



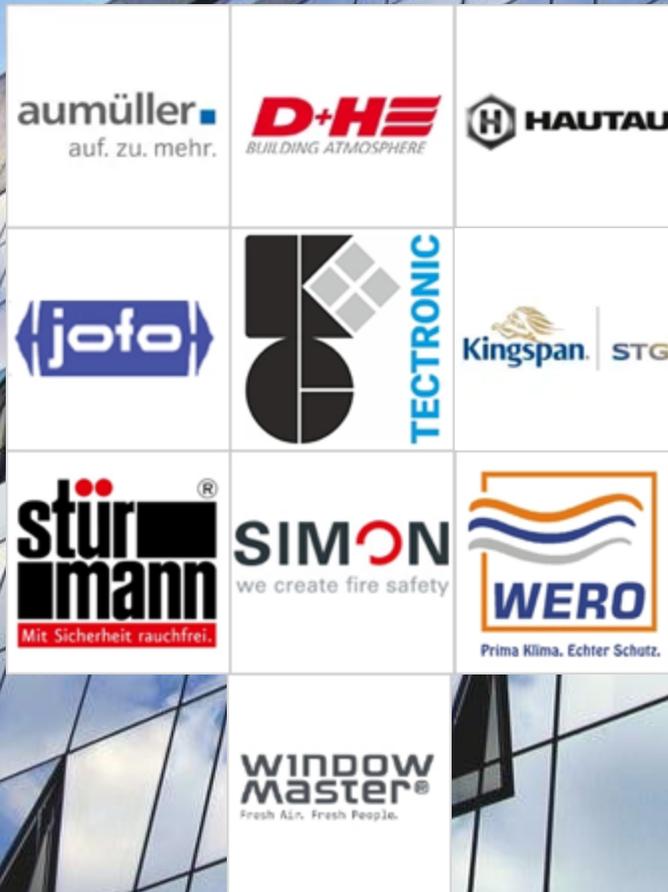
Verband **Fensterautomation**  
und **Entrauchung**

 Rauchableitung in notwendigen Treppenträumen

**SIMON**  
we create fire safety

1. Über den VFE
2. Rechtliche Grundlagen und baurechtliche Einordnung
3. Rauchableitung in notwendigen Treppenträumen
4. Zwischen-Fazit
5. Berechnung und Ermittlung der notwendigen Rauchabzugsfläche
6. RWA-Lösungen zur Rauchableitung und Steuerung
7. Fazit

# 1. Über den VFE



- Zusammenschluss führender Fachunternehmen für Fensterautomation und Entrauchung durch motorisierte Fenster in Fassaden und Dächern, mit **Fokus auf kontrollierte natürliche Lüftung (KNL) und Rauch- und Wärmeabzug (NRWA)**.
- Unterstützung der Fort- und Weiterbildung von Architekten, Ingenieuren, Planern und Bauherren.

<< zurück

## 2. Rechtliche Grundlagen und baurechtliche Einordnung





### **MBO § 3 – Allgemeine Anforderungen:**

- Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instandzuhalten, dass [...] insbesondere Leben [und] Gesundheit [...] nicht gefährdet werden.

Treppenträume, die als Flucht- und Rettungswege dienen, müssen gemäß Bauordnung über Einrichtungen zur Rauchableitung oder Rauchfreihaltung verfügen.

Da der in brennenden Nutzungseinheiten entstandene Rauch in den Treppenraum eindringen kann, fordert der Gesetzgeber eine funktionierende Rauchableitung für den ersten Rettungsweg.

Notwendige Treppenräume müssen nach Anforderung MBO § 35 Abs. 8 Folgendes für die Entrauchung gewährleisten:

- Notwendige Treppenräume müssen belüftet und zur Unterstützung wirksamer Löscharbeiten entraucht werden können.
- Außenliegende Treppenräume, die höher als 13 m sind (Gebäudeklasse 5) benötigen an der obersten Stelle des Treppenraumes eine Öffnung zur Rauchableitung.
- Für innenliegende Treppenräume sind bereits ab zwei Geschossebenen (Gebäudeklasse 4 und 5) besondere Vorkehrungen zu treffen, um Rauch abzuführen – also ebenfalls mindestens eine Öffnung zur Rauchableitung an oberster Stelle sowie Auslösestellen in jedem Geschoss.
- Öffnungen zur Rauchableitung müssen in jedem Treppenraum einen freien Querschnitt von mindestens 1 m<sup>2</sup> und Vorrichtungen zum Öffnen ihrer Abschlüsse haben, die vom Erdgeschoss sowie vom obersten Treppenabsatz aus bedient werden können.

Die äquivalenten Paragraphen in den jeweiligen Landesbauordnungen sind in der Praxis zu beachten!

### Übersicht zu gesetzlichen Regelungen, Normen und technische Regeln

#### Der Gesetzgeber

- BauBG, MBO, LBO
- Verordnungen und Verwaltungsvorschriften
- Richtlinien -> Technische Baubestimmungen
- Bauproduktenverordnung
- (M)VV-TB TEIL TGA

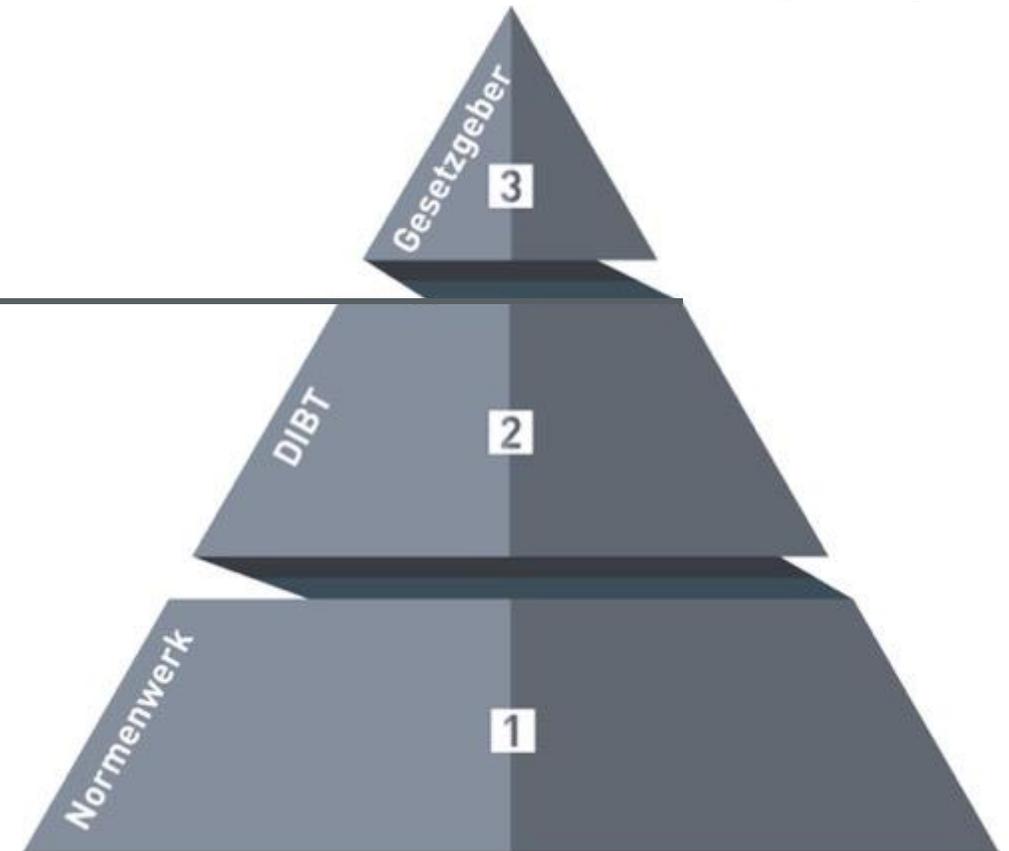
Rechtsgrundlagen

#### DIBT

- Bauartzulassung

#### Normenwerk

- DIN-Normen, Anerkannte Regeln der Technik
- DIN EN-Normen, DIN ISO-Normen
- ISO-Normen

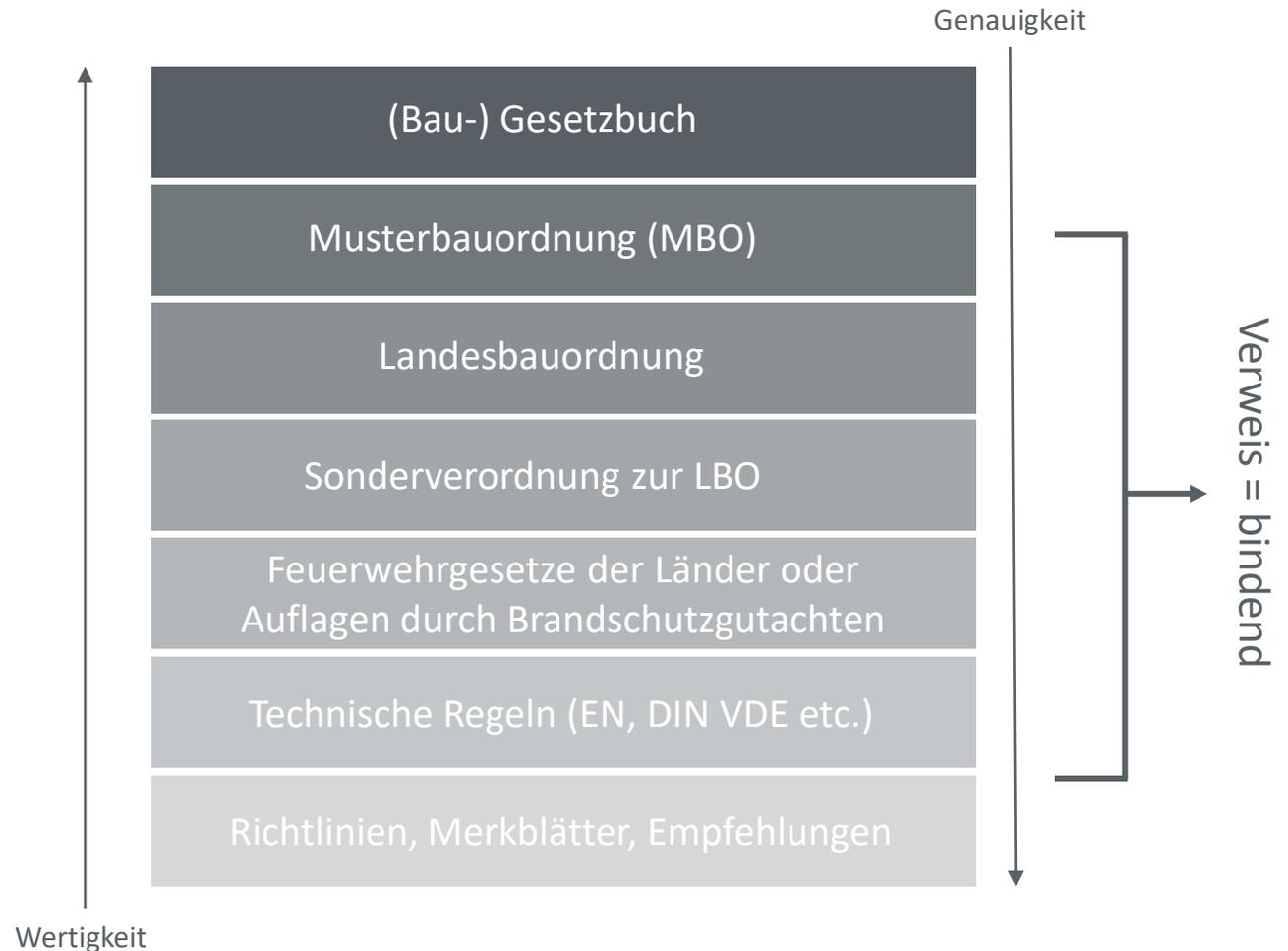


### Gesetzliche Regelungen zum vorbeugenden Brandschutz

In Deutschland gibt es zahlreiche Anforderungen an den Brandschutz (inkl. der RWA-Anlagen), die in einer Vielzahl von Rechtsvorschriften, Verordnungen und Regelwerken festgelegt sind.

Die gesetzlichen Regelungen bestimmen lediglich die allgemeinen Anforderungen an den Rauch- und Wärmeabzug und enthalten keine detaillierten technischen Vorschriften über die eingesetzten Systeme und Komponenten.

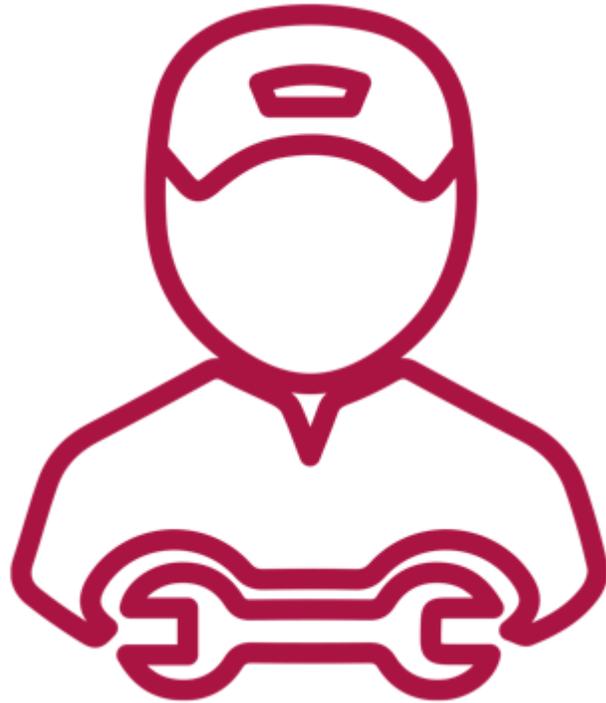
**Die Auslegung einer RWA-Anlage sollte daher immer von Fachrichtern geplant und umgesetzt werden.**





### Rauch- und Wärmeabzugsanlagen: Betreiber in der Verantwortung!

- Die gesetzliche Verantwortung für den störungsfreien Betrieb von RWA-Anlagen liegt bei den Eigentümern und Betreibern der Gebäude.
- Montage, Übergabe, Inbetriebnahme und Funktionsprüfungen von RWA-Anlagen sollten ausschließlich vom Hersteller oder einer qualifizierten Fachfirma durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass die Anlage im Brandfall ordnungsgemäß funktioniert und die Schutzziele erreicht werden.



Fachgerechte Installation  
und Inbetriebnahme

### Bemessung, Ausführung und Überprüfung von RWA-Anlagen

- Übersicht zu gesetzlichen Regelungen, Normen und technische Regeln:
  - Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A1.6 (Fenster, Oberlichter, lichtdurchlässige Wände) und ASR A1.7 (Türen und Tore)
  - DIN 31051, Grundlagen der Instandhaltung
  - DIN EN 16763, Dienstleistungen für Sicherheitsanlagen
  - DIN VDE 0833, Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall – Teil 1



Regelmäßige Kontrolle  
Durch den Betreiber  
(i.d.R. alle 6 Monate)



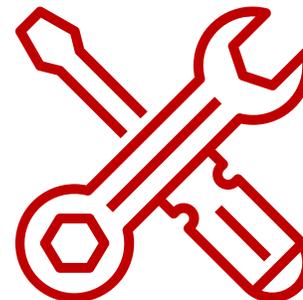
Wartung  
durch Fachfirma  
(i.d.R. 1x pro Jahr)

### Kontrolle von RWA-Anlagen

- Gemäß DIN 31051, Grundlagen der Instandhaltung, müssen Eigentümer und Betreiber jederzeit nachweisen können, dass sie ihrer Verpflichtung zur regelmäßigen Anlagenüberprüfung nachgekommen sind.
- Zusätzlich zur jährlich vorgeschriebenen Anlagenwartung sollte der Betreiber regelmäßig die Funktionsfähigkeit überprüfen.
- Einen festen Rhythmus für die Überprüfung der Funktionsfähigkeit ist nicht vorgeschrieben – wir empfehlen mindestens einmal im Monat.

### Wartung und Instandsetzung

- Die Anlagen und ihre Komponenten müssen gemäß den Vorgaben des Errichters bzw. Herstellers regelmäßig – mindestens jedoch jährlich – ausschließlich von autorisierten und qualifizierten Fachfirmen gewartet und gegebenenfalls instandgesetzt werden.
- Diese Maßnahmen müssen im Betriebsbuch dokumentiert werden (Siehe VdS/CEA-Richtlinie 4020 – Abschnitt 12.2 Wartung sowie DIN 18232-2 Rauch- und Wärmefreihaltung – Kapitel 10.2 Wartung).
- Für die Wartung und Instandhaltung dürfen ausschließlich Verbrauchs- und Ersatzteile verwendet werden, die vom Hersteller der jeweiligen Komponente freigegeben sind.
- Durch regel- und herstellerkonforme Wartung und Instandhaltung minimiert der Betreiber das Schadensrisiko und reduziert gleichzeitig sein Haftungsrisiko im Schadensfall. Zudem sichert er so den langfristigen Nutzen seiner Investition.



Wartung und Instandsetzung  
durch Fachfirma  
(i.d.R. 1x pro Jahr)



### Überprüfung auf Funktionsfähigkeit

- Auf den RWA-Bedienstellen – auch benannt als Notbedienstelle oder Auslösetaster – befinden sich drei Leuchtdioden, die verschiedene Anlagezustände ausweisen:
  - Rot = Auslösung | Grün = alles i. O. | Gelb = Störung
- Angezeigte Fehler können z. B. die Stromversorgung, den Akku oder den Auslösetaster betreffen.
- Funktionsfähigkeit bedeutet in diesem Zusammenhang, dass keine Störung (gelb) oder Auslösung (rot) vorliegt, sondern die grüne LED leuchtet und somit die Anlage in einem funktionsfähigen Zustand ist.
- Falls der Betreiber die regelmäßige Überprüfung vernachlässigt, verletzt er seine Betreiberpflichten und kann im Schadensfall haftbar gemacht werden.

<< zurück



### 3. Rauchableitung in notwendigen Treppenträumen



#### **Gemeinsames übergeordnetes Schutzziel der Bauordnungen der Bundesländer: Schutz von Menschenleben, Begrenzung der Brandausbreitung und Sicherstellung von wirksamen Löscharbeiten.**

- Laut MBO § 14 Brandschutz sind bauliche Anlagen so zu errichten und instand zu halten, dass „im Brandfall die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind“. Eine zuverlässige Entrauchung ist entscheidend für die Rettung von Leben und Gesundheit.
- Der sogenannte erste Rettungsweg, der meist auch Fluchtweg ist, spielt dabei eine entscheidende Rolle.

### 3. Funktion Treppenraum als Flucht- und Rettungsweg

- Die Geschosse eines Gebäudes sind durch Treppenträume miteinander verbunden. Sie sind der erste Rettungs- und Fluchtweg aus einem Gebäude in vertikaler Richtung. Diese werden als notwendige Treppenträume definiert und müssen im Ernstfall tatsächlich nutzbar und somit rauchfrei sein.
- Treppen oder Treppenträume sind dann erforderlich, wenn bauaufsichtliche Rettungswege über sie geführt werden.

- Gemäß MBO § 35 muss jede notwendige Treppe zur Sicherstellung der Rettungswege aus den Geschossen ins Freie in einem eigenen, durchgehenden Treppenraum liegen (notwendiger Treppenraum).
- Notwendige Treppenträume müssen über Rettungswege in max. 35 m erreichbar sein (MBO § 35).



- Generelle Schutzziele als Mindestanforderung an Gebäude durch anlagentechnische Maßnahmen wie z. B. RWA-Anlagen:
  - Personenschutz
  - Umwelt- und Tierschutz
  - Sachwertschutz
- Die Schutzziele variieren je nach Objekt, weshalb es schwierig ist, standardisierte Lösungen festzulegen. Dies bleibt eine Herausforderung trotz zahlreicher bestehender Normen, Richtlinien, Verordnungen und Vorgaben der Versicherungen, die einen genormten Rahmen bieten.

- Das erfordert eine objektspezifische Planung, Auslegung und Konfiguration der Entrauchungsanlagen, abgestimmt auf:
  - Größe, Höhe, Art und Nutzung des Gebäudes und den dafür definierten Schutzzielen.
- In der MVV TB und der MBO sind konkrete Anforderungen je nach Gebäudeklasse festgelegt.
- Bindend ist die MVV TB im Zusammenhang mit den Landesbauordnungen, die von der Musterbauordnung abweichen können.



### **Bauordnungsrechtlich gilt als oberstes Schutzziel, notwendige Treppenräume im Ernstfall rauchfrei und damit als ersten Rettungsweg nutzbar zu halten**

- Weitere Schutzziele im Treppenraum:
  - Ausreichend lange Standsicherheit im Brandfall
  - Erhaltung des ersten Rettungswegs, auch bei Raucheintrag in den Rettungsweg
  - Verhindern von Rauchweiterleitung und Brandweiterleitung
  - Unterstützung der Selbst- und Fremdrettung sowie wirksamer Löscharbeiten

- Ein Plus von RWA-Anlagen zur Rauchableitung: Sie bieten als Zusatzfunktion eine automatisierte bedarfsorientierte natürliche Be- und Entlüftung mit unterschiedlichen Strategien, z. B.
  - Temperatur- und/oder luftqualitätsabhängiges Spaltlüften, z. B. Regelung des CO<sub>2</sub>-Level
  - Automatisiertes Schließen, z. B. auch bei Regen oder starkem Wind
  - Nachtauskühlung



Damit notwendige Treppenträume ihre Funktion als erste Rettungswege erfüllen können, müssen sie bauordnungsrechtlich **im Brandfall rauchfrei** sein.

Die hier vom Gesetzgeber geforderte Rauchableitung kann durch einfache elektrische oder manuelle Lösungen erfolgen – besagt **die Theorie** im Bauordnungsrecht ...



*In der Realität sieht es jedoch anders aus ...*



Dazu heißt es im Grundsatzpapier der Fachkommission Bauaufsicht\* aus dem Jahr 2008:



*... Die Feuerwehr kann in Sonderbauten mit sehr vielen Menschen die Personenrettung nicht sicherstellen; sie ist darauf angewiesen, dass die meisten Personen beim Eintreffen der Feuerwehr das Gebäude bereits verlassen haben oder sich in sicheren Bereichen befinden.*



Neben der ausreichenden Ausbildung von Rettungswegen ist daher ebenso von Bedeutung, dass die **Menschen rechtzeitig selbstständig mit der Flucht beginnen.**

Für eine rechtzeitige Räumung hat der Betreiber zu sorgen!

\*Quelle: Deutsche Feuerwehrzeitung 02/09, Grundsatzpapier der Fachkommission Bauaufsicht „Rettung von Personen und wirksame Löscharbeiten“

In der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB – Stand 2023) wird vom Folgenden ausgegangen:



***A 2.1.11 Notwendige Treppenräume:***

***Eine ausreichend lange Nutzung im Brandfall gemäß § 35 Abs. 1 Satz 2 MBO bedeutet, dass die Selbstrettung der im Gebäude anwesenden Personen so lange möglich bleibt, bis Rauch in den notwendigen Treppenraum eingetreten ist ...***



#### **Für die Praxis bedeutet das:**

Treppenträume müssen so ausgerüstet werden, dass sie so lange wie möglich als Rettungs- und Fluchtwege nutzbar bleiben.

Dafür sind aus Sicht des VFE in jedem Fall die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu gewährleisten:

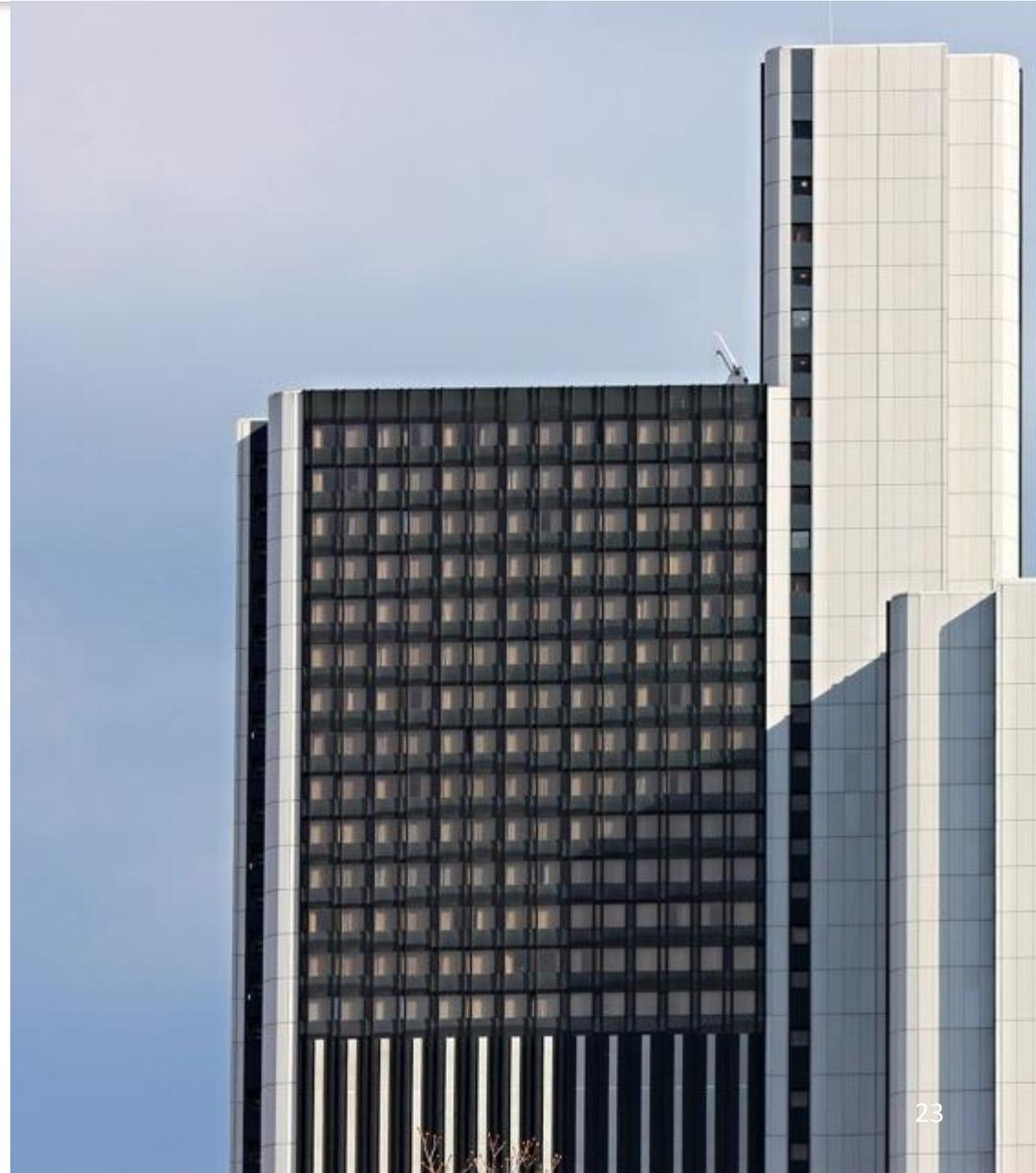
- Automatische Auslösung durch Rauchmelder
- Steuerungen mit Notstromversorgung (DIN 18232-9)
- Antriebe, die eine sichere Öffnung garantieren (in Anlehnung an NRW – DIN EN 12101-2)
- Sichere Leitungsverlegung (MLAR)
- Gewährleistung eines ausreichenden Querschnitts
- Gewährleistung von ausreichender Zuluft
- Installation ausschließlich von ausgebildeten Fachkräften
- Sicherstellung von Überprüfung, Wartung und Instandhaltung



**Ab der Hochhausgrenze von 22 Metern** stellt der Gesetzgeber verschärfte Anforderungen an die Rauch Freihaltung von Treppenträumen.

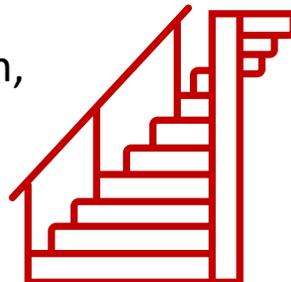
**Best-Case-Szenario:**

Die Verfasser der Bauordnungen gehen davon aus, dass in nahezu 100 % aller Brandszenarien der erste Rettungsweg funktioniert.



#### **In der Praxis sieht es in der Regel anders aus, sofern es keine automatisierte Entrauchungsanlage gibt:**

- Bei solchen Szenarien folgen dann die von der Feuerwehr standardisierten Aktionen:
  - Netzzuleitung abschalten
  - Ventilatoren, die mittlerweile zur Standardausrüstung gehören, an der Eingangstüre positionieren
  - mit Atemschutz ausgerüstete Einsatzkräfte in den Treppenraum schicken, um gewaltsam und von Hand eine Entlastungsöffnung im oberen Bereich zu schaffen
- Die Ventilatoren funktionieren aber nur dann, wenn im oberen Treppenraumbereich eine Gebäudeöffnung vorhanden ist.



- Ist der Treppenraum als erster Rettungsweg nicht nutzbar, bleibt in mehrgeschossigen Gebäuden für die Evakuierung von Personen aller Altersgruppen oft nur der Weg über die Feuerwehrgeräte, i. d. R. die Drehleiter, als zweiter Rettungsweg.
- In solchen Situationen kann es zu erheblichen Verzögerungen und Staus kommen. RWA-Anlagen können hier einen entscheidenden Zeitgewinn für die Rettungsmaßnahmen bringen.

### Geprüfte und qualifizierte Produkte

Eine effiziente und sichere Rauchableitung ist nur durch den Einsatz von Komponenten gewährleistet, die technische Mindestanforderungen erfüllen. Dazu gehören insbesondere:

- Steuerungen mit Notstromversorgung (DIN 18232-9)
- Antriebe, die eine sichere Öffnung garantieren (in Anlehnung an NRW – DIN EN 12101-2)
- Sichere Leitungsverlegung (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie MLAR)



#### Errichtung und Abnahme

- Die Montage von RWA-Anlagen inklusive Funktionsprüfungen sollte grundsätzlich durch den Hersteller selbst oder durch eine für das System qualifizierte Fachfirma erfolgen.
- Damit ist gewährleistet, dass die Anlage im Brandfall funktionsgerecht arbeitet und die definierten Schutzziele erreicht werden.
- Alle relevanten nationalen und europäischen Normen und Richtlinien wie beispielsweise EN, DIN, VDE sind zu berücksichtigen.



<< zurück



## 4. Zwischen-Fazit

### Warum professionelle Planung und Ausführung sowie sichere Technik entscheidend sind

- Maximale Sicherheit für Gebäudenutzer und Immobilien:
  - Qualifizierte Expertise und zuverlässige Technik gewährleisten die optimale Sicherheit von Menschen und Immobilien, indem potenzielle Gefahren minimiert werden.
- Reduzierung von Haftungsrisiken:
  - Professionelle Planung und fachgerechte Installation von Rauchabzugsanlagen in Treppenhäusern können das Haftungsrisiko für Eigentümer und Betreiber erheblich verringern.
- Einhaltung von Gesetzen und Normen:
  - Eine genaue Kenntnis der aktuellen Gesetze und Normen ist entscheidend für eine erfolgreiche Umsetzung.



#### **Fazit:**

#### **Vertrauen Sie auf Fachexperten!**

*Setzen Sie nicht auf Laien, sondern auf qualifizierte Fachfirmen mit umfassendem Know-how in Entrauchungstechnik und RWA-Anlagen sowie einer ISO 9001-zertifizierten Qualitätssicherung.*



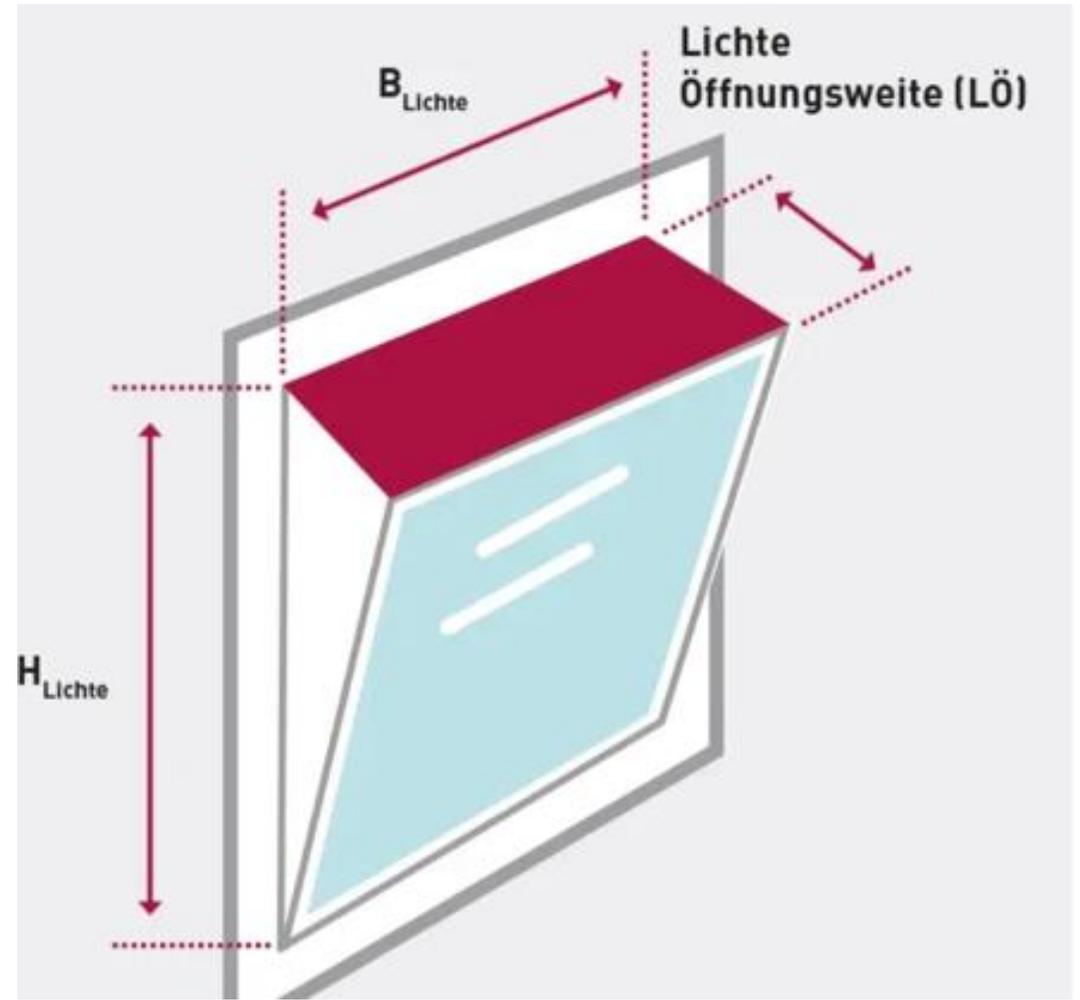
<< zurück

## 5. Berechnung und Ermittlung der notwendigen Rauchabzugsfläche



## 5. Berechnung und Ermittlung der Rauchabzugsfläche

- Die Ab- und Zuluft-Öffnungen müssen entsprechend dimensioniert sein, um die vorgeschriebene freie Rauchabzugsfläche (RA) im Entrauchungsfall zu gewährleisten. Dies erfordert die Anwendung unterschiedlicher Berechnungsmethoden, die bereits in der frühen Planungsphase als entscheidender Baustein für die weitere Projektierung ermittelt werden sollten.
- Die einzubauende geometrisch freie Rauchabzugsfläche bei Treppenräumen muss mindestens 5 % der Treppenraumgrundfläche betragen. Sie darf dabei – je nach Bundesland – eine Fläche von 0,5 m<sup>2</sup> bzw. 1 m<sup>2</sup> nicht unterschreiten.
- Die geometrisch freie Rauchabzugsfläche kann aus der vorhandenen lichten Öffnungslänge und der Ausstellweite der Rauchabzugsöffnung bestimmt werden.



- Ein geometrischer Querschnitt ist die Summe aller Öffnungsflächen. Bei der Ermittlung dieser Flächen sind Fensterleibungen, Fensterstürze, Pfosten- und Riegel und weitere Behinderungen zu berücksichtigen (Bild 1).
- Zusätzlich sind die Einbausituationen zu beachten, wie z.B. eng beieinander liegende gleichzeitig öffnende Fenster (Bild 2) oder..
- Fenster, die dicht an einer Decke öffnen (Bild 3).

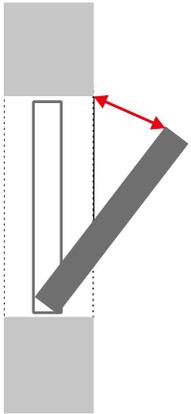


Bild 1

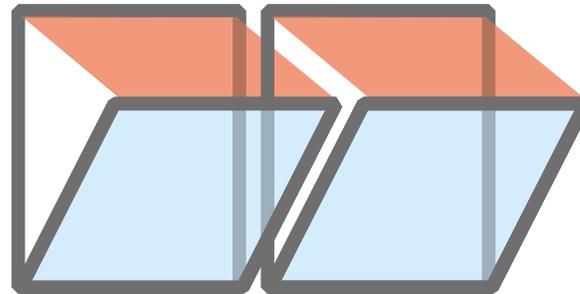


Bild 2

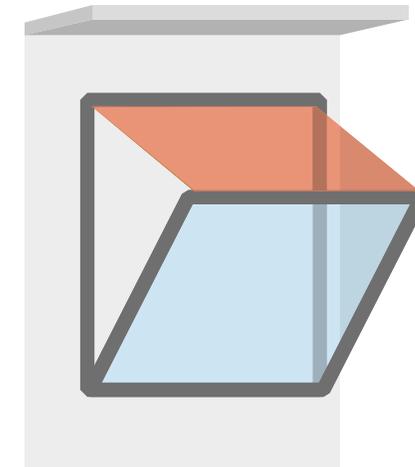
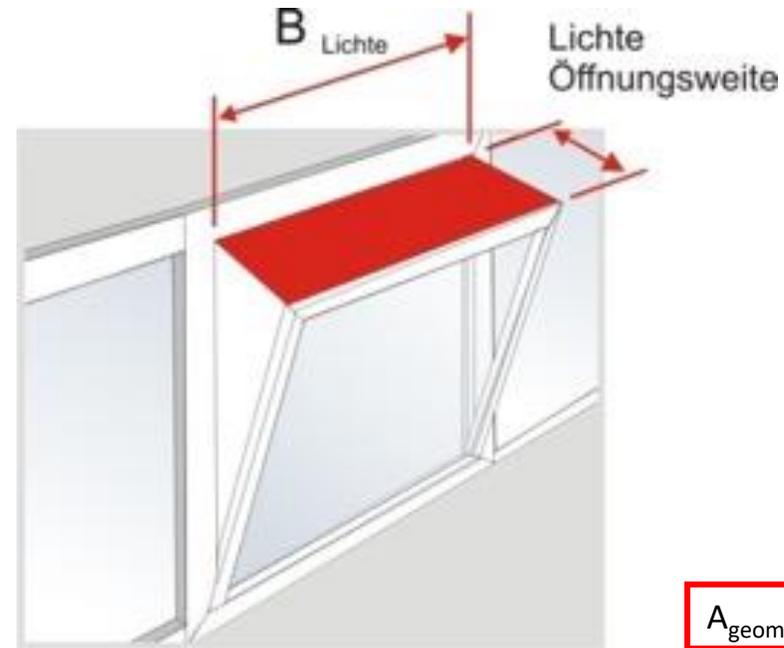


Bild 3

## Geometrische Flächen

- Bei Öffnungsweite größer  $60^\circ$  ist der errechnete Wert „ $A_{\text{geometrisch}}$ “ mit der max. Fläche zu überprüfen. Die max. Fläche kann nur kleiner oder gleich „ $A_{\text{gesamt}}$ “ sein!



$$A_{\text{geometrisch}} = L\ddot{O} \cdot B_{\text{Lichte}}$$

<< zurück



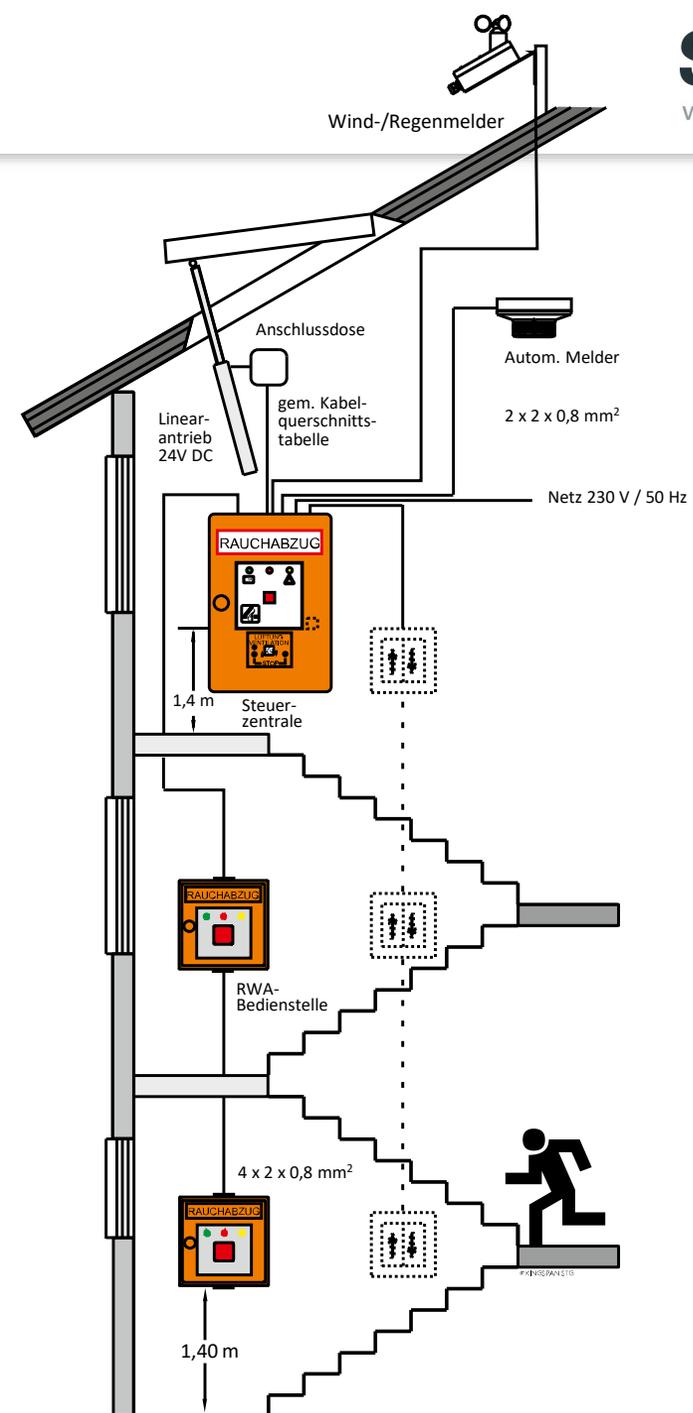
## 6. RWA-Lösungen zur Rauchableitung und Steuerung

# 6. RWA-Lösungen zur Rauchableitung und Steuerung

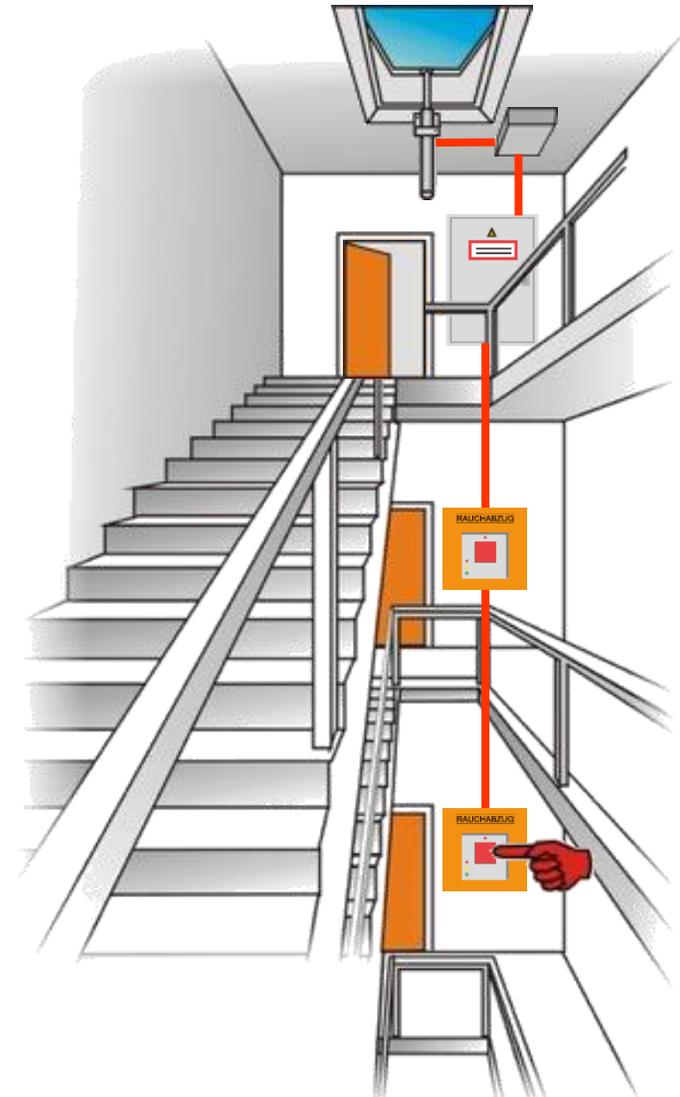
## Funktionen einer RWA-Anlage am Beispiel notwendiger Treppenraum



VFE | Rauchabteilung in notwendigen Treppenräumen | Juli 2024



- RWA-Öffnung, z. B. Dachflächenfenster
- Elektromotorischer 24V Sicherheitsantrieb
- Abzweigdose
- RWA-Zentrale
- RWA-Bedienstelle
  1. Manuelle Auslösung
  2. Die Meldung „Alarm“ wird gesendet
  3. ...und von der RWA-Zentrale empfangen
  4. Befehl „Fenster öffnen“ wird gesendet
  5. Antrieb öffnet Fenster

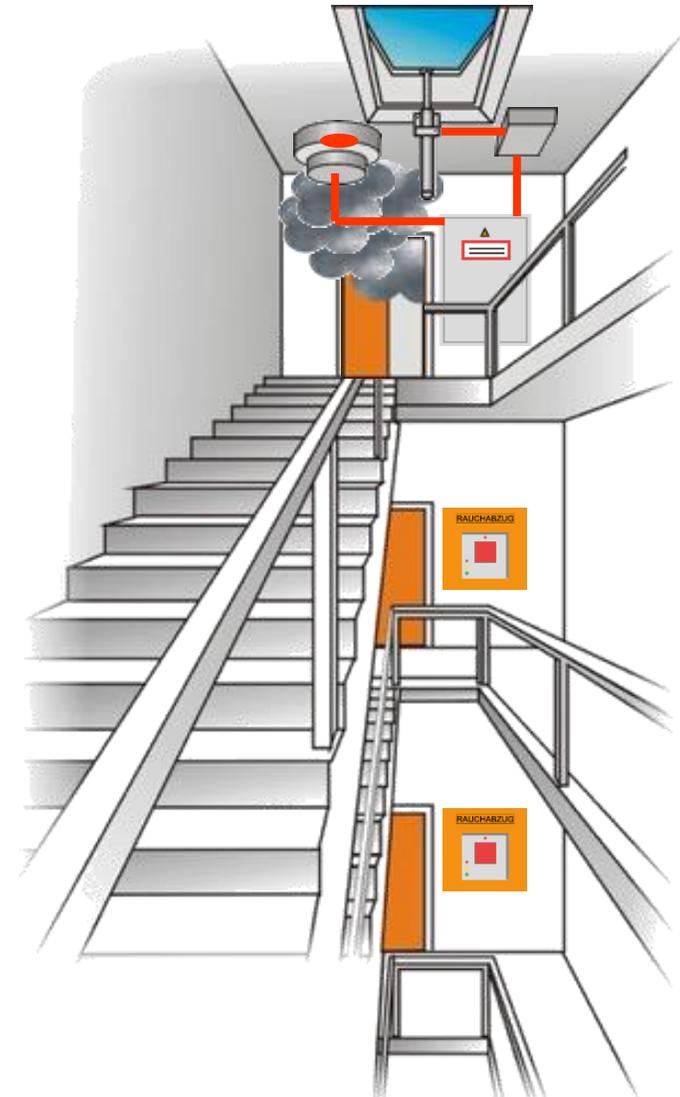


- Automatischer Melder
  - Rauch dringt ins Treppenhaus
  - Der automatische Melder löst aus
  - Die Meldung wird zur RWA-Zentrale gesandt
  - Befehl „Fenster öffnen“ wird gesendet

Hinweis: Beim Einbau von automatischen Rauchmeldern kann auf eine E30 Leitungsverlegung verzichtet werden.



*Es ist empfehlenswert in jedem Geschoss des Treppenhauses einen automatischen Melder zu platzieren.*



- Wind-/Regensensor
  - Automatische Auslösung, z. B. durch Regen
  - Die Zentrale empfängt die Meldung und gibt den Befehl zum Antrieb weiter
  - Das Fenster wird geschlossen

”

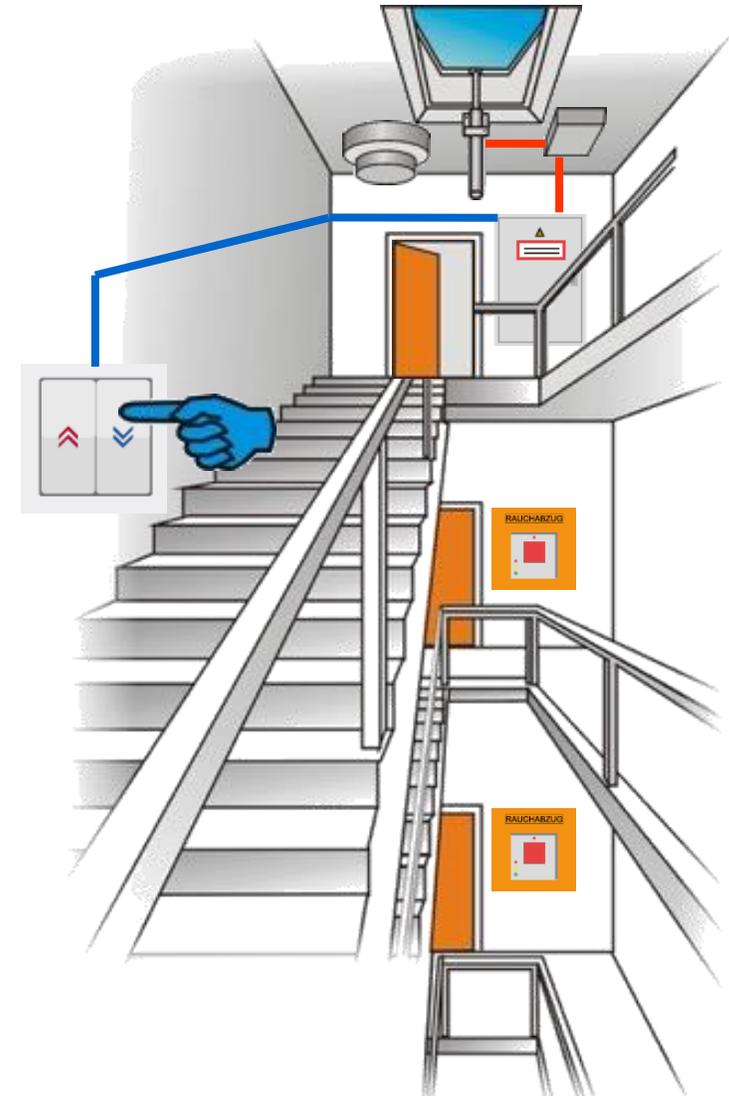
*Die manuellen Lüftungsfunktionen sind während einer Wind-/Regenmeldung oder einer anderen Lüftungsautomatik gesperrt!*

“

”

*RWA-Funktionen haben immer Vorrang vor allen Lüftungsfunktionen.*

“



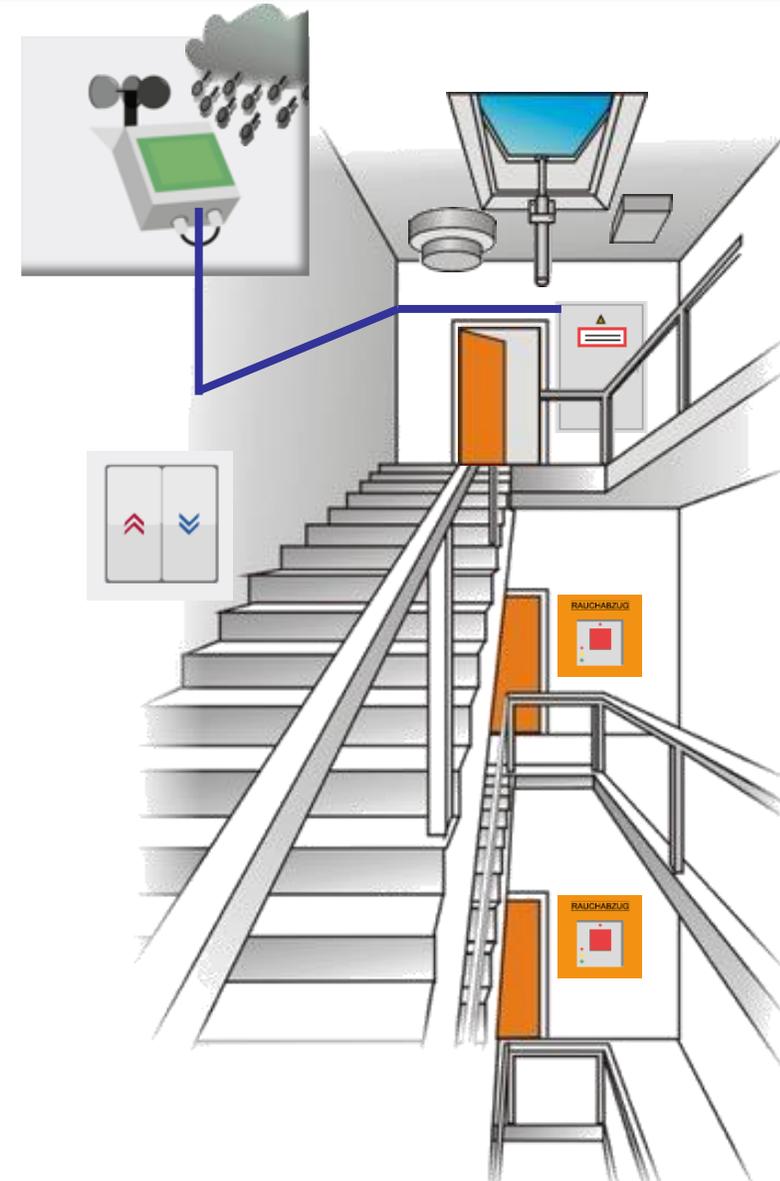
- Wind-/Regensensor
  - Automatische Auslösung, z. B. durch Regen
  - Die Zentrale empfängt die Meldung und gibt den Befehl zum Antrieb weiter
  - Das Fenster wird geschlossen



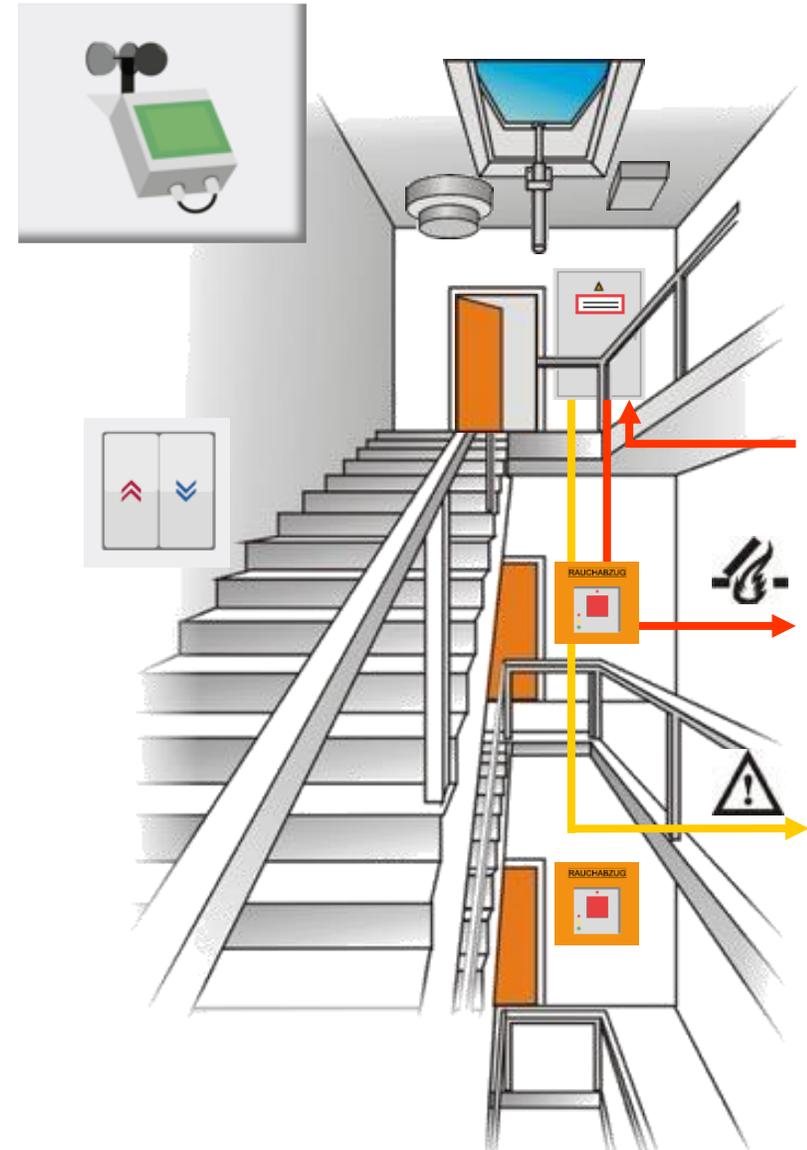
*Die manuellen Lüftungsfunktionen sind während einer Wind-/Regenmeldung oder einer anderen Lüftungsautomatik gesperrt!*



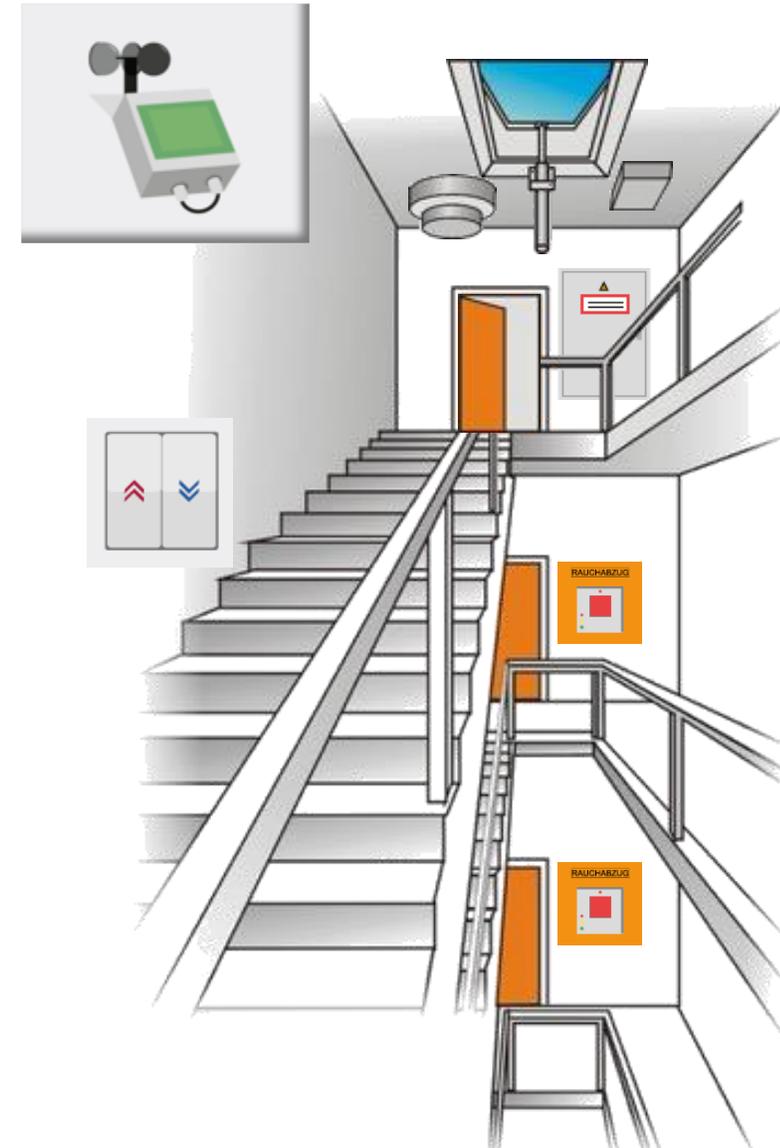
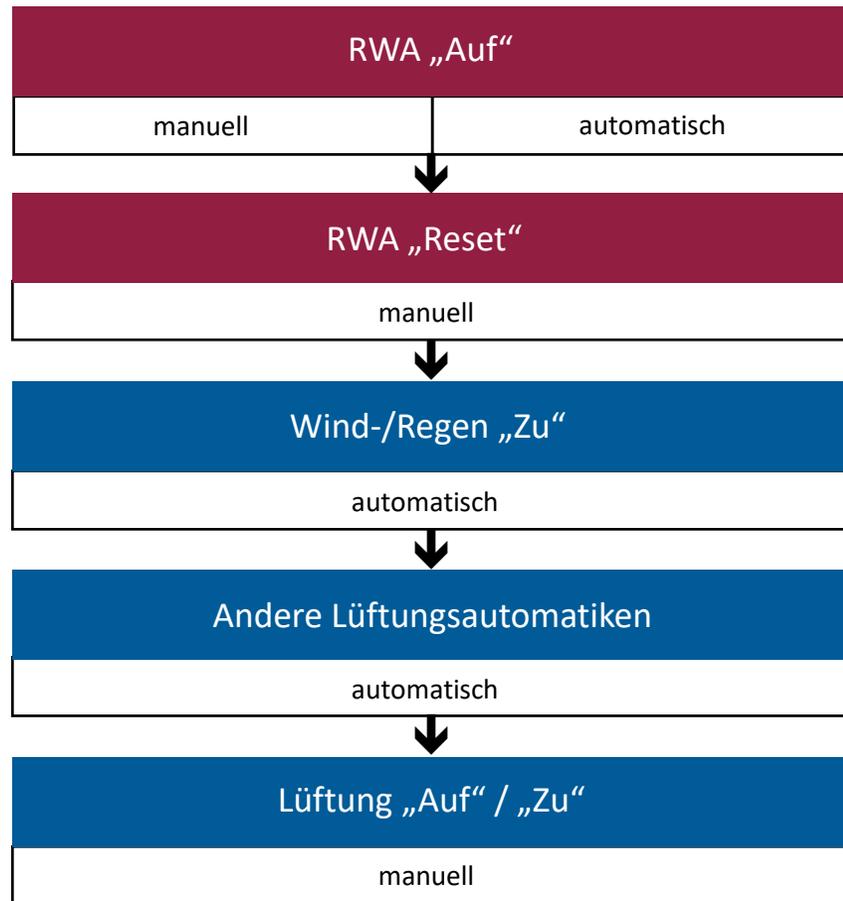
*RWA-Funktionen haben immer Vorrang vor allen Lüftungsfunktionen.*



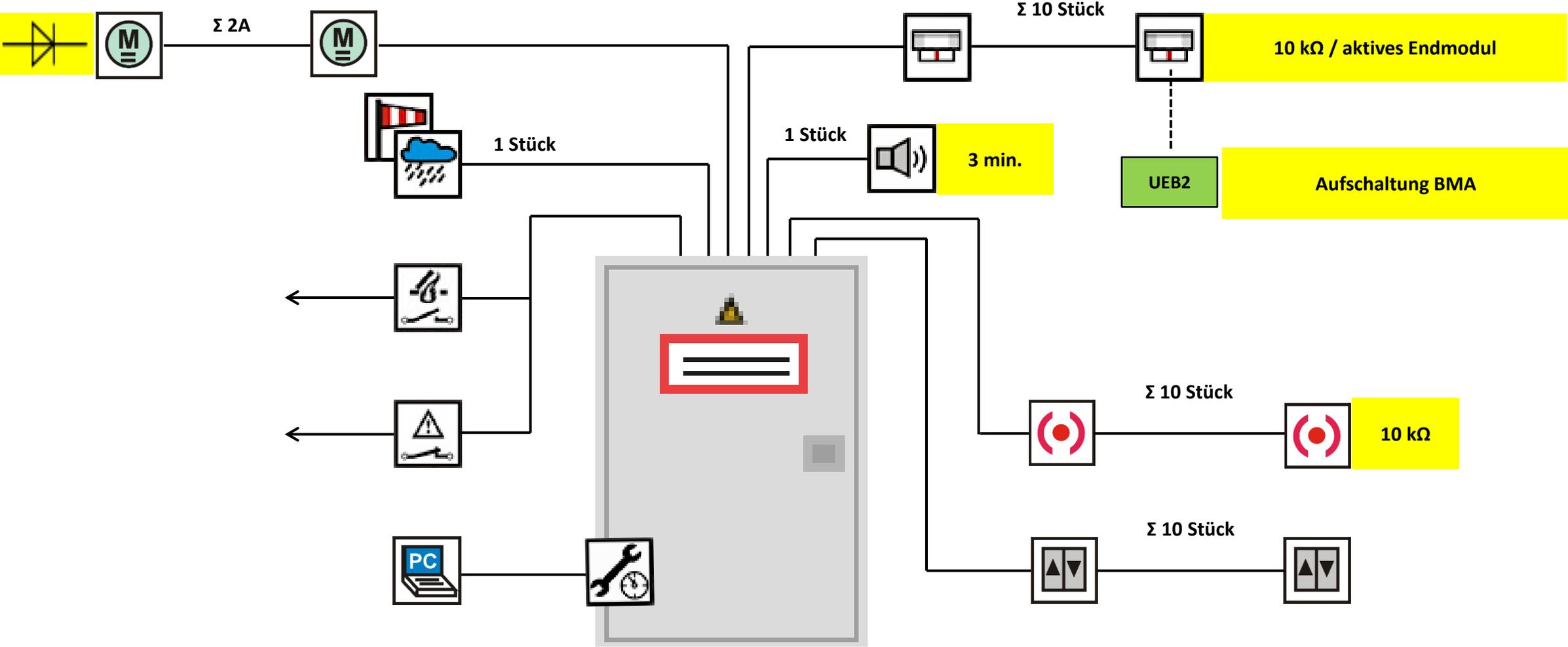
- Auslösung der RWA-Funktion „Auf“ über eine bauseitige Brandmeldeanlage (BMA)
  - potenzialfreier Kontakt der BMA schaltet
- Weiterleitung der Meldung Alarm (RWA)
  - potenzialfreier Kontakt
- Weiterleitung der Meldung „Sammelstörung“
  - potenzialfreier Kontakt



# 6. Prioritäten der einzelnen Funktionen



# 6. Treppenhauszentrale - Anschlussbeispiele



<< zurück



7. Fazit

- Anlagen zur Abführung von Rauch und Wärme sind ein wichtiger Baustein vorbeugender Brandschutzkonzepte. In Deutschland ist die Installation einer Entrauchungs- oder RWA-Anlage verpflichtend und integraler Bestandteil jeder Bauordnung. Insbesondere um Treppenräume rauchfrei zu halten sind diese Anlagen lebensnotwendig. Die Erfahrung zeigt, dass im Brandfall der Fluchtweg Treppenraum oft verrauchert ist, was eine sichere Flucht ohne Entrauchung unmöglich macht.
- Neben dieser Funktion im Brandfall dienen die RWA-Anlagen in Treppenräumen auch der täglichen Lüftung und stellen damit eine ausreichende Be- und Entlüftung der Treppenräume sicher.



- Um eine bestmögliche Gefahrenabwehr sowie eine optimale Nutzung zur Belüftung für Gebäudenutzer und Immobilie zu gewährleisten sowie das Haftungsrisiko für Eigentümer und Betreiber zu minimieren, ist eine sorgfältige Planung und Ausführung einer RWA-Anlage unerlässlich. Dies gilt für die Auswahl und Zusammenstellung der Einzelkomponenten ebenso wie für die elektrische Verschaltung der Bauteile und die abschließende Montage. Dabei sind technisches Know-how und Kenntnisse der aktuellen gesetzlichen Vorschriften, Normen und Richtlinien unerlässlich.

Die Mitglieder des Fachverbandes VFE e.V. stehen für anforderungsgerechte, sichere und wirtschaftliche Projektierung und Umsetzung von RWA-Anlagen gerne zur Verfügung.



**SIMON**  
we create fire safety

Lyoner Str. 9  
60528 Frankfurt am Main  
T +49 69 6302 200  
info@vfe.info  
www.vfe.info



**Vielen Dank!**

Haftungsausschluss: Trotz größtmöglicher Sorgfalt wird keine Haftung für den Inhalt übernommen.  
Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten.