



RLT-RICHTLINIE 04

Lüftungsanlagen mit Entrauchungsfunktion

**Raumlufotechnische Geräte mit Funktionserhalt
im Entrauchungsbetrieb**

Ausgabe März 2007

Vorwort

Mit der RLT-Richtlinie 04 "Lüftungsanlagen mit Entrauchungsfunktion" ist ein Leitfaden zur qualifizierten Verwendung von Raumluftechnischen Geräten mit Funktionserhalt im Entrauchungsfall geschaffen.

Sie gibt Hinweise wie RLT-Geräte konzipiert werden sollen, die qualifiziert zur Entrauchung eingesetzt werden können und gibt Empfehlungen zur Konzeption der Lüftungsanlagen mit Entrauchungsfunktion.

Der Leitfaden beinhaltet die relevanten Richtlinien sowie die notwendigen europäischen und nationalen Normen und Regelwerke. Er spezifiziert konkret die Anforderungen an zentrale raumluftechnische Geräte und deren Komponenten.

Die Richtlinie wird in Anpassung an den Stand der Technik sowie den betreffenden Normen und Regelwerken ergänzt und weiterentwickelt.

Bietigheim-Bissingen, im März 2007

Herstellerverband Raumluftechnische Geräte e.V.

Herausgeber

Herstellerverband Raumluftechnische Geräte e.V.

Danziger Str. 20

D – 74321 Bietigheim-Bissingen

Tel.: 0 71 42 / 9156900

Fax: 0 71 42 / 6 12 98

E-Mail: info@rlt-geraete.de

Internet: www.rlt-geraete.de

Diese RLT-Richtlinie ist kostenlos als Download von der Homepage des Herstellerverbandes Raumluftechnische Geräte e.V. zu beziehen.

Inhaltsverzeichnis

Inhalt	Seite
Vorwort	2
1. Einleitung	4
2. Grundlagen der Entrauchung	4
3. Konzepte	5 - 6
4. Anforderungen an die Komponenten	7 - 10
4.1 Allgemeine Anforderungen	
4.2 Ventilatorgehäuse	
4.3 Ventilator	
4.4 Motor	
4.5 Motor-Regelung	
4.6 Rauchumschaltklappen	
4.7 Lüftungskomponenten	
4.8 Kanalsystem	
5. Verwendung	10
6. Betriebs- und Wartungsanleitung	11
7. Prüfungen	11
8. Zusammenfassung	11 - 12

1. Einleitung

Das Thema Entrauchung mit raumluftechnischen Anlagen wird momentan ausführlich diskutiert. Es besteht bei den Betreibern ein verständliches Interesse, die „ohnehin“ vorhandene Lüftungsanlage auch zur Entrauchung einzusetzen.

Allerdings bestehen Entrauchungsanlagen aus Sicherheitsprodukten, die eine CE-Kennzeichnung gemäß der Bauproduktenrichtlinie benötigen. Außerdem sind die Volumenströme, die zur Entrauchung benötigt werden wesentlich höher als die Volumenströme, die zur Belüftung erforderlich sind. Hinzu kommt, dass meist in den Anlagen Brandschutzklappen Verwendung finden, die der Entrauchungsfunktion entgegenstehen.

RLT-Geräte können die Rauchabführung bis zum Versagen der RLT-Anlage unterstützen, soweit die Zweckbestimmung der Absperrvorrichtungen gegen Brandübertragung (z. B. BSK) und das Gesamtanlagenkonzept dies zulassen.

Insbesondere die Verkaufsstättenverordnung (VfVO) und die Industriebaurichtlinie (IndbauRL) lassen den Einsatz von Lüftungsanlagen zur Rauchabführung zu, wenn selbsttätige Feuerlöschanlagen (Sprinkler) vorhanden sind. An diese Lüftungsanlagen werden allerdings keine besonderen Anforderungen hinsichtlich einer Temperaturbeständigkeit und/oder Mindestfunktionsdauer gestellt.

Dabei können RLT-Geräte das Schutzziel der Entrauchung üblicherweise nicht alleine erfüllen und entsprechen serienmäßig nicht der EN 12101-3¹ und besitzen keine bauaufsichtliche Zulassung!

Lüftungsanlagen sind deshalb zur Entrauchung unterstützend nur dann geeignet, wenn Lüftungsleistung, Kanalnetz, Bauelemente, Ventilatoren, Energieversorgung und Lüftungszentrale für den Brandfall ausgelegt sind und die Lüftungsleitungen keine Absperrvorrichtungen aufweisen.

Ein Betrieb der RLT-Anlage als Entrauchungsanlage ohne Verwendbarkeitsnachweise der verwendeten Entrauchungsprodukte ist bis auf die oben beschriebenen Ausnahmen im Baurecht nicht vorgesehen und mit erheblichen juristischen Risiken verbunden, insbesondere wenn es hierdurch zum Schadensfall kommt.

2. Grundlagen der Entrauchung

Bei einem Brand entstehen je nach Art und Dynamik des Brandes Temperaturen von bis zu 600 °C (Flashover). Um diese Temperaturen beherrschen zu können, sind entsprechende Entrauchungseinrichtungen der Klasse F 200 (200 °C) bis F 600 (600 °C) nach EN 12101-3 notwendig. Insbesondere Förder-temperaturen über 300 °C lassen sich wirtschaftlich nicht mit Raumluftechnischen Geräten realisieren.

Aufgrund großer Raumgeometrien (insbesondere hohe Räume) kombiniert mit einer begrenzten Brandleistung reduzieren sich die zu fördernden Brandgastemperaturen erheblich. Werden im Brandfall selbsttätige Feuerlöschanlagen (z. B. Sprinklereinrichtungen) ausgelöst, reduzieren sich die zu fördernden Brandgastemperaturen ebenfalls.

Denn je nach Brandverlauf lösen Sprinkleranlagen bei Temperaturen von min. 68 °C, in der Regel aber oberhalb 140 °C bis 180 °C aus. Durch die Dynamik des Brandverlaufs können in Brandnähe auch höhere Rauchgastemperaturen von bis zu 300 °C trotz Besprinklerung entstehen.

Wesentlich höhere Temperaturen sind im Fall einer Sprinklerauslösung nicht zu erwarten. Des Weiteren sind die Rauchgasmengen bei gesprinklerten Bränden im Vergleich zu ungesprinklerten Bränden wesentlich niedriger, da die Brandbekämpfung bereits nach 3 bis 5 Minuten und nicht erst nach 15 bis 20 Minuten beginnt. Die Brandzeit und die Brandleistung sind in diesem Fall begrenzt.

Bei großen Räumen (große Flächen und hohe Räume) können ebenfalls Rauchgastemperaturen von z. B. 200 °C erwartet werden.

Im konkreten Anwendungsfall sind die tatsächlichen Rauchgasmengen und Rauchgastemperaturen zu berechnen (z. B. nach DIN 18 232-5²).

Um das Schutzkonzept der Brandbekämpfung sowie die verbesserten Bedingungen zur Personenrettung einhalten zu können, ist es notwendig, dass Flucht und Rettungswege rauchfrei bzw. raucharm gehalten werden. Hierzu muss der entstehende Rauch abgesaugt werden. Die Zuluft selbst darf nicht impulsbehaftet über die Lüftungsanlage eingebracht werden, da es durch die Induktion zu einer Mischluftströmung kommt, die dem Ziel der Rauchabführung (Bildung einer raucharmen Schicht) entgegensteht.

Die Nachströmung der Zuluft muss turbulenzarm z. B. über separate Nachströmöffnungen erfolgen (Auslegung der Nachströmöffnungen < 1 m/s). Aus diesem Grund muss die Zuluftanlage (Mischlüftung) im Brandfall außer Betrieb genommen werden (siehe auch MÜLAR 2000³ und EN 1886⁴).

RLT-Geräte sind demnach für die Entrauchung geeignet, wenn die zu erwartenden Rauchgastemperaturen unter 200 °C bzw. unter 300 °C liegen, die erforderliche Luftwechselrate gewährleistet werden kann und wenn das Gesamtkonzept einer Rauchabführung nicht entgegensteht.

3. Konzepte

Raumlufttechnische Anlagen werden im Lüftungsbetrieb mit Luftwechselzahlen bei üblichen Anwendungen von 2 bis 4 betrieben. Im Entrauchungsbetrieb werden allerdings meist größere Luftwechselzahlen benötigt (z. B. nach Garagenverordnung GaVO min. 10-facher Luftwechsel).

Um diese Luftwechselzahlen zu erreichen, kann eine Lüftungsanlage mit Entrauchungsfunktion so gestaltet werden, dass im Entrauchungsfall beide Ventilatoren (Ab- und Zuluft) zur Entrauchung verwendet werden. Hierzu muss der Wirksinn des Zuluftventilators umgekehrt werden (siehe Bild 1 und 2).

Dadurch, dass dann beide Ventilatoren Brandgase absaugen, stehen beide Volumenströme gleichgerichtet der Entrauchungsfunktion zur Verfügung. Alleine durch diese Maßnahme ergibt sich damit min. ein 4- bis 8-facher Luftwechsel.

Weiterhin müssen zur Entrauchung nicht geeignete Komponenten, wie Filter, Schalldämpfer, Lamellenwärmeübertrager, Luftbefeuchter, Tropfenabscheider, etc. durch geeignete Bypasssysteme (Rauchumschaltklappen) umgangen werden, da deren nicht gegebene Temperaturbeständigkeit (fehlender Funktionserhalt) nicht zum Versagen des Gesamtsystems führen darf. Durch die Partikelbelastung im Brandfall können Filter und Wärmeaustauscher sehr schnell zusetzen und zur Blockade des Strömungsweges führen.

Durch die Bypassumgehung und die damit verbundene Reduktion des Differenzdruckes wird der Volumenstrom der Anlage, der zur Entrauchung eingesetzt werden kann, nochmals erhöht.

Mit diesen Maßnahmen ist bei entsprechender Auslegung und Konstruktion z. B. ein 10-facher Luftwechsel im Brandfall erreichbar.

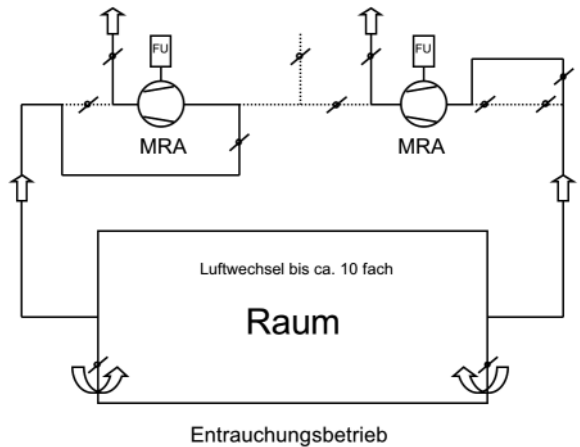


Bild 2: Anlagenschema einer Lüftungsanlage im Entrauchungsbetrieb mit zwei Entrauchungsleitungen

Neben der Nutzung des Zuluftkanalsystems als Entrauchungsleitung kann unter Beachtung der maximalen Strömungsgeschwindigkeiten im Lüftungsabluftkanal und der daraus resultierenden Druckverluste auch der Zuluftventilator so angeordnet werden, dass er im Entrauchungsfall parallel zum Abluftventilator aus dem Lüftungsabluftkanal saugt. Auch ist der parallele Betrieb beider Ventilatoren am Lüftungszuluftkanalsystem prinzipiell möglich. Hierbei werden beide Ventilatoren als maschineller Rauchabzug an einer Entrauchungsleitung (Lüftungsabluft- oder -zuluftkanal) parallel betrieben (siehe Bild 3, 4, 5 und 6).

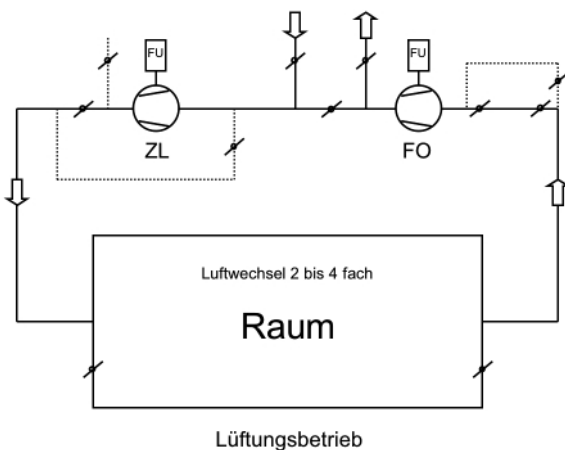


Bild 1: Anlagenschema einer Lüftungsanlage im Normalbetrieb

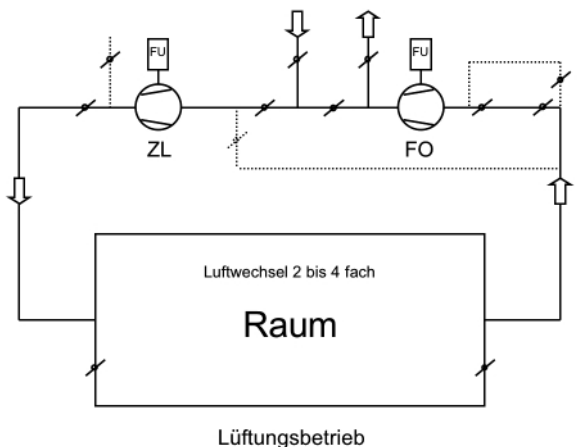


Bild 3: Anlagenschema einer Lüftungsanlage im Normalbetrieb

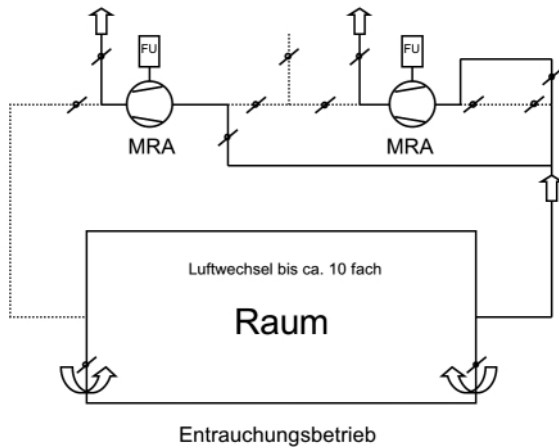


Bild 4: Anlagenschema einer Lüftungsanlage im Entrauchungsbetrieb mit einer Entrauchungsleitung (Lüftung - Abluft)

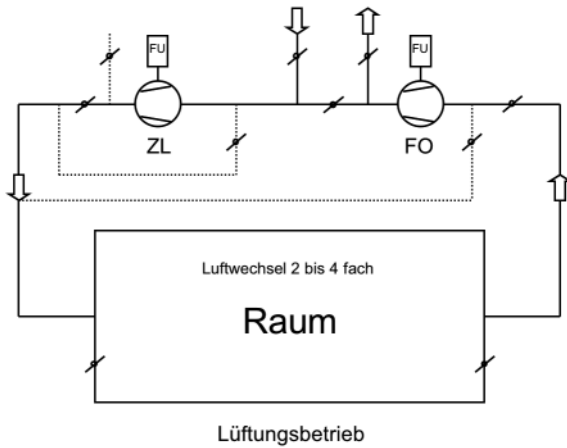


Bild 5: Anlagenschema einer Lüftungsanlage im Normalbetrieb

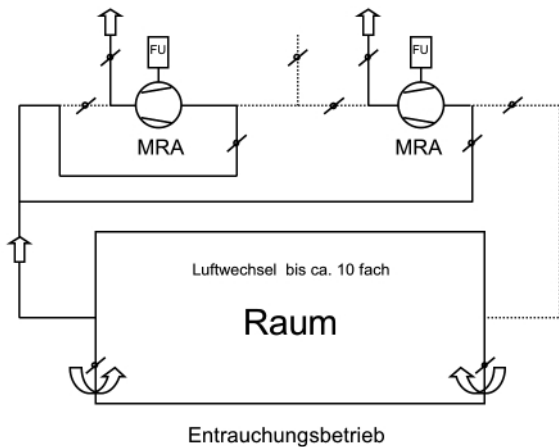


Bild 6: Anlagenschema einer Lüftungsanlage im Entrauchungsbetrieb mit einer Entrauchungsleitung (Lüftung - Zuluft)

Um das Schutzziel der Entrauchung gewährleisten zu können, dürfen die Rauchgase keinesfalls punktuell abgesaugt werden (siehe Bild 7). Es muss sichergestellt sein, dass die Brandgase im gesamten zu entrauchenden Bereich verteilt abgesaugt werden, damit die Brandgase direkt erfasst werden und nicht durch den kompletten Bereich, bzw. quer durch den gesamten Raum transportiert werden (siehe Bild 8). Dies kann durch ein verteiltes Lüftungsabluftnetz und/oder durch das verteilte Lüftungszuluftnetz gewährleistet werden.

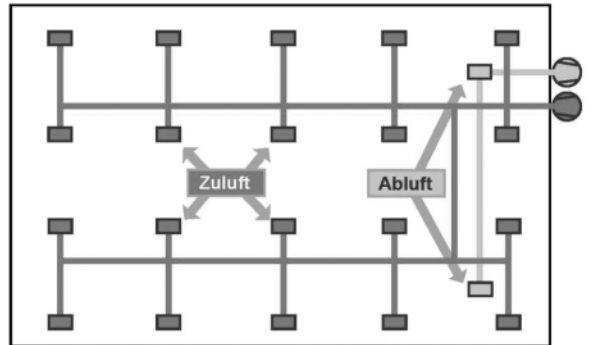


Bild 7: Anlagenschema mit zentraler Absaugung der Abluft

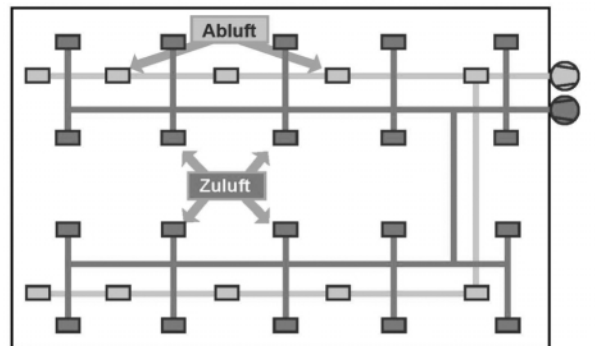


Bild 8: Anlagenschema mit verteilter Absaugung der Abluft

4. Anforderungen an die Komponenten

4.1 Allgemeine Anforderungen

Grundsätzlich müssen alle zur Entrauchung nicht geeigneten Komponenten mit Bypasssystemen umgangen werden. Hierzu sind geeignete Rauchumschaltklappen vorzusehen, die im Entrauchungsfall den Bypass freigeben und die zur Entrauchung nicht geeigneten Lüftungskomponenten vom Brandgasstrom absperrn (siehe Bild 9 bis 12).

Alle Komponenten des RLT-Gerätes, die der Entrauchungsfunktion dienen, müssen für die zu erwartende Temperaturklasse geeignet sein. Technisch erforderlich ist mindestens die Klassen F200 (200 °C und 120 Min. Mindestfunktionsdauer).

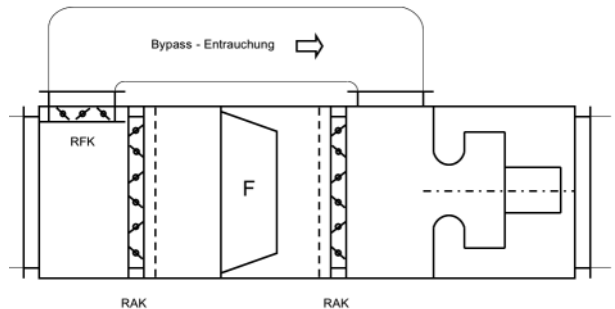
Da die Rauchumschaltklappen nur technisch dicht schließen, dürfen auch in den durch die Absperrklappen getrennten Komponenten (Kammern) nur schwer entflammbare Baustoffe verwendet werden, die zu keinem Brandrisiko im RLT-Gerät beitragen können. Es sind damit auch in den von den Rauchabsperklappen geschützten Bereichen nur mindestens schwerentflammbare Baustoffe Klasse A2, B, C-s3 d2 nach EN 13501-1⁴ zulässig.

Vorzugsweise sind aus Brandschutzgründen die Rauchabsperklappen zur unbeflammten Seite hin durch Schutzgitter (Maschenweite max. 20 x 20 mm) gegen Berührung zu sichern (Abstand zur Klappe ca. 20 mm).

Zusätzlich muss zwischen den Rauchabsperklappen und den Einbauteilen mindestens ein Abstand von 300 mm eingehalten werden.

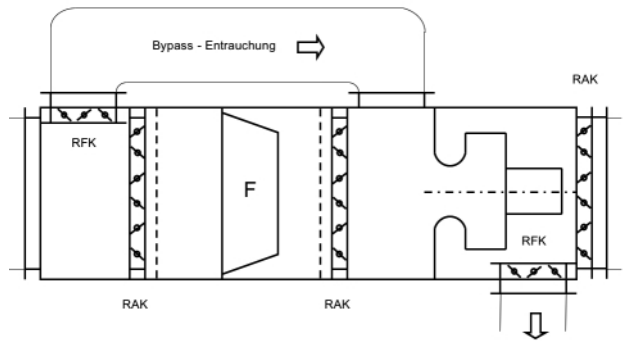
Grundsätzlich sind die Anforderungen der VDMA-Richtlinie 24177^{vi} „Ventilatoren zur Rauch- und Wärmefreihaltung von Gebäuden im Brandfall“ zu berücksichtigen. Dies gilt insbesondere für Ventilatoren, Motore, die elektrische Installation und die Energieversorgung. Ein besonderes Augenmerk muss hierbei auf die Energieversorgung gelegt werden, da der für raumlufotechnische Geräte übliche Hausanschluss im Brandfall außer Betrieb genommen werden kann. Aus diesem Grund wird empfohlen die maschinelle Rauchabzüge mit einer getrennten Stromversorgung auszurüsten. Die Stromversorgung ist entweder direkt an die Hauseinspeisung oder direkt an die Notstromversorgung anzuschließen.

Üblicherweise werden RLT-Geräte nicht im Brandraum aufgestellt, sondern sind in einem brandschutztechnisch von dem zu entrauchenden Bereich getrennten Raum (Technikzentrale) oder als wetterfeste Geräte im Außenbereich angeordnet. Hier ist vor allem die thermische Isolation des Gehäuses von Bedeutung, damit an den Oberflächen des RLT-Gerätegehäuses keine hohen Temperaturen entstehen, die eine Zündgefahr darstellen können (Brandschutz).



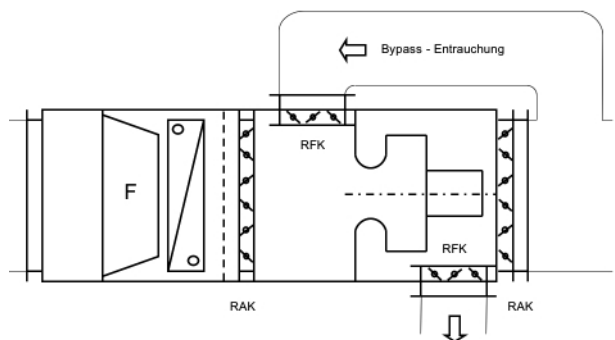
RLT-Gerät Abluft

Bild 9: RLT-Geräteschema Abluft ohne druckseitige Komponenten



RLT-Gerät Abluft

Bild 10: RLT-Geräteschema Abluft mit Umgehung druckseitiger Komponenten



RLT-Gerät Zuluft

Bild 11: RLT-Geräteschema Zuluft mit zwei Entrauchungskanälen

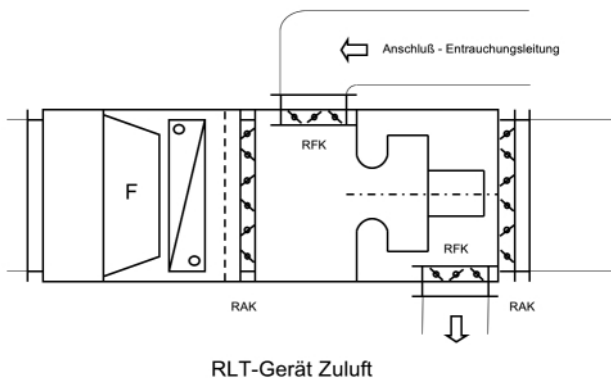


Bild 12: RLT-Geräteschema Zuluft mit einem Enrauchungskanal

4.2 Ventilatorgehäuse

Das Gehäuse muss die Funktion der Entrauchung mit der entsprechenden Temperatur über die geforderte Mindestfunktionsdauer sicherstellen.

Die Dichtigkeit des Gehäuses spielt eine entscheidende Rolle, da aufgrund der hohen Temperatur die Dichtmaterialien Ihre Funktion eingeschränkt aufrechterhalten können. Durch die erhöhte Leckage darf es allerdings nicht zu einer wesentlichen Beeinträchtigung der Funktion kommen. Außerdem darf es durch eine erhöhte Leckage nicht zu einer Gefährdung von Personen in der Technikzentrale oder zu einer Zündquelle kommen. Die Leckage ist deshalb auf 10 m³/h und m² innere Oberfläche des RLT-Gerätegehäuses zu begrenzen.

Des Weiteren darf aus Gründen des Brandschutzes die bei der Entrauchung entstehende Oberflächentemperatur nicht zu einer Zündgefährdung führen. Die mittlere Oberflächentemperatur des RLT-Gerätegehäuses darf nicht über 140 K und die maximale Oberflächentemperatur punktuell nicht über 180 K über der maximalen Umgebungstemperatur (40 °C) liegen.

Bedingt durch die evtl. auftretende Durchbiegung darf der Gerätequerschnitt sich nicht mehr als um 10 % des ursprünglichen Querschnitts verringern (siehe auch EN 1366-8^{*)}). Der Prüfdruck zur Bestimmung der Leckage und der Durchbiegung beträgt +/- 500 Pa.

4.3 Ventilator

Der Ventilator für eine Entrauchungsanlage muss mit einem gültigen EG-Konformitätszertifikat nach der Bauproduktenrichtlinie – CPD (89/106/EWG und 93/68/EWG) versehen sein. Alternativ kann der Ventilator auch mit der Gesamtbaumusterprüfung des RLT-Gerätes geprüft werden.

Da ein Riemenantrieb mit einem erhöhten Risiko des Ausfalls behaftet ist, wird der Einsatz von direktgetriebenen Ventilatoren empfohlen. Insbesondere freilaufende Ventilatoren sind aufgrund ihrer Minimierung der Bauteile vorzuziehen.

Die Ventilatoreinheit muss im Entrauchungsbetrieb den Förderstrom gewährleisten. Der maximale Abfall der Förderleistung darf 10 % betragen. Der maximale Abfall der statischen Druckerhöhung 20 % (bezogen auf eine Luftdichte von 1,2 kg/m³).

Weiter muss die Einlaufdüse des Ventilators mit einem Ansauggitter geschützt werden, damit keine Teile angesaugt werden können, die zum Ausfall des Systems führen können.

4.4 Motor

Der Ventilator kann entweder mit einem hitzebeständigen Sondermotor im Förderstrom in Schutzart IP 54 ausgerüstet sein, oder aber komplett gekapselt und fremdbelüftet ausgeführt sein.

Motore werden als gesamtes Antriebssystem komplett mit dem Ventilator geprüft.

Hitzebeständige Sondermotore besitzen spezielle Lager-systeme und Isolationssysteme, angepasst an die jeweiligen Temperaturklassen, die grundsätzlich Festlager auf der Antriebsseite aufweisen.

In der gekapselten Ausführung können Normmotoren zum Einsatz kommen. Dabei ist die Fremdbelüftung der Kapselung so auszuführen, dass die Funktion des Motors nicht beeinträchtigt wird.

Wird eine Motorkapsel verwendet, ist besonders auf die Ausführung der Motorkapsel zu achten. Diese muss dauerhaft die Funktion des Antriebs sicherstellen. Sie muss verwechslungssicher, schwingungsoptimiert und mechanisch dauerhaft stabil aufgebaut sein. Eine Fehlbedienung muss ausgeschlossen sein. Es wird weiter empfohlen die Motorkapsel isoliert auszuführen, damit die erforderlichen Kühlluftströme minimiert werden. Insbesondere die Kühlluftöffnungen müssen so ausgebildet sein, dass eine Strömungsblockade der Kühlluft ausgeschlossen ist. Ein unbeabsichtigtes „Zustellen“ der Kühlluftzuströmung muss unmöglich sein (z. B. Schutzkorb mit einer Maschenweite 20 x 20 mm).

Bei einem Kühlluftaustritt darf die Kühllufttemperatur 180 K nicht überschreiten.

Die Kühlluftmenge ist bei einer Inbetriebnahme zwingend einzuregulieren und zu protokollieren. Sie muss mindestens der vorgegebenen Kühlluftmenge entsprechen.

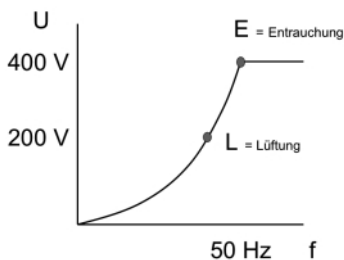
Der Motor darf nur eine Isolationsklasse tiefer ausgelastet werden. Deshalb wird die Isolationsklasse H empfohlen, damit der Motor mit Klasse F belastet werden kann.

Motorschutzschalter (z. B. Kaltleiter), die im Lüftungsbetrieb notwendig sind, sind im Entrauchungsbetrieb zu überbrücken und dürfen auf keinen Fall im Entrauchungsbetrieb zum Abschalten des Motors führen.

4.5 Motor-Regelung

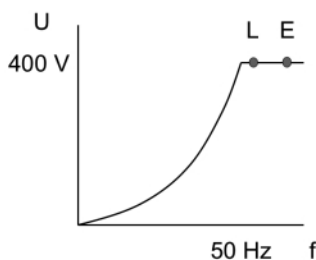
Nach VDMA 24177 dürfen Motorregelungssysteme im Entrauchungsfall nicht verwendet werden, wenn der Motor im Heißgasstrom betrieben wird. Hierzu sind die Ventilatoren so auszuliegen, dass im elektrischen Bypassbetrieb (50 Hz Betrieb) die Ventilatoren nahe Ihrer maximalen Drehzahl betrieben werden, um den hohen Luftwechsel sicherstellen zu können. Unter der Voraussetzung, dass der Motor gekapselt und nicht im Heißgasstrom angeordnet wird, kann der Frequenzumrichter auch im Brandfall verwendet werden, wenn die Temperaturerhöhung in der Motorwicklung maximal der der Isolationsklasse entsprechenden zulässigen Temperaturerhöhung entspricht.

Der Umrichterbetrieb ist nur zulässig, wenn die Prüfung der Antriebseinheit im Umrichterbetrieb durchgeführt wurde. Damit kann im Entrauchungsfall eine größere Luftmenge erreicht werden, da die Motore überfrequent betrieben werden können. Dies ist bei der Auslegung der Komponenten zu berücksichtigen (siehe Bild 13 und 14). Weiterhin wird die Wirtschaftlichkeit im Lüftungsbetrieb damit erhöht, da die volle Motorspannung im Lüftungsbetrieb gewährleistet ist (siehe Bild 14).



Entrauchungsbetrieb ohne FU

Bild 13: U/f Kennlinie bei Auslegung des Entrauchungsbetriebs ohne FU



Entrauchungsbetrieb mit FU

Bild 14: U/f Kennlinie bei Auslegung des Entrauchungsbetriebs mit FU

Beim Einsatz eines Frequenzumrichters ist dieser geschützt zu installieren. Keinesfalls darf der Umrichter direkt am RLT-Gerät oder in einem ansonsten gefährdeten Bereich installiert werden, sondern ist in einem brandschutztechnisch von dem zu

entrauchenden Bereich getrennten Raum anzuordnen. Die Umgebungstemperatur am Umrichter darf hierbei 40 °C nicht überschreiten.

Weiter muss der Hersteller Vorkehrungen treffen, dass der Umrichter im Entrauchungsbetrieb zwingend auf dem dafür vorgesehenen Betriebspunkt arbeitet. Eine Änderung der Betriebsparameter darf nur für befugtes Personal möglich sein (z. B. Passwortschutz als Programmsperre).

4.6 Rauchschaltklappen

Zur Sicherung der Funktion im Entrauchungsfall müssen sowohl schließende als auch öffnende Rauchschaltklappen installiert werden. So müssen im Brandfall die Rauchfreigabeklappen (RFK) zur Freigabe der Bypasssysteme öffnen, während die Klappen zum Schutz der Komponenten schließen müssen (Rauchabsperrenklappen RAK). Während des Entrauchungsbetriebs müssen die Klappen ihre Sicherheitsstellung zwingend beibehalten. Die Klappen müssen jedoch während oder nach dem Entrauchungsbetrieb nicht mehr beweglich sein.

Die Klappen inkl. ihrer Antriebe müssen geprüft sein. Die Klappen sind mit Motoren auszustatten, die im Entrauchungsbetrieb die Sicherheitsstellung der Rauchschaltklappen garantieren.

Die Klappen selbst müssen keinen Feuerwiderstand aufweisen, wenn sie durch Schutzgitter zur unbeflammten Seite gegen Berührung geschützt werden.

Die Leckage der Klappen soll 200 m³/h m² bei 500 Pa Unterdruck und Überdruck nicht überschreiten (in Anlehnung an EN 1366-2^{viii}).

Insbesondere die Rauchfreigabeklappen sind aus energetischen Gründen während der Lüftungsfunktion luftdicht (Klasse 4 nach EN 1751) auszuführen, damit Leckagen im Lüftungsbetrieb vermieden werden.

4.7 Lüftungskomponenten

Lüftungskomponenten werden zur Funktion der Entrauchung nicht benötigt. Im Entrauchungsbetrieb werden die Lüftungskomponenten durch Rauchabsperrenklappen vom Brandgasstrom abgesperrt. Rauchabsperrenklappen müssen keinen Feuerwiderstand bieten. Voraussetzung hierfür ist:

1. Die Verwendung einer Gehäusekonstruktion für die Lüftungskomponenten, die der geprüften Ventilatorkammer entspricht. Hierdurch wird der Feuerwiderstand gegenüber dem Aufstellungsort gewährleistet.
2. Die Verwendung von Lüftungskomponenten (Filter, Tropfenabscheider etc.), die mindestens aus schwerentflammenden Baustoffen Klasse A2, B, C-s3 d2 nach EN 13501-1 hergestellt sind.
3. Die Klappen müssen auf der unbeflammten Seite durch Schutzgitter gegen Berührung gesichert sein.

4.8 Kanalsystem

Das Kanalsystem selbst muss den einschlägigen Regelwerken entsprechen und darf die Funktion der Entrauchung nicht beeinträchtigen. Das Kanalsystem muss temperaturbeständig sein und es dürfen keine Brandschutzklappen installiert sein, die einen gesicherten Entrauchungsbetrieb verhindern würden. Auch die Befestigung und die Aufhängungssysteme der Kanäle oder Kanalcomponenten müssen für den Brandfall ausgelegt sein und dürfen nicht zum Versagen führen. Die Temperaturbeständigkeit des Kanalnetzes ist gemäß den zu erwartenden Temperaturen auszulegen.

Die weiteren Anforderungen an das Kanalsystem bez. des Feuerwiderstands, des Querschnittserhalts, der Formstabilität, des Raumabschlusses sind den Normen DIN EN 1363-1^{vi}, DIN EN 1366-8^{ix}, DIN EN 18232-6^x zu entnehmen.

Zur Steuerung der einzelnen Rauchabschnitte und zur Verhinderung der Brandübertragung bei einer Überschreitung der Bemessungstemperatur sind Entrauchungsklappen mit Lüftungsfunktion empfehlenswert.

Insbesondere bei Nutzung des Zuluftsystems als Entrauchungsleitung ist darauf zu achten, dass die Luftauslassgitter im Entrauchungsbetrieb, also bei entgegengesetzter Strömungsrichtung, nicht die Funktion beeinträchtigen (z. B. durch erhöhten Strömungswiderstand).

Hilfswise können auch Öffnungen in der Entrauchungsleitung mittels geeigneter Rauchschutzklappen vorgesehen werden, die im Brandfall das Kanalsystem an den geeigneten Stellen zur Rauchabfuhr öffnen. Durch den Einsatz der zusätzlichen Rauchschutzklappen im Kanalnetz, die vorteilhaft so nahe wie möglich zur Decke hin installiert werden sollen, kann die raucharme Schicht länger aufrecht erhalten werden (siehe Bild 15).

zeichnen auf dem Produkt kenntlich gemacht. Im Fall von Entrauchungsventilatoren wird das CE-Zeichen in der EN 12101-3 geregelt. Auf Basis einer Prüfung durch eine anerkannte Prüfstelle wird ein Gutachten erstellt. Dieses Gutachten und eine laufende, sowie periodische Überprüfung der Produkte und der Produktion des Herstellers bilden die Grundlage für die Ausstellung des CE-Zeichens.

Zusätzlich zum CE-Zeichen, das den freien Warenverkehr gewährleistet, muss eine bauaufsichtliche Anwendungszulassung beantragt werden, die durch das DiBt ausgestellt wird. Diese Anwendungszulassung regelt die Anwendung des Bauproduktes, da hierzu in den einschlägigen Normen keine oder unvollständige Festlegungen getroffen wurden.

Dies alles ist für Standard- bzw. Serienprodukte gedacht und sinnvoll, also etwa klassische Entrauchungsprodukte wie Rauchgasventilatoren, Brandschutzklappen, Rauchschutzklappen, Entrauchungsleitungen etc.. Also für die meisten Komponenten der Anlage selbst.

Für individuell geplante und errichtete RLT-Geräte mit allen Lüftungskomponenten, die zur Entrauchung verwendet werden sollen, aber ist dieses Verfahren heute nicht anwendbar.

Die RLT-Geräte werden aber fast immer nach den Vorgaben des Planers und ihrer Anforderungen an das Gebäude individuell gefertigt. Daraus folgt, dass eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für das gesamte RLT-Gerät mit allen Lüftungskomponenten nicht möglich ist.

Möglich ist jedoch die Zertifizierung der Ventilator-kammer des RLT-Gerätes nach EN 12101-3 als maschineller Rauchabzug mit Wärmeisolation und Anbauteilen (Rauchumschaltklappen). Auch eine Zulassung der Bypasskanäle als Entrauchungsleitung in Anlehnung an EN 1366-8 als Anbauteil nach EN 12101-3 ist möglich, so dass die beschriebenen Entrauchungskomponenten des RLT-Gerätes mit einer bauaufsichtlichen Anwendungszulassung verwendet werden können.

Jede vom Planer individuell geplante RLT-Anlage mit Entrauchungsfunktion mit der Verwendung von Komponenten ohne Anwendungszulassung unterliegt einer „Zustimmung im Einzelfall“. Sie wird vom zuständigen Landesbauminister anhand der Planunterlagen für das jeweilige Gebäude erteilt. Die brandschutzrechtlich an das Gerät zu stellenden Anforderungen werden dann im Zulassungsbescheid festgehalten und sind später der Abnahmeprüfung zugrunde zu legen.

Dieses Richtlinienpapier soll eine Empfehlung darstellen, mit der Lüftungsanlagen unter den beschriebenen Bedingungen zur Entrauchung verwendet werden können. Dabei werden prinzipielle Möglichkeiten im Rahmen eines Systemgedankens dargestellt. Diese Empfehlung kann aber keinesfalls die konkrete Planung im Einzelfall ersetzen. Auch die Bemessung und Auswahl der Anlagenkomponenten hat projektspezifisch im Einzelfall zu erfolgen. Hierfür trägt der Planer und der Gesamtanlagenerrichter die Verantwortung.

Der RLT-Gerätehersteller trägt uneingeschränkt die Verantwortung für die Auslegung auf Basis der Planung und den Funktionserhalt des RLT-Gerätes und seiner Komponenten. Die Anforderungen an den Funktionserhalt und den Brandschutz

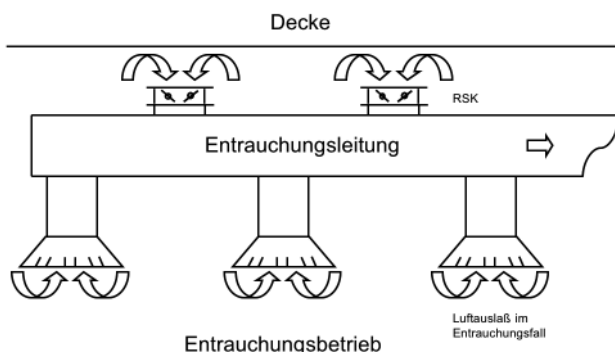


Bild 15: Empfohlene Rauchschutzklappen im Kanalsystem

5. Verwendung

Bauprodukte müssen mit den einschlägigen, technischen Normen, also „harmonisierten europäischen Normen“, ansonsten nationalen (DIN-)Normen, konform sein. Die Verfahren sind in den Landesbauordnungen geregelt. Je nach zugrunde liegender Norm wird dieses z. B. durch ein spezielles CE-Kenn-

muss im Rahmen einer repräsentativen Baumusterprüfung nachgewiesen werden (siehe Absatz 6). Auch trägt er die Verantwortung, dass die projektspezifischen RLT-Geräte dem der Prüfung unterzogenen Baumuster entsprechen. Dies gilt auch für die zugekauften Komponenten. Hier hat der Hersteller insbesondere dafür Sorge zu tragen, dass die verwendeten Komponenten wie z. B. Ventilatoren, Motoren, Umrichter, Klappen etc. exakt dem geprüften Baumuster der Prüfung entsprechen.

6. Betriebs- und Wartungsanleitung

Zur Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und zum Betrieb des maschinellen Rauchabzugs hat der Hersteller in seiner Betriebs- und Wartungsanleitung eindeutige Anweisungen zu machen. Dies betrifft vor allem folgende Punkte:

1. **Gehäuse**
 - a. Leckage (z. B. Prüfen und Einstellen der Türen)
 - b. Sicherung des Zugangs gegen unbefugtes Personal
2. **Ventilator und Motoreinheit**
 - a. Prüfung des ordnungsgemäßen Einbaus
 - b. Prüfen der Stromaufnahmen
 - c. Prüfen z. B. der Motorkapsel und des Kühlluftsystems
 - d. Messen und Einregulieren der evtl. Kühlluftmengen
 - e. Messen und Einregulieren des Betriebspunktes (Probelauf)
 - f. Prüfen auf Schwingungen, etc.
 - g. Sichern des evtl. Umrichters gegen unbefugten Eingriff
3. **Rauchumschaltklappen**
 - a. Prüfen auf Gängigkeit und Sitz
 - b. Prüfen der Klappenmotore auf Funktion
4. **Funktionsprüfung des maschinellen Rauchabzugs**

7. Prüfungen

Da die Gesamtfunktion der Anlage nur gewährleistet werden kann, wenn die Komponenten zur Entrauchung für die entsprechende max. Temperatur und Mindestfunktionsdauer geeignet sind, müssen die Ventilator-kammer bei einer entsprechenden zugelassenen Prüfstelle (z. B. TU München oder MPA Braunschweig) geprüft werden.

Sinnvollerweise wird die Prüfung an mindestens zwei funktionsfähigen Baumustern unterschiedlicher Baugröße durchgeführt, in denen zumindest folgende Komponenten installiert sind:

- RLT-Gehäuse in einer serienkonformen Ausführung mit einer:
 - Ventilator-kammer (Überdruck) mit:
 - Ventilator
 - Motor
 - Evtl. Motorkapselung mit Motorfremdbelüftung
 - Aufnahmekonstruktion
 - Verkabelung
 - Reparaturschalter
 - Inspektionszugangsöffnungen (z. B. Türen)
 - den notwendigen öffnenden und schließenden Rauchumschaltklappen mit Antrieben
 - Ansaugkammer (Unterdruck) mit:
 - den notwendigen öffnenden und schließenden Rauchumschaltklappen mit Antrieben

Ein Baumuster muss die größte verwendete Panelgröße aufweisen. Die verwendeten Antriebseinheiten (Ventilator-Motoreinheiten) müssen repräsentativ für die verwendeten Konstruktionen sein. Es muss die größte Variante der jeweiligen Konstruktionen geprüft werden.

Die Ventilatoren müssen unter Beachtung der geometrischen Ähnlichkeit bei der maximalen Umfangsgeschwindigkeit geprüft werden. Die Motoren einer Baureihe sind jeweils in der kleinsten und in der größten verwendeten Polzahl zu prüfen. Dabei ist ebenfalls die größte verwendete Leistung der Motorbaureihe zu prüfen.

Folgende Prüfungen sind durchzuführen:

- Funktionserhalt 200 °C über 120 Minuten oder 300 °C über 60 Minuten
- Brandschutz (Maximale Oberflächentemperatur im Mittel < 140 K und punktuell < 180 K)
- Leckage der Klappen (Über- und Unterdruck) im kalten Zustand und während der Prüfung
- Leckage und Formstabilität des RLT-Gerätegehäuses als Rauchgasleitung nach EN 1366-8 bei +/- 500 Pa
- Kühlluftstrom und Kühllufttemperaturen des Motors bei einer Fremdbelüftung
- Temperaturen der Motorwicklung und der Lager bei Fremdkühlung

Der Betriebspunkt soll während der Prüfung so eingestellt werden, dass etwa 2/3 des Gesamtdifferenzdruckes saugseitig und ca. 1/3 druckseitig vorhanden sind. Übliche Drücke sind z. B. 400 Pa saugseitig und 200 Pa druckseitig.

Die Ventilator-kammer wird als Maschinelles Rauchabzug nach DIN EN 12101-3 geprüft. Weiter sind für die verwendeten Anbauteile die Regelwerke DIN EN 1363-1, DIN EN 1366-8 und DIN EN 18232-6 zu beachten. Dabei muss das Gesamtsystem die geforderte Klasse (Funktionserhalt) nachweisen.



8. Zusammenfassung

Unter folgenden Voraussetzungen sind Lüftungsanlagen auch zur Entrauchung einsetzbar:

1. Die Entrauchungsfunktion von RLT-Geräten kann z. B. bei einem kontrollierten Brand eingesetzt werden, also wenn selbsttätige Feuerlöschanlagen vorhanden sind, oder bei großen Rauchabschnitten, wenn die zu erwartenden Rauchgastemperaturen die Klasse F200 oder F300 möglich erscheinen lassen.
2. Um die Entrauchung in diesen Fällen sicherzustellen, müssen durch Lüftungsanlagen ausreichende Luftwechselzahlen von z. B. 10 erreicht werden.
3. Die Zuluft der Lüftung muss außer Betrieb genommen werden, da Zuluft nur turbulenzarm in das Gebäude eingebracht werden darf. Dies soll über turbulenzarme Nachströmöffnungen (< 1 m/s) erfolgen.
4. Die Zuluft soll im Entrauchungsbetrieb ihrem Wirksinn tauschen, so dass das Zuluftsystem zur Entrauchung verwendet wird. Zu- und Abluft arbeiten dann gleichgerichtet, um die notwendigen Luftwechselraten zu erreichen.
5. Sämtliche nicht geeigneten und nicht temperaturbeständigen Komponenten müssen durch einen Bypass umgangen werden.
6. Sämtliche verwendete Kanalsysteme dürfen nicht mit Brandschutzklappen ausgestattet sein, die einem Entrauchungsbetrieb entgegenstehen.
7. Sämtliche für die Entrauchungsfunktion notwendigen Komponenten müssen geeignet, temperaturbeständig und in Anlehnung an die einschlägigen Normen als Gesamtsystem geprüft sein. Dies sind insbesondere folgende Komponenten:
 - a. Gehäuse
 - b. Kanalnetz und dessen Komponenten
 - c. Aufhängungen und Befestigungen
 - d. Ventilator mit Motor
 - e. Energiezufuhr
 - f. Rauchabsperklappen für die Absperrung von nicht geeigneten Komponenten
 - g. Rauchfreigabeklappen für die Freigabe von Bypässen.
8. Als Klassen kommen üblicherweise die Klasse F200 und F300 nach EN 12101-3 für die RLT-Geräte (Ventilatorraum) und eine Beständigkeit von min. 300 °C für das Kanalnetz zur Anwendung.

Damit soll das Ziel erreicht werden, dass bei einem kontrolliertem Brand:

- die Nachströmung impulsarm stattfindet und keine Verwirbelung des Rauchs erfolgt,
- sich wesentlich verbesserte Sichtbedingungen (raucharme Schichten) einstellen, da die Lüftungsanlage mit einem gesicherten z. B. 10-fachen Luftwechsel Brandgase absaugt,
- die Temperaturbeständigkeit und die Mindestfunktionsdauer der Komponenten durch Nachweise gegeben ist
- und die Installation der Anlagen nach dem Stand der Technik erfolgt, damit die Funktion der Entrauchung dauerhaft gewährleistet ist.

ⁱ Rauch- und Wärmefreihaltung -Teil 3: Bestimmungen für maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsgeräte; Deutsche Fassung EN 12101-3:2002

ⁱⁱ Maschinelle Rauchabzüge (MRA)- Anforderungen, Bemessung, DIN 18232-5: 2003

ⁱⁱⁱ Brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen; Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie: 2000

^{iv} Zentrale RLT-Geräte-Mechanische Eigenschaften und Meßverfahren; Entwurf DIN EN-1886: 2004

^v Klassifizierung von Bauprodukten zu ihrem Brandverhalten; EN 13501-1:2002.

^{vi} Ventilatoren zur Rauch- und Wärmefreihaltung von Gebäuden im Brandfall

^{vii} Feuerwiderstandsprüfungen für Installationen - Teil 2: Brandschutzklappen, EN 1366-2: 2000

^{viii} Feuerwiderstandsprüfungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 1363-1:1999

^{ix} Feuerwiderstandsprüfungen für Installationen - Teil 8: Entrauchungsleitungen; Deutsche Fassung EN 1366-8:2004

^x Rauch- und Wärmeableitung - Maschinelle Rauchabzüge (MRA) - Teil 6: Anforderungen an die Einzelbauteile und Eignungsnachweise



Herstellerverband Raumlufotechnische Geräte e.V.
Danziger Str. 20
D – 74321 Bietigheim-Bissingen
Tel.: 0 71 42 / 9156900
Fax: 0 71 42 / 6 12 98
E-Mail: info@rlt-geraete.de
Internet: www.rlt-geraete.de