (5) ermöglicht die Bemessung einer natürlichen Rauchabzugsanlage mit dem Ziel einer raucharmen Schicht im unteren Raum/Hallen-Bereich. Das Bemessungsverfahren der DIN 18 232 Teil 2 erlaubt es, die Dimensionierung der raucharmen Schicht den jeweiligen Erfordernissen und Schutzziele anzuweisen. Die Höhe der raucharmen Schicht ist hierbei aber auch von den gewählten Nachströmöffnungen abhängig. Um eine zusätzliche Verwirbelung der Rauchgase möglichst gering zu halten, darf der Abstand der Rauchschiichtunterkante zur Oberkante der Nachströmöffnungen die vorgegebenen Abstände der Tabelle 6 (Abbildung 11 u.12) nicht unterschreiten.

Auszug DIN 18 232 Teil 2

Breite der Nachströmöffnung.	Mindestabstand zur Rauchschiicht
≤ 1,25 m	≥ 0,5 m
> 1,25 m	≥ 1,0 m

Tabelle 6- Auszug DIN 18232-2

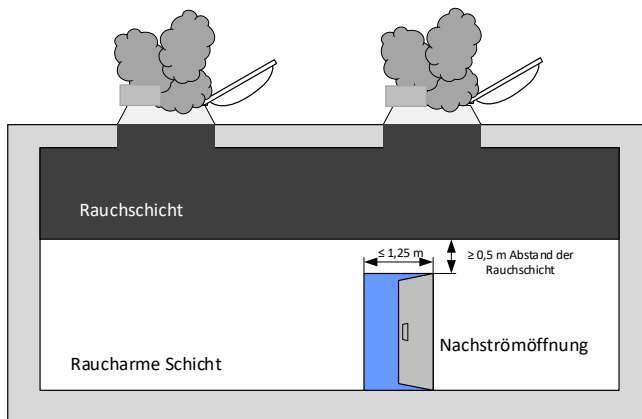


Abbildung 11

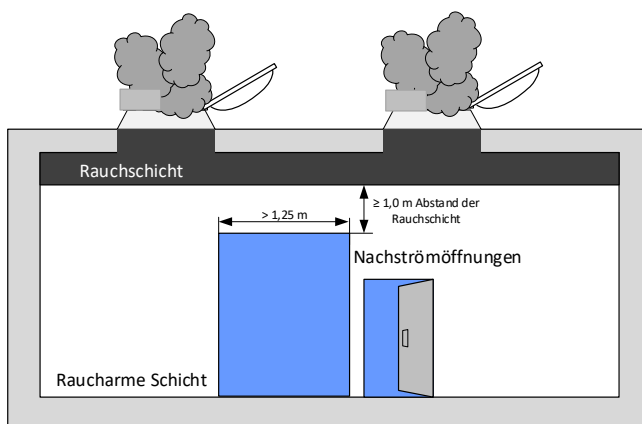


Abbildung 12

Die erforderliche Fläche (Tabelle 7) der Nachströmöffnungen ist jeweils für den größten Rauchabschnitt festzulegen und ist an mindestens zwei Gebäudeseiten bodennah anzuordnen.

Erforderliche Fläche der Nachströmöffnungen nach DIN 18 232 Teil 2

DIN 18 232 Teil 2		Erforderliche Zuluftfläche
5.5	Aerodynamisch wirksame Öffnungsfläche der Rauch- und Wärmeabzugsgeräte im größten Rauchabschnitt nach Tabelle 3 der DIN 18232 Teil 2	Das 1,5-fache der nach Tabelle 3 erforderliche aerodynamisch wirksamen Öffnungsfläche *
* Eine Reduzierung der Zuluftfläche ist bei Vorliegen bestimmter baulicher Voraussetzungen möglich. Anforderungen in der DIN 18232 Teil 2 5.5 Absatz 6.		

Tabelle 7- Auszug DIN 18232-2

6.1.1. Bewertung der Nachströmöffnungen nach DIN 18232 Teil 2

Die Wirksamkeit der Nachströmöffnungen ist von der jeweiligen Öffnungsfläche, von der Einbausituation und dem Öffnungswinkel (Abbildung 13) abhängig. Daher sind die Nachströmöffnungen im Anwendungsbereich der DIN 18 232 Teil 2 mit einem Beiwert (Tabelle 8) in Abhängigkeit des jeweiligen Öffnungswinkels zu korrigieren.

6.1.2. Korrekturfaktor nach DIN 18232 Teil 2

Die jeweiligen Rohbauöffnungen sind mit den folgenden Faktoren (Tabelle 8) zu korrigieren:

Öffnung oder Gerät	Faktor
Tür- oder Türöffnung, Maschengitter	0,70
Öffenbare Jalousie mit 90° Öffnungswinkel	0,65
Dreh- Kippflügel mit 90° Öffnungswinkel	0,65
Dreh- Kippflügel mit $\geq 60^\circ$ Öffnungswinkel	0,50
Dreh- Kippflügel mit $\geq 45^\circ$ Öffnungswinkel	0,40
Dreh- Kippflügel mit $\geq 30^\circ$ Öffnungswinkel	0,30

Tabelle 8- Auszug DIN 18232-2

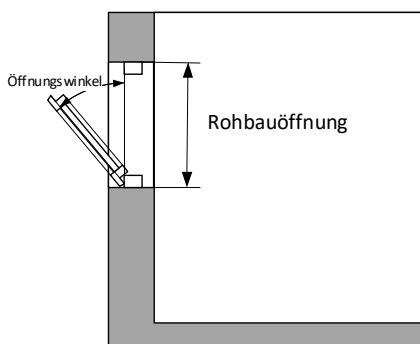


Abbildung 103

6.2. DIN 18 232 Teil 5 (6)

Die Anwendung der DIN 18 232 Teil 5 ermöglicht die Auslegung einer Maschinellen Rauchabzugsanlage mit dem Ziel einer raucharmen Schicht im untern Raum/Hallen-Bereich. Durch das Bemessungsverfahren kann die Dimensionierung der raucharmen Schicht den jeweiligen Erfordernissen und Schutzzielen angepasst werden.

Die Nachströmöffnung bei maschinellen Entrauchungsanlagen müssen grundsätzlich mit, besser vor dem Anlaufen der Ventilatoren aktiviert werden, um die Funktion der Anlagen sicherzustellen.

Maximale Strömungsgeschwindigkeit

Bei Maschinellen Rauchabzugsanlagen nach DIN 18232 Teil 5 ist die Fläche der Nachströmöffnungen in Abhängigkeit des jeweilig abzuführenden Volumenstroms so zu dimensionieren, dass eine Strömungsgeschwindigkeit an der Nachströmöffnung von 1 m/s nicht überschritten wird.

6.3. VDI 3564 Blatt 1 (7)

Die VDI 3564 Blatt 1 (7) gibt Empfehlungen für den Bau und Betrieb von Hochregal-lageranlagen mit Lagerguthöhen über 9 m.
Es wird hierbei unterschieden zwischen dem

- Hochregallagerbereich (Oberkante Lagergut über 9 m, Regale sind in der Regel Bestandteil der Tragekonstruktion des Gebäudes, die Anwesenheit von Personen ist im Normalbetrieb nicht erforderlich) und dem
- Logistischen Funktionsbereich für Kommissionierung, Wareneingang und Wareneingang (Bereich ist über eine Brandschutzwand vom Hochregallagerbereich getrennt, Personen sind im Normalbetrieb anwesend)

Durch die unterschiedliche Nutzung sind für die Bereiche auch unterschiedliche Schutzziele zu berücksichtigen:

Hochregallagerbereich

Mit Ausnahme von Wartungsarbeiten halten sich in diesem Bereich im Normalbetrieb keine Personen auf, durch die automatischen Löschanlagen ist im Regelfall auch kein Innenangriff der Feuerwehr erforderlich.

Die NRA hat daher die Aufgabe, die Feuerwehr bei der Entscheidungsfindung so wie bei Nachlöscharbeiten zu unterstützen.

Logistischer Funktionsbereich

Hier halten sich im Normalbetrieb Personen auf, daher ist die Rauchabzugsanlage nach DIN 18 232 Teil 2 (NRA) (5) oder DIN 18 232 Teil 5 (MRA) (6) zu projektieren und auszuführen.

Die natürlichen Rauchabzugsgeräte müssen nach der DIN 12101-2, die maschinellen Rauchabzugsgeräte nach der DIN 12101-3 ihre Eignung nachgewiesen haben.

6.3.1. Anforderungen an die Nachströmung in der VDI 3564 Blatt 1

Auszug VDI 3564 Blatt 1

8.6.1 Rauchabzugsanlagen im Hochregallagerbereich

....

*Zur Nachströmung sind mindestens **50 % der geometrischen Öffnungsfläche für Zuluft in Bodennähe des Hochregallagerbereichs erforderlich**. Türen und Tore ins Freie können angerechnet werden, wenn diese im Brandfall von außen zerstörungsfrei geöffnet werden können.*

8.6.2 Rauchabzugsanlagen im angrenzenden logistischen Funktionsbereich.

In den an den Hochregallagerbereich angrenzenden logistischen Funktionsbereich halten sich im Regelfall Personen (z. B. für die Ein- und Auslagerung, Kommissionierung) auf. Deshalb bestehen hier höhere Anforderungen an die Entrauchung. Die Projektierung dieser Rauchabzugsanlagen hat nach DIN 18 232- 2 (bei NRA) beziehungsweise nach DIN 18232-5 (bei MRA) zu erfolgen.

7. Nachströmöffnungen

Ohne Nachströmöffnungen, über die die erforderliche Zuluft nachströmen kann, funktioniert keine Entrauchungsanlage.

Für die Nachströmöffnungen können entsprechend der MVV TB (1) Bauprodukte wie Fenster, Türen oder auch Tore verwendet werden.

Damit die erforderliche Zuluft möglichst impulsarm nachströmen kann, dürfen die Nachströmöffnungen zu keinem Zeitpunkt zugestellt (Paletten, Regale usw.) oder durch andere Maßnahmen im Querschnitt (Verschattungseinrichtungen bei Fenstern

usw.) eingeschränkt werden. Idealerweise sollten die Nachströmöffnungen an mindestens zwei Gebäudeseiten zur Verfügung stehen.

Werden die Nachströmöffnungen nicht durch eine zusätzliche Einrichtung in Funktionsstellung gebracht und dort gehalten, muss sichergestellt werden, dass während des gesamten Funktionszeitraumes der Rauchabzugsanlagen und Rauchabzugsgeräte der erforderliche freie Querschnitt der Nachströmöffnungen erhalten bleibt.

Grundsätzlich sind alle Nachströmöffnungen von innen und außen als „Zuluftöffnung für Rauchabzugsanlagen“ zu kennzeichnen (MVV TB (1)).

Erfolgt die Rauchableitung z. B. nach DIN 18 232 Teil 2 (5) über die Fassade, hat die Ansteuerung der Rauchabzugsgeräte und der Nachströmöffnungen windrichtungsabhängig (Windrichtungsgeber nach VdS 3122 (10)) zu erfolgen. Es dürfen dann nur die Öffnungen auf der dem Wind abgewandten Seite des Gebäudes (Abbildung 14) geöffnet werden.

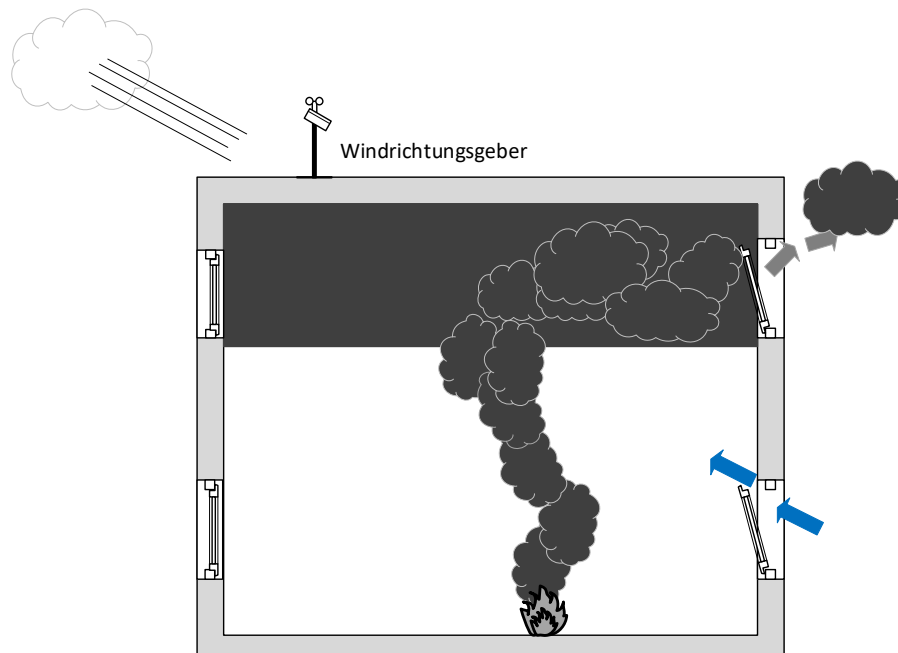


Abbildung 11

7.1. Beispiele für unterschiedliche Nachströmöffnungen

Auch wenn in vielen Fällen das manuelle Öffnen der Nachströmöffnungen baurechtlich ausreicht, mit Ausnahme der maschinellen Rauchabzugsanlagen, zeigt die Praxis, dass ein automatisches Öffnen durch geeignete Öffnungseinrichtungen und eine automatische Ansteuerung, die zusätzlich sicherstellen, dass die Nachströmöffnungen auch geöffnet bleiben, erhebliche Vorteile mit sich bringen.

7.1.1. Nachströmöffnungen für maschinelle Rauchabzugsanlagen

Nachströmöffnungen in maschinelle Rauchabzugsanlagen müssen spätestens mit dem Anlaufen der Ventilatoren in ihre Funktionsstellung gehen oder sich dort bereits befinden.

Wird dies nicht sichergestellt, kann es schon bei einer Fehlauflösung der Anlage selbst ohne Brandereignis zu Beschädigung der Gebäudestruktur kommen. Daher müssen diese Einrichtungen grundsätzlich mit geeigneten Öffnungssystemen ausgestattet sein, die automatisch aktiviert werden.

In der Praxis hat es sich bewährt, dass die Aktivierung der Ventilatoren erst erfolgt, wenn die Abdeckungen der Nachströmöffnungen ihre Endlage erreicht haben.

7.1.2. Nachströmöffnungen Muster Industriebaurichtlinie

Auch wenn die Muster Industriebaurichtlinie keine Rauchschiicht vorsieht, dürfen die Oberkanten der geöffneten Nachströmöffnungen nicht über die Vorgabe „unteres Drittel“ (Abbildung 15) hinausgehen.

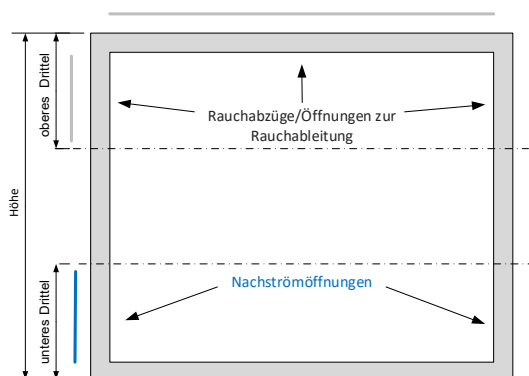


Abbildung 12

Dies bedeutet, dass im Brandfall ein geöffnetes Tor, das im Normalbetrieb beispielsweise über die halbe Hallenhöhe (Abbildung 16, links) geöffnet ist, im Brandfall auf die maximal zulässige Höhe (unteres Drittel) geschlossen werden muss (Abbildung 16, Mitte). Geschlossene Tore, die als Nachströmöffnungen vorgesehen sind, dürfen dann natürlich auch nur auf diese maximal zulässige Höhe geöffnet werden (Abbildung 16, rechts).

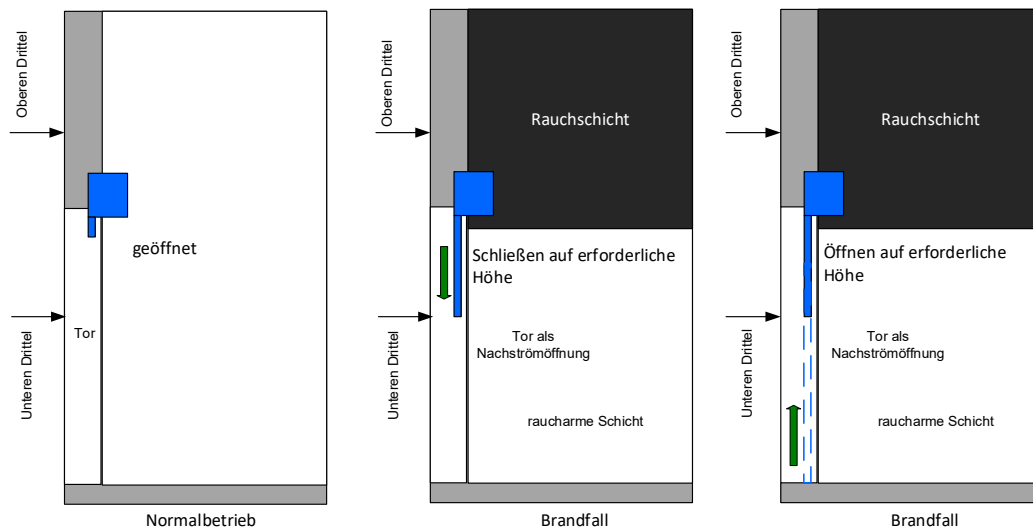


Abbildung 13

Wenn das Öffnen der einzelnen Tore über betriebliche und/oder organisatorische Maßnahmen oder durch die Feuerwehr erfolgt, müssen die maximal zulässigen Öffnungshöhen der Nachströmöffnungen eindeutig gekennzeichnet sein und bei elektrischer Ansteuerung über eine jederzeit zugängliche manuelle Stoppfunktion verfügen, um beispielsweise ein Tor in der erforderlichen Höhe anzuhalten.

In der Praxis haben sich Steuerungen bewährt, die die jeweilige maximale Öffnungshöhe im Brandfall automatisch anfahren und über eine Notstromversorgung verfügen. Aus energetischen, aber auch aus Sicherheitsgründen (Zutrittskontrolle usw.) werden Tore häufig bereits in die Gebäudesteuerung integriert. Eine Erweiterung der erforderlichen Funktionen für eine Ansteuerung im Brandfall ist daher bei den meisten aktuellen Systemen möglich.



Abbildung 14

Beispiel für eine Torsteuerung (Abbildung 17) (Quelle: Hörmann)

Das manuelle Öffnen der Tore über Ketten oder Kurbeln bei Stromausfall ist dann nicht erforderlich. Somit können betriebliche und/ oder organisatorische Maßnahmen entfallen und die Einsatzkräfte der Feuerwehren werden nicht unnötig zum Öffnen der Nachströmöffnungen eingebunden.

Anforderungen an die Arbeitssicherheit und den Personenschutz sind hier zwingend zu berücksichtigen.

8. Fenster

Fenster, die als Nachströmöffnungen zum Einsatz kommen, müssen sich im unteren Drittel der Fassade befinden.

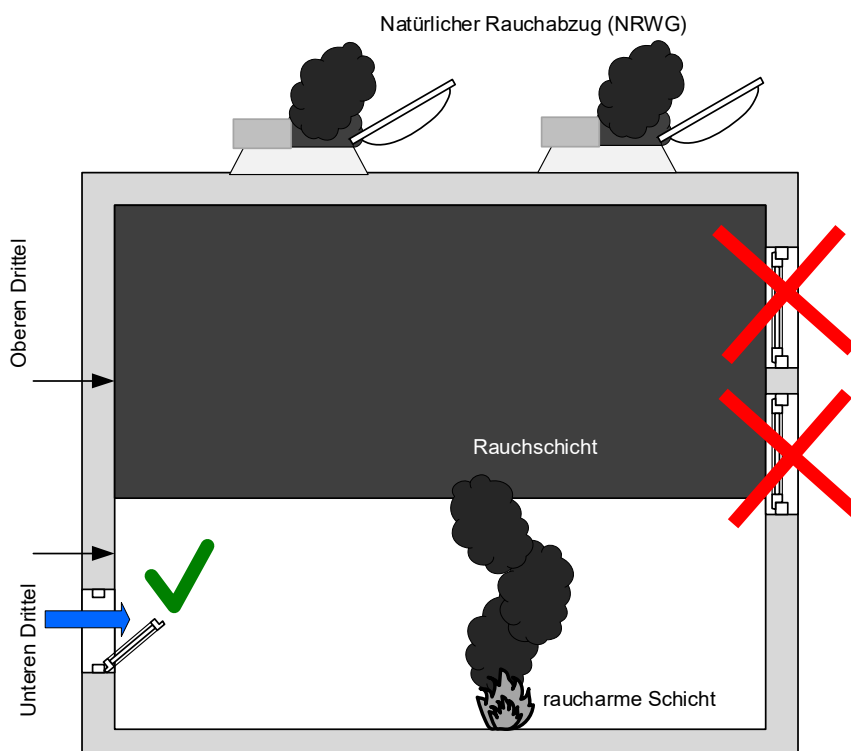


Abbildung 16

Grundsätzlich sollten Fenster als Nachströmöffnungen so gewählt werden, dass sie nicht zu einer zusätzlichen Verwirbelung (Abbildung 19) und damit zu einer Vergrößerung der Rauchgasmenge führen. Hierzu ist es erforderlich, dass insbesondere bei einwärts öffnenden Flügeln ein Mindestabstand zur Rauchschiebt eingehalten wird. (Abbildung 19 und 20).

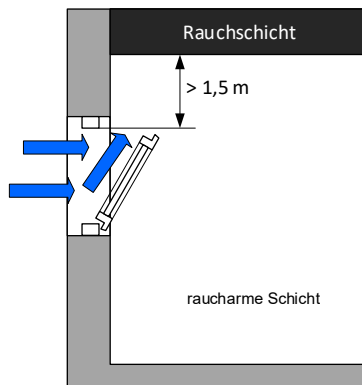


Abbildung 17

Nach dem Öffnen der Nachströmöffnungen muss sichergestellt sein, dass der erforderliche Querschnitt für den Funktionszeitraum der Entrauchungsanlage nicht eingeschränkt wird. Hierzu sind eventuell zusätzliche Einrichtungen erforderlich. Auch darf der Querschnitt nicht durch Verschattungs- oder Sonnenschutzeinrichtungen verringert werden.

Für die Ansteuerung von Fenstern als Nachströmöffnungen haben sich Steuerungen bewährt, die im Brandfall automatisch das Öffnen sicherstellen und über eine Notstromversorgung verfügen. Somit können auch hier betriebliche und/oder organisatorische Maßnahmen entfallen und die Einsatzkräfte der Feuerwehren werden nicht unnötig zum Öffnen der Nachströmöffnungen eingebunden.

Anforderungen an die Arbeitssicherheit und den Personenschutz sind hier zwingend zu berücksichtigen.

8.1. Türen

Nach dem Öffnen der Nachströmöffnungen muss sichergestellt sein, dass der erforderliche Querschnitt für den Funktionszeitraum der Entrauchungsanlage nicht eingeschränkt wird. Hierzu sind eventuell zusätzliche Einrichtungen erforderlich.

Bei Türen in Flucht- und Rettungswegen, die als Nachströmöffnungen für die Entrauchung zu Einsatz kommen sollen, ist weiterhin die Fluchtmöglichkeit ohne Einschränkung sicherzustellen.

9. Tore

Tore müssen als Nachströmöffnungen entweder mit in die Steuerung der Rauchabzugsanlage integriert sein oder die Öffnungseinrichtungen müssen von außen leicht zugänglich sein.

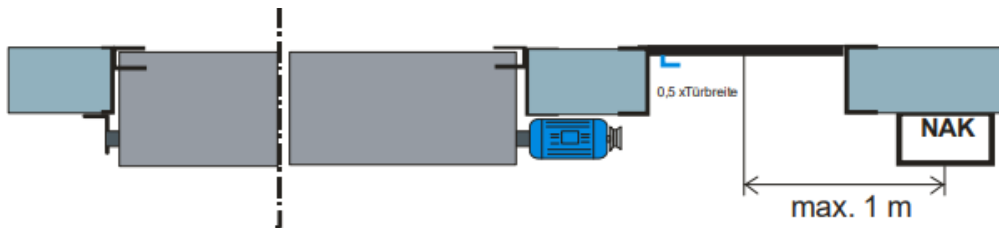


Abbildung 18

Da häufig links oder rechts neben dem Tor eine zusätzliche Fluchttür vorhanden ist, die auch den Zugang zu den Bedienstellen der Rauch- und Wärmeabzugsanlage sicherstellt, ist dies in den meisten Fällen gewährleistet.

Insbesondere bei großen Gebäuden sollten die jeweiligen Türen von außen mit einem Winkelschild nach DIN 4066 (19) gekennzeichnet sein.

Dürfen Tore als Nachströmöffnungen nicht auf ihre volle Höhe geöffnet werden (Abbildung 15 u. 16), muss die maximale Öffnungshöhe innen und außen eindeutig gekennzeichnet sein. Diese Kennzeichnung sollte bei Ausfall der Beleuchtung sichtbar sein. Sind Tore im Betrieb geöffnet, müssen sie im Brandfall auf die maximale Höhe geschlossen werden (Abbildung 16).

10. Aktivierung und Öffnen der Nachströmöffnungen

10.1. Dauerhaft geöffnete Nachströmöffnungen.

Nachströmöffnungen, die dauerhaft geöffnet sind, kommen in der Regel nur noch in Bestandsbauten vor. Auch diese sollten grundsätzlich im unteren Hallenbereich angeordnet sein.

10.2. Öffnung durch den Nutzer /Betreiber (Manuelle Öffnung)

Häufig sollen Nachströmöffnungen für die erforderliche Zuluft durch Mitarbeiter des jeweiligen Unternehmens geöffnet werden. Neben dem Öffnen der vorgesehenen Fenster, Türen, Tore usw. müssen diese Mitarbeiter auch gewährleisten, dass zusätzliche Einrichtungen/Komponenten aktiviert werden, die das Offenhalten der erforderlichen Öffnungen für den gesamten Funktionszeitraum der Rauchabzugsanlage sicherstellen (M VV TB (1)). Insbesondere bei Fenstern und Türen sind hier im Regelfall zusätzliche Maßnahmen erforderlich, wie z. B. Türfeststeller.

Diese zusätzlichen Einrichtungen fehlen häufig, sodass nicht sichergestellt werden kann, dass die Türen und Tore für den erforderlichen Zeitraum geöffnet bleiben.

Es ist daher grundsätzlich zu empfehlen, dass Nachströmöffnungen berücksichtigt werden, die über geeignete Öffnungseinrichtungen verfügen, die in der Regel auch die Öffnungen über den jeweils erforderlichen Zeitraum sicherstellen.

Gleichzeitig ersparen diese Systeme zusätzliche organisatorischen Maßnahmen zum Öffnen der Nachströmöffnungen.

10.2.1. Organisatorische Maßnahmen

Organisatorische Maßnahmen zum Öffnen und Aktivieren der Nachströmöffnungen sind mit Ausnahme der Nachströmöffnungen für die maschinellen Entrauchungs-

anlagen zwar grundsätzlich zulässig, aber in den meisten Fällen nicht wirklich praxisgerecht.

Organisatorische Maßnahmen im Brandschutz dienen im Regelfall als vorbeugende Schutzmaßnahmen, um Brände usw. zu verhindern bzw. möglich Folgeschäden einzugrenzen.

Hierzu gehört beispielsweise die Konzeption von Brandschutzverordnungen, Unterweisung der Mitarbeiter, Planung von Flucht und Rettungswegen, aber auch die Durchführung von Brandschutzübungen.

Das Aktivieren und Öffnen von Nachströmöffnungen im Brandfall geht weit über diese Dinge hinaus.

Damit die Rauch- und Wärmeabzugsanlagen auch jederzeit wirksam sind, ist sicherzustellen, dass notwendiges Personal zur Umsetzung der erforderlichen organisatorischen Maßnahmen unabhängig von der jeweiligen Arbeitszeit oder des Schichtmodells des Betriebs an 365 Tagen rund um die Uhr zur Verfügung steht.

Um dies sicherzustellen, muss eine ausreichende Anzahl Mitarbeiter eingewiesen und geschult sein. Die Maßnahmen sollten regelmäßig geübt werden. Es ist weiter sicherzustellen, dass sich durch Änderungen der betrieblichen Abläufe oder auch durch bauliche Maßnahmen keine Einschränkung bei der Sicherstellung der organisatorischen Maßnahmen ergeben.

Daher die dringende Empfehlung, grundsätzlich eine automatische Öffnung der Nachströmöffnungen für alle Entrauchungsanwendungen vorzusehen, da dann sicherstellt, dass:

- alle erforderlichen Nachströmöffnungen zum erforderlichen Zeitpunkt aktiviert werden,
- die Einrichtungen zuverlässig in ihre Funktionsstellung geöffnet werden,
- in der jeweiligen Funktionsstellung sicher verbleiben,
- keine zusätzlichen Aktivitäten der Feuerwehr erforderlich sind,
- kein Zeitverlust für erforderliche Rettungsmaßnahmen und Löscharbeiten eintritt.

10.3. Automatische Öffnung

Bei Maschinellen Rauchabzugsanlagen müssen die Nachströmöffnungen selbsttätig mit dem Anlaufen der Ventilatoren öffnen. Im Idealfall erfolgt die Aktivierung der Ventilatoren erst, wenn die Nachströmöffnungen vollständig geöffnet sind und sichergestellt ist, dass sie sicher in der geöffneten Position verbleiben.

Bei natürlichen Rauchabzugsanlagen ist ein manuelles Öffnen der Nachströmöffnungen grundsätzlich zwar zulässig, die Praxis zeigt aber, dass auch hier eine automatische Ansteuerung der Nachströmöffnungen zur Funktionssicherheit der Anlage beiträgt. Darüber hinaus wird die Feuerwehr in der Regel bei vielen Bauvorhaben deutlich entlastet.

Damit Türen, Fenster und Tore automatisch geöffnet werden können, müssen sie mit eigenständigen Antrieben und einer geeigneten Steuereinrichtung ausgestattet sein. Türen, Fenster und Tore, die über einen Antrieb zum Öffnen und/oder Schließen verfügen, werden durch diese Antriebe zu „kraftbetätigten“ Türen, Fenstern und Toren. An sie werden spezielle Anforderungen hinsichtlich der Funktionssicherheit usw. gestellt, die zu beachten sind (18).

Eigenständige Steuerungen von Nachströmöffnungen sollten Betriebszustände (Betriebsbereitschaft, Auslösung, eventuelle Störungen und - wenn unterstützt - laufender Funktionstest) anzeigen. Funktionen wie Testbetrieb oder das Zurücksetzen von Fehlermeldungen sollten nur von einer gesicherten Bedienebene möglich sein. Das Zurücksetzen von Störungen oder Fehlermeldungen darf nur erfolgen, wenn die Störung nicht mehr vorliegt und kann dann auch selbsttätig durch das System durchgeführt werden. Nach dem Zurücksetzen einer Auslösung sollten alle Anzeigen und Funktionen innerhalb von 20 s wieder den Normalbetrieb anzeigen.

In Abhängigkeit des gewählten Anlagentyps können unterschiedliche Aktivierungsmöglichkeiten zum Einsatz kommen.

10.3.1. Durch Rauchabzugsanlagen bzw. Rauchabzugsgeräte

10.3.2. Durch eine natürliche Rauchabzugsanlage

Natürliche Rauchabzugsgeräte haben in der Regel eine eigene automatische Auslösung im Gerät. Dies löst im Brandfall nur das jeweilige Gerät aus. Daher ist grundsätzlich zu prüfen, ob die Aktivierung der Nachströmöffnungen bereits bei Auslösung eines einzelnen Rauch- und Wärmeabzugsgerätes oder erst bei einer Auslösung der gesamten Gruppe erfolgen soll.

Die Ansteuerung der Nachströmöffnungen hat nach den Angaben der jeweiligen Hersteller und in Abstimmung mit dem Hersteller der Natürlichen Rauchabzugsanlage zu erfolgen.

10.3.3. Durch eine maschinelle Rauchabzugsanlage

Die Aktivierung der Ventilatoren soll möglichst erst erfolgen, wenn die Abdeckungen der Nachströmöffnungen ihre Funktionsstellung erreicht haben.

Die Ansteuerung der Nachströmöffnungen hat nach den Angaben der jeweiligen Hersteller und in Abstimmung mit dem Hersteller der maschinellen Rauchabzugsanlage zu erfolgen. Weitere Informationen finden Sie im VDMA Informationsblatt Nr. 1. „Zuluftführung für maschinelle Rauchabzugsanlagen (17).“

10.3.4. Durch eine Brandmeldeanlage

Die Ansteuerung der Nachströmöffnungen hat nach den Angaben der jeweiligen Hersteller und in Abstimmung mit dem Hersteller der Rauchabzugsanlage zu erfolgen.

10.3.5. Durch Rauchmelder

Zur automatischen Auslösung der Nachströmöffnungen können auch eigenständige Rauchmelder bzw. Rauchschalter zum Einsatz kommen. Insbesondere bei Toren, die als Nachströmöffnung zum Einsatz kommen und die im Brandfall eventuell auf die erforderliche Öffnungshöhe schließen bzw. öffnen müssen, können Rauchmelder oberhalb der Tore eine frühzeitige Aktivierung sicherstellen. Damit wird einer möglichen Verwirbelung der Rauchsicht durch ein eventuell vollständig geöffnetes Tor vorgebeugt.

Die Ansteuerung der Nachströmöffnungen hat nach den Angaben der jeweiligen Hersteller und in Abstimmung mit dem Hersteller der Rauchabzugsanlage zu erfolgen.

Für eventuell erforderliche Einrichtung zu Ansteuerung und Betätigung sind die Anforderungen der DIN 18232 Teil 9 (8) zu beachten.

10.3.6. Manuelle Auslösung

Manuelle Einrichtungen zur Auslösung der Nachströmöffnungen sollten an einer jederzeit zugänglichen Stelle installiert sein. Höhe zwischen 1,2 m und 1,6 m über dem Boden.

Die manuellen Auslöseeinrichtungen sind mit einem gut lesbaren Schild zu kennzeichnen. Für die manuellen Auslöseeinrichtungen sind die Anforderungen der DIN 18 232-9 (8) zu beachten.

11. Energieversorgung

Die Anforderungen der DIN 18 232-9 (8) zu den Energieversorgungen sind zu beachten.

12. Übertragungswege

Anforderungen der Musterleitungsanlagen Richtlinie MLAR (9) sind einzuhalten.

12.1. Leitungsüberwachung

Jede Unterbrechung, Kurzschluss oder Versagen der Übertragungswege zwischen einer Steuerung der Nachströmöffnungen und einer übergeordneten Steuerung usw. sollte angezeigt werden, es sei denn, die Rauch- und Wärmeabzugsanlage geht im Fall einer Störung automatisch in die Funktionsstellung.

Die Leitungsüberwachung (Unterbrechung und Kurzschluss) sollte auch die manuellen Auslöser (Taster, Auslöseeinrichtungen usw.) und eventuell vorhandene automatische Auslöseeinrichtungen z. B. Rauchmelder berücksichtigen.

13. Anforderungen an kraftbetätigte Tore ohne Feuer- und/oder Rauchschutzeigenschaften als Nachströmöffnung

Bei Fenstern, Toren und Türen, die mit einem Antrieb zum Öffnen oder Schließen kombiniert werden, sind die Technischen Regeln für kraftbetätigte Fenster, Türen und Tore zu berücksichtigen (18).

Für Tore sind neben Anforderungen nach der Produktnorm DIN EN 13241 auch weitere Anforderungen zu beachten.

13.1. Für den Normalbetrieb

Ein kraftbetätigtes Tor ist ein Tor, welches durch die Kraft eines Antriebs geöffnet und geschlossen wird. Die Verbindung von Antrieb und Tor wird als Toranlage betrachtet und muss den Anforderungen der Produktnorm DIN EN 13241 entsprechen.

Toranlagen mit Waren-, Fahrzeug- und Personenverkehr müssen insbesondere die Anforderungen an die Nutzungssicherheit nach DIN EN 12453 erfüllen. Dazu muss die Funktion Ihrer Schutzvorrichtung durch eine Baumusterprüfung einer akkreditierten Prüfstelle nachgewiesen sein.

Im Zusammenhang mit der Nutzungssicherheit sind weitere Tor-Normen und Sicherheitsfachnormen aus den Bereichen elektrische und funktionale Sicherheit anwendbar, deren Anforderungen ebenfalls erfüllt sein müssen.

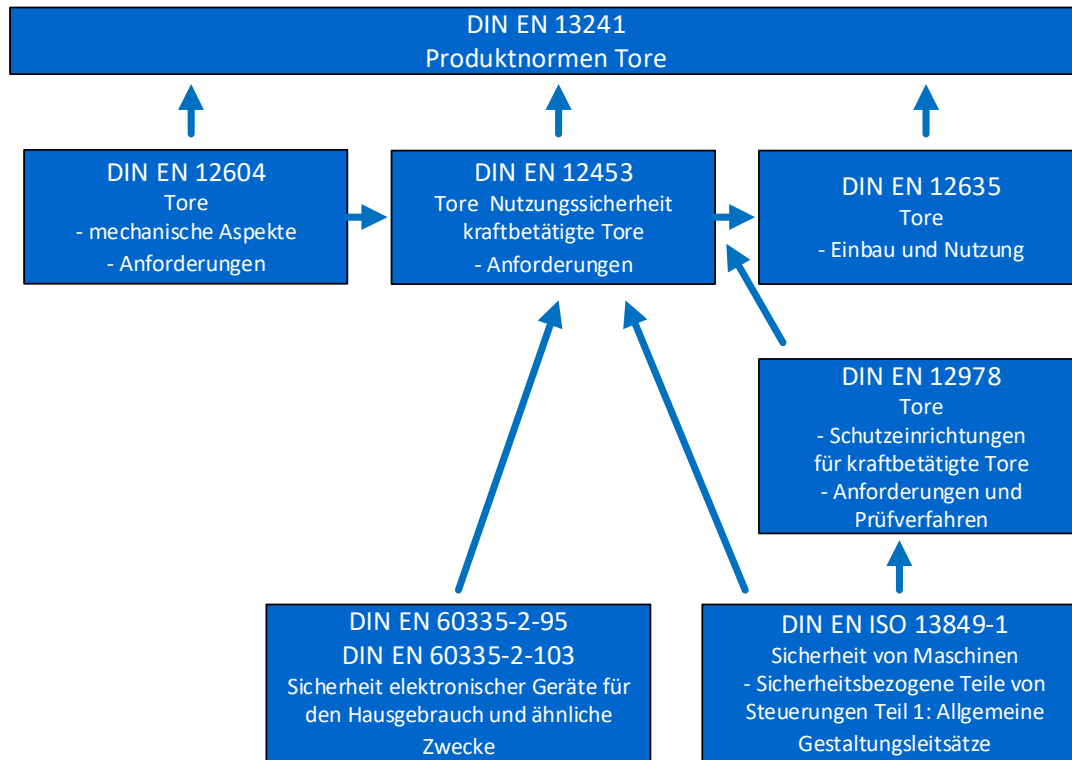


Abbildung 19

13.2. Für den RWA-Betrieb als Nachströmöffnung

Bei der Nutzung eines kraftbetätigten Tores als Nachstromöffnung in einem Brandschutz- und Entrauchungskonzept wird eine individuelle Torposition (Funktionsstellung) unmittelbar nach der Auslösung akkugepuffert angefahren. Die Auslösung erfolgt durch die RWA, eine automatische Auslöseeinrichtung direkt am Tor oder manuell durch eine Bedienstelle (z. B. Taster mit Öffner / Schließer).

Der benötigte Querschnitt kann durch das Anfahren jeder möglichen Torposition zwischen vollständig geöffnetem und geschlossenem Torflügel erreicht werden.

Brandbedingte Auswirkungen wie Rauchentwicklung können unter Umständen die Funktionsfähigkeit der toreigenen Sicherheitseinrichtungen stören und verhindern so das Anfahren der festgelegten Funktionsstellung. Dies trifft vor allem auf Sicherheitseinrichtungen zu, bei denen der Lichtstrahl den Umweltbedingungen ausgesetzt ist (offene optische Sicherheitseinrichtungen). Die Folge wäre, dass die Funktionsstellung nicht erreicht wird und das Brandschutz- und Entrauchungskonzept dadurch gestört wird.

Um diese Einschränkung zu umgehen, ist der RWA-Betrieb als Sonderbetrieb zu verstehen, welcher es aufgrund seiner seltenen Anwendung (nur im Brandfall) ermöglicht, auf eine Sicherheitseinrichtung der Kategorie D (laut DIN EN 12453: 5.1.3

Schutzmaßnahmen) zu verzichten. Diese Schutzeinrichtung wird im Gegenzug durch geeignete Maßnahmen (akustische und visuelle Warnungen) ersetzt. Je nach Brandverlauf, Position der Nachströmöffnung und Witterungsbedingungen kann es bei Bedarf erforderlich sein, dass z. B. einzelne Nachströmöffnungen durch die Feuerwehr wieder geöffnet oder geschlossen werden müssen. Hierfür sollten im direkten Bereich der einzelnen Nachströmöffnungen Möglichkeiten zur gesicherten Entriegelung (Abbildung 23 u. 24) und anschließender manueller Torbedienung geschaffen werden.

13.3. Beispiele für Not-Entriegelungen



Abbildung 20

Beispiel für eine manuelle Notentriegelung (Quelle: Hörmann)



Abbildung 21

Beispiel für eine manuelle Notentriegelung für den Außeneinsatz (Quelle: Hörmann)

14. Wartung und Instandhaltung

Um die dauerhafte Funktionstüchtigkeit einer Rauchabzugsanlage sicherzustellen, ist eine regelmäßige und sachgerechte Pflege und Wartung dieser Sicherheitsanlagen unverzichtbar. Die Wartung als eine wesentliche Sorgfaltspflicht des Bauherrn oder des Betreibers wird in den unterschiedlichsten Gesetzen, Verordnungen, Richtlinien und Bestimmungen vorgeschrieben.

Werden Wartungen unterlassen, besteht neben den Risiken, die sich aus möglichen Fehlfunktionen der Anlagen und Einrichtungen ergeben, auch das Risiko von Bußgeldern für Bauherren oder Betreiber. Weitere Risiken wie eine Betriebsschließung durch die Behörden, der Verlust von Gewährleistungsansprüchen sowie zivil- oder

strafrechtliche Konsequenzen nach einem möglichen Brandfall, bei dem ein durch unterlassene Wartung hervorgerufenen Versagen der NRA festgestellt wird, bestehen zusätzlich.

14.1. Grundsätze zur Wartung der Einrichtungen für die Zuluft (Nachströmöffnung) auf Grundlage der VdS 3830 (20) bzw. FVLR Richtlinie 08 (21)

Für eine ordnungsgemäße Instandhaltung sind die nachfolgenden Grundsätze unbedingt zu beachten:

Maßnahme	Zeitintervall	Qualifikation
Sichtkontrolle	nach max. 6 Monaten	Eingewiesene Person (Betreiber) oder eine entsprechende Fachkraft.
Wartung	längstens 1 Jahr	Fachkraft
Instandsetzung	wenn erforderlich	Fachkraft

Tabelle 9

14.2. Sichtprüfung

Im Rahmen der halbjährlichen Sichtprüfung der Rauchabzugsanlage sind die Nachströmöffnungen und Einrichtungen zu kontrollieren.

Der Umfang der Sichtkontrolle besteht aus:

- Sichtprüfung der Nachströmöffnungen und aller zur Nachströmöffnung gehörenden Bauteile usw. auf Zugänglichkeit, offensichtliche Beschädigungen oder Defekte,
- Kontrolle der optischen und akustischen Betriebs- und Störungsanzeigen,
- Prüfung des Wartungsintervalls der letztmalig durchgeführten Wartung
- Dokumentation des Umfangs, Ergebnisses und Zeitpunktes der durchgeführten Sichtkontrolle (z. B. im Prüfbuch).

14.3. Wartung

Nach Angaben des Errichters der Rauch- und Wärmeabzugsanlage bzw. des Herstellers der Nachströmöffnung oder des Herstellers der eventuell vorhandenen Öffnungseinrichtungen müssen alle Betätigungs- und Steuerungselemente, Öffnungsaggregate, Energiezuleitungen und ihr Zubehör in regelmäßigen Zeitabständen, im Regelfall mindestens einmal im Jahr, auf Funktionsfähigkeit und Betriebsbereitschaft geprüft, gewartet und gegebenenfalls instandgesetzt werden.

Bei besonders schmutz- oder staubbelasteten Betriebsstätten sollten die Wartungsintervalle entsprechend verringert werden.

Die durchgeführten Arbeiten sind in einem Prüfbuch zu dokumentieren.

14.4. Wartungsarbeiten

Der Umfang der Wartungsarbeiten ergibt sich aus den jeweiligen hersteller- und anlagenspezifischen Wartungsanleitungen sowie den Vorgaben des Errichters.

Die Wartungsarbeiten dürfen nur von für die jeweils vorhandenen Einrichtungen und Geräte qualifizierten Fachfirmen bzw. VdS-Fachfirmen durchgeführt werden.

Vor Beginn der Wartungsarbeiten ist die Gesamtanlage auf zwischenzeitlich vorgenommene Änderungen (z. B. bauliche Änderungen an den Entrauchungseinrichtungen, an den Nachströmöffnungen und Einrichtungen zu prüfen. Weiter ist die Anlage auf Änderungen der Rauchabschnitte zu kontrollieren.

Vor der eigentlichen Wartung ist die komplette Rauchabzugsanlage inkl. der erforderlichen Nachströmöffnungen vom Notauslösekasten (Alarmkasten Notauslösestation) aus gruppenweise zu aktivieren, um so den Öffnungsvorgang aller angeschlossenen NRA und der Nachströmöffnungen und das reibungslose Ineinandergreifen aller Systemkomponenten (ähnlich dem realen Einsatzfall) zu beobachten und überprüfen zu können (Funktionsprüfung).

Die bei der Funktionsprüfung und Wartung verbrauchten Materialien (z. B. Druckgaspatronen, Auslöser) sind zu ersetzen. Es dürfen nur Verbrauchs- oder Ersatzteile mit entsprechender Anerkennung/Zertifizierung oder Originalteile verwendet werden.

Es sind die Funktion der Übertragungswege und Verbindungen für Energie-, Überwachungs- und Steuerfunktionen zu überprüfen.

Dürfen Nachströmöffnungen im Brandfall nur auf vergebene Öffnungswinkel, Öffnungshöhe geöffnet werden, sind die erforderlichen Kennzeichnungen oder Einrichtungen zu überprüfen.

Die Kennzeichnung als Nachströmöffnungen ist zu überprüfen.

Eventuell vorhandene Kennzeichnungen auf dem Boden usw., die sicherstellen sollen, dass Nachströmöffnungen nicht zugestellt oder in der Öffnung eingeschränkt werden, sind zu überprüfen.

Eine reine Sichtkontrolle oder eine Maßnahme ohne die vollständige Öffnung der gesamten Rauchabzugsanlage inkl. aller Nachströmöffnungen und Überprüfung der Übertragungswege sowie der eventuell erforderlichen organisatorischen Maßnahmen zur Öffnung der Nachströmöffnungen über die für den Ernstfall vorgesehenen Auslöser und Informationswerte stellt keine fachgerechte Wartung dar.

15. Abnahmen

Anlagen und technische Einrichtungen, die nach Bauordnungsrecht gefordert werden, dazu gehören auch Rauch- und Wärmeabzugsanlagen, müssen auf ihre

Wirksamkeit, Betriebssicherheit und auf das Zusammenwirken mit anderen Einrichtungen und Anlagen vor der Inbetriebnahme sowie wiederkehrend geprüft werden. Die Muster-Prüfverordnung (15) gibt vor, dass bei diesen Prüfungen die Prinzipien der Wirk-Prüfung zu berücksichtigen sind. Die Prüfung und Abnahme hat jeweils durch einen bauaufsichtlich anerkannten Prüfsachverständigen zu erfolgen. Für einige Gewerke gibt es in einigen Bundesländern abweichende Anforderungen, die zu beachten sind.

15.1. Muster-Verordnung über Prüfungen von technischen Anlagen nach Bauordnungsrecht – MPrüfVO – (Muster- Prüfverordnung) (15)

In der Muster-Prüfverordnung werden Industriegebäude nicht expliziert aufgeführt, die Fassung für das Bundesland NRW enthält jedoch Industriebauten und auch Mes-
sebauten. An welchen Objekten und in welchem Umfang die erforderlichen Abnahmen durchzuführen sind, muss daher für jedes Bundesland separat ermittelt werden.

Beispiele für Anwendungsbereich der Muster Verordnung und als Beispiel die Verordnung NRW

§ 1 Anwendungsbereich	
<i>Muster</i>	<i>NRW</i>
<i>Verkaufsstätten im Sinne des § 1 der Muster-Verkaufsstättenverordnung (MVkVO) - Fassung September 1995 - ,</i>	<i>Verkaufsstätten im Sinne der Verordnung über Bau und Betrieb von Sonderbauten - Sonderbauverordnung - in der jeweils geltenden Fassung (SGV. NRW. 232),</i>
<i>Versammlungsstätten im Sinne des § 1 der Muster-Versammlungsstättenverordnung (MVStättV) - Fassung Juni 2005 - ,</i>	<i>Versammlungsstätten im Sinne der Sonderbauverordnung in der jeweils geltenden Fassung (SGV. NRW. 232),</i>
<i>Krankenhäusern und Pflegeheimen</i>	<i>Krankenhäusern</i>
<i>Beherbergungsstätten im Sinne des § 1 der Muster-Beherbergungsstättenverordnung (MBeVO) - Fassung Dezember 2000</i>	<i>Beherbergungsstätten im Sinne der Sonderbauverordnung in der jeweils geltenden Fassung (SGV. NRW. 232),</i>
<i>Hochhäusern im Sinne des § 2 Abs. 4 MBO,</i>	<i>Hochhäusern im Sinne des § 50 Absatz 2 Nummer 1 der Landesbauordnung 2018 vom 21. Juli 2018 (GV. NRW. S. 421) in der jeweils geltenden Fassung (im Folgenden BauO NRW 2018 genannt),</i>
<i>Garagen im Sinne des § 2 Abs. 7 Satz 2 MBO,</i>	<i>Mittel- und Großgaragen im Sinne der Sonderbauverordnung in der jeweils geltenden Fassung (SGV. NRW. 232),</i>
	<i>Einrichtungen mit Räumen für Pflege- und Betreuungsleistungen von mehr als insgesamt 500 m2 Brutto-Grundfläche in einem Gebäude</i>
<i>Allgemeinbildenden und berufsbildenden Schulen, wenn sie bauordnungsrechtlich gefordert oder soweit an sie bauordnungsrechtliche Anforderungen hinsichtlich des Brandschutzes gestellt werden.</i>	<i>Allgemeinbildenden und berufsbildenden Schulen,</i>
	<i>Hallenbauten für gewerbliche oder industrielle Betriebe mit einer Geschossfläche von mehr als 2.000 m2,</i>

	<i>Messebauten und Abfertigungsgebäuden von Flughäfen und Bahnhöfen mit einer Geschossfläche von mehr als 2.000 m² und</i>
	<i>Sonstigen baulichen Anlagen und Räumen besonderer Art oder Nutzung, soweit die Prüfung durch die zuständige Bauaufsichtsbehörde nach § 50 Absatz 1 Satz 3 Nummer 23 BauO NRW 2018 im Einzelfall angeordnet worden ist.</i>

Tabelle 10

Üblicherweise werden auch mit der Baugenehmigung insbesondere für Sonderbauten detaillierte und verbindliche Vorgaben zur Abnahme gemacht.

Die Prüfung und Abnahme hat vor der ersten Inbetriebnahme des Gebäudes sowie nach technischen Änderungen an der Anlage oder der baulichen Anlage (Gebäude) zu erfolgen. Darüber hinaus müssen diese Abnahmen innerhalb von drei Jahren wiederholt werden.

Hinsichtlich der Fristen gibt es zu den verschiedenen Gewerken bzw. Sonderbauten ebenfalls abweichende Regelungen in einigen Bundesländern.

Die Durchführung der Prüfung, erforderliche Unterlagen usw. sind in den Muster-Prüfgrundsätzen (16) definiert.

15.2. Grundsätze für die Prüfung technischer Anlagen entsprechend der Muster- Prüfverordnung durch bauaufsichtlich anerkannte Prüfsachverständige (Musterprüfgrundsätze) (16)

Mit der Prüfung sind Wirksamkeit und Betriebssicherheit der Anlagen festzustellen. Hierzu ist es erforderlich, dass alle Komponenten in ihrer Funktion geprüft werden. Darüber hinaus ist die Wechselwirkung der Komponenten untereinander aber auch zu den unterschiedlichen anderen Systemen zu überprüfen.

Unabhängig von der gewählten Ausführung der Entrauchungsanlage sind Nachströmöffnungen eine grundsätzliche funktionelle Komponente.

Natürliche Rauchabzugsanlagen umfassen in der Regel folgende Komponenten:

- Rauch- und Wärmeabzugsgeräte (NRWG)
- Energieversorgungen
- Auslöse- und/oder Bedieneinrichtungen
- Leitungsanlage
- Nachströmöffnungen für die Zuluft
- Ggf. Rauchschürzen
- Ggf. Windrichtung-Sensoren

Maschinelle Rauchabzugsanlagen umfassen in der Regel folgende Komponenten:

- Maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsgeräte (MA)

- Energieversorgungen
- Auslöse- und/oder Bedieneinrichtungen.
- Leitungsanlagen
- Nachströmöffnungen oder Einrichtungen für die Zuluft
- Ggf. Entrauchungsleitungen inkl. Gitter und Auslässe
- Ggf. Entrauchungsklappen
- Ggf. Rauchschrüzen

Die Durchführung hat nach den Musterprüfgrundsätzen bzw. der jeweiligen Umsetzung in den Bundesländern zu erfolgen.

Mit der Wirk-Prüfung sollte auch der Ablauf und die Organisation der betrieblichen Maßnahmen geprüft werden. Zu beachten ist, dass wenn die Nachströmöffnungen nicht in die Steuerung der Rauch- und Wärmeabzugsgeräte eingebunden sind, die dann erforderlichen betrieblichen Maßnahmen in der Regel unabhängig vom betrieblichen Ablauf (Arbeitszeiten, Schichtbetrieb, Betriebsferien usw.) ganzheitlich (7/24/365) nachzuweisen sind.

Eine Einbindung in die Steuerung der Rauch- und Wärmeabzugsgeräte hat sich daher bewährt.

Auszug Musterprüfgrundsätze (16)

5.3 Rauchabzugsanlagen und Druckbelüftungsanlagen

5.3.1 Allgemeine Prüfanforderungen

– Übereinstimmung der technischen Ausführung mit den Anforderungen des Brandschutznachweises,

insbesondere Bemessung

– **Anordnung der Nachström-/Zuström- und Absaug-/Abströmöffnungen im Wirkungsbereich (Treppenraum, Garage, Verkaufsstätte u. ä.)**

– **Einbindung in die Gebäudeleittechnik (GLT)**

– **bei sicherheitstechnisch relevanter Verknüpfung mit der Gebäudeleittechnik**

· **Übereinstimmung mit dem Sicherheitskonzept der baulichen Anlage und den Anforderungen**

· Umsetzung der im Sicherheitskonzept festgelegten Anforderungsklassen, Eignung der eingesetzten Systeme und Peripheriegeräte

...

5.3.5 Klappen, Nachström- und Abströmöffnungen

– **Übereinstimmung der Anordnung mit dem Anlagenkonzept**

– **Funktionsprüfung**

...

5.3.7 natürliche Rauchabzugsgeräte

– Sichtprüfung

– Eignung für den vorgesehenen Verwendungszweck

16. Begriffe

Flash-Over

Englischer Begriff für den Übergang vom Entstehungsbrand zur Vollbrandphase. Der Übergang erfolgt sehr rasch. Häufig wird mit dem Begriff auch das explosive Durchzünden der Rauchgase bezeichnet.

FVLR

Fachverband Tageslicht und Rauchschutz. Herausgeber dieser Richtlinie

Nachströmöffnung

Öffnungen im unteren Bereich der Fassade zur Sicherstellung der erforderlichen Zuluft für natürliche und maschinelle Rauchabzugsanlagen.

Die Öffnung kann im normalen Betrieb verschlossen sein, muss zur Sicherstellung des Rauchzugs jeweils geöffnet werden. Ist Bestandteil der Rauch- und Wärmeabzugsanlage.

Rauchabschnitte

Sollen die Ausbreitung der Rauchgase im Gebäude einschränken, um die Personenrettung und den Löschangriff der Feuerwehr zu unterstützen.

Wirk-Prüfung

Überprüfung der Betriebssicherheit und des Zusammenwirkens der unterschiedlichen bauordnungsrechtlich geforderten Einrichtungen. Hierbei werden die Abhängigkeiten untereinander sowie zu anderen Einrichtungen berücksichtigt und bewertet.

kraftbetätigt

Fenster, Türen und Tore sind kraftbetätigt, wenn die für das Öffnen bzw. Schließen erforderliche Betätigungskraft durch einen Antrieb (elektrisch, pneumatisch, hydraulisch usw.) aufgebracht wird. Kraftbetätigte Fenster, Türen und Tore sind immer dann erforderlich, wenn ein automatisches Öffnen und/oder Schließen erforderlich ist. Für kraftbetätigte Fenster, Türen und Tore gibt es einige besondere technische Regeln, die zu beachten sind (18).

17. Anlagen

(a) Schild „Zuluftöffnung für Rauchabzugsanlage“

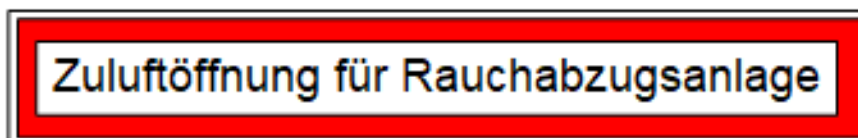


Abbildung 22

Literatur

- (1) Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen Ausgabe 2020/1 (MVV TB)
- (2) Muster-Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau (Muster-Industriebau-Richtlinie – MIndBauRL) Stand Mai 2019
- (3) Musterverordnung über den Bau und Betrieb von Versammlungsstätten*) (Muster-Versammlungsstättenverordnung – MVStättVO) Stand 2014
- (4) Musterverordnung über den Bau und Betrieb von Verkaufsstätten (Muster-Verkaufsstättenverordnung – MVKVO) Stand 2014
- (5) DIN 18 232 Teil 2
Rauch- und Wärmefreihaltung - Teil 2: Natürliche Rauchabzugsanlagen (NRA); Bemessung, Anforderungen und Einbau
- (6) DIN 18 232 Rauch- und Wärmefreihaltung -
Teil 5: Rauch- und Wärmefreihaltung -Teil 5: Maschinelle Rauchabzugsanlagen (MRA); Anforderungen, Bemessung
- (7) VDI 3564 Blatt 1
Brandschutz Empfehlungen für Hochregalanlagen Stand 2017
- (8) DIN 18 232 Teil 9
- (9) Muster Leitungsanlagen Richtlinie (MLAR)
- (10) VdS 3122 Merkblatt zum Brandschutz Winderkennungseinrichtungen zur Steuerung windbeeinflusster Rauch- und Wärmeabzugsanlagen
- (11) DIN EN 12 101 Teil 1
Rauch- und Wärmefreihaltung - Teil 1: Bestimmungen für Rauchschürzen
- (12) DIN EN 12 101 Teil 2
Rauch- und Wärmefreihaltung - Teil 2: Natürliche Rauch- und Wärmeabzugsgeräte
- (13) DIN EN 12101 Teil 3
Rauch- und Wärmefreihaltung - Teil 3: Bestimmungen für maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsgeräte
- (14) Grundlagenpapier Entrauchung VDMA,
Unterstützende Maßnahmen für Selbst- und Fremdrettung, Löschangriff, Sach- und Umweltschutz
- (15) Muster-Verordnung über Prüfungen von technischen Anlagen nach Bauordnungsrecht – MPrüfVO – (Muster- Prüfverordnung)

(16) Grundsätze für die Prüfung technischer Anlagen entsprechend der Muster-Prüfverordnung durch bauaufsichtlich anerkannte Prüfsachverständige (Musterprüfgrundsätze).

(17) VDMA Informationsblatt Nr. 1 „Zuluftführung für maschinelle Rauchabzugsanlagen“

(18) Ausgewählte Technische Regeln für Kraftbetätigte Fenster, Türen und Tore

- ASR A1.6 Fenster, Oberlicht, lichtdurchlässige Wände
- ASR A1.7 Türen und Tore
- DIN EN 12635 Tore – Einbau und Nutzung
- DIN 13241 Tore
- DIN EN 14351-1 Fenster und Türen – Produktnorm, Leistungseigenschaften – Teil 1: Fenster und Außentüren
- DIN EN 16005 Kraftbetätigte Türen – Nutzungssicherheit – Anforderungen und Prüfverfahren
- DIN EN 12453 Tore – Nutzungssicherheit kraftbetätigter Tore – Anforderungen und Prüfverfahren
- DIN EN 12604 Tore – Mechanische Aspekte – Anforderungen und Prüfverfahren DIN EN 12604
- DGUV Information 208-022 Türen und Tore
- DGUV Information 208-026 Sicherheit von kraftbetätigten Karusselltüren
- DGUV Information 208-014 Glastüren, Glaswände
- DGUV Grundsatz 308-006 Prüfbuch für kraftbetätigte Tore

(19) DIN 4066
Hinweisschilder für die Feuerwehr

(20) VdS 3830
Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an natürlichen Rauch- (NRA) und Wärmeabzugsanlagen (RWA)

(21) FVLR Richtlinie 08
Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an natürlichen Rauch- (NRA) und Wärmeabzugsanlagen (RWA)