

Rauchfreie Fluchtwege

I. Kölbl, S. Wagner, Berlin

Brandopfer sind meist Rauchopfer. Durch Rauch- und Wärmeabführung lassen sich Menschenleben und Sachwerte gezielt schützen. Fachgerechte Planung, Fenstermontage und Elektroinstallation gewährleisten dabei die Funktionalität von Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA).

1 Funktion und Aufgaben von RWA

Feuer und Hitze zerstören ein Gebäude vollständig, wenn sie nicht durch RWA-Öffnungen entweichen können. Eine RWA öffnet die Zu- und Abluftöffnungen, so dass der Rauch durch den entstandenen Kamineffekt gezielt abgeleitet wird. Durch den vorgeschriebenen Funktionserhalt für die Versorgungsleitungen der RWA-Antriebe bleiben Fluchtwege auch noch während der Brandbekämpfung rauchfrei.

Drei RWA-Systeme sind zu unterscheiden:

- Natürliche RWA (NRA) nutzen den thermischen Auftrieb des Brandrauchs, so dass dieser über Entrauchungskappen entweichen kann (Bild 1). Über Zuluftklappen (Wand- oder Dachöffnungen) wird Frischluft zugeführt. Anwendungsbeispiele sind Treppenträume, Atrien und Industriegebäude.
- Maschinelle RWA (MRA) saugen den Brandrauch mechanisch über Ventilatoren durch Kanäle ab. Sie eignen sich für Flure und innen liegende Gebäudeteile.
- Bei Rauchschutz-Druck-Anlagen (RDA) drückt ein Ventilator Frischluft in das entrauchende bzw. rauchfrei zu haltende Gebäudeteil und verhindert so, dass Brandrauch in den Fluchtbereich eindringt. Anwendungsgebiete sind Treppenträume (speziell in Hochhäusern) und innen liegende Gebäudeteile.

Oft werden die Brandlasten der Einrichtungsgegenstände eines Gebäudes unterschätzt. In einer Untersuchung hat Prof. Dr.-Ing. Wolfram Klingsch, Uni Wuppertal, die Rauchfreisetzungsraten von Faxgerät, Telefon, Drucker, Fernsehgerät, Bürostuhl, Kühlschrank, Kleiderständer mit Kleidung, Computer mit Tastatur, Desktop und Monitor geprüft. Die frei gewordenen Rauchgas-mengen liegen laut Klingsch weit oberhalb der erwarteten Volumen- bzw. Massenströme. Selbst kleine Büroeinrichtungsgegenstände können brandbeaufschlagte Gebäudeabschnitte vollständig verrauchen.

Autoren

Irene Kölbl und Dipl.-Ing. (FH) Stefan Wagner sind freie Fachjournalisten, Berlin. Der Beitrag basiert auf Referaten des 2. RWA-Seminars des ZVEI am 13.02.2003 in Frankfurt/Main.

2 Rechtsvorschriften und Richtlinien

Für Planung, Errichtung und Betrieb von RWA gelten eine Vielfalt von Gesetzen, Vorschriften und technischen Regeln:

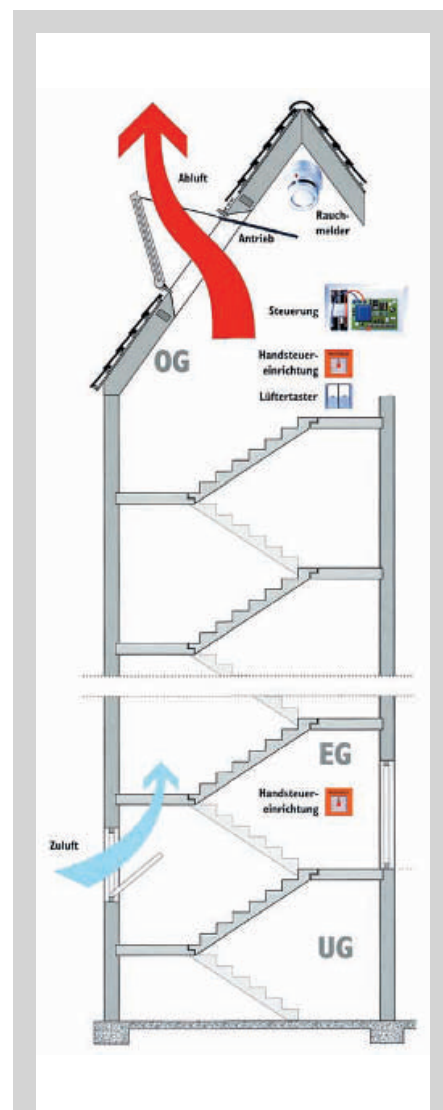
- Bauordnungen der Länder (z. B. Farbe und Anordnung der Taster, Größe des RWA-Querschnitts im Treppenhaus)
- alle gültigen Technischen Baubestimmungen
- die Bauregelliste des Deutschen Instituts für Bautechnik, Berlin
- DIN-Normen (DIN 18232, u. a. Berechnung zur Auslegung von RWA-Anlagen)
- VdS-Richtlinien, u. a. VdS 2098 (1990-05), Richtlinien für Planung und Einbau, ersetzt durch europ. Richtlinie CEA 4020, Natürliche Rauch- und Wärmeabzugsanlagen – Planung und Installation
- Euro-Normen (EN 12101 RWA-Systeme: Aus zehn Teilen bestehend sind bisher zwei in Deutschland eingeführt (EN 12101/2, Bestimmungen für RWA-Geräte, und EN 12101/3, Spezifikation für maschinelle RWA).

Informationen zum Technischen Regelwerk und zu Prüfungen für RWA sind unter www.rwa-heute.de und www.vds.de zu finden.

3 Planung und Projektierung

Die verwendeten Einbauformen einer RWA richten sich nach der Gebäudeart und der Architektur: Lichtbänder, Lichtkuppeln oder Glaspysamiden stehen für Flachdächer zur Verfügung (Bild 2). Für Schräg- und Sheddach gibt es Kipp- oder Klappflügel. In der vertikalen Außenwand

sind Kipp-, Klapp-, Wende- und Schwingflügel zu verwenden. Größe, Art und Anordnung der Öffnungselemente sind für die optimale Wirkung des natürlichen Rauchabzugs entscheidend. Kippflügel beispielsweise sollten im Winkel von 70° auswärts öffnend sein, wie es in Großbritannien und anderswo praktiziert wird. In Deutschland öffnet er in der Regel einwärts, was ungünstig für den Rauchabzug ist.



1 Wirkungsweise einer NRA Quelle: ZVEI



2 Bei der Realisierung einer RWA-Anlage sind vielfältige architektonische Gestaltungsmöglichkeiten gegeben, hier z. B. durch Glaspysamiden.



Elektromotorische Antriebsarten. Welchen Antrieb der Planer wählt, hängt von technischen Anforderungen wie Flügelart, -maß und -gewicht, Anzahl der Verriegelungspunkte und Platzbedarf am Rahmen ab. Darüber hinaus spielen der vorgegebene Kostenrahmen, die Art der Anwendung (nur RWA oder auch Lüftung), die Öffnungsweite sowie ein zusätzlicher Kraftbedarf, der sich durch Schnee-/Windlasten ergibt, eine Rolle.

Montagestandorte. Geschützt gegen Beschädigungen ist die Zentrale für Bedien- und Servicezwecke zugänglich zu installieren, üblicherweise in der Nähe der Rauchabzugsöffnung. Manuelle Melder richten sich hinsichtlich ihrer Farbe und Positionierung nach Vorgaben der örtlichen Brandschutzbehörden. Die auch zugelassenen Farben Rot, Blau, Gelb und Grau lassen leicht eine Verwechslung mit anderen Funktionen (z. B. Feueralarm, Hausalarm, Auslösung Löschanlagen) zu (Bild 3), dazu ist ein grauer Taster nicht auffällig genug. Errichter und Hersteller setzen sich deshalb für „Orange“ als eigenständige Farbe für die RWA-Auslösung ein. Jede Handsteuereinheit – mindestens eine pro Rauchabschnitt – ist als „Rauchabzug“ zu kennzeichnen und gut sichtbar und frei zugänglich anzubringen. Lüftungstaster sind mit Sicht auf die Öffnungseinrichtung zu platzieren.

Rauch- und Wärmemelder. Automatische Melder sind dort zu montieren, wo sie der Rauch oder die Wärme unverzüglich erreichen kann. Zu Fenstern, Türen und Klimakanalöffnungen ist ein Abstand von mindestens 0,5 m einzuhalten.

Nach DIN 18232-2 ist für horizontale Entrauchungsöffnungen mind. ein Rauchmelder pro 200 m² Grundfläche zu installieren. Für Rauchabzugsflächen in Außenwänden ist mind. ein Rauchmelder pro 80 m² Grundfläche anzubringen. Gemäß VdS 3010 Abs. 6.3 beträgt die Überwachungsfläche für Wärmemelder 200 m².

4 Montage und Betriebstechnik

Bauarten. Die Steuerzentralen von RWA-Anlagen existieren in den Varianten:

- Kompaktzentralen für je einen Brandabschnitt bzw. eine Lüftungsgruppe,
- Modulzentralen, die ab zwei Brandabschnitte und zwei Lüftungsgruppen Anwendung finden, sowie
- Einschub- oder Großzentralen, die ab zwei Brandabschnitten und vier Lüftungsgruppen einzusetzen sind.

RWA und Lüftung. Elektromotorische Systeme mit selbsttätigem Schließvorgang, Lüftungsfunktion und Funktionsüberwachung sind vielseitig einsetzbar. Elektrische Komplettsysteme (Antriebs- und Steuerungssystem für RWA, mit Lüftung kombiniert) müssen sicher manuell „in Gang zu setzen“ sein, schnell automatisch über Rauchmelder ausgelöst werden und fortlaufend ihre Funktionsbereitschaft überwachen. Optional können sie Störungs- und Alarmmeldungen an die Gebäudetechnik weiterleiten und die Lüftung regeln.

Steuereinrichtung. Diese Systemkomponente muss folgende technischen Mindestvoraussetzungen gewährleisten:

- Vorrang des Rauchabzugs,
- Überwachung sicherheitsrelevanter Funktionen,
- Anzeige von Störmeldungen,
- zwei voneinander unabhängige Spannungsquellen (Netz und Batterie), die alle Antriebe komplett gleichzeitig ansteuern können müssen,
- Notversorgungsinstallation (mindestens 72 Std. Notbetrieb).

5 Leitungen

Steuer- und Meldeleitung. Zu den Handsteuereinrichtungen (RWA-Taster), den automatischen Meldern (z. B. Rauchmelder) und den Lüftungskomponenten (Lüftertaster, Wind/Regenmelder, bauseitige Ansteuerung durch eine Gebäudeleittechnik usw.) führen (meist mehradrige) Leitungen mit einem Aderquerschnitt von 0,8 mm². Die zulässige Länge richtet sich nach den Systemen und ist den Unterlagen zu entnehmen oder bei den Herstellern zu erfragen. Bei sehr langen Leitungen ist eine geschirmte Leitung zu verwenden.

Funktionserhalt der Leitungen. Die wesentlichen gesetzlichen Auflagen und Vorschriften bezüglich des Brandschutzes finden sich in/im der/den:

- Baugesetzbuch (BauGB),
- Musterbauordnung (MBO),
- Landesbauordnungen (LBO),
- Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (RbALei),
- Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR),
- DIN 4102, Teile 1 bis 13 und
- VDE 0108 Teil 1.

Maßgebend für die Art der Leitungen und der jeweiligen Verlegeart ist die MLAR. Sie ist in allen Bundesländern als Technische Baubestimmung eingeführt. In jedem Fall empfiehlt es sich, die Verlegeart der Leitungen mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

Es wird zwischen natürlich wirkenden und maschinellen RWA-Anlagen (Brandgasventilatoren) unterschieden. Für natürliche Entrauchungsanlagen reicht ein Funktionserhalt E 30 aus. Die Leitungen müssen gemäß DIN 4102 Teil 12 geprüft und zugelassen sein und nach den Vorgaben der Leitungshersteller mit den entsprechenden Befestigungsmaterialien verlegt werden.

Ausnahmeregelung. In der MLAR 03/2000 ist unter Punkt 5.2.2 festgelegt: „Die Dauer des Funktionserhaltes der Leitungsanlagen muss bei natürlichen Rauchabzugsanlagen (Rauchableitung durch thermischen Auftrieb) mindestens 30 Minuten betragen; ausgenommen sind Anlagen, die bei einer Störung der Stromversorgung selbsttätig öffnen, sowie Leitungsanlagen in Räumen, die durch automatische Brandmelder überwacht werden und in denen das Ansprechen eines Brandmelders durch Rauch bewirkt, dass die Anlage selbsttätig öffnet“. Nach dieser anerkannten Regel der Technik ist auf eine Leitungsverlegung in Funktionserhalt (E 30/E 90) zu verzichten, wenn jeder Rauch- bzw. Brandabschnitt durch Rauchmelder überwacht ist.

Verlegeart Unterputz. Die Unterputz-Verlegung von Leitungen ist keine zugelassene Verlegeart zum Erreichen eines Funktionserhaltes in Anlehnung an DIN 4102 Teil 12. Um den Funktionserhalt zu erfüllen, müssen, wie im vorigen Abschnitt erläutert, die Leitungen die Klassifikation E 30 aufweisen oder der Raum durch Rauchmelder gesichert sein.

Verlegeart Aufputz. Hier wird eine Brandschutzleitung mit Funktionserhalt E 90 (z. B. in Hochhäusern) bzw. E 30 (z. B. in Mietshäusern) nach DIN 4102 empfohlen. Abweichungen hiervon sind mit der örtlichen Brandschutzbehörde abzuklären und von dieser genehmigen zu lassen.



④ Zur Wartung einer RWA ist deren Eigentümer verpflichtet. Wartungsverträge mit entsprechenden Fachfirmen bieten sich an.

Foto: FVLR

Leitung zwischen Abzweigdose und elektromotorischem Antrieb. Das Leitungsnetz der RWA endet an einer Anschlussmöglichkeit für den Antrieb (z. B. Anschlussdose). Die flexible, wärmebeständige Antrieb-Anschlussleitung gehört zur Systemkomponente „Elektromechanischer Antrieb“ und ist nicht Bestandteil der Elektroinstallation. Sie ist in einem flexiblen Schutzschlauch zu verlegen.

6 Gewerke übergreifend

Bei RWA-Anlagen greifen ähnlich wie bei einer Heizungssteuerung mehrere Gewerke ein; hier sind es Fensterbauer und Elektriker. Aus möglicherweise auftretenden Problemen mit der Funktionalität resultieren ebensolche mit der Gewährleistung oder der Instandsetzung. Fachplaner und Architekten sind aufgerufen, sich schon frühzeitig in der Planungsphase abzustimmen, um z. B. die erforderlichen Öffnungswinkel der RWA-Fenster mit den elektrischen und mechanischen Bauteilen umzusetzen und den Vorgaben der Bauordnung sowie den technischen Baubestimmungen Genüge zu tun.

Qualitätssicherung. Für Arbeiten an den Fenstern für RWA-Anlagen hat der Elektroinstallateur eine Qualifikation auf dem Gebiet der berufsgenossenschaftlichen Richtlinie für kraftbetätigte Fenster, Türen und Tore vorzulegen. Außerdem muss er mit den entsprechenden Arbeits- und Unfallverhütungsvorschriften und den allgemein anerkannten Regeln der Technik soweit vertraut sein, dass er die Anlage in einen arbeitssicheren Zustand versetzen kann.

Systemschulung des Lieferanten. Elektrofachkräften wird empfohlen, sich auf einzelne Systeme oder Hersteller zu beschränken und deren Systemschulungen zu absolvieren. Ergeben sich dennoch Schwierigkeiten (z. B. durch bestimmte Randbedingungen wie Denkmalschutz, Bauart oder Öffnungsrichtung der Fenster), unterstützen die Hersteller bereits in der Planungsphase bei der Entwicklung funktionsgerechter Lösungen.

7 Abnahme, Wartung, Instandhaltung

Es erfolgt eine Abnahme, die die Erfüllung aller Vertragsbestandteile und die Übereinstimmung mit den Anforderungen nach VdS-Richtlinie 2221, Entrauchungsanlagen in Treppenträumen, Richtlinien für Planung und Einbau, prüft. Das zu erstellende Abnahmeprotokoll enthält die Prüfergebnisse und bestätigt die Betriebsbereitschaft. Anschließend ist der Betreiber oder die für die Anlage zuständige Fachkraft in die Bedienung einzuweisen.

Folgende Unterlagen sind dem Betreiber zu übergeben:

- Abnahmeprotokoll,
- Betriebs- und Bedienungsanleitungen,
- Wartungsvorschriften,
- Informationen über Lage und Größe der Entrauchungs- und Zuluftöffnungen sowie der Steuerungskomponenten und das
- Betriebsbuch – VdS 2598 (2000-07), Betriebsbuch für Entrauchungsanlagen in Treppenträumen.

Bei Anlagen nach der genannten VdS-Richtlinie 2221 verlangt der VdS eine entsprechende Konformitätserklärung – VdS 2599 (2000-07), Zertifikat über die Konformität einer Entrauchungsanlage in Treppenträumen (Installationstest)). RWA-Funktionen dürfen durch nachträgliche Installationen oder Einbauten nicht beeinträchtigt werden.

Instandhaltung. Wie Branderkennung, Evakuierung oder Brandbekämpfung ist der Abzug von Rauch und Wärme Bestandteil eines Brandschutzkonzeptes. RWA-Systeme müssen jederzeit funktionstüchtig sein. Da die Anlagen „altern“, durch aggressive Dämpfe und Feuchtigkeit korrodieren, verschmutzen oder beschädigt werden (Vandalismus), ist eine – mindestens jährliche – regel- und vorschriftsmäßige Wartung und ggf. Instandhaltung Voraussetzung gemäß DIN 18232 Teil 2, DIN 57833 Teil 1 (Gefahrenmeldeanlagen), VdS-Richtlinie 2221, § 276 BGB (Betreiberpflicht), § 823 BGB (Gefährdungshaftung) u. a.

Instandhaltung nach DIN 31051 umfasst die Maßnahmen Inspektion, Wartung und Instandsetzung. Bei der Inspektion ist durch einen Sachverständigen/Sachkundigen

den Istzustand festzustellen und zu beurteilen. Durch Nachstellen, Reinigen, Auswechseln, Auslösen und Dokumentation trägt die Wartung präventiv zur Erhaltung des Sollzustandes bei.

Wartung allgemein. Dem Betreiber ist zu raten, die Wartung betriebswirtschaftlich zu betrachten. Eine nicht funktionierende RWA-Anlage zieht Miet- und Produktionsausfall, Kosten für Aufräumarbeiten sowie Kunden- und Imageverlust nach sich. Die Aufwendungen für die Instandhaltung eines Brandschutzsystems sind im Vergleich dazu kalkulierbar.

8 Haftung

Planerhaftung. Planer sind aufgerufen, Personenrisiken abzuschätzen. Entsprechende Lösungen wie individuelle Brandschutzkonzepte müssen im Brandfall dazu dienen, alle Gebäudenutzer möglichst rasch zu evakuieren (frühzeitige Branddetektion, Warnung der Menschen, Rauchmelder gesteuerte Aktivierung der RWA).

Planer müssen darlegen können, dass ihre Arbeit die verfassungsrechtlich vorgegebene Wertung (Vorrang des Personenschutzes, Sicherstellung der Selbstrettungsmöglichkeit) berücksichtigt hat. Ansonsten ziehen Fehler aufgrund eventueller Vermögensschäden oder Verletzungen des absoluten Rechtsgutes (Leben, Gesundheit) zivilrechtliche Konsequenzen nach sich. Beteiligte, denen ein individueller Schuldanteil zuzumessen ist, werden außerdem strafrechtlich belangt.

Anhand der Einhaltung konkreter Detailforderungen des Bauordnungsrechts (LBO, MBO), anerkannter Regeln der Technik und der Sorgfalts-, vor allem Beratungs- und Aufklärungspflichten gegenüber dem Bauherrn ist der Nachweis der Haftungsentlastung zu erbringen. Für Planer, Hersteller und Errichter ist es juristisch zu einer Beweislastumkehr gekommen: Sie müssen 30 Jahre lang darlegen können, dass sie alle Vorschriften eingehalten haben, weshalb alle Unterlagen mindestens über diesen Zeitraum jederzeit wieder auffindbar vorzuhalten sind.

Betreiberhaftung für Instandhaltung. Der Eigentümer eines RWA-Systems ist verpflichtet, die Funktionstüchtigkeit und Wirksamkeit der Anlage zu erhalten und regelmäßige Prüfungen durchzuführen, wenn dies bauordnungsrechtlich gefordert ist oder bauordnungsrechtlich besondere Anforderungen an die Anlage gestellt werden. In der Regel ergibt sich die Instandhaltungsverpflichtung für den Eigentümer aus Privatrecht (z. B. Mietvertrag) oder vertragsähnlichen Vereinbarungen.