

Rauch- und Wärmeabzugsanlagen



**Tipps und Hinweise zur Erstellung und
Auswertung von Leistungsverzeichnissen**

**Aktualisierte
Neuaufgabe**

Inhalt

Vorwort

Vorbeugender Brandschutz als Gesamtkonzept

Vor der Ausschreibung: die Bemessung

Bauteile eines RWG

CE-Zertifizierung

Ausschreibungstexte





Vorwort

■ Lichtkuppeln und Lichtbänder sind ein unverzichtbares Bauelement in der modernen Industriearchitektur geworden. Ihr Vorteil ist eben nicht nur kostenloses, natürliches Licht vom Dach – ausgestattet

als Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA) sind sie im Brandfall der entscheidende Faktor für einen funktionierenden und effektiven Personen- und Sachschutz, der zudem im Sinne des vorbeugenden Brandschutzes gesetzlich vorgeschrieben ist.

Für Architekten, Bauplaner und Bauherren heißt das: Sie müssen in der Lage sein, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen für verschiedenste Bauwerke individuell auszulegen und zu bemessen. In der Praxis eine nicht ganz einfache Aufgabe, denn bezüglich der Funktionssicherheit von RWA-Anlagen ist es schwer, je nach Bundesland alle relevanten Gesetze, Verordnungen und Verfahrensanweisungen zu kennen und einzuhalten. So ist es beispielsweise Auslegungssache, ob die RWA-Funktionssicherheit gesetzlichen Vorschriften oder Normen und Richtlinien wie der seit September 2006 gültigen CE-Zertifizierung nach DIN EN 12 101-2 oder VdS-Richtlinie 2159 entspricht.

Klarheit möchte hier diese Informationsbroschüre des FVLR schaffen. Denn Fragen gibt es genug: Welche Vorschriften existieren für die Berechnung der RWA? Was schreiben die Regelwerke für Rauch- und Wärmeabzugsgeräte (RWG) – DIN EN 12 101-2 oder VdS-Richtlinie 2159 – konkret vor? Welche Bauteile gehören zu einem RWG? Hilfen direkt für die Praxis bieten außerdem mehrere Ausschreibungstexte und eine Ausschreibungs-Checkliste. Als Arbeitsmittel trägt auch diese FVLR-Broschüre zu mehr Transparenz bei – zum Vorteil des planenden Architekten und nicht zuletzt des Bauherrn.



Aloys Althoff
Geschäftsführender Gesellschafter der
Althoff Industrie- und Verwaltungsbau GmbH

Vorbeugender Brandschutz – ein Gesamtkonzept

■ Der vorbeugende Brandschutz umfasst eine ganze Reihe von sorgfältig aufeinander abzustimmenden Einzelmaßnahmen. In ihrer Gesamtheit bilden sie das spezifische Brandschutzkonzept für ein bestimmtes Gebäude. In der Baugenehmigung werden Art und Umfang der Maßnahmen objektabhängig als Brandschutzauflagen festgelegt.

Die brandschutztechnischen Auflagen beziehen sich auf die Brandverhütung (z. B. Rauchverbot, Schweiß-erlaubnis), die Verzögerung der Brandentwicklung und -ausbreitung (z. B. Brandwand, brandlastfreier Streifen, Wärmeabzug, Sprinkler), die Beschleunigung der Brandentdeckung (z. B. Bewachung, Brandmeldeanlage), die Erleichterung der Evakuierung und die aktive Brandbekämpfung (z. B. Werkfeuerwehr, Rauchabzug, Sprinkler). Abgestimmt auf das jeweilige Objekt, bilden alle Komponenten des baulichen Brandschutzes eine „Brandschutzkette“. Diese arbeitet nur dann effizient, wenn die einzelnen Glieder nahtlos und ohne zu haken zusammenwirken – und sie ist so stark wie das schwächste Kettenglied.



Ziel des vorbeugenden Brandschutzes ist es, durch eine Reihe von sorgfältig aufeinander abgestimmten Maßnahmen das Brandrisiko zu minimieren.

Rauch- und Wärmeabzugsanlagen

Zu den wichtigen Komponenten im Brandschutzkonzept gehört die Rauch- und Wärmeabzugsanlage (RWA). Ebenso wie die anderen Einzelmaßnahmen darf auch die RWA keinesfalls isoliert betrachtet werden. Denn sie kann erst dann richtig ausgelegt und dimensioniert werden, wenn dabei das Gesamtpaket des vorbeugenden Brandschutzes beachtet und zugrunde gelegt wird. Der Fachplaner und Anbieter muss daher zur Angebotsabgabe alle erforderlichen

Brandschutzaufgaben kennen. Nur dann ist er in der Lage, eine dem spezifischen Objekt optimal angepasste und auch kostengünstige RWA anzubieten.

Fazit: Für die Projektierung einer RWA sollten sämtliche Brandschutzaufgaben bekannt sein.

Vor der Ausschreibung: die Bemessung

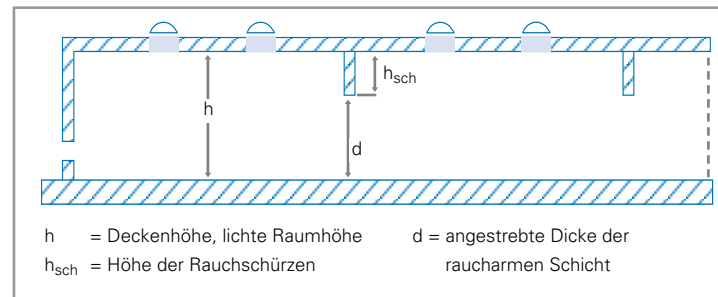
■ Als kostenlosen Service übernehmen die Fachfirmen des FVLR zusammen mit dem Angebot oftmals auch die Auslegung und Bemessung der Rauch- und Wärmeabzugsanlage (RWA). Je nachdem, ob dabei die gesetzlichen Forderungen erfüllt werden sollen oder zusätzlich ein Rabatt auf die Feuerversicherungsprämie angestrebt wird, sind die DIN 18 232 Teil 2 oder die VdS/CEA-Richtlinie 4020 der Berechnung zugrunde zu legen. Die beiden Regelwerke schreiben zwar verschiedene Rechenwege vor, führen aber zu vergleichbaren Ergebnissen hinsichtlich der aerodynamisch wirksamen Öffnungsflächen und der Gerätestückzahlen.

Bemessungsparameter klären

Die wichtigsten Parameter für die Ermittlung der aerodynamisch wirksamen Öffnungsfläche sind bei beiden Regelwerken die angestrebte Höhe der raucharmen Schicht im Brandfall bzw. die Höhe der Rauchschrüzen bei Hallen über 1.600 m² Grundfläche. Dabei gilt im Prinzip: Je dicker die Rauchschrüze sein darf, desto kleiner wird die erforderliche aerodynamisch wirksame Öffnungsfläche der RWA.

RWA komfortabel projiziert mit SmokeWorks

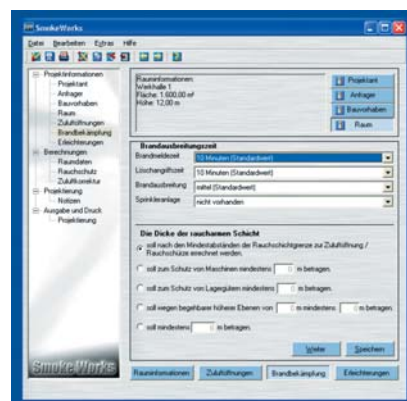
Mit der FVLR-Software SmokeWorks können Planer schnell und komfortabel Rauch- und Wärmeabzugsanlagen nach DIN 18 232-2 projektieren. Der Anwender gibt lediglich die Raumgröße, Art, Lage und Größe der Zuluftöffnungen sowie Parameter zur Brandausbreitung in die entsprechenden Masken ein. Nur Werte, die im Sinne der DIN 18 232-2 zulässig sind, werden vom Programm akzeptiert, ansonsten erscheint eine ausführliche Fehlermeldung. Der Nutzer kann die Daten dann entweder selbst anpassen oder automatisch korrigieren lassen. Nach der Eingabe berechnet SmokeWorks selbstständig alle zur Projektierung erforderlichen Größen für den Rauchschutz, beispielsweise die notwendige



Wichtige Bemessungsparameter: die angestrebte Höhe der raucharmen Schicht bzw. die Höhe der Rauchschrüzen

Fläche der Rauchabzugsöffnungen, die Mindeststückzahl der einzusetzenden Rauchabzüge (RA) oder die Mindesthöhe der raucharmen Schicht. Das Programm bietet auch in der Norm vorgesehene Alternativen und Erleichterungen zur Auswahl an. So darf unter bestimmten Umständen die Größe der Zuluftöffnungen verringert werden, wenn der Wert für die erforderliche Rauchabzugsfläche erhöht wird. In SmokeWorks lässt sich diese Zuluftkorrektur bequem über einen Schieberegler einstellen.

Das RWA-Projektierungsprogramm SmokeWorks per E-mail bestellen unter www.fvlr.de



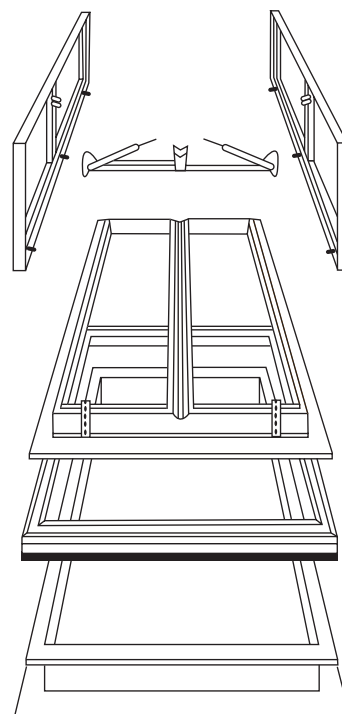


Welche Bauteile gehören zu einem RWG?

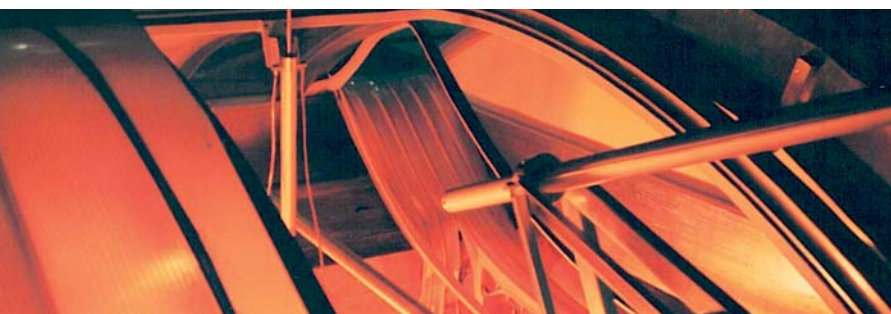
■ Die einschlägigen Regelwerke für Rauch- und Wärmeabzugsgeräte (RWG) – DIN EN 12 101-2 oder die VdS-Richtlinie 2159 – schreiben vor, dass Geräte nur als Ganzes geprüft und zertifiziert werden dürfen. Die Prüfung von Geräteteilen, beispielsweise von Geräten ohne Antrieb oder von einzelnen Elektromotoren, ist nicht gestattet. Ist die Funktion einer Tageslüftung integriert, muss dieser Mechanismus in die Prüfung mit einbezogen werden.

Ein RWG ist demnach immer eine komplette Funktionseinheit, die z. B. aus folgenden Komponenten besteht:

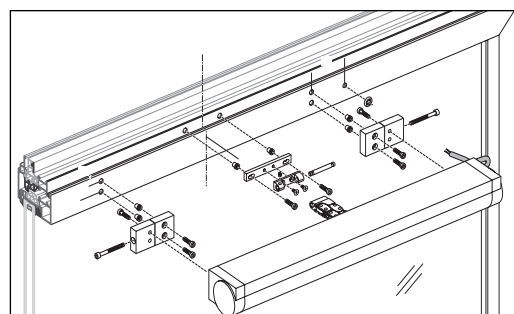
- Aufsetzkranz mit Abdeckung (Lichtschale, Jalousie o. ä.)
- Öffnungsmechanismus (Pneumatikzylinder) mit allen Halterungen und Traversen
- Branderkennungs-Element (Schmelzlot oder Glasfässchen)
- Energievorrat zum einmaligen automatischen Öffnen



Rauch- und Wärmeabzugsgeräte sind eine komplette Funktionseinheit und nur als solche geprüft und zugelassen. Abbildung oben als Doppelklappe, unten als Fenster.



Neues Rauch- und Wärmeabzugsgerät, eingebaut in ein Lichtband, beim Brandtest.



CE-Zertifizierung nach DIN EN 12 101-2

■ Das Bauprodukt natürlicher Rauchabzug (NRWG) darf ab dem 01.09.2006 nach der Bauregelliste B Teil 1 nur noch in den Verkehr gebracht werden, wenn es nach DIN EN 12101-2 geprüft und die entsprechende CE-Kennzeichnung angebracht ist. Dies gilt sowohl vom horizontalen bis zum vertikalen Einbaufall. Weitere Informationen können auch dem FVLR-Heft 17 entnommen werden. Die Anforderungen an das Bauprodukt natürlicher Rauchabzug (definiert in der DIN EN 12 101-2) sind an das gesamte Produkt und nicht nur an einzelne Bauteile

gerichtet. Dies gilt auch, wenn die Endmontage von einzeln angelieferten Bauteilen erst auf der Baustelle erfolgt. Die Verwendbarkeit kann auch durch eine Zustimmung im Einzelfall der jeweiligen obersten Bauaufsicht des Bundeslandes, in dem die Baumaßnahme stattfindet, nachgewiesen werden. Dies gilt auch für so genannte Öffnungen zur Rauchableitung oder für Abzüge, die aus Bauteilen unterschiedlicher Hersteller erst objektbezogen auf der Baustelle individuell hergestellt werden und nicht nach DIN EN 12101-2 geprüft und zertifiziert sind.

Auch in diesen Fällen ist die jeweilige gesamte Konstruktion (Abdeckung der Gebäudehülle, Scharniere und Beschläge, Öffneraggregate, Steuerungselemente etc.) hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit bzw. Funktionsfähigkeit (Schneelast, Winddruck bzw. -sog, Verhalten bei hohen und tiefen Temperaturen, Verschleißverhalten bzw. Lebensdauer, Bestimmung der Rauchabzugsfläche etc.) sowie möglicher weiterer Anforderungen, die sich aus den örtlichen Gegebenheiten oder der Bauweise ergeben, gemeinsam zu beurteilen.

Der Anhang ZA der DIN EN 12 101-2 enthält genaue Angaben, welche Eigenschaften der NRW im Zertifizierungsverfahren zu prüfen sind. Im Falle der natürlichen Rauch- und Wärmeabzugsgeräte (NRWG) schreibt die Norm eine Erstprüfung und eine werkseigene Produktionskontrolle vor.

Erstprüfung

Für die Erstprüfung zur CE-Zertifizierung sind Teilprüfungen in folgender Reihenfolge durchzuführen:

1. Bestimmung der aerodynamisch wirksamen Öffnungsfläche
2. Prüfung der Zuverlässigkeit
3. Funktionsprüfung unter Last
4. Funktionsprüfung bei niedriger Temperatur
5. Standsicherheitsprüfung bei Windbelastung
6. Prüfung bei Wärmeeinwirkung

Jede Teilprüfung muss durch einen Prüfbericht dokumentiert werden. Eine Erstprüfung ist außerdem immer dann durchzuführen, wenn Änderungen am NRW die Eigenschaften wesentlich beeinflussen. Das ist der Fall beispielsweise bei Herstellungsbeginn eines neuen Bautyps, bei einem neuen Herstellungsverfahren oder bei Wechsel von Komponenten in der Produktion. Eine vollständige Neuprüfung ist immer dann zwingend erforderlich, wenn nicht geringfügige Änderungen vorgenommen werden.

Werkseigene Produktionskontrolle

Die werkseigene Produktionskontrolle muss der Hersteller oder Vertreiber durchführen, dokumentieren und aufrechterhalten. Als ausreichend gilt z. B. eine werkseigene Produktionskontrolle nach DIN EN ISO 9001.

Nach DIN EN mögliche Klassen und die daraus gewählte VdS-Klasse				
Funktions-sicherheit	Öffnen mit Schneelast	Niedrige Temperaturen	Windlast	Wärmebe-ständigkeit
Mögliche Klassen nach DIN EN 12 101-2				
Re A*	SL A*	T A*	WL A*	B A*
Re 50	SL 0	T 0 °C	WL 1.500	B 300
Re 1.000	SL 125	T -5 °C	WL 3.000	B 600
	SL 250	T -15 °C		
	SL 500	T -25 °C		
	SL 1.000			

VdS-Klasse				
Re 50	SL 500	T -5 °C (empfohlen für alle Räume)	WL 1.500	B 300
		T -15 °C (empfohlen insbesondere für unbeheizte Räume)		
		T -25 °C** (für besonders exponierte Lagen)		

*1) A gilt als Platzhalter für einen bestimmten, vom Hersteller vorgegebenen Wert

**1) einschließlich Wind- und Schneelast

Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen (PÜZ)

Alle Prüfungen sind von so genannten Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen (PÜZ) durchzuführen. Diese PÜZ (z. B. VdS Schadenverhütung) werden in Deutschland vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) notifiziert und bekannt gegeben. Auf nationaler Ebene sind die PÜZ als neutrale Prüfstellen auch für die Fremdüberwachung der Produktionskontrollen zuständig und erteilen die Produktzertifikate.

Konformitätserklärung

Sobald der Hersteller die für ein NRW erforderlichen Prüfprotokolle erhalten hat, kann er die Konformität seines Produkts mit der DIN EN 12 101-2 bestätigen. Dann darf er auch die CE-Kennzeichnung anbringen. Die Konformitätserklärung stellt er eigenverantwortlich aus. Mit dem CE-Zeichen auf den Geräten und der Konformitätserklärung bestätigt der Hersteller oder Vertreiber die Übereinstimmung seines Produkts mit allen EU-Richtlinien, in deren Geltungsbereich das Produkt fällt. Er bestätigt damit rechtsverbindlich, dass die Anforderungen der DIN EN 12 101-2 insgesamt erfüllt werden.



Ausschreibungstexte

Die hier aufgeführten Ausschreibungstexte können nur als Beispiele für Standardgeräte dienen. Die gesamte Palette der verfügbaren RWG und ihre auf die unterschiedlichsten Anwendungsfälle zugeschnittenen Varianten sind den Druckschriften und Mustertexten unserer Mitglieder zu entnehmen.

Lichtkuppel-NRWG

Geprüft und zertifiziert nach DIN EN 12 101-2 (mindestens in folgender Ausführung:
RE 50, SL 500, T(-5), WL 1500, B 300)

Fabrikat.....

Nenngröße ... x ... cm, $A_w = \dots\dots\dots$ „m² (mit/ohne Windleitführung)

Bestehend aus

- zweischaliger Lichtkuppel aus PMMA, opal, in Lüfterrahmen eingefasst
- wärmegeädämmtem Aufsetzkranz aus GFUP, 30 cm hoch mit ebenem Klebe-/Befestigungsflansch
- NRWG-Öffnungs- und Auslöseeinheit für autom.-therm. Öffnung bei ... °C

Alternative Ausführung

- Ausführung der Lichtkuppel
- Ausführung des Aufsetzkranzes

Optionale Zulagen

- Anschluss Fernauslösung
 - tägl. Lüftung mit 230 V Elektroöffner/Pneumatikzylinder
- Komplett liefern und nach bauseitigem Einbau des Aufsetzkranzes und Verlegung der Steuer- und Energieversorgungsleitungen in Betrieb nehmen*



Lichtband-NRWG

Geprüft und zertifiziert nach DIN EN 12 101-2 (mindestens in folgender Ausführung:
RE 50, SL 500, T(-5), WL 1500, B 300)

Fabrikat.....

Nenngröße ... x ... cm, $A_w = \dots\dots\dots$ „m² (mit/ohne Windleitführung)

Bestehend aus

- zweischaliger Lichtfläche aus PC-SDP 10 mm, in Lüfterrahmen eingefasst
- NRWG-Öffnungs- und Auslöseeinheit für autom.-therm. Öffnung bei ... °C

Alternative Ausführung

- Ausführung der Lichtfläche

Optionale Zulagen

- Anschluss Fernauslösung
 - tägl. Lüftung mit 230 V Elektroöffner/Pneumatikzylinder
- Komplett liefern und nach Einbau des Lichtbandes und Verlegung der Steuer- und Energieversorgungsleitungen in Betrieb nehmen*



Doppelklappen-NRWG

Geprüft und zertifiziert nach DIN EN 12 101-2 (mindestens in folgender Ausführung:
RE 50, SL 500, T(-5), WL 1500, B 300)

Fabrikat.....

Nenngröße ... x ... cm, $A_w = \dots\dots\dots$ „m² (mit/ohne Windleitführung)

Bestehend aus

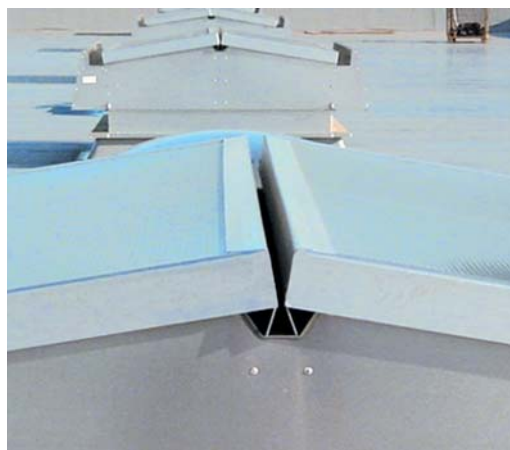
- zweischaliger Lichtfläche aus PC-SDP 16 mm, in Lüfterrahmen eingefasst
- mit wärmegeädämmter Mittelrinne
- wärmegeädämmtem Aufsetzkranz aus Aluminium, 30 cm hoch mit ebenem Befestigungsflansch
- NRWG-Öffnungs- und Auslöseeinheit für autom.-therm. Öffnung bei ... °C

Alternative Ausführung

- Ausführung der Lichtfläche
- Ausführung des Aufsetzkranzes

Optionale Zulagen

- Anschluss Fernauslösung
 - tägl. Lüftung mit 230 V Elektroöffner/Pneumatikzylinder
- Komplett liefern und nach bauseitigem Einbau des Aufsetzkranzes und Verlegung der Steuer- und Energieversorgungsleitungen in Betrieb nehmen*





Jalousie-NRWG

Geprüft und zertifiziert nach DIN EN 12 101-2 (mindestens in folgender Ausführung: RE 50, SL 500, T(-5), WL 1500, B 300)

Fabrikat.....

Nenngröße ... x ... cm, $A_w = \dots\dots\dots$ m² (mit/ohne Windleitführung)

Bestehend aus

- zweischaliger Lamelle aus PC-SDP 10 mm, in Aluminiumrahmen eingefasst, schuppenförmig überlappt
- Lamellenlager aus Polyamid, Lagerbolzen aus Aluminium
- wärme gedämmtem Aufsetzkranz aus Aluminium, cm hoch mit ebenem Klebe-/Befestigungsflansch
- NRWG-Öffnungs- und Auslöseeinheit für autom.-therm. Öffnung bei ... °C

Alternative Ausführung

- Ausführung der Lamelle
- Ausführung des Aufsetzkranzes

Optionale Zulagen

- Anschluss Fernauslösung
- tägl. Lüftung mit 230 V Elektroöffner/Pneumatikzylinder.....

Komplett liefern und nach bauseitigem Einbau des Aufsetzkranzes und Verlegung der Steuer- und Energieversorgungsleitungen in Betrieb nehmen



Fenster-NRWG

Geprüft und zertifiziert nach DIN EN 12 101-2 (mindestens in folgender Ausführung: RE 50, SL 500, T(-5), WL 1500, B 300)

Fabrikat.....und Typ.....des Fensters

Größe ... x ... cm, $A_w = \dots\dots\dots$ m² (ohne Windeinfluss gemessen)

Bestehend aus

- zweischaliger Lichtfläche aus, in o.g. Fensterprofilen eingefasst
- NRWG-Öffnungs- und Auslöseeinheit für autom.-therm. Öffnung bei ... °C

Alternative Ausführung

- Ausführung der Lichtfläche

Optionale Zulagen

- Anschluss Fernauslösung
- tägl. Lüftung mit 230 V Elektroöffner/Pneumatikzylinder.....

Komplett liefern und nach Einbau des Fensters und Verlegung der Steuer- und Energieversorgungsleitungen in Betrieb nehmen

Checkliste zur Ausschreibung

- Kopie aller Brandschutzaufgaben der Ausschreibung für die RWA beilegen!
- Alle relevanten Bemessungsparameter allen Anbietern gleich und verbindlich vorgeben!
- Exakte Geräteanforderungen angeben!
Anzubieten sind
 - Geräte geprüft und zertifiziert nach DIN EN 12 101-2, alternativ
 - Geräte geprüft und zertifiziert nach VdS-Richtlinie 2159
- Vom Anbieter im Angebot angeben lassen:
 - genaue Typenbezeichnung des angebotenen Geräts,

- aerodynamisch wirksame Fläche des angebotenen Geräts,
- Nummer, Datum und Aussteller der Zertifizierung,
- Nummer der Systemanerkennung durch VdS Schadenverhütung,
- Nummer der Errichter-Anerkennung der anbietenden Firma durch VdS Schadenverhütung.

- Nur auf dem Markt befindliche Kompletteräte ausschreiben!
Keine Veränderungen vornehmen!
- Nach Angebotseingang kontrollieren, ob alle Bemessungen, alle angebotenen Geräte und alle Qualifikationen vergleichbar sind!
Erst dann ist ein Preisvergleich möglich.

FVLR-Publikationen zum Thema vorbeugender Brandschutz

Heft 1: Grundlagen, Aufgaben und Wirkungen von Rauch- und Wärmeabzugsgeräten. Eine Basisinformation für alle Baufachleute.



Heft 2: Praxis der Projektierung von RWA mit der Neufassung der DIN 18 232-2 als der allgemein anerkannten Regel der Technik zur Rauch- und Wärmefreihaltung.



Heft 4: Erkenntnisse zur Verbesserung des Brandschutzes an Dachöffnungen. Wichtige Detailinformationen für Planer und Bauleiter.



Heft 7: Wartung und Instandhaltung von Rauch- und Wärmeabzugsanlagen. Ein Ratgeber zur Sicherstellung der Funktion von Rauch- und Wärmeabzugsanlagen.



Heft 12: Rauchabzug im modernen Brandschutz. Experten berichten aus Wissenschaft und Praxis und stellen integrierte Brandschutzkonzepte vor.



Heft 14: Eine kritische Auseinandersetzung mit der Industriebau-Richtlinie.



Heft 16: Ergebnis eines Forschungsprojekts zur Entrauchung von Räumen über Rauchabzüge in Wänden.



Heft 17: Rauch- und Wärmeabzugsgeräte in Europa.



Einzel Exemplare können unter www.fvlr.de/publikationen kostenlos angefordert werden.

Bildnachweis: aus dem Archiv des FVLR und seiner Mitgliedsunternehmen

Eine Haftung oder Gewährleistung aus dieser und anderen Veröffentlichungen wird ausdrücklich ausgeschlossen.

Mit freundlicher Empfehlung

Der FVLR stellt sich vor

Der FVLR Fachverband Tageslicht und Rauchschutz e. V. wurde 1982 gegründet. Er repräsentiert die deutschen Hersteller von Lichtkuppeln, Lichtbändern sowie Rauch- und Wärmeabzugsanlagen. Langjähriges Know-how und technisch qualifizierte Mitarbeiter bilden die Grundlage für umfassende und aktive Beratung von Architekten, Planern und Anwendern bei der Projektierung, Ausführung und Wartung von Dachoberlichtern und RWA. Lichtkuppeln und Lichtbänder erfüllen vielfältige Aufgaben in der Architektur. RWA sind unverzichtbare Bestandteile des vorbeugenden baulichen Brandschutzes. Der FVLR leistet europaweit produktneutrale und fundierte Forschungs- und Informationsarbeit. Er ist aktives Mitglied in EuroLux, der Vereinigung der europäischen Hersteller von Lichtkuppeln, Lichtbändern und RWA, und wirkt seit vielen Jahren an der internationalen und europäischen Normungsarbeit mit.

Eine Liste aller Verbandsmitglieder sowie weitere FVLR-Publikationen zum Thema vorbeugender Brandschutz finden Sie im Internet unter www.fvlr.de.

FVLR

Fachverband Tageslicht und Rauchschutz e. V.

Ernst-Hilker-Straße 2
32758 Detmold
Telefon 0 52 31/3 09 59-0
Telefax 0 52 31/3 09 59-29
www.fvlr.de
info@fvlr.de