

6.4.3 Rauch- und Wärmeabzugsanlagen

6.4.3.1 Allgemeines

Innerhalb von Gebäuden ist ein Brand in der Regel mit einer starken Rauchentwicklung verbunden. Für die Menschen im Innenraum ist dieser Rauch in Verbindung mit einer hohen Kohlenmonoxid-Konzentration eine größere Bedrohung als die entstehende Hitze. Rund 90 % aller Brandtoten sterben an einer Rauchvergiftung.

Mit einer starken Rauchentwicklung sind oft mehrere verhängnisvolle Vorgänge verbunden, die eine tödliche Gefahr darstellen können.

Auf den Menschen wirkt dichter Rauch auf mehreren Ebenen belastend. Neben den bereits angesprochenen körperlichen Folgen, kann er zu Orientierungslosigkeit, Angst und Panik führen, die nicht selten zu unüberlegten Kurzschlusshandlungen verleiten. Selbst ausgeklügelte Rettungskonzepte und trainierte Maßnahmen sind im Ernstfall kaum noch abrufbar. Für die Betroffenen verschärft sich die Lage dadurch, dass die Aufregung zur Steigerung des eigenen Sauerstoffbedarfs führt, während die Sauerstoffkonzentration im Raum stetig fällt.

Eine derartige Rauchentwicklung ist jedoch nicht nur für die Gebäudenutzer bedrohlich, sondern wird gleichzeitig zur Bewährungsprobe für die Rettungsmannschaften. Diese müssen unter erschwerten Bedingungen mit Atemschutz den Brand bekämpfen und haben oft Mühe, den Brandherd zu lokalisieren und sich zu orientieren.

Mit dem Rauch ist unter Umständen auch eine starke Freisetzung von Ammoniak, Salz- und Blausäure verbunden, die bei der Verbrennung von Kunststoff und der Verbindung mit Löschwasser entstehen, so dass die Umwelt stark belastet wird.

Aus diesen Gründen ist es notwendig, den Rauch und die Wärme über geeignete Rauchabzugsgeräte, wie Lichtkuppeln, Fenster oder Rauchklappen ins Freie abzuführen. Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA) sind dem vorbeugenden anlagentechnischen Brandschutz zuzuordnen. Sie dienen vorrangig dem Personenschutz und sollen insbesondere die Rauchfreiheit von Flucht- und Rettungswegen gewährleisten. Dies erleichtert den flüchtenden Personen die Rettung aus eigener Kraft und den Einsatzkräften das Löschen des Brandes erheblich.

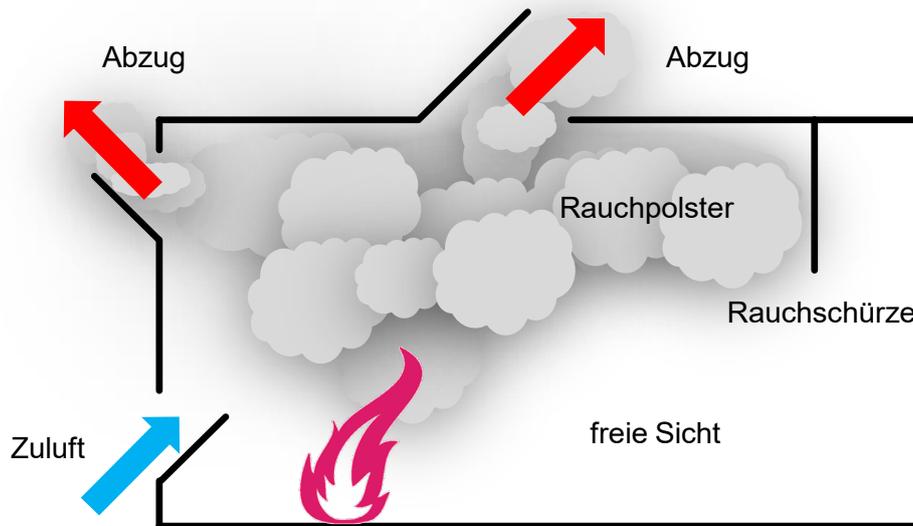
Ein schneller gelöschter Brand ist mit einer geringeren brandbedingten Schadstofffreisetzung verbunden und sorgt somit auch für eine geringere Umweltbelastung. Hierzu trägt auch die mögliche Reduzierung des Löschmitteleinsatzes und der Löschsäden bei.

Durch die Unterstützung des Löschangriffs tragen RWA zum Erhalt der Bausubstanz, der Minimierung des Sachschadens und einer geringeren thermischen Belastung bei. Neben dem Personenschutz dienen sie daher auch dem Sachwertschutz.

Die Funktionsweise der Anlage macht sich hierbei einen einfachen physikalischen Vorgang zu Nutze: warme Luft steigt nach oben (thermischer Auftrieb). So auch der heiße Rauch, dessen säulenartiger Aufbau auch als Plume bezeichnet wird und durch Öffnungen im Dach oder an der Fassade entweichen kann.

In Bodennähe kann kontrolliert Zuluft in den Raum geleitet werden, sodass der Rauch mit einem starken Luftstrom nach außen gelangt. In den Decken können sogenannte Rauchschürzen installiert werden, die den Rauch im oberen Deckenbereich sammeln. Hierdurch wird das schnelle Ausbreiten des Rauches auf umliegende Räume vermindert. Das entstehende Rauchpolster lässt in Bodennähe ausreichend freie Sicht für geeignete Rettungsmaßnahmen.

Die nachfolgende Abbildung verdeutlicht diese Funktionsweise.



Eine RWA besteht im Regelfall aus den folgenden Komponenten:

- Rauchableitungen mit Öffnungssystemen oder Rauch- und Wärmeabzugsgerät(e)
- Auslöse- und Bedienelemente
- Steuerung mit Energieversorgung
- Zuluftversorgung
- Leitungen

Im Bedarfsfall können weitere Geräte angeschlossen werden, wie bspw. Rauchmelder, Wind- und Wind-Regen-Melder, Lüftungstaster, Thermostate oder Zeitschaltuhren.

Generell ist zwischen natürlichen Rauchabzugsanlagen (NRA) und maschinellen Rauchabzugsanlagen (MRA) zu unterscheiden. NRA funktionieren nach dem rein thermischen Auftriebsprinzip, während MRA einen motorischen Antrieb verwenden, bspw. in Form von Ventilatoren, um den Luftstrom zu steuern. Die Luft wird dann über spezielle Entrauchungs- und Zuluftkanäle ab- bzw. zugeleitet.

MRA kommen insbesondere dann zum Einsatz, wenn eine natürliche Entrauchung wirkungslos ist. Dies ist i.d.R. in innenliegenden Räumen (bspw. Diskothek, Kino) oder mehrstöckigen Industriebauten der Fall. MRA können im Gegensatz zu NRA bereits bei niedrigen Brandrauchtemperaturen eingesetzt werden, sind aber mit dem Nachteil verbunden, dass keine Massenströmung, sondern eine Volumenströmung erzeugt wird.

Die RWA kann generell mit einer Brandmeldeanlage kombiniert und durch diese ausgelöst werden.

Rauch- und Wärmeabzugsgeräte können als Einzel- oder Doppelklappenkonstruktion montiert werden und sind dann in das Flachdach, in ein Dachflächenfenster mit Schrägdach oder in die Fassade integriert. Über ihre Öffnungssysteme betätigen sie die Öffnungen in Dächern und Wänden.

Die Ansteuerung und Auslösung einer RWA kann elektrisch, pneumatisch, mechanisch oder durch eine Kombination verschiedener Lösungen realisiert werden.

6.4.3.2 Relevante Normen und Richtlinien

In den Landesbauordnungen, den Sonderbauverordnungen der Länder sowie den jeweiligen Technischen Baubestimmungen werden u.a. die Anforderungen an Rauch- und Wärmeabzugsanlagen sowie Anlagen zur Rauchableitung geregelt.

Weitere wichtige Normen für Entrauchungssysteme sind die DIN 18232 und die DIN EN 12101.

Die nationale **Norm DIN 18232** besteht aus mehreren Teilen, die die Rauch- und Wärmefreihaltung betreffen.

Teil	Inhalt	Bemerkung
1	Begriffe, Aufgabenstellung	
2	Natürliche Rauchabzugsanlagen (NRA); Bemessung, Anforderungen und Einbau	
4	Wärmeabzüge (WA); Prüfverfahren	
5	Maschinelle Rauchabzugsanlagen Anforderungen, Bemessung	
7	Wärmeabzüge aus schmelzbaren Stoffen; Bewertungsverfahren und Einbau	
8	Öffneraggregate für Gebäudeabdeckungen zur Entlüftung oder Rauchableitung	Vornorm
9	Wesentliche Merkmale und deren Mindestwerte für natürliche Rauch- und Wärmeabzugsgeräte nach DIN EN 12101-2	

Weiterhin sind die Vorgaben der europäischen **Norm DIN EN 12101** zu beachten, die ebenso aus mehreren Teilen besteht. Sie betreffen in gleicher Weise die Rauch- und Wärmefreihaltung.

Teil	Inhalt	Bemerkung
1	Bestimmungen für Rauchschürzen	
2	Festlegungen für natürliche Rauch- und Wärmeabzugsgeräte	
3	Bestimmungen für maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsgeräte	
6	Festlegungen für Differenzdrucksysteme - Bausätze	
7	Entrauchungskanalstücke	
8	Entrauchungsklappen	
10	Energieversorgung	
13	RDA/PDS - Bemessung, Einbau, Abnahme, Instandhaltung	Norm-Entwurf (prEN)

Steuerungstafeln werden geregelt gemäß der internationalen Norm ISO 21927

Teil	Inhalt	Bemerkung
9	Rauch- und Wärmefreihaltung - Teil 9: Festlegung der Steuerungstafeln	

Die **DIN EN 16763** „Dienstleistungen für Brandsicherheitsanlagen und Sicherheitsanlagen“ legt die Mindestanforderungen an Dienstleistungsorganisationen sowie an die Kompetenz, das Wissen und die Fähigkeiten für die mit der Planung, Projektierung, Montage, Inbetriebnahme, Überprüfung, Abnahme oder Instandhaltung von Brandsicherheitsanlagen und/oder Sicherheitsanlagen betrauten Beschäftigten fest. Die DIN EN 16763 umfasst auch den Bereich RWA.

Planer, Errichter und Hersteller sollten beachten, dass im Landesbaurecht und in der Bauregelliste des DIBt einzelne Vorgaben der DIN-Normen als technische Regeln übernommen und für verbindlich erklärt wurden.

Neben diesen Normen sollten die Richtlinien des BHE und des VdS beachtet werden.

Bezeichnung	Titel	Datum
BHE-Richtlinie	Natürliche Rauchabzugsanlagen mit elektrischen Auslösesystemen (NRA-EA): Projektierung, Errichtung und Instandhaltung	04/2014
BHE-Richtlinie	Maschinelle Rauchabzugsanlagen (MRA): Projektierung, Errichtung und Instandhaltung	01/2016
VdS 2221	Entrauchungsanlagen in Treppenträumen (EAT), Planung und Einbau	06/2007

Die Richtlinien des BHE beinhalten eine Übersicht über die geltenden Regeln und deren Anwendung. Sie werden durch den Fachausschuss RWA des BHE überwacht sowie regelmäßig aktualisiert und dienen Planern, Errichtern, Behörden und Feuerwehren als Unterstützung bei der täglichen Arbeit.

6.4.3.3 Funktionsanforderungen

Allgemeine Anforderungen an die Komponenten

Auslöseelemente

Auslöseeinheiten sind Einrichtungen, die im Bedarfsfall einen Öffnungsmechanismus, wie bspw. eine Brandschutzklappe, aktivieren müssen und durch Branderkennungselemente ausgelöst werden.

Die RWA-Melder müssen unbedingt so installiert werden, dass eine ungehinderte Umströmung ermöglicht wird.

Manuell zu betätigende Auslöseeinrichtungen müssen zusätzlich installiert werden, wenn nur dort der Betriebszustand der Anlage erkennbar ist.

Im Bereich der Brandmelder lassen sich unterschiedliche Detektionssysteme unterscheiden. Unter anderem sind dies:

Optische Rauchmelder

Bei optischen Rauchmeldern erfolgt in regelmäßigen Zeitabständen eine Messung des Umgebungslichts, an die sich eine Messung des Streulichts anschließt. Hierzu sind innerhalb des Gehäuses eine Sende-LED und eine Empfangsdiode angebracht. Diese stehen in einem bestimmten Winkel zueinander, sodass im Normalfall das ausgesandte Licht die Empfangsdiode nicht erreicht. Im Brandfall führt der einströmende Rauch zu einer Streuung des Lichts, das nun auf die Empfangsdiode abgelenkt wird und einen Alarm auslöst.

Laser-Rauchmelder

Laser-Rauchmelder sind den optischen Rauchmeldern in ihrer Funktionsweise sehr ähnlich. Hier erzeugt eine Laser-Diode einen gebündelten Strahl, der im Normalfall absorbiert und im Brandfall durch die eintretenden Rauchteilchen gestreut wird.

Ionisationsrauchmelder

Ionisationsrauchmelder dürfen in Deutschland nur noch in Sonderfällen und unter strengen Auflagen zur Anwendung kommen, da ihr Messprinzip auf einem schwach radioaktiven Präparat basiert. Ihr Einsatz unterliegt deshalb der Strahlenschutzverordnung und ist in privaten Haushalten nicht möglich. Im Melder wird die Luft in der Messkammer durch die austretenden Alpha-Strahlen des Präparats ionisiert und der entstehende Stromfluss gemessen. Wird dieser durch eintretende Rauchpartikel beeinträchtigt, erfolgt die Alarmauslösung.

Thermo-Differentialmelder

Durch den Einsatz temperaturabhängiger Halbleiterwiderstände (sogenannte Heißeiter oder NTC-Widerstände), kann die Umgebungstemperatur zuverlässig gemessen werden. Ein signifikanter Anstieg führt hierbei zu einem Alarm.

Brandgasmelder

Brandgasmelder verwenden Brandgassensoren, die mit Hilfe einer elektrochemischen Zelle oder eines Halbleitersensors die Luft auf die Anwesenheit eines bestimmten Gases überprüfen.

Multi-Sensormelder

Ein Multi-Sensormelder vereint mehrere Brandsensoren in einem Gehäuse. Hierbei werden mindestens zwei Kriterien abgeprüft bevor eine Alarmmeldung ausgelöst wird.

Abluftöffnungen

Die Öffnungen an Dach oder Fassade sind an einer aerodynamisch geeigneten Stelle zu platzieren und in angemessener Größe zu montieren. Hierbei sind die Hauptwindrichtung und bauliche Gegebenheiten zu berücksichtigen. Ohne ausreichende Zu- und Abluft kann eine RWA nicht ordnungsgemäß funktionieren. Der Einfluss der Flügelöffnung auf die Rauchgasströmung muss unbedingt beachtet werden.

Nach Betätigung muss das Öffnen der Elemente in weniger als 60 s erfolgen.

Zuluftöffnungen

Als Zuluftöffnungen gelten alle eigenständigen Zuluftöffnungen, aber auch Tore, Türen oder Fenster, sofern diese nach DIN 4066 von innen und außen als „Zuluftöffnungen für NRA“ gekennzeichnet sind und sich zerstörungsfrei von außen öffnen lassen. Die Zuluftöffnungen müssen grundsätzlich unverzüglich nach dem Auslösen der NRA zu öffnen sein.

Die Zuluftfläche muss vollständig innerhalb der rauchfreien Schicht liegen. Ihre Oberkante sollte einen Abstand von 1 m zur Rauchschiehtgrenze aufweisen.

Rauchschrürze

Rauchschrürzen sind am Dach installierte Elemente, die im Brandfall die Bewegung von Gasen an der Decke einschränken und somit einer Verbreitung auf umliegende Räume entgegenwirken. Die Rauchschrürzen können hierbei festmontiert oder elektrisch ein- bzw. ausfahrbar sein.

Energieversorgung

Der zuverlässige Betrieb der elektronischen Einrichtungen muss auch bei einem Ausfall des Stromnetzes gewährleistet bleiben. Daher muss großer Wert auf eine schnell und präzise funktionierende Ersatzstromversorgung gelegt werden.

Leitungen bzw. Leitungsanlagen

Für metallische Rohrleitungsanlagen (pneumatische RWA) und elektrische Leitungsanlagen (elektrobetriebene RWA) gilt die Muster-Leitungsanlagenrichtlinie (MLAR).

Elektrische Leitungsanlagen für baurechtlich vorgeschriebene RWA sind so zu beschaffen, dass die Funktionen weiterhin erhalten bleiben. Sofern von den zuständigen Behörden verlangt, kann ein Funktionserhalt von 90 min. für Rauchschutz-Druckanlagen und maschinelle Rauchabzugsanlagen gefordert werden. Dieser gilt insbesondere in Hochhäusern und Sonderbauten nach Landesbaurecht (z.B. Sportstätten, Schulen).

Für folgende Anlagen ist i.d.R. ein Funktionserhalt von 30 min. ausreichend:

- Natürliche Rauchabzugsanlagen
- RWA nach bauordnungsrechtlichen Vorschriften
- Brandmeldeanlagen
- Maschinelle Rauchabzugsanlagen und Rauchschutz-Druckanlagen (sofern nicht 90 min. gefordert werden)
- Anlagen zur Alarmierung