

AGE
Aktionsgemeinschaft Entrauchung

Entrauchung

Entrauchungs-Ventilatoren

- ▲ Für Dachmontage
- ▲ Für Wandmontage
- ▲ Als Zentralventilatoren
- ▲ Ventilator-Diagnose-System
- ▲ Volumenstrom-Messeinrichtung



TLT-Turbo GmbH



TLT-Turbo GmbH

Am Weinberg 68 · D-36251 Bad Hersfeld/Germany
Tel.: +49.6621.950-0 · Fax: +49.6621.950-100

TURBO-LUFTTECHNIK SERIENWERK BAD HERSFELD

002



TLT-Serienwerk, Bad Hersfeld

Der Standort Bad Hersfeld geht auf die Gründung der Werke von August Büttner in Krefeld-Uerdingen und Benno Schilde in Hersfeld im Jahre 1874 zurück.

„Exhaustoren“, vormals hauptsächlich aus Gußeisen gefertigt, konnten durch die Verwendung von Stahlblech weitaus leichter und preiswerter hergestellt werden.

Büttner richtete die Schwerpunkte auf Gebläse für Röhrendampfkessel und Trockner, später schwere Industriegebläse, die insbesondere bei der KraftwerkSENTstaubung eine Rolle spielten. Bei Schilde intensivierte man die Entwicklungs- und Forschungsarbeit für leichte Lüftungsventilatoren und mittelschwere Industriegebläse. Zahlreiche Patente und Gebrauchsmuster zeugen davon. Durch die Errichtung des „Serienwerks“ in Bad Hersfeld, zur rationalen Produktion insbesondere von Dachventilatoren, hat die Babcock-BSH-Gruppe im In- und Ausland eine führende Marktposition erlangt. In die im Juni 1995 gegründete Turbo-Lufttechnik GmbH (TLT) Standort Bad Hersfeld wurde die Babcock-BSH-Abteilung „Luft- und Wärmetechnik“ integriert.

Die im März 2003 neu gegründete eigenständige Gesellschaft „TLT-Turbo GmbH“ gehört zur Aktiengesellschaft Kühnle, Kopp & Kausch in Frankenthal. Heute ist die TLT-Turbo GmbH weltweit einer der größten Ventilatorenhersteller und unsere Kompetenz zeigt sich in ausgereiften und sehr wirtschaftlichen Produkten.

Mit unseren beiden Forschungs- und Entwicklungszentren in Zweibrücken und Bad Hersfeld stellen wir sicher, dass alle TLT-Produkte ständig den neuesten Anforderungen des Marktes angepasst werden.

**TLT-Turbo GmbH**Am Weinberg 68 · D-36251 Bad Hersfeld/Germany
Tel.: +49.6621.950-0 · Fax: +49.6621.950-100**ENTRAUCHUNGS-VENTILATOREN
FÜR DACHMONTAGE, WANDMONTAGE
ODER ALS ZENTRALVENTILATOREN
INHALTSVERZEICHNIS****003**

Übersicht über die Baureihen Grundlagen: Gutachten der TU-München / Allg. bauaufsichtliche Zulassungen / CE-Zertifikate, Einsatzbeispiele etc.		004 – 007 008 – 038
Entrauchungs-Dachventilatoren BVD 400/620°C – 120 Min.	Hauptabmessungen Kennlinien / Techn. Daten Ausschreibungstexte	040 041 – 044 045 – 046
Entrauchungs-Axialventilatoren BVAXO 200/300°C – 120 Min.	Maße und Gewichte Akustische Daten Kennlinien / Techn. Daten Ausschreibungstexte	048 – 051 052 053 – 063 064 – 065
Entrauchungs-Axialventilatoren BVAXN 12/56 200/300/400°C – 120 Min.	Maße und Gewichte Schall- und Wärmeisolierung Akustische Daten Kennlinien / Techn. Daten Ausschreibungstexte	067 – 070 071 – 073 074 075 – 093 094 – 099
Entrauchungs-Axialventilatoren BVAXN 8/56 600°C – 120 Min.	Maße und Gewichte Akustische Daten Kennlinien / Techn. Daten Ausschreibungstexte	101 – 103 104 105 – 113 114 – 116
Entrauchungs-Wand-Axialventilatoren BVWAXO 200/300°C – 120 Min.	Maße und Gewichte Ausschreibungstexte	117 118 – 119
Entrauchungs-Wand-Axialventilatoren BVWAXN 12/56 200/300/400°C – 120 Min.	Maße und Gewichte Ausschreibungstexte	120 121 – 123
Entrauchungs-Radialventilatoren BVW 600°C – 120 Min.	Maße und Gewichte Kennlinien / Techn. Daten Ausschreibungstexte	126 – 138 139 – 142 143 – 148
Entrauchungs-Radialventilator BV-REH 400°C – 120 Min.	Maße und Gewichte Akustische Daten Kennlinien / Techn. Daten Ausschreibungstexte	150 – 156 157 158 – 160 161 – 162
Entrauchungs-Radialventilator BVRA 620°C – 90 Min.	Maße und Gewichte Kennlinien Ausschreibungstexte	163 – 167 168 – 172 173 – 174
Freilaufende Entrauchungs-Radialventilatoren BV-ERV 300°C – 120 Min.	Programmübersicht und Hauptabmessungen	175
Der intelligente Ventilator	Ventilator-Diagnose-System	177 – 188
Der intelligente Ventilator	Volumenstrom-Messeinrichtung	189 – 193
Rauchscharter für maschinelle Entrauchungsanlagen		194 – 201
Einsatzbeispiele / Referenzen		202 – 203

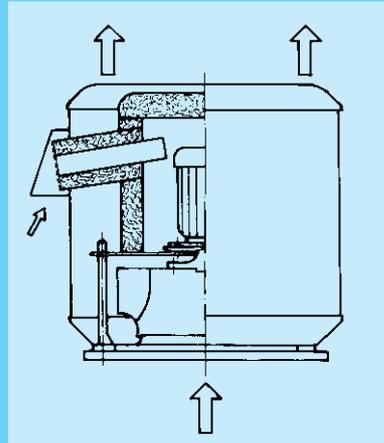


TLT-Turbo GmbH

Am Weinberg 68 · D-36251 Bad Hersfeld/Germany
Tel.: +49.6621.950-0 · Fax: +49.6621.950-100

ÜBERSICHT ÜBER DIE BAUREIHEN DER ENTRAUCHUNGS-VENTILATOREN TEMPERATUR / ZEITKATEGORIE

004

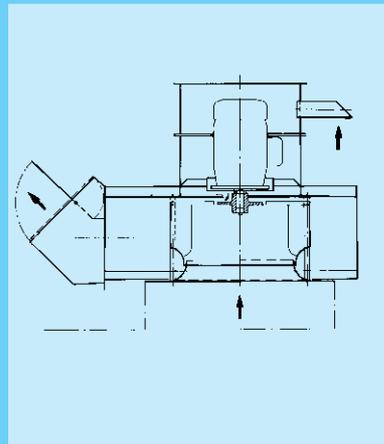
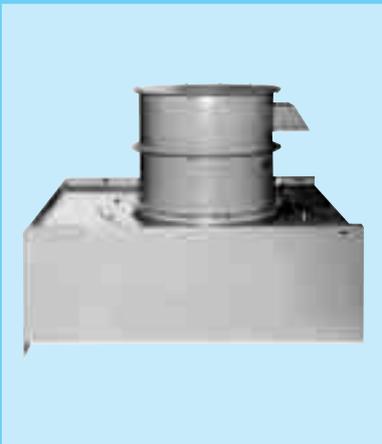


**Entrauchungs-Dachventilatoren
der Baureihe BVD** werden eingesetzt zur Absaugung von Rauch- bzw. Brandgasen.

Temperatur/Zeitkategorie
gemäß EN 12101-Teil 3:

F 400 **400°C – 120 Min**
CE-Nr.: 0761-CPD-0007

F 600 **620°C – 120 Min**
CE-Nr.: 0761-CPD-0006



**Entrauchungs-Radialventilatoren
für Dachaufbau der Baureihe
BVW-D** werden eingesetzt zur
Absaugung von Rauch- bzw.
Brandgasen aus nicht beheizten
Räumen (z. B. kalte Lagerhallen)
mit Schneesicherheit, Schneelastklasse SL 1000.

Temperatur/Zeitkategorie
gemäß EN 12101-Teil 3:

F 600 **600°C – 120 Min**
CE-Nr.: 0761-CPD-0008

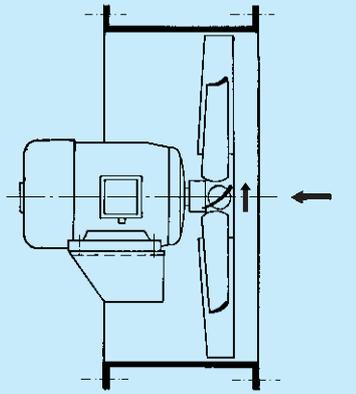


TLT-Turbo GmbH

Am Weinberg 68 · D-36251 Bad Hersfeld/Germany
Tel.: +49.6621.950-0 · Fax: +49.6621.950-100

ÜBERSICHT ÜBER DIE BAUREIHEN DER ENTRAUCHUNGS-VENTILATOREN TEMPERATUR / ZEITKATEGORIE

005



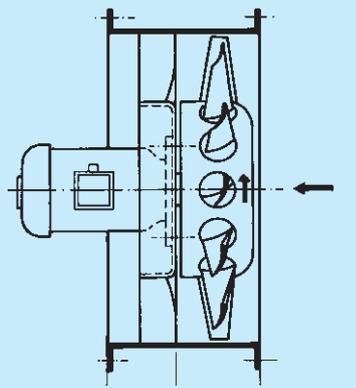
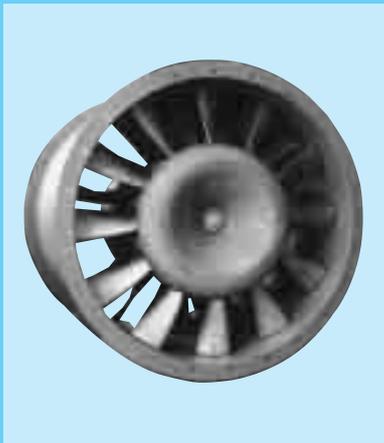
Entrauchungs-Axialventilatoren der Baureihe BVAXO werden eingesetzt zur Absaugung von Rauch- bzw. Brandgasen.

Temperatur/Zeitkategorie gemäß EN 12101-Teil 3:

F 200 **200°C – 120 Min**
CE-Nr.: 0761-CPD-0013

F 300 **300°C – 120 Min**
CE-Nr.: 0761-CPD-0013

Aufstellung in der Brandzone möglich (ohne zusätzliche Kühlung).



Entrauchungs-Axialventilatoren der Baureihe BVAXN 12/56 werden eingesetzt zur Absaugung von Rauch- bzw. Brandgasen.

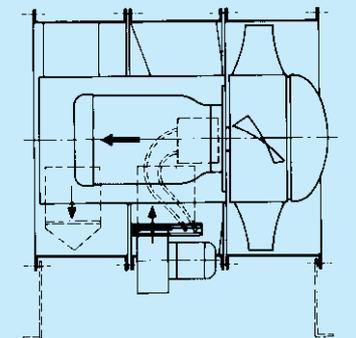
Temperatur/Zeitkategorie gemäß EN 12101-Teil 3:

F 200 **200°C – 120 Min**
CE-Nr.: 0761-CPD-0009

F 300 **300°C – 120 Min**
CE-Nr.: 0761-CPD-0010

F 400 **400°C – 120 Min**
CE-Nr.: 0761-CPD-0011

Aufstellung in der Brandzone möglich (ohne zusätzliche Kühlung).

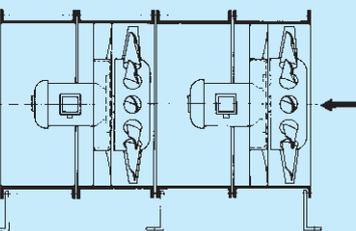
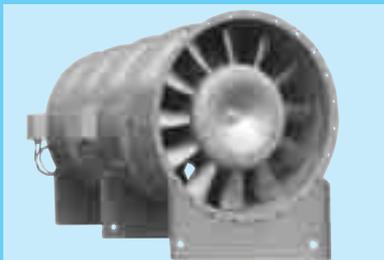


Entrauchungs-Axialventilatoren der Baureihe BVAXN 8/56 werden eingesetzt zur Absaugung von Rauch- bzw. Brandgasen.

Temperatur/Zeitkategorie gemäß EN 12101-Teil 3:

F 600 **600°C – 120 Min**
CE-Nr.: 0761-CPD-0012

Motorkühlung erfolgt durch ein Kühlluftgebläse. Aufstellung in der Brandzone möglich, bei bauseitigem Kühlsystem.



Für zweistufige (in Reihe geschaltete) Axialventilatoren fordern Sie bitte unseren Spezialkatalog „Garagen-Ventilatoren zur Lüftung und Entrauchung“ an.

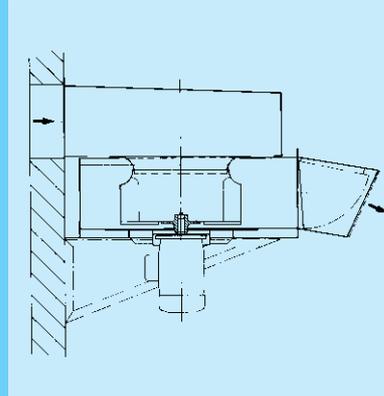


TLT-Turbo GmbH

Am Weinberg 68 · D-36251 Bad Hersfeld/Germany
Tel.: +49.6621.950-0 · Fax: +49.6621.950-100

ÜBERSICHT ÜBER DIE BAUREIHEN DER ENTRAUCHUNGS-VENTILATOREN TEMPERATUR / ZEITKATEGORIE

006



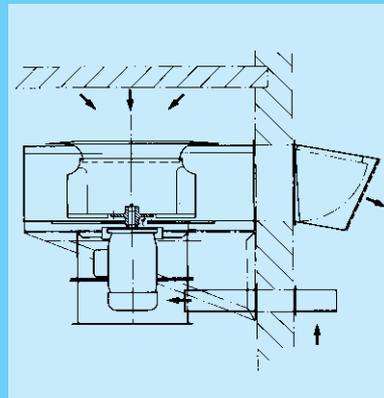
Entrauchungs-Radialventilatoren für Wandanbau der Baureihe BVW-A

(Anordnung außen an der Gebäude-
wand) werden eingesetzt zur Absau-
gung von Rauch- bzw. Brandgasen.

Temperatur/Zeitkategorie
gemäß EN 12101-Teil 3:

F 600 **600°C – 120 Min**
CE-Nr.: 0761-CPD-0008

Der Motor wird mit Außenluft
gekühlt.



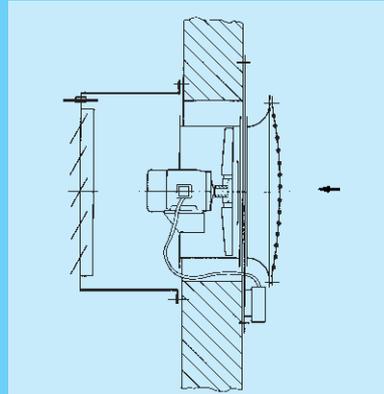
Entrauchungs-Radialventilatoren für Wandanbau der Baureihe BVW-R

(Anordnung im Brandraum) wer-
den eingesetzt zur Absaugung
von Rauch- bzw. Brandgasen.

Temperatur/Zeitkategorie
gemäß EN 12101-Teil 3:

F 600 **600°C – 120 Min**
CE-Nr.: 0761-CPD-0008

Die Motorkühlung erfolgt mit
Außenluft über einen Fremdluft-
schacht.



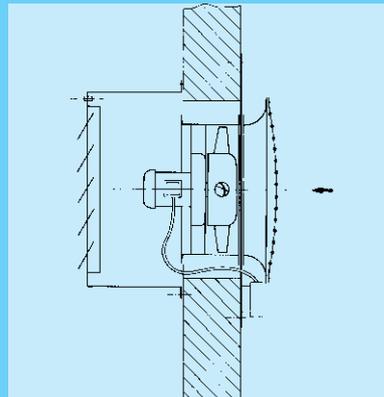
Entrauchungs-Wand-Axialventila- toren Baureihe BVWAXO

zum Einbau in Außenwände, zur
Absaugung von Rauch- bzw.
Brandgasen (keine zusätzliche
Kühlung notwendig).

Temperatur/Zeitkategorie
gemäß DIN 12101-Teil 3:

F 200 **200°C – 120 Min**
CE-Nr.: 0761-CPD-0013

F 300 **300°C – 120 Min**
CE-Nr.: 0761-CPD-0013



Entrauchungs-Wand-Axialventila- toren Baureihe BVWAXN 12/56

zum Einbau in Außenwände, zur
Absaugung von Rauch- bzw. Brand-
gasen (keine zusätzliche Kühlung
notwendig).

Temperatur/Zeitkategorie
gemäß EN 12101-Teil 3:

F 200 **200°C – 120 Min**
CE-Nr.: 0761-CPD-0009

F 300 **300°C – 120 Min**
CE-Nr.: 0761-CPD-0010

F 400 **400°C – 120 Min**
CE-Nr.: 0761-CPD-0011

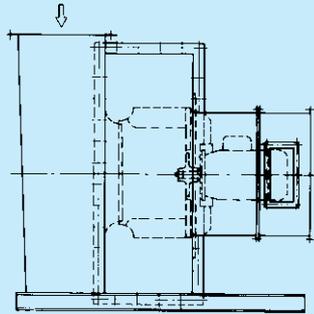
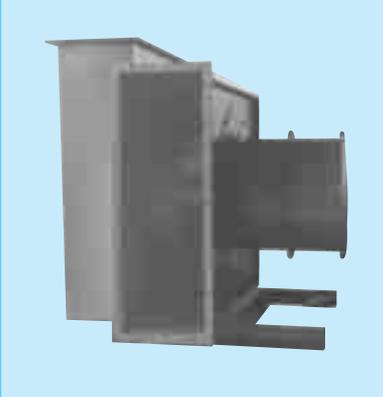


TLT-Turbo GmbH

Am Weinberg 68 · D-36251 Bad Hersfeld/Germany
Tel.: +49.6621.950-0 · Fax: +49.6621.950-100

ÜBERSICHT ÜBER DIE BAUREIHEN DER ENTRAUCHUNGS-VENTILATOREN TEMPERATUR / ZEITKATEGORIE

007

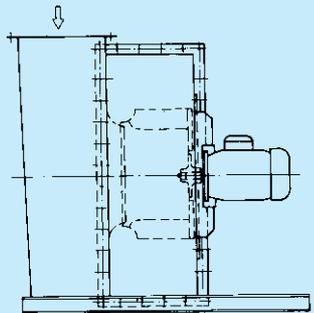
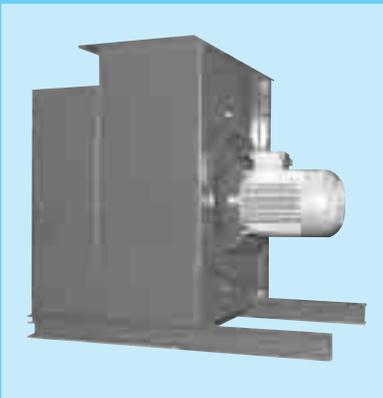


Entrauchungs-Radialventilatoren als Zentralventilatoren der Baureihe BVW-R/B mit Ansaugkasten zur Aufstellung in der Brandzone (Bodenaufstellung).

Temperatur/Zeitkategorie gemäß EN 12101-Teil 3:

F 600 **600°C – 120 Min**
CE-Nr.: 0761-CPD-0008

Motorkühlung mit Außenluft über einen Fremdluftschacht bzw. zusätzliches Kühlluftgebläse.

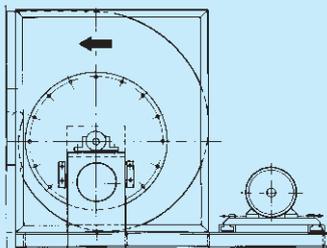


Entrauchungs-Radialventilatoren als Zentralventilatoren der Baureihe BVW-A/B mit Ansaugkasten zur Aufstellung in einem belüfteten Raum, evtl. bauseits isoliert (Bodenaufstellung).

Temperatur/Zeitkategorie gemäß EN 12101-Teil 3:

F 600 **600°C – 120 Min**
CE-Nr.: 0761-CPD-0008

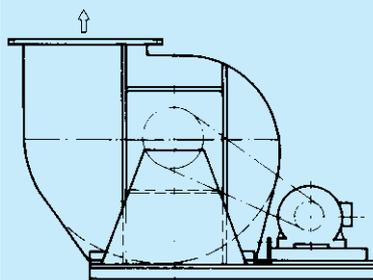
6 Baugrößen 315-710



Entrauchungs-Radialventilatoren als Zentralventilatoren der Baureihe BV-REH werden eingesetzt zur Absaugung von Rauch- bzw. Brandgasen.

Temperatur/Zeitkategorie gemäß EN 12101 - Teil 3:

F 400 **400°C – 120 Min**
CE-Nr.: 0761-CPD-0015



Entrauchungs-Radialventilatoren als Zentralventilatoren der Baureihe BVRA werden eingesetzt zur Absaugung von Rauch- bzw. Brandgasen.

Temperatur/Zeitkategorie gemäß DIN 18232-T6:

F 600 **620°C – 90 Min**
CE-Nr.: 0761-CPD-0037

Ventilator mit Gehäuseisolierung zur Wärmedämmung lieferbar, bei Aufstellung in einem belüfteten Raum.



TLT-Turbo GmbH

Am Weinberg 68 · D-36251 Bad Hersfeld/Germany
Tel.: +49.6621.950-0 · Fax: +49.6621.950-100

ENTRAUCHUNGS-VENTILATOREN GRUNDLAGEN

008

1.0 Grundsätzliche Gedanken

Brandfälle der letzten Zeit führen uns die oft erheblichen Ausmaße, die umfangreichen Schäden und nicht zuletzt den schmerzlichen Verlust von Menschenleben ins Bewußtsein. Das Feuer als auslösender Faktor für diese Katastrophen und der daraus entstehende Rauch und die Wärme stellen die eigentlichen Gefahren vor allem im „gefangenen Zustand“, d. h. innerhalb des Gebäudes, dar. Dabei zeigt die Praxis, daß der Brandrauch gegenüber der Wärme (Flammen) die größere Gefahr für Menschen darstellt. Statistiken über ausgewertete Brände machen deutlich, daß etwa 2/3 der Todesursachen auf Erstickung und Vergiftung durch Rauch sowie ca. 1/3 auf Verbrennungen und Einsturz von Gebäudeteilen zurückzuführen sind. Diese Tatsache soll einen Hinweis darauf geben, welche Rangordnung dem Rauch hinsichtlich der Gefährdung des Menschen im Brandfall zukommt. Darüber hinaus fördern Brandrauch und Brandgase von hoher Temperatur, verbunden mit dem thermischen Auftrieb, das „Vorwärmen“ noch nicht brennender Bereiche, und damit die Ausbreitung des Brandes.

Im Rahmen eines wirkungsvollen vorbeugenden Brandschutzes ergeben sich durch diese Bedingungen und Gefahren vielfältige Aufgaben. Dabei sind die Hauptaufgaben

- die Entrauchung
- die Rauchverdünnung
- und die Rauchfreihaltung von Fluchtwegen und Zugängen für die Feuerwehr zwecks Brandbekämpfung.

Zur Reduzierung der Brandausbreitung muß neben dem Rauch die entstehende Wärme aus dem Gebäude abgeführt werden. In der modernen Gebäudetechnik sind deshalb Einrichtungen zum Rauch- und Wärmeabzug, kurz MRA genannt, unerlässlich.

Die MRA dienen somit nicht nur dem Personenschutz, sondern ebenfalls dem Objektschutz. Dabei bildet das Herzstück einer mechanischen MRA der Entrauchungs-Ventilator.

2.0 Geschichte der Entrauchungs-Ventilatoren von TLT

Anfang der 70er Jahre entstand bei dem führenden Hersteller von Verpackungsfolien, der Firma KALLE AG in Wiesbaden, ein Brand in der Produktionshalle für PVC-Folien. Vermutlich durch ein heißgelaufenes Lager hatte sich eine geringe Menge PVC entzündet und es kam zu einem kleinen lokalen Schmelbrand mit allerdings erheblicher Rauchentwicklung. Die Folge war ein Schaden in Millionen Höhe.

Grund: Die beim Verbrennen von PVC sich bildenden Salzsäuredämpfe griffen sämtliche Blankteile der Folienherstellungsmaschine an. Die Maschine mußte daraufhin verschrotet werden. Die KALLE-Werksfeuerwehr wandte sich daraufhin an BSH in Bad Hersfeld, dem Haus- und Hof-Lieferanten für Ventilatoren, mit dem Auftrag, einen Dachventilator zu entwickeln, der in der Lage sein sollte, Rauch, Schadstoffe sowie heiße Brandgase über Dach abzuführen. BSH (heute TLT-Turbo GmbH) entwickelte aus dem serienmäßigen Dachlüfterprogramm einen Entrauchungs-Dachventilator für „höhere Temperaturen“, der dann nach umfangreichen Werksprüfungen auf 400°C Temperaturbeständigkeit über einen Zeitraum von 2 Stunden deklariert wurde.

Der Entrauchungs-Ventilator war geboren – der Markt für eine Serienfertigung bzw. für einen nennenswerten Umsatz aber noch nicht vorhanden. Wer kannte damals schon Entrauchungs-Ventilatoren für stationären Einbau als vorbeugenden Brandschutz!? Durch Mundpropaganda in Feuerwehrkreisen, durch Sachverständige und durch intensive Informationen und Akquisition von BSH bei Brandbehörden, Bauämtern, Architekten und Planern wurde dann aber ganz schnell der Sinn und

Zweck von Entrauchungs-Ventilatoren erkannt. Der Markt verlangte dann bald außer dem Entrauchungs-Dachventilator auch andere Baureihen, da die Brandgase nicht immer über Dach abgeführt werden können. So entwickelte TLT-Turbo Entrauchungs-Ventilatoren für Wandanbau und zur Aufstellung innerhalb des Gebäudes. Heute verfügt die TLT-Turbo GmbH, Bad Hersfeld über ein komplettes Programm an Entrauchungs-Ventilatoren für alle Einsatzbereiche – geprüft und zertifiziert nach den neuesten europäischen Normen und Vorschriften! Grundlagen dieser Entwicklungen war jedoch ein „kleines Feuerchen“ bei KALLE AG in Wiesbaden!



3.0 Rechtliche Grundlagen

Obwohl die ARGEBAU die Vorgaben über die Musterbauordnung (MBO) an die jeweiligen Länder weitergibt ist das Baurecht durch die Länder selbst zu regeln.

Folglich drückt sich das Baurecht durch die Landesbauordnung (LBO) des jeweiligen Bundeslandes aus. Dadurch entstehen Differenzen in den brandschutztechnischen Auflagen je nach Bundesland.

Die LBO gilt für die Errichtung aller baulicher Anlagen und Einrichtungen. Ergänzt wird es durch baurechtliche eingeführte Normen für klassifizierte Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile.

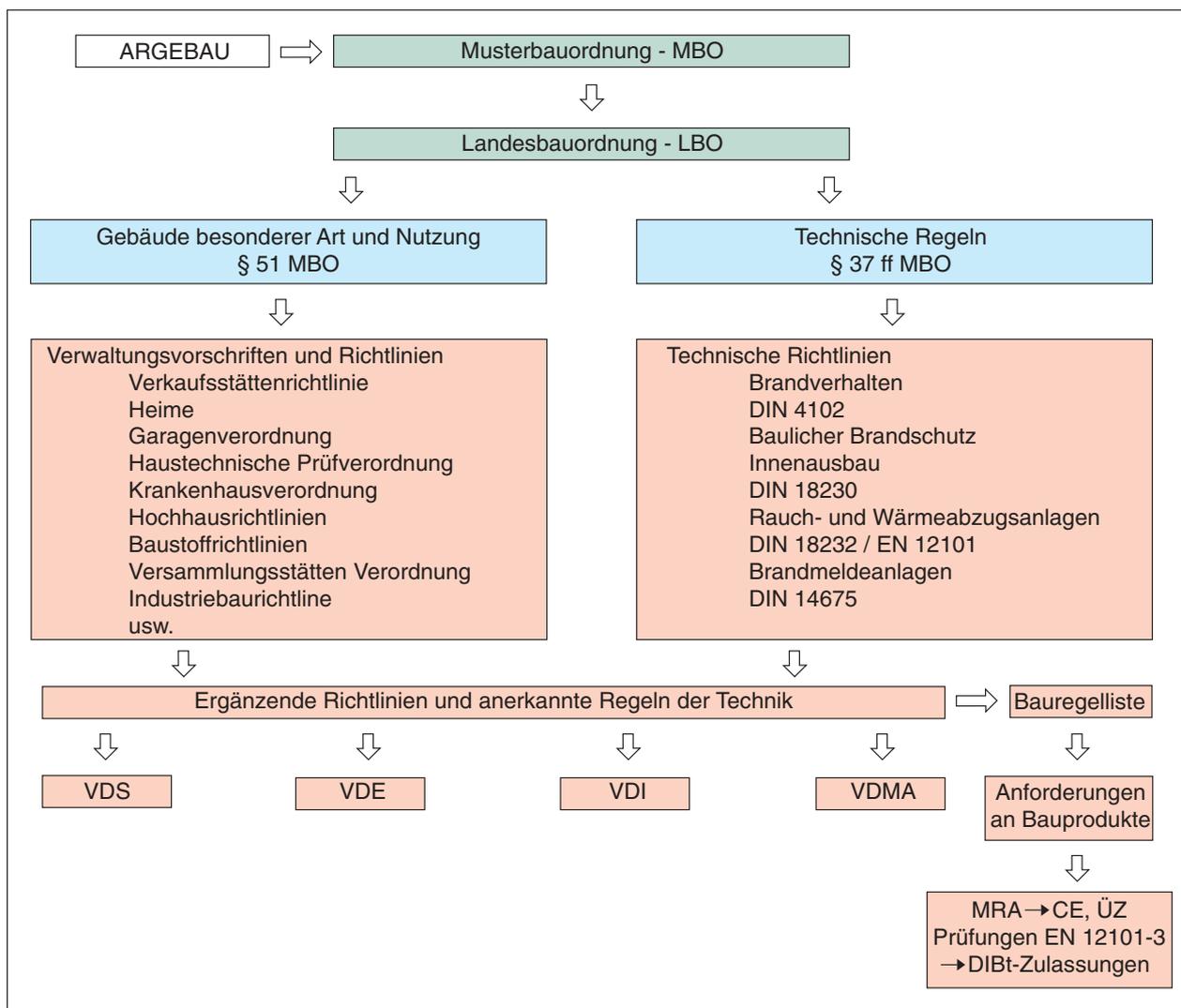
Bei Durchsicht der Bauordnungen der einzelnen Bundesländer hinsichtlich des Rauch- und Wärmeabzuges fällt im wesentlichen der folgende Kernsatz auf, der in allen bundesdeutschen Bauordnungen angeführt ist. Darin heißt es im Hinblick auf den

Rauch- und Wärmeabzug unter § 17 Absatz 1:

„Bauliche Anlagen müssen so beschaffen sein, daß der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.“

Unter Beachtung dieser allgemeingehaltenen Forderungen wird zumindest das Ziel der Bestrebungen deutlich.

Gesetze, Vorschriften und Richtlinien





TLT-Turbo GmbH

Am Weinberg 68 · D-36251 Bad Hersfeld/Germany
Tel.: +49.6621.950-0 · Fax: +49.6621.950-100

ENTRAUCHUNGS-VENTILATOREN GRUNDLAGEN

010

3.1 Schutzziele des vorbeugenden Brandschutzes

Aus dem § 17 der allgemein gehaltenen Forderung wird zumindest das Ziel der Bestrebung deutlich.

Es ist die Vorsorge zur Erlangung eines Höchstmaßes an Sicherheit im Brandfall. Global ausgedrückt bedeutet dies:

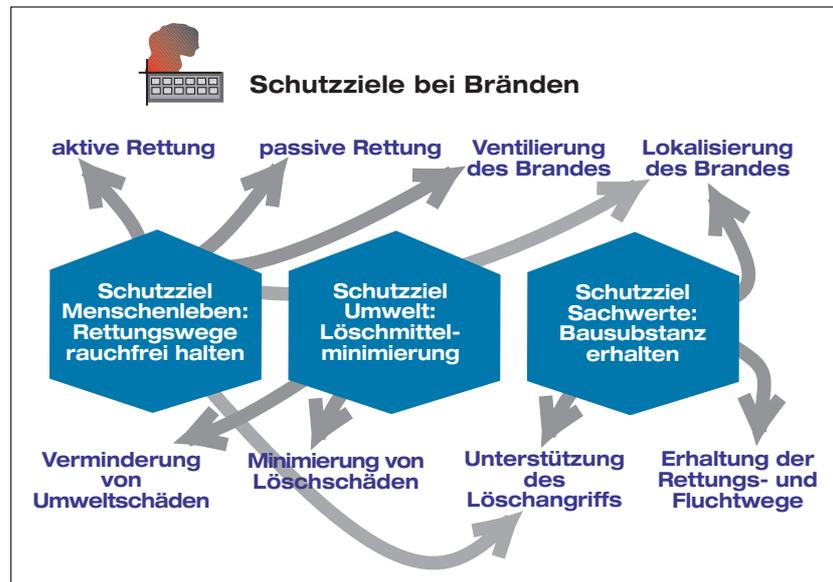
- Begrenzung der Brandausbreitung
- Sicherung der Rettung von Menschen und Tieren
- Sicherstellung des Löschangriffs.

Bei dem Ineinandergreifen von Gebäude-, Installations- und Einrichtungstechnik wird deutlich, daß die Bestrebungen zur Erlangung dieser Ziele nicht begrenzt, sondern immer im Zusammenhang gesehen und beurteilt werden müssen. So bilden die vorbeugenden Maßnahmen im Rahmen des Rauch- und Wärmeabzuges immer einen Bestandteil der Schutzziele des gesamten Gebäudes.

3.2 Persönliche Haftung

Seit 1994 haben fast alle Bundesländer ihre Bauordnungen mit dem Ziel der Vereinfachung und Beschleunigung des Bauens novelliert. Dieses Ziel soll durch eine Reduzierung der Kontrolltätigkeit des Staates, verbunden mit einer Stärkung der Eigenverantwortlichkeit des Bauherrn, erreicht werden. Dies geschieht weitgehend durch eine Beschränkung der präventiven Prüfpflichten auf wenige Bereiche von baulichen Anlagen. Dagegen ist immer dort, wo sich die Baugenehmigungsbehörde aus ihrer ursprünglichen Zuständigkeit zurückzieht, der Bauherr nunmehr voll verantwortlich. Dabei wird er sich in der Regel eines Experten, des „Architekten“ oder „Sonderfachmanns“, bedienen müssen, der die Überprüfung des materiellen Bauordnungsverfahrens in alle Richtungen übernimmt.

Was daraus resultierend nur wenige mit dem Bau beschäftigte Fachleute wie z. B. Architekten, Fachplaner und Sachverständige wissen, ist das sie in der Verantwortung stehen und auch persönlich haftbar gemacht



werden können. So steht z. B. in den § 323 des Umweltstrafrechts:

„Wer bei Planung, Leitung oder Ausführung eines Baues oder dem Abbruch eines Bauwerkes gegen die allgemein anerkannten Regeln der Technik verstößt und dadurch Leib und Leben eines anderen gefährdet, wird mit Gefängnis bis zu 5 Jahren oder mit Geldstrafe bestraft.“

Neben den in Abschnitt 5.3 beschriebenen Normen und Richtlinien sollen Planer, Sachverständige und Fachleute sich immer auch über die anerkannten Regeln der Technik informieren.

Dabei entsteht die Frage „Wie werden diese definiert und wo sind diese veröffentlicht?“ Das Selbststudium von Fachzeitschriften, Firmeninformationen und der Besuch von Fachsymposien sollten ihre Möglichkeit sein sich über den Stand zu informieren.

Nur so können sie bei einem Schadensfall mit Personenschaden in einem Bericht klar erläutern das sie stets auf den „Neuesten Stand der Technik“ waren.



3.3 Normen und Richtlinien

Die Richtlinien für die Bemessung von maschinellen Rauchabzügen werden in der Deutschen DIN 18232 Teil 5 festgelegt.

Grundsätzlich ist die Vorgehensweise der Bemessung schon in der Planungsphase mit den entsprechenden Stellen (Brandschutz-Sachverständiger, Brandschutzbehörden, örtliche Feuerwehr, Bauamt usw.) abzusprechen.

Ermittlung der Brandbelastung ist nach DIN 18230 Teil 1+2 vorzunehmen.

Andere Bemessungsverfahren sind möglich, wenn diese begründet sind.

- z. B. andere Wärmefreisetzungsarten
- geeignete Rechenmodelle zur Bestimmung des Rauchgasmassenstromes
- besondere Bemessung durch Brandschutzsachverständige
- besondere Bestimmung z. B. spezielle Nutzungsart der Gebäude

4.0 Grundlagen

4.1 Brandentstehung

Voraussetzungen für einen Brandausbruch und die daraus anschließende Ausweitung sind das Vorhandensein von:

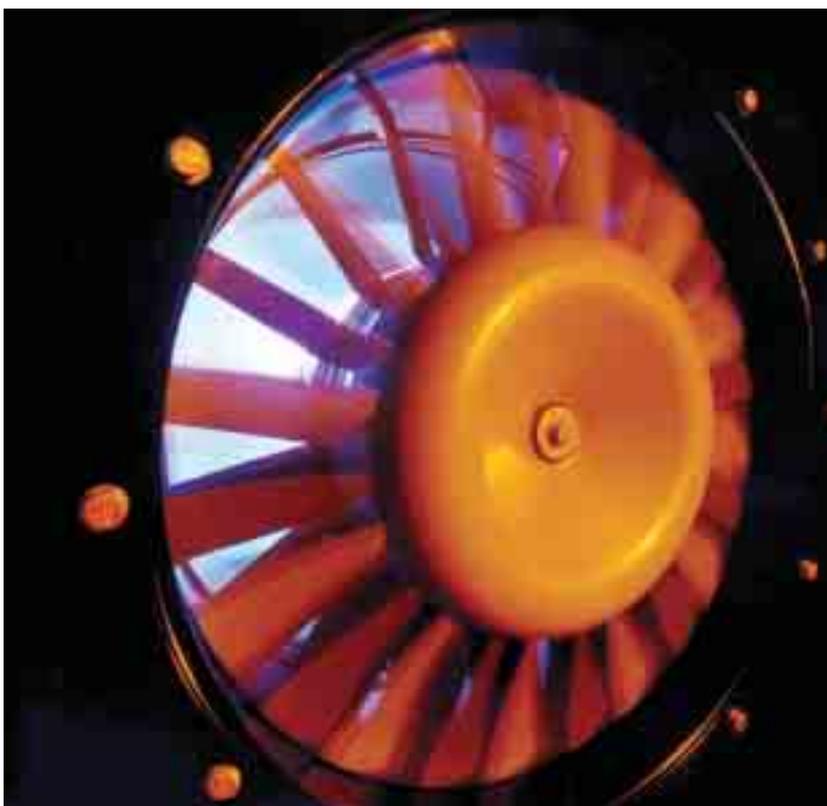
- einem brennbaren Stoff,
- einer Zündquelle mit ausreichender Energie,
- und von Sauerstoff.

4.2 Brandverlauf

Die Zusammensetzung des brennenden Materials, die Zufuhr und die Konzentration von Sauerstoff und die daraus entstehende Temperatur der Verbrennung bestimmen im wesentlichen den Verlauf eines Brandes.

Liste der deutschen und europäischen Normen für Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (lt. DIN-Veröffentlichungen)

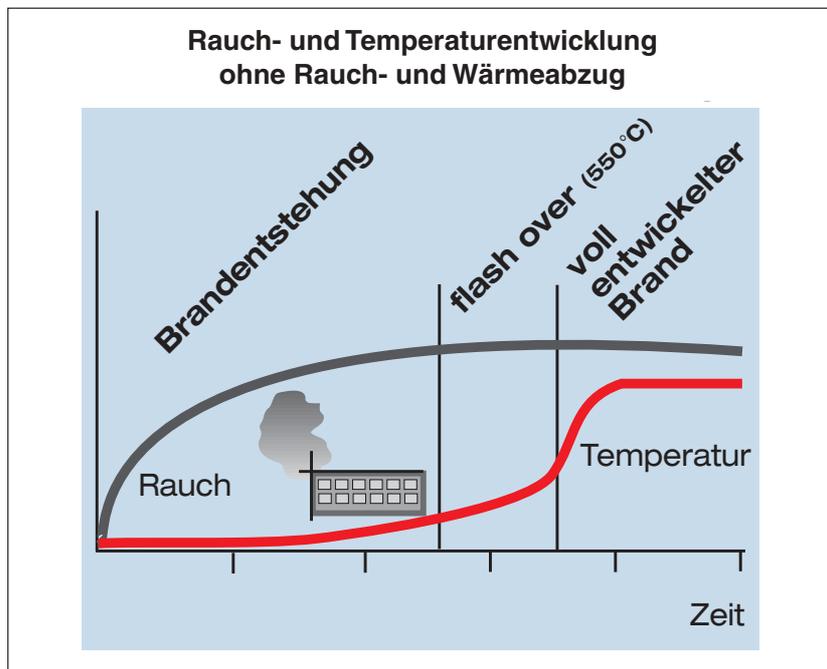
Deutsche Normen	
DIN 18232	Baulicher Brandschutz, Rauch- und Wärmeableitung
DIN 18232 Teil 1	Begriffe und Schutzziele
DIN 18232 Teil 2	Natürliche Rauchabzugsanlagen (NRA) Anforderungen, Bemessung, Einbau
DIN 18232 Teil 3, Entwurf (Entwurf)	Natürliche Rauchabzugsanlagen (NRA) Prüfungen
DIN 18232 Teil 5	Rauch- und Wärmeableitung Maschinelle Rauchabzugsanlagen (MRA) Anforderungen und Bemessung
DIN 18232 Teil 6	Maschinelle Rauchabzüge (MRA) Anforderung an die Einzelbauteile und Eignungsnachweise
Europäische Normen	
EN 12101	Anlagen zur Kontrolle von Rauch- und (Entwurf) Wärmeströmungen
EN 12101-1	Spezifikation von Rauchschürzen Anforderungen und Prüfverfahren
EN 12101-2	Spezifikation für natürliche Rauch- und Wärmeabzugsgeräte
EN 12101-3	Anlagen zur Kontrolle von Rauch- und Wärmeströmungen. Teil 3: Bestimmungen für maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsgeräte. (Prüf- und Produktnorm)
pr EN 12101-4	Anlagen zur Kontrolle von Rauch- und Wärmeströmungen. Bauarten für Rauch- und Wärmeabzugsanlagen
pr EN 12101-6	Rauch- und Wärmefreihaltung Differenzschutzsysteme-Bausätze
EN 12101-7, Entwurf	Rauch- und Wärmefreihaltung Entrauchungsleitungen
EN 12101-8, Entwurf	Rauch- und Wärmefreihaltung für Entrauchungsklappen



4.3 Rauchentwicklung

Bei der Verbrennung entstehen erhebliche Mengen an Verbrennungsgasen (Oxide), Rauchgasen und Wärmeenergie, die sich unterhalb der Gebäudedecke sammeln und sich sowohl horizontal als auch vertikal ausbreiten.

Die wichtigste Aufgabe von Rauch- und Wärmeabzügen ist, die Rauchgase aus dem Gebäude abzuführen. Diese Rauchgase sind je nach Beschaffenheit des Brandherdes mehr oder weniger toxisch. Die enormen Rauchgasmengen können binnen weniger Minuten den Brandraum vollständig mit Rauchgasen ausfüllen.

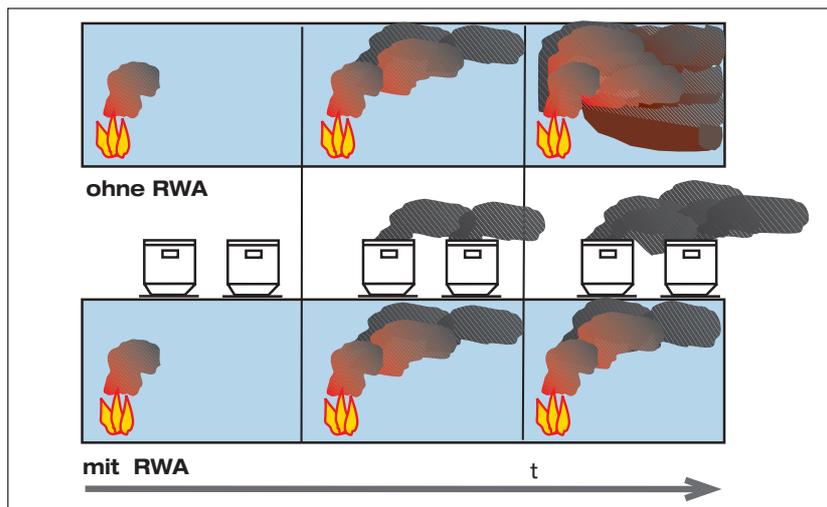


Im einzelnen sind dies:

1. Zündphase
2. anschließender Schwelbrand
3. „flash over“ (schlagartiges Durchzünden im Brandabschnitt)
4. (Übergang zum) vollentwickelten Brand
5. anschließende Abkühlphase

4.3.1 Beispiel zur Rauchausbreitung im Brandfall

Ein Treppenhaus mit einer Grundfläche von 16 m² und einer Höhe von 15 Metern wird bei der Verbrennung von nur 10 kg Schaumgummi über 100 mal völlig mit Brandrauch und Brandgasen gefüllt. Während des Verbrennungsprozesses entstehen Wärme, Brandgase und Rauch. Innerhalb geschlossener Räume steigen sie mit dem thermischen Auftrieb zur Raumdecke. Dort bildet sich eine Schicht aus Rauch und Brandgasen, die im Laufe des Brandes immer dichter wird und schließlich den gesamten Raum ausfüllt. Gleichzeitig wird der Raum wegen der hohen Energiefreisetzrate sehr schnell aufgeheizt. Werden dann Temperaturen von mehr als 550°C erreicht, kommt es zum „flash over“, zum schlagartigen Durchzünden im Brandabschnitt.



Rauchausbreitung im Brandfall

4.4 Wirkungsweise von MRA

Mit dem Brandereignis ist je nach der Art der verbrennenden Materialien eine unterschiedlich starke (dichte) Rauchentwicklung zu erwarten. Die Rauchgase, die sich anfangs nur über einen Teil der Fläche eines Raumes erstrecken, steigen zur Decke und bilden eine Schicht, die sich zunächst noch nicht mit der darunter liegenden Kaltluft vermischt. Erst bei stärkeren Bränden staut sich das Brandgas im geschlossenen Raum unterhalb der Decke, wobei sich das Rauchgaspolster mit zunehmender Rauchdauer von der Decke zum Boden des Raumes hin ausdehnt. Sobald das Brandgaspolster bis unterhalb der Kopfhöhe vorgeedrungen ist, ist die Rettung von Personen und die Bekämpfung des Brandes in Frage gestellt.

Sobald der Brandraum an bestimmten geplanten Stellen geöffnet wird, entsteht durch gleichzeitige Luftzufuhr und Brandgasabfuhr eine Wärme- und Brandgasentnahme aus dem Brandraum und ein zunächst stattfindender Druckausgleich gegenüber angrenzenden Bereichen. Im weiteren Verlauf wird sich in der unteren Hälfte des Raumes ein Unterdruck einstellen und durch entspre-

chende Nachströmöffnungen wird Frischluft herangeführt. Werden die Öffnungen unter Einbeziehung eines möglichen Brandes, bezogen auf die Raumgröße und Brandbelastung, richtig bemessen, so ist das Abfließen der warmen Rauchgase und der Zustrom frischer Luft gewährleistet. Bei anhaltendem Brand stellt sich dann unter der Decke ein Gaspolster im Idealfall in konstanter Höhe über Boden ein (**Gleichgewichtszustand zwischen zuströmender Luft und abfließenden Rauchgasen**), so daß im unteren Teil genügend Sicht und Atemluft zum Verlassen des Brandraumes und zum Löschangriff

gegeben ist. Dieser Gleichgewichtszustand kann sowohl durch einfache ins Freie führende Öffnungen als auch durch eine Entrauchungsanlage im Sinne von maschinellen Einrichtungen erreicht werden. Bild 2 macht diesen Zustand deutlich. Unter Einbeziehung aller planungstechnischen wichtigen Faktoren kann es bei der Auswahl zwischen natürlich wirkendem Rauchabzug keine Konkurrenzsituation, sondern nur eine sinnvolle Ergänzung geben. Danach sind, abgesehen von baulichen Gegebenheiten, vor allem die zu erwartenden, thermischen Verhältnisse im Brandfall ausschlaggebend.

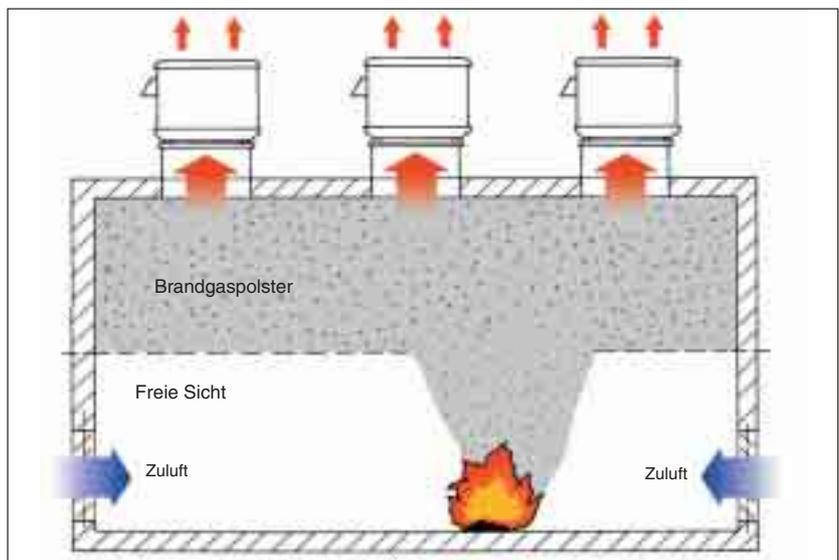


Bild 2: Gleichgewichtszustand zwischen zuströmender Luft und abfließenden Brandgasen



Das Herzstück einer RWA-Anlage ist der Entrauchungs-Ventilator



TLT-Turbo GmbH

Am Weinberg 68 · D-36251 Bad Hersfeld/Germany
Tel.: +49.6621.950-0 · Fax: +49.6621.950-100

ENTRAUCHUNGS-VENTILATOREN GRUNDLAGEN

014

4.4.1 Unterschied zwischen natürlichen NRA und maschinellen Rauchwärmeabzugsanlagen MRA

Beim natürlich wirkenden Rauch- und Wärmeabzug beruht das Funktionsprinzip auf den thermischen Eigenschaften von Gasen. Es entsteht der sogenannte „Kamineffekt“, da die Dichteunterschiede zwischen den kühleren in den Raum eintretenden Gasen und die der heißen aus dem Brandobjekt austretenden Gase durch die Höhendifferenz zwischen Zuluft- und Rauchabzugsöffnung diesen Sog bewirken.

Vorteil:

- der Volumenstrom nimmt mit der Branddauer zu,

Nachteil:

- bei geringeren Temperaturen und Höhendifferenzen zwischen Zu- und Abströmseite ist die Wirkung begrenzt.
- die baulichen Gegebenheiten und die unvorhersehbaren Einflüsse durch Windangriff setzen den natürlich wirkenden NRA ihre Grenzen.

Maschinell betriebene Rauch- und Wärmeabzüge sind Ventilatoren, die speziell zur Förderung heißer Rauch- und Brandgase ausgelegt sind.

Aufgrund ihrer Konstruktion können sie den Bedürfnissen und Anforderungen der Gebäudekonstruktion angepasst werden.

Die Einsatzgebiete für maschinell betriebene MRA, bei denen natürlich wirkende NRA nicht oder nur mit sehr hohem Aufwand installiert werden können sind:

- fensterlose oder sehr tief im Gebäude liegende Räume.
- Dach- und Gebäudeausführungen, bei denen durch Windangriff die Funktion des natürlich wirkenden NRA versagt.
- Räume in denen keine hohen Temperaturen entstehen und zwar aufgrund der Brandlast, des Abbrandverhaltens, des Einflusses selbsttätiger Löscheinrichtungen (z. B. Sprinkler) oder ihre Größe.

- Räume mit hohen Reinheitsanforderungen, in denen auch das Öffnen im Probe- und Wartungsbetrieb zu Störungen führen würde.

Nachteil:

- elektrischer Installationsaufwand

Vorteil:

- Die volle Luftleistung steht sofort nach der Einschaltung bzw. Auslösung zur Verfügung. Das Schutzziel – die Rettungswege freizuhalten – wird besonders in der wichtigen Anfangsphase des Brandes erreicht.
- Der Volumenstrom bleibt während der Branddauer annähernd konstant.

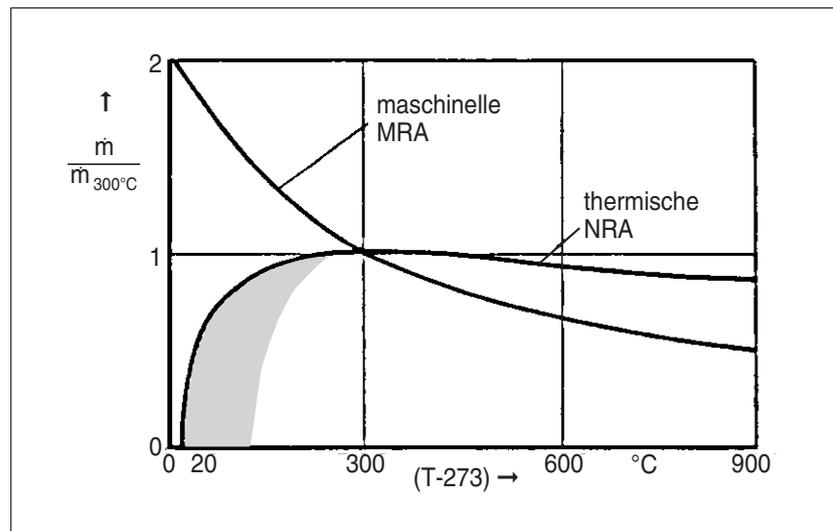


Bild 4: Vergleich der Massenströme von natürlichen und maschinellen Rauchabzügen.

Grundsätzlich unterscheidet man nach DIN 18232:

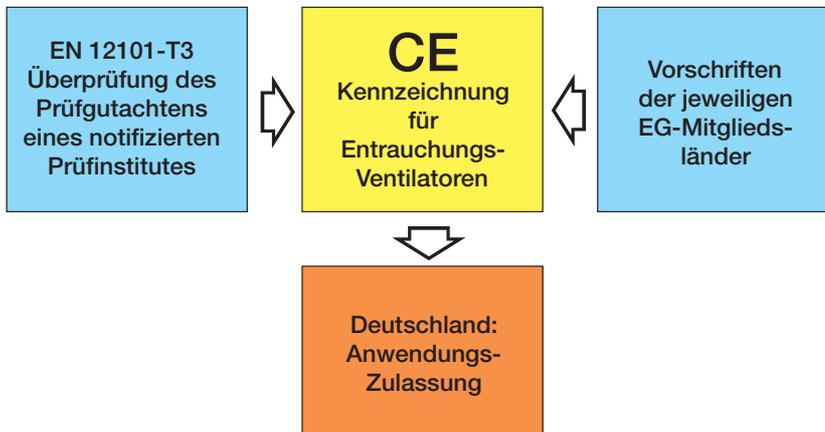
■ Natürliche Entrauchungsanlagen (Brandräume)	NRA
■ Mechanische Entrauchungsanlagen (Brandräume)	MRA
■ Rauchschutz-Druck-Anlagen (Treppenräume, Flure)	RDA

4.5 Entrauchungs-Ventilatoren

Die Anforderungen werden durch die Europäische Produkt-Norm DIN/EN 12101 Teil 3 – Anlagen zur Kontrolle von Rauch- und Wärmeströmungen (Spezifikation für maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsgeräte) festgelegt. Sämtliche Baureihen der TLT-Entrauchungs-Ventilatoren sind nach dieser Prüfnorm geprüft und entsprechen den strengen Anforderungen.

Darüber hinaus wird seitens des Bau-rechts die Anwendungs-Zulassung gefordert.

Bauaufsichtliche Anforderungen an Entrauchungs-Ventilatoren



4.5.1 Eignungsnachweis und bau-aufsichtliches Prüfzeugnis

Nur vom DIBt akkreditierte Prüfinstitute dürfen die Eignung von Entrauchungs-Ventilatoren gemäß der Prüf-vorschriften der EN 12101-3 nach-weisen.

Der Nachweis erfolgt durch das Aus-stellen eines EG-Konformitätszertifika-tes und CE-Kennzeichnung

Die Anwendungs-Zulassungen, aus-gestellt durch das Deutsche Institut für Bautechnik, Anstalt des öffentli-chen Rechts, regelt in Teil II der Liste der techn. Baubestimmungen die An-wendung von Entrauchungs-Ventila-toren.

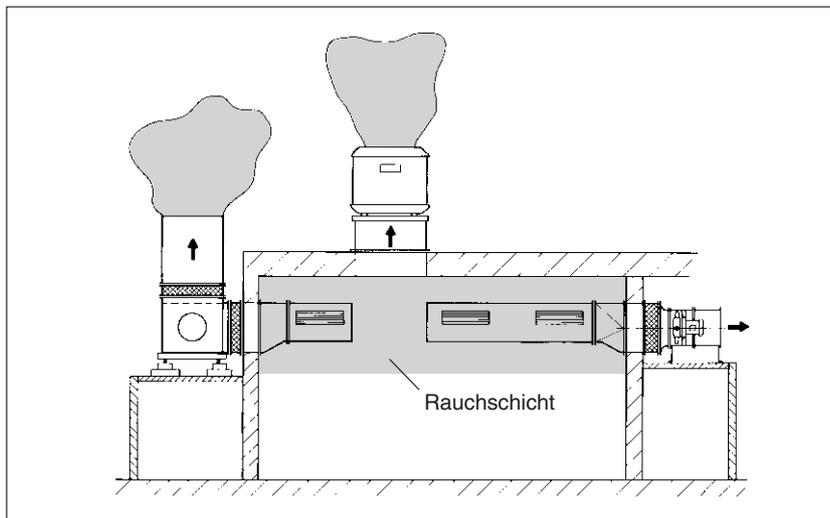


Beispiel eines EG-Konformitäts-Zertifikat.



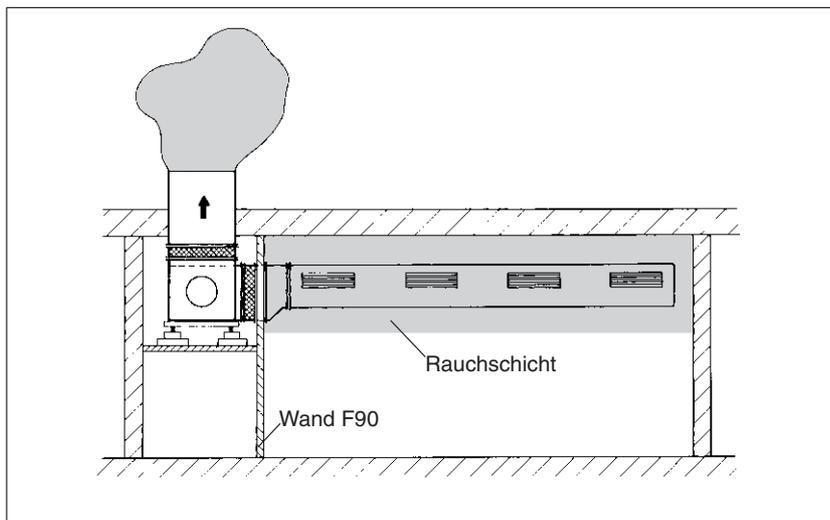
4.5.2 Verschiedene Aufstellungsarten

Die Vielzahl von unterschiedlichen Bauarten, Bauformen und Typen deckt annähernd jeden Anwendungsfall ab.



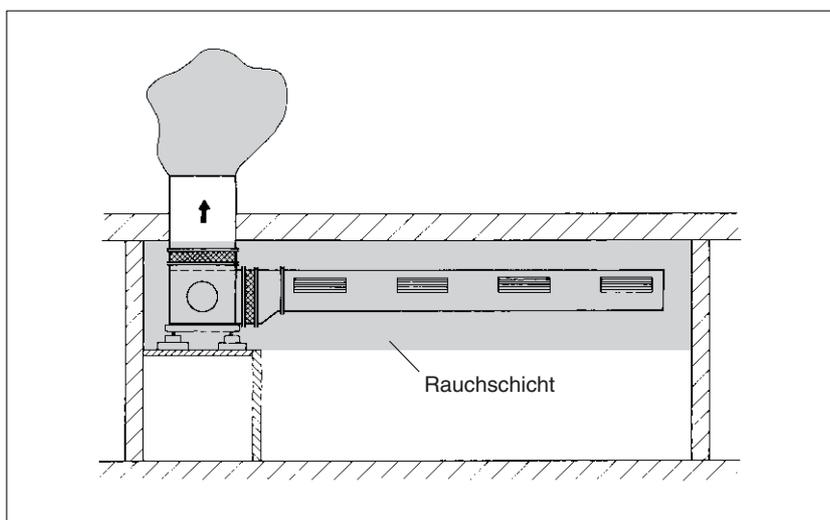
Aufstellung: Ventilatoren außerhalb des Rauchabschnitts und außerhalb des Gebäudes.

Die Ventilatoren benötigen in der Regel keine Wärmeisolierung, es sei denn, daß eine Wärmeisolierung aufgrund der Prüfberichte bzw. Gutachten vorgeschrieben ist. Die Mindestabstände zu brennbaren Materialien sind einzuhalten. (Ventilatoren mit Antrieb über Keilriemen sind jedoch mit einer Wärmeisolierung zu versehen.)



Aufstellung: Ventilator außerhalb des Rauchabschnitts, innerhalb von Gebäuden im ausreichend belüftetem Raum.

Der Ventilator muß gem. DIN 4102-4 isoliert werden oder mit einer Mineralfaserisolierung (Dichte $\geq 90 \text{ kg/m}^3$) mit einer Dicke von mindestens $\geq 40 \text{ (mm)}$ isoliert werden.



Aufstellung: Ventilator innerhalb des Rauchabschnitts.

Wenn der Ventilator für die Aufstellung im Brandraum geeignet ist, ist keine Isolierung notwendig.

(Bei Ventilatoren mit externer Kühlluftzufuhr ist eine entsprechende Kühlluftzuleitung in Qualität L90 vorzusehen; außer bei Wandventilatoren.)



Kompletter Prüfaufbau für Entrauchungs-Dachventilatoren. Die Rauchgase werden aus dem Ofen angesaugt und über die am Ausblas angebrachte Rückführungsleitung in den Ofen zurückgeleitet.



Wärmegeschützter Reparaturschalter, Kühlluftansaugstutzen

4.5.3 Prüfbedingungen und Prüfkriterien

Die Entrauchungs-Ventilatoren werden unter nahezu realistischen Einbaubedingungen auf ihre Funktionalität überprüft. Hierbei wird jede Ventilatorenbaureihe bei der entsprechenden Temperatur-Zeitkategorie im reellen Rauchgasbetrieb mindestens über die geforderte Mindestfunktionsdauer geprüft, meist jedoch noch länger. (Tabelle 1)

4.5.4 Kriterien auf dem Weg zum Eignungsnachweis

- Volumenstromminderung während der Prüfung $\leq 10\%$
- statische Druckerhöhungsminderung während der Prüfung $\leq 20\%$
- die Außenflächentemperatur darf sich bei isolierten Ventilatoren an keiner Stelle um mehr als 180°C erhöhen

4.5.5 Prüfungen

Die vorgeschriebenen Prüfungen beschränken sich allein auf die Entrauchungs-

Ventilatoren als eigenständige Geräte im Einbauzustand.

Viele der Zubehörteile sind zwar keine prüfpflichtigen Bauteile, sie erfüllen aber eine funktionswichtige Aufgabe. Aus diesem Grund wurden viele der Zubehörteile freiwillig im Verbund mit den Entrauchungs-Ventilatoren geprüft. Für jede Ventilatoren-

baureihe mußten je nach Ausführung mindestens zwei bis maximal fünf verschiedene Prüfkörper getestet werden. Die Anzahl der Prüfkörper ist sowohl von Kriterien der Prüfnorm abhängig als auch von der Vielzahl der Anwendungsvariationen der TLT-Entrauchungs-Ventilatoren.

Temperatur / Zeitkategorien gemäß EN 12101 Teil 3

Kategorie	F300	F200	F400	F600	F842	nicht zugeordnet
Temperatur ($^\circ\text{C}$) nach EN 12101-T3	300	200	400	600	842	wie vom Lieferanten festgestellt
Mindestfunktionsdauer nach EN 12101-T3	60	120	120	60	–	wie vom Lieferanten festgestellt
TLT-Ventilatoren geprüfte Funktionsdauer (min)	120*	120	120	120	–	–

Bei der Festlegung der Kategorien wurden die bestehenden Kategorien aus den nationalen Normen wie DIN, EN etc. berücksichtigt

*Baureihe BVAXO 1250 - 1600: 300°C - 90 Min.



TLT-Turbo GmbH

Am Weinberg 68 · D-36251 Bad Hersfeld/Germany
Tel.: +49.6621.950-0 · Fax: +49.6621.950-100

**ENTRAUCHUNGS-VENTILATOREN
PRÜFBERICHTE / CE-ZERTIFIKATE**

018

4.5.6 Prüfberichte, CE-Zertifikate und brandschutztechnische Begutachtungen:

Ventilatoren-Bauart	Ventilatoren-Baureihe	Temperatur-Grenze [C]	Mindest-Funktionsdauer [Min.]	Prüfbericht Nr.:	CE-Zertifikat Nr.:
Dach-Radialventilatoren	BVD (SDI)	620	120	96/1162	0761-CPD-0006
	BVD (SDI)	400	120	97/1188	0761-CPD-0007
	BVW-D	600	120	96/1166	0761-CPD-0008
Wandventilatoren	BVW	600	120	96/1166	0761-CPD-0034
	BWAXO	200/300	120	98/1196-1	0761-CPD-0013
	BWAXN 12/56	200	120	96/1167-4	0761-CPD-0009
	BWAXN 12/56	300	120	96/1167-2	0761-CPD-0010
	BWAXN 12/56	400	120	96/1167-6	0761-CPD-0011
Zentralgeräte Radialventilatoren (als Zentralgeräte)	BVRA *	620	90	91/196-1-a*	0761-CPD-0037
	BVW für Bodenaufstellung	600	120	98/1196-3	0761-CPD-0034
	BV-REH	400	120	98/1196-4	0761-CPD-0015
	BV-ERV	300	120	98/1196-2	0761-CPD-0014
Axialventilatoren (als Zentralgeräte)	BVAXO	300	120	98/1196-1	0761-CPD-0013
	BVAXN 12/56	200	120	96/1167-4	0761-CPD-0009
	BVAXN 12/56	300	120	96/1167-2	0761-CPD-0010
	BVAXN 12/56	400	120	96/1167-6	0761-CPD-0011
	BVAXN 8/56	600	120	96/1167-1	0761-CPD-0012

	Zusatz-ausrüstung		Brandschutz-technische Begutachtung	
	Ansaugkasten für BVW		96/1166	
	Ausblasklappen für BVW		96/1166	
	selbsttätige Verschlussklappen		2140	
	elastische Stützen (saug- oder druckseitig)		2140	
	Dachsockel für BVD + BVW-D			
	Rundschalldämpfer TSR		2140	
	Schalldämpfsockel SDS		2140	

* nach DIN 18232-6

4.5.7 Ventilator-Auslegung

Grundsätzlich kann die Auslegung einer Rauch- und Wärmeabzugsanlage nur in Übereinstimmung mit den geltenden Gesetzen und Normen erfolgen. Sie erfordert daher immer die Zusammenarbeit zwischen Planer und Bauaufsichtsbehörde. Die hier aufgeführten Berechnungsschritte und Auslegungskriterien können daher nur als Planungsvorschlag betrachtet werden.

Auslegungsschritte:

1. Berechnung der Brandbelastung des betrachteten Raumes und der rechnerischen Brandbelastung mit Hilfe der vorgenannten Berechnungsformeln (aus DIN 18230 Teil 1 bzw. Bemessung nach DIN 18232-5 oder durch ein anerkanntes Berechnungsverfahren).
2. Ermittlung des erforderlichen Entrauchungs-Volumenstromes.
3. Bestimmung der Brandrauchtemperatur. Sollte die ermittelte Temperatur über der Prüftemperatur des Ventilators liegen, so muß die Zahl der Luftwechsel erhöht werden oder mittels Bypass eine Mischung mit kalter Luft erfolgen.
4. Ermittlung der Leckluftmenge und Festlegung des erforderlichen Gesamt-Luft-Volumens.

Druckverlust und Umfang des Kanalsystems sowie Art der Kanäle lassen eine mehr oder weniger hohe Leckluftmenge im System erwarten. Besonders große Kanalstrecken auf der Saugseite des Ventilators mit den daraus resultierenden großen Druckverlusten lassen in der Praxis oft Leckluftstraten erkennen, die auf das Gesamtfördervolumen einen erheblichen Einfluß nehmen.

Dabei sei nachhaltig daran erinnert, daß die Volumenströme einer maschinellen Entrauchungsanlage nicht am Ventilator, sondern im angenommenen Brandraum unter Normalbedingungen gemessen werden.

Die zu erwartenden Leckverluste sind deshalb bei der Ventilatorauslegung zu berücksichtigen.

Bei diesem Schritt sollte überprüft werden, ob die Nachströmöffnungen für das Gesamt-Luft-Volumen ausreichen und ob eine gute Durchspülung des Raumes gewährleistet ist.

Zuluftgeschwindigkeit an Nachströmöffnungen A3 m/s.

5. Ermittlung der Totaldruckerhöhung der Anlage.

6. Ventilator-Auswahl

Oft bietet es sich an, den Entrauchungs-Ventilator auch zur normalen Raumentlüftung einzusetzen. Für diese Fälle können Antriebsmotoren gewählt werden, die mit 2 oder 3 Drehzahlen betrieben werden können. Die normale Lüftung könnte dann mit einer kleinen Drehzahl erfolgen, während im Brandfall die große Drehzahl eingeschaltet wird.

Ventilator-Einsatz:

Mit der Ventilator-Auswahl hinsichtlich Temperaturbeständigkeit, Laufzeit und Leistung ist die MRA noch nicht gesichert. Eine solche Gewähr kann nur abgegeben werden, wenn der Einsatz des Entrauchungs-Ventilators unter folgenden Gesichtspunkten vorgenommen wird:

- Aufstellung des Schaltschranks für den Entrauchungs-Ventilator außerhalb der brand- oder temperaturgefährdeten Räume.

Schaltschränke dürfen nicht an Wände, die zum Brandabschnitt gehören, sowohl innen wie außen, angebracht werden.

Erst diese, beim Einsatz vom Entrauchungs-Ventilator oft vernachlässigte Gesichtspunkte, bilden mit der Ventilatorauslegung die Gewähr für einen effektiven Rauch- und Wärmeabzug.

Bei der Anlagenplanung und Montage beachten Sie bitte auch unsere Montage-Bedienungs- und Wartungsanweisung (MBW).

FU-Betrieb im Lüftungsfall ist zulässig, im Entrauchungsfall nicht. Es sei denn Entrauchungsventilatoren sind in Verbindung mit Frequenzumrichter geprüft.

Die Aufstellung des Ventilators muß nach den Vorschriften des Ventilato-

renherstellers bzw. den Auflagen der bauaufsichtlichen Zulassung erfolgen, um den zuverlässigen Entrauchungsbetrieb sicherzustellen.

z. B.:

- Kühlung des Aufstellungsraumes
- Wärmeisolierung
- Einsatz geprüfter und zuverlässiger Zubehörteile wie elast. Stützen, Federdämpfer, Schalldämpfer, Verschlußklappen
- Sicherstellung der Energiezufuhr



TLT-Turbo GmbH

Am Weinberg 68 · D-36251 Bad Hersfeld/Germany
Tel.: +49.6621.950-0 · Fax: +49.6621.950-100

ENTRAUCHUNGS-VENTILATOREN GRUNDLAGEN

020

5.0 Ermittlung der Brandbelastung nach DIN 18230, Teil 1 + 2

Die Brandbelastung und ihre Ermittlung ist in DIN 18230, Teil 1 und 2 definiert und in Einzelfaktoren dargestellt. Darin wird ausgesagt: Die Brandbelastung q in kWh/m² entspricht der Wärmemenge sämtlicher brennbaren Stoffe in einem Brandabschnitt, bezogen auf die rechnerische Brandabschnittsfläche A in m². Sie läßt sich in folgender Gleichung darstellen:

$$q = \frac{\sum (M_i \cdot H_{ui})}{A} \text{ in kWh/m}^2$$

Beim Erfassen der brennbaren Stoffe sind alle brennbaren Bau-, Betriebs- und Lagerstoffe einschließlich der Verpackung sowie der Bekleidung (Verkleidung) im Endausbau zu berücksichtigen. Genaue Angaben über die Festlegung sind der vorgenannten Norm zu entnehmen.

Die DIN 18230 und die daraus hervorgehende Gleichung dienen der Ermittlung der erforderlichen Feuerwiderstandsdauer der Bauteile eines Brandbekämpfungsabschnittes. Insofern ergeben sich zwischen den Ausführungen der Norm und der hier angestrebten Darstellung Unterschiede.

Während die Norm ihre Werte sowie ihre Beurteilung auf einen rechnerischen Brandabschnitt bezieht, müssen im vorliegenden Fall oft Einzeluntersuchungen, bezogen auf Räume oder Raumgruppen, durchgeführt

werden. Der rechnerische Brandabschnitt A in m² ist deshalb bei der Auslegung des MRA nicht in jedem Fall mit der zu untersuchenden (Rauch-)Abschnittsfläche des betreffenden Gebäudes gleichzusetzen. In der Praxis unterliegen vielmehr Einzelräume oder mehrere aneinandergereihte Räume den Forderungen des MRA, die flächenmäßig kleiner sind als der bautechnische Brandabschnitt. Es müssen deshalb die zu erfassenden Raumflächen, die gemeinsam über einen MRA verfügen, berechnet werden.

Jede der einzelnen Brandabschnittsflächen ist im Hinblick auf brennbare Stoffe quantitativ und qualitativ zu untersuchen, d. h. die Einzelmassen der brennbaren Stoffe M_i in kg und ihre Heizwerte H_{ui} in kWh/kg sind festzustellen.

Danach ergibt sich die Brandbelastung, bezogen auf die zu untersuchende Rauchabschnittsfläche A_R :

$$q' = \frac{\sum (M_i \cdot H_{ui})_R}{A_R} \text{ in kWh/m}^2$$

Die rechnerische Brandbelastung q_r , für ungeschützte Stoffe, ergibt sich nach der Bewertung mit dem Abbrandfaktor m_i .

$$q_r = \frac{\sum (M_i \cdot H_{ui} \cdot m_i)_R}{A_R} \text{ in kWh/m}^2$$

Es ist mindestens eine rechnerische Brandbelastung von 25 kWh/m² zugrunde zu legen.

Der Abbrandfaktor m_i , fließt in die Auslegung des MRA unmittelbar ein. Er berücksichtigt die jeweilige Art, Form und Verteilung sowie das Brandverhalten der brennbaren Stoffe. So ist z. B. bekannt und einleuchtend, daß in gleicher Zeiteinheit mehr Masse an ungeschütztem Papier, Pappe und Textilien usw. abbrennt, als Gegenstände aus Holz oder verpackte Materialien.

Der Abbrandfaktor liegt je nach Material, Heizwert und Lagerdichte zwischen $m_i = 0,2 \dots 1,7$.

Genaue Angaben darüber sind im Beiblatt 1 zu DIN 18230, Teil 1, aufgeführt.



TLT-Turbo GmbH

Am Weinberg 68 · D-36251 Bad Hersfeld/Germany
Tel.: +49.6621.950-0 · Fax: +49.6621.950-100

ENTRAUCHUNGS-VENTILATOREN GRUNDLAGEN

021

Auszug aus Beiblatt zur DIN 18230 – Teil 1 (Tabelle 1)

(Ausführliche Angaben enthält die
DIN 18230, Teil 1 + 2)

Auszug aus Beiblatt zur DIN 18230 – Teil 1 (Ausführliche Angaben enthält die DIN 18230, Teil 1 + Teil 2, Vornorm)				
lfd. Nr.	Material	Lagerungs- dichte * %	m _i - Faktor —	H _{ui} kWh/kg
1 Holz und Holzwerkstoffe				
1.1	Fichtenholz			
1.1.1	Bretter	50	1,0	4,8
		70	0,8	
1.1.2	Kanthölzer 40 mm x 40 mm	50	1,0	4,8
1.1.3	Kanthölzer 100 mm x 100 mm	50	0,7	4,8
		90	0,5	
1.1.4	Kanthölzer 200 mm x 200 mm	50	0,3	4,8
		95	0,2**)	
1.1.6	Rundholz, geschält, Ø 150 bis 300 mm	50	0,5	4,8
1.1.7	Holzwohle in loser Schüttung (gepreßte Ballen)	8	1,0	4,7
		60	0,2**)	
1.2	Spanplatten (DIN 4102 – B 2)	99	0,2**)	4,6
2 Papier, Karton				
2.1	Schreib- und Druckpapier	100	0,2**)	3,8
2.2	Karton, in Rollen oder in Formaten auf Paletten			
2.2.1	gestrichener Karton	90	0,2**)	3,8
		100	0,2**)	
2.2.2	ungestrichener Karton	90	0,2**)	4,2
		100	0,2**)	
2.3	Packpapier in Ballen	90	0,2**)	4,2
		100	0,2**)	
2.4	Papierrollen, stehend, liegend oder auf Paletten im Format geschnitten			
2.4.1	gestrichenes Papier	75	0,2**)	3,8
2.4.2	ungestrichenes Papier	75	0,2**)	4,2
2.5	Sanitärkrepppapier-Röllchen, in Beuteln verpackt	80	1,7	3,7
3 Textile Erzeugnisse				
3.1	Baumwolle			
3.1.1	Gewebeballen	—	0,4	4,3
3.1.2	Fasern zu Ballen verpreßt	—	0,2**)	4,3
3.2	Polyamidfasern zu Ballen verpreßt	—	0,7	7,9
3.3	Polyacrylnitril zu Ballen verpreßt			
3.3.1	Fasern, nicht modifiziert	—	0,8	8,2
3.3.2	Fasern, modifiziert mit ca. 35 % Vinylidenchlorid	—	0,2**)	8,6
3.4	Abfallmaterial			
3.4.1	zu Ballen verpreßt aus Baumwolle-, Polyamid- und Polyacrylnitril-Fasern	—	0,8	—
4 Kunststoffe				
4.1	Polyäthylen			
4.1.1	Granulat in einzelnen Säcken	—	0,8	12,2
4.1.2	Formteile (leere Bierkästen) gestapelt	—	0,5	12,2
4.2	Polystyrol			
4.2.1	Hartschaum (DIN 4102 – B 3) PS 20	100	0,8	11,0
4.2.2	Hartschaum (DIN 4102 – B 1) PS 20 SE	100	0,4	11,0
4.3	Polyurethan-Hartschaum			
4.3.1	PUR-Hartschaum (DIN 4102 – B 2)	100	0,3	6,7
4.3.2	PUR-Hartschaum (DIN 4102 – B 1)	100	0,2**)	6,7
4.4	Polycarbodimid Hartschaum	100	0,2**)	8,6
4.5	Ungesättigte Polyesterharze, glasfaserverstärkt			
4.5.1	Profilstäbe lose gestapelt	25	0,7	5,3
5 Feste Brennstoffe				
5.1	Braunkohlebriketts lose geschüttet	60	0,3	5,8
6 Brennbare Flüssigkeiten in offener Wanne				
6.1	Chlorbenzol	—	0,5	11,2
6.2	Cyclohexan	—	0,6	8,9
6.3	Dimethylformamid	—	1,3	6,1
6.4	Glycol	—	1,3	4,6
6.5	Heizöl EL	—	0,4	11,7
6.6	Heizöl S	—	0,5	11,4
6.7	Isopropylalkohol	—	1,2	7,5
6.8	Methanol	—	1,0	5,4
6.9	Terpenlin	—	0,6	11,5
6.10	Xylol	—	0,4	11,1

q = Brandbelastung in kWh/m²

q' = Brandbelastung in kWh/m², be-
zogen auf den Rauchabschnitt

q_r = rechnerische Brandbelastung in
kWh/m²

A_R = Rauchabschnittsfläche in m²

M_i = Masse des einzelnen brennba-
ren Stoffes in kg

H_{ui} = Heizwert des einzelnen Stoffes
in kWh/kg

m_i = Abbrandfaktor des einzelnen
brennbaren Stoffes

w = Wärmeabzugsfaktor

c = Umrechnungsfaktor in min.
m²/kWh

t_a = äquivalente Branddauer in min.

l = Rauminhalt in m³

t_m = mittlere Brandraumtemperatur
in °C

n = Luftwechsel in h⁻¹

*) Lagerungsdichte = Materialvolumen/Gesamtvolumen oder = Schüttdichte/Rohdichte

***) Abbrandfaktoren m_i < 0,2 können im Bemessungsverfahren nach DIN 18230 Teil 1
angesetzt werden, wenn die Prüfstelle hierzu nach Beratung und auf Empfehlung des
NABau-Arbeitsausschusses XII 4/2 „m-Faktor“ eine gutachtliche Stellungnahme
abgegeben hat.



TLT-Turbo GmbH

Am Weinberg 68 · D-36251 Bad Hersfeld/Germany
Tel.: +49.6621.950-0 · Fax: +49.6621.950-100

ENTRAUCHUNGS-VENTILATOREN GRUNDLAGEN

022

5.1 Anlagendimensionierung nach DIN 18232, Teil 5

Die neue DIN 18232, Teil 5 gilt für großflächige Räume mit einer lichten Raumhöhe von mindestens 3 m. Die Norm ist jedoch nicht geeignet für Räume mit stationären Gaslöschanlagen, Lagerräumen mit Lagerguthöhen von über 1,5 m, Gefahrstofflagern und explosionsgefährdeten Räumen.

Anhand der Festlegung der Bemessungsgruppe und den Raumparametern wird der nötige Entrauchungsvolumenstrom ermittelt. Um die entsprechende Bemessungsgruppe festlegen zu können muß die anzusetzende Brandentwicklungsdauer und die Brandausbreitungsgeschwindigkeit ermittelt werden. Unter der Brandentwicklungsdauer versteht man die Zeit von der Brandentstehung bis zum Beginn der Brandbekämpfung durch die Feuerwehr. Man geht davon aus, dass grundsätzlich eine Brandmeldeanlage (BMA) nach EDIN VDE 0833-2 (VDE 0833T2) mit Brandmeldern nach DIN EN 54-7 oder ständig anwesend, eingewiesenes Personal vorhanden sein muß. Die MRA muß durch Rauchmelder möglichst frühzeitig eingeschaltet werden, da nur dann die Evakuierung der sich im Gebäude befindlichen Personen meist ohne Gebäudekenntnisse gewährleistet ist.

Sobald die Feuerwehr dann am Brandort eingetroffen ist, übernimmt sie die Leitung der Personenrettung und kann dann auch selbst entscheiden, ob die MRA weiterläuft oder abgeschaltet werden muß. Folglich ist die Zeit von der Brandentstehung bis zum Eintreffen der Feuerwehr entscheidend. Bei Vorhandensein einer Werksfeuerwehr geht man von 5 Min. aus. Bei freiwilligen Feuerwehren und außergewöhnlich günstigen Verhältnissen kann diese Zeit bis auf 20 Min. ansteigen. Im Normalfall geht man von einer mittleren Brandentwicklungsdauer von 10 Min. aus.

Hat man sich nun auf die Zeit mit dem Sachverständigen und/oder der örtlichen Feuerwehr geeinigt, muß noch die Brandausbreitungsgeschwindigkeit bestimmt werden. Diese ist abhängig von den Brandabschnitten befindlichen brennbaren Materialien.

So spricht man z. B. bei schwer entflammaren Baustoffen von besonders geringen Brandausbreitungsgeschwindigkeiten. Dagegen gelten bei der Lagerung von Stoffen wie z. B. Benzol oder Gummierungen hohe Flammenausbreitungsgeschwindigkeiten. In der Regel geht man von einer mittleren Brandgasausbreitungsgeschwindigkeit aus.

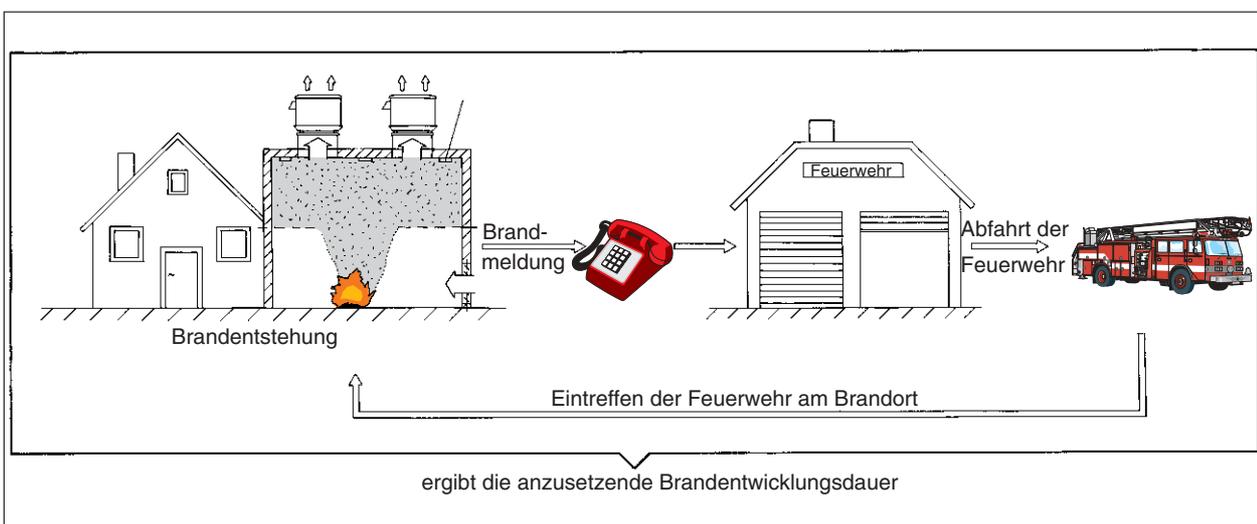
Der an dieser Stelle stehende Hinweis, dass bei Vorhandensein einer Sprinkleranlage um eine Stufe reduziert werden darf, ist als sehr problematisch anzusehen. Wenn die

Sprinkleranlage, in die dann sicherlich schon vorhandene Rauchschicht hinein sprüht, ergeben sich weitaus größere abzuführende Rauchmengen. Auch wird der Rauch von den Wassermengen gerade in die freizuhaltenen Fluchtwege nach unten gedrückt. Deshalb empfehlen wir:

Die MRA einzuschalten und für die Zeit des Personenschutzes laufen zu lassen. Die Sprinklerauslösung sollte zeitlich nach der Auslösung der MRA erfolgen.

Weiterhin geht die Norm von Rauchabschnittsflächen in der Größe von $A 1600 \text{ m}^2$ aus.

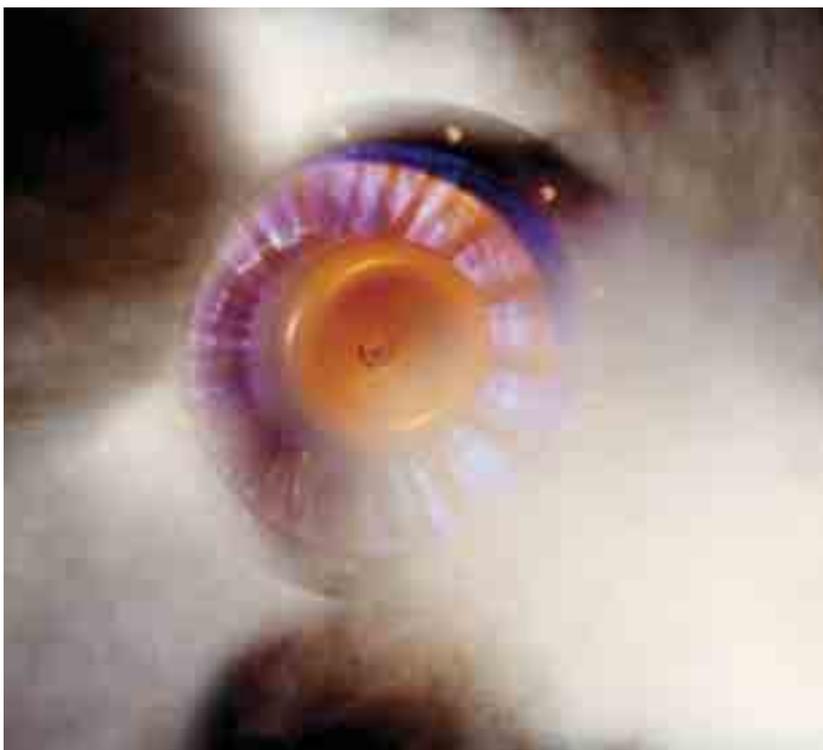
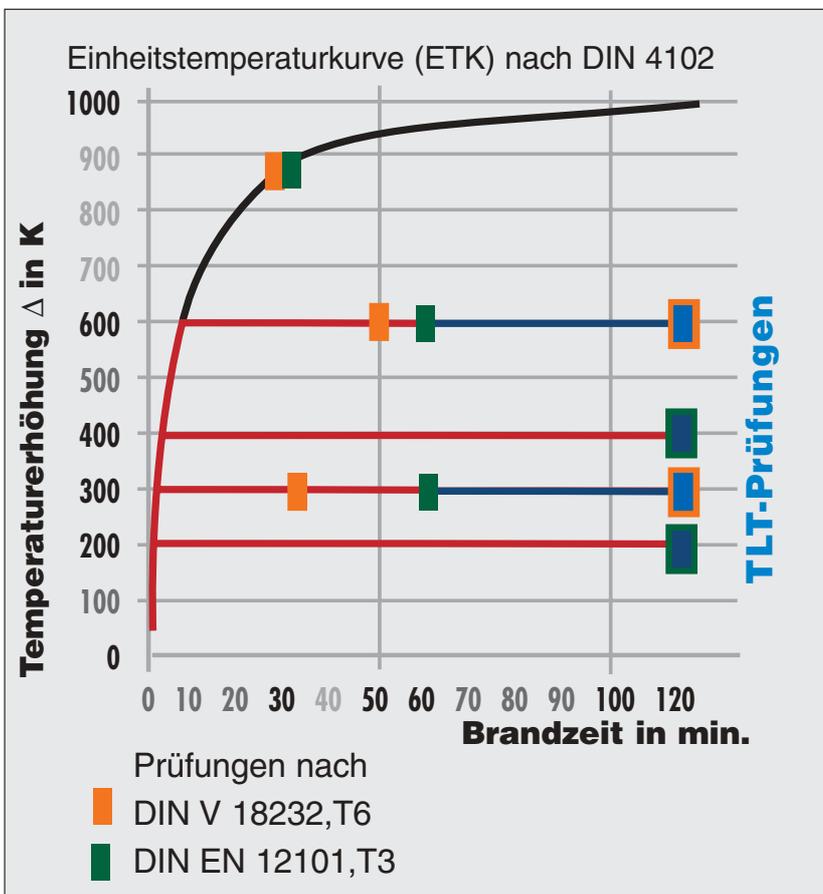
Mit Hilfe der Tabellen für die Auslegung des abzuführenden Rauchgasvolumenstroms wird je nach gewünschter Dichte der raucharmen Schicht in Abhängigkeit mit Raumhöhe, Bemessungsgruppe und Energiefreisetzungsrate (Ergebnis aus Brandlastberechnung) der notwendige abzuführende Rauchgasstrom und die Temperaturkategorie des Ventilators ermittelt.



In der DIN 18232-5 sind Tabellen für zwei Brandszenarien aufgeführt:

Energiefreisetzungsrate 600 kW/m² und 300 kW/m²; die je nach ermittelter Brandlast zur Anwendung kommen.

Auf die ebenfalls vorhandenen „Regeln für den Einbau“ gehen wir in Abschnitt 5.5 ein.





5.2 Bemessung gemäß Verfahren DIN 18230 und Quenzel

Bild 7 (Seite 025) stellt den zeitlichen Verlauf der Einheitstemperatur im Brandraum als Orientierungshilfe dar. Gleichzeitig sind darin kritische Temperaturen eingetragen, die bei dem hier dargestellten Normalbrandverlauf durchschnittlich werden.

Für die Auslegung des MRA stellt sich in diesem Zusammenhang die Frage, mit welchen Temperaturen, besonders mit welchen Brandgastemperaturen bei einem Brandereignis gerechnet werden muß.

Eine eindeutige Aussage zwischen Brandbelastung und Brandraumtemperatur kann wegen der vielfältig wirkenden Faktoren im Brandfall nicht gemacht werden. Es ist jedoch möglich, eine Beziehung zwischen Brandbelastung und dem nach DIN 18230 eingeführten Begriff der äquivalenten Branddauer t_a herzustellen. In die Berechnung werden die Faktoren w und c einbezogen:

$$t_a = c \cdot q_r \cdot w \quad \text{in min.}$$

Der Wärmefaktor w ist ein Beiwert, der die gegebenen Ventilationsbedingungen bei einem Brandereignis berücksichtigt. Entsprechend der Anordnung des Rauchabzuges und der Luftnachströmung sowie u. U. der Höhe des erreichbaren Luftwechsels, kann für den maschinellen RWA mit ca. $w = 2,2 \dots 3,2$ gerechnet werden.

Der Umrechnungsfaktor c berücksichtigt nach DIN 18230 den Einfluß der Wärmedämmung der Umfassungswände des Brandraumes. Er wird mit $c = 0,15 \dots 0,25$ min. m^2/kWh angegeben, wobei der hohe Wert die höhere Wärmedämmung berücksichtigt.

Wenn die dämmende Wirkung der Umfaßbauteile bei Brandeinwirkung durch Zerstörung, z. B. Bruch von Fenstern verloren geht, kann $c = 0,15$ gesetzt werden.

Bezieht man diese Berechnungsmöglichkeit in die Anlageauslegung ein, so muß daran erinnert werden, daß es sich bei allen Einzelfaktoren um Werte handelt, die mit Unsicher-

heiten nach beiden Seiten behaftet sind. Dennoch sollen sie als Orientierungshilfe für zu berechnende Brandereignisse herangezogen werden. Unter diesen Gesichtspunkten läßt sich bei ermittelter äquivalenter Branddauer und unbeeinflußtem Brand anhand der Einheitstemperaturkurve auch die erwartende Temperaturerhöhung bzw. die Brandgastemperatur annähernd ermitteln. Aufgrund untersuchter Brandbelastungen und baulichen Gegebenheiten liegt die äquivalente Branddauer bei der Mehrzahl der Gebäude zwischen 20 und 55 Minuten, so daß mit Brandgastemperaturen von ca. 1020 bis 1220 K (750 bis 950 Grad C) vom Brandraum her gerechnet werden muß.

Geringer ist die Temperatur im Brandraum, wenn eine Rauch- und Wärmeabzugsanlage von Anfang an für einen ausreichenden Luftwechsel sorgt.

In diesem Fall ist die mittlere Brandtemperatur mit der empirischen Formel:

$$t_m = 20 + 250 \log \left(4 \cdot t_a^2 \cdot \frac{q_r}{n \cdot l} \right) \text{ in } ^\circ\text{C}$$

in der die Zahl der Luftwechsel eingeht, zu berechnen.

Diese Temperatur entspricht auch etwa der Temperatur der geförderten Luft und kann somit für die Bestimmung der Temperaturbeständigkeit der MRA herangezogen werden.

t_a = äquivalente Branddauer in Min.

t_m = mittlere Brandraumtemperatur in $^\circ\text{C}$

q_r = rechnerische Brandbelastung in kWh/m^2

n = Luftwechsel in h^{-1}

l = Rauminhalt in m^3

5.3 Erforderliche Luftwechsellzahlen

In Bild 8 (Seite 025) wird der Versuch unternommen, Richtgrößen des notwendigen Luftwechsels in Abhängigkeit der Brandraumhöhe und der vorherrschenden Brandbelastung anzugeben. Dabei ist eine Brandgaskonzentration (k_{i2}) im Raum von unterhalb 25% während 15 Min. nach Einschalten des Rauchabzuges angesetzt.

Die Zeit von 15 Minuten wurde gewählt, da sie im Normalfall ausreicht, um Personen zu evakuieren und den Löschangriff zu beginnen.

Die Rauchentwicklung ist zu beachten, da sie einen starken Einfluß auf die Sichtbedingungen im Raum hat.

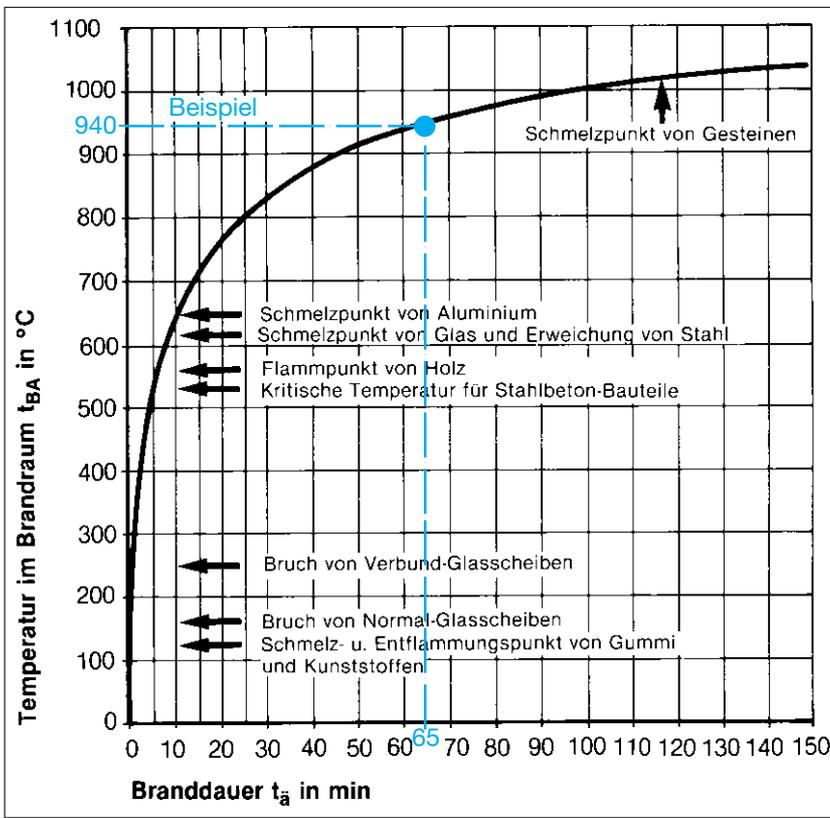


Bild 7: Temperaturkriterien im Brandverlauf

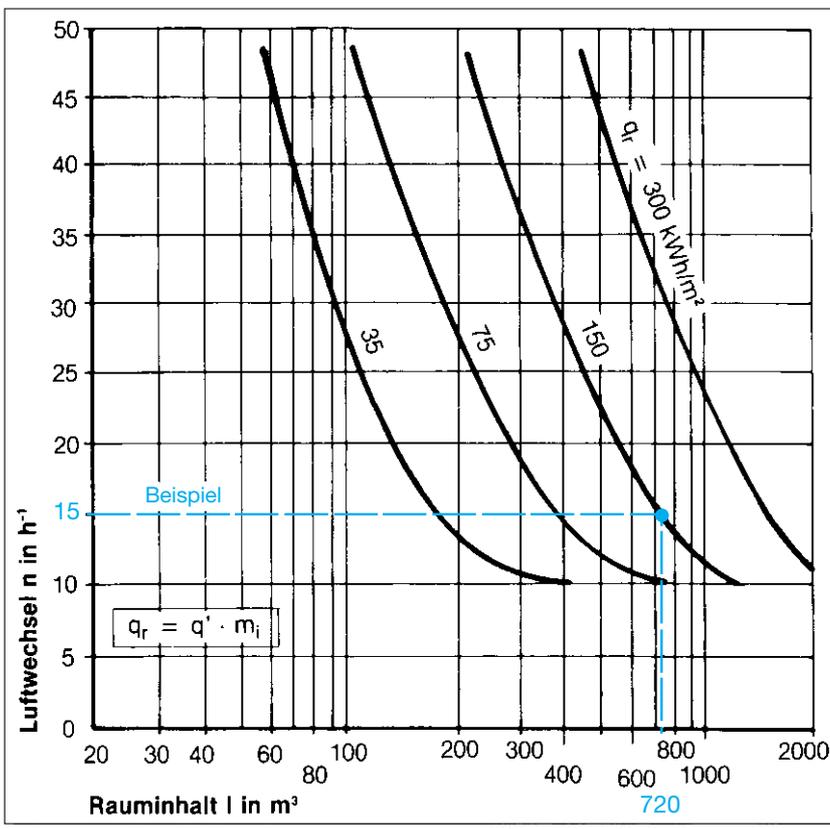


Bild 8: Erforderlicher Größe Luftwechsel in Abhängigkeit der Brandbelastung und Größe eines Raumes zur Erreichung von $k_2 = 25\%$ während 15 min. nach Einschaltung des RWA.



TLT-Turbo GmbH

Am Weinberg 68 · D-36251 Bad Hersfeld/Germany
Tel.: +49.6621.950-0 · Fax: +49.6621.950-100

ENTRAUCHUNGS-RADIALVENTILATOR FÜR 600°C BAUREIHE BVW-R MIT ANSAUGKASTEN AUSLEGUNG ZUM EINSATZBEISPIEL 1

026

5.4 Beispiel 1

Literaturhinweis: „Rauch- und Wärmeabzugsanlagen“ 2. Auflage von Dipl. Ing. Karl-Heinz Quenzel

Möbellager in einem mehrgeschossigen Gebäude. Den Grundriß und Schnitt, sowie die Anordnung des Ventilators zeigt Bild 10 (Seite 027).

Die geometrische Form des Grundrisses und die Anordnung der Luftnachströmung (Tür) ermöglichen mit Hilfe eines kurzen Anschlußkanals an das Gerät eine gute Querlüftung des Raumes. Durch die konzentrierte Luftnachströmung bei gleichzeitigem Unterdruck im Lagerraum wird der Flurbereich und der für den Löschangriff erforderliche Bereich rauchfrei gehalten.

Auslegungsschritte:

zu 1: Es wurde angenommen, daß in dem Raum diverse Materialien lagern. Die Materialzusammensetzung ist: Holz 5600 kg, Textilien 3000 kg, Kunststoffe 672 kg.

Die rechnerische Brandbelastung ist somit:

aus Tabelle 1 nach DIN 18230, Teil 1 (Seite 021)				
Material	M _i kg	H _{ui} kWh/kg	m _i	M _i · H _{ui} · m _i kWh
Holz	5600	4,8	1	26880
Textilien	3000	4,3	0,4	5160
Kunststoffe	672	6,7	0,4	1800
Σ				33840

Die Summe dividiert durch die Grundfläche von 240 m² ergibt

$$q_r = \frac{33840}{240} = 141 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2}$$

zu 2: Mit dem Rauminhalt von 720 m³ ergibt sich der erforderliche Luftwechsel von n = 15 h⁻¹ (gemäß Bild 8).

zu 3: Mit Hilfe von q_r kann nun die äquivalente Branddauer t_a errechnet werden. Dabei wird für den Umrechnungsfaktor

$$c = 0,2 \frac{\text{min} \cdot \text{m}^2}{\text{kWh}}$$

und den Wärmeabzugsfaktor w = 2,2 (aus DIN 18230) angenommen.

$$t_a = c \cdot w \cdot q_r = 0,2 \cdot 2,2 \cdot 141 = 62,04 \text{ min.}$$

Mit Hilfe dieser Zahl kann in Bild 7 die Temperatur im Brandraum von 940°C abgelesen werden. Die mittlere Brandraumtemperatur bei Betrieb der RWA wird mit der empirischen Formel ermittelt:

$$t_m = 20 + 250 \log \left(4 \cdot t_a^2 \cdot \frac{q_r}{n \cdot l} \right) \text{ in } ^\circ\text{C}$$

$$t_m = 20 + 250 \log \left(4 \cdot 62^2 \cdot \frac{141}{15 \cdot 720} \right) = 595,65 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Sie beträgt ca. 596°C und überschreitet somit nicht die Betriebstemperatur des Brandgasventilators von 600°C.

zu 4: Es ist anzunehmen, daß keine Leckluftmenge zu berücksichtigen ist, da Kanäle nur im Lagerraum verlegt sind. Somit ist der zu fördernde Volumenstrom

$$V = n \cdot l = 15 \text{ h}^{-1} \cdot 720 \text{ m}^3 = 10800 \text{ m}^3/\text{h}$$

zu 5: Der Widerstand des Kanalsystems mit Gittern beträgt bei einem Volumenstrom von 10800m³/h ca. 400 Pa. Der Druckverlust der Verschlussklappe beträgt ca. 70 Pa und der Druckverlust des Ansaugkastens ca. 60 Pa Es ist also ein Ventilator auszuwählen mit einer Totaldruckerhöhung von ca. 530 Pa.

zu 6: Der Blick in die Kennlinie (Seite 141) läßt einen Entrauchungs-Radialventilator Typ BVW-R 630/25-6 mit Ansaugkasten als geeignet erscheinen.

Entrauchungs-Radialventilator für Wandanbau
BVW-R 630/25-6 mit Ansaugkasten

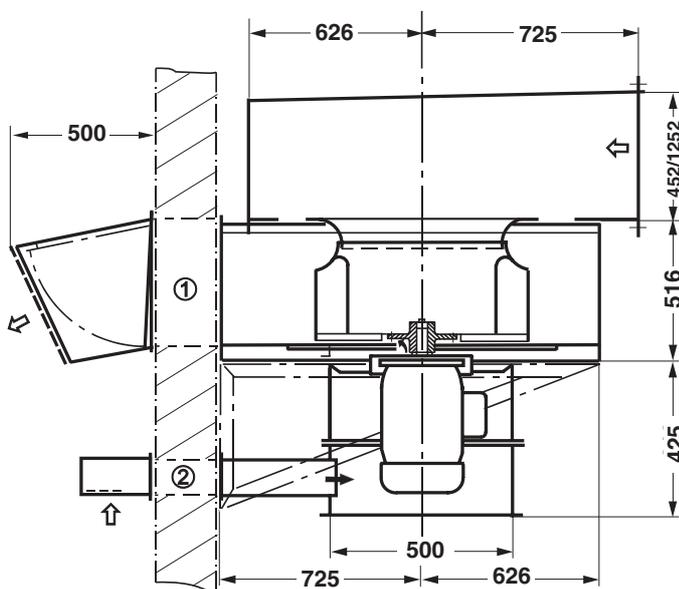
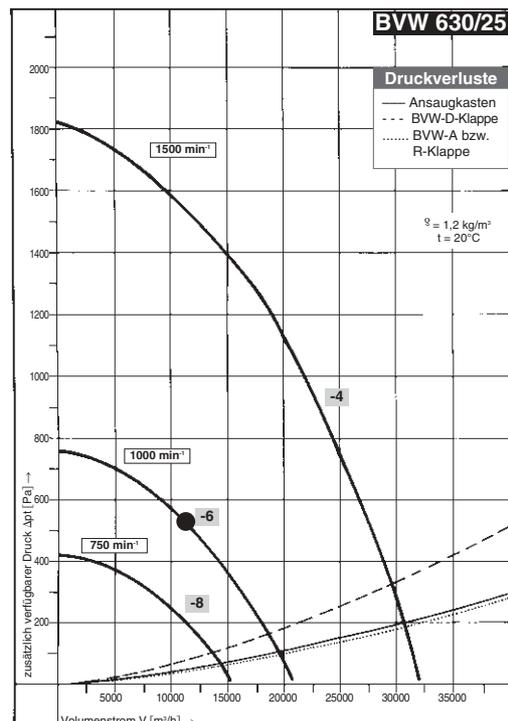


Bild 9





TLT-Turbo GmbH

Am Weinberg 68 · D-36251 Bad Hersfeld/Germany
Tel.: +49.6621.950-0 · Fax: +49.6621.950-100

ENTRAUCHUNGS-RADIALVENTILATOR FÜR 600°C BAUREIHE BVW-R MIT ANSAUGKASTEN EINSATZBEISPIEL 1

027

Beispiel 1

Möbellager in einem mehrgeschossigen Gebäude ausgerüstet mit einem Entrauchungs-Radialventilator für Wandanbau für 600°C – 120 Min.

Bei der Anlagenplanung- und Montage beachten Sie bitte auch unsere Montage-Bedienungs- und Wartungsanweisung (MBW).

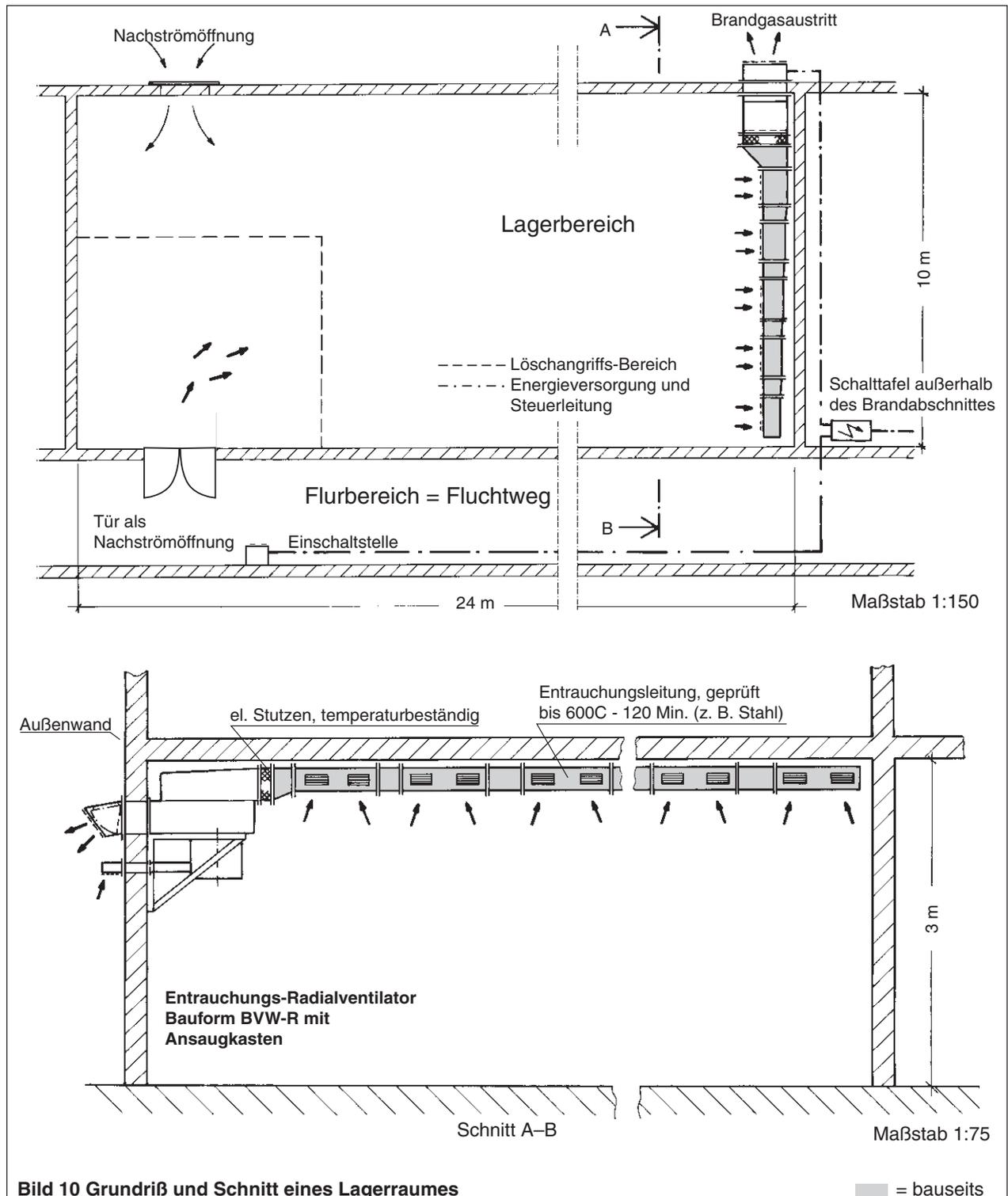


Bild 10 Grundriß und Schnitt eines Lagerraumes



TLT-Turbo GmbH

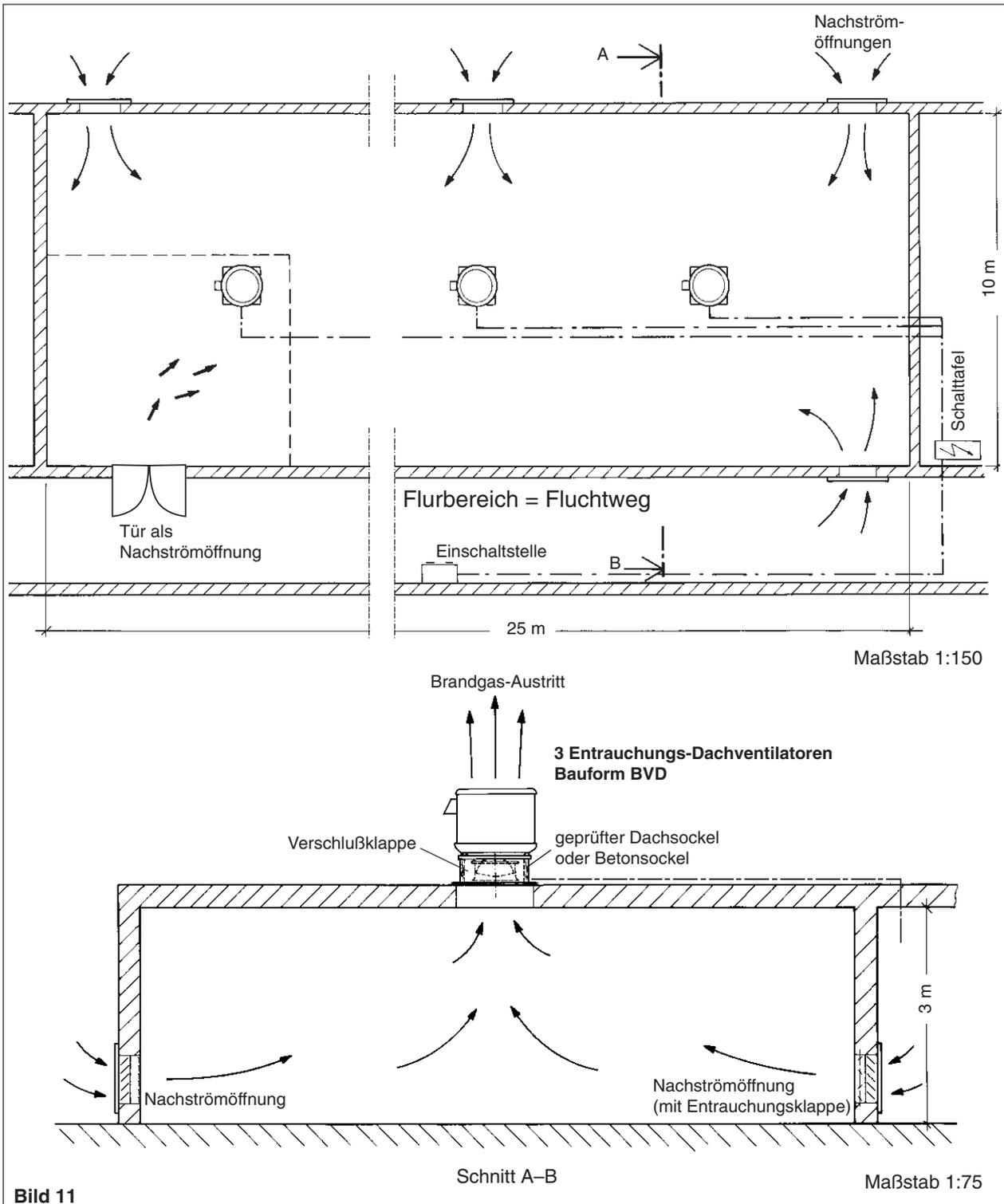
Am Weinberg 68 · D-36251 Bad Hersfeld/Germany
Tel.: +49.6621.950-0 · Fax: +49.6621.950-100

**ENTRAUCHUNGS-DACHVENTILATOR
FÜR 400/620°C
BAUREIHE BVD
EINSATZBEISPIEL 2**

028

Beispiel 2

Hallenentlüftung bzw. Entrauchung
mit 3 Entrauchungs-Dachventilatoren
für 400/620°C – 120 Min.





TLT-Turbo GmbH

Am Weinberg 68 · D-36251 Bad Hersfeld/Germany
Tel.: +49.6621.950-0 · Fax: +49.6621.950-100

**ENTRAUCHUNGS-WAND-AXIALVENTILATOR
FÜR 200/300/400°C
BAUREIHE BVWAXN 12/56
EINSATZBEISPIEL 3**

029

Beispiel 3

Hallenlüftung bzw. Entrauchung mit
Entrauchungs-Wand-Axialventilatoren
für 200/300 oder 400°C – 120 Min.

Bei der Anlagenplanung- und
Montage beachten Sie bitte auch
unsere Montage-Bedienungs- und
Wartungsanweisung (MBW).

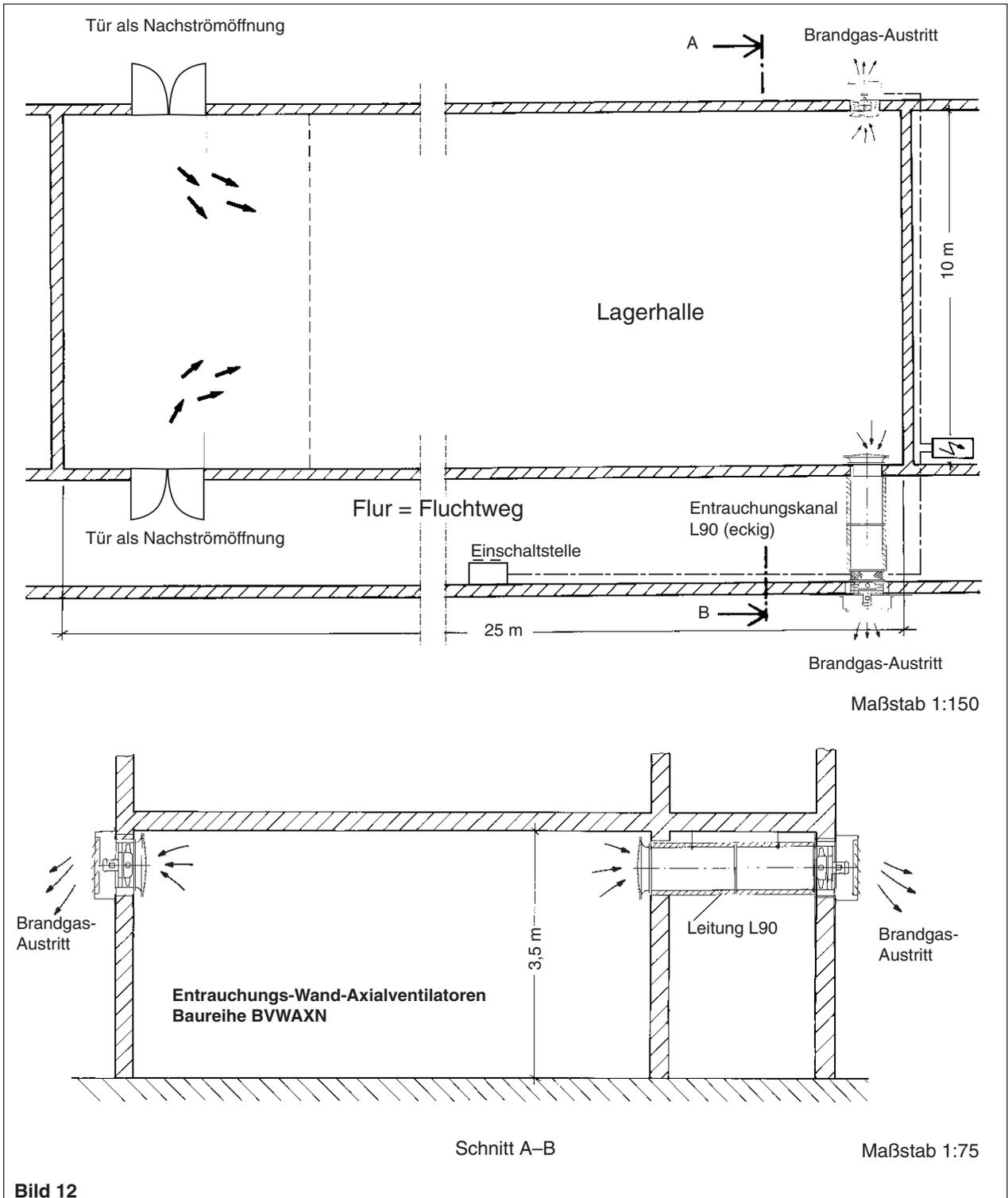


Bild 12



TLT-Turbo GmbH

Am Weinberg 68 · D-36251 Bad Hersfeld/Germany
Tel.: +49.6621.950-0 · Fax: +49.6621.950-100

**ENTRAUCHUNGS-AXIALVENTILATOR
FÜR 200/300/400°C
BAUREIHE BVAXN 12/56
EINSATZBEISPIEL 4**

030

Beispiel 4

Die Lagerhalle wird entlüftet bzw. ent-
raucht mit einem Entrauchungs-Axial-
ventilator

für 200/300 oder 400°C – 120 Min.

Bei der Anlagenplanung- und
Montage beachten Sie bitte auch
unsere Montage-Bedienungs- und
Wartungsanweisung (MBW).

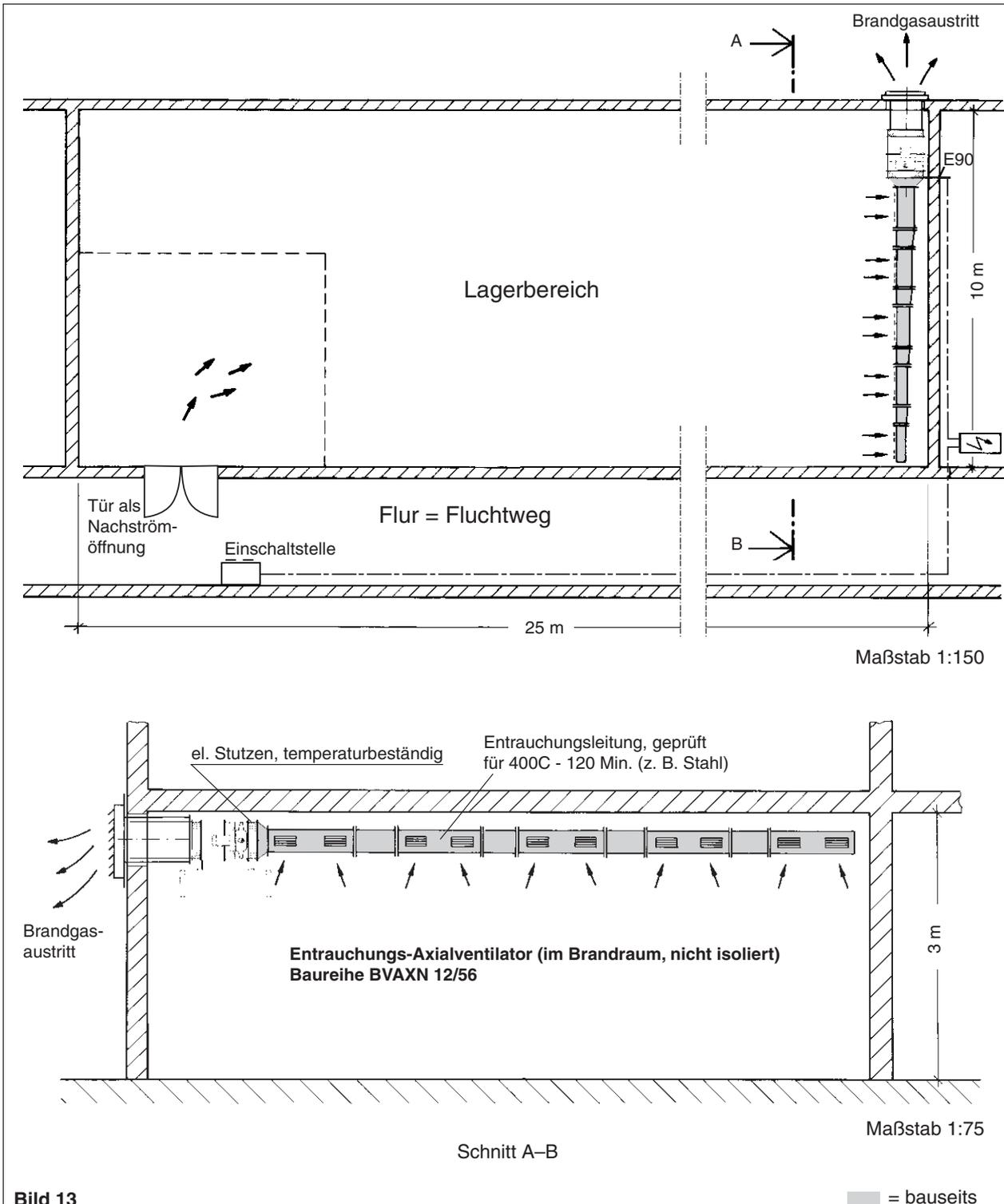


Bild 13



TLT-Turbo GmbH

Am Weinberg 68 · D-36251 Bad Hersfeld/Germany
Tel.: +49.6621.950-0 · Fax: +49.6621.950-100

**ENTRAUCHUNGS-AXIALVENTILATOR
FÜR 600°C
BAUREIHE BVAXN 8/56
EINSATZBEISPIELE 5**

031

Beispiel 5

Mehrgeschossiges Gebäude, mit Entlüftung-/Entrauchung des Untergeschosses mittels eines Entrauchungs-Axialventilators der Baureihe BVAXN 8/56

für 600°C – 120 Min.

Kühlluftgebläse erforderlich

Bei der Anlagenplanung- und Montage beachten Sie bitte auch unsere Montage-Bedienungs- und Wartungsanweisung (MBW).

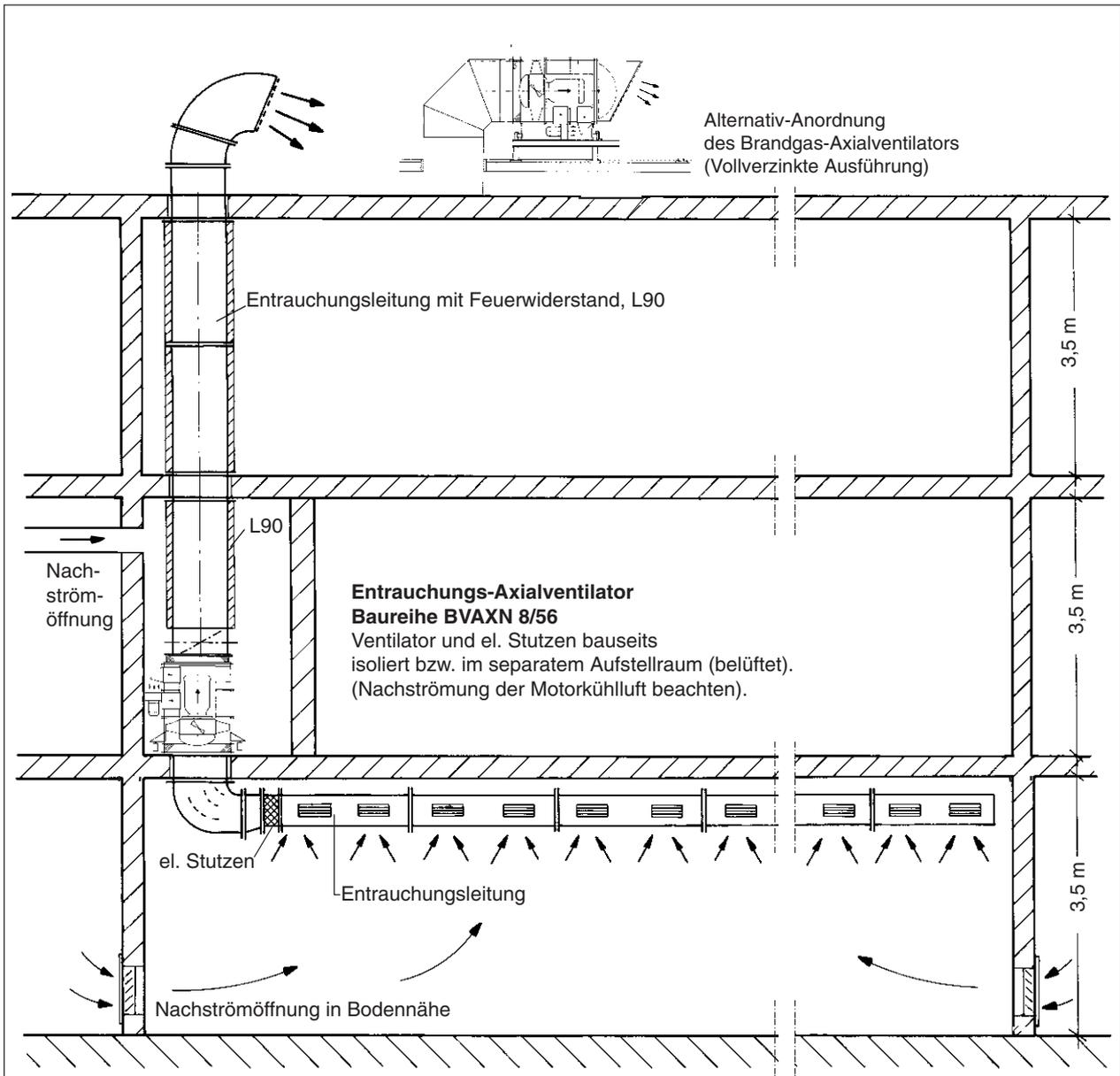


Bild 14



TLT-Turbo GmbH

Am Weinberg 68 · D-36251 Bad Hersfeld/Germany
Tel.: +49.6621.950-0 · Fax: +49.6621.950-100

ENTRAUCHUNGS-VENTILATOREN GRUNDLAGEN

032

5.5 Einbauhinweise für Entrauchungs-Ventilatoren (MRA)

Mit intelligenten Maßnahmen bei der Planung und einer praxisorientierten Montage von MRA-Anlagen und Entrauchungs-Ventilatoren lassen sich beträchtliche Kosten beim Einbau und bei der Wartung einsparen.

Jeder kennt Praxisbeispiele, bei denen der Ventilator nicht jederzeit zugänglich oder nur mit einem unverhältnismäßig hohen Aufwand demonstrierbar ist und deshalb die Wartung nur während der Feiertage möglich ist, was zu erheblichem Mehraufwand und damit verbunden zu höheren Kosten führt.



Einbaubeispiel Typ BVAXN 8/56/1400

Eine wirksame Maßnahme zur Vermeidung dieser Fehler ist die Beachtung der gesetzlichen Vorschriften in Verbindung mit dem praktischen Know-how.

Ventilatoraufstellung innerhalb von Gebäuden außerhalb des Brandraumes

Ventilatoren für diesen Verwendungszweck müssen bei der Aufstellung in einem belüfteten Raum mit einer Wärmedämmung versehen sein. Die Daten für die erforderlichen Bemessungsvolumenströme, die gewährleisten, dass im Aufstellungsraum bei jedem Betriebszustand des Ventilators die Lufttemperatur 40°C nicht überschritten wird, sind beim Hersteller zu erfragen.

Die Dämmung in Form von Mineralfaser-Drahtnetzmaten darf nachträglich in einer Lage aufgebracht werden. Die Dicke muss > 40 mm bei einer Stopfdichte von > 90 kg/m³ betragen. Im Übrigen muss die Dämmung einer Dämmschicht für feuerwiderstandsfähige Lüftungsleitungen nach DIN 4102-T4 entsprechen. Beim

Punkt elektrische Leitungsanlagen ist deren Lage und Ausführung abhängig von dem jeweiligen Aufstellungs-ort beschrieben. Dabei müssen die Kabel den Funktionserhaltsklassen nach DIN 4102-T12 entsprechen. Grundsätzlich gilt die auf der nächsten Seite oben abgebildete Regelung:

Praktisch bedeutet das:

Die anschlussseitigen Kabel dürfen an keiner Stelle am Ventilatorgehäuse anliegen und müssen gegen mechanische Beschädigung geschützt verlegt werden.

Die Bestimmung beschreibt weiterhin, wie die Installation der Schalteinrichtungen und Revisionsschalter vorzunehmen ist, damit sie sich außerhalb von brandgefährdeten oder wärmebelasteten Räumen befinden, außerhalb jeglicher Rauchabschnitte und entsprechend geschützt installiert.

Z. B. die Platzierung der Reparaturschalter außerhalb der Brandzone. Sie müssen nach VDE 0113-1 für Wartungs- und Reparaturarbeiten in unmittelbarer Nähe des Ventilators angebracht werden. Es ist aber nur dann nötig, wenn der Ventilator vom Schaltschrank aus nicht eingesehen werden kann.

Zu beachten ist, dass die Strahlungswärme des Ventilators den Reparaturschalter nicht beeinträchtigt und der Schalter in Betriebsstellung unbedingt gegen unbefugtes Bedienen gesichert ist. (Die Schalter dürfen nicht ungeschützt innerhalb der Brandzone montiert werden.)

Bei allen Schaltungen, Steuerungen und Regelungen ist zu beachten, dass der Entrauchungsfall grundsätzlich Vorrang gegenüber allen anderen Funktionen der Entrauchungsventilatoren hat.

Das heißt, wird das Gerät durch ein geeignetes Schaltgerät in Betrieb genommen bzw. eingeschaltet, müssen alle thermischen und elektrischen Überwachungselemente überbrückt bzw. ausgeschaltet und für die projektierte, in der Regel ist das die maximale Drehzahl, geschaltet werden. Eine Regelung des Entrauchungs-Ventilators während des Brandereignisses ist grundsätzlich nicht zulässig und auch nicht sinnvoll. Wichtig ist auch die korrekte Abnahme der Geräte.

Sie ist vom Betreiber der Anlage zu veranlassen und zu dokumentieren. Die Funktionstüchtigkeit und vor-

schriftsmäßige Installation, insbesondere das einwandfreie Zusammenwirken, ist durch eine Abnahmeprüfung festzustellen. Dabei ist während der Funktionsprüfung mit normalen Temperaturen um ca. +20°C die für diesen Betrieb zulässige Stromaufnahme in Verbindung mit der korrekten Laufrad-Drehrichtung zu prüfen.

Der Unterhalt bzw. die Sicherheit der Stromversorgung ist ebenfalls zu regeln. Die Anlage muss jederzeit betriebsbereit und instandgehalten werden. Die Energieversorgung muss während der gesamten Entrauchungsdauer sichergestellt sein. Hier gibt es die Möglichkeit der Auswahl einer Versorgung durch eine Primär- oder eine Sekundär-Stromversorgung. Die Sekundär-Stromversorgung kann eine Notstromversorgung oder ein zweiter Hausanschluss sein. Dabei ist zu beachten, dass die Sekundär-Stromversorgung vollständig von der Hauptstromversorgung getrennt ist. Die Umschaltung zwischen der Hauptstromversorgung und der Sekundärversorgung muss automatisch erfolgen (zweiter Hausanschluss). Die Bemessung des Energiebedarfs der MRA erfolgt unter normalen Umgebungsbedingungen.

Wartung der Entrauchungs-Ventilatoren:

Der letzte Punkt ist die Wartung der Entrauchungs-Ventilatoren. Sie muss nach den von den Herstellern angegebenen Wartungsvorschriften erfolgen. Mindestens jedoch müssen die Geräte 1/4-jährlich auf ihre Funktionsfähigkeit und Betriebsbereitschaft geprüft werden.

Wird bereits während der Planung auf eine gute Zugänglichkeit des Ventilators geachtet, so lassen sich die folgenden Funktionskontrollen schnell und kostengünstig durchführen:

- Kontrolle Ventilatoranlauf
- Kontrolle der Auswerte- und Auslöseeinrichtungen, Rauchmelder und Handauslösung
- Sichtkontrolle der Ventilatoren und Entrauchungsklappen
- Überprüfung der Entrauchungsszenarien hinsichtlich Auslösung und resultierender Klappenstellung, Nachströmung
- Stichprobenkontrolle einzelner Volumenströme und Vergleich mit dem Abnahme-Zustand.



TLT-Turbo GmbH

Am Weinberg 68 · D-36251 Bad Hersfeld/Germany
Tel.: +49.6621.950-0 · Fax: +49.6621.950-100

ENTRAUCHUNGS-VENTILATOREN EINBAUBEISPIELE

033

Der ideale Einbauzustand entspricht der Messstrecke, bei einer An- und Abströmrohrleitung von $2,5 \times D$ ($D = \varnothing$ Ventilator). Bei sämtlichen Abweichungen vom Idealeinbauzustand sind Leistungsverluste möglich.

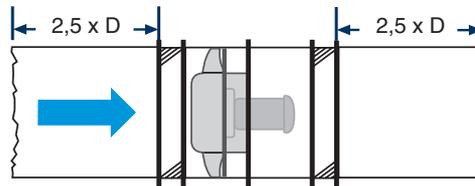
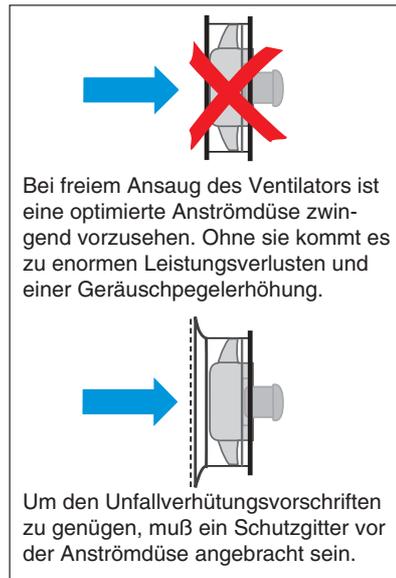


Abb. 1



Die elastischen Stutzen (flexible Verbindungen) vor und nach dem Ventilator müssen sorgfältig entsprechend der Einbaulänge ohne jeglichen Versatz eingebaut werden. Andererseits kommt es zu einer Leistungsminderung und Geräusch-erhöhung. Elastische Stutzen dienen nicht als Paßstücke für eventuellen Ausgleich von Montageun- genauigkeiten.

Abb. 2/2.1/2.2



Bei freiem Ansaug des Ventilators ist eine optimierte Anströmdüse zwin- gend vorzusehen. Ohne sie kommt es zu enormen Leistungsverlusten und einer Geräuschpegelerhöhung.

Um den Unfallverhütungsvorschriften zu genügen, muß ein Schutzgitter vor der Anströmdüse angebracht sein.

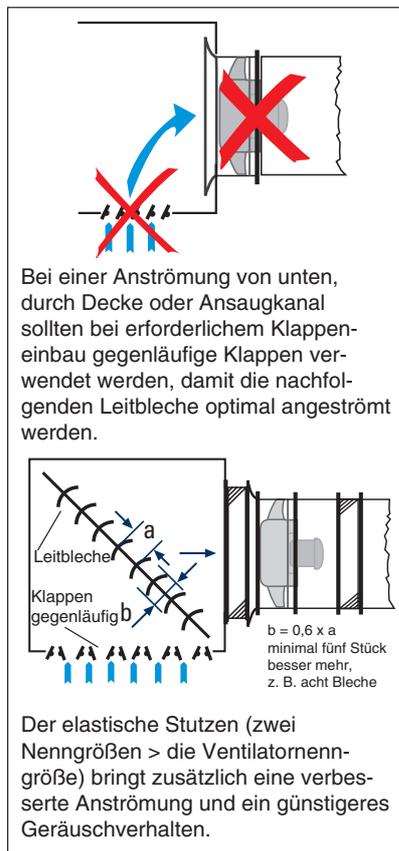
Abb. 3/3.1



Ein Anschluss wie oben abgebildet, darf in der Praxis auf keine Fall montiert werden.

In unvermeidbaren Sonderfällen ist ein Übergangsstück (Konus) sowie ein Rohr von $2,5 D$ ($D = \varnothing$ Ventilator) vorzusehen.

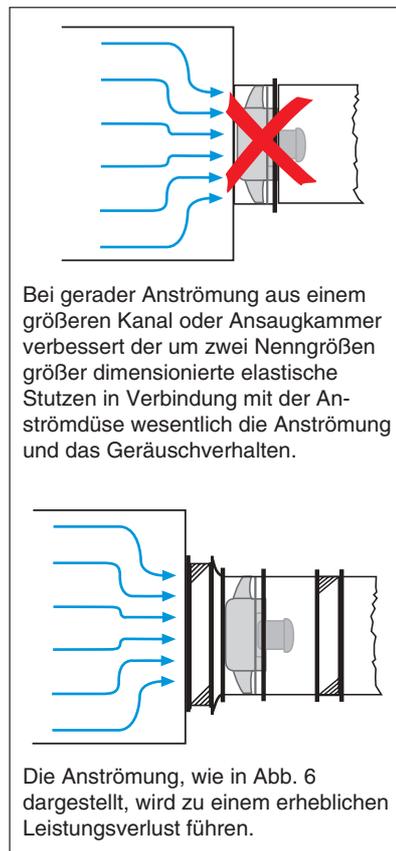
Abb. 4/4.1



Bei einer Anströmung von unten, durch Decke oder Ansaugkanal sollten bei erforderlichem Klappen- einbau gegenläufige Klappen ver- wendet werden, damit die nachfol- genden Leitbleche optimal angeströmt werden.

Der elastische Stutzen (zwei Nenngrößen > die Ventilatornenn- gröÙe) bringt zusätzlich eine verbes- serte Anströmung und ein günstigeres Geräuschverhalten.

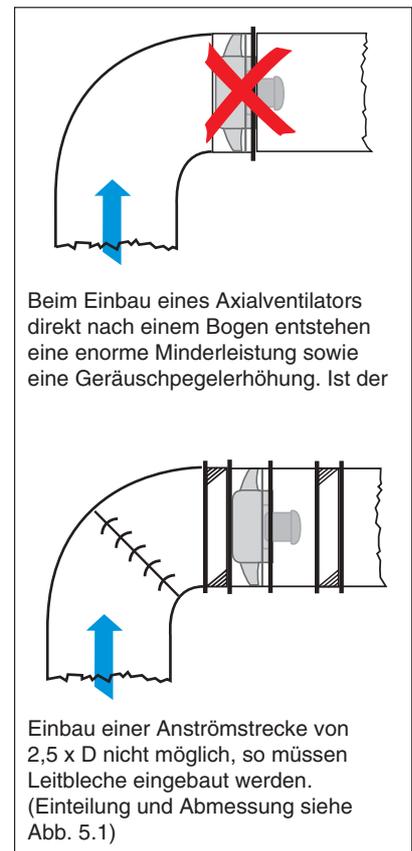
Abb. 5/5.1



Bei gerader Anströmung aus einem größeren Kanal oder Ansaugkammer verbessert der um zwei Nenngrößen größer dimensionierte elastische Stutzen in Verbindung mit der An- strömdüse wesentlich die Anströmung und das Geräuschverhalten.

Die Anströmung, wie in Abb. 6 dargestellt, wird zu einem erheblichen Leistungsverlust führen.

Abb. 6/6.1



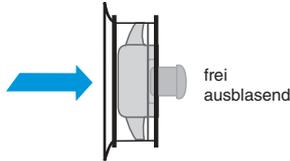
Beim Einbau eines Axialventilators direkt nach einem Bogen entstehen eine enorme Minderleistung sowie eine Geräuschpegelerhöhung. Ist der

Einbau einer Anströmstrecke von $2,5 \times D$ nicht möglich, so müssen Leitbleche eingebaut werden. (Einteilung und Abmessung siehe Abb. 5.1)

Abb. 7/7.1

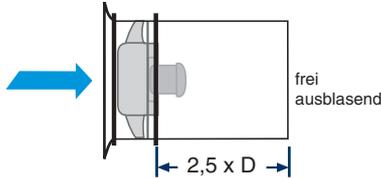


maximaler Stoßverlust



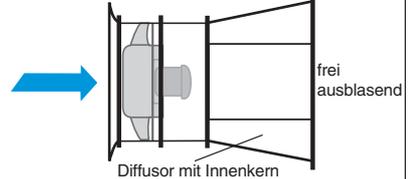
Bei freiem Ausblas muss als Stoßverlust der dynamische Druck auf die Ringfläche des Ventilators (Fläche Ventilator-Fläche Nabe) angerechnet werden.

um 50% geringerer Stoßverlust



Bei einem freien Ausblas mit einem Rohr von $2,5 \times D$ kann die gesamte Fläche gemäß Nennweite des Ventilators zur Stoßverlustberechnung herangezogen werden. (Strömung gleichgerichtet)

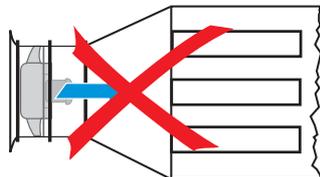
um 70% geringerer Stoßverlust



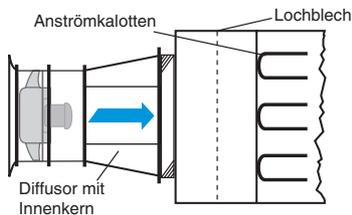
Diffusoren können den Stoßverlust bezogen auf den Verlust entsprechend Abb. 8 um ca. 70% verringern.

Abb. 8/8.1/8.2

hoher Stoßverlust

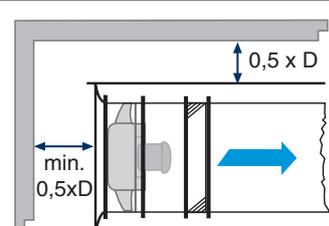


Um hohen Stoßverlust, Verwirbelungen und starke Geräuschentwicklung zu vermeiden, ist bei druckseitigem Einbau von Kulissenschalldämpfern ein Diffusor mit Innenkern sowie eine Druckkammer zu empfehlen. Bei großen Querschnitten kann zusätzlich zur besseren



Verteilung der Luft ein entsprechendes Gitter (Lochblech) in die Druckkammer eingebaut werden, empfehlenswert auch bei Filtern, Heizbatterien usw. Die Schalldämpfkulissen sind mit Anströmkalotten zu versehen.

Abb. 9/9.1

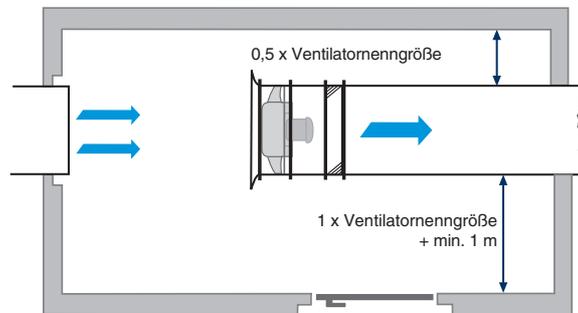


Bei Kammereinbau müssen die angegebenen Mindestabstände zwingend eingehalten werden. Sollten mehrere Ventilatoren nebeneinander aufgestellt werden, so muß der Abstand zwischen den Ventilator-Anströmdüsen mindestens $0,5 \times D$ betragen.

Abb. 10

Kammereinbau

Dies gilt sinngemäß auch für den Einbau in Rohr- bzw. Kanalleitungen.



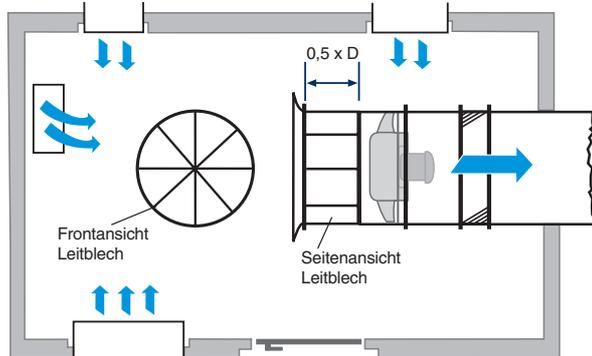
Die Praxis zeigt, dass sehr oft Ventilatoren derart beengt eingebaut werden, dass eine Wartung oder Reparatur fast unmöglich ist, bzw. nur mit enormem Kostenaufwand durchgeführt werden kann. Ventilatoren sind Maschinen mit Verschleißteilen. Deshalb ist es wichtig, den erforderlichen Freiraum um Reparaturen und Wartungen

ausführen zu können, einzuplanen. Auf Dachflächen (besonders Warmdächern) ist darauf zu achten, dass bei der Aufstellung der Ventilatoren genügend feste Stellflächen vorhanden sind. Auch sollte die Möglichkeit bestehen, ein Montagegerüst über und um die Ventilatoren stellen zu können.

Abb. 11

Sammelsaugkammer

Hier besteht die Gefahr drallbehafteter Luftströmung. Wir empfehlen ein Drallgitter (Leitblech).



In großen Ansaugkammern mit verschiedenen Luftströmungen kann es zur drallbehafteten Anströmung der Ventilatoren kommen. Dies hat Leistungsverluste zur Folge. Bei Einbausituationen wie dieser sollte das vorgeschlagene Drallgitter gleich vorgesehen werden, bzw. so eingeplant werden, dass eine Nachrüstung noch möglich ist.

Beachten Sie bitte auch die Grundlagen der Ventilatorentechnik, die Sie aus der allgemeinen Fachliteratur (z. B. der Ventilatoren-Fibel von TLT, erschienen im Promotor Verlag Karlsruhe) entnehmen können. Für aktuelle Fragen zu diesem Thema stehen Ihnen unsere Mitarbeiter gerne zur Verfügung.

Abb. 12

6.0 Einzelkomponenten zum Aufbau einer Anlage

6.1 Entrauchungskklappen

Die europäischen Arbeiten an der Norm (prEN 1366-10) sind noch nicht abgeschlossen, sodass hier noch die nationalen Zulassungsgrundsätze gelten, d. h. gemäß der Bauregelliste, welche aufgrund der neuen Bauordnung ins Leben gerufen wurde (z. Zt. ist die Liste 99-1 gültig), müssen Entrauchungskklappen mit einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ausgestattet sein.

Wie bekannt, haben Entrauchungskklappen zwei Sicherheitsstellungen:

- a) die geschlossene Stellung (stand-by mit oder ohne Feuerwiderstandsfähigkeit)

- b) die Offenstellung beim Absaugen von heißen Gasen

Des Weiteren muss die Energieversorgung gewährleistet sein, denn die Entrauchungskklappen müssen auch nach 25 min. Brandbeanspruchung noch sicher öffnen und schließen, sodass gemäß der Muster-Leitungsrichtlinie (Entwurf 98) der Funktionserhalt der Leitungsanlagen mindestens 90 min. zur Verfügung stehen muss.

Die Antriebe der Entrauchungskklappen werden auf 90 Min. Funktionserhalt geprüft, sodass bei Fortfall der Stromversorgung die Antriebe die Entrauchungskklappen stromlos in Offenstellung sichern, z. B. durch mechanische Verriegelung.

Die Bezeichnung lautet EK90, d. h. 90 min. Feuerwiderstand bei ETK (Einheitstemperaturkurve nach ISO 834 oder zukünftig EN 1363-1) und 90 min. Entrauchungsdauer bei ETK.



6.2 Entrauchungsleitungen

Zurzeit gilt für Entrauchungsleitungen der nationale Stand der DIN 4102-6 für die Anforderung an den Feuerwiderstand und die DIN 18232-6 für die Anforderung an die Entrauchungsfähigkeit.

Die DIN 4102-6 wird abgelöst durch die EN 1366-1, während die DIN V 18232-6 weiterhin gültig bleibt, bis die europäische Norm für Entrauchungsleitungen EN 1366-8 erscheint.

Beide europäische Normen unterscheiden sich wenig von den deutschen Normen, mit Ausnahme der Abhänger bzw. der Abhängerlängen. Es wird hier ebenfalls mit 6 N/mm² als Berechnungskennzahl gerechnet.

Durch die Veröffentlichung der Norm DIN EN 1366-1 ist diese europäische Forderung Stand der Technik.

Bei den europäischen Prüfkriterien wird nach Beendigung des Brandversuches die Längenausdehnung der Hänger gemessen und ins Prüfzeugnis eingetragen. Die gemessene Längenausdehnung gilt für eine maximale Hängerlänge von 1,5 m. Werden längere Hänger benötigt, so darf die Längenausdehnung nicht größer sein als die bei der Prüfung gemessene

Ausdehnung, z. B. bei der Prüfung 40 mm bei 1,5 m (bei ungekleideten Hängern), d. h. um die Längenausdehnung bei längeren Hängungen nicht zu überschreiten, müssen die Hänger brandschutztechnisch ummantelt werden.

Ein weiteres Kriterium ist die Dichtheit der Kanäle. Wenn Kanäle vor Ort gebaut werden, treten, wie die Praxis gezeigt hat, die größten Montagefehler auf.

Die Leckage darf nur max. 10 m³/h pro m² innere Oberfläche betragen, z. B. Li 1,0 x 1,0 = 4,0 m innerer Umfang Länge 5 m = 20 m² x 10 = 200 m³/h. Bei Mehrbereichsanlagen muss die zulässige Kalleckage von 200 m³/h pro m² der Querschnittsfläche (Entrauchungsklappe) berücksichtigt werden; ebenso die zulässige Minderleistung des Entrauchungsventilators.

Alle zulässigen Leckagen bzw. Minderleistungen sind bei der Auslegung des Entrauchungsventilators zu berücksichtigen.





TLT-Turbo GmbH

Am Weinberg 68 · D-36251 Bad Hersfeld/Germany
Tel.: +49.6621.950-0 · Fax: +49.6621.950-100

ENTRAUCHUNGS-VENTILATOREN GRUNDLAGEN

036

Technische Regelwerke	DIN... EN...	Inhalte
Entrauchungs-Ventilatoren	DIN V 18232-6 EN 12101-3	Maschinelle Rauchabzüge (MRA) Anforderung an die Einzelbauteile und Eignungsnachweise Anlagen zur Kontrolle von Rauch- und Wärmeströmungen. Teil 3: Bestimmungen für maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsgeräte. (Prüf- und Produktnorm)
Brandschutzklappen	DIN EN 1366-2	Brandschutzklappen
Entrauchungsklappen	DIN V 18232-6 pr EN 1366-10	Maschinelle Rauchabzüge (MRA) Anforderung an die Einzelbauteile und Eignungsnachweise
Leitungen	DIN V 18232-6 DIN / EN 1366-1 pr EN 1366-8 pr EN 1366-9	Maschinelle Rauchabzüge (MRA) Anforderung an die Einzelbauteile und Eignungsnachweise Feuerwiderstandsversuche an Installationen in Gebäuden. Feuerwiderstandsfähige Lüftungsleitungen Feuerwiderstandsversuche an Installationen in Gebäuden. Entrauchungsleitungen. Feuerwiderstandsversuche an Installation in Gebäuden. Entrauchungsleitungen in einem Brandbereich.
Bemessung Entrauchungsanlage	DIN 18232-5	Rauch- und Wärmeableitung Maschinelle Rauchabzugsanlagen (MRA) Anforderung und Bemessung
Rauchschutz-Druckanlagen	DIN 18232-7 (Entwurf) pr EN 12101-6	Rauch- und Wärmeableitung Rauchschutz-Druckanlagen (RDA) für Sicherheitstreppe nräume Rauch- und Wärmefreihaltung Differenzschutzsysteme-Bausätze
Entrauchungsanlagen	pr EN 12101-4	Anlagen zur Kontrolle von Rauch- und Wärmeströmungen. Bauarten für Rauch- und Wärmeübungsanlagen

6.3 Steuerung von Entrauchungsanlagen

6.3.1 Auslöseeinrichtungen und Einbereich-Anlagen

Entrauchungs-Ventilatoren und Brandschutzklappen müssen gemäß Bauregelliste B Teil 2 in Verbindung mit Rauchmeldern vom DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik) bauaufsichtlich zugelassen werden. Der Nachweis über die Anforderungen wird durch Zertifizierungsprüfungen an unabhängigen Prüfinstituten erbracht.

Die Auslösung der RWA erfolgt über Drucktaster oder automatisch über Rauchschalter. Über ein Steuergerät werden die Steuersignale zum Einschalten des maschinellen Rauch- und Wärmeabzugs und zum Verfahren der Brandschutz- und Entrauchungsklappen in die Sicherheitsstellung gegeben. Das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten führt zur schnellen Detektierung, Meldung des Brandes und damit zur schnellen Entrauchung des Brandabschnittes.

Wie die Brandkatastrophen der Vergangenheit gezeigt haben, kann der Personenschutz nur durch frühzeitige und ausreichende Rauchfreiheit

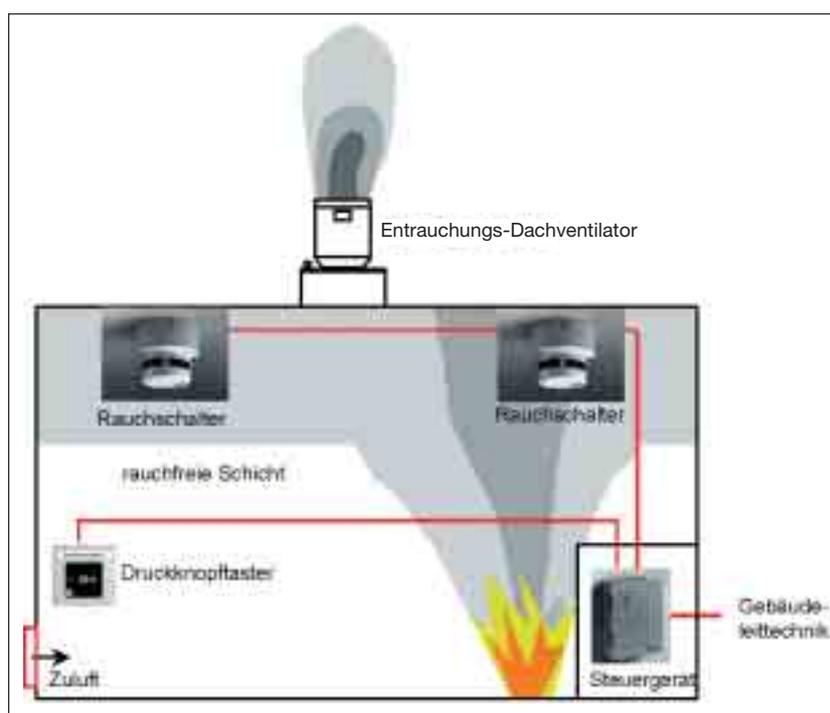
der Flucht- und Rettungswege bis zum Eintreffen der Feuerwehr gewährleistet werden. Um im Brandfall die MRA unmittelbar und sofort auszulösen, müssen Entrauchungs-Ventilatoren über automatische Auslösevorrichtungen, die auf Rauch ansprechen (Rauchmelder), verfügen.

Das nicht automatische Einschalten einer Anlage, die für den Personenschutz als MRA ausgelegt ist, ist nicht zulässig, denn die gefährdeten Personen müssen innerhalb der ersten Minuten sicher aus dem Gebäude gelangen können. Sollte die Feuerwehr bei der Planung der Anlage auf dem eigenständigen Einschalten der Anlage - durch die Feuerwehr - bestehen, kann nicht mehr von einer MRA für den Personenschutz gesprochen werden, da die Zeit bis zum Eintreffen der Feuerwehr erfahrungsgemäß ca. 5 bis 15 Minuten beträgt.

Es sei denn, Entrauchungsklappen sind Bestandteil der Entrauchungsanlage. In diesem Fall können die Ventilatoren in das Verdrahtungssystem der Entrauchungsklappe und er dazugehörigen Auslösevorrichtung eingebunden werden, was dem gleichen Schutzziel entspricht. Zusätzlich müssen die Ventilatoren über ex-

tra Drucktaster durch Handauslösung in Betrieb gesetzt werden können.

Die Anordnung und Anzahl der Rauchmelder ist entsprechend der DIN VDE 0833-T2 vorzunehmen.





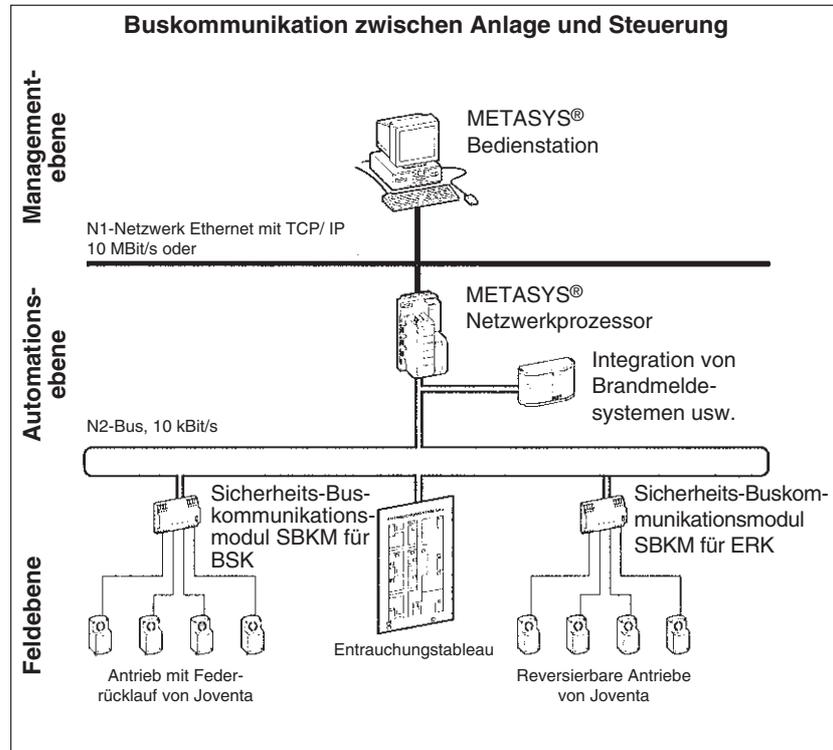
6.3.2 Steuerung mittels LON-BUS (ICI)

Durch die Integration aller technischen Anlagen wie zum Beispiel Brandmeldezentrale, Notbeleuchtung oder Brandabschnittstore in die zentrale Gebäudeautomation ist eine gewerkeübergreifende Funktionalität und ganzheitliche Steuerung gegeben, die zahlreiche Vorteile bietet. Zum einen ist die - zeitlich begrenzte - Rauchfreihaltung von Flucht- und Rettungswegen für Nutzer und Feuerwehr gesichert. Andererseits wird im Verbund mit der Gebäudeautomation eine lückenlose Dokumentation aller Vorgänge ermöglicht, so daß Zwischenfälle in ihrem Ablauf dokumentiert und ausgewertet werden können. Außerdem können wartungsfreie Brandschutzklappen und auch solche mit verlängerten Wartungsintervallen eingesetzt werden, wenn die Möglichkeit besteht, zyklisch Klappen anzusteuern und dies zu protokollieren. Das bietet zudem den Vorteil, daß hohe Wartungskosten reduziert werden können. Denn eine herkömmliche Brandschutzklappe müsste laut „Allgemeiner Bauaufsichtlicher Zulassung“ jährlich gewartet werden.

Erhebliche Kostenersparnis

Wesentlicher Vorteil der digitalen Gebäudeautomation ist die Buskommunikation. Sie bedeutet eine erhebliche Kostenersparnis, weil hierdurch die Installationskosten enorm gesenkt werden können. In der Vergangenheit durchgeführte sternförmige Verkabelungen mit ihrem hohen Kabelaufwand (bei Entrauchung mindestens E30) sind nicht mehr notwendig. Dazu ein Beispiel.

Der Bus ist in der Feldebene zur Übertragung von Informationen und Steuerbefehlen als Ring ausgelegt und bietet damit ein hohes Maß an Sicherheit. Vom Steuermodul aus werden die einzelnen Motoren für die Entrauchungs- und Brandschutzklappen über eine 2-Draht-Verbindung (Versorgungsspannung und Info / Steuerung) versorgt und angesteuert. So wird in hohem Maße der Aufwand für Verkabelung und somit auch für



Kostenersparnis und erhöhte Sicherheit sind die Argumente für die Zwei-Bus-Verdrahtung in der Gebäudeautomation, mit der ein Entrauchungssystem gesteuert und geregelt wird.



den Brandlast reduziert. Die 2-Draht-Verbindung kann bei der Installation beliebig vertauscht werden. Der zusätzliche Vorteil besteht darin, daß nur über einen Bus ohne zusätzliche Schnittstellen die Entrauchung gesteuert und geregelt wird und dies innerhalb der Gebäudeautomation für das gesamte Gebäude.



TLT-Turbo GmbH

Am Weinberg 68 · D-36251 Bad Hersfeld/Germany
Tel.: +49.6621.950-0 · Fax: +49.6621.950-100

ENTRAUCHUNGS-DACHVENTILATOREN LIEFERÜBERSICHT TECHNISCHE BESCHREIBUNG

039



Kennlinien ab Seite 041

Entrauchungs-Dachventilatoren Baureihe BVD

Temperatur/Zeitkategorie gemäß
EN 12101 - Teil 3:

F 400 400°C - 120 Min.

CE-Nr.: 0761-CPD-0007

F 600 620°C - 120 Min.

CE-Nr.: 0761-CPD-0006

Lieferprogramm:

6 Baugrößen
über 100 Typen
Volumenstrom bis 51500 m³/h
Zusatzdruck bis 1900 Pa

Technische Beschreibung Baureihe BVD

Vertikal ausblasend, mit direktem Antrieb durch Drehstrom IEC-Normmotor, Bauform V1, ISO-Klasse H, Schutzart IP55, gegen Volumenstrom gekapselt, durch ein Motorkühlluftsystem fremdbelüftet. Elektrisch verdrahtet mit einem außenliegenden Klemmenkasten.

Grundplatte aus sendzimir-verzinktem Stahlblech mit tiefgezogener Einströmdüse, Befestigungsstehbolzen zum direkten Anflanschen von Zusatzbauteilen.

Gehäuse aus korrosionsbeständigem Aluminium, Radial-Laufrad, einseitig saugend, aus Stahlblech, dynamisch gewuchtet nach DIN ISO 1940, Oberflächenschutz durch Polyester-Pulverbeschichtung.



Kennlinien ab Seite 139

Entrauchungs-Radialventilatoren Baureihe BVW-D

Temperatur/Zeitkategorie gemäß
EN 12101 - Teil 3:

F 600 600°C - 120 Min.

CE-Nr.: 0761-CPD-0008

Lieferprogramm:

6 Baugrößen
über 35 Typen
Volumenstrom bis 48000 m³/h
Zusatzdruck bis 2000 Pa

Technische Beschreibung Baureihe BVW-D

Gehäuse und Laufrad aus Stahlblech, geschützt durch Polyester-Pulverbeschichtung, Farbton RAL 7030 mit Einströmdüse, Motorbefestigungsplatte, Anschlußflansche nach DIN 24154 Reihe 3, Anschlußrahmen nach DIN 24193 Reihe 2.

Radiallauf rad einseitig saugend, aerodynamisch optimiert, dynamisch gewuchtet nach DIN ISO 1940.

Drehstrom-Motor nach IEC-Norm, Bauform V1, Schutzart IP 55, Iso-Klasse H.

Motor-Kapselung: Stahlblechgehäuse in runder Ausführung, Kühlluftzufuhr über Kühlluft-Ansaugstutzen.

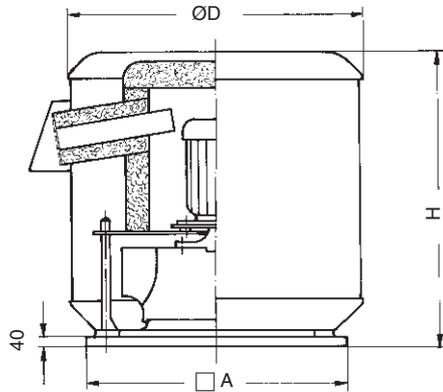


TLT-Turbo GmbH

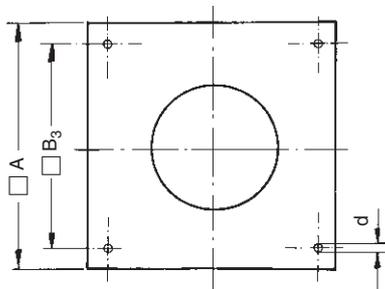
Am Weinberg 68 · D-36251 Bad Hersfeld/Germany
Tel.: +49.6621.950-0 · Fax: +49.6621.950-100

**ENTRAUCHUNGS-DACHVENTILATOREN
BAUREIHE BVD
HAUPTABMESSUNGEN
400/620°C – 120 MIN**

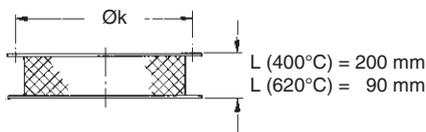
040



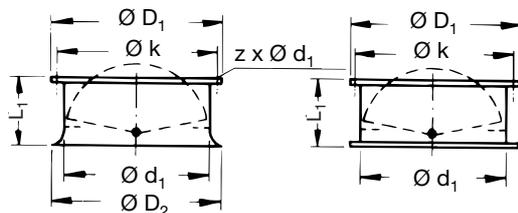
Grundplatte 1)



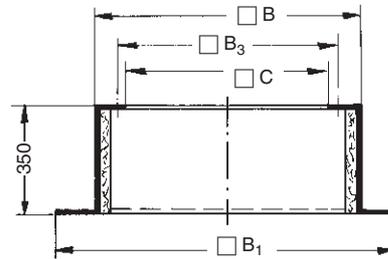
Elastische Verbindung



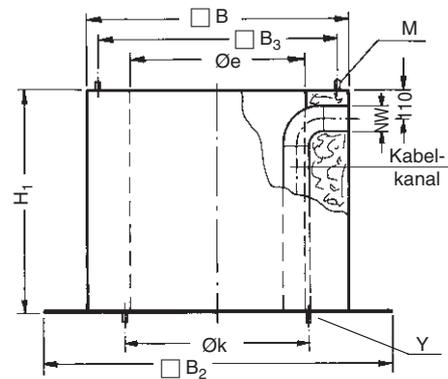
**Selbsttätige Verschlussklappe –
– für freien Ansaug – für Rohranschluß**



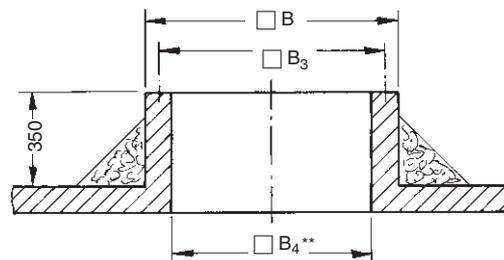
**Stahl-Glattdach-Sockel - mit
Innenisolierung und doppelschalig**



Schalldämpfsockel SDS



Bauseitiger Sockel



Bau- größe	Ø D	□ A	□ B ₃	H ²⁾	Ø D ₁	Ø D ₂	d	Steh- bolzen M	y	Ø d ₁	Ø k	z x Ø d ₁	L ₁	B ₁	□ B	□ B ₄ min. - max.	□ C	H ₁	B ₂	Ø e	NW
315	638	560	460	695	386	369	14	12x25	8xM8	322	356	8 x 9,5	178	765	525	400 - 420	421	780	823	326	80
355	808	710	600	772	425	407	14	12x25	8xM8	360	395	8 x 9,5	180	975	675	450 - 540	565	810	981	365	80
400	808	710	600	848	468	451	14	12x25	12xM8	404	438	12 x 9,5	180	975	675	490 - 540	565	810	981	408	80
500	993	1000	880	923	571	586	18	16x25	12xM8	507	541	12 x 9,5	304	1265	965	600 - 830	850	850	1274	511	100
630	1272	1000	880	1337	712	730	18	16x25	16xM10	638	674	16 x 11,5	300	1265	965	750 - 820	850	900	1274	642	100
710	1272*	1160	1040	1337	785	798	18	16x25	16xM10	715	751	16 x 11,5	300	1425	1125	900 - 965	1000	930	1427	719	100

1) Anschlußflansche nach DIN 24 154, Reihe 3. Ein Ansaugschutzgitter kann direkt an der Grundplatte bzw. an den Flanschen montiert werden. 2) BVD 315/30-2 = 744 mm * 1500 mm bei 710 XL ** Größe Dachdurchbruch Maße in mm

Bei der Anlagenplanung- und Montage beachten Sie bitte auch unsere Montage-Bedienungs- und Wartungsanweisung (MBW).



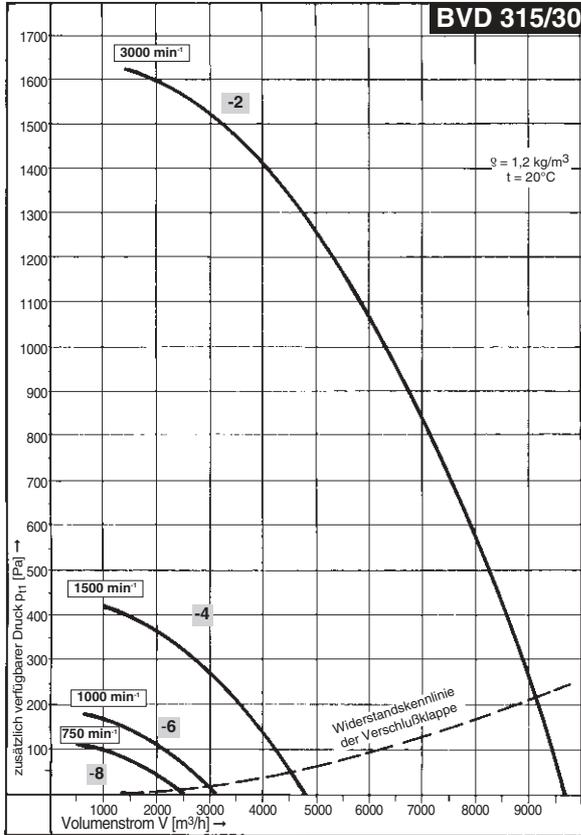
TLT-Turbo GmbH

Am Weinberg 68 · D-36251 Bad Hersfeld/Germany
Tel.: +49.6621.950-0 · Fax: +49.6621.950-100

ENTRAUCHUNGS-DACHVENTILATOREN BAUREIHE BVD

400/620°C – 120 MIN

041



Typ	Gewicht ca. [kg]	Drehzahl [min ⁻¹]	Motorleistung [kW]	Nennstrom bei 400 Volt 50 Hz [A]	Volumenstrom (m³/h)	
					frei ansaugend ohne Verschlusskappe	frei ansaugend mit Verschlusskappe
BVD 315/30-8	50	670	0,12	0,65	2500	2250
BVD 315/30-8/12	50	700/470	0,22/0,08	1,0/0,7	2500/1100	2250/1050
BVD 315/30-6	50	930	0,18	0,82	3200	2800
BVD 315/30-6/12	50	890/400	0,25/0,044	0,9/0,38	3200/1100	2800/1050
BVD 315/30-6/8	50	920/700	0,22/0,11	0,9/0,72	3200/2500	2780/2250
BVD 315/30-4	50	1380	0,55	1,4	4900	4500
BVD 315/30-4/8	50	1410/670	0,5/0,12	1,5/0,7	4900/2500	4500/2500
BVD 315/30-4/6	50	1410/920	0,55/0,18	1,45/0,8	4900/3200	4500/2800
BVD 315/30-2	70	2880	4,0	8,5	9700	9050
BVD 315/30-2/4	70	2890/1440	4,1/1,0	9,1/2,0	9700/4900	9050/4050

Geräuschwerte im Raum (Ansaugseite) Einflüsse: A = 173,2 m² Sabin, Meßfläche S = 100 m², L_s = 20 dB, Fremdschalleinfluß K₁ = 0 dB, Raumeinfluß K₂ = 5,2 dB

Drehzahl [min ⁻¹]	Schallpegel ¹⁾ bei V max.			Relativer Schalleistungspegel L _{w rel.} = L _w - Tabellenwert Oktavmittenfrequenz [Hz]							
	L _w [dB]	L _{WA} [dB]	L _{PA} [dB]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
670	75	62	47	4,6	4,3	7,6	19,2	22,3	23,6	24,2	34,6
930	81	70	55	4,5	4,6	6,3	12,4	20,1	23,5	22,4	28,6
1380	88	79	65	5,1	6,6	5,0	9,6	17,0	20,2	21,3	22,2
2880	102	97	85	6,0	8,0	9,0	4,0	12,0	15,0	18,0	19,0

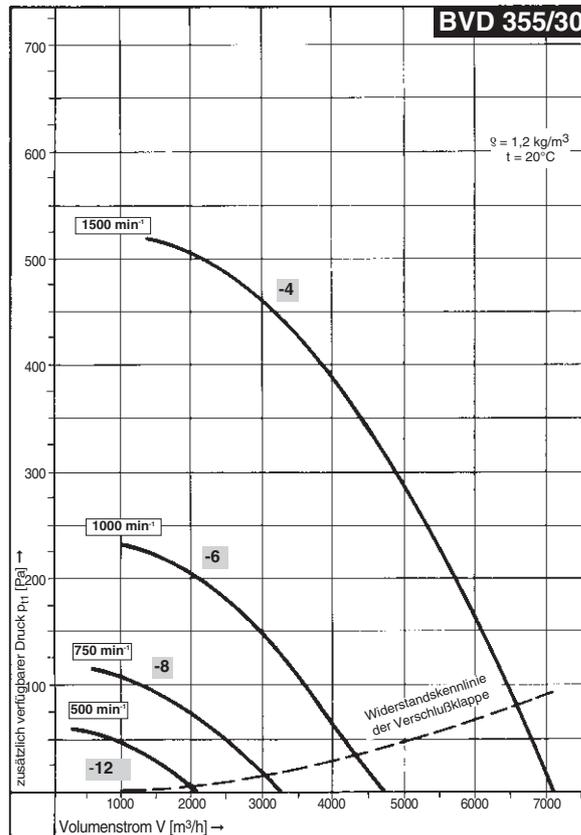
Einfluß der selbsttätigen Verschlussklappe + 3 dB

Geräuschwerte über Dach (Ausblasseite)
Einflüsse: Freifeld, Meßfläche S = 117 m², L_s = 20,7 dB, Fremdschalleinfluß K₁ = 0 dB, Richtfaktor -3 dB

Drehzahl [min ⁻¹]	Schallpegel ¹⁾ bei V max.			Relativer Schalleistungspegel L _{w rel.} = L _w - Tabellenwert Oktavmittenfrequenz [Hz]							
	L _w [dB]	L _{WA} [dB]	L _{PA} [dB]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
670	74	69	43	6,4	6,6	3,7	15,9	12,7	12,3	12,4	23,5
930	80	75	50	7,6	7,4	4,1	11,0	11,7	13,0	11,7	18,7
1380	86	83	57	9,2	10,3	4,8	8,6	9,5	10,7	11,4	13,5
2880	100	98	73	13,0	8,0	10,0	7,0	10,0	9,0	11,0	13,0

Einfluß der selbsttätigen Verschlussklappe + 2 dB

¹⁾ L_w = Gesamt-Schalleistungspegel L_{WA} = Gesamt-Schalleistungspegel L_{PA} = Schalldruckpegel r = 4 m, 0°
Die Geräuschangaben beziehen sich auf freien Ansaug bei V max. ohne Verschlussklappe.



Typ	Gewicht ca. [kg]	Drehzahl [min ⁻¹]	Motorleistung [kW]	Nennstrom bei 400 Volt 50 Hz [A]	Volumenstrom (m³/h)	
					frei ansaugend ohne Verschlusskappe	frei ansaugend mit Verschlusskappe
BVD 355/30-8	76	670	0,12	0,65	3300	3000
BVD 355/30-8/12	76	700/470	0,22/0,08	1,0/0,7	3300/2150	3000/2000
BVD 355/30-6	76	910	0,25	0,86	4750	4100
BVD 355/30-6/12	76	890/400	0,25/0,044	0,9/0,38	4750/2150	4100/2000
BVD 355/30-6/8	76	920/700	0,22/0,11	0,9/0,72	4750/3300	4100/3000
BVD 355/30-4	76	1390	1,1	2,8	7050	6550
BVD 355/30-4/8	76	1400/700	1,0/0,25	2,4/1,0	7050/3300	6550/3000
BVD 355/30-4/6	76	1430/950	1,1/0,37	2,8/1,35	7050/4750	6550/4100

Geräuschwerte im Raum (Ansaugseite)
Einflüsse: A = 173,2 m² Sabin, Meßfläche S = 100 m², L_s = 20 dB, Fremdschalleinfluß K₁ = 0 dB, Raumeinfluß K₂ = 5,2 dB

Drehzahl [min ⁻¹]	Schallpegel ¹⁾ bei V max.			Relativer Schalleistungspegel L _{w rel.} = L _w - Tabellenwert Oktavmittenfrequenz [Hz]							
	L _w [dB]	L _{WA} [dB]	L _{PA} [dB]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
470	71	57	42	2,3	4,3	9,8	21,1	23,5	21,2	27,0	39,9
670	77	65	51	3,9	4,4	6,9	18,9	21,8	21,3	21,1	31,1
910	82	72	58	4,2	4,3	7,2	12,1	18,6	21,4	18,1	23,1
1390	90	82	68	5,2	6,7	5,0	9,7	16,8	19,3	19,0	17,0

Einfluß der selbsttätigen Verschlussklappe + 3 dB

Geräuschwerte über Dach (Ausblasseite)
Einflüsse: Freifeld, Meßfläche S = 117 m², L_s = 20,7 dB, Fremdschalleinfluß K₁ = 0 dB, Richtfaktor -3 dB

Drehzahl [min ⁻¹]	Schallpegel ¹⁾ bei V max.			Relativer Schalleistungspegel L _{w rel.} = L _w - Tabellenwert Oktavmittenfrequenz [Hz]							
	L _w [dB]	L _{WA} [dB]	L _{PA} [dB]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
470	69	63	38	4,5	4,9	8,6	17,4	12,1	10,4	15,0	29,1
670	76	71	46	7,5	6,8	4,3	16,4	12,1	11,9	10,4	21,5
910	82	79	53	8,8	7,0	5,6	11,0	9,9	12,9	8,0	14,5
1390	90	87	62	10,6	10,4	5,7	9,0	8,8	11,7	10,0	9,3

Einfluß der selbsttätigen Verschlussklappe + 2 dB

¹⁾ L_w = Gesamt-Schalleistungspegel L_{WA} = Gesamt-Schalleistungspegel L_{PA} = Schalldruckpegel r = 4 m, 0°
Die Geräuschangaben beziehen sich auf freien Ansaug bei V max. ohne Verschlussklappe.



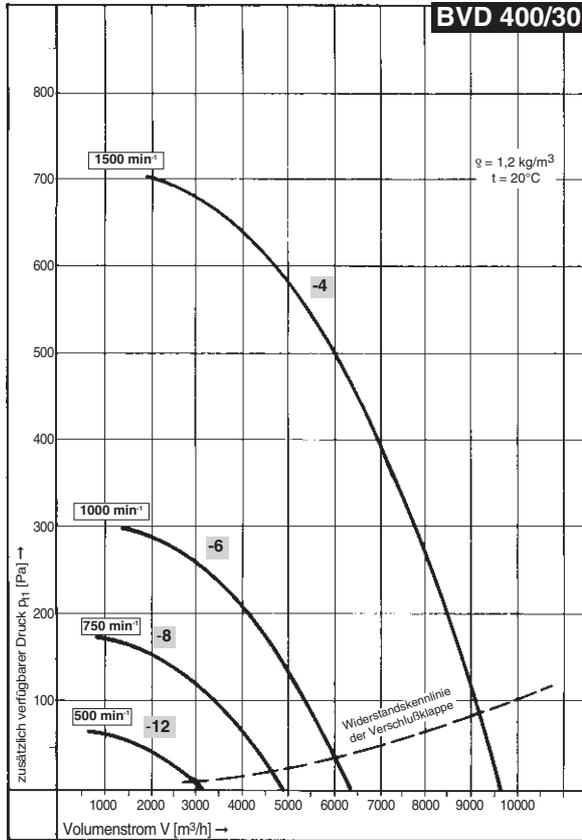
TLT-Turbo GmbH

Am Weinberg 68 · D-36251 Bad Hersfeld/Germany
Tel.: +49.6621.950-0 · Fax: +49.6621.950-100

ENTRAUCHUNGS-DACHVENTILATOREN BAUREIHE BVD

400/620°C – 120 MIN

042



Typ	Gewicht ca. [kg]	Drehzahl [min^{-1}]	Motorleistung [kW]	Nennstrom bei 400 Volt 50 Hz [A]	Volumenstrom (m^3/h)	
					frei ansaugend ohne Verschlussklappe	frei ansaugend mit Verschlussklappe
BVD 400/30-8	85	670	0,37	1,45	4900	4600
BVD 400/30-8/12	85	700/470	0,22/0,08	1,0/0,7	4900/3100	4600/2900
BVD 400/30-6	85	920	0,55	1,6	6250	6000
BVD 400/30-6/12	85	900/420	0,33/0,055	1,15/0,33	6250/3100	6000/2900
BVD 400/30-6/8	85	920/700	0,44/0,22	1,45/0,95	6250/4900	5950/4000
BVD 400/30-4	85	1410	1,5	3,5	9600	9150
BVD 400/30-4/8	85	1400/690	1,4/0,35	3,3/1,35	9600/4900	9150/4600
BVD 400/30-4/6	85	1430/960	1,6/0,6	3,9/1,8	9600/6250	9150/5950

Geräuschwerte im Raum (Ansaugseite)

Einflüsse: $A = 173,2 \text{ m}^2$ Sabin, Meßfläche $S = 100 \text{ m}^2$, $L_s = 20 \text{ dB}$, Fremdschalleinfluß $K_1 = 0 \text{ dB}$, Raumeinfluß $K_2 = 5,2 \text{ dB}$

Drehzahl [min^{-1}]	Schallpegel ¹⁾ bei V max.			Relativer Schalleistungspegel $L_{w,rel} = L_w - \text{Tabellenwert}$ Oktavmittenfrequenz [Hz]							
	L_w [dB]	L_{WA} [dB]	L_{PA} [dB]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
470	77	64	49	3,1	5,6	8,5	20,8	23,9	20,7	24,3	38,6
670	86	75	61	4,4	4,3	7,4	18,0	20,2	22,2	18,7	27,0
920	92	83	69	5,0	4,5	6,7	10,7	18,6	21,7	18,4	21,9
1410	98	90	76	7,3	8,8	2,7	10,4	18,0	20,3	21,4	18,2

Einfluß der selbsttätigen Verschlussklappe + 3 dB

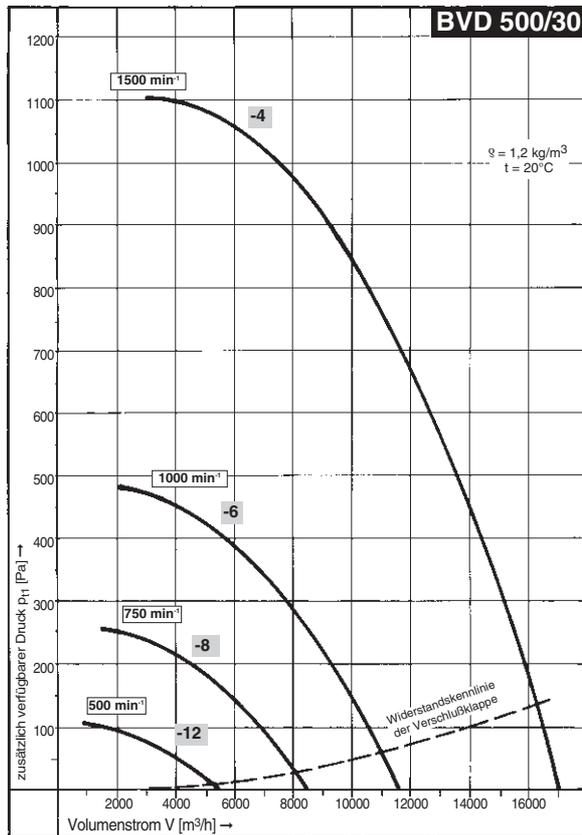
Geräuschwerte über Dach (Ausblasseite)

Einflüsse: Freifeld, Meßfläche $S = 117 \text{ m}^2$, $L_s = 20,7 \text{ dB}$, Fremdschalleinfluß $K_1 = 0 \text{ dB}$, Richtfaktor -3 dB

Drehzahl [min^{-1}]	Schallpegel ¹⁾ bei V max.			Relativer Schalleistungspegel $L_{w,rel} = L_w - \text{Tabellenwert}$ Oktavmittenfrequenz [Hz]							
	L_w [dB]	L_{WA} [dB]	L_{PA} [dB]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
470	73	68	43	6,9	6,4	4,4	16,5	13,1	11,2	12,9	29,0
670	82	78	52	9,1	6,6	4,9	14,4	10,6	13,7	8,5	18,1
920	89	85	60	10,9	7,1	4,5	9,6	10,1	14,6	9,5	14,3
1410	97	93	68	13,4	12,0	3,5	8,6	9,5	13,5	12,8	11,1

Einfluß der selbsttätigen Verschlussklappe + 2 dB

¹⁾ L_w = Gesamt-Schalleistungspegel L_{WA} = Gesamt-Schalleistungspegel L_{PA} = Schalldruckpegel $r = 4 \text{ m}$, ⁰⁾ Die Geräuschangaben beziehen sich auf freien Ansaug bei V max. ohne Verschlussklappe.



Typ	Gewicht ca. [kg]	Drehzahl [min^{-1}]	Motorleistung [kW]	Nennstrom bei 400 Volt 50 Hz [A]	Volumenstrom (m^3/h)	
					frei ansaugend ohne Verschlussklappe	frei ansaugend mit Verschlussklappe
BVD 500/30-8	148	690	0,75	2,2	8500	8200
BVD 500/30-8/12	148	710/470	0,55/0,18	2,5/1,18	8500/5500	8200/5300
BVD 500/30-6	148	910	1,1	3,15	11500	10900
BVD 500/30-6/12	148	910/450	1,5/0,3	3,8/1,35	11500/5500	10900/5300
BVD 500/30-6/8	148	940/710	1,3/0,66	3,3/2,3	11500/8500	10900/8200
BVD 500/30-4	160	1420	4,0	9,0	17000	16000
BVD 500/30-4/8	190	1400/700	5,5/1,4	11,4/4,3	17000/8500	16000/8200
BVD 500/30-4/6	190	1450/960	4,5/1,5	9,5/3,8	17000/11500	16000/10900

Geräuschwerte im Raum (Ansaugseite)

Einflüsse: $A = 173,2 \text{ m}^2$ Sabin, Meßfläche $S = 100 \text{ m}^2$, $L_s = 20 \text{ dB}$, Fremdschalleinfluß $K_1 = 0 \text{ dB}$, Raumeinfluß $K_2 = 5,2 \text{ dB}$

Drehzahl [min^{-1}]	Schallpegel ¹⁾ bei V max.			Relativer Schalleistungspegel $L_{w,rel} = L_w - \text{Tabellenwert}$ Oktavmittenfrequenz [Hz]							
	L_w [dB]	L_{WA} [dB]	L_{PA} [dB]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
470	81	66	51	2,3	5,3	8,2	21,1	24,9	29,7	34,8	40,0
690	88	76	62	4,8	4,2	6,3	12,9	21,8	26,2	31,1	36,3
950	93	83	69	5,0	3,9	8,0	10,8	19,2	22,7	27,5	32,6
1420	104	95	82	5,0	7,0	6,0	10,0	15,0	23,0	28,0	33,0

Einfluß der selbsttätigen Verschlussklappe + 3 dB

Geräuschwerte über Dach (Ausblasseite)

Einflüsse: Freifeld, Meßfläche $S = 117 \text{ m}^2$, $L_s = 20,7 \text{ dB}$, Fremdschalleinfluß $K_1 = 0 \text{ dB}$, Richtfaktor -3 dB

Drehzahl [min^{-1}]	Schallpegel ¹⁾ bei V max.			Relativer Schalleistungspegel $L_{w,rel} = L_w - \text{Tabellenwert}$ Oktavmittenfrequenz [Hz]							
	L_w [dB]	L_{WA} [dB]	L_{PA} [dB]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
470	78	69	45	6,8	4,9	3,7	14,8	13,8	19,6	23,8	31,2
690	86	78	54	10,5	5,6	3,2	11,3	12,4	17,8	21,9	29,2
950	92	87	62	10,7	5,6	5,5	7,3	9,9	14,4	18,3	25,2
1420	101	97	73	8,0	8,0	6,0	10,0	9,0	15,0	18,0	19,0

Einfluß der selbsttätigen Verschlussklappe + 2 dB

¹⁾ L_w = Gesamt-Schalleistungspegel L_{WA} = Gesamt-Schalleistungspegel L_{PA} = Schalldruckpegel $r = 4 \text{ m}$, ⁰⁾ Die Geräuschangaben beziehen sich auf freien Ansaug bei V max. ohne Verschlussklappe.



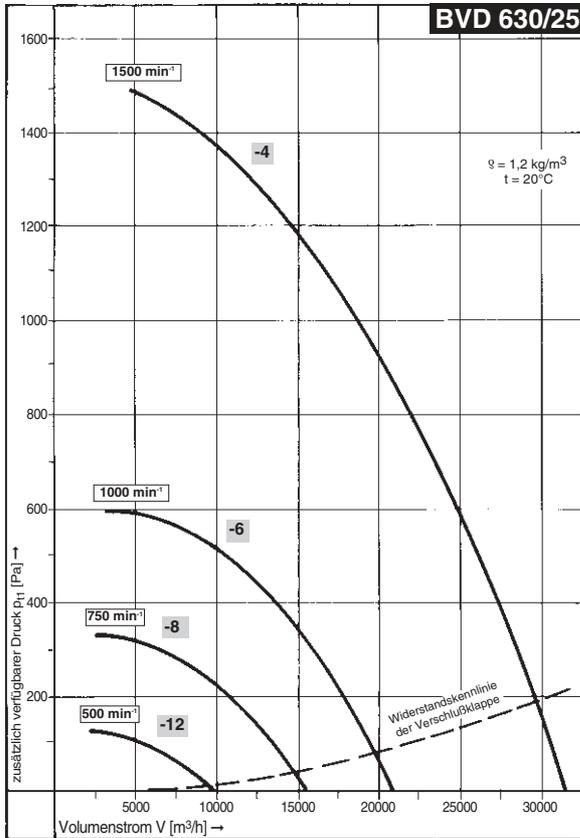
TLT-Turbo GmbH

Am Weinberg 68 · D-36251 Bad Hersfeld/Germany
Tel.: +49.6621.950-0 · Fax: +49.6621.950-100

ENTRAUCHUNGS-DACHVENTILATOREN BAUREIHE BVD

400/620°C – 120 MIN

043



Typ	Gewicht ca. [kg]	Drehzahl [min ⁻¹]	Motorleistung [kW]	Nennstrom bei 400 Volt 50 Hz [A]	Volumenstrom (m ³ /h)	
					frei ansaugend ohne Verschlussklappe	frei ansaugend mit Verschlussklappe
BVD 630/25-8	220	705	1,5	5,15	15700	14800
BVD 630/25-8/12	220	720/450	1,1/0,37	4,0/2,0	15700/10000	14800/9600
BVD 630/25-6	220	945	3,0	7,4	20800	19700
BVD 630/25-6/12	220	950/470	2,6/0,5	7,1/2,8	20800/10000	19700/9600
BVD 630/25-6/8	220	950/720	3,3/1,5	9,3/4,4	20800/15700	19700/14800
BVD 630/25-4	240	1460	9,2	20	31500	29600
BVD 630/25-4/6	295	1460/970	12/3,5	24/9,5	31500/20800	29600/19700
BVD 630/25-4/8	285	1440/720	11/3,0	24/9,5	31500/13700	29600/14800

Geräuschwerte im Raum (Ansaugseite)

Einflüsse: A = 173,2 m² Sabin, Meßfläche S = 100 m², L_s = 20 dB,
Fremdschalleinfluß K₁ = 0 dB, Raumeinfluß K₂ = 5,2 dB

Drehzahl [min ⁻¹]	Schallpegel ¹⁾ bei V max.			Relativer Schalleistungspegel L _{w rel.} = L _w - Tabellenwert Oktavmittelfrequenz [Hz]							
	L _w [dB]	L _{WA} [dB]	L _{PA} [dB]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
450	84	71	57	2,5	6,4	7,9	18,7	22,0	26,7	31,8	37,0
705	91	81	68	2,5	6,2	8,1	10,7	17,7	21,8	26,7	31,8
945	96	86	73	6,5	2,7	9,4	11,0	17,1	20,2	24,9	30,0
1460	107	99	86	7,0	2,0	9,0	12,0	14,0	17,0	21,0	26,0

Einfluß der selbsttätigen Verschlussklappe + 3 dB

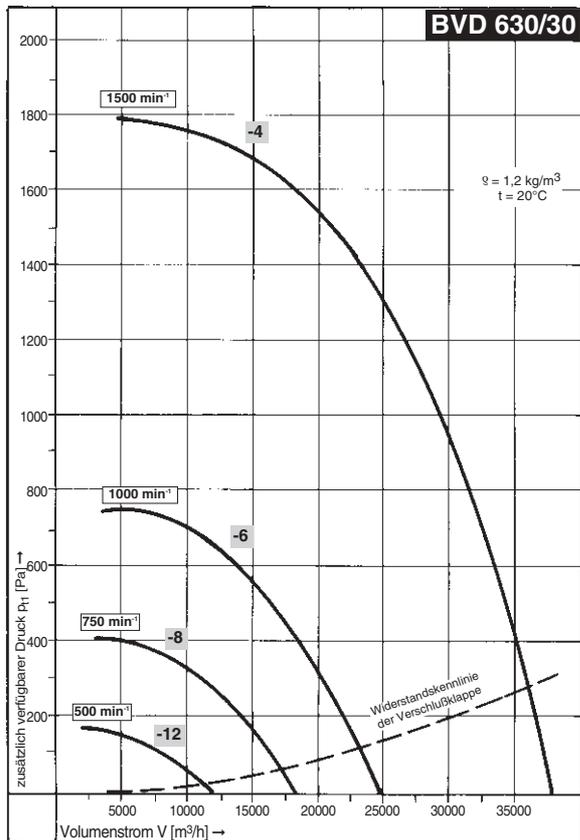
Geräuschwerte über Dach (Ausblasseite)

Einflüsse: Freifeld, Meßfläche S = 117 m², L_s = 20,7 dB,
Fremdschalleinfluß K₁ = 0 dB, Richtfaktor -3 dB

Drehzahl [min ⁻¹]	Schallpegel ¹⁾ bei V max.			Relativer Schalleistungspegel L _{w rel.} = L _w - Tabellenwert Oktavmittelfrequenz [Hz]							
	L _w [dB]	L _{WA} [dB]	L _{PA} [dB]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
450	83	75	51	7,1	4,5	6,6	10,8	12,1	16,9	22,8	30,1
705	90	85	60	6,5	5,9	8,8	5,4	9,9	13,9	19,6	26,9
945	95	91	66	11,9	4,8	10,2	5,1	9,5	12,3	17,9	25,0
1460	107	102	77	16,0	7,0	6,0	7,0	8,0	12,0	15,0	16,0

Einfluß der selbsttätigen Verschlussklappe + 2 dB

¹⁾ L_w = Gesamt-Schalleistungspegel L_{WA} = Gesamt-Schalleistungspegel L_{PA} = Schalldruckpegel r = 4 m, 0°
Die Geräuschangaben beziehen sich auf freien Ansaug bei V max. ohne Verschlussklappe.



Typ	Gewicht ca. [kg]	Drehzahl [min ⁻¹]	Motorleistung [kW]	Nennstrom bei 400 Volt 50 Hz [A]	Volumenstrom (m ³ /h)	
					frei ansaugend ohne Verschlussklappe	frei ansaugend mit Verschlussklappe
BVD 630/30-8	240	710	2,2	5,4	18300	17400
BVD 630/30-8/12	240	720/470	2,4/0,8	6,8/3,6	18300/11800	17400/11000
BVD 630/30-6	240	945	5,5	12,7	24800	23200
BVD 630/30-6/12	240	920/460	6,3/1,5	16,6/6,1*	24800/11800	23200/11100
BVD 630/30-6/8	240	970/720	4,8/2,4	11,4/6,7	24800/18300	23200/17400
BVD 630/30-4	320	1460	18,5	38	38000	36000
BVD 630/30-4/6	350	1460/980	18/6,0	36/14	38000/24800	36000/23200
BVD 630/30-4/8	350	1460/710	20/5,5	39/16,2	38000/18300	36000/17400

Geräuschwerte im Raum (Ansaugseite)

Einflüsse: A = 173,2 m² Sabin, Meßfläche S = 100 m², L_s = 20 dB,
Fremdschalleinfluß K₁ = 0 dB, Raumeinfluß K₂ = 5,2 dB

Drehzahl [min ⁻¹]	Schallpegel ¹⁾ bei V max.			Relativer Schalleistungspegel L _{w rel.} = L _w - Tabellenwert Oktavmittelfrequenz [Hz]							
	L _w [dB]	L _{WA} [dB]	L _{PA} [dB]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
470	87	73	59	3,4	5,2	8,3	21,1	23,6	28,1	33,1	38,3
710	96	86	72	5,4	4,2	6,5	11,2	19,8	23,4	28,2	33,3
945	101	90	76	9,6	1,3	9,8	14,1	18,5	24,6	29,0	33,0
1460	111	104	91	6,0	7,0	3,0	10,0	13,0	17,0	21,0	26,0

Einfluß der selbsttätigen Verschlussklappe + 3 dB

Geräuschwerte über Dach (Ausblasseite)

Einflüsse: Freifeld, Meßfläche S = 117 m², L_s = 20,7 dB,
Fremdschalleinfluß K₁ = 0 dB, Richtfaktor -3 dB

Drehzahl [min ⁻¹]	Schallpegel ¹⁾ bei V max.			Relativer Schalleistungspegel L _{w rel.} = L _w - Tabellenwert Oktavmittelfrequenz [Hz]							
	L _w [dB]	L _{WA} [dB]	L _{PA} [dB]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
470	86	77	53	6,9	3,9	7,0	13,0	13,7	18,3	24,1	31,4
710	95	89	65	10,4	5,1	7,0	5,6	11,7	15,2	20,8	28,0
945	100	94	69	14,5	2,7	9,4	7,7	9,2	16,2	21,5	28,6
1460	110	105	82	15,0	2,0	8,0	10,0	14,0	16,0	18,0	26,0

Einfluß der selbsttätigen Verschlussklappe + 2 dB

¹⁾ L_w = Gesamt-Schalleistungspegel L_{WA} = Gesamt-Schalleistungspegel L_{PA} = Schalldruckpegel r = 4 m, 0°
Die Geräuschangaben beziehen sich auf freien Ansaug bei V max. ohne Verschlussklappe.



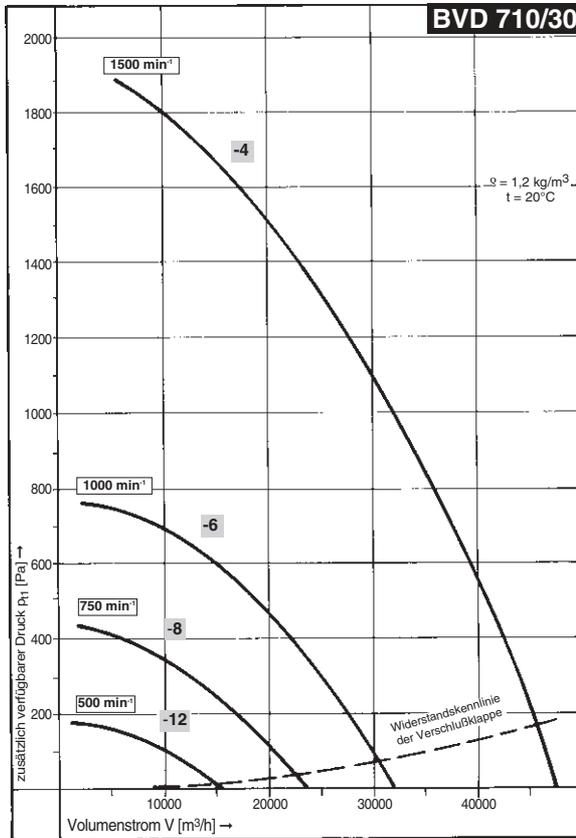
TLT-Turbo GmbH

Am Weinberg 68 · D-36251 Bad Hersfeld/Germany
Tel.: +49.6621.950-0 · Fax: +49.6621.950-100

ENTRAUCHUNGS-DACHVENTILATOREN BAUREIHE BVD

400/620°C – 120 MIN

044



Typ	Gewicht ca. [kg]	Drehzahl [min ⁻¹]	Motorleistung [kW]	Nennstrom bei 400 Volt 50 Hz [A]	Volumenstrom (m ³ /h)	
					frei ansaugend ohne Verschlussklappe	frei ansaugend mit Verschlussklappe
BVD 710/30-8	270	710	2,2	5,4	24000	23000
BVD 710/30-6	270	945	5,5	12,7	32000	30500
BVD 710/30-6/8	355	980/720	7,0/3,5	15,5/9,4	32000/24000	30500/23000
BVD 710/30-6/12	270	950/460	6,3/1,5	16,6/6,1*	32000/16000	30500/15000
BVD 710/30-4	405	1460	18,5	38	47000	46000
BVD 710/30-4/6	460	1480/980	20/7,0	41/16,2*	47000/32000	46000/30500
BVD 710/30-4/8	435	1460/710	20/5,5	39/16,2*	47000/24000	46000/23000

Geräuschwerte im Raum (Ansaugseite) *Fabrikatsabhängig
Einflüsse: A = 173,2 m² Sabin, Meßfläche S = 100 m², L_s = 20 dB,
Fremdschalleinfluß K₁ = 0 dB, Raumeinfluß K₂ = 5,2 dB

Drehzahl [min ⁻¹]	Schallpegel ¹⁾ bei V max.			Relativer Schallleistungspegel L _{w,rel.} = L _w - Tabellenwert Oktavmittelfrequenz [Hz]							
	L _w [dB]	L _{WA} [dB]	L _{PA} [dB]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
475	89	77	64	1,6	8,2	8,7	13,9	18,4	22,8	27,8	33,0
710	97	87	74	8,0	3,0	6,0	13,0	15,5	19,0	23,8	28,9
945	102	95	82	9,3	3,8	4,2	13,8	15,0	17,3	21,8	26,8
1460	109	100	87	14,0	15,0	1,0	16,0	19,0	18,0	21,0	26,0

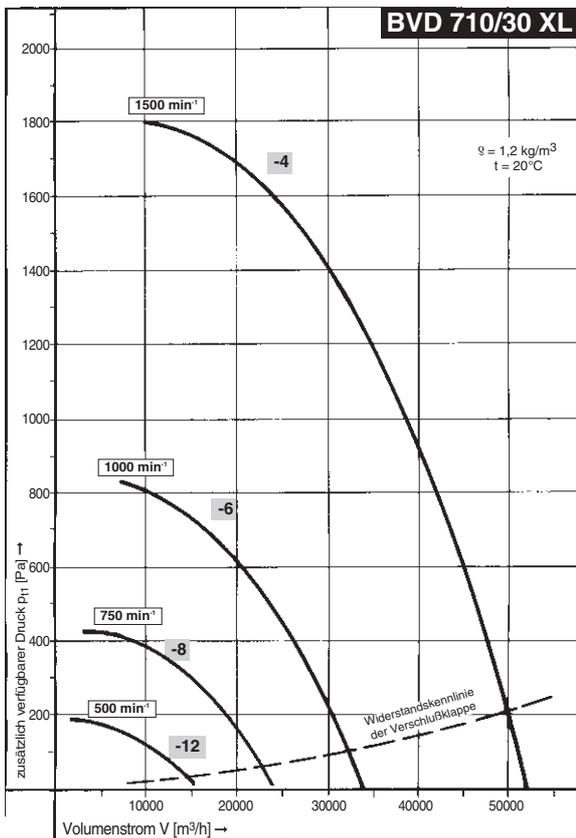
Einfluß der selbsttätigen Verschlussklappe + 3 dB

Geräuschwerte über Dach (Ausblasseite)
Einflüsse: Freifeld, Meßfläche S = 117 m², L_s = 20,7 dB,
Fremdschalleinfluß K₁ = 0 dB, Richtfaktor -3 dB

Drehzahl [min ⁻¹]	Schallpegel ¹⁾ bei V max.			Relativer Schallleistungspegel L _{w,rel.} = L _w - Tabellenwert Oktavmittelfrequenz [Hz]							
	L _w [dB]	L _{WA} [dB]	L _{PA} [dB]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
475	89	83	58	4,8	8,3	9,0	7,2	11,6	14,7	21,1	28,1
710	96	92	67	12,7	5,7	6,6	6,4	9,0	11,1	17,2	24,2
945	102	98	73	15,5	5,5	5,1	8,3	10,0	10,9	16,7	23,6
1460	108	104	79	15,0	6,0	1,0	9,0	12,0	11,0	15,0	21,0

Einfluß der selbsttätigen Verschlussklappe + 2 dB

¹⁾ L_w = Gesamt-Schallleistungspegel L_{WA} = Gesamt-Schallleistungspegel L_{PA} = Schalldruckpegel r = 4 m, 0°
Die Geräuschangaben beziehen sich auf freien Ansaug bei V max. ohne Verschlussklappe.



Typ	Gewicht ca. [kg]	Drehzahl [min ⁻¹]	Motorleistung [kW]	Nennstrom bei 400 Volt 50 Hz [A]	Volumenstrom (m ³ /h)	
					frei ansaugend ohne Verschlussklappe	frei ansaugend mit Verschlussklappe
BVD 710/30 XL-4	420	1470	22	43	51500	50000
BVD 710/30 XL-4/6	475	1470/970	25/9,0	47/18,5*	51500/33500	50000/32000
BVD 710/30 XL-4/8	420	1470/725	24/6,0	46/14,5*	51500/24000	50000/23000
BVD 710/30 XL-6	315	965	7,5	15,7	33500	32000
BVD 710/30 XL-6/12	315	975/475	7,5/1,85	19/6,7*	33500/16300	32000/15500

Geräuschwerte im Raum (Ansaugseite) *Fabrikatsabhängig
Einflüsse: A = 173,2 m² Sabin, Meßfläche S = 100 m², L_s = 20 dB,
Fremdschalleinfluß K₁ = 0 dB, Raumeinfluß K₂ = 5,2 dB

Drehzahl [min ⁻¹]	Schallpegel ¹⁾ bei V max.			Relativer Schallleistungspegel L _{w,rel.} = L _w - Tabellenwert Oktavmittelfrequenz [Hz]							
	L _w [dB]	L _{WA} [dB]	L _{PA} [dB]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
710	103	93	78	5,0	3,0	13	14	15	18	23	28
945	107	99	82	4,0	4,0	11	14	13	14	19	24
1460	116	110	91	5,0	9,0	6,0	13	13	12	15	20

Einfluß der selbsttätigen Verschlussklappe + 3 dB

Geräuschwerte über Dach (Ausblasseite)
Einflüsse: Freifeld, Meßfläche S = 117 m², L_s = 20,7 dB,
Fremdschalleinfluß K₁ = 0 dB, Richtfaktor -3 dB

Drehzahl [min ⁻¹]	Schallpegel ¹⁾ bei V max.			Relativer Schallleistungspegel L _{w,rel.} = L _w - Tabellenwert Oktavmittelfrequenz [Hz]							
	L _w [dB]	L _{WA} [dB]	L _{PA} [dB]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
710	100	92,4	71	6,9	2,5	10,1	11,4	11,9	15,2	20	25,1
945	105	99	76	7,2	3,1	9,6	12,1	10,9	12,7	17	22
1460	113	110	84	7,2	9,0	3,0	10	10	9,0	12	17

Einfluß der selbsttätigen Verschlussklappe + 2 dB

¹⁾ L_w = Gesamt-Schallleistungspegel L_{WA} = Gesamt-Schallleistungspegel L_{PA} = Schalldruckpegel r = 4 m, 0°
Die Geräuschangaben beziehen sich auf freien Ansaug bei V max. ohne Verschlussklappe.

Lfd. Nr.	Stückzahl	Gegenstand	Preis je Einheit €	Betrag €																										
		<p>Entrauchungs-Dachventilator Baureihe BVD</p> <p>Für die Förderung von Rauchgasen der Temperaturklasse F400. Mit CE-Konformitätszertifikat Nr. 0761-CPD-0007, gemäß EN 12101-T3, ausgestellt durch die notifizierte Prüfstelle MPA Braunschweig. Nationale Zulassungsnummer Z-78.1-25</p> <p>oder</p> <p>Für die Förderung von Rauchgasen der Temperaturklasse F600. Mit CE-Konformitätszertifikat Nr. 0761-CPD-0006, gemäß EN 12101-T3, ausgestellt durch die notifizierte Prüfstelle MPA Braunschweig. Nationale Zulassungsnummer Z-78.1-24</p> <p>oder</p> <p>Vertikal ausblasend, mit direktem Antrieb durch Drehstrom IEC-Normmotor, Bauform V1, ISO-Klasse H, Schutzart IP54, gegen den Volumenstrom gekapselt, durch ein Motor-Kühlluft-System fremdbelüftet. Elektrisch verdrahtet mit einem außenliegenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klemmenkasten • Reparaturschalter. <p>Grundplatte aus sendzimir-verzinktem Stahlblech mit tiefgezogener Einströmdüse, Befestigungsstehbolzen zum direkten Anflanschen von Zusatzbauteilen. Gehäuse aus korrosionsbeständigem Aluminium, Radial-Laufrad, einseitig saugend, aus Stahlblech, dynamisch gewuchtet nach DIN ISO 1940, Oberflächenschutz durch Polyester-Pulverbeschichtung.</p> <p>Drehstrom-Norm-Motor mit Käfigläufer: eintourig</p> <ul style="list-style-type: none"> • polumschaltbar nach Dahlander, • polumschaltbar mit getrennten Wicklungen <p>Technische Daten:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>Volumenstrom</td> <td style="text-align: right;">m³/h</td> </tr> <tr> <td>Temperatur (Auslegung)</td> <td style="text-align: right;">20°C</td> </tr> <tr> <td>Temperatur max. / Standzeit</td> <td style="text-align: right;">...../..... °C/min.</td> </tr> <tr> <td>externer Bauteilverlust</td> <td style="text-align: right;">Pa</td> </tr> <tr> <td>Druckverlust Zubehör</td> <td style="text-align: right;">Pa</td> </tr> <tr> <td>Motordrehzahl</td> <td style="text-align: right;">min⁻¹</td> </tr> <tr> <td>Motorleistung</td> <td style="text-align: right;">kW</td> </tr> <tr> <td>Motorwicklung</td> <td style="text-align: right;">Volt</td> </tr> <tr> <td>Stromaufnahme</td> <td style="text-align: right;">A</td> </tr> <tr> <td>Betriebsspannung</td> <td style="text-align: right;">Volt</td> </tr> <tr> <td>Frequenz</td> <td style="text-align: right;">Hz</td> </tr> <tr> <td>Schalldruckpegel L_{PA} über Dach, r = 4 m</td> <td style="text-align: right;">dB</td> </tr> <tr> <td>Gewicht</td> <td style="text-align: right;">kg</td> </tr> </table> <p>Fabrikat: TLT-Turbo GmbH Typ: BVD</p>	Volumenstrom	m ³ /h	Temperatur (Auslegung)	20°C	Temperatur max. / Standzeit/..... °C/min.	externer Bauteilverlust	Pa	Druckverlust Zubehör	Pa	Motordrehzahl	min ⁻¹	Motorleistung	kW	Motorwicklung	Volt	Stromaufnahme	A	Betriebsspannung	Volt	Frequenz	Hz	Schalldruckpegel L _{PA} über Dach, r = 4 m	dB	Gewicht	kg		
Volumenstrom	m ³ /h																													
Temperatur (Auslegung)	20°C																													
Temperatur max. / Standzeit/..... °C/min.																													
externer Bauteilverlust	Pa																													
Druckverlust Zubehör	Pa																													
Motordrehzahl	min ⁻¹																													
Motorleistung	kW																													
Motorwicklung	Volt																													
Stromaufnahme	A																													
Betriebsspannung	Volt																													
Frequenz	Hz																													
Schalldruckpegel L _{PA} über Dach, r = 4 m	dB																													
Gewicht	kg																													
		Übertrag																												

BVD

Lfd. Nr.	Stückzahl	Gegenstand	Preis je Einheit €	Betrag €
		<p>Zusatzausrüstung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Oberflächenschutz: Die Geräte können zusätzlich mit einer Polyester-Pulverbeschichtung versehen werden. (Standard: Farbton RAL 7030) ● Selbsttätige Verschußklappe für freien Ansaug, mit angedrückter Einströmdüse und Befestigungsflansch. oder ● Selbsttätige Verschußklappe für Rohranschluß, beidseitig mit Befestigungsflansch. ● Elastische Verbindung aus temperaturbeständigem Kompensatorengewebe, beidseitig mit Befestigungsflansch. ● Gegenflansch ● Berührungsschutzgitter an der Eintrittsseite bei freiem Ansaug. ● Schutzgitter an der Ausblasseite ● Stahl-Glattdach-Sockel aus sendzimir-verzinktem Stahlblech, mit Innenisolierung <ul style="list-style-type: none"> – für Flachdach, – für Schrägdach, Neigung° oder ● Stahl-Glattdach-Sockel aus sendzimir-verzinktem Stahlblech, doppelschalig, mit bauaufsichtlicher Zulassung <ul style="list-style-type: none"> – für Flachdach – für Schrägdach, Neigung° oder ● Schalldämpfsockel SDS zur Dämpfung des Ansaugeräusches, bestehend aus der Sockelkonstruktion mit Dacheinbindeflansch aus sendzimir-verzinktem Stahlblech, dem Rohrschalldämpfer mit verzinkter Lochblechabdeckung. Der Sockel ist zur einfachen Verdrahtung mit einem integrierten Kabelkanal ausgestattet. Geprüft nach EN 12101-T3 <ul style="list-style-type: none"> • für Flachdach • für Schrägdach, Neigung° oder ● Ausblasschalldämpfer SDI, mit vertikalem Luftaustritt. Bestehend aus dem im Ventilatorgehäuse integrierten Innenkern aus verzinktem Lochblech, dem nicht brennbaren und mit Glasvlies abgedeckten Absorptionsmaterial. Geprüft nach EN 12101-T3 Einfügungsdämpfung: ca. 6-10 dB ● Zusätzlicher Oberflächenschutz: <ul style="list-style-type: none"> – Schalldämpfsockel <p>Hinweis: Montage-, Bedienungs- und Wartungsanweisung beachten. (Bei Bedarf bitte anfordern.)</p>		