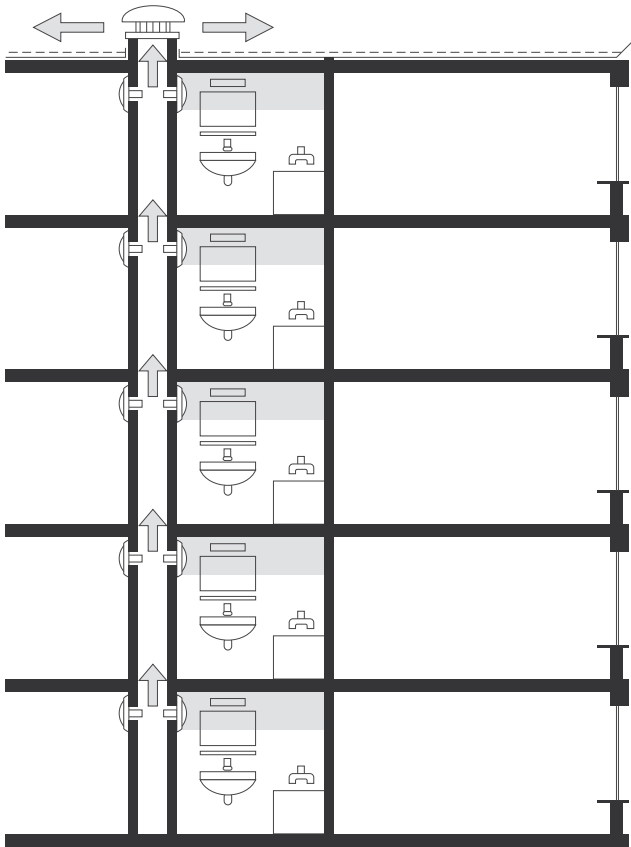
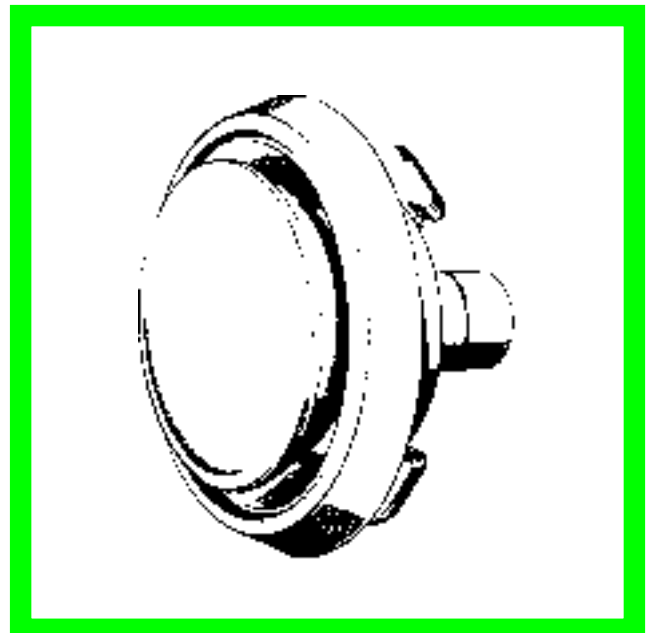
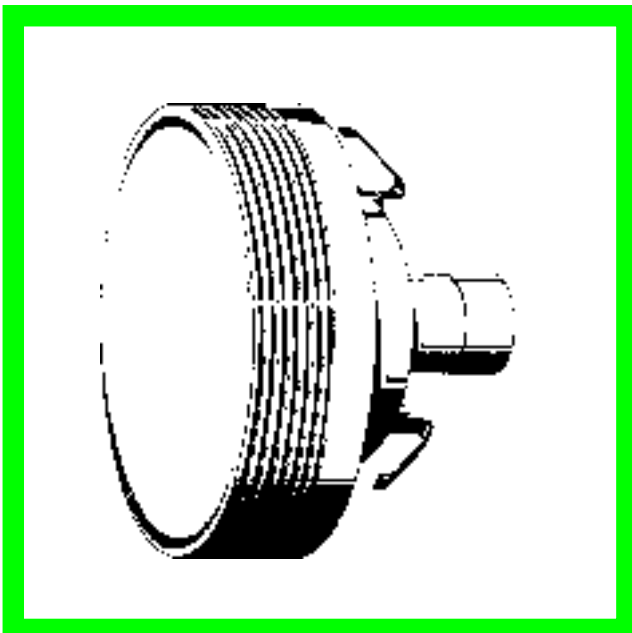
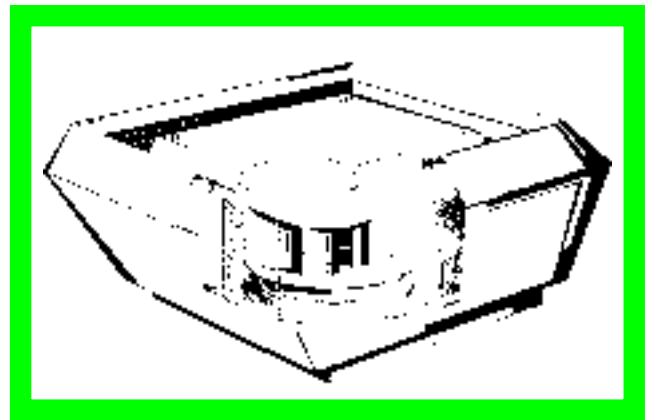


ecoVent



**Zentral-
Entlüftungssystem für
innenliegende Räume**

**Central ventilation
systems for rooms
without windows**



Wolter GmbH+Co KG
Am Wasen 11
D-76316 Malsch-Vö.
Telefon 07204 / 9201-0
Telefax 07204 / 9201-11

wolter



W10.2

Die folgenden Symbole und Formelzeichen werden in diesem Katalog verwendet:

The following symbols and technical formula symbols are used in this catalogue:

Les symboles et formules suivantes sont utilisés dans ce catalogue:

Symbol	Bedeutung / Meaning / Signification	Symbol	Bedeutung / Meaning / Signification
	5-Stufen-Steuergerät, transformatorisch 5-step transformer control régulateur auto-transfo à 5 positions		Gewicht Weight Poids
	Steuergerät, stufenlos, transformatorisch Continuously adjustable transformer control Réglage en continu, auto-transfo		Schaltplan Wiring diagram Schéma de branchement
	Steuergerät, stufenlos, elektronisch Continuously adjustable electronic control Réglage en continu, électronique		explosionsgeschützt flame proof antidéflagrant
	Motorschutzschalter Motor protection switch Disjoncteur de protection		Abmessungen Dimensions Dimensions
	Drehzahlumschalter Speed control switch Variateur de vitesse		Zubehör Accessories Accessoires
	Geräteausschalter Off-Switch Interrupteur		

Größe Symbol Symbole	Benennung	designation	désignation	Einheit Unit unité
c	Strömungsgeschwindigkeit	flow speed	vitesse de circulation	m/s
D ₂	Durchmesser des Laufrades	impeller diameter	diamètre de la roue	m
A	Querschnittsfläche	cross-section	section transversale	m ²
g	Fallbeschleunigung	falling speed acceleration	accélération de la chute	m/s ²
n	Drehzahl	speed	nombre de tours	1/min (bzw. 1/s)
P	Leistungsbedarf des Ventilators an der Welle	fan power requirement at the shaft	puissance absorbée du ventilateur à l'arbre	kW (bzw. W)
p _{st}	statischer Druck	static pressure	pression statique	Pa
Δ p _{st}	Differenz der statischen Drücke	difference of static pressures	différence des pressions statiques	Pa
p _d	dynamischer Druck	dynamic pressure	pression dynamique	Pa
Δ p _d	Differenz der dynamischen Drücke	difference of dynamic pressures	différences des pressions dynamiques	Pa
p _t	Gesamtdruck	total pressure	pression totale	Pa
Δ p _t	Differenz der Gesamtdrücke	difference of total pressures	différences des pressions totales	Pa
T	Kelvin-Temperatur	Kelvin temperature	température Kelvin	K
t	Celsius-Temperatur	Celsius temperature	température Celsius	°C
u ₂	Umfangsgeschwindigkeit des Laufrades (außen)	circumferential speed of the impeller (outside)	vitesse périphérique de la roue (extérieure)	m/s
Ṁ	Volumenstrom	volume flow	volume du flux	m ³ /h (bzw. m ³ /s)
ρ	Dichte des Fördermediums	density of the medium	densité du moyen de transport	kg/m ³
η	Wirkungsgrad	efficiency	rendement	-
φ	Volumenzahl	volume number	nombre de volume	-
ψ	Druckzahl	pressure number	nombre de pression	-
ζ	Widerstandsbeiwert	coefficient of drag	coefficient de résistance	-
λ _R	Rohr- bzw. Kanalreibungsbeiwert	coefficient of friction of channel or pipe	coefficient du frottement des tuyaux ou des canaux	-
d	Rohrdurchmesser	pipe diameter	diamètre du tuyaux	m
d _g	gleichwertiger Durchmesser	equivalent diameter	diamètre équivalent	m
l	Rohr- bzw. Kanallänge	pipe or channel length	longueur des tuyaux ou du canaux	m
L _{WA2}	Schalleistungspegel zur Umgebung	sound power level to surround	puissance sonore	dB
L _{WA5}	Schalleistungspegel im Rohr saugseitig	sound power level in tube on inlet side	puissance sonore en canal côté de l'entrée	dB
L _{WA6}	Schalleistungspegel im Rohr druckseitig	sound power level in tube on outlet side	puissance sonore en canal côté de sortie	dB

Inhaltsverzeichnis	Table of contents	1
Technische Informationen	Technical information	2-3
Warum kontrolliert lüften durch Grund- und Bedarfslüftung?	Why controlled ventilation via basic ventilation and ventilation on demand?	2
Lüftungsmethoden	Ventilation methods	3
Funktionsweise	Mode of operation	3
Systemkomponenten	System components	4-9
Abluftgerät	Extractor fan	4
Wechselstromsteller RDE6,5A	AC power controller RDE6,5A	4
Drucksensoren PU	Pressure sensors PU	5
Abluftventil AV100 / AV100F	Exhaust valve AV100 / AV100F	5
Dachventilator DV190	Roof fan DV190	6-7
Brandschutzelement BSE 100	Fire protection element BSE 100	8
Rohrstutzen	Ducting	8
Anschluss- und Montagekasten	Connection and installation box	8
Einbau und elektrischer Anschluß	Installation and electrical connection	9-11
Automatisches Abluftventil AV100	Automatic exhaust valve AV100	9-10
Druck geregelter Drehzahlsteller	Pressure-controlled speed controller	11
Drucksensor PU	Pressure sensor PU	11
Einstellen des Abluftventils	Exhaust valve setting	12-14
Ventildaten und Ventileinstellwerte für 1 Ventil pro Stockwerk	Valve data and valve settings for one valve per floor	12
Ventildaten und Ventileinstellwerte für 2 Ventil pro Stockwerk	Valve data and valve settings for two valves per floor	12
Diagramm zur Ermittlung der Einstellwerte der Ventile	Valve setting diagram	14
Ventileinstellung	Valve setting	14
Auslegungsbeispiel	Design example	13-17
Rechnerische Ermittlung der Ventileinstellgrößen	Calculation of valve settings	13
Ausführliches Berechnungsbeispiel	Detailed calculation example	15-17
Festlegung der Absaugvolumenströme	Determination of suction volume flows	15
Festlegung der Gleichzeitigkeit	Determination of simultaneity	15
Berechnung der Strömungsverluste	Calculation of flow losses	15
Auswahl des Ventilators	Fan selection	17
Ausschreibungstexte		18-19

Warum kontrolliert lüften durch Grund- und Bedarfs- lüftung?

Die Innenluft von Gebäuden, insbesondere von Wohngebäuden, wird in der heutigen Zeit in immer zunehmenderem Maße mit vermeidbaren, aber auch mit unvermeidbaren Schadstoffen und mit Feuchte belastet.

Dazu gehören:

1. Schadstoffe, die toxisch, krebserregend oder reizend einwirken, wie
 - Tabakrauch
 - organische Substanzen, Biozide (z.B. aus Haushaltschemikalien)
 - Formaldehyd (z. B. aus Teppichböden)
 - Radon (z. B. aus Baumaterialien).
2. Feuchte durch Baden, Waschen, Kochen und Blumengießen (Aquarium).
3. Belastungsfaktoren, die durch den Menschen selbst verursacht werden, wie
 - Kohlendioxid
 - Körpergerüche
 - Feuchte.

Zu den vermeidbaren gehören die unter Punkt 1 genannten Belastungsfaktoren und Feuchte. Hier muss bereits an der Quelle auf die Beseitigung oder Reduzierung geachtet werden. Die Lüftung kann hier nur unterstützende Funktion übernehmen.

Eine Herabminderung der Raumluftqualität durch die unter Punkt 3 genannten unvermeidbaren Faktoren und Feuchte wird durch die kontrollierte **Grund- und Bedarfslüftung** verhindert.

Zusammenstellung

Raumluftbelastung	Forderungen an den Luftwechsel
Tabakrauch	30-70 M3 /h pro Person ⁽¹⁾
organische Substanzen	keine allgemein gültigen Forderungen
Formaldehyd	keine allgemein gültigen Forderungen
Radon	keine allgemein gültigen Forderungen
Kohlendioxid	30 m3/h pro Person ⁽²⁾
Körpergerüche	30 m3/h pro Person ⁽³⁾
Feuchte	035 h ⁻¹ - 0,8 h ⁻¹⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Wanner: Annex IX Minimum Ventilation Rates IEA Energy Conservation in Buildings and Community System Programme, 1983.

⁽²⁾ Recknagel, Sprenger, Hönnmann: Taschenbuch für Heizungs- und Klimatechnik 1992/93.

⁽³⁾ Fanger, P. O.: Thermal Comfort, Mac Graw-Hill Book Company, New York 1973.

⁽⁴⁾ Gertis, Soergel: Tauwasserbildung in Außenwanddecken, DAB 15 (1983), H. 10, S. 1045-1050

Vor dem Inkrafttreten der Wärmeschutzverordnung von 1982 sorgte die Gebäudehülle über die Fenster mit einer entsprechenden Fugendurchlässigkeit im Zusammenhang mit den natürlichen Kräften wie Wind und Thermik für einen angemessenen Mindestluftwechsel.

Durch zusätzliche vom Nutzer abhängige Fensterlüftung konnten eine zufriedenstellende Raumluftqualität erreicht und Bauschäden weitgehendst vermieden werden.

Fensterlüftung kann aus energetischen Gründen und wegen wachsender Umweltbelastung keine befriedigende Lösung bieten. Im Zusammenhang mit dem Vorsitz der Bundesrepublik Deutschland, bis zum Jahre 2005 den CO₂-Ausstoß drastisch zu senken, wird es eine Neufassung der bestehenden Wärmeschutzverordnung geben. Man wird es sich erst recht nicht mehr leisten können, die Wärme zum Fenster hinauszulüften.

Hinzu kommt, dass aus wirtschaftlichen Gründen Sanitärräume und Küchen im Gebäudeinnern als fensterlose Räume angeordnet werden, deren Lüftung ohnehin nur durch spezielle Einrichtungen möglich ist.

Durch kontrollierte Wohnungslüftung werden beim Einsatz eines Minimums an Energie die Obergrenzen bezüglich der Schadstoffkonzentration in der Raumluft eingehalten und Bauschäden durch Wasserdampfkondensation und Schimmelbildung vermieden. Die schadstoff- und feuchtenbelastete Raumluft wird am Hauptentstehungsort - Küche, Bad und WC - abgeführt und die gefilterte und erwärmte Zuluft den Wohn- und Schlafbereichen zugeführt.

In der Bundesrepublik Deutschland haben sich zentrale Zu- und Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung noch nicht durchsetzen können. Oft sind schon zentrale Zuluftanlagen zu teuer.

Grund- und Bedarfslüftung mit zentralen Abluftanlagen mit wohnungsweise veränderlichen Volumenströmen nach DIN 18017, Teil 3 soll helfen, die entstandenen Probleme hinsichtlich Hygiene und Bauphysik zu lösen. Die Zuluft strömt dabei über die Gebäudehülle nach. Der Nutzer wird in die Lage versetzt, den seinen Bedürfnissen angepassten Luftwechsel Selbst zu beeinflussen.

Sparmaßnahmen dürfen dabei nur so weit gehen, dass die Gesundheit nicht beeinträchtigt wird und die bauphysikalischen Anforderungen erfüllt werden. Eine umfassende Aufklärung des Nutzers über die ihm gebotenen Möglichkeiten durch den Einsatz der Grund- und Bedarfslüftung ist daher dringend notwendig.

Why controlled ventilation via basic ventilation and ventilation on demand?

The air inside buildings today, particularly in residential dwellings, is increasingly loaded with both avoidable and unavoidable harmful substances and moisture.

These include:

1. Toxic, carcinogenic or irritating harmful substances such as
 - Tobacco smoke
 - Organic substances, biocides (e.g. from household chemicals)
 - Formaldehyde (e.g. from carpets)
 - Radon (e.g. from building materials).
2. Moisture from bathing, washing, cooking and flower watering (aquarium).
3. Load factors caused by humans themselves such as
 - Carbon dioxide
 - Body odour
 - Moisture.

The avoidable harmful substances are the load factors and moisture mentioned under Item 1. These must be removed or reduced at source. The ventilation can only offer a supporting function here.

A reduction of the room air quality due to the unavoidable factors and moisture mentioned under Item 3 is prevented by controlled basic ventilation and ventilation on demand.

Summary

Room air loading	Air change requirements
Tobacco smoke	30-70 M3 /h per person ⁽¹⁾
Organic substances	no generally valid requirements
Formaldehyde	no generally valid requirements
Radon	no generally valid requirements
Carbon dioxide	30 m3/h per person ⁽²⁾
Body odour	30 m3/h per person ⁽³⁾
Moisture	0.35 h ⁻¹ - 0.8 h ⁻¹ ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Wanner: Annex IX Minimum Ventilation Rates IEA Energy Conservation in Buildings and Community System Programme, 1983.

⁽²⁾ Recknagel, Sprenger, Hönnmann: Taschenbuch für Heizungs- und Klimatechnik 1992/93.

⁽³⁾ Fanger, P. O.: Thermal Comfort, Mac Graw-Hill Book Company, New York 1973.

⁽⁴⁾ Gertis, Soergel: Tauwasserbildung in Außenwanddecken, DAB 15 (1983), H. 10, S. 1045-1050

Prior to the thermal protection regulations coming into force in 1982, the building shell provided for a sufficient minimum air change via the windows with appropriate joint permeability in conjunction with the forces of nature such as wind and thermals.

With additional window ventilation, depending on their opening frequency, a satisfactory room air quality could be obtained and structural damage avoided to a large extent.

Window ventilation cannot offer a satisfactory solution for energetic reasons and due to an increasing impact on the environment. In conjunction with the intention of the Federal Republic of Germany to drastically reduce CO₂ emissions by the year 2005, the existing thermal protection regulations will be revised. This will make the use of windows for ventilation very expensive.

Added to this is the fact that bathrooms and kitchens in buildings are not provided with windows for economy reasons, so that the ventilation of these rooms is only possible with special equipment.

With controlled dwelling ventilation, the upper pollutant concentration limits in the room air are maintained with minimum energy input and structural damage due to condensation and fungus formation is prevented. The polluted and moist air is removed at source in the kitchen, bathroom and WC and filtered and heated fresh air is supplied to the living and sleeping areas.

In the Federal Republic of Germany, central fresh air and ventilation systems with heat recovery have not yet been able to become established. Central fresh air systems are often too expensive.

Basic ventilation and ventilation on demand with central extraction systems with variable dwelling-based volume flows according to DIN 18017, part 3, are designed to help resolve hygiene and structural problems. The fresh air flows via the building shell. The user is able to control the air change adapted to their particular requirements.

Economy measures may only be employed to the extent that they do not have a detrimental effect on health and the structural requirements are met. It is therefore essential that users are made aware of the options offered by the use of basic ventilation and ventilation on demand.

Lüftungsmethoden

In den fünfziger Jahren wurde mit der DIN 18017 Blatt 1 und Blatt 2 die Vorgehensweise bei der Entlüftung innenliegender Sanitärräume festgelegt. Die darin geforderte Schachtlüftung basiert auf den durch Wind erzeugten Unterdruck in einem Abluftschacht, bzw. auf Thermik im Schacht. Diese Art der Entlüftung ist jedoch nicht geeignet, um die geforderten konstanten Abluftvolumenströme zu garantieren. So bricht die Entlüftung bei Windstille zusammen, bei Sturm kann es durch über dem Sollwert liegende Abluftvolumenströme zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen kommen.

Erst die Einführung der mechanischen Entlüftung nach DIN 18017 Blatt 3 u. 4 ermöglichte einen konstanten Abluftvolumenstrom, unabhängig von den Wetterverhältnissen.

Heute sind zur Entlüftung innenliegender Sanitärräume im wesentlichen zwei Systeme im Einsatz:

1. Die Entlüftung mit in die Wand eingebauten Einzellüftern, die mit der Raumbeleuchtung eingeschaltet werden und über Einzelkanäle oder über einen Sammelkanal die Abluft ins Freie fördern.
2. Zentralentlüftungsanlagen, bei denen ein Zentralentlüftungsgerät (Dachventilator etc.) die Abluft über Einzelkanäle oder über einen Sammelkanal und in Bädern und WC's montierten einstellbaren Tellerventilen absaugt.

Beide Systeme haben Vor- und Nachteile. Der Einzellüfter arbeitet bedarfsgerecht d.h. es wird nur dann entlüftet, wenn der Raum genutzt wird. Er hat keine einzustellenden Teile, was ihn bei Planern und Monteuren sehr beliebt macht. Nachteil des Einzellüfters ist seine im allgemeinen hohe Geräuschabstrahlung. Außerdem wird abhängig von der Lüfterkennlinie bei hoher Gleichzeitigkei, d.h. wenn viele Lüfter gleichzeitig in einen Sammelkanal fördern, der erforderliche Abluftvolumenstrom nicht mehr erreicht. Verursacht wird dies durch den mit dem größeren Volumenstrom ansteigenden Druckverlust im Sammelkanal. Besteht die Abluftleitung aus Einzelkanälen, bestimmt die Kanal-länge und die Anzahl der Krümmer, Brandschutzklappen etc. inwieweit der Soll-Abluftvolumenstrom erreicht wird.

Bei Zentralentlüftungsanlagen sind bei einer großen Anzahl von Absaugstellen deutliche preisliche Vorteile gegenüber dem Einzellüfter vorhanden. Nachteil ist die nicht bedarfsgerechte Arbeitsweise der unregelmäßigen Zentralentlüftung. Abgesehen von einer eventuellen Nachtabsenkung wird unabhängig vom Nutzungsgrad der Sanitärräume ständig der gleiche Volumenstrom abgesaugt, was insbesondere in den Wintermonaten einer energiesparenden Arbeitsweise widerspricht. Der Planungs- und Montageaufwand ist höher als bei Einzellüftersystemen, da die Ventilöffnung an jeder Absaugstelle berechnet und eingestellt werden muss.

Die obengenannte Problematik führte zur Entwicklung des **ECOVENT**-Systems. Dieses Entlüftungssystem bietet sowohl höchst konstante, einstellbare Volumenströme, als auch hervorragende Eigenschaften bezüglich des Energieverbrauchs und der Geräuschabstrahlung.

Funktionsweise:

Die in den Sanitärräumen in Wand oder Decke eingebauten automatischen Abluftventile arbeiten, solange die Sanitärräume nicht genutzt werden, im Grundlüftungsbetrieb.

Mit Einschalten der Raumbeleuchtung öffnen sich die Ventile. Dadurch kommt es im angeschlossenen Kanalsystem zu einem Druckanstieg, der vom Drucksensor registriert wird. Diese Druckänderung wird vom Sensor als analoge Spannungsänderung an den elektronisch gesteuerten Ventilator weitergegeben und führt zur Drehzahlerhöhung.

Die Drehzahl steigt, bis der ursprüngliche als Sollwert gespeicherte Druck im angeschlossenen Kanalnetz wieder erreicht wird. Nach Abschalten der Raumbeleuchtung schließt sich das Abluftventil nach ca. 4 Min. Verzögerungszeit. Der Unterdruck im Kanalnetz sinkt ab, was über die Regelung zu einer Abnahme der Lüfterdrehzahl führt.

Unabhängig von der Anzahl der geöffneten Ventile wird der Unterdruck im Kanalnetz konstant gehalten, wodurch an allen Absaugstellen konstante, definierte Abluftvolumenströme erreicht werden.

Ventilation methods

In the 1950s, the procedures for the ventilation of bathrooms, kitchens and WC's without windows, were defined in DIN 18017, pages 1 and 2. The shaft ventilation specified in this standard is based on a subatmospheric pressure in an exhaust shaft being based on the wind or thermals in the shaft. However, this method of ventilation is unsuitable for ensuring the required constant exhaust air volume flows. The ventilation collapses when there is no wind; excessive exhaust air volume flows can be detrimental to health during storms.

The introduction of mechanical ventilation as defined in DIN 18017, pages 3 and 4, initially enabled a constant exhaust volume flow to be maintained, independent of the weather conditions.

Today, two systems are mainly used for the ventilation of bathrooms, kitchens and WC's without windows:

1. Ventilation with individual wall-mounted fans, which are switched on together with the room lighting and discharge the exhaust air to the outside via individual ducts or ducting.
2. Central ventilation systems, where a central fan (roof fan, etc.) extracts the exhaust air via individual ducts or ducting and adjustable disk valves installed in bathrooms, kitchens and WC's.

Both systems have their advantages and disadvantages. The individual fan operates according to specific requirements, i.e. ventilation only takes place when the room is used. It has no adjusting parts, which makes it popular with planners and installers. The disadvantage of the individual fan is its generally high noise emission. In addition, depending on the fan characteristic at a high simultaneity, i.e. when numerous fans transport air into one single duct simultaneously, the required exhaust air volume flow is no longer reached. This is caused by pressure loss in the single duct, which increases with the larger volume flow. If the exhaust line consists of individual ducts, the duct length and number of bends, fire dampers, etc., determine to what extent the required exhaust air volume flow is reached.

Central ventilation systems with a large number of extraction points offer clear price advantages compared to individual fans. A disadvantage is the uncontrolled central ventilation. Apart from a possible night reduction, the same air volume flow is constantly extracted independent of the frequency of use of the bathroom or WC, which defeats the objective of conserving energy in the winter months. Planning and installation is more extensive compared to individual fan systems, as the valve opening at every extraction point must be calculated and set.

The aforementioned problem resulted in the development of the **ECOVENT** system. This ventilation system offers both the maximum constant settable air volume flows as well as excellent energy consumption and noise emission values.

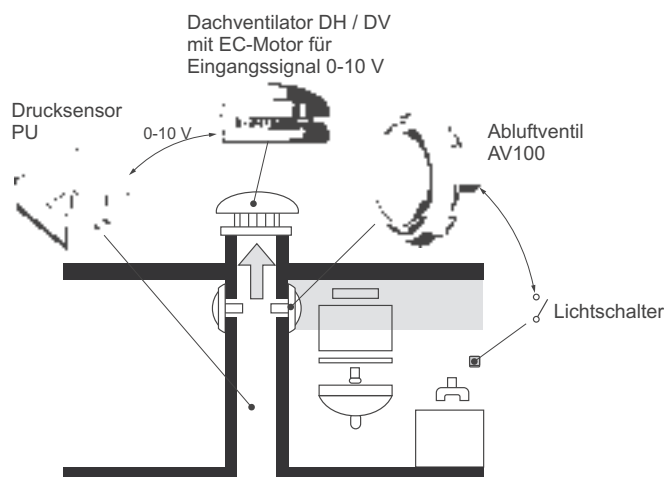
Mode of operation:

The automatic exhaust valves installed in the walls or ceilings of bathrooms, kitchens and WC's, operate in a basic ventilation mode for the time where these rooms are not used.

When the room lighting is switched on, the valves open. This causes the pressure in the connected ductwork to rise, which is detected by a pressure sensor. This change in pressure is passed by the sensor as an analogue voltage variation to the electronically controlled fan, which results in its speed being increased.

The fan speed increases until the originally set pressure is reached again in the connected ductwork. When the room lighting is switched off, the exhaust valve closes after a delay of about 4 minutes. The subatmospheric pressure in the ductwork reduces, resulting in the fan speed being reduced via the control.

Independent of the number of open valves, the subatmospheric pressure in the ductwork is maintained at a constant level, so that constant, defined exhaust air volume flows are reached at all extraction points.



Komponenten

1. Abluftgerät

Beim Ventilator gibt es 2 verschiedene Varianten.

1. den Ventilator mit Wechselstrommotor
2. den Ventilator mit EC-Motor (elektronisch kommutierte Gleichstrommotor)

1.1 Ventilator mit Wechselstrommotor

Dieser Ventilator steht als eine Vielzahl von verschiedenen Dachventilatoren, Kanalventilatoren, ein- und doppelseitig saugenden Radialventilatoren und Kastengeräten aus dem Wolter-Programm zur Verfügung. Zur Regelung in Verbindung mit der Zentralentlüftung benötigt man:

Einen Drucksensor siehe 3. und

Einen Wechselstromsteller siehe 2.

1.2 Elektronisch gesteuerter Ventilator

Dieser Ventilator benötigt zur Regelung in Verbindung mit der Zentralentlüftung nur noch einen Drucksensor (siehe 3.)

An der elektronischen Steuerung des Ventilator wird der gewünschte Unterdruck als Sollwert eingestellt. Zusammen mit dem, vom Drucksensor ausgehenden Istwert hält er die Differenzdrücke in Räumen oder Kanalsystemen konstant.

Dieser Ventilator ist als Rohrventilator oder als Dachventilator erhältlich. Näher Informationen zu diesem Rohrventilator sind in unserem Katalog K01.5 auf den Seiten 28ff zu finden. Die Daten des Dachventilators finden Sie auf den folgenden Seiten dieses Kataloges W10.



2. Wechselstromsteller mit Druckregelung Typ RDE-6,5A

Der Drehzahlsteller hält Differenzdrücke in Räumen oder Kanalsystemen konstant.

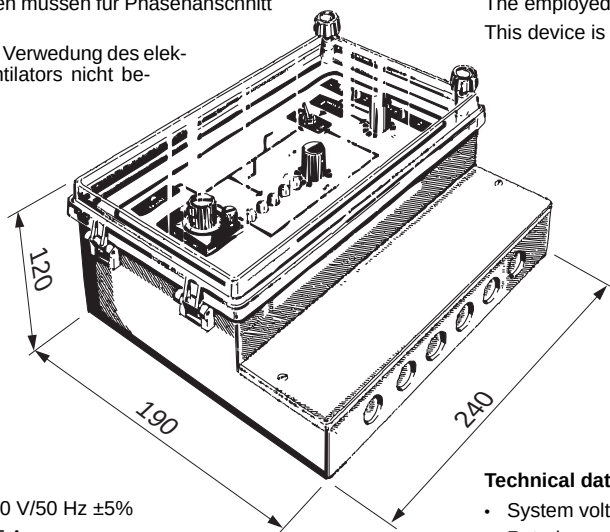
An das Gerät können mehrere Ventilatoren angeschlossen werden, sofern die Stromaufnahme aller Ventilatoren den maximalen Belastungsstrom des Drehzahlstellers nicht überschreitet.

Motorschutz ist durch Anschluß von Thermokontakten möglich. Beim Auslösen der Thermokontakte schaltet das Gerät aus und nicht wieder ein; die Betriebsmeldeleuchte erlischt.

Eine externe Warnlampe kann zur Störmeldung angeschlossen werden.

Die verwendeten Motoren müssen für Phasenanschnitt geeignet sein.

Dieses Gerät wird bei der Verwendung des elektronisch geregelten Ventilators nicht benötigt.



Technische Daten:

- Netzspannung: 230 V/50 Hz $\pm 5\%$
- Nennstrom: 6,5 A
- Sicherung: 10 A flink
- Umgebungstemperatur: 0...+40°C
- Abmessungen: BxHxT=240x190x120 mm
- Funkentstörung: CE konform
- Schutzart: IP 54
- Versorgungsspannung für Drucksensor: 24 V DC geglättet, ungestabilisiert
- Drucksignal: DC 0...10 V Eingangsstrom ca 1 mA
- Störungsrelais: Kontakbelastung AC 220 V, 2 A

Components

1. Extractor fan

There are two different fan variants.

1. Fan with a.c. motor
2. Fan with EC motor (electronic commutated d.c. motor)

1.1 Fan with a.c. motor

This fan is available in a variety of different roof fans, duct fans, single and double-sided suction radial fans and box-type fans from the Wolter product range. Required for control in conjunction with the central ventilation system are:

A pressure sensor, see 3. and

An a.c. power controller, see 2.

1.2 Electronically controlled fan

This fan requires for control in conjunction with the central ventilation system only one pressure sensor (see 3.)

The required subatmospheric pressure can be set at the electronic control. Together with the actual pressure output from the pressure sensor, it maintains the differential pressures in rooms or ductwork at a constant level.

This fan is available as a tube or roof fan. Detailed information on this tube fan is provided in our catalogue K01.5 on page 28ff. The roof fan data is shown on the following pages of this W10 catalogue.



2. AC power controller with closed-loop pressure control type RDE 6.5A

The speed controller keeps differential pressures in rooms or ductwork constant.

Several fans can be connected to the controller, provided the current consumption of all fans does not exceed the maximum load current of the speed controller.

Motor protection is possible by the connection of thermal contacts. The controller is deactivated when the thermal contacts operate and the status indicator light extinguishes.

An external warning lamp can be connected for fault indication.

The employed motors must be suitable for phase control.

This device is unnecessary when using the electronically controlled fan.

Technical data:

- System voltage: 230V/50Hz $\pm 5\%$
- Rated current: 6.5 A
- Fuse: 10A quick-acting
- Ambient temperature: 0...+40°C
- Dimensions: WxHxD=240x190x120mm
- Radio-interference-suppression: Conforms to CE requirements
- Degree of protection: IP 54
- Supply voltage for pressure sensor: 24V DC smoothed, unbalanced
- Pressure signal: DC 0...10V input current about 1mA
- Fault relay: Contact rating AC 220V, 2A

3. Drucksensoren mit Analogausgang PU

Zum Anschluß an Druckregelgeräte mit Sensoreingang 0 - 10 V

Gehäuse

Graues Gehäuse aus PVC oder PC mit eingelegter Dichtung.

Maße: 105x105x66 mm

Schlauchanschluß: LW 6 mm

Schutzart: IP 54

3. Pressure sensors with analogue output PU

For connection to pressure control devices with 0 -10V sensor input

Housing

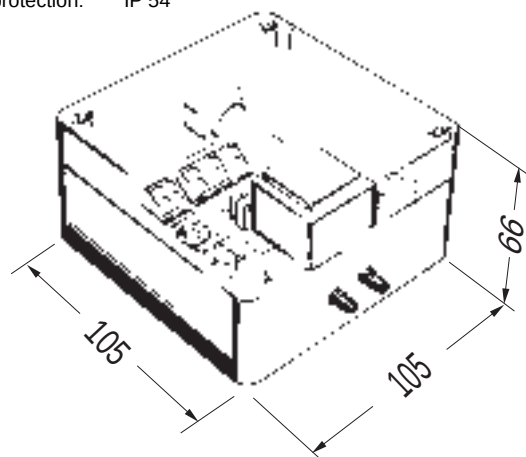
Grey PVC or PC with fitted gasket

Dimensions: 105x105x66mm

Hose connection: LW 6mm

Degree of protection: IP 54

Type	Druckbereich	Ausgang	Eingang
Type	Pressure range	Output	Input
type	Plage de pression	Sortie	Entrée
PU1-2/230	10 - 100 Pa	2...10 V DC	230 V AC
PU5-2/230	10 - 500 Pa	2...10 V DC	230 V AC
PU5-2/24	10 - 500 Pa	2...10 V DC	24 V DC



4. Abluftventil AV100 / AV100F

Das Abluftventil ist in Vollkunststoffbauweise gefertigt. Seine äußere Form ist an die herkömmliche Form der fest einstellbaren Abluftventile angelehnt, um einen problemlosen Austausch zu ermöglichen. Der Antrieb des Ventils erfolgt über eine geräuschlose thermo-elektrische Vorschubeinheit. Grund- und Hauptlüftung sind in weiten Bereichen unabhängig voneinander einstellbar. Der elektrische Anschluss erfolgt über eine Steckverbindung. Für Kanäle NW100.

4. Exhaust valve AV100 / AV100F

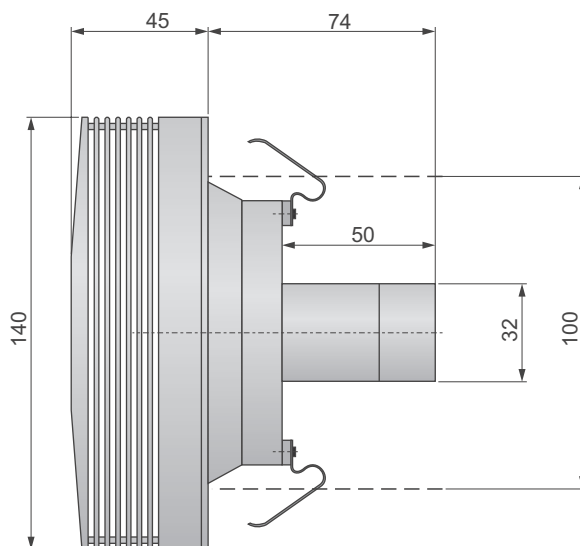
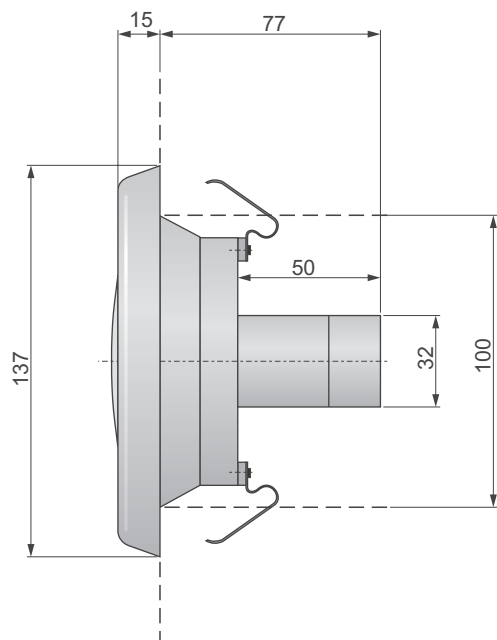
The exhaust valve is made from tough plastic. It is designed in the conventional form of permanently adjustable exhaust valves for easy replacement. The valve is actuated via a noiseless thermoelectric control unit. Basic and main ventilation can be adjusted independently within wide ranges. Electrical connection takes place via a connector. Suitable for ducting with the nominal size 100.

Technische Daten:

Anschlussspannung	220 V/50 Hz
aufgenommener Strom	max. 200 mA
Öffnungshub max.	22 mm
Einstellbereich Öffnungshub	6-22 mm
Einstellbereich Grundlüftung	0-18 mm
Öffnungsverzögerung	20-35 sec
Material	PP
Schließverzögerung (Nachlaufzeit)	10-12 min
Farbe	weiß (sämtliche Sanitärfarben bzw. Sonderfarben auf Anfrage)

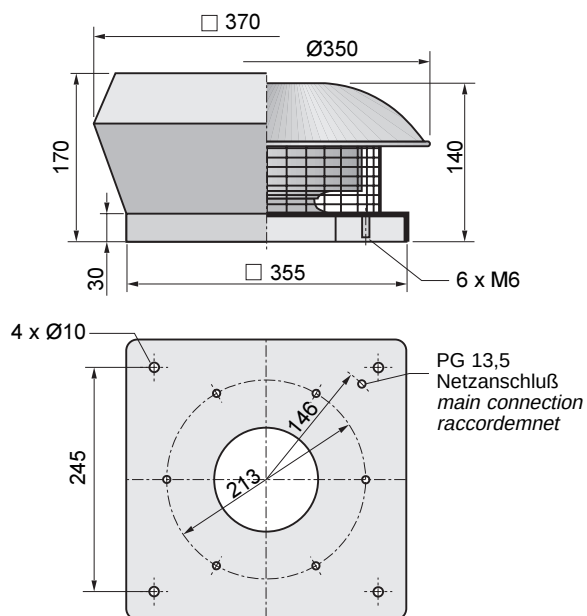
Technical data:

System voltage	220V/50Hz
Current consumption	max. 200mA
Max. opening stroke	22mm
Opening stroke setting	6-22mm
Basic ventilation setting range	0-18mm
Opening delay	20-35 sec
Material	PP
Closing delay (subsequent operating time)	10-12 min
Colour	white (all sanitaryware colours and special colours available on request)

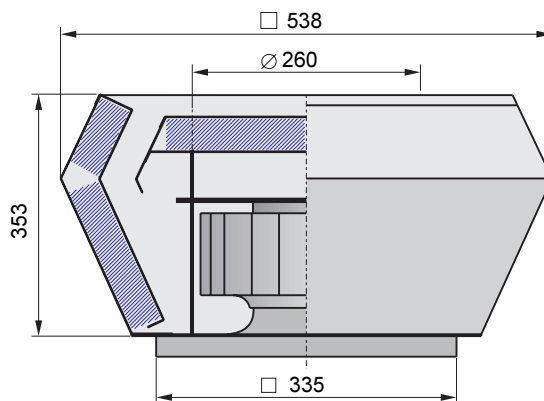




DV 190 DH 190



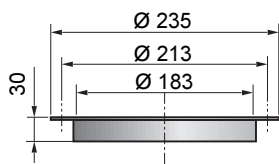
DVS 190



Zubehör / accessories / accessoires

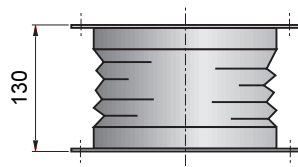
GL

Gegenflansch
flange
bride



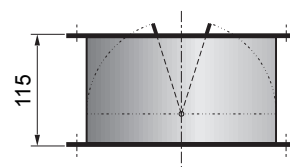
EV

elastisches Zwischenstück
elastic connection
connexion élastique



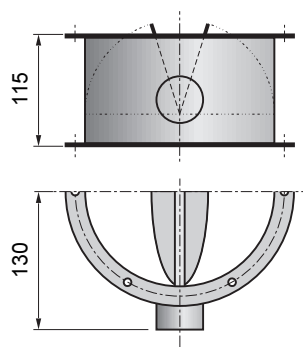
VS

selbsttätige Verschußklappe
automatic shutter
volet de fermeture automatique



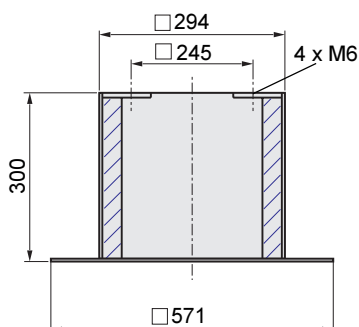
VM

motorbetätigte Verschußklappe
motor shutter
volet de fermeture moteur



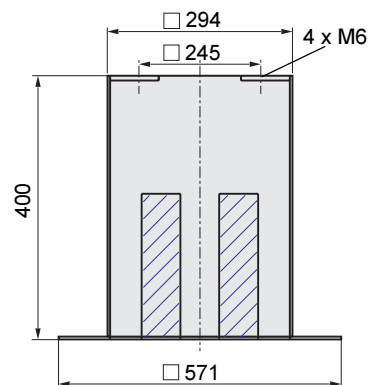
FS

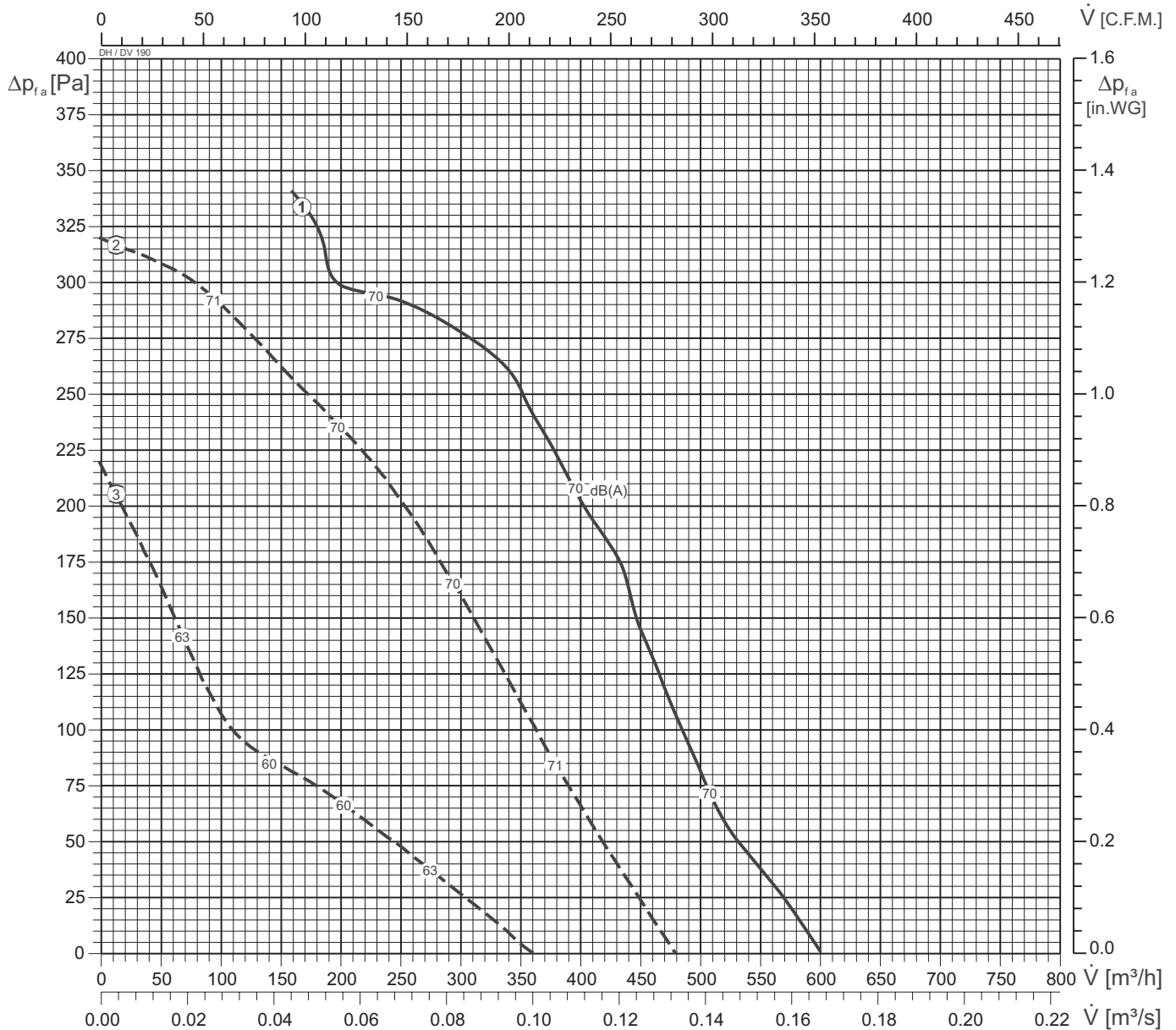
Flachdachsocket
flat roof socket
socle



SD

Sockelschalldämpfer
socket silencer
isonorisateur socle





Type	Kurve	U	P ₁	I _N	n	C _{400V}	t _R	I _A /I _N							
type	curve	[V]	[kW]	[A]	[min ⁻¹]	[μF]	[°C]	[A]							
190-RFG	1	230	0,08	0,6	4100	-	40		IP44	3,8	-	intern	-	GS1	Erfg
190-2/2E	2 3	230	0,07/0,04	0,3/0,2	2420/1520	2	60	1,4	IP44	3,8	NE1,5	RPE02	-	GS2	E14

2/2 und 4/4-polige Ventilatoren können auch ein-
tourig mit Drehzahlsteuerung eingesetzt werden

2/2 and 4/4-pole motors can also be used with
speed controllers.

Les moteurs 2/2 et 4/4-pol peuvent aussi être uti-
lisés avec commande de vitesse de rotation.

Relativer Schalleistungspegel L_{WArel} [dB] / Relative sound power level L_{WArel} [dB] / Niveau sonore relatif L_{WArel} [dB]

	Mittelfrequenz [Hz] / Medium frequency [Hz] / fréquence moyenne [Hz]							
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
L_{WA5rel} saugseitig / inlet side / côté d'aspiration [dB]	-2	-6	-2	-5	-7	-12	-14	-18
L_{WA8rel} druckseitig / outlet side / côté de sortie [dB]	-1	-6	0	-3	-6	-7	-12	-14

Der Oktav-Schalleistungspegel läßt sich nach der folgenden Gleichung ermitteln:

The octave sound power level can be determined as follows:

Le niveau de puissance acoustique par bande d'octave peut être déterminé comme suit:

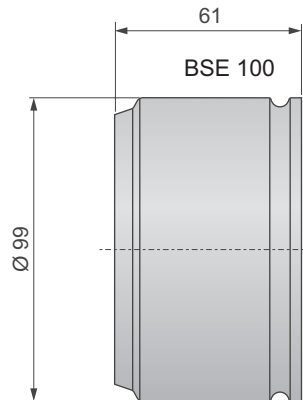
$$L_{Wokt} = L_{WA} + L_{WArel} \text{ [dB]}$$

5. Brandschutzelement BSE 100

Der Schließmechanismus besteht aus zwei unter Federspannung stehenden Flügelklappen, die durch ein Schmelzlotplättchen offen gehalten werden. Bei einer Temperatur von 82°C schmilzt das Lot, und die Klappe schließt sich.

Technische Daten:

Abmessungen	Ø außen: 99 mm (NW 100); Länge: 62 mm
Klassifizierung	Widerstandsklasse K 90-18017
Auslösetemperatur	72° C
Prüfzeichen Nr.	PA-X 159
Befestigung	Rohreinschub



5. Fire protection element BSE 100

The closing mechanism consists of two spring loaded flaps, which are held open by means of a soldered link. At a temperature of 82°C, the solder melts and the flap closes.

Technical data:

Dimensions	Ø external: 99mm (nominal size100); length: 62mm
Classification	Resistance class K 90-18017
Operating temperature	72° C
Test mark No.	PA-X 159
Fixing	In ducting

5.a Brandschutzelement WBE 100

Gegenüber dem BSE ist das neuentwickelte Brandschutzelement WBE wartungsfrei. Das Produkt hat die „Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung von Berlin, Zulassungs Nr. Z-41.3-619“.

Die Abmessungen sind wie bei BSE, somit ist auch ein nachträglicher Austausch möglich.

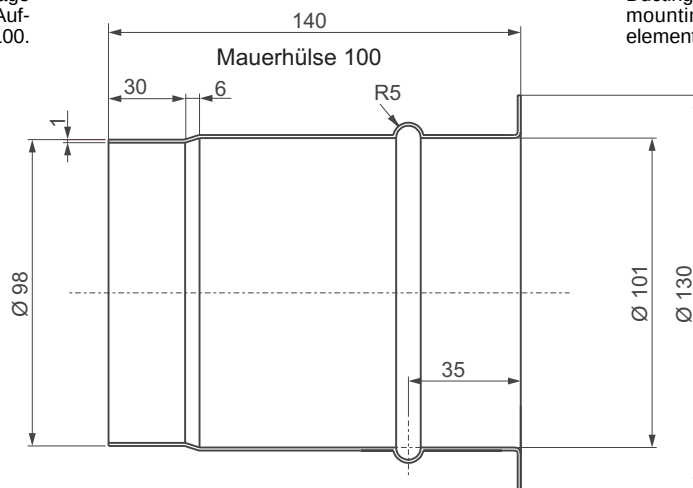
5.a Fire protection element WBE 100

Compared with the BSE the advanced fire protection element WBE is maintenance-free. This product has got the „Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung von Berlin, Zulassungs Nr. Z-41.3-619“.

Dimensions are the same as with BSE, therefore also an additional replacement is possible.

6. Rohrstutzen

Stutzen für Wand- und Deckenmontage aus sendzimierte Stahlblech, zur Aufnahme von Brandschutzelement BS100. Montage erfolgt durch einmauern.



6. Ducting

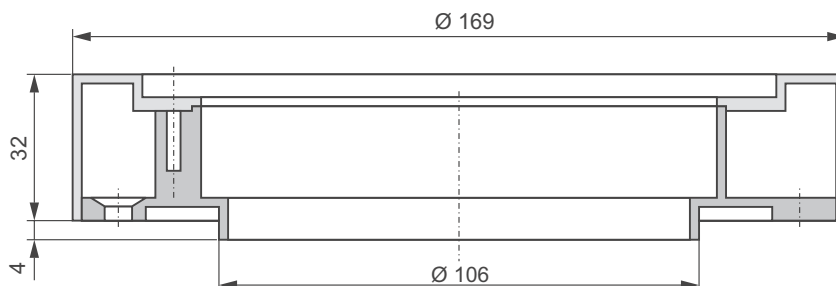
Ducting of rolled sheet steel for wall and ceiling mounting for accommodating fire protection element BS100. For wall installation.

7. Anschluss- und Montagekasten

Zweiteilig, bestehend aus Unterteil mit elektrischen Anschlusselementen für Netz- und Ventilanschluss und Oberteil als Abdeckung.

7. Connection and installation box

Two-piece, consisting of bottom part with electrical connection elements for mains and valve connection and top cover part.

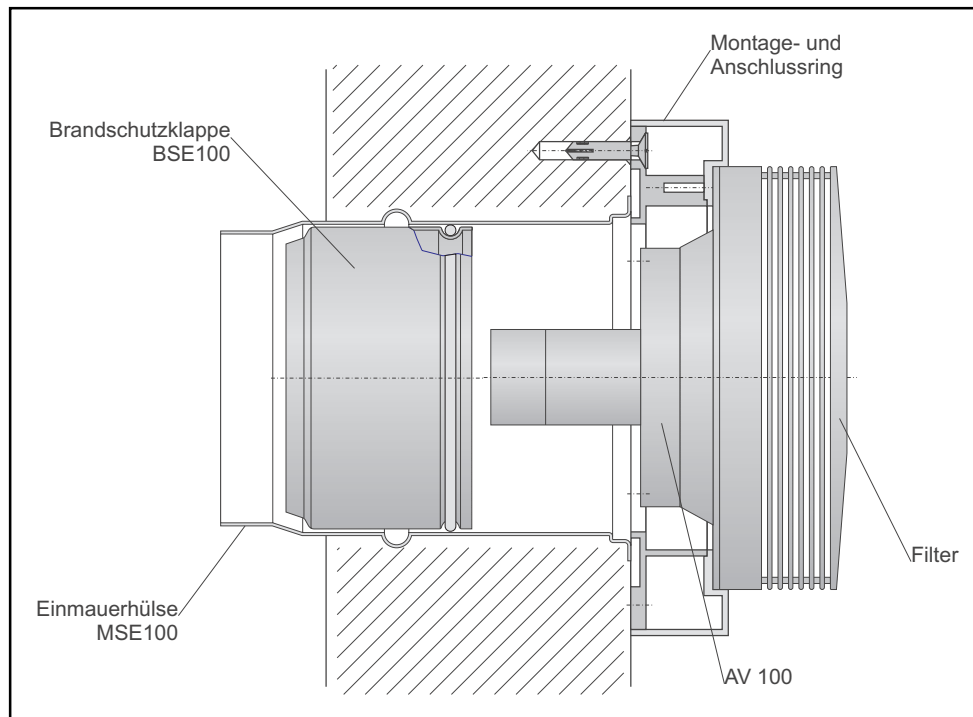


1. Automatisches Abluftventil AV100

Der nebenstehend abgebildete Einbauzustand stellt die in den meisten Anwendungsfällen verwendete Anordnung dar. In bestimmten Fällen kann jedoch auf die Einbauhülse bzw. auf die Brandschutzklappe verzichtet werden.

1. Automatic exhaust valve AV100

The illustrated mounting arrangement one of the most frequently used. In certain cases, the wall sleeve or fire damper can be omitted.



Montageplan AV 100

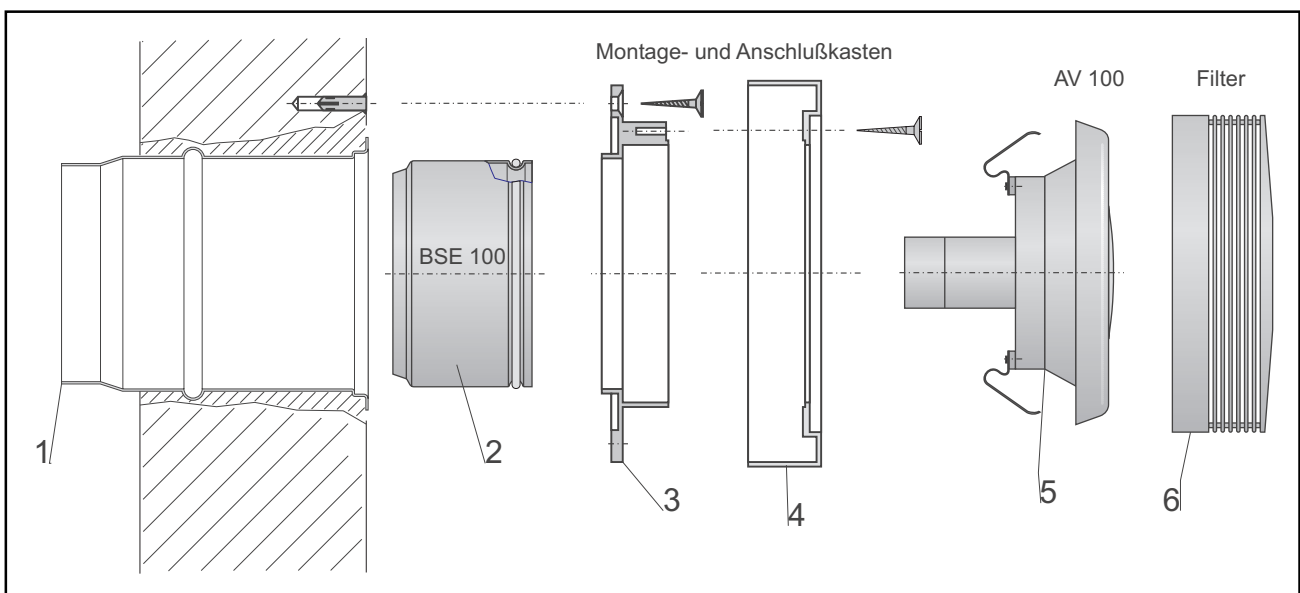
Mounting plan AV 100

Montage

1. Mauerhülse einsetzen und Einmörteln.
2. Brandschutzelement bis Anschlag in Mauerhülse einführen.
3. Kabeldurchführung im Anschlussring an passender Stelle ausbrechen. Versorgungskabel durchstecken und Anschlussring an der Wand anschrauben. Versorgungskabel an Lüsterklemme im Anschlussring anschließen.
4. Anschlussringabdeckung aufsetzen.
5. Abluftventil **AV100** mittels Verbindungsstecker an Buchse in Anschlussringinnenseite anschließen. Abluftventil einsetzen und festschrauben.
6. Bei Filterausführung Filter aufstecken.

Mounting

1. Fit the wall sleeve and cement in place.
2. Insert the fire protection element fully into the wall sleeve.
3. Break out the cable gland in the connection ring at the appropriate point. Insert the supply cable and screw the connection ring to the wall. Connect the supply cable to the connector in the connection ring.
4. Fit the connection ring cover.
5. Connect exhaust valve **AV100** with the connector to the socket inside the connection ring. Fit the exhaust valve and screw tight.
6. For filter version, fit the filter.



Montage des AV100

Mounting AV 100

Einbau und elektrischer Anschluss

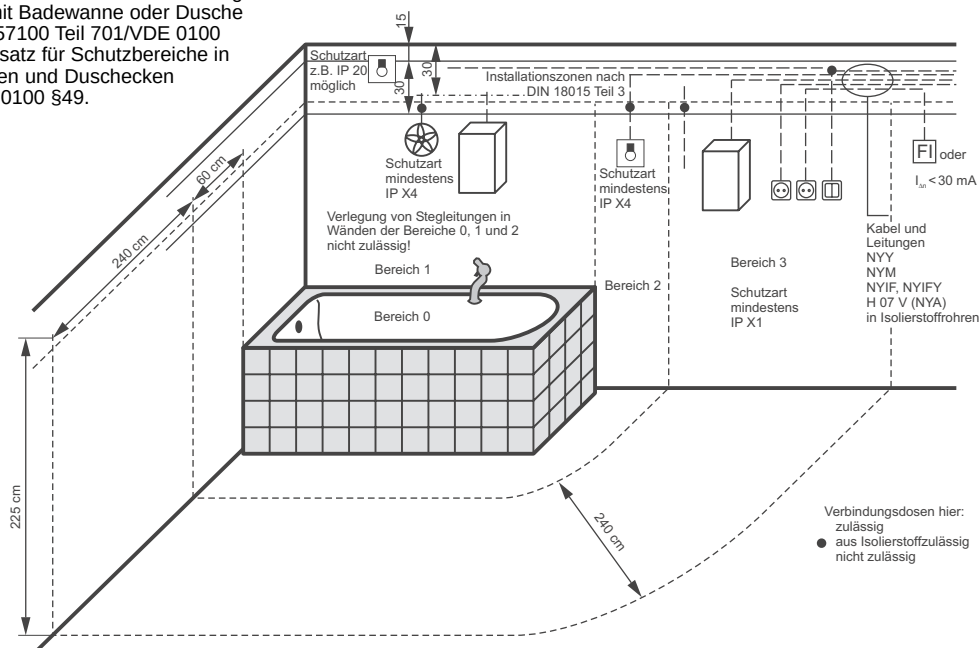
Installation and electrical connection

ecoVent

Anordnung

Die Unterkante des Abluftventils muss oberhalb 225 cm liegen, oder das Ventil muss im Bereich 3 eingebaut sein.

Bereiche mit besonderen Anforderungen in Räumen mit Badewanne oder Dusche nach DIN 57100 Teil 701/VDE 0100 Teil 701 Ersatz für Schutzbereiche in Baderäumen und Duschecken nach VDE 0100 §49.



Arrangement

The bottom edge of the exhaust valve must be located above 225cm or the valve must be installed in area 3.

Areas in rooms with baths or showers subject to particular requirements according to DIN 57100, part 701/VDE 0100, part 701, substitute for protection areas in bathrooms and shower cubicles according to VDE 0100 §49.

Beispiel:

Badewannen in Wohnbereich

Empfehlung:

Ortsfeste Wassererhitzer und Abluftgeräte sollen aus Gründen

- der Sicherheit
- der Wartung
- der uneingeschränkten Bewegungsfreiheit der Benutzer

nicht im Bereich 1 installiert werden.

Example:

Baths in living areas

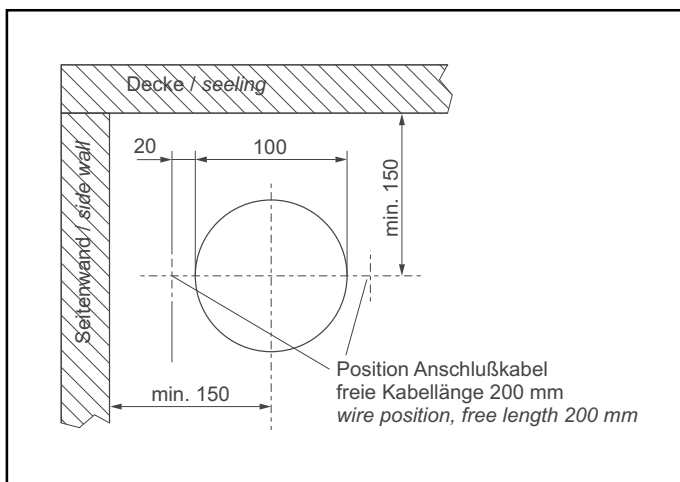
Recommendation:

Stationary water heaters and fans should not be installed in area 1 for the following reasons:

- Safety
- Maintenance
- Unrestricted freedom of movement of the user

Wandeinbaumass

Kabeldurchführung im Abstand von 20mm zum Anschlussrohr bei einer freien Kabellänge von 200mm vor-
sehen.



Wandeinbaumass

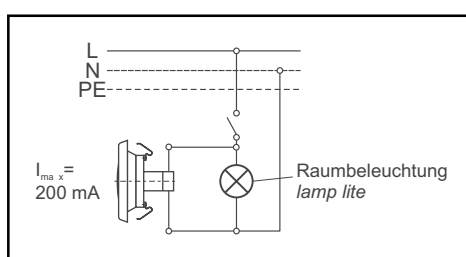
Mounting dimensions

Wall mounting dimensions

A cable penetration must be provided at a distance of 20mm to the connecting pipe with a free cable length of 200mm.

Schaltplan

Das Abluftventil wird mit der Raumbeleuchtung parallel geschaltet.



Schaltplan

Wiring diagram

Wiring diagram

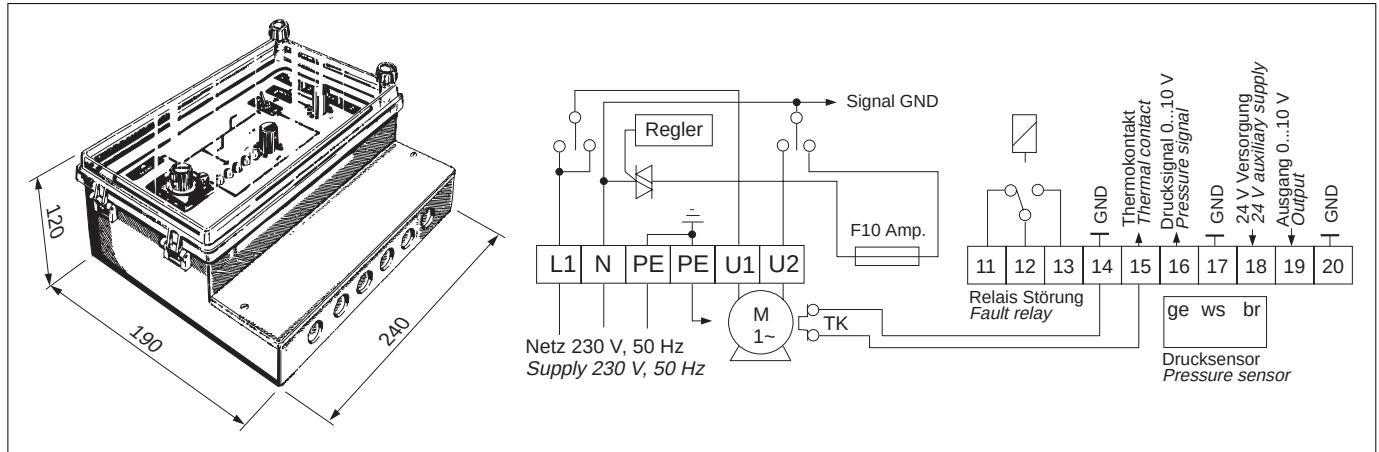
The exhaust valve must be connected in parallel with the room lighting.

2. Druckgeregelter Drehzahlsteller

Der Drehzahlsteller kann sowohl in der Nähe des Abluftventilators, als auch vom Ventilator entfernt z.B. in Schaltzentralen oder Wohnräumen installiert werden. Die sachgerechte Montage sowie der elektrische Anschluss des Gerätes ist von Fachkräften durchzuführen. Insbesondere sind die einschlägigen VDE-Vorschriften sowie die örtlichen EVU-Bestimmungen zu beachten.

2. Pressure-controlled speed controller

The speed controller can be installed either next to the fan or remotely, e.g. central control installations or living areas. Mounting and electrical connection must be undertaken by qualified persons. The pertinent VDE specifications and regulations of the local utility company must be observed.



RDE Abmessungen und Schaltplan

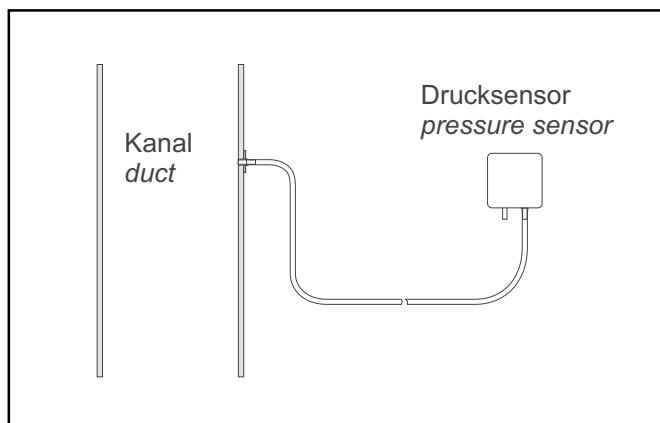
RDE dimensions and wiring diagram

3. Drucksensor

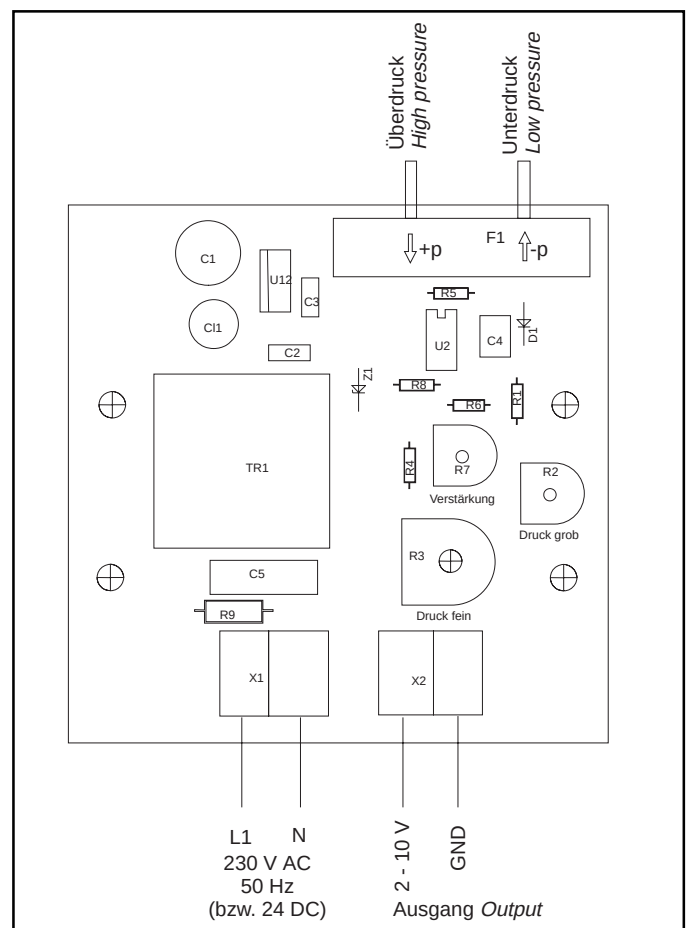
Der Drucksensor wird in der Nähe der Messstelle montiert. Um die Übertragung von Druckschwankungen im Kanal zu dämpfen, sollte der Schlauch zwischen Kanalnippel und Schlauchnippel am Drucksensor nicht kürzer als 1 m, aber auch nicht länger als 3m sein. Die Druckmessbohrung im Kanal muss wandbündig und rechtwinklig zur Strömung sein.

3. Pressure sensor

The pressure sensor must be mounted in the vicinity of the measuring point. To reduce the transmission of pressure variations in the duct, the pipe between the duct nipple and pipe nipple at the pressure sensor should not be longer than 3m.



Position des Druckaufnehmers Position of pressure sensor



Schaltplan

Wiring diagram

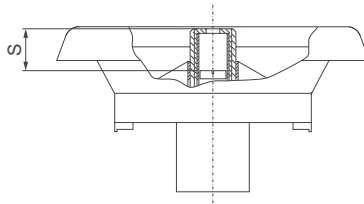
Einstellen der Abluftventile

Exhaust valve setting

ecoVent

Ventilatoraten und Ventileinstellwerte für ein Ventil pro Stockwerk

Gleichzeitigkeit: 100 %
Absaugvolumenstrom Grundlüftung: 20 m³/h
Absaugvolumenstrom Hauptlüftung: 60 m³/h
Ventile pro Stockwerk: 1
Geschosshöhe: 2.5 m
Sammelkanallänge zwischen höchstgelegenen Ventil und Ventilator: 2.5 m



Fan data and valve settings for one valve per floor

Simultaneity: 100 %
Suction volume flow basic ventilation: 20 m³/h
Suction volume flow main ventilation: 60 m³/h
Valves per floor: 1
Floor height: 2.5 m
Ducting between highest valve and fan: 2.5 m

Anz. Stockwerke Num. of floors	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\dot{V}_{min}$ des Ventilators of fan [m³/h]	60	120	180	240	300	360	420	480	540	600
Δp_{stat} des Ventilators of fan [Pa]	23	35	57	46	68	52	70	57	64	73
KanalØ Duct diameter [mm]	100	100	125	125	125	150	150	200	200	200
Ventileinstellm. Valve sett. range	U	S	U	S	U	S	U	S	U	S
Stockwerk Floor	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
10										2.5 7.5
9									3.1 9	3.1 9
8								3.9 13	3.9 13	3.9 13
7							3.2 9	4.3 14.5	4.5 14.5	4.5 14.5
6						3.8 11.5	3.8 11.5	5 16	5 16	5 16
5					3.5 8.5	4.5 13.5	4.5 13.5	5.8 16.5	5.8 16.5	5.8 16.5
4			4.5 13.5	4.5 13.5	5 16	5 16	5.9 16.8	5.9 16.8	5.9 16.8	5.9 16.8
3		4.5 13	5 16	5 16	5.5 16.5	5.5 16.5	6 17	6 17	6 17	6 17
2	5.5 16.5	5.5 16.5	5.3 16.8	5.3 16.8	6 17	6 17	6 17	6 17	6 17	6 17
1	5 11	6 17	6 17	6 17	6 17	6 17	6 17	6 17	6 17	6 17

S = Einstellmaß in [mm] zur Einstellung der Hauptlüftung (zum Einstellen muß der Ventilteller komplett abgeschraubt werden)

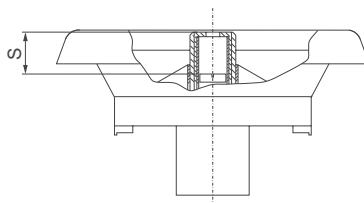
U = Ventiltellerumdrehungen zur Einstellung der Grundlüftung (ausgehend vom vollständig geschlossenen Ventil)

S = Setting range in [mm] for adjustment of the main ventilation (for adjustment the valve disk must be unscrewed completely)

U = Valve disk turns for basic ventilation adjustment (based on fully closed valve)

Ventilatoraten und Ventileinstellwerte für zwei Ventile pro Stockwerk

Gleichzeitigkeit: 100 %
Absaugvolumenstrom Grundlüftung: 20 m³/h
Absaugvolumenstrom Hauptlüftung: 60 m³/h
Ventile pro Stockwerk: 2
Geschosshöhe: 2.5 m
Sammelkanallänge zwischen höchstgelegenen Ventil und Ventilator: 2.5 m



Fan data and valve settings for two valve per floor

Simultaneity: 100 %
Suction volume flow basic ventilation: 20 m³/h
Suction volume flow main ventilation: 60 m³/h
Valves per floor: 1
Floor height: 2.5 m
Ducting between highest valve and fan: 2.5 m

Anz. Stockwerke Num. of floors	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\dot{V}_{min}$ des Ventilators of fan [m³/h]	120	240	360	480	600	720	840	960	1080	1200
Δp_{stat} des Ventilators of fan [Pa]	30	37	41	74	40	52	35	43	52	63
KanalØ Duct diameter [mm]	100	125	150	150	200	200	250	250	250	250
Ventileinstellm. Valve sett. range	U	S	U	S	U	S	U	S	U	S
Stockwerk Floor	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
10										3 9.5
9									3.6 11.5	3.6 11.5
8								4 13	4 13	4 13
7							4.5 14.5	4.5 14.5	4.5 14.7	4.5 14.7
6						3.5 11.5	5.2 15.4	5.2 15.4	5.2 15.4	5.2 15.4
5					4.3 13.5	4.3 13.5	5.6 16	5.6 16	5.6 16	5.6 16
4			3.3 10	5 15	5 15	5.8 16.5	5.8 16.5	5.8 16.5	5.8 16.5	5.8 16.5
3		4.5 14.5	4.5 14.5	5.5 16	5.5 16	6 17	6 17	6 17	6 17	6 17
2	5 15	5.5 16	5.5 16	5.8 16.5	5.8 16.5	6 17	6 17	6 17	6 17	6 17
1	6 17	6 17	6 17	6 17	6 17	6 17	6 17	6 17	6 17	6 17

1. Rechnerische Ermittlung der Ventileinstellgrößen

Zur Ermittlung des genauen Werts der Ventileinstellgrößen muss der hinter jedem Ventil vorhandene Unterdruck bei Grund- und Hauptlüftung berechnet werden.

Hierbei sind die folgenden Schritte abzuarbeiten:

- 1) Festlegung der Absaugvolumenströme pro Absaugstelle
- 2) Festlegung der Gleichzeitigkeit
- 3) Berechnung der Strömungsverluste im Kanal
 - 3a) Festlegung des Kanalmaterials
 - 3b) Festlegung des Kanaldurchmessers
 - 3c) Berechnung der Rohrreibungszahl λ
 - 3d) Berechnung des Druckverlustes durch Rohrreibung
 - 3e) Berechnung des Druckverlustes durch Abzweige, Bögen etc.
 - 3d) Summieren zum Gesamtdruckverlust
- 4) Auswahl des Ventilators

Für unser Beispiel wird die genaue Berechnung auf den folgenden Seiten gezeigt.

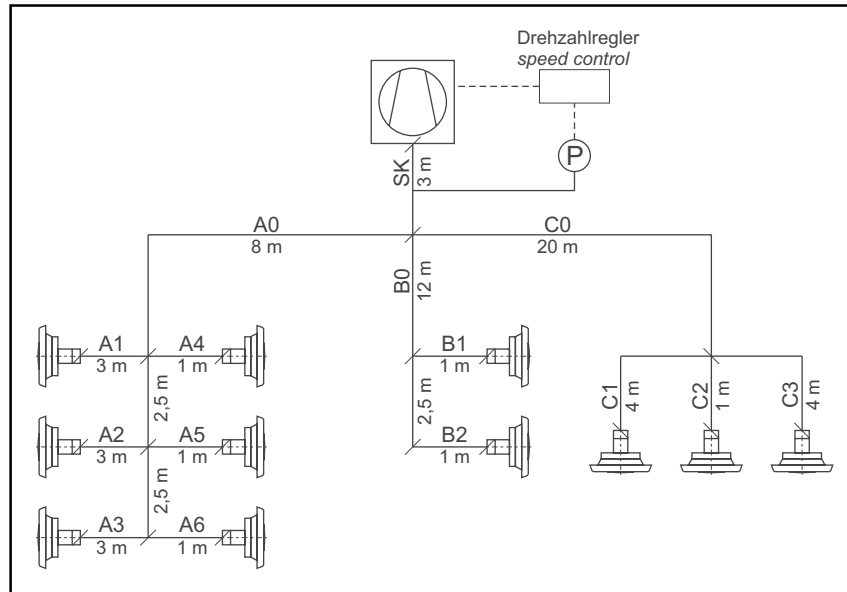
1. Calculation of valve settings

For exact determination of the valve settings, the subatmospheric pressure for basic and main ventilation downstream of each valve must be calculated.

The procedure is as follows:

- 1) Determination of the suction volume flows per extraction point
- 2) Determination of the simultaneity
- 3) Calculation of the flow losses in the duct
 - 3a) Determination of the duct material
 - 3b) Determination of the duct diameter
 - 3c) Calculation of the pipe friction coefficient λ
 - 3d) Calculation of the pressure loss due to pipe friction
 - 3e) Calculation of the pressure loss due to branches, bends, etc.
 - 3d) Addition to total pressure loss
- 4) Fan selection

For our example, exact calculation is shown on the following pages.



Beispiel einer Anlage

Example of installation

Beispiel

Berechnung des Unterdrucks hinter den Ventilen im Strang C:

Hauptlüftung (Gleichzeitigkeit = 100 %)

Unterdruck am saugseitigen Ventilatorstutzen: 80Pa

Druckverluste Strang SK-C0-C1(C3)

Strang SK	2 Pa
Übergangsstück SK-C0	1.8 Pa
Strang C0	11.5 Pa
4 Bögen	3.5 Pa
Übergangsstück C0-C1/C2/C3	0.7 Pa
Strang C1(C3)	3.4 Pa
BSE 100	2.8 Pa

	25.7Pa

Unterdruck am Ventil C1,C3 : 80 Pa-26Pa = 54 Pa

Unterdruck am Ventil C2: 80Pa-29Pa = 51Pa

Diese Unterdrücke sind im Vergleich zu Strang A und B zu groß. Bei einer Ventileinstellung entsprechend diesen Werten besteht aufgrund der durch die geringen Öffnungshöhen hohen Luftgeschwindigkeit am Ventilteller die Gefahr der Entstehung von Pfeifgeräuschen.

Abhilfe: Einbau eines Strömungswiderstandes (Blendeklappe) in Strang C0 von 20 Pa.

somit:

Unterdruck am Ventil Strang C1: 34 Pa
Unterdruck am Ventil Strang C2: 31 Pa
Unterdruck am Ventil Strang C3: 34 Pa bei Hauptlüftung

Grundlüftung (20 m³/h; Gleichzeitigkeit = 100%)

Unterdruck am saugseitigen Ventilatorstutzen: 80Pa

Druckverluste Strang SK-C0-C1(C3)

bei etwa quadratischem Verlauf der Anlagenkennlinie:

$$\Delta p_{\text{ges}} = k \cdot \dot{V}^2 \text{ mit}$$

$$k = 0.01278 \text{ für C1 u. C3 und}$$

$$k = 0.01194 \text{ für C2}$$

Druckverlust Ventil C1, C3: 5.1 Pa

Druckverlust Ventil C2: 4.8 Pa

Unterdruck am Ventil C1, C3: 80 Pa - 5 Pa = 75 Pa

Unterdruck am Ventil C2: 80 Pa - 5 Pa = 75 Pa

Example

Calculation of the subatmospheric pressure downstream of the valves in line C:

Main ventilation (simultaneity = 100 %)

Subatmospheric pressure on the fan suction side: 80Pa

Pressure loss line SK-C0-C1(C3)

Line SK	2 Pa
Transition SK-C0	1.8 Pa
Line C0	11.5 Pa
4 bends	3.5 Pa
Transition C0-C1/C2/C3	0.7 Pa
Line C1(C3)	3.4 Pa
BSE 100	2.8 Pa

	25.7Pa

Subatmospheric pressure at valve line C1, C3 : 80 Pa-26Pa = 54 Pa

Subatmospheric pressure at valve C2: 80Pa-29Pa = 51Pa

These subatmospheric pressures are too high compared with line A and B. With a valve setting corresponding to these values, the high wind velocity at the valve disk due to the small opening stroke gives rise to a risk of whistling.

Remedy: Installation of a flow resisting device (restrictor) in line C0 of 20 Pa. Resulting in:

Subatmospheric pressure at valve line C1: 34 Pa
Subatmospheric pressure at valve line C2: 31 Pa
Subatmospheric pressure at valve line C3: 34 Pa for main ventilation

Basic ventilation (20 m³/h; simultaneity = 100%)

Subatmospheric pressure on fan suction side: 80Pa

Pressure losses line SK-C0-C1(C3)

with a roughly quadratic course of the system characteristic:

$$\Delta p_{\text{ges}} = k \cdot \dot{V}^2 \text{ with}$$

$$k = 0.01278 \text{ for C1 and C3 and}$$

$$k = 0.01194 \text{ for C2}$$

Pressure loss valve C1, C3: 5.1 Pa

Pressure loss valve C2: 4.8 Pa

Subatmospheric pressure at valve C1, C3: 80 Pa - 5 Pa = 75 Pa

Subatmospheric pressure at valve C2: 80 Pa - 5 Pa = 75 Pa

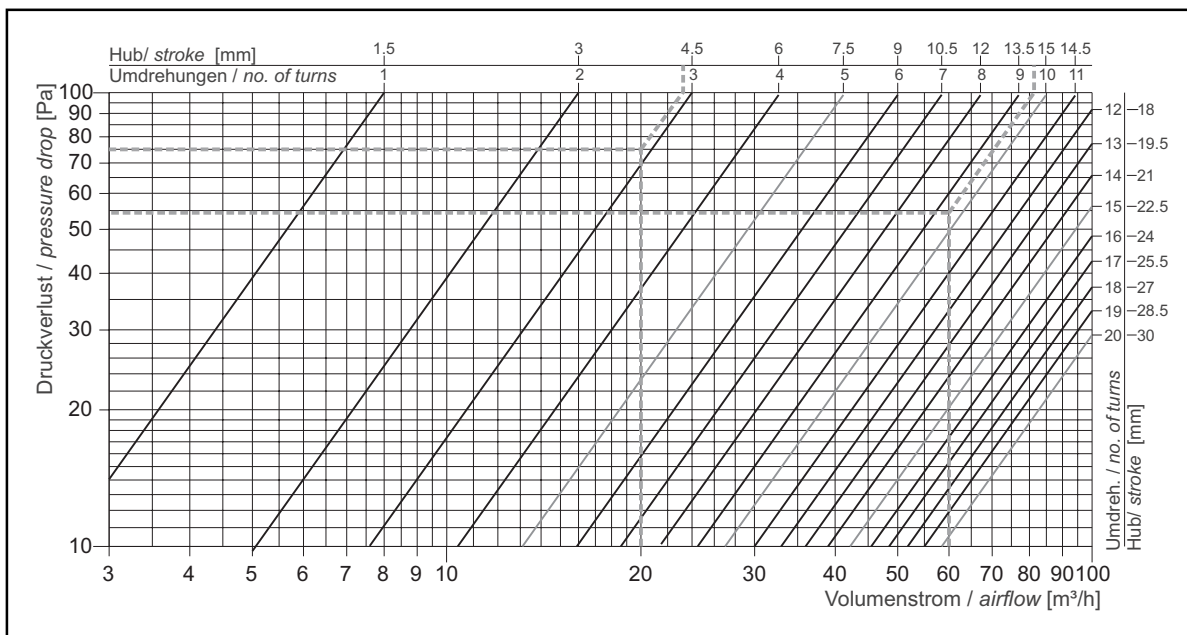
Einstellen der Abluftventile

Exhaust valve setting

ecoVent

Diagramm zur Ermittlung der Einstellwerte der Ventile

Valve setting diagram



Ventileinstellkurven

Valve setting curves

Beispiel

Werte für Grundlüftung:

Ventil	Volumenstrom	Druckverlust
C1	20 m³/h	75 Pa
C2	20 m³/h	75 Pa
C3	20 m³/h	75 Pa

Werte für Hauptlüftung:

Ventil	Volumenstrom	Druckverlust
C1	60 m³/h	54 Pa
C2	60 m³/h	51 Pa
C3	60 m³/h	54 Pa

aus Diagramm:

Grundlüftung	4.4 mm Hub(2.8 Umdr) für C1, C2, C3
Hauptlüftung	Gesamthub 14.3 mm für C1, C3 Gesamthub 15.0 für C2

Example

Basic ventilation values:

Ventil	Volume flow	Pressure loss
C1	20 m³/h	75 Pa
C2	20 m³/h	75 Pa
C3	20 m³/h	75 Pa

Main ventilation values:

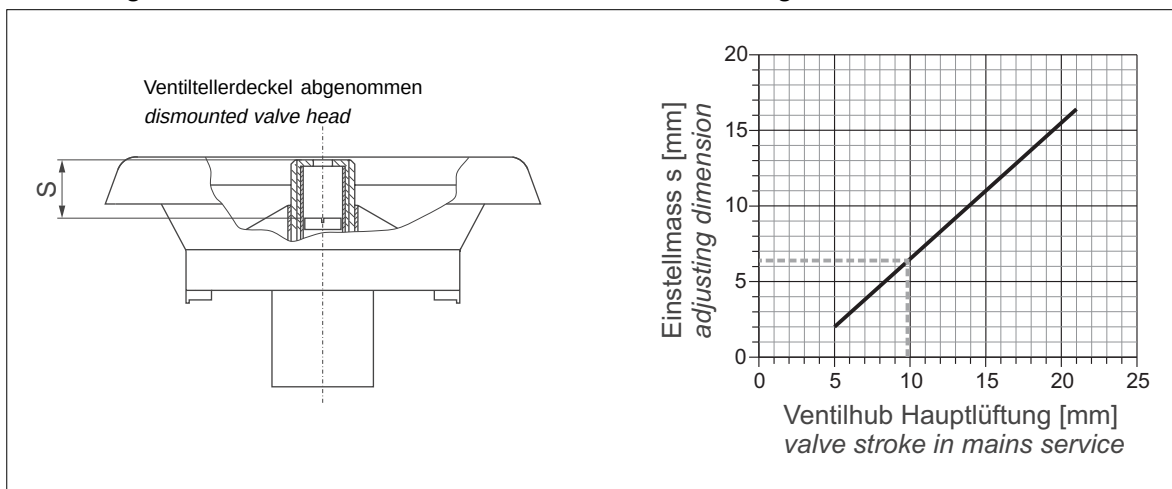
Ventil	Volume flow	Pressure loss
C1	60 m³/h	54 Pa
C2	60 m³/h	51 Pa
C3	60 m³/h	54 Pa

from diagram:

Basic ventilation	4.4mm stroke(2.8 turns) for C1, C2, C3
Main ventilation	Total stroke 14.3 mm for C1, C3 Total stroke 15.0 for C2

Ventileinstellung

Valve setting



Ventileinstellung für Hauptlüftung

Valve setting for main service

Beispiel

Gesamthub C1, C3:	14.3 mm
Grundlüftung C1, C3:	4.4 mm (2.8 Umdr)
Hauptlüftungshub C1, C3:	14.3 - 4.4 = 9.9 mm
Einstellmaß s Hauptlüftung aus Diagramm:	6mm

Example

Total stroke C1, C3:	14.3mm
Basic ventilation C1, C3:	4.4 mm (2.8 turns)
Main ventilation stroke C1, C3:	14.3 - 4.4 = 9.9mm
Setting value, see main ventilation from diagram:	6mm

1) Festlegung der Absaugvolumenströme pro Absaugstelle.

Beispiel

An allen Absaugstellen: Grundlüftung: 20 m³/h
Hauptlüftung: 60 m³/h

2) Festlegung der Gleichzeitigkeit,

d.h. wie viel Prozent aller Ventile in der Praxis gleichzeitig geöffnet sein können. Im allgemeinen beträgt dieser Wert 70-100 %.

Beispiel

Gleichzeitigkeit. 100%

3) Berechnen der Strömungsverluste im Kanal.

Beispiel

Die skizzierte Anlage besteht aus drei parallelen Hauptsträngen A0, B0, C0, den einzelnen Ventilanschlüssen und dem Sammelkanal SK. Für die Auslegung des Abluftgerätes muss der Strang mit den größten Druckverlusten bestimmt werden.

Liegt in einem der Stränge der Druckverlust erheblich unter dem des Strangs mit dem höchsten Druckverlust, so muss durch Einbau z. B. einer Drosselklappe der Druckverlust dem Strang mit dem größten Druckverlust angeglichen werden.

3a) Festlegung des Kanalmaterials

Beispiel

Strang A0, B0, C0, SK: Wickelfalzrohr (Rauheitswert. 0,2 mm)
Anschlussstränge für Ventile: Aluflexrohr (Rauheitswert. 0,7 mm)

3b) Festlegung des Kanaldurchmessers

Die Luftgeschwindigkeit im Kanal sollte 5 m/s nicht überschreiten.

$$d = 18,8 \cdot \sqrt{\frac{\dot{V}}{c_{\max}}}$$

$c_{\max} = 5 \text{ m/s}$
 $\dot{V} = \text{Volumenstrom [m³/h]}$
 $d = \text{Kanaldurchmesser [mm]}$

Beispiel

Gleichzeitigkeit 100%:

Strang	$\dot{V}$	d	gewählter KanalØ	c
A0	360 m³/h	159.5 mm	160 mm	4.97 m/s
B0	120 m³/h	92.1 mm	100 mm	4.24 m/s
C0	180 m³/h	112.8 mm	160 mm	2.48 m/s
SK	660 m³/h	216.0 mm	250 mm	3.73 m/s

3c) Berechnen der Rohrreibungszahl λ

Die Rohrreibungszahl λ hängt von der Reynoldszahl Re und der relativen Rohrrauigkeit d/k ab.

Zunächst wird die Reynoldszahl bestimmt.

$$Re = \frac{c \cdot d}{\nu}$$

$c = \text{Strömungsgeschwindigkeit im Kanal [m/s]}$
 $d = \text{Kanaldurchmesser [m]}$
 $\nu = \text{kinematische Viskosität der Luft [m²/s]}$
 (bei 20 °C/1000 hPa $\nu = 1.5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$)

Berechnung von λ

a) für hydraulisch glatte Rohre $Re \cdot \frac{k}{d} < 65$

Formel von BLASIUS für den Bereich $2320 < Re < 10^5$

$$\lambda = 0.3164 \cdot Re^{-0.25}$$

Formel von NIKURATSE für den Bereich $10^5 < Re < 5 \cdot 10^6$

$$\lambda = 0.0032 + 0.221 Re^{-0.237}$$

Formel von PRANDTL und v. KÁRMÁN für den Bereich $Re > 10^6$

$$\lambda = \frac{0.309}{\left(\lg \frac{Re}{7}\right)^2}$$

1) Determination of suction volume flows per extraction point.

Example

At all extraction points: Basic ventilation: 20 m³/h
Main ventilation: 60 m³/h

2) Determination of simultaneity,

i.e. the percentage all valves can be open simultaneously in normal practice. This value is generally 70-100 %.

Example

Simultaneity. 100%

3) Calculation of flow losses in ducting.

Example

The illustrated system consists of three parallel main lines A0, B0, C0, the individual valve connecting lines and the ducting SK. For dimensioning of the extractor fan, the line with the highest pressure losses must be determined.

If the pressure loss in one of the lines is considerably below that of the line with the highest pressure loss, the pressure loss must be adjusted to the line with the highest pressure loss by the installation of a butterfly valve, for example.

3a) Determination of duct material

Example

Line A0, B0, C0, SK: Folded spiral-seam pipe (roughness value 0.2mm)
Connecting lines for valves: Flexible aluminium pipe (roughness value .0.7mm)

3b) Determination of duct diameter

The air velocity in the duct should not exceed 5 m/s.

$$d = 18,8 \cdot \sqrt{\frac{\dot{V}}{c_{\max}}}$$

$c_{\max} = 5 \text{ m/s}$
 $\dot{V} = \text{Volume flow [m³/h]}$
 $d = \text{Duct diameter [mm]}$

Example

Simultaneity 100%:

Line	$\dot{V}$	d	selected ducting pipe diameter	c
A0	360 m³/h	159.5 mm	160 mm	4.97 m/s
B0	120 m³/h	92.1 mm	100 mm	4.24 m/s
C0	180 m³/h	112.8 mm	160 mm	2.48 m/s
SK	660 m³/h	216.0 mm	250 mm	3.73 m/s

3c) Calculation of pipe friction coefficient λ

The pipe friction coefficient λ depends on the Reynolds number Re and the relative pipe roughness d/k.

The Reynolds number is determined first.

$$Re = \frac{c \cdot d}{\nu}$$

$c = \text{Flow rate in the duct [m/s]}$
 $d = \text{Duct diameter [m]}$
 $\nu = \text{Kinematic viscosity of the air [m²/s]}$
 (at 20 °C/1000 hPa $\nu = 1.5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$)

Calculation of λ

a) for smooth hydraulic pipes $Re \cdot \frac{k}{d} < 65$

Formula of BLASIUS or the range $2320 < Re < 10^5$

$$\lambda = 0.3164 \cdot Re^{-0.25}$$

Formula of NIKURATSE for the range $10^5 < Re < 5 \cdot 10^6$

$$\lambda = 0.0032 + 0.221 Re^{-0.237}$$

Formula of PRANDTL and KÁRMÁN for the range $Re > 10^6$

$$\lambda = \frac{0.309}{\left(\lg \frac{Re}{7}\right)^2}$$

Ausführliches Berechnungsbeispiel

Detailed calculation example



b) für hydraulisch raue Rohre $Re \cdot \frac{k}{d} > 1300$
Formel von MOODY

$$\lambda = 0.005 + 0.15 \cdot \left(\frac{k}{d} \right)^{1/3}$$

c) für Strömungen im Übergangsbereich $65 < Re \cdot \frac{k}{d} < 1300$
Formel von PRANDTL-COLEBROOK

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \lg \left[\frac{2.51}{Re \cdot \sqrt{\lambda}} + \frac{k}{d} \cdot 0.269 \right]$$

Beispiel

Strang / line	d	Re	Re·k/d	l
A0	160mm	53015	66.5	0.020
B0	100mm	28267	56.5	0.024
C0	160mm	26453	33.1	0.025
SK	250mm	62167	49.7	0.020
A1-6/B1-2/C1-3	100mm	14133	98.9	0.031

b) for rough hydraulic pipes $Re \cdot \frac{k}{d} > 1300$
Formula of MOODY

$$\lambda = 0.005 + 0.15 \cdot \left(\frac{k}{d} \right)^{1/3}$$

c) for flows in transition range $65 < Re \cdot \frac{k}{d} < 1300$
Formula of PRANDTL-COLEBROOK

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \lg \left[\frac{2.51}{Re \cdot \sqrt{\lambda}} + \frac{k}{d} \cdot 0.269 \right]$$

3d) Berechnen des Druckverlustes

Die Berechnung des Druckverlustes in den Luftkanälen erfolgt nach Gleichung:

$$\Delta p_v = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \rho \cdot \frac{c^2}{2}$$

λ = Rohrreibungszahl
 d = Kanaldurchmesser [m]
 ρ = Dichte der Luft [kg/m³]
 c = mittlere Luftgeschwindigkeit im Kanal [m/s]
 l = Kanallänge [m]
 Δp_v = Druckverlust [Pa]

Beispiel

Strang / line	$\dot{V}$	l	λ	c	Δp_v
SK	660 m³/h	3.0 m	0.020	3.73 m/s	2.0 Pa
A0 bis A1/A4	360 m³/h	8 m	0.020	4.97 m/s	15 Pa
A0 von A1/A4 bis A2/A5	240 m³/h	2.5 m	0.020	3.32 m/s	2.1 Pa
A0 von A2/A5 bis A3/A6	120 m³/h	2.5 m	0.020	1.66 m/s	0.6 Pa
A3	60 m³/h	3.0 m	0.031	2.12 m/s	2.5 Pa

Druckverlust für Zweig / Pressure loss for branch SK-A0-A3 $\Sigma 22.2 \text{ Pa}$

Strang / line	$\dot{V}$	l	λ	c	Δp_v
SK	660 m³/h	3.0 m	0.020	3.73 m/s	2.0 Pa
B0 bis B1	120 m³/h	12 m	0.024	4.24 m/s	31 Pa
B0 von B1 bis B2	60 m³/h	2.5 m	0.024	2.12 m/s	1.6 Pa
B2	60 m³/h	1 m	0.031	2.21 m/s	0.8 Pa

Druckverlust für Zweig / Pressure loss for branch SK-B0-B2 $\Sigma 35.4 \text{ Pa}$

Strang / line	$\dot{V}$	l	λ	c	Δp_v
SK	660 m³/h	3.0 m	0.020	3.73 m/s	2.0 Pa
C0	180 m³/h	20 m	0.025	2.48 m/s	11.5 Pa
C1	60 m³/h	4.0 m	0.031	2.12 m/s	3.3 Pa

Druckverlust im Zweig / Pressure loss for branch SK-C0-C1 $\Sigma 16.8 \text{ Pa}$

3d) Calculation of pressure loss

Calculation of the pressure loss in the air ducts takes place according to the equation:

$$\Delta p_v = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \rho \cdot \frac{c^2}{2}$$

λ = Pipe friction coefficient
 d = Duct diameter [m]
 ρ = Air density [kg/m³]
 c = Average air velocity in the duct [m/s]
 l = Duct length [m]
 Δp_v = Pressure loss [Pa]

Example

3e) Berechnung des Druckverlustes durch Abzweige, Bögen etc.

Gleichung zur Druckverlustbestimmung:

$$\Delta p_{VE} = \xi \cdot \frac{\rho}{2} \cdot c^2$$

ξ = Widerstandsbeiwert
 c = Geschwindigkeit im Bezugskanal [m/s]
 ρ = Dichte der Luft [kg/m³]
 Δp_{VE} = Druckverlust [Pa]

Beispiel

Strang A0-A3: 3 Bögen ($R/d = 1.5$); 1 Abzweigstück 90°, 1 BSE 100
Strang B0-B2: 2 Bögen ($R/d = 1.5$); 1 Abzweigstück 90°, 1 BSE 100
Strang C0-C1: 4 Bögen ($R/d = 1.5$); 1 Übergangsstück 3x100 auf 1x160; 1 BSE 100
Strang SK: 1 Übergangsstück 160/160/100 auf 250

R = Krümmungsradius des Bogens, bezogen auf die Mittellinie
 d = Kanaldurchmesser

3e) Calculation of pressure loss through branches, bends, etc.

Equation for determination of pressure loss:

$$\Delta p_{VE} = \xi \cdot \frac{\rho}{2} \cdot c^2$$

ξ = Drag coefficient
 c = Velocity in related duct [m/s]
 ρ = Air density [kg/m³]
 Δp_{VE} = Pressure loss [Pa]

Example

Line A0-A3: 3 bends ($R/d = 1.5$); 1 branch 90°, 1 BSE 100
Line B0-B2: 2 bends ($R/d = 1.5$); 1 branch 90°, 1 BSE 100
Line C0-C1: 4 bends ($R/d = 1.5$); 1 transition 3x100 to 1x160; 1 BSE 100
Line SK: 1 transition 160/160/100 to 250

R = Bend radius, based on centre line
 d = Duct diameter

Widerstandsbeiwerte z.B. aus Taschenbuch Heizung + Klimatechnik:

Bögen: $R/d = 1.5 \quad \xi = 0.24$
 Abzweig 90°: Strang A0-A1: $c_1 (160\text{mm}) = 4.97 \text{ m/s}$,
 $c_2 (100\text{mm}) = 2.12 \text{ m/s}$; $c_2/c_1 = 0.4$
 ξ (bezogen auf c_2) = 7
 Strang B0-B1: $c_1 (100\text{mm}) = 4.24 \text{ m/s}$,
 $c_2 (100 \text{ mm}) = 2.12 \text{ m/s}$; $c_1/c_2 = 0.5$
 ξ (bezogen auf c_2) = 4.8
 Brandschutzventil: aus Diagramm: $\Delta p_{VE} = 2.8 \text{ Pa}$ bei $60 \text{ m}^3/\text{h}$
 Übergangsstücke: 3×100 auf 1×160 (1);
 (bezogen auf Luftgeschwindigkeit im Rohr $\varnothing 160$) = 0.2
 $160/\varnothing 160/\varnothing 100$ auf $\varnothing 250$ (2);
 (bezogen auf Luftgeschwindigkeit im Rohr $\varnothing 250$) = 0.22

Drag coefficients, e.g. from heating and air conditioning pocket book:

Bends: $R/d = 1.5 \quad \xi = 0.24$
 Branch 90°: Line A0-A1: $c_1 (160\text{mm}) = 4.97 \text{ m/s}$,
 $c_2 (100\text{mm}) = 2.12 \text{ m/s}$; $c_2/c_1 = 0.4$
 ξ (based on c_2) = 7
 Line B0-B1: $c_1 (100\text{mm}) = 4.24 \text{ m/s}$,
 $c_2 (100 \text{ mm}) = 2.12 \text{ m/s}$; $c_1/c_2 = 0.5$
 ξ (based on c_2) = 4.8
 Fire protection valve: from diagram: $\Delta p_{VE} = 2.8 \text{ Pa}$ at $60 \text{ m}^3/\text{h}$
 Transitions: 3×100 to 1×160 (1);
 (based on air velocity in pipe $\varnothing 160$) = 0.2
 $160/\varnothing 160/\varnothing 100$ to $\varnothing 250$ (2);
 (based on air velocity in pipe $\varnothing 250$) = 0.22

Strang / line SX-A0-A1:

	Anzahl / no.	ξ	Bezugsgeschw. /related velocity	Δp_{VE}
Bögen	3	0.24	4.97 m/s	10.6 Pa
Abzweig	1 (6 parallel)	7.0	2.12 m/s	18.8 Pa
BSE100	1 (6 parallel)		2.12 m/s	2.8 Pa
Übergang(2)	1	0.22	3.73 m/s	1.8 Pa

Druckverlust durch Einbauten im Strang SX-A0-A1

Pressure loss through installed components in the line SX-A0-A1 $\Sigma 34 \text{ Pa}$

Strang / line SX-B0-B1:

	Anzahl / no.	ξ	Bezugsgeschw. /related velocity	Δp_{VE}
Bögen	2	0.24	4.24 m/s	5.2 Pa
Abzweig	1 (2 parallel)	4.80	2.12 m/s	12.9 Pa
BSE100	1 (2 parallel)		2.12 m/s	2.8 Pa
Übergang (2)	1	0.22	3.73 m/s	1.8 Pa

Druckverlust durch Einbauten im Strang SX-B0-B1

Pressure loss through installed components in the line SX-B0-B1 $\Sigma 22.7 \text{ Pa}$

Strang / line SX-C0-C2:

	Anzahl / no.	ξ	Bezugsgeschw. /related velocity	Δp_{VE}
Bögen	4	0.24	2.48 m/s	3.5 Pa
BSE100	1 (3 parallel)		2.12 m/s	2.8 Pa
Übergang (1)	1	0.20	2.48 m/s	1.8 Pa
Übergang (2)	1	0.22	3.73 m/s	0.7 Pa

Druckverlust durch Einbauten im Strang SX-C0-C2

Pressure loss through installed components in the line SX-C0-C2 $\Sigma 18.6 \text{ Pa}$

3f) Gesamtdruckverlust

Der Gesamtdruckverlust setzt sich zusammen aus den Kanalverlusten + den Druckverlusten durch Einbauten.

$$\Delta p_{\text{ges}} = \Delta p_V + \Delta p_{VE}$$

Δp_{ges} = Gesamtdruckverlust [Pa]
 Δp_V = Druckverlust im Kanal
 Δp_{VE} = Druckverlust durch Kanaleinbauten

Beispiel

Strang	Δp_V	Δp_{VE}	Δp_{ges}
SX-A	22.2 Pa	34 Pa	56.2 Pa
SX-B	35.4 Pa	22.7 Pa	58.1 Pa
Sx-C	16.8 Pa	8.6 Pa	25.4 Pa

d.h. Druckverlust der Anlage: $58.1 \text{ Pa} \approx 60 \text{ Pa}$

4) Auswahl des Ventilators

Beispiel

Bei der Berechnung der Druckverluste wurde bisher der Druckverlust des Abluftventils nicht berücksichtigt. Zur Auswahl des Ventilators muss der variable Druckverlust des Abluftventils zu den übrigen Verlusten hinzuaddiert werden. Dabei wird zugrunde gelegt, dass das am weitesten vom Ventilator entfernte Ventil im Strang mit dem größten Druckverlust auf ein Druckverlust von 20 Pa (bei Hauptlüftung) eingestellt wird. Im vorliegenden Beispiel ist dies das Ventil am Ende von Strang B (B1). Diese Ventil ist gleichzeitig das Ventil mit dem größten Öffnungshub.

Somit ergibt sich zur Auswahl des Ventilators folgendes Wertepaar.

$$\Delta p_{\text{stat}} (\Delta p_{\text{ra}}) = 60 \text{ Pa} + 20 \text{ Pa} = 80 \text{ Pa}$$

$$\text{Volumenstrom} = 660 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ausgewählter Ventilator (z.B.):

Dachventilator DV 225-2E
 aus Wolter-Katalog D05 Seite 7

3f) Total pressure loss

The total pressure loss is made up of the duct losses plus the pressure loss through installed components.

$$\Delta p_{\text{ges}} = \Delta p_V + \Delta p_{VE}$$

Δp_{ges} = Total pressure loss [Pa]
 Δp_V = Pressure loss in duct
 Δp_{VE} = Pressure loss through duct components

Example

Line	Δp_V	Δp_{VE}	Δp_{ges}
SX-A	22.2 Pa	34 Pa	56.2 Pa
SX-B	35.4 Pa	22.7 Pa	58.1 Pa
Sx-C	16.8 Pa	8.6 Pa	25.4 Pa

i.e. System pressure loss: $58.1 \text{ Pa} \approx 60 \text{ Pa}$

4) Fan selection

Example

In the calculation of the pressure losses, the pressure loss of the exhaust valve was not previously taken into account. For fan selection, the variable pressure loss of the exhaust valve must be added to the other losses. To be taken as a basis is that the valve (furthest away from the fan) in the line with the highest pressure loss is set to a pressure loss of 20 Pa (for main ventilation). In this example, the valve is at the end of line B (B1). This valve is simultaneously the valve with the largest opening stroke.

This results in the following set of values for fan selection.

$$\Delta p_{\text{stat}} (\Delta p_{\text{ra}}) = 60 \text{ Pa} + 20 \text{ Pa} = 80 \text{ Pa}$$

$$\text{Volume flow} = 660 \text{ m}^3/\text{h}$$

Selected fan (e.g.):

Roof fan DV 225-2E
 from Wolter catalogue D05, page 7

Ausschreibungstext

Lfd. Nr.	Stück-Zahl	Gegenstand	Preis je Einheit		Gesamtpreis	
			DM	Pf	DM	Pf
		Automatisches Abluftventil AV100 Vollkunststoffbauweise, Schallgedämpfter Ventilteller, geräuschloser elektrothermischer Antrieb, Abluftvolumenstrom Grund- und Hauptlüftung unabhängig voneinander stufenlos einstellbar, Anschluss mittels Verbindungsstecker, für Kanäle NW1 00. Nennspannung: 220V, 50-60 Hz Einschaltverzögerung: ca. 40 s Max. Stromaufnahme: 200 mA Grundlüftung Hub einstellbar 0-20mm Hauptlüftung Hub stufenlos einstellbar 5-21 mm Fabrikat: WOLTER Automatisches Abluftventil AV100/F mit aufsteckbarem Filter (leicht austauschbare Filtermatte) Ausführung und technische Daten siehe AV100 Anschluss - und Montagekasten für AV1 00 und AV1 00/F, Kunststoffbauweise, für Wand- und Deckenmontage, Lüsterklemme für Netzanschluss, Anschlussbuchse für Ventilstecker. Brandschutzelement BSE100 mit Prüfzeichen PA-X 159 (K 90-18017) in runder Ausführung mit zwei aus der Mitte gelagerten Flügelklappen, für den Einbau in Kanäle NW1 00. Rohrstutzen zur Aufnahme von Brandschutzelement BSE1 00, für Wandeinbau (einmauern)				

Lfd. Nr.	Stück- Zahl	Gegenstand	Preis je Einheit		Gesamtpreis	
			DM	Pf	DM	Pf
		Druckgeregelter Drehzahlsteller PTDE 6.3 zur stufenlosen Drehzahlregelung. Die Regelung erfolgt in Abhängigkeit von einem Eingangssignal (Drucksensor). Motorvollschutz durch Anschluss von Thermokontakten Netzspannung 220/240 V 50/60 Hz Nennstrom 0.2 - 6.3 A zul. Umgebungstemperatur -20 - 40 °C Funkentstörung gemäss VDE 08075 (Störgrad N)				
		Drucksensor PU5 zur Messung von Differenzdrücken in Kanälen. Messbereich 0 - 500Pa Ausgangsspannung 0 – 10V Schlauchanschluss LW6 Schutzart 1P54				



Werk und Hauptverwaltung Malsch

Seit nahezu 30 Jahren entwickelt und fertigt WOLTER Ventilatoren und Lüftungstechnische Geräte für den Weltmarkt. Aufgrund dieser langjährigen Erfahrung konnte das umfangreiche Lieferprogramm um zahlreiche Neuentwicklungen in den letzten Jahren erfolgreich erweitert werden.

Auf dem Klima- und Lüftungssektor hat Firma Wolter einen anerkannten Namen und wird auch gerne für besondere Ausführungen in Anspruch genommen.

WOLTER legt höchsten Wert auf innovative Technik und Qualität. Die Erfahrung der bestens ausgebildeten Mitarbeiter steht den Kunden weltweit zur Verfügung und garantiert die schnelle und sorgfältige Erledigung aller Kundenwünsche. Computergestützte Fertigung und Produktüberwachung sichern höchste Präzision in allen Bereichen.

Die beiden Produktionsstätten in Deutschland wurden im Laufe der Jahre um mehrere Montagebetriebe in Fernost erweitert. Das Unternehmen verfügt über Labors zur Leistungs- und Materialprüfung, Akustik und Regelungstechnik.

WOLTER-Produkte werden nach dem neusten Stand der Technik und den weltweit anerkannten Normen, wie AMCA, BS 848, ISO 9001, DIN 24163 und PIARC 1995, gefertigt und geprüft. Sie finden vielfältigen Einsatz: Lüftungstechnische Anlagen, Industrie, Bergbau, Tunnelbau, Landwirtschaft, Marine etc. Durch ständige Erweiterung der Produktpalette sichert sich WOLTER eine hervorragende Position im Wettbewerb.

WOLTER-Produkte werden in vielen Länder erfolgreich eingesetzt. Eine gut geplante Vertriebs- und Serviceorganisation garantiert optimale Unterstützung bei Planung, Ausführung und Kundendienst.

Firma WOLTER bemüht sich, mehr als nur Lieferant für alle Kunden zu sein, und versteht sich schon während der Projektierungsphase als kompetenter Partner.

Since nearly 30 years WOLTER develops and produces fans and ventilation equipment for the world market. This long period of experience has been enabling WOLTER to enlarge successfully the range of products by numerous new developments over the past years.

In the heating and ventilation market WOLTER is an established and well-known name. More and more the company provides special designs and solutions for its clients.

High priority is given to innovative techniques and quality. World-wide WOLTER customers rely on the experience and knowledge of the well trained staff who guarantees a prompt and careful execution of all demands and orders. Computerized production and quality control stand for highest precision in every respect.

Over the years several assembly plants were established in the Far East in addition to the two factories in Germany. Laboratories to test performance, materials, acoustics and speed controlling systems are at the company's disposal.

WOLTER products are manufactured and checked according to the latest developments in technology and the world-wide accepted standards like AMCA, BS 848, ISO 9001, DIN 24163 and PIARC 1995. There is a wide range of possibilities to use WOLTER products: heating and ventilation systems, industry, mining, tunnel ventilation, agriculture, navy, offshore business, etc. The permanent improvement of existing products and new developments secure an outstanding position for WOLTER in the global market.

WOLTER products are successfully installed around the world. The company is represented with a well planned sales and service organisation guaranteeing best support regarding planning, execution and after-sales service.

WOLTER wants to be more than just a supplier, WOLTER will already be a competent partner in the early project phase.



Wolter GmbH + Co KG • Am Wasen 11 • D-76316 Malsch/Germany • Tel. (+49)07204/92010 • Fax (+49)07204/920111
<http://www.wolterfans.de> • e-mail: info@wolterfans.de

PRINTED IN GERMANY 09/2000