MAICO VENTILATOREN

Praktischer Leitfaden für die Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung

Informationen, Planungshinweise, Musterplanungen

www.maico-ventilatoren.com

APP „AIR@HOME“ für iOS und Android

WEB-TOOL „AIR@HOME“ (www.air-home.de)

LÜFTUNGSKONTROLLE UND -STEUERUNG

Das browserbasierte Web-Tool air@home ermöglicht dem Anwender den smarten Zugriff auf ein oder mehrere KWL-Geräte[1].

Facility-Manager, Handwerker oder Endanwender – jeder kann ab sofort bequem per Tablet oder PC auf die KWL-Geräte zugreifen. Modernste Technik und smarte Bedienung pur.

1 Geräte mit kontrollierter Wohnraumlüftung.

KOMFORTABLE MÖGLICHKEITEN FÜR MIETER UND WOHNUNGSEIGENTÜMER

Bewohner können beispielsweise auch mit der iOS-App / Android-App und ihrem Smartphone ihr Lüftungsgerät flexibel kontrollieren und steuern.

- Auswahl und Einstellung von verschiedenen Funktionen wie Betriebsart, Lüftungsstufe, Wochenzeitprogramm, Sommer-/Winterbetrieb
- Anpassung der individuellen Raumluftqualität durch Parametrierung der Sensorgrenzwerte (Feuchte + Luftqualität)
- Darstellung von Temperatur-, Feuchte- und Luftqualitätsverläufen sowie der rückgewonnenen Energie

WEITERE VORTEILE

- Smartes Handling der Lüftungsanlage per Smartphone
- Darstellung der aktuellen Raumluftqualität
- Sicherstellung eines optimalen Raumklimas, auch wenn niemand zuhause ist
- Dokumentationsmöglichkeit als Beleg für korrektes Lüften
- App-Nutzung mit beliebig vielen Endgeräten
- Filterbestellung via E-Mail oder Filtershop (www.shop.maico-ventilatoren.com)

VORTEILE FÜR WOHNUNGSBAUGESELLSCHAFTEN

- Einfache und flexible Geräteeinstellung mit dem Web-Tool
- Unterstützung des Mieters bzgl. der richtigen Lüftungsstrategie (Beispiel: Wohnungsnutzung durch einen Single oder eine 5-köpfige-Familie)
- Perfekte Kontrolle über mehrere Anlagen
- Eingreifen bei erkennbar fehlerhaftem Lüften

VORTEILE FÜR HANDWERKER

- Einfache und flexible Geräteeinstellung mit dem Web-Tool
- Möglichkeit der Fernwartung

SICHERER ALS ANDERE LÖSUNGEN

Bei air@home werden alle zu übertragenden Daten verschlüsselt. Dabei kommuniziert die App niemals direkt mit dem Lüftungsgerät sondern über den gesicherten MAICO-Server. Sollte ein Smartphone abhanden kommen oder der Mieter / Endverbraucher wechseln, lässt sich der Zugang zu den registrierten Lüftungsgeräten problemlos sperren bzw. neu vergeben.

Inhalt

1 Gesunde Raumluftqualität in Wohnungen 4

2 Planungsgrundlagen 8

2.1 Funktion eines Komfort-Lüftungssystems mit Wärmerückgewinnung 8

2.2 Arten von Wärmetauschern 8

2.2.1 Kreuzgegenstromwärmetauscher 8

2.2.2 Enthalpiewärmetauscher 8

. W H V , N V G T 9

2.4 Querlüftungsprinzip 10

2.5 Systemauslegung 10

2.6 Allgemeine Hinweise 11

3 Praktische Planung 12

3.1 Zuluft-, Abluft- und Überströmbereiche festlegen 12

3.2 Luftvolumenströme ermitteln 12

3.3 Lüftungsgerät auswählen und Aufstellort festlegen 20

3.4 Außen- und Fortluftöffnungen einplanen 21

3.5 Wärmedämmung / Dampfdiffusionsdämmung festlegen 21

3.5.1 Außen- und Fortluftleitungen 21

3.5.2 Auslegung von Außen- und Fortluftleitungen 22

3.5.3 Zuluft- und Abluftleitungen 23

3.6 Lage, Anzahl und Größe von Zu- und Abluftventilen sowie Überströmöffnungen festlegen 23

3.7 Leitungsdimensionierung, Leitungsführung und Menge sowie Positionierung der Luftverteiler festlegen 25

3.8 Verlegung von MAICOFlex-Rohren 28

3.8.1 in abgehängten Decken 29

3.8.2 in Betondecken 30

3.9 Schallreduzierende Maßnahmen beachten 32

3.10 Inbetriebnahme der Lüftungsanlage 34

3.11 Wartung des Lüftungsgerätes 34

4 G K P K I W P I F G U ƒ G Z K D N G P . Ø H V W P I U T Q J T U [U V G O U / # + % 1 (N 35 Z .....

3.13 Kombination einer Lüftungsanlage mit Feuerstätten 36

3.14 Technisches Hintergrundwissen 38

4 Förderung für Lüftungssysteme 41

5 Musterplanungen für Etagenwohnung und Doppelhaushälfte, Einfamilienhaus und Bungalow 44

6 Produktüberblick 66

7 Quellen 67

1 Gesunde Raumluftqualität in Wohnungen

Angenehmes Raumklima und hygienisch unbedenkliche Raumluftqualität sind Grundlage für gesundes Wohnen W P9FQ J N D G , P&FKGGPU K U V F K G X Q T T C9RQIJKFWGV P#IWJNZCHDVGWPG T

Maßstab für “gute Luft” ist die Qualität unbelasteter Außenluft.

Belastungen der Raumluft stammen aus unterschiedlichen Quellen: Schadstoffe, die mit der Außenluft eindringen, der Mensch selbst, aber auch Baumaterialien, Einrichtungsgegenstände, haustechnische Einrichtungen, *GK\ WPF -QEJIGTÀVG *CWGUZWKKGNTKGGP2 ƒ0CPJ\TGVPPIUOKVVGN WPF *CWUJCNV Vielzahl von Stoffen.

Zu den wichtigsten Stoffen gehören:

- Kohlendioxid (CO_2), das beim menschlichen Stoffwechsel oder bei Verbrennungsvorgängen (Gasherd, Kerzen, Rauchen) entsteht.
- Wasserdampf , der zum Teil durch den Menschen ausgeschieden wird, zum Teil CWEJ DG8KGTHFGWTPUVWCPUXGQTPFWTEJ 2ƒCP\GP9CDGKGP-QEJGP Duschen usw. entsteht. Der Behaglichkeitswert beträgt zwischen 40 % und 60 %.
- Geruchsstoffe aus menschlichen Ausdünstungen oder haushaltsüblichen Tätigkeiten.
- giftige Gase und Dämpfe (Stickoxide, Kohlenwasserstoffe, Aldehyde, Lösungsmittel), die aus Gegenständen und Materialien entweichen oder bei Verbrennungsprozessen entstehen.
- Mikroorganismen wie Bakterien, Viren, Schimmelpilzsporen oder Hausstaubmilben.
- Radioaktive Stoffe aus Baumaterialien und Erdreich.

Zum Erreichen einer guten Raumluftqualität sind YGKVIGJ8PTFG KFGP GH,\KGAPVSde#DHWJTWEJ ausreichende Verdünnung von Emissionen im Gebäude, Voraussetzung.

Aus den Überlegungen zu Feuchte, CO_2 und Geruchsstoffen lassen sich als Richtwert für den hygienisch notwendigen Volumenstrom **30 m³ Frischluft je Person und Stunde** ableiten.

Dies wird auch nach der DIN 1946-6 “Lüftung von Wohnungen” zugrundegelegt. Je nach der Größe der 9QJPƒÀEJG RTQ 2GTUQP DGFGWVVGLWFKGLUWHIUHKGLWHVW ten[1] zwischen 0,3/h und 0,8/h.

Die Berücksichtigung des nicht vermeidbaren Anteils der Raumluftbelastung aus Baustoffen und Möblierung sowie der Pufferwirkung vieler Materialien für Wasserdampf und Geruchsstoffe erfordert die Bemessung eines Mindestvolumenstroms entsprechend der Wohnungsgröße.

Benutzt man als Maßstab dafür das Luftvolumen einer Wohnung, sollte eine Luftwechselrate von 0,3/h nicht unterschritten werden.

Für die Sicherstellung eines hygienisch ausreichenden Luftwechsels kommt aus heutiger Sicht bei gesetzlich vorgeschriebener dichter Bauweise der Gebäudehülle nur eine kontrollierte Wohnungslüftung in Betracht.

MAICO Ventilatoren entwickelt und produziert sehr GH,\KGPVG WPF KPVGNNKIGPÀVGO.GH HVV rückgewinnung am Stammsitz im baden-württembergischen Villingen-Schwenningen - **„Made in Germany“**.

1 Die Luftwechselrate ist das Verhältnis zwischen dem ausgetauschten Luftvolumen pro Stunde zu dem gesamten Raumvolumen.

Normgerechte Lüftung

DIN 1946-6

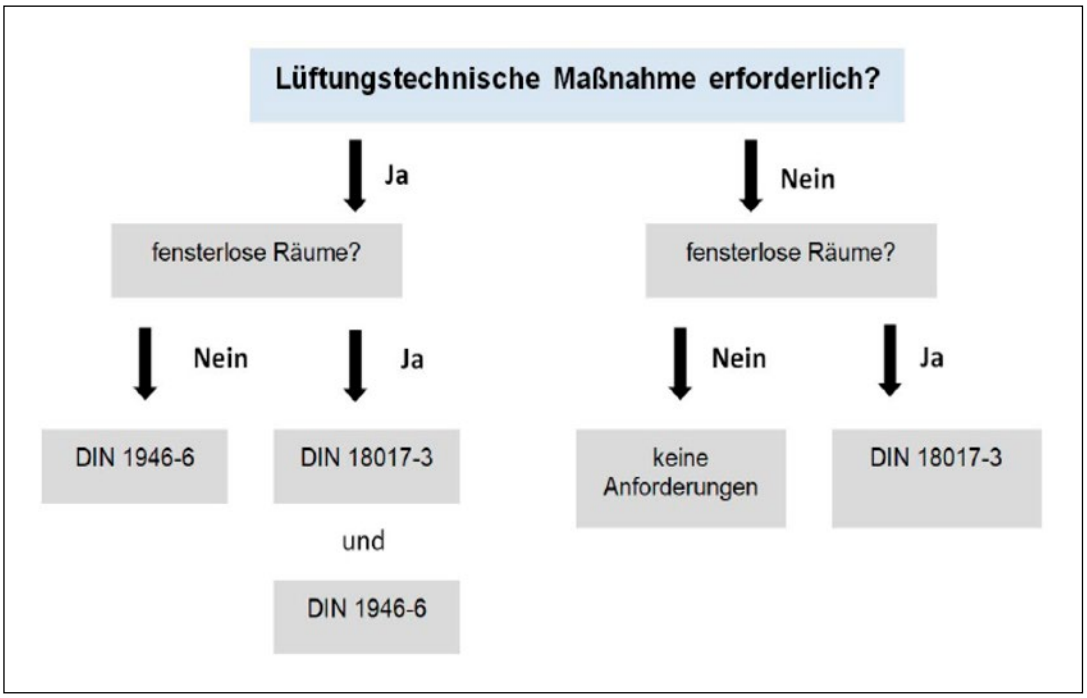
Die für die Auslegung von Wohnungslüftungsanlagen relevante Lüftungsnorm ist die **DIN 1946-6**.
Sie legt die Anforderungen an die Planung fest für:

- Einrichtungen zur freien Lüftung und
- ventilatorgestützte Lüftungssysteme.

Für neu zu errichtende oder zu modernisierende Gebäude ist immer ein **Lüftungskonzept** zu erstellen. Dabei wird festgestellt, ob lüftungstechnische Maßnahmen erforderlich sind. Dazu wird der notwendige Außenluftvolumenstrom zum Feuchteschutz des Gebäudes bzw. der Wohneinheit ermittelt und mit dem resultierenden Außenluftvolmenstrom durch natürliche Infiltration verglichen.
Wird der für den Feuchteschutz erforderliche Volumenstrom nicht erreicht, ist eine lüftungstechnische Maßnahme notwendig. Sind in einer Wohnung innenliegende Bäder und Toilettenräume vorhanden, ist zusätzlich zur DIN 1946-6 auch die **DIN 18017-3** zu beachten.

DIN 18017-3

Die DIN 18017-3 gilt für ventilatorgestützte Entlüftungsanlagen von Bädern und Toilettenräumen ohne Außenfenster, in Wohnungen und in ähnlichen Aufenthaltsbereichen.
Diese Norm legt also die Anforderungen an die Auslegung und Betriebsweise in fensterlosen Räumen fest. Ein dem Abluftvolumenstrom entsprechender Außenluftstrom muss durch Infiltration und gegebenenfalls durch zusätzliche eigene Außenluftdurchlässe über die Gebäudehülle von außerhalb in die Wohn- und Aufenthaltsräume nachströmen.
Durch geeignete Überströmluftdurchlässe in den innenliegenden Räumen wird den Ablufträumen der entsprechende Zuluftstrom zugeführt.
Gemäß der DIN 1946-6 ist eine lüftungstechnische Maßnahme erfüllt, wenn beispielsweise für die Lüftung von fensterlosen Räumen nach DIN 18017-3 der Luftvolumenstrom zum Feuchteschutz dauerhaft für die gesamte Nutzungseinheit erreicht wird und alle Räume der Nutzungseinheit genügend und gleichmäßig durchströmt werden.
Erfolgt die Planung des Lüftungskonzeptes nach DIN 1946-6, ist die DIN 18017-3 sogleich erfüllt.



Lüftungskonzept

Für das Be- und Entlüften von Räumen von Nutzungseinheiten stehen freie oder ventilatorgestützte Systeme zur Verfügung.
Die Auswahl des diesbezüglichen Systems resultiert aus den allgemeinen und speziellen Anforderungen.

Allgemeine Anforderungen

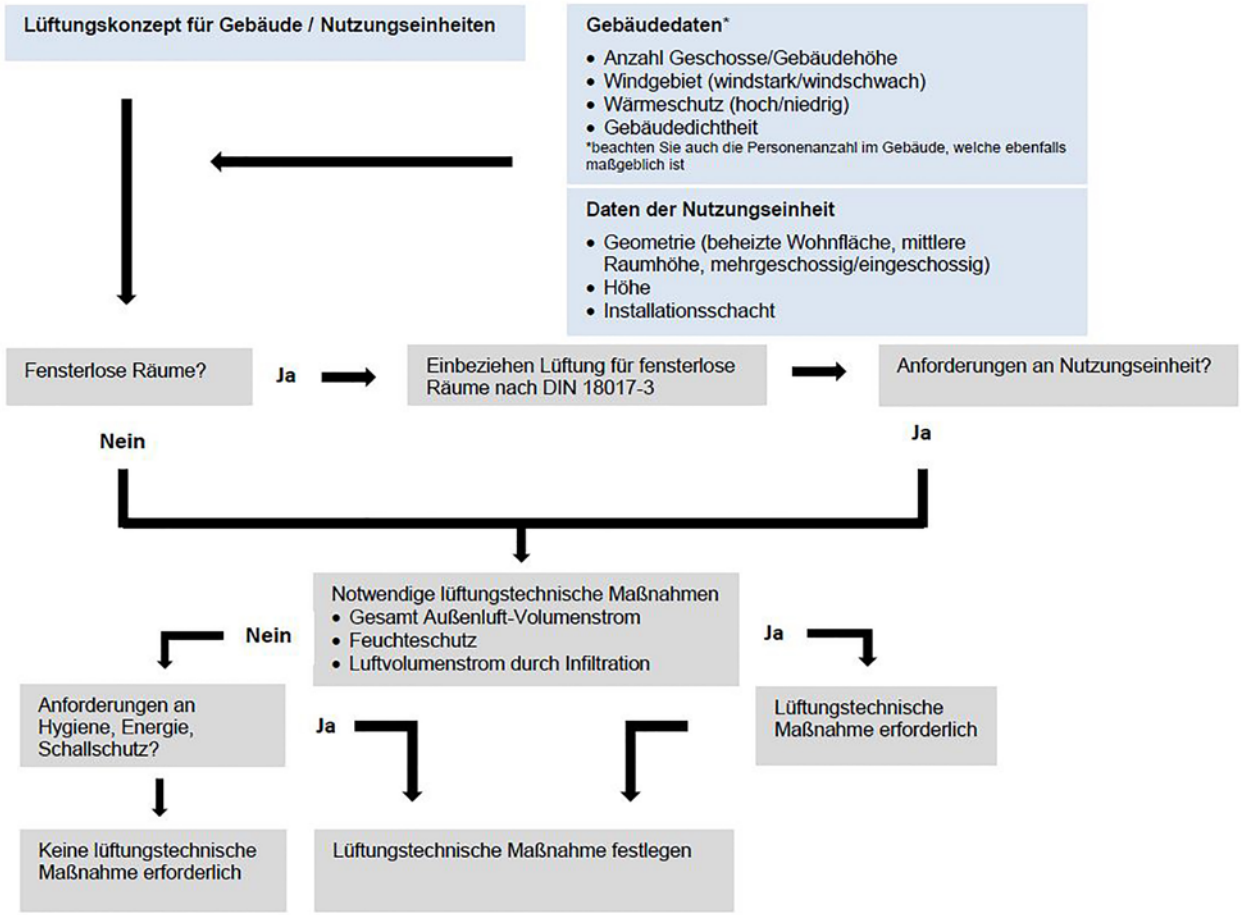
- sind Vorgaben in Verordnungen und Richtlinien, die von Lüftungssystemen einzuhalten sind.
- die im Gebäude einzuhaltenden Brand- und schallschutztechnischen Bestimmungen.
- Forderungen an die Nutzung der Wohn- und Aufenthaltsräume (Behaglichkeit) oder Luftvolumenströme in besonderen Räumen.

Spezielle Anforderungen

- Können auf eine Nutzungseinheit bezogen werden.
- Realisierung der Luftvolumenströme in besonderen Räumen und gegebenenfalls in Wohn- und Aufenthaltsräumen.
- Erhöhte Anforderungen an die Raumluftqualität (Hygiene).
- Erhöhte Anforderungen an die Energieeffizienz bzw. an den Schallschutz.

Gemäß **DIN 1946-6** ist für Neubauten sowie Bestandsgebäude mit lüftungstechnisch relevanten Änderungen (z. B. Austausch von Fenstern) grundsätzlich ein **Lüftungskonzept** zu erstellen.
Dabei wird geprüft, ob über den natürlichen Luftaustausch durch Undichtheiten in der Gebäudehülle (Infiltration) ein ausreichender Feuchteschutz sichergestellt werden kann.
Ist der berechnete Infiltrationsluftvolumenstrom geringer als der benötigte Mindest-Luftvolumenstrom zum Feuchteschutz, so werden lüftungstechnische Maßnahmen zwingend erforderlich.

Erstellen eines Lüftungskonzeptes



Weitere Informationen zu lüftungstechnischen Maßnahmen finden Sie hier.
Mit dem KWL-Planungswerkzeug MAICOairplan können Sie Ihre zentralen Wäremerückgewinnungsgeräte perfekt planen.

MAICOairplan – die Auslegungssoftware

Einfache Planung auf höchstem Niveau

1. Hochwertiges Planungswerkzeug nach DIN 1946-6
2. Kostenfrei für MAICO-Kunden und für MAICO-Wärmerückgewinnungsgeräte-Interessierte
   jetzt einfach auf der MAICO-Website zum Downloaden
3. Intuitive Bedienung auch ohne aufwändige Einweisung
4. Zeitsparende Erfassung einer Wohneinheit zur Ermittlung der Notwendigkeit einer lüftungstechnischen Maßnahme (lüftungstechnischer Nachweis nach DIN 1946-6)
5. Komfortable Aufnahme aller Räume der Wohneinheit
6. Automatische Erstellung eines Angebotes und bei Bedarf auch eines Leistungsverzeichnisses
7. Verschiedene Ausgabeformate (PDF, GAEB, u.v.m.)
8. Individuell zusammenstellbare Ausgabedokumente (lüftungstechnischer Nachweis, DIN-Bericht, Volumenstromübersicht, Strangschema, u.v.m.)
9. Datenschutz – MAICOairplan ist kein Onlinetool, d. h. Ihre Kunden- und Projektdaten bleiben zu 100 % auf Ihrem Rechner

2 Planungsgrundlagen

2.1 Funktion eines Komfort-Lüftungssystems mit Wärmerückgewinnung

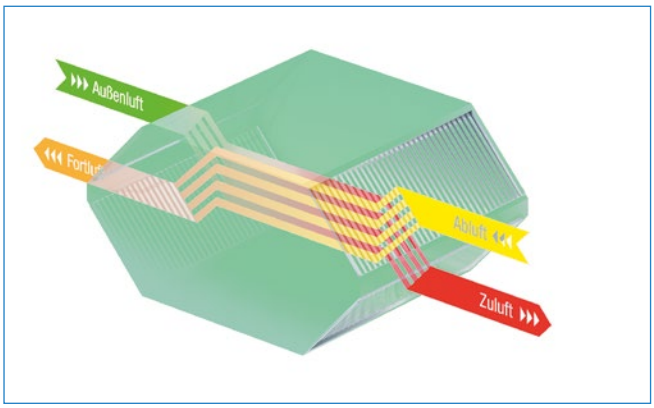
Herzstück der kontrollierten Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung ist das **Wärmerückgewinnungs-Zentralgerät** + P F K G U 8 G P U V K R F C V Q T G P À T O W G H V C , M U E J T G T 4 G I G N W P I W P F 5 G P U Q T G P

Aus geruchs- und feuchtebelasteten Räumen wie Küche, Bad und WC wird hier über ein Lüftungsrohrsystem warme, verbrauchte Luft abgesaugt und über den Wärmetauscher geleitet. Gleichzeitig wird frische, kalte Außenluft über das Lüftungsrohrsystem angesaugt und ebenfalls über den Wärmetauscher geführt. Die Wärme der Abluft wird bis zu über 96 % der Außenluft zugeführt, so dass diese als vorgewärmte Zuluft ebenfalls über ein Rohrleitungssystem und Zuluftventile mit annähernd gleicher Temperatur in die Wohn- und Aufenthaltsräume einströmt.

2.2 Arten von Wärmetauschern

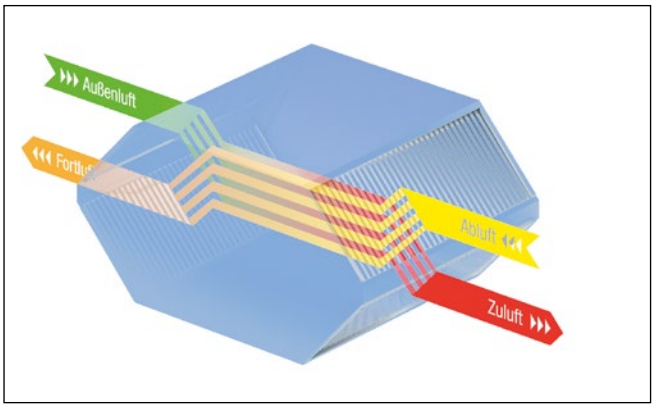
2.2.1 Kreuzgegenstromwärmetauscher

Kreuzgegenstromwärmetauscher übertragen Energie in Form von Wärme. Hierbei werden Abluft (verbrauchte Luft) und Außenluft getrennt aneinander vorbeigeführt. Die warme Abluft, welche über dünne Kanäle innerhalb des Wärmetauschers nach außen strömt, erwärmt die kalte Außenluft über die in den Kunststoffplatten parallel angeordneten quadratischen Kanäle (Kreuzgegenstromprinzip).



2.2.2 Enthalpiewärmetauscher

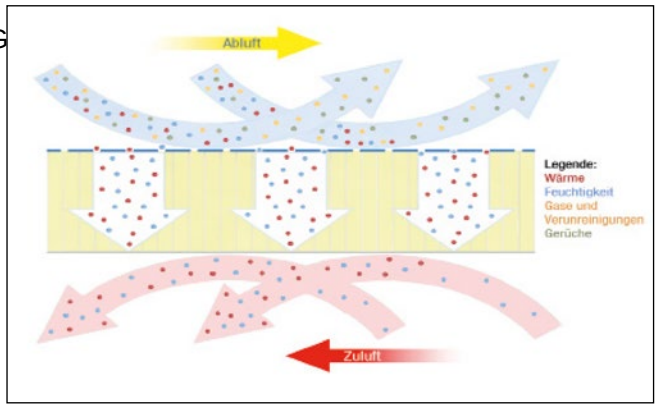
Der Enthalpiewärmeauscher ist in der Lage, Feuchtigkeit aus der Abluft in den frischen Zuluftstrom zu übertragen. Es handelt sich bei diesem Feuchte-Wärmetauscher der neuesten Generation um einen speziellen Enthalpietauscher mit einer integrierten Polymerfolie bzw. Polymermembran als Trennschicht der Luftströme für Zu- und Abluft.



Funktionsweise Enthalpiewärmetauscher

Für den Feuchtigkeitstransport wird das Grundprinzip der Osmose durch die Porenstruktur einer speziellen Polymermembran genutzt.

Wassermoleküle der abgesaugten Raumluft siedeln U K E J C P F G P ¸ D G T V T C I 9 À F I O J f À E W G schers an. Von dort aus wandern sie durch die Membran (Osmose). Das Polymer ist aufgrund einer speziellen Beschichtung undurchlässig für Mikroben aller Art. Somit ist die Hygiene auch dann in Wohnungen gewährleistet, wenn Abluft aus Küchen- und Sanitärbereichen über den Wärmetauscher geführt wird. Gegenüber dem Standard-Wärmetauscher sinkt der Wärmebereitstellungsgrad der sensiblen Wärmeübertragung etwas ab, jedoch erwirkt die im Wasserdampf gespeicherte Energie eine verbesserte energetische Gesamtbilanz der Wärmerückgewinnung bei Lüftungsgeräten mit Enthalpietauscher.



Fakten des Enthalpiewärmetauschers

- deutliche Erhöhung des Wohnkomforts, da neben der Wärme auch Feuchte zurückgewonnen wird. Der enthalpische Wärmebereitstellungsgrad liegt bei bis zu 120 %, dabei können 60-70 % der Feuchte zurückgewonnen werden.
- hohe sensible und latente Übertragungsleistung.
- kein Transfer von Gasen und Verunreinigungen.
- antimikrobielle Eigenschaft der Polymerfolie (Polymermembran). Sie ist resistent gegen Schimmel und Bakterien
- mit Wasser auswaschbar.
- frost- und wärmetolerant.

/XIW„OWHU

*UÙQGH IÙU GHQ (LQVDW] YRQ /XIW„OWHUQ LQ /ÙIWXQJV]HQWUDOJ

-)HLQ„OWHU IÙU GLH $X¼HQOXIW Die Feinfilter halten Pollen, Staub und Ruß aus der Außenluft zurück, damit der Wärmetauscher, sowie der Abluftventilator nur geringfügig verschmutzen und sich deren Standzeit dadurch verlängert.
  IKI XQP FGT ÀW»GTGP $GNCUVWPIUVQHHG ,UVGT#DNWHVFJWVVXPIUGP ,QGPVNKEJ IGTKP-
  unbelastet in die Wohnräume. Dadurch bleiben der Wärmetauscher sowie der Zuluftventilator
  UCWD&GKTG d2QNNGP,NVGTWPIp FKG YGUGPVNKEJ IGTKP-
  gere Feinstaubbelastung und die somit wesentlich bessere Luftqualität in den Innenräumen, welche zusammen mit dem kontrolliertem Luftaustausch krankheitsvorbeugend ist, resultiert dadurch.

/XIW„OWHUNODVVL„]LHUXQJ

Im Jahr 2018 hat die **DIN EN ISO 16890** die bisherige DIN EN 779 abgelöst. Diese europäische Norm bewertet FKG GKTMUCOMGKV XQP .WHV,NVGTP IGIGPØDGT FGP XGTUEJKGFGPGP (GKPU Deutsch: Feinstaub).

Klasse	Feinstaub	Beispielpartikel	Deposition von Partikeln
ISO ePM$_1$	DKU ^O	Viren, Verbrennungs-, Nanopartikel	gelangen zu Lungenbläschen und in den Blutkreislauf
ISO ePM$_{2,5}$	DKU ^O	Bakterien, Pilze	gelangen in die unteren Atemwege
ISO ePM$_{10}$	DKU ^O	Pollen, Stäube, große Partikel	gelangen in die oberen Atemwege
ISO Coarse	Grobstaub	Sand, Haare, Flusen	-

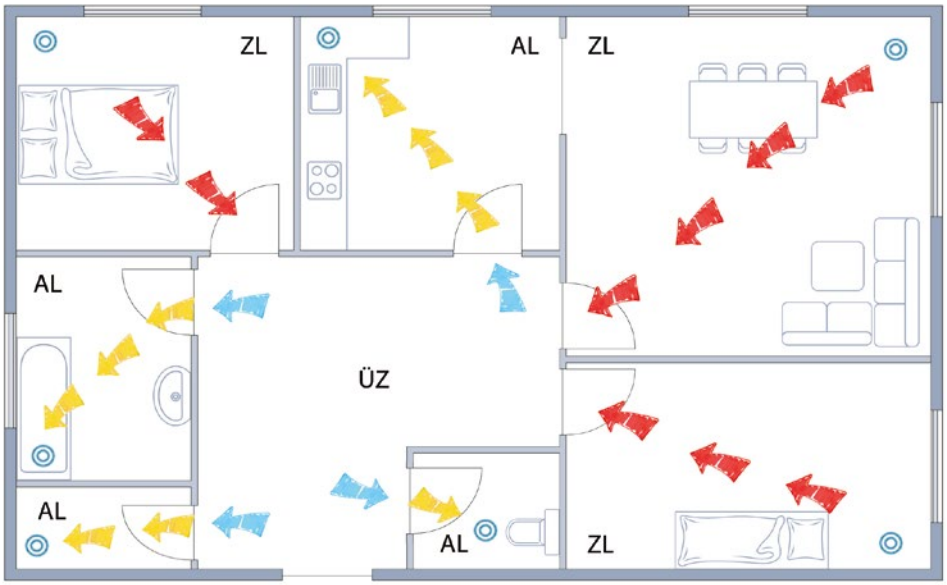
&KG PGWG (KNVGTMNCUUKHK\KGTWPI YWTFG FCP FKG #WUYKTMWPIXQP (GKP che Gesundheit in den vergangenen Jahrzehnten weiter erforscht wurde. Die gewonnene Erkenntnis ist, dass Feinstaub die Gesundheit ernsthaft gefährdet und zu Atemwegs- sowie Herz-Kreislauf-Erkrankungen beiträgt oder sie sogar auslösen kann.

Filterklassen nach DIN EN 779 verglichen mit der Filterklasse nach DIN EN ISO 16890

Filterklasse nach EN 779	Filterklasse nach ISO 16890
G2	ISO Coarse > 30%
G3	ISO Coarse > 45%
G4	ISO Coarse > 60%
M5	ePM_{10} q
M6	$ePM_{2.5}$ q
F7	ePM_{1} q
F8	ePM_{1} q
F9	ePM_{1} q

2.4 Querlüftungsprinzip

Das Prinzip der sogenannten „Querlüftung“ wird üblicherweise rund um die Uhr betrieben und reduziert die Lüftungswärmeverluste des Gebäudes mit KWL-Geräten bis zu über 96%. Frische Luft wird den Wohnräumen zugeführt, strömt ganz langsam über die Überströmbereiche zu den Ablufträumen wo sie dann als verbrauchte, feuchte- und geruchsbelastete Abluft direkt abgeführt wird.



AL: Abluftraum ZL: Zuluftraum ÜZ: Überströmbereich

2.5 Systemauslegung

Der Einbau eines Komfort-Lüftungssystems muss sehr sorgfältig geplant sein, damit die Funktionssicherheit gegeben ist.

Bei richtiger Planung/Umsetzung treten weder Zugerscheinungen noch lästige Geräusche auf.

Wichtige Punkte bei der Auslegung der Lüftung sind:

- Berechnung der Rohrquerschnitte und Luftgeschwindigkeiten (Empfehlung: max. 2 m/s für Zuluft; max. 3 m/s für Abluft).
- Einsatz von Rohr- bzw. Kanalschalldämpfern.
- # P Y G P F W P I U U R G \ K , U E J G . W H V F W T E J
- den Vorgaben entsprechende Verlegung der Lüftungsrohre.
- korrekt berechnete Luftmenge.
- korrekte Einstellung der Zu- und Abluftventile.

Aus Komfortgründen wird empfohlen die Lüftungsanlage so auszulegen, dass eine Luftwechselrate von ca. **0,3-0,8 [1/h]** realisiert wird.

2.6 Allgemeine Hinweise

Lüftungszentralgeräte mit Wärmerückgewinnung sind nur für abgeschlossene Nutzeinheiten zu verwenden. Mehrfamilienhäuser benötigen je Wohneinheit ein Zentralgerät oder jede Wohneinheit muss die Möglichkeit haben, die Zu- und Abluftvolumenströme individuell zu regeln (z. B. VAV-Systeme[1]).

Eine vorgegebene, konstante Außenluftmenge wird K O . Ø H V W P I U \ G P V T C N I G T À V I G , N V (Informieren Sie sich hierzu in Kapitel 3.3) Räumen zugeführt.

Die gleiche Luftmenge wird z. B. aus Küche, Bad / WC abgeführt. In allen Türen innerhalb der Wohneinheit sind Überströmöffnungen (z. B. Türunterschnitte von ca. 7-33 mm oder Türlüftungsgitter) vorzusehen.

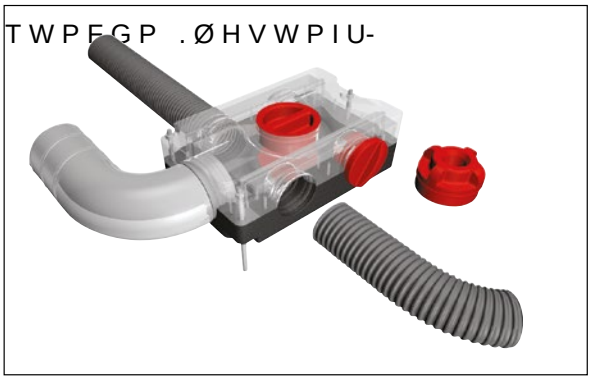
Achten Sie bei der Planung besonders auf Wohnräume mit Feuerstätten. Diese dürfen nur unter bestimmten Voraussetzungen be- oder entlüftet werden (Informieren Sie sich hierzu in Kapitel 3.3).

1 Variable Air Volume (Variabler Luftvolumenstrom).

Weiterhin ist zu beachten:

- die der Anlage beiliegenden Montageanleitungen sind zu beachten.
- Geeignete Überströmöffnungen müssen vorhanden sein.
- Die Angaben der Hersteller von Feuerungs- und Gasgeräten sind zu beachten.
- Revisionsmöglichkeiten für das Lüftungsrohrsystem sind durch Entfernen der Tellerventile, Abziehen der Anschlüsse am Gerät sowie durch Reinigungsöffnungen gegeben.

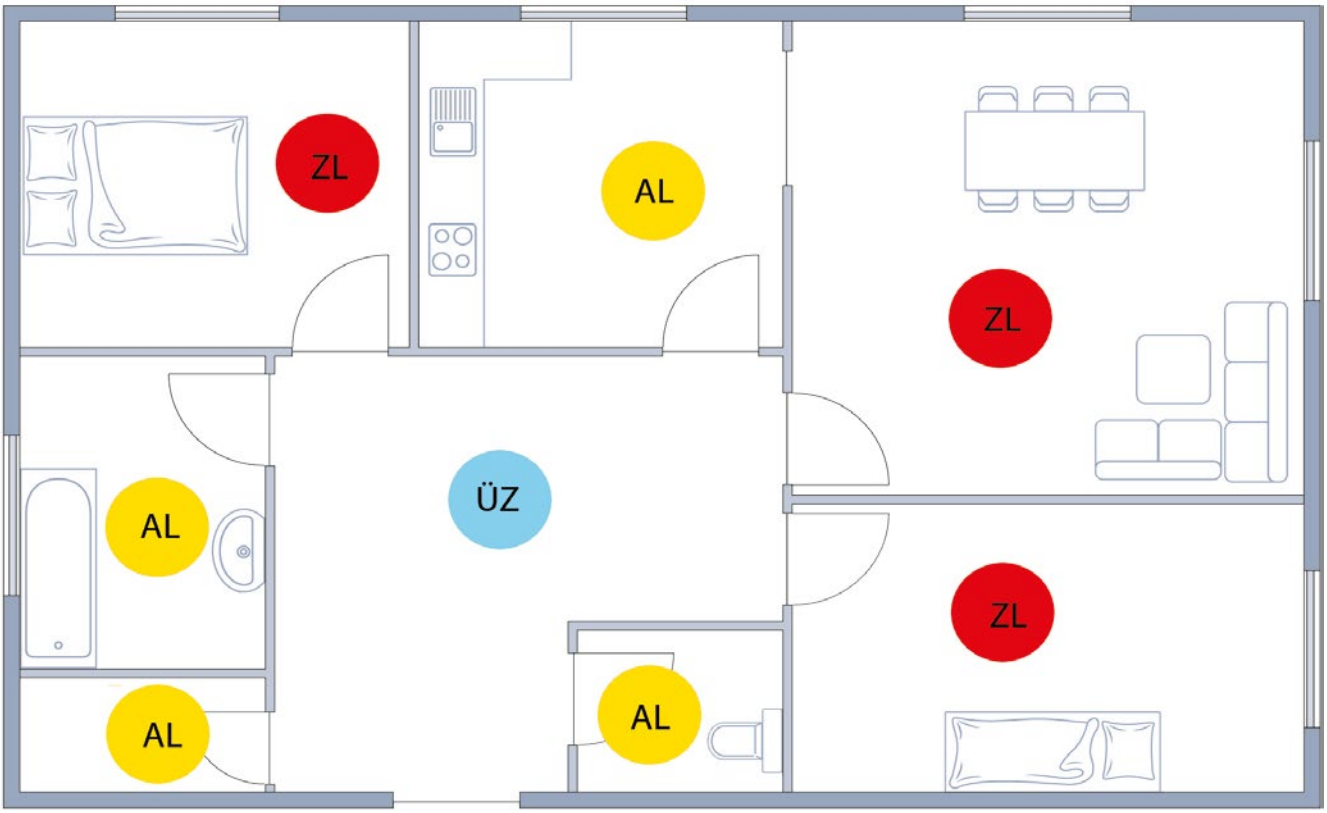
- $ G K 8 G T N G I W P I X Q P ƒ G Z K D N G P T W P F G P . Ø H V W P I U-rohren (MAICOFlex) in Decken ist die Statik sowie der Schall- und ggf. Brandschutz zu beachten. **Hierbei ist eine Abstimmung mit dem Architekten bzw. Statiker erforderlich.**



- Auf normgerechte Dämmung der Rohrleitungen ist zu achten. Insbesondere bei kaltluftführenden Außen- und Fortluftleitungen innerhalb beheizter Räume muss zur Kondensatvermeidung dampfdiffusionsdicht gedämmt werden bzw. sollten dampfdiffusionsdichte Rohrsysteme (MAICOTherm) verwendet werden.

3 Praktische Planung

3.1 Zuluft-, Abluft- und Überströmbereiche festlegen



AL: Abluftraum ZL: Zuluftraum ÜZ: Überströmbereich

3.2 Luftvolumenströme ermitteln

Bei der Auslegung der Raumluftanlage sind die Kriterien **Raumluftqualität** und **Raumluftfeuchte** zu berücksichtigen. Dabei wird der Luftvolumenstrom in m³/h betrachtet. Der Zuluftvolumenstrom ist abhängig von der Personenzahl im Wohnraum. Um eine gute Raumluftqualität zu gewährleisten, wird ein Mindestaußenvolumenstrom von **30 m³/h pro Person** empfohlen (Auslegung Schlafräume gemäß DIN 1946-6).

In den DIN 1946-6 und DIN 18017-3 gibt es außerdem Empfehlungen zu den planmäßigen Außenluftvolumen- U V T Ò O&GKPG & + 0 G O R , G J N V D G K . Ø H V W P I U U [U V G O G P F K G # W U N G I W P I

Luftmengenberechnung

Die Luftmengenberechnung erfolgt auf Grundlage der DIN 1946-6. Danach wird der Einsatz von kontrollierter Wohnraumlüftung notwendig, wenn die erforderliche Luftmenge zum Feuchteschutz den Luftvolumenstrom durch Infiltration überschreitet. Es werden vier Lüftungs-Betriebsstufen definiert.

- Lüftung zum Feuchteschutz (FL)
- Reduzierte Lüftung (RL)
- **Nennlüftung (NL)**
- Intensivlüftung (IL)

Die Luftmengenberechnung erfolgt für die Betriebsstufe **Nennlüftung**.

Gesamt-Abluftvolumenstrom $_{v,ges,R}$ bei ventilatorgestützter Lüftung für einzelne Räume mit oder ohne Fenster.
(LQVFKOLH¼OLFK ZLUNVDPHU ,Q„OWUDWLRQ

	Gesamt-Abluftvolumenstrom[a] qv,ges,R,ab (in m³/h)			
Raum	**Lüftung zum Feuchteschutz FL**	**Reduzierte Lüftung RL**	**Nennlüftung NL**	**Intensivlüftung IL**
Hausarbeitsraum Kellerraum (z.B. Hobbyraum)[b, f] Flur (optional) WC[c]	0,3-0,4 von NL	0,7 von NL	25[d]	1,3 von NL
Küche, Kochnische[c] Bad mit / ohne WC[c] Duschraum			45	
Sauna / Fitnessraum			100[e]	

C G K P U E J N K G » N K E J Y K T M U C O G T +P,NVTCVKQP

b beheizt und innerhalb der thermischen Hülle

c Intensivlüftung fensterloser Räume: Die bauaufsichtliche Richtlinie verlang für fensterlose Küchen 200 m³/h

d Wenn es für das Lüftungskonzept der Nutzungseinheit erforderlich ist, kann auch der Flur mit einem Abluftvolumenstrom von 25m³/h geplant werden.

e bzw. entsprechend des zu erwartenden Feuchtelastanfalls

H 4ÀWOG DGK FGTGP 0WV\WPIGPVQTJÒJGPWPVGTUEJKGFNKEJGT YGTFGP UKPF IGUQPFGTV \W

Lüftung zum Feuchteschutz (qv,ges,FL)

Nutzerabhängige Lüftung, die in Abhängigkeit vom Wärmeschutzniveau des Gebäudes unter üblichen Nutzungsbedingungen (Feuchtelasten, Raumtemperaturen) die Vermeidung von Schimmelpilz- und Feuchteschäden im Gebäude zum Ziel hat (Minimalbetrieb).

Reduzierte Lüftung (qv,ges,RL)

Nutzerunabhängige Lüftung, die unter üblichen Nut-\WPIUDGFKIWPIGP (GWEJVG WPFLastspitzen (Lastbetrieb).UVGP FKG Mindestanforderungen an die Raumluftqualität erfüllt.

Nennlüftung (qv,ges,NL)

Notwendige Lüftung zur Gewährleistung des Bautenschutzes sowie der hygienischen und gesundheitlichen Erfordernisse bei planmäßiger Nutzung einer Nutzungseinheit (Normalbetrieb).

Intensivlüftung (qv,ges,IL)

Zeitweilig notwendige erhöhte Lüftung zum Abbau von

* H V D P W $ X ¼ H Q O X I W Y R O X P H Q V W U R P E H V W L P P H Q

Für die Ermittlung des erforderlichen Gesamt-Außenluftvolumenstroms ist zunächst der Maximalwert aus erforderlichem Volumenstrom nach Wohnfläche, Ablufträumen und planmäßiger Belegung zu bestimmen.

qv,ges = max (qv,Fläche; qv,Abluft; qv,Person) – qv,Inf

qv,ges	Gesamt-Außenluftvolumenstrom nach Nennlüftung
qv,Fläche	Luftvolumenstrom nach Wohnfläche
qv,Abluft	Luftvolumenstrom aus Summe der Ablufträume
qv,Person	Luftvolumenstrom nach Personenzahl
qv,Inf	Luftvolumenstrom durch Infiltration

Mithilfe der folgenden Tabellen bestimmen Sie den Gesamt-Außenluftvolumenstrom.

* H V D P W $ X ¼ H Q O X I W Y R O X P H Q V W U R P H Q V W U R P D F K ¼ H Q O X I W Y R O X P H Q V W U R
: R K Q … Á F K H **qv,Fläche**

: R K Q … Á F K H L Q P Volumenstrom in m³/h
p 55
50 75
70 95
90 115
110 135
130 155
150 170
170 185
190 200
210 215
230 230
250 245

der Ablufträume qv,Abluft

Ablufträume	Volumenstrom in m³/h
Küche	45
Bad	45
Dusche/WC	45
WC	25
Hauswirtschaftsraum	25
Hobbyraum	25
Flur (Abluft optional)	25

Berechnung: qv,Fläche = -0,001*Ages2 + 1,15 *Ages + 20

* H V D P W $ X ¼ H Q O X I W Y R O X P H Q V W U R P Q D F K G H U
Personenzahl qv,Person

Personenzahl	Volumenstrom in m³/h
1	30
2	60
3	90
4	120
5	150
6	180

Siehe hierzu auch Tabelle 5 - Mindestwerte der Gesamt-Außenluftvolumenströmeh qv,ges,NE in m³/(h · NE) für Nutzungseinheiten (NE) auf Seite 31 der DIN 1946-6:2009-5.

Luftvolumenstrom durch Infiltration

Jede Gebäudehülle besitzt eine bestimmte Undichtheit. Dies führt bei Auftreten eines natürlich verursachten Differenzdruckes zur Infiltration (und auch Exfiltration) von Außenluft.

qv,Inf = fInf * V

qv,Inf	Luftvolumenstrom durch Infiltration
fInf	Infiltrationsfaktor (Tabelle)
V	zu belüftendes Gebäudevolumen

Mit Hilfe von festgelegten Faktoren lässt sich dieser Infiltrations-Luftvolumenstrom über das Gebäudevolumen bestimmen.

, Q „ O W U D W L R Q $Q Dahmen U H Q I

Zuluftart	Gebäudelage windschwach	Gebäudelage windstark
Zentrale Zuluft	0,053	0,084
Dezentrale Zuluft	0,059	0,059
Dezentrale Zuluft (Kamin raumluftabhängig)	0,037	0,037

Gültig für Neubau eines Einfamilienhauses bis 15 m Höhe in normaler Gebäudelage.
Windstarke Gebäudelage: Jahresmittel der Windgeschwindigkeit > 3,3 m/s

Da durch die Infiltration ein permanenter, natürlicher Luftaustausch stattfindet, kann der durch das Lüftungsgerät zu erbringende Gesamt-Außenluftvolumenstrom um den Betrag des Infiltrations-Luftvolumenstroms reduziert werden.

2. Zuluftvolumenströme bestimmen

Die Aufteilung des berechneten Gesamt-Außenluftvolumenstromes auf die einzelnen Zulufträume erfolgt mit Hilfe von Zuluftfaktoren aus folgender Tabelle:

Zuluftfaktoren f_{Zuluft} nach DIN 1946-6

Nutzungsart	Zuluftfaktor
Wohnen	3,0 (±0,5)
Essen	1,5 (±0,5)
Schlafen	2,0 (±1,0)
Kind	2,0 (±1,0)
Arbeiten	1,5 (±0,5)
Gäste	1,5 (±0,5)

Dabei muss für jeden Raum der zugehörige Faktor durch die Summe aller für das Gebäude festgelegten Faktoren geteilt werden. Dieser Quotient entspricht dem Anteil am Gesamt-Außenluftvolumenstrom.

qv,Zu,Raum = (fZuluft,Raum / fZuluft) * qv,ges

Über die vorgegebenen Toleranzbereiche der einzelnen Faktoren können gebäudespezifische Besonderheiten berücksichtigt werden.

Lüfterstufen bestimmen

Ausgehend vom Gesamt-Außenluftvolumenstrom können die Volumenströme für die einzelnen Lüfterstufen berechnet werden.

Lüftungsart	Formel für den Luftvolumenstrom
Lüftung zum Feuchteschutz (Neubau)	qv,FL = 0,3 * qv,ges
Reduzierte Lüftung	qv,RL = 0,7 * qv,ges
Nennlüftung	qv,NL = 1,0 * qv, ges
Intensivlüftung	qv,IL = 1,3 * qv,ges

Die Intensivlüftung kann auch durch Nutzerunterstützung (Fensterlüftung) sichergestellt werden.
Es ist nicht zwingend erforderlich, dass dies durch das Lüftungsgerät realisiert wird.

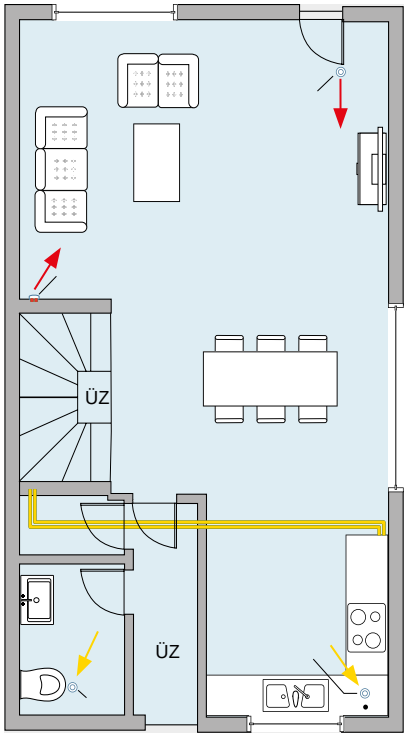
Beispiel Luftmengenberechnung

Im Folgenden wird anhand eines Beispielgebäudes die Vorgehensweise bei der Berechnung des Gesamt-Außenluftvolumenstromes sowie der Zu- und Abluftmengen für die einzelnen Räume aufgezeigt.

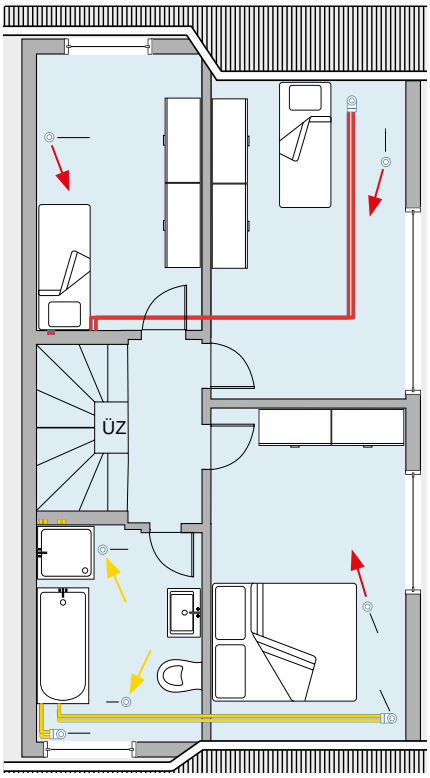
Gebäudedaten beispielhaft:

- Freistehendes Einfamilienhaus
- Neubau, windschwache Lage
- Belüftete Wohnfläche (EG + OG): ca. 115 m²
- Belegung mit 4 Personen

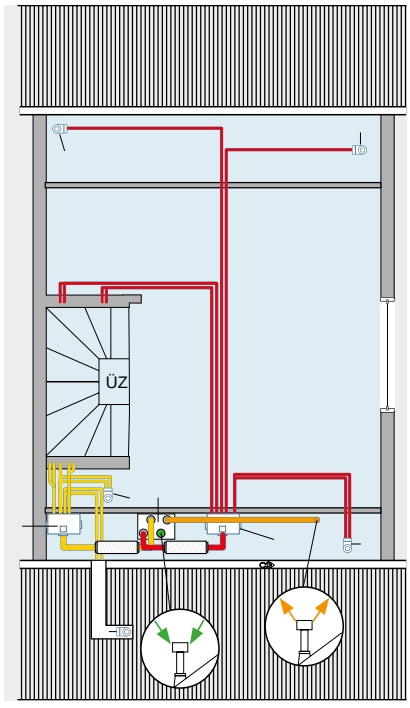
Erdgeschoss (EG)



Obergeschoss (OG)



Dachgeschoss (DG)



„ Zuluft „ Abluft „ Außenluft „ Fortluft

Lüftungsgerät WS 170 L
Außen- und Fortluftanschluss mit Thermrohr
Rohrschalldämpfer
Luftverteiler
Flexrohr
Zuluftventil
Winkel und Adapter für Zuluftventil Erdgeschoss
Abluftventil
Winkel und Adapter für Abluftventil Erdgeschoss/OG

Der Abstellraum ist gemäß DIN 1946-6 ein Nebenraum. Nebenräume sind nur bei zu erwartenden Feuchte- bzw. Stofflasten in die Be- und Entlüftung einzubeziehen. Aus diesem Grund wird in diesem Beispiel der Abstellraum nicht belüftet. Für die Ermittlung des Gesamt-Außenluftvolumenstromes sind zunächst die erforderlichen Luftmengen nach Wohnfläche, Ablufträumen und Personenzahl zu bestimmen.

Luftvolumenstrom nach Wohnfläche

Ages = 115 m²
qv,Fläche = -0,001*(115 m²)² + 1,15 *(115 m²) + 20 = **139 m³/h**

Luftvolumenstrom nach Summe der Ablufträume

Küche	m³/h	45
WC	m³/h	25
Bad	m³/h	45
qv,Abluft	**m³/h**	**115**

Luftvolumenstrom bestimmen nach Personenzahl

4 Personen (Luftmenge pro Person 30 m³/h)
qv,gesPerson = 120 m³/h
Der anzusetzende Maximalwert ergibt sich für das Beispielgebäude aus der Wohnfläche.
max (qv,Fläche; qv,Abluft; qv,Person) = 139 m³/h
Zur endgültigen Ermittlung des Auslegungsvolumenstroms ist davon der natürliche Außenluftvolumenstrom durch Infiltration abzuziehen, da dieser nicht durch das Lüftungsgerät erbracht werden muss.

Luftvolumenstrom bestimmen durch Infiltration

Zentrale Zuluft, windschwache Lage
Ages = 115 m², Raumhöhe = 2,5 m
f_{Inf} = 0,053 (siehe Tabelle)
qv,Inf = 0,053 * 115 m² * 2,5 m = **15 m³/h**

* H V D P W $ X ¼ H Q O X I W Y R O X P H Q V W U R P E H V W L P P H Q
qv,ges = max(qv,Fläche; qv,Abluft; qv,Person) – qv,Inf
qv,ges = 139 m³/h – 15 m³/h = **124 m³/h**

Zuluftvolumenströme bestimmen

Für jeden Zuluftraum ist je nach Nutzungsart der entsprechende Zuluftfaktor nach DIN 1946-6 zuzuweisen und anschließend die Summe aller Zuluftfaktoren zu bilden.

	f_{Zuluft}
Wohnen	3,0
Schlafen	2,0
Kind	2,0
Gast	1,5
Summe (f_{Zuluft})	**8,5**

Über den Quotienten aus Zuluftfaktor und Summe der Zuluftfaktoren lässt sich für jeden Raum der Anteil am Gesamt-Außenluftvolumenstrom bestimmen.
qv,Zu,Wohnen = (3,0 / 8,5) * 124 m³/h = 44 m³/h
qv,Zu,Schlafen = (2,0 / 8,5) * 124 m³/h = 29 m³/h
qv,Zu,Kind = (2,0 / 8,5) * 124 m³/h = 29 m³/h
qv,Zu,Gast = (1,5 / 8,5) * 124 m³/h = 22 m³/h

Abluftvolumenströme bestimmen

Die Abluft-Volumenströme können in Abhängigkeit der Nutzungsart des Raumes aus der entsprechenden Tabelle nach DIN 1946-6 entnommen werden. Dabei ist zu prüfen, ob die Summe aller Abluftmengen dem ermittelten Gesamt-Außenluftvolumenstrom entspricht. Sollte dies nicht der Fall sein, so sind die Abluftmengen entsprechend anzupassen.

Küche	m³/h	48
WC	m³/h	28
Bad	m³/h	48

qv,ges = (qv,Ab) = **124 m³/h**

Betriebsstufen Lüftungsgerät

Ist der Gesamt-Außenluftvolumenstrom (Nennlüftung) bekannt, können für alle vier Betriebsstufen die zugehörigen Volumenströme bestimmt werden:

Lüftung zum Feuchteschutz:

qv,FL = 0,3 * 124 m³/h = 37 m³/h

Reduzierte Lüftung:

qv,RL = 0,7 * 124 m³/h = 87 m³/h

Nennlüftung:

qv,NL = 1,0 * 124 m³/h = 124 m³/h

Intensivlüftung:

qv,IL = 1,3 * 124 m³/h = 161 m³/h

Luftverteilsysteme

Luftverteilsysteme sind ein entscheidender Bestandteil der Lüftungsanlage. Dabei ist eine Planung und Ausführung sorgfältig und gewissenhaft zu erfolgen. Nachträgliche Änderungen erfordern meist erheblichen Aufwand und damit verbundene Kosten.

Um Druckverluste und den Installationsaufwand gering zu halten, ist eine möglichst kurze Leitungsführung anzustreben. Dabei empfiehlt sich ein sternförmig angelegtes System. Das bedeutet, dass die Aufteilung des Gesamt-Außenluftvolumenstroms des Lüftungsgerätes über zentrale Verteileinheiten auf mehrere Stränge erfolgt. Damit sind die einzelnen Räume versorgt.

Verlegearten

Im Neubaubereich wird meist eine Verlegung auf dem Rohfußboden (im Estrich) oder innerhalb der Betondecken favorisiert. Auch eine Installation in Leichtbauwänden ist möglich. Bei der Gebäudesanierung hat sich besonders die Verlegung in abgehängten Decken und auf dem Spitzboden als günstig erwiesen.

Dabei sollte die Hauptverteilung vom Lüftungsgerät vorzugsweise mithilfe eines Wickelfalzrohrsystems erfolgen. Damit lassen sich aufgrund der größeren Querschnittsflächen auch höhere Volumenströme bei geringen Druckverlusten und Geschwindigkeiten fördern.

Einsatzbereich

Bei der Auslegung der Lüftungsanlage sind in Abhängigkeit von Verteilsystem und Nennweite die maximalen Volumenströme für Zu- und Abluft stets einzuhalten. Bei Überschreitung steigt die Gefahr von Geräuschbildung und erhöhten Druckverlusten.

3.3 Lüftungsgerät auswählen und Aufstellort festlegen

Faktoren zur Auswahl des geeigneten Lüftungsgerätes sind:

- Der ermittelte Gesamt-Außenluftvolumenstrom (es sollten ca. 30% Reserve für erhöhte Lüftung zur Verfügung stehen).
- Die Kubatur des Gerätes (wandhängend, Lüftungsgerät deckenhängend oder wandhängend).
- Wärmerückgewinnung mit oder ohne zusätzlicher Feuchterückgewinnung (Enthalpiewärmetauscher).
- Abführmöglichkeit des anfallenden Kondensats bei der Hausentwässerung (bei Enthalpiegeräten der MAICO WS-Serie ist kein Kondensatablauf notwendig).

Aufstellort des Wohnungslüftungs-Zentralgerätes:

Der Aufstellort des Wohnungsüftungs-Zentralgerätes muss folgende Bedingungen erfüllen:

- Innerhalb des Gebäudes (z. B. Keller, Küchenschrank, Dachboden, etc.) Montage-/Installationsanleitung beachten.
- In der Nähe zur Außenluft-, Fortluftöffnung.
- Anbindung an das Abwasserrohrsystem (Kondensatabführung). Bei Enthalpiegeräten der MAICO WS-Serie ist kein Kondensatablauf notwendig!
- Zugänglichkeit für Wartungs- und Reparaturarbeiten berücksichtigen.
- Bei der Montage in einem Feuchtraum sollte dieser Raum zusätzlich entlüftet werden, um das Gerät vor Korrosion zu schützen.
- Das Gerät ist frostfrei aufzustellen.
- max. Umgebungstemperatur 40°C.

Mögliche Aufstellorte

Spitzboden

+ Einfache Montage
+ Kurze Leitungslängen
+ Einfache Leitungsführungen von Außen- und Fortluft
- eventuell ist eine frostfreie Aufstellung des Gerätes und eine Verlegung des Kondensatablaufs nicht möglich.

/ Ò I N K E J G T Y G K U G U E J C N N V G E J P K evtl. [illegible]

Wohnbereich

+ Frostfreie Geräteaufstellung und Kondensatableitung möglich
+ Leitungsführung von Zu- und Abluft bei Verlegung in der Betondecke unkompliziert
- geeigneter Raum muss zur Verfügung stehen

5 E J C N N V G E J P K U E J G ' K P ƒ Ø U U G O Ò

- Leitungsführung von Außen- und Fortluft

Eventuell problematisch

Keller

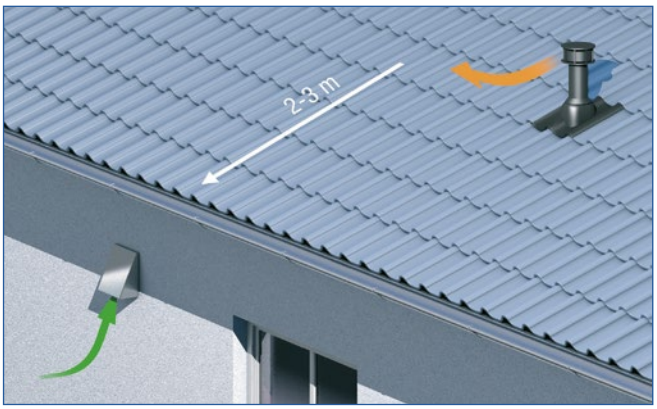
+ Standort ist wartungsfrei
+ geringer Aufwand für Verkleidungen
- direkte Außenluftansaugung eventuell nicht möglich
- Leitungsführung von Zu- und Abluft eventuell aufwendiger

$X¼HQ XQG)RUWOXIWÓIIQXQJHQ HLQSODQHQ

Die Öffnungen für Fort- und Außenluft können sowohl auf dem Dach als auch an der Wand angebracht werden. Es ist auf ausreichenden Querschnitt, entsprechend der ermittelten Volumenströme zu achten:

Empfehlung: max. 5 m/s Luftgeschwindigkeit (Beachten Sie hierzu die Formelsammlung).

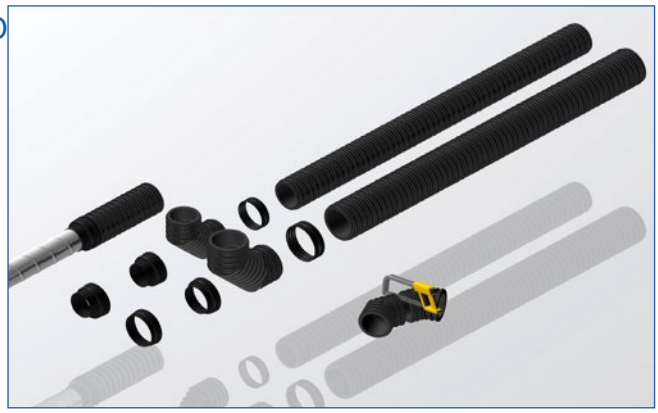
Die Außen- und Fortluftöffnungen sind mindestens 2 - 3 m voneinander entfernt anzubringen, um „Kurzschlusseffekte“ zwischen Fort- und Außenluft zu vermeiden. Es können auch Kombi-Wandstutzen KWH verwendet werden.



3.5 Wärmedämmung / Dampfdiffusionsdämmung festlegen

$X¼HQ XQG)RUWOXIWO

Auf normgerechte Dämmung der Rohrleitungen ist zu achten, insbesondere bei kaltluftführenden Außen- und Fortluftleitungen innerhalb beheizter Räume muss zur Kondensatvermeidung dampfdiffusionsdicht gedämmt werden bzw. ein dampfdiffusionsdichtes Lüftungsrohrsystem (MAICOTherm) verwendet werden. Siehe hierzu nebenstehende Abbildung.



Wärmedämmung von Luftleitungen nach DIN 1946-6

Luftart		**Umgebungs-Lufttemperatur Mindestdämmstärke** (: P .			
		außerhalb der thermischen Hülle, innerhalb des Gebäudes			innerhalb der thermischen Hülle
Minimaltemperatur		**< 0 °C** Dachraum ohne Wäremdämmung nach außen mm	**0 °C bis 14 °C** Dachraum mit Wäremdämmung nach außen oder Keller mm	**14 °C bis 18 °C** Kellerraum mit Abwärme aus Heinzungsinstallation mm	**> 18 °C** mm
Außenluft	dampfdicht	q	q [c]	q [c]	q [d]
Zuluft	mit WRG ohne Feuchterückgewinnung	q [d]	q [d]	q [d]	0
Zuluft	mit WRG mit Feuchterückgewinnung	q [a]	q [d]	q [d]	0
Zuluft	Abluft-WP	nicht zulässig	q [a]	q	q [b]
Zuluft	Luftheizung	nicht zulässig	q [a]	q	q [b]
Abluft	mit WRG und/oder Abluft-WP	q [a]	q [d]	q [d]	0
Fortluft	dampfdicht mit WRG und/oder Abluft-WP	q [a]	q [c]	q	q [d]

Dämmstufen: 8 / 20 / 32 / 50 / 80 / 120 mm

Einzeleitung: Zu-/Abluft-Leitung für einen einzelnen Wohnraum.

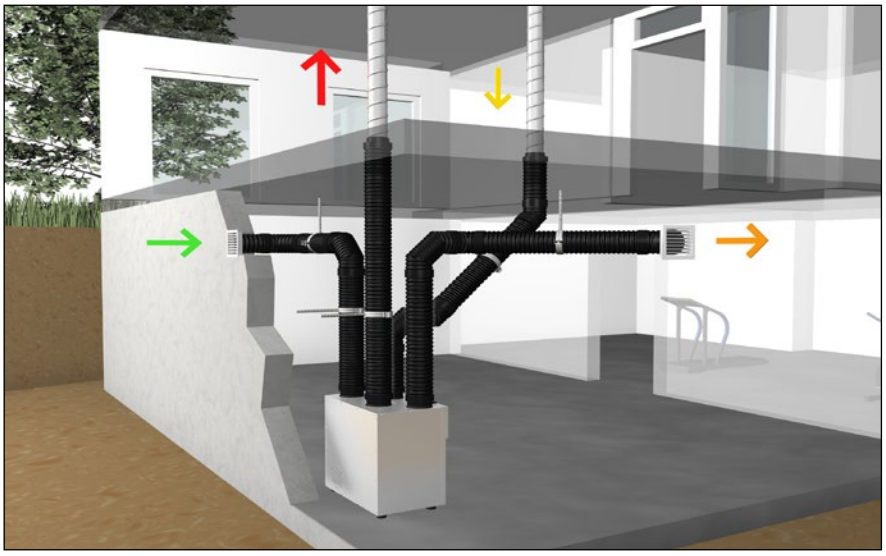
[a] Bei Zentralleitungen > 6 m und Einzelleitungen > 2 m rechnerischer Nachweis oder bis zur doppelten Länge nächst höhere Dämmstufe

[b] darf im zu versorgenden Raum verringert werden.

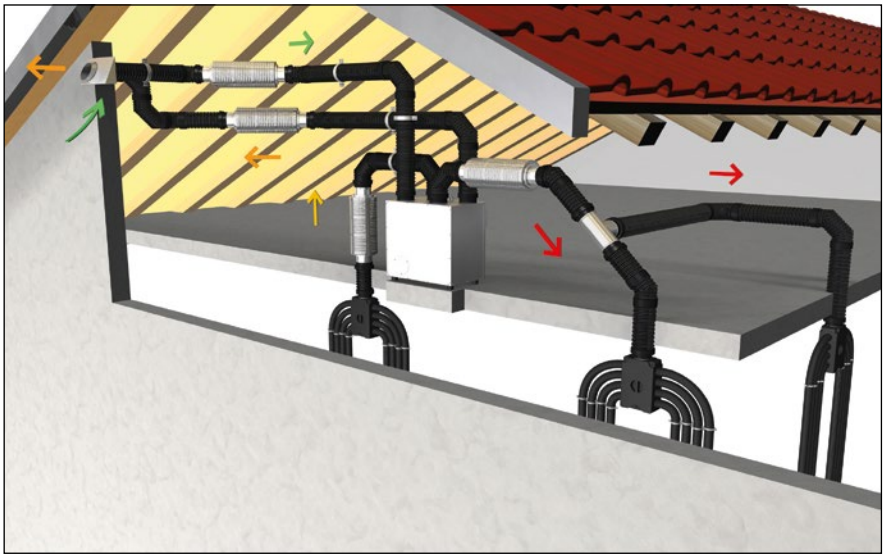
[c] DGK .GKVWPIGP OKV OGVCNNKUEJGT 1DGTƒÀEJG 0 < 0,7) nächste Dämmstufe

[d] DGK YQJPWPIU\GPVTCNGP <W #DNWHVqIGTÀVOGP DKU O .GKVWPIUNÀPIG

- Außen- und Fortluftleitungen zur Vermeidung von Kondensatbildung mit dem wärmegedämmten Lüftungsrohrsystem MAICOTherm oder Wickelfalzrohr (ausreichend dämmen) ausführen.
- Führung über Dach mit Dachhauben (DF... + DP...) oder über Außenwände mit Gittern.
- Durchführungen durch die dichte Gebäudehülle sind fachgerecht abzudichten.
- 2 m Mindestabstand zwischen den Außen- und Fortluftöffnungen empfohlen oder Kombi-Wandstutzen (KWH ... L/R) verwenden.
- Brandschutz (Mindestabstände, ...) bei Bedarf beachten. Siehe Landesbauordnung (LBO) und Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie (M-LüAR). Im Zweifelsfall Sachverständiger kontaktieren.
- Schalldämpfer in Außen- und Fortluft einsetzen, wenn Ansaugung/Ausblas an schallsensiblen Stellen (Balkon, Terrasse, u.ä.) erfolgt.
- Außenluftansaugung
  - möglichst im Schatten (kühle Luft im Sommer)
  - nicht an Stellen mit Geruchsbelastung (Garage, Kompost u.ä.)
  - möglichst hoch, > 2 m (wegen Staub- und Geruchsfreiheit)
  - nicht auf Wetterseite
- Fortluftöffnungen
  - nicht gegenüber von Nachbarfenstern
  - > 2m (kindersicher).



Außen- und Fortluftleitungen mit dem wärmegedämmten Lüftungsrohrsystem MAICOTherm.



Verwendung eines Kombi-Wandstutzens KWH ... L/R als Außen- und Fortluftöffnung.

3.5.3 Zuluft- und Abluftleitungen

Temperaturverluste entlang des Rohrleitungssystems reduzieren den Wärmebereitstellungsgrad. Daher sind die Ab- und Zuluftleitungen vollständig innerhalb der wärmegedämmten Gebäudehülle zu verlegen.

In Bereichen, in denen dies nicht möglich ist (z. B. auf ungedämmten Dachböden), sind die Ab- und Zuluftleitungen mit etwa 50 mm dicken Dämmmatten zu dämmen. Dadurch soll eine Kondensation besonders innerhalb der Abluftleitung vermieden werden.

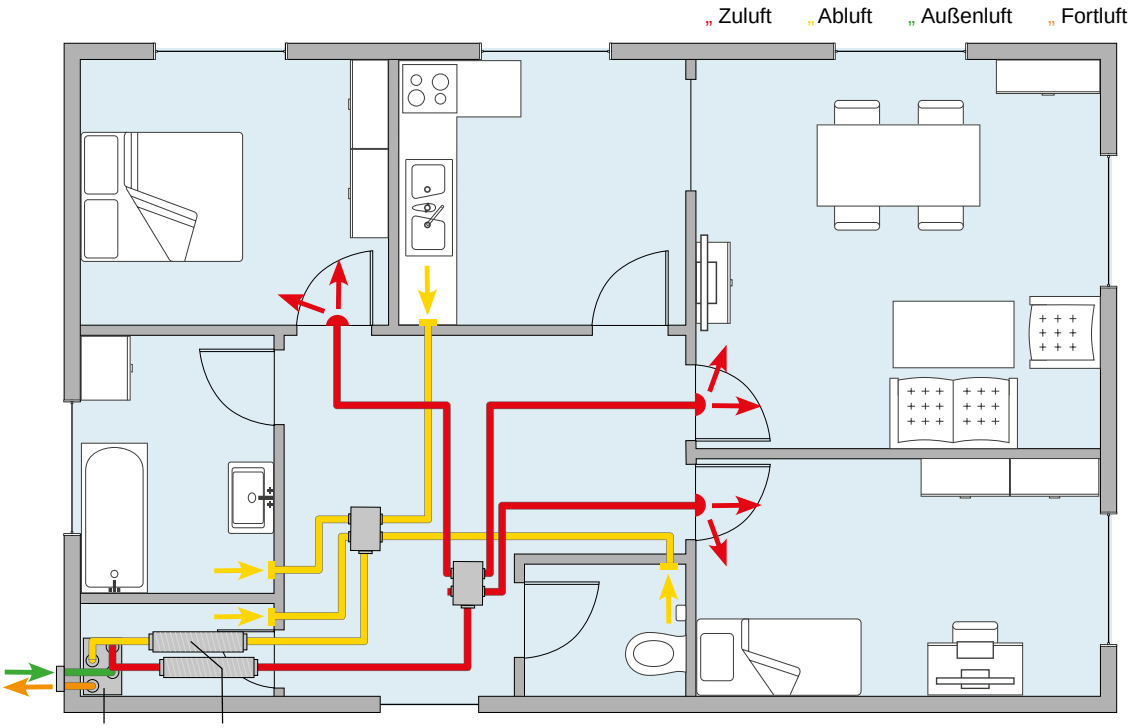
/DJH $Q]DKO XQG *UÓ¼H YRQ =X XQG $EOXIWYHQWLOHQ festlegen

Zuluftelemente

- Nicht direkt über Aufenthaltsbereichen von Personen, Betten oder Sitzgelegenheiten, 1m Abstand halten.
- Nicht hinter Vorhängen, Schränken oder anderen Bauelementen bzw. Einrichtungsgegenständen, die den Lufteintritt behindern.
- Fußbodenauslässe bevorzugt in Verbindung mit Fußbodenheizung einsetzen.
- Maximale Volumenströme insbesondere der Zuluftventile unbedingt beachten.
- Decken- und Wandabstand ca. 50 cm.
- möglichst über Heizkörper.
- Weitwurfdüsen max. 20 cm Deckenabstand.

Abluftelemente

- Möglichst hoch anordnen. Decken- und Wandabstand ca. 20 cm.
- Möglichst dicht an Feuchte- oder Geruchsquellen.
- Nicht direkt über Heizkörpern.
- Bei Fettanfall (Küchen) (G V V , N V G T G N G O G P V ((' Kombination mit Tellerventil TFA 12 DN 125 verwenden.
- Möglichst weit weg von der Tür anordnen, um eine gute Raumdurchströmung zu erhalten.



Lüftungsgerät WS 170 R
Außen- und Fortluftanschluss mit Thermrohr
Rohrschalldämpfer
Luftverteiler
Flexrohr
Zuluftventil
Abluftventil

Maximale Volumenströme

Für Wohnbereiche empfehlen wir - insbesondere um Strömungsgeräusche zu minimieren - folgende max. Volumenströme:

Durchmesser (mm)	Luftrichtung	Max. Volumen-strom (m³/h)
100	Abluft	30
100	Zuluft	30
125	Abluft	50
125	Zuluft	50

Überströmbereich

Überstrombereiche definieren den Bereich zwischen zwei Räumen einer Wohnung. Durch den Druckunterschied strömt dabei Luft vom Zuluftbereich zum Abluftbereich. Geeignete Maßnahmen sind zu treffen, um das Überströmen der Luft zu gewährleisten. Dies kann beispielsweise mit folgenden Maßnahmen erreicht werden:

- Kürzen der Türblätter im unteren Bereich der Tür
- Einsetzen von geeigneten Lüftungsgittern in Türen oder in Wänden.

Überströmöffnungen nach DIN 1946-6

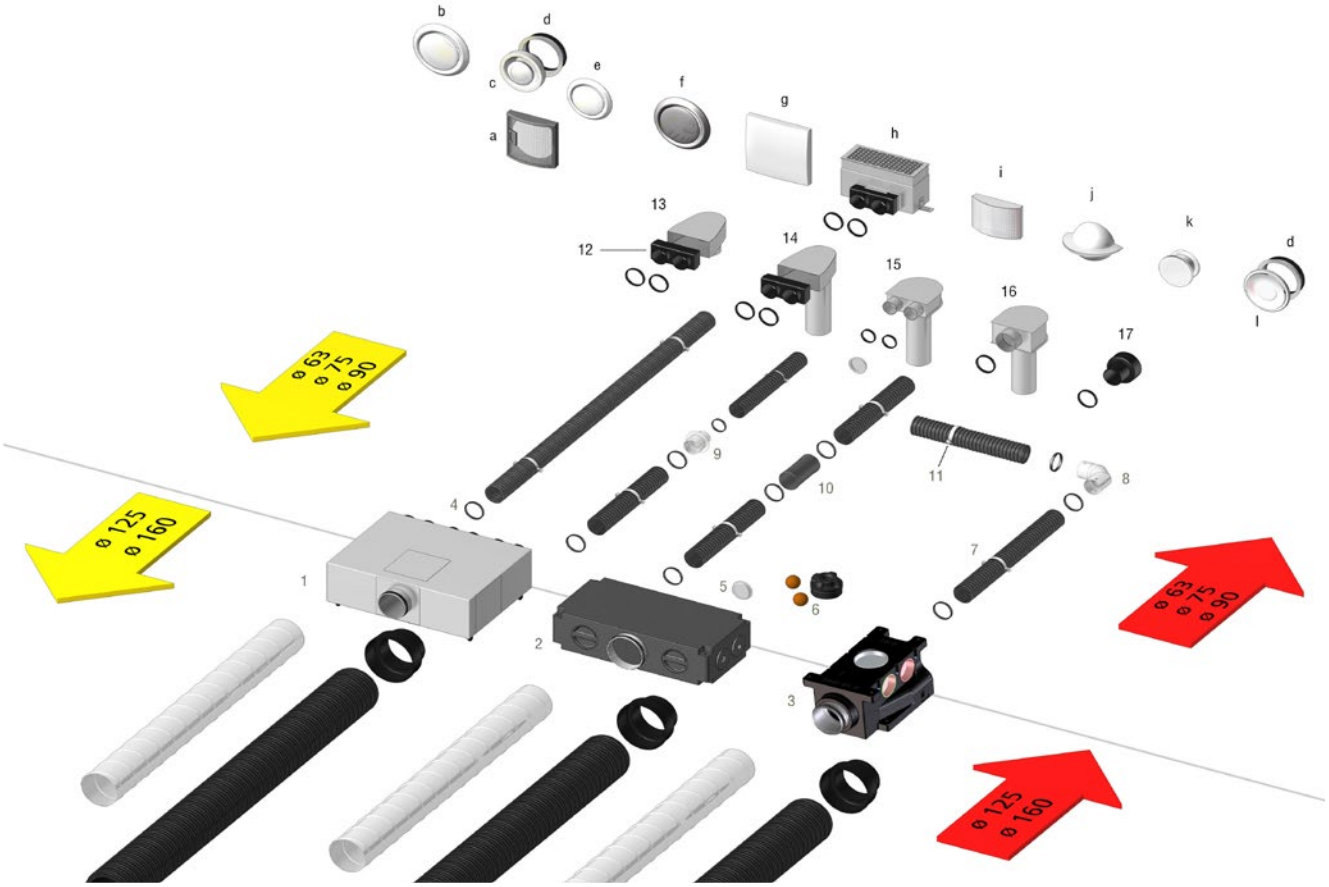
Luftmenge Tür mit Dichtung	m³/h	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
¸ D G T U V T Ò O ƒ À Ecd	m³/h	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250
Kürzungsmaß	mm	3	6	8	11	14	17	20	22	25	28

Luftmenge Tür ohne Dichtung	m³/h	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
¸ D G T U V T Ò O ƒ À Ecd	m³/h	0	25	50	75	100	125	150	175	200	225
Kürzungsmaß	mm	0	3	6	8	11	14	17	20	22	25

Angaben nach DIN 1946-6:
Das Kürzungsmaß gibt an, um wie viel Millimeter ein 89-cm-Türblatt zu kürzen ist.

3.7 Leitungsdimensionierung, Leitungsführung und Menge sowie Positionierung der Luftverteiler festlegen

/ X I W Y H U W H L O X Q J P L W ... H [L E O H P / Ù I W X Q J V U R K U V \ V W H P **MAICOFlex**



Allgemeine Hinweise

- f Wählen Sie den für Ihren Anwendungsfall passenden Flexrohr-Durchmesser nach geplantem Volumenstrom (siehe Tabelle nebenstehend).
- f die für das Flexrohr verfügbare Einbauhöhe.
- f Statik und Brandschutz bei Betoninstallation (siehe nächster Abschnitt).
- f Wählen Sie die zum gewählten Flexrohrdurchmes- U G T R C U U G P F G P 5 [U V G O D C W V G aus.
- f Sehen Sie pro Ventil bzw. Einschubadapter entsprechend dem geplanten Volumenstrom den Anschluss von ein oder zwei Flexrohren vor.
- f Leitungen nicht ungedämmt durch kalte Bereiche führen. Gegebenenfalls dämmen.
- f Leitungslängen bis 15 m.
- f Gleiche oder ähnliche Leitungslängen gewährleisten eine gleichmäßige Luftverteilung.
- f Minimale Biegeradien beachten. Hierzu Blechbögen MF-B verwenden.
- f Leitungsdurchmesser und Anzahl der Anschlussleitungen je Ventil entsprechend der Volumenstromermittlung und der nachfolgenden Tabelle bestimmen:

MAICOFlex Ø (mm)		Biegeradius	wir empfehlen
D X ¼ H Q	innen	(mm)	V_{max} (m³/h)
63	53,5	150	20
75	64	150	30
90	77,5	350	50

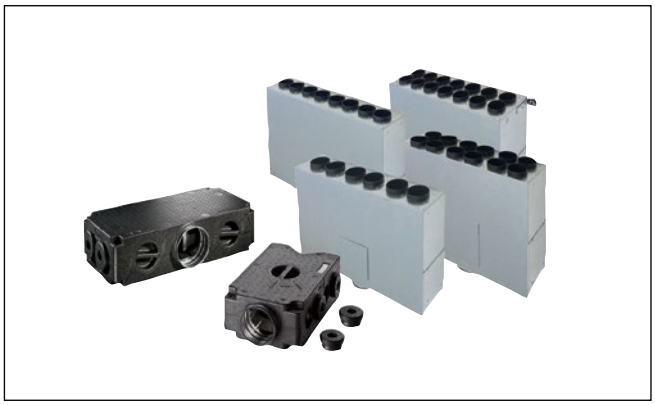
- f Während der Bauphase Rohre verschließen

Kurz-zeichen	Artikel	Anschlussdurchmesser Luftverteiler DN 125			Anschlussdurchmesser Luftverteiler DN 160		
	Lüftungsrohrsystem MAICOFlex	Anschlussdurch-messer Flexrohr **DN 63**	Anschlussdurch-messer Flexrohr **DN 75**	Anschlussdurch-messer Flexrohr **DN 90**	Anschlussdurch-messer Flexrohr **DN 63**	Anschlussdurch-messer Flexrohr **DN 75**	Anschlussdurch-messer Flexrohr **DN 90**
1	Luftverteiler-Kasten aus Blech	MF-BV63-125-8	MF-BV75-125-6	MF-BV90-125-5	MF-BV63-160-14	MF-BV75-160-12	—
2	Luftverteiler aus Kunststoff EPP	MF-V63	MF-V75	MF-V90	—	MF-V75-8	MF-V90-8
3	Luftverteiler aus schalldämmendem Kunststoff	—	—	MF-VK90-7	—	—	MF-VK90-7
4	Dichtring	MF-FDR63	MF-FDR75	MF-FDR90	MF-FDR63	MF-FDR75	MF-FDR90
5	Endstopfen	MF-FST63	MF-FST75	MF-FST90	MF-FST63	MF-FST75	MF-FST90
6	Reinigungsset	MF-R63	MF-R75	MF-R90	MF-R63	MF-R75	MF-R90
7	Flexrohr	MF-F63	MF-F75	MF-F90	MF-F63	MF-F75	MF-F90
8	90° Blechbogen	MF-B63	MF-B75	MF-B90	MF-B63	MF-B75	MF-B90
9	Reduzierstück	MF-RZ75/63	MF-RZ75/63 MF-RZ90/75	MF-RZ90/75	MF-RZ75/63	MF-RZ75/63 MF-RZ90/75	MF-RZ90/75
10	Steckmuffe	MF-FSM63	MF-FSM75	MF-FSM90	MF-FSM63	MF-FSM75	MF-FSM90
11	Befestigungsschelle	MF-S63	MF-S75	MF-S90	MF-S63	MF-S75	MF-S90
12	Einschubadapter	MF-WE63	MF-WE75	—	MF-WE63	MF-WE75	—
13	Winkel	MF-W100 80/150	MF-W150 80/200	—	MF-W100 80/150	MF-W150 80/200	—
14	Winkel	MF-WL100 80/150 MF-WL125 80/150	MF-WL100 80/200 MF-WL125 80/200 MF-WL150 80/200	—	MF-WL100 80/150 MF-WL125 80/150	MF-WL100 80/200 MF-WL125 80/200 MF-WL150 80/200	—
15	Winkel	MF-WLF100/63/63	—	—	MF-WLF100/63/63	—	—
16	Winkel	—	—	MF-WLF100/90 MF-WLF125/90	—	—	MF-WLF100/90 MF-WLF125/90
17	Ventiladapter	MF-A63	MF-A75	MF-A90	MF-A63	MF-A75	MF-A90
	Übergangsstück ƒ C E J T W P F	—	FFS-Ü90/75		—	FFS-Ü90/75	

	Andere Komponenten						
MT	MAICOTherm						
FFS	MAICOFFS						
WF	Wickelfalzrohr*	Wickelfalzrohr*					
a	(G V V , N V G T G N G O G P V für Abluft •	FFE 10					
b	Tellerventil, Kunststoff ••	TK 10 TK 12	TK 10 TK 12 TK 15	TK 10 TK 12		TK 10 TK 12 TK 15	TK 10 TK 12
c	Metall-, Tellerventil •	TFA 10 TFA 12	TFA 10 TFA 12 TFA 15	TFA 10 TFA 12	TFA 10 TFA 12	TFA 10 TFA 12 TFA 15	TFA 10 TFA 12
d	Einbaurahmen für TFA/TFZ ••	EBR-D 10 EBR-D 12	EBR-D 10 EBR-D 12 EBR 15	EBR-D 10 EBR-D 12	EBR-D 10 EBR-D 12	EBR-D 10 EBR-D 12 EBR 15	EBR-D 10 EBR-D 12
e	Tellerventil, Metall •	TM 10 TM 12	TM 10 TM 12 TM 15	TM 10 TM 12	TM 10 TM 12	TM 10 TM 12 TM 15	TM 10 TM 12
f	Edelstahl-Tellerventil ••	TM-V2A 10 TM-V2A 12	TM-V2A 10 TM-V2A 12	TM-V2A 10 TM-V2A 12	TM-V2A 10 TM-V2A 12	TM-V2A 10 TM-V2A 12	TM-V2A 10 TM-V2A 12
g	Ab- und Zuluftventil	AZV 100					
h	Fußboden- und Wandauslass	MF-FBWA63	MF-FBWA75	—	MF-FBWA63	MF-FBWA75	—
i	Zuluftventil •	ZWVQ 10 ZWVQ 12					
j	Weitwurfdüse •	WD 10 W					
k	Weitwurfdüse •	WD 10 D					
l	Metall-, Tellerventil •	TFZ 10 TFZ 12	TFZ 10 TFZ 12 TFZ 15	TFZ 10 TFZ 12	TFZ 10 TFZ 12	TFZ 10 TFZ 12 TFZ 15	TFZ 10 TFZ 12

• für Zuluft • für Abluft *Beschaffung und Dämmung bauseits

Luftverteiler



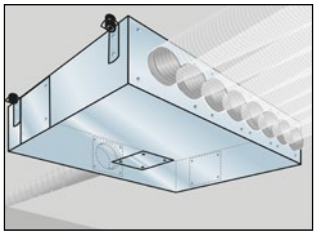
Auswahl

Wählen Sie aus den verfügbaren Luftverteilern die für Ihren Anwendungsfall geeigneten aus, gemäß

- Durchmesser der zu verlegenden Flexleitung
- Anzahl der zu verlegenden Flexleitungen
- Max. Volumenstrom des Luftverteilers
- Für den Einbau des Luftverteilers verfügbaren Platz
- Richtung, aus der die an den Verteiler anzuschließenden Leitungen auf den Verteiler treffen.

Luftverteiler	Material	Anzahl Anschlussstutzen	Anschluss-durchmesser Lüftungsleitungen (mm)	Anschluss-durchmesser Lüftungsgerät (mm)	0 D ¼ H % [+ [7 (mm)
MF-BV63-125-8	Stahlblech, verzinkt	8	63	125	650 x 150 x 450
MF-BV63-160-14	Stahlblech, verzinkt	14	63	160	650 x 200 x 500
MF-BV75-125-6	Stahlblech, verzinkt	6	75	125	650 x 150 x 450
MF-BV75-160-12	Stahlblech, verzinkt	12	75	160	650 x 200 x 500
MF-BV90-125-5	Stahlblech, verzinkt	5	90	125	650 x 150 x 450
MF-V63	Kunststoff EPP	8	63	125	435 x 150 x 270
MF-V75	Kunststoff EPP	4	75	125	435 x 150 x 270
MF-V90	Kunststoff EPP	4	90	125	435 x 150 x 270
MF-V75-8	Kunststoff EPP	8	75	160	710 x 185 x 350
MF-V90-8	Kunststoff EPP	8	90	160	710 x 185 x 350
MF-VK90-7	Kunststoff EPP	7	90	125	300 x 490 x 220

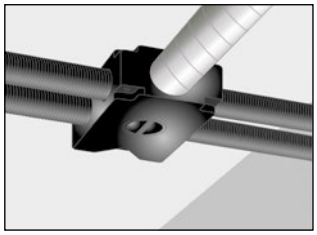
Anschlussmöglichkeiten



MF-BV63-125-8
MF-BV63-160-14
MF-BV75-125-6
MF-BV75-160-12
MF-BV90-125-5

Anschluss des Lüftungsgeräts alternativ **über eine der Revisionsöffnungen**.

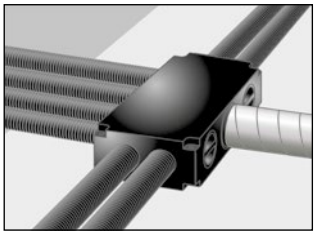
Eine der Revisionsöffnungen dient zur Anwendung des Reinigungssets MF-R.



MF-V63
MF-V75
MF-V90

Anschluss des Lüftungsgeräts alternativ **über eine der Revisionsöffnungen.**

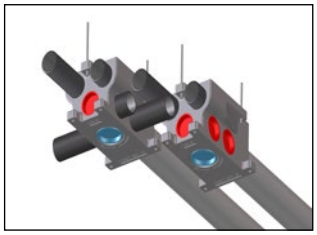
Eine andere Revisionsöffnung dient zur Anwendung des Reinigungssets MF-R.



MF-V75-8
MF-V90-8

Anschluss des Lüftungsgerätes **an der Breitseite**.

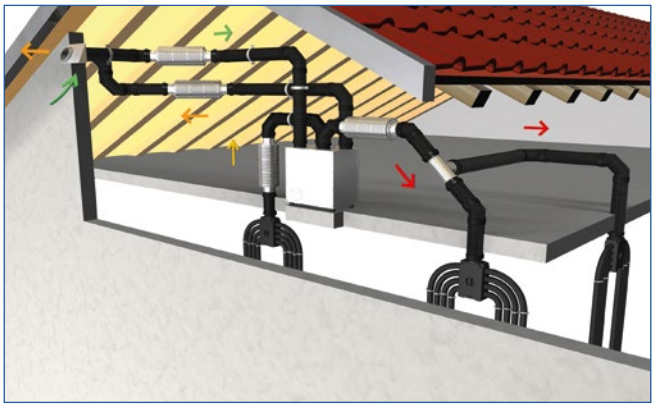
Die beiden Revisionsöffnungen rechts und links vom Anschlussstutzen dienen zur Anwendung des Reinigungssets MF-R.



MF-VK-90-7

Anschluss des Lüftungsgerätes **an der Stirnseite**. Zuleitung DN 125 mit Steckverbinder SVR 125 oder DN 160 mit Wickelfalzrohr.

Das innovative Design ermöglicht den Verteilern eine Platzierung direkt nebeneinander.
Die Revisionsöffnung dient zur Anwendung des Reinigungssets MF-R.



„ Zuluft „ Abluft „ Außenluft „ Fortluft

Montage

- f Befestigen Sie die Luftverteiler mittels der Befestigungslöcher bzw. Schrauben/Gewindestangen an Decke, Wand oder Fußboden.
- f Verbinden Sie die Flexrohre MF-F dicht mit den Luftverteilern. Beachten Sie hierzu die Montageanleitung. Für die Verteiler MF-V benötigen Sie keine Dichtringe.
- f Verschließen Sie nicht benutzte Öffnungen mit den beiliegenden Endstopfen MF-FST.
- f Verbinden Sie Lüftungsgerät und Luftverteiler mit dem wärmegedämmten Lüftungsrohrsystem MAICOTherm MT P C E J P G D G P U V G J G P F G T

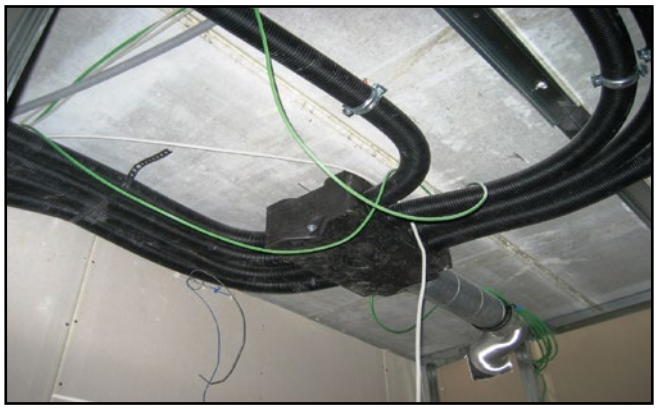
3.8 Verlegung von MAICOFlex-Rohren

Bei der Verlegung des Lüftungsrohrnetzes müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- f Kurze und symmetrische Lüftungsrohrführungen.
- f Lüftungsrohre möglichst geradlinig verlegen.
- f Der Lüftungsrohrdurchmesser in Abhängigkeit der ermittelten Volumenströme.
- f Die zwischen den Dachsparren und in den Abseitenwänden verlegten Leitungen sind unterhalb der Dämmung (im warmen Bereich) anzuordnen bzw. gegen Auskühlung und Schwitzwasserbildung zu dämmen.
- f Bei der Verlegung in Betondecken müssen die Rohre gegen Aufschwimmen gesichert werden.
- f Enge Flexrohr-Biegeradien sind zu vermeiden, um die Druckverluste gering zu halten.
- f Um hohe Druckdifferenzen zwischen Zu- und Abluft zu vermeiden ist darauf zu achten, dass die Lüftungsrohre möglichst annähernd gleich lang sind.
- f Die Strömungsgeschwindigkeit im Lüftungsrohrsystem sollte maximal 2-3 m/s betragen (Empfehlung: max. 2 m/s für Zuluft; max. 3 m/s für Abluft)
- f Vorgesehene Revisionsöffnungen sind zugänglich zu halten.

3.8.1 in abgehängten Decken

- Die Verlegung in Abhangdecken ist mit allen Flexrohrnenngrößen möglich (63, 75, 90 mm).
- Abhängen der Decke um min. 180 mm (MF-V63 / MF-V75 / MF-V90) bzw. 215 mm (MF-V75-8 / MF-V90-8).
- Mit Befestigungsschellen MF-S75 im Abstand von jeweils 75 cm sichern.
  Befestigungsschellen isolieren um Kondensatbildung zu vermeiden.
- Revisionsöffnungen in der Decke als Zugang zu den Verteilern vorsehen.



3.8.2 in Betondecken

Bei der Verlegung in der Betondecke muss auf jeden Fall der Statiker konsultiert werden.

Werden Flexrohre in Decken mit Brandschutzanforderungen eingelegt, sind Mindestdicken der Decken bzw. oberhalb und unterhalb der Einbauten zu berücksichtigen. Die genaue Einbausituation ist anhand des Brandschutzkonzepts für das einzelne Gebäude mit der örtlichen Bauleitung zu klären. Siehe auch DIN 4102-4 3.4 Tabellen 9 und 10.

Die Brandschutzanforderungen sind abhängig von der Gebäudeklasse und somit von der Gebäudehöhe. Die Gebäudeklassen sind in der Musterbauordnung F G , P K G T V W P F U V G N N G P U K E J Y K G H O N J V F C T

Gebäudeklasse 1	Freistehende Gebäude mit einer Höhe[1)] bis zu 7 m und nicht mehr als zwei Nutzungseinheiten von insgesamt nicht mehr als 400 m² und freistehende land- oder forstwirschaftlich genutzte Gebäude.
Gebäudeklasse 2	Gebäude mit einer Höhe[1)] bis zu 7 m und nicht mehr als zwei Nutzungseinheiten von insgesamt nicht mehr als 400 m².
Gebäudeklasse 3	Sonstige Gebäude mit einer Höhe[1)] bis zu 7 m.
Gebäudeklasse 4	Gebäude mit einer Höhe[1)] bis zu 13 m und Nutzungseinheiten mit jeweils nicht mehr als 400 m².
Gebäudeklasse 5	Sonstige Gebäude einschließlich unterirdischer Gebäude.

[1)] Oberkante Fertigfußboden des obersten Aufenthaltsraumes bezogen auf das mittlere Geländeniveau.

Je nach Landesbauordnung weichen die Meterangaben und auch die Forderungen nach der Brandschutzklasse teilweise ab.

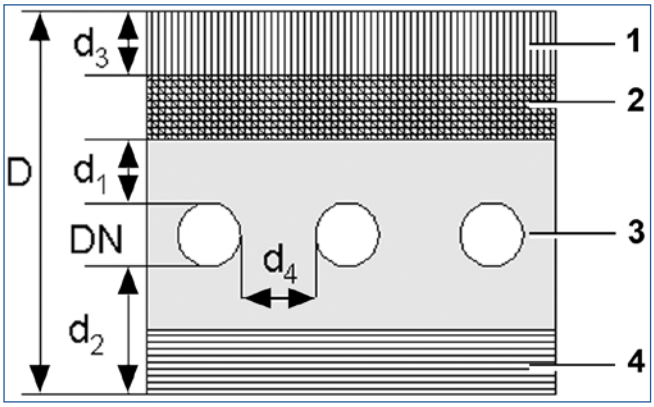
Die Mindestdicken der Betonplatten mit Hohlräumen, welche mit brennbaren Materialien gefüllt sind (z.B. MAICOFlex), werden in der DIN 4102 Teil 4, Kapitel 3.5, Tabellen 9 und 10 behandelt. Diese Angaben gelten auch für Ortbetondecken.

Die beschriebenen Maßnahmen müssen zwingend mit einem Statiker und einem Brandschutzsachverständiger vor Ort auf Korrektheit und Durchführbarkeit im speziellen Anwendungsfall geprüft werden. Gegebenenfalls sind Anpassungen entsprechend der vorherrschenden Bedingungen zu treffen.

Auszug aus der DIN 4102 Teil 4

Mindestdicken von Stahlbeton- und Spannbetonplatten aus Normalbeton mit Hohlräumen (in unserem Fall Lüftungsleitungen)

Schnittzeichnung einer Decke



1 Estrich 2 Dämmung 3 Betonplatte mit Lüftungsrohr 4 Filigrandecke

Details wie Estrichfolie oder Bodenbelag sind nicht berücksichtigt.

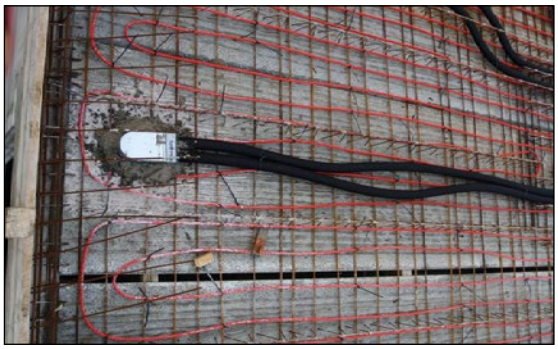
	Gebäude-klasse 1 F30	Gebäude-klasse 2 und 3 F30-A	Gebäude-klasse 4 F60-A	Gebäude-klasse 5 F90-A D
D	Die Gesamtdicke der Decke ist abhängig von der Dämmstärke, des gewählten Flexrohres, der Elektro-Leerrohre und der tatsächlichen Estrichstärke.			
DN	63 oder 75 mm			
d_1	50 mm	80 mm	80 mm	100 mm
d_2	50 mm	80 mm	80 mm	100 mm
d_3	min. 25 mm			
d_4	> DN			

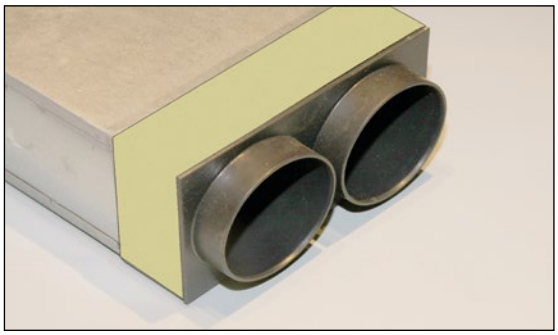
- Die nebenstehenden Angaben beziehen sich auf die Musterbauordnung und können je nach Landesbauordnung variieren.
- Im Kellergeschoss müssen Decken in Gebäuden der Klassen 1 und 2 feuerhemmend (F30) sein. In Gebäuden der Klassen 3 bis 5 feuerbeständig (F90).

Durchführung der Montage

Schritt 1:

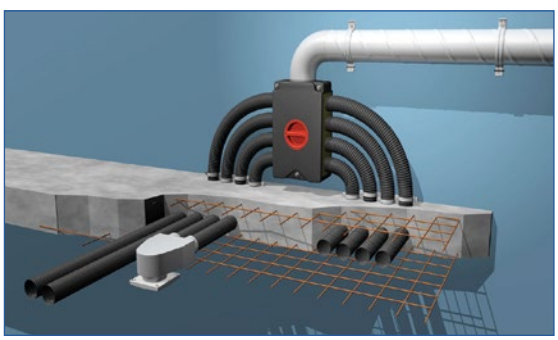
- Verlegen Sie die Flexrohre auf der Filigrandecke W P F , Z K G T G P 5 K G F K G U G O K V - C D G N D Eisenverstrebungen. Die KT-Träger dürfen dabei nicht beschädigt werden!
- Achten Sie beim Eingießen der Rohre in Beton darauf, dass die Rohre auf der Filigrandecke gut an den Eisenverstrebungen befestigt sind, um ein Aufschwimmen zu verhindern.



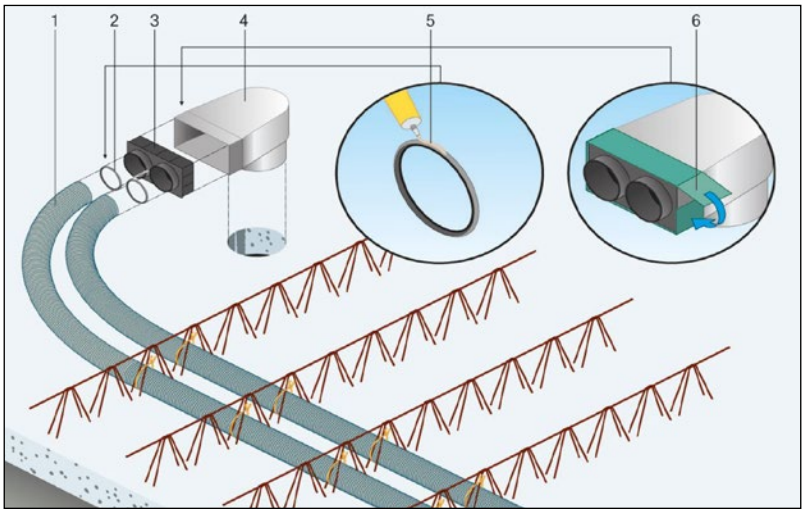


Schritt 2:

- $ Q J T G P 5 K G F K G - G T 9 P K N P Ò M E G J N G T , Z H K Z G T T E S K P C Sie die Einschubadapter MF-WE (3) in den Winkeln MF-W... (4) und montieren Sie diese auf der Filigrandecke. Bei Notwendigkeit ist der Winkel im Kernloch mittels PU-Schaum abzudichten.
- Verbinden Sie die Flexrohre MF-F (1) mit den Einschubadaptern MF-WE (3). Beim Eingießen in Beton müssen immer Dichtungsringe MF-FDR (2) verwendet werden, um eine wasserdichte Verbindung herzustellen*. Für eine leichtgängigere Montage kann ein geeignetes Gleitmittel (5) verwendet werden.
- Verbinden Sie den Einschubadapter MF-WE (3) mit dem Winkel MF-W... (4) durch Verkleben mit Klebeband (6).
- Nicht verwendete Öffnungen sind mit einem Verschlussstopfen zu verschließen.(Der Stopfen ist beim Einschubadapter im Lieferumfang enthalten!).
- Beschriften Sie die Flexrohre, um Verwechslungen auszuschließen.
- Überprüfen Sie das Lüftungsrohrsystem vor Eingießen auf Beschädigungen.



* gilt nicht bei EPP-Verteilern



Bei der Montage des Dichtringes MF-FDR ist Gleitmittel zu verwenden. Der Einschubadapter MF-WE ist mittels Klebeband am Winkel MF-W zu fixieren.

1 Flexrohr MF-F
2 Dichtungsringe MF-FDR
3 Einschubadapter MF-WE
4 Winkel MF-W
5 Gleitmittel
6 Klebeband

6FKDOOUHGX]LHUHQGH 0D¼QDKPHQ EHDFKWHQ

In Wohn- und Schlafräumen wird gemäß DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ für die Lüftung ein Schallpegel von < 25 dB(A) verlangt. Entsprechend sorgfältig sind daher Schallschutzmaßnahmen zu planen und durchzuführen.

=XP 6FKDOOVFKXW] VLQG IROJHQGH 0D¼QDKPHQ QRWZHQGLJ

- Schallentkoppelte Aufstellung des Gerätes.
- Einbau von Rohrschalldämpfern an den Zu- und Abluftstutzen des Gerätes vor den Luftverteilern, damit Ventilatorgeräusche nicht in die Räume übertragen werden.
- Einbau von Rohrschalldämpfern auch in Außen- und Fortluft, wenn sich dicht an deren Mündungen 6GTTCUUGP QFGT $CNMQPG DG,PFGP
- Einhaltung der max. Volumenströme und der minimalen Biegeradien des Flexrohres.
- Maximale Volumenströme, insbesondere der Zuluftventile, unbedingt beachten.

Schallschutzarten:

Telephonieschall

- Die Schallübertragung von Raum zu Raum über das Rohrsystem wird als Telephonieschall bezeichnet.
- Durch die sternförmige Verlegung der Flexrohre und das Einhalten der Mindestlänge von 5 m/ Flexrohr, kann auf einen Telephonieschalldämpfer verzichtet werden.
- Durch die Verlegeart von Wickelfalzrohren ist der Telephonieschall durch das Einplanen von Telephonieschalldämpfern zwischen Räumen konstruktiv zu verhindern.
- Für erhöhten Komfort können auch hier Schalldämpfer (z. B. der Kanalschalldämpfer) mit dem Anschlussmaß 80/150 bzw. 80/200 verwendet werden.
- Eine Reinigungsfähigkeit mit dem Reinigungsset kann in diesem Fall jedoch nicht mehr garantiert werden.

Geräteschall

- Die Schallübertragung von einem Gerät selber über das Lüftungsrohrsystem in die Räume wird als Geräteschall bezeichnet.
- Um diesen Geräteschall nicht in der Wohnung zu verteilen, sind zwischen dem Zentralgerät und den Verteilern (möglichst nahe am Gerät) Schalldämpfer zu installieren. Diese sind sowohl in der Zu- als auch in der Abluftleitung vorzusehen.
- Bei störenden Geräuschen (an der Außenluft- oder Fortluftöffnung) ist eine Montage von Schalldämpfern empfehlenswert. Bei der Aufstellung des Zentralgerätes ist auf die schalltechnische Entkopplung zu achten.

Körperschall

- Der Körperschall ist der Schall, der sich mit einer höheren Frequenz als 15Hz oberhalb fester Körper überträgt.
- Er kann durch Abstrahlung von Flächen in Luftschall verwandelt werden. Somit ist er hörbar.
- Bautechnisch Gegebenheiten führen zu einer Übertragung des Körperschalls. Beispielsweise bei durchlaufenden Betondecken in Reihenhäusern oder bei einer mangelhaften und nicht sachgemäß durchgeführten Geräteinstallation.

Luftschall

- Der Luftschall ist die Ausbreitung von Schallwellen in der Luft.
- Durch massive Wände und Betondecken kann der Luftschall minimiert werden.

Trittschall

- Der Trittschall ist eine Sonderform des Körperschalls.
- Dabei sind Geräusche gemeint, die unter einer Decke durch Körperschallanregungen entstehen.
- Die Trittschalldämmung kann zwar mit der Zunahme des Flächengewichtes einer Decke erhöht Y G T F G P O G K U V K U V C D G T G K P (weichfedernden Gehbelägen oder schwimmenden Fußboden-Unterkonstruktionen auf der Rohdecke zweckmäßig bzw. notwendig.

Betondecke Trittschalldämmung Estrich Bodenbelag

Planung und Bedingungen für den Aufstellort

Bei der Installation des Lüftungsgerätes im Raum sind folgende Bedingungen zu erfüllen:

- frostfreier Raum.
- tragfähiger Fußboden.
- Beim Untergrund darauf achten, dass dieser waagerecht, eben, fest und dauerhaft ist.
- Es ist sicherzustellen, dass der Betrieb des zweiten Lüftungsgerätes nicht beeinträchtigt wird.

Strömungsgeräusche

- Strömungsgeräusche entstehen hauptsächlich erst ab bestimmten Strömungsgeschwindigkeiten. Je höher die Geschwindigkeit desto höher die Geräusche. Aus diesem Grund sollten die Strömungsgeschwindigkeiten **max. 3 m/s** betragen. (Empfehlung: max. 2 m/s für Zuluft; max. 3 m/s für Abluft).
- Zudem sind ausreichend Ventile einzuplanen damit das Strömungsgeräusch am Ventil so gering wie möglich ist.
- Die Trittschalldämmung ist bei Verlegung im Fußboden zu beachten.

Schallschutz für Nachbarräume am Aufstellort

- Beim Gerätebetrieb können Schallemissionen auftreten, die in angrenzenden Räumen als störend empfunden werden. Insbesondere gilt dies, wenn der Aufstellraum an Wohn- oder Schlafräume grenzt.
- Für eine Vermeidung von Schallbelästigungen sind Maßnahmen zur Schalldämpfung vorzusehen z. B. durch höhere Anforderungen an das Schalldämmmaß der Innenwand. Rohrbefestigungen und Wanddurchführungen sind körperschall zu dämmen.

3.10 Inbetriebnahme der Lüftungsanlage

Prüfen Sie vor dem Einregulieren, ob

- f alle Filter und Ventile richtig eingesetzt sind,
- f alle Überströmöffnungen ausgeführt wurden,
- f der elektrische Anschluss richtig ausgeführt ist,
- f Lüftungsleitungen richtig gedämmt sind,
- f der Kondensatanschluss richtig ausgeführt ist und alle Klappen, Regler und evtl. Brandschutzklappen offen sind.

Zum Einregulieren des Lüftungsgerätes wird ein geeignetes Luftmengenmessgerät, wie z. B. ein Flügelradanemometer mit Messtrichter, benötigt.

- f Beachten Sie Toleranzen vom Messgerät und Messungenauigkeiten.
- f Aktivieren Sie das Gerät auf „Volumenstromeinmessung“ mit Hilfe der MAICO KWL Inbetriebnahme-Software.

Vorgehensweise Einregulierung:

- f Stufe 2, Nennbetrieb einstellen.
- f Lüfterstufen im Gerät auf errechnete Luftmengen einstellen. (Beachten Sie hierzu die Montage- und Betriebsanleitung des Gerätes.)
- f Alle Ventile ganz öffnen oder Ventile anhand der Planung und Ventildaten voreinstellen.
- f Beginnen Sie die Regulierung mit den Ventilen, die am weitesten vom Zentralgerät liegen.
- f Kontrollmessung aller Ventile.
- f Einregulieren der Ventile bis die Luftmenge erreicht ist.

Alle ermittelten und eingestellten Daten sind zu dokumentieren. Die Montage- und Wartungsanleitung muss beim Betreiber verbleiben. Evtl. kann hier ein Wartungsvertrag von der ausführenden Firma angeboten werden.

3.11 Wartung des Lüftungsgerätes

Detaillierte Angaben zu den Wartungen, sowie deren & W T E J H Ø J T W P I , P F G P 5 K G K P F G T E G I G K N K F G P Ø G P K G P W P I U-anleitung des Lüftungsgerätes.

Beachten und befolgen Sie besonders die Sicherheitshinweise in der jeweiligen Anleitung.

Folgende Wartungen sollten im vorgegebenen Intervall durchgeführt werden:

Wartungsintervall	Durchzuführende Wartung
Vierteljährlich	f Kontrolle der Filter. Abhängig vom Verschmutzungsgrad ggf. tauschen.
Jährlich	f Alle Filter tauschen. f Abhängig von dem Verschmutzungsgrad empfehlen wir eine Reinigung des Wärmetauschers. f Abhängig vom Verschmutzungsgrad empfehlen wir eine Reinigung des Geräteinnenraums.

Reinigungsset

Das Reinigungsset besteht aus einem Staubsaugeradapter und zwei Reinigungskugeln. Es ist in drei unterschiedlichen Durchmessern, passend zu den flexiblen Rohren, erhältlich.

Vorgehensweise bei der Reinigung

Vom Luftverteiler aus wird eine Reinigungskugel in den Leitungsstrang eingelegt und mit einem Staubsauger vom anderen Ende aus angesaugt. Die Reinigungskugel dient zur Mitnahme von Schmutzresten.

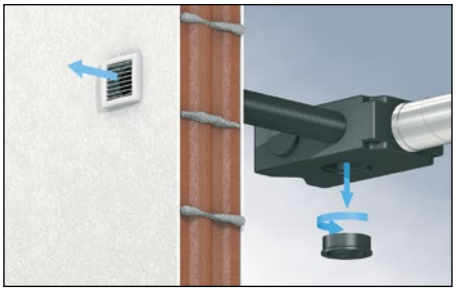
Sicherheitshinweise

- f Anleitung aufbewahren.
- f Nach Ende der Reinigung dafür sorgen, dass sich keine Reinigungskugel im Leitungssystem befindet.

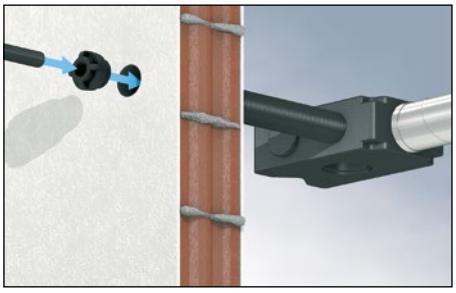
Reinigung

- f Lüftungsleitungen bei Bedarf reinigen. Die Reinigung sollte bei möglichst geringer Luftfeuchtigkeit erfolgen.
- f Wenn möglich einen Industriestaubsauger verwenden.
- f Reinigungsvorgang an jedem Leitungsstrang mehrfach durchführen.
- f In großen Gebäudekomplexen die Reinigung der Abluft- und Zuluftstränge von einem Hausmeister durchführen lassen.
- f Verschmutzte Reinigungskugeln mit einem handelsüblichen Spülmittel reinigen.

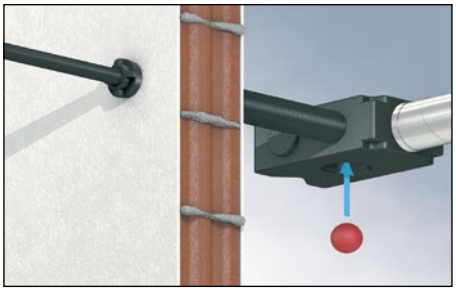
Reinigung eines Leitungsstranges



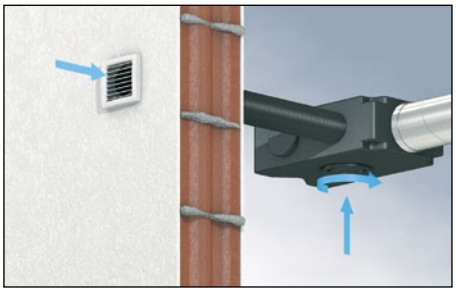
- f Am Luftverteiler Revisionsverschluss (Bajonettverschluss, 45 °) entfernen, siehe auch Gehäuseaufschrift „open / close“.
- f (Je nach Einbausituation befindet sich der DN 125-Revisionsverschluss vorne, oben oder unten.)
- f Am anderen Ende des Leitungsstranges Innengitter oder Tellerventil entfernen.



- f Reinigungsadapter einstecken.
- f Staubsaugerschlauch so in den Anschlusstrichter des Reinigungsadapters stecken, dass der Schlauch dicht abschließt.



- f Staubsauger einschalten.
- f Passende Reinigungskugel innerhalb des Luftverteilers in den zu reinigenden Leitungsstrang einlegen.
- f Die Reinigungskugel wird angesaugt, bis sie am Reinigungsadapter anliegt.
- f Reinigungsadapter abziehen.
- f Staubsauger ausschalten.



- f Reinigungskugel herausnehmen.
- f Verschmutzungen im Leitungsstrang entfernen.
- f Reinigungskugel säubern.
- f Reinigung für jeden Leitungsstrang mehrfach durchführen.
- f Innengitter oder Tellerventil und Revisionsverschluss anbringen.

3.13 Kombination einer Lüftungsanlage mit Feuerstätten

Was gibt es beim Betrieb von Lüftungsanlagen und Feuerstätten zu beachten?

Durch eine luftabsaugende Anlage, wie z.B. einer Lüftungsanlage, einer zentralen Staubsauganlage, Küchenfortlufthaube oder einen Abluftwäschetrockner, kann bei nicht ausreichender Verbrennungsluftzufuhr von außen ein gefährlicher Unterdruck im Gebäude entstehen. Durch diesen können die Abgase der Feuerstätte, besonders das tödliche Kohlenmonoxid, in den Wohnraum gesaugt werden.

Es gibt zwei Möglichkeiten zum Betrieb von Feuerstätten und Lüftungsanlagen:

Gemeinsamer Betrieb

In diesem Fall wird i.d.R. eine zusätzliche Sicherheitseinrichtung (Unterdruckwächter) benötigt. Es ist zu beachten, dass die DIBt-Zulassung von raumluftunabhängigen Feuerstätten einen max. zulässigen Unterdruck von der Raumseite angibt. Es gibt Situationen, in denen dieser zulässige Unterdruck deutlich überschritten wird und somit die Zulassung der Feuerstätte erlischt (Zulassungsbeschränkung). In dieser Situation gilt die Feuerstätte als raumluftabhängig.

Nachfolgende Unterdruck-Situationen sind möglich:

- Zuluftventilatorabschaltung zum Frostschutz des WRG-Gerätes (Elektro- oder PWW (Pumpenwarmwasser)-Vorheizregister /Sole-EWT oder Luft-EWT)
- Ausfall des Zuluftventilators bei WRG-Geräten ohne gleichzeitige Abschaltung des Abluftventilators
- extreme Filterverschmutzung
- mit Wasser vollgelaufener Luft-EWT
- gleichzeitiger Betrieb von Abluftventilatoren
- Eco-Modus Abluftbetrieb

Wechselweiser Betrieb

Bei Betrieb der Feuerstätte wird die Lüftungsanlage automatisch abgeschaltet, z.B. durch Temperaturfühler im Abgasrohr der Feuerstätte.

Grundsätzlich ist bereits in der Planungsphase eine Abstimmung mit dem Bezirksschornsteinfeger erforderlich!

Nachfolgend dargestellt sind die Beurteilungskriterien für den gemeinsamen Betrieb von Feuerstätte, Lüftungsanlage und Dunstabzugshaube:

Lüftungsgeräte dürfen in Räumen, Wohnungen oder Nutzungseinheiten vergleichbarer Größe, in denen raumluftabhängige Feuerstätten aufgestellt sind, nur installiert werden:

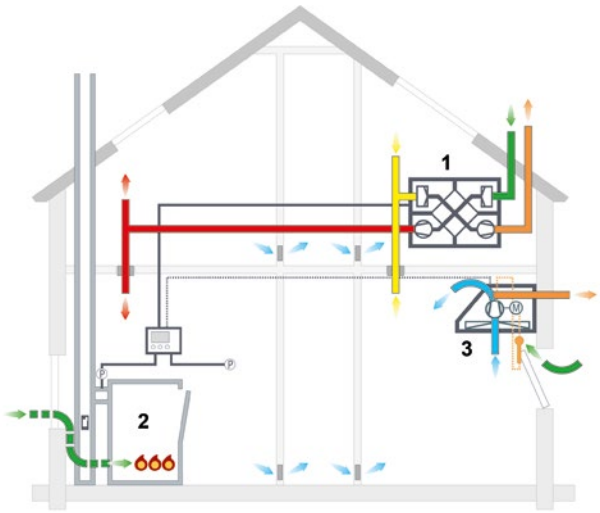
- wenn ein gleichzeitiger Betrieb von raumluftabhängigen Feuerstätten für flüssige oder gasförmige Brennstoffe und der luftabsaugenden Anlage durch Sicherheitseinrichtungen verhindert wird oder
- die Abgasabführung der raumluftabhängigen Feuerstätte durch besondere Sicherheitseinrichtungen überwacht wird. Bei raumluftabhängigen Feuerstätten für flüssige oder gasförmige Brennstoffe muss im Auslösefall der Sicherheitseinrichtung die Feuerstätte oder die Lüftungsanlage abgeschaltet werden. Bei raumluftabhängigen Feuerstätten für feste Brennstoffe muss im Auslösefall der Sicherheitseinrichtung die Lüftungsanlage abgeschaltet werden.

Lüftungsgeräte dürfen nicht installiert werden, wenn in der Nutzungseinheit raumluftabhängige Feuerstätten an mehrfach belegte Abgasanlagen angeschlossen sind.

Für den bestimmungsgemäßen Betrieb, der mit den zentralen Lüftungsgeräten mit Wärmerückgewinnung errichteten Lüftungsanlagen, sind eventuell vorhandene Verbrennungsluftleitungen sowie Abgasanlagen von raumuftabhängigen Feuerstätten abzusperren.

Bei Abgasanlagen von Feuerstätten für feste Brennstoffe darf die Absperrvorrichtung nur von Hand bedient werden können. Die Stellung der Absperrvorrichtung muss an der Einstellung des Bedienungsgriffes erkennbar sein. Dies gilt als erfüllt, wenn eine Absperrvorrichtung gegen Ruß (Rußabsperrer) verwendet wird.

Raumluftabhängige Feuerstätte mit Sicherheitseinrichtung



1 Lüftungsgerät zentral angeordnet, für die gesamte Wohnung, Zu- und Abluftgerät mit oder ohne Wärmerückgewinnung
2 Feuerstätte
3 Dunstabzugshaube

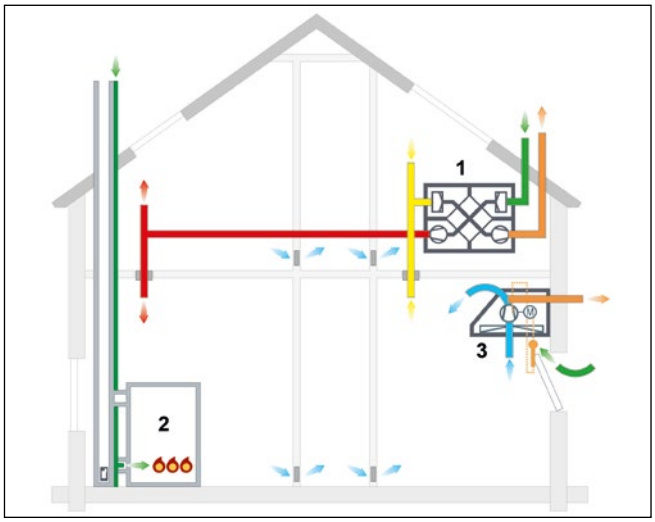
Luftarten

„ Außenluft
„ Zuluft
„ Fortluft
„ Abluft
„ Umluft

Sicherheitseinrichtung*

Unterdrucküberwachung (P)

Raumluftabhängige Feuerstätte am Beispiel eines Luft-Abgas-Systems, Sicherheitseinrichtung nicht erforderlich



*** Erläuterungen zur Sicherheitseinrichtung**
Die Prüfung der Sicherheitseinrichtung auf elektronische und funktionale Sicherheit erfolgt anhand der Schutzziele in DVGW VP 121. Eine Produktnorm auf dieser Basis ist als DIN 18841:2005-12 erschienen.

A) Gemeinsamer Betrieb
Während des gemeinsamen Betriebes ist durch eine geprüfte Sicherheitseinrichtung zu gewährleiten, dass kein gefährlicher Unterdruck entstehen kann. Die Sicherheitseinrichtung schaltet im Störfall eine luftabsaugende Anlage bzw. eine Lüftungsanlage oder eine heizgasseitig schnell regelbare Feuerstätte ab.

B) Wechselseitiger Betrieb
Über eine geprüfte Sicherheitseinrichtung (z. B. auf Basis von Unterdruck- oder Temperaturmessung) ist zu gewährleisten, dass die Lüftungsanlage und die Feuerstätte nicht gleichzeitig betrieben werden. Die Weiterverarbeitung der Signale muss dieser Sicherheitsphilosophie genügen. Eine Abschaltung der Stromversorgung ist zulässig und ausreichend.

3.14 Technisches Hintergrundwissen

Begrifflichkeiten zur Lüftung

Luftwechsel
Unter Luftwechsel versteht man den Austausch der Luft in geschlossenen Räumen.
Der Austausch wird in der Größe Luftwechselrate gemessen.

Luftwechselrate
Er gibt an, wie oft das gesamte Raumluftvolumen in einer bestimmten Zeit gegen Frischluft ausgetauscht wird. Die Luftwechselrate entspricht der Häufigkeit des Luftwechsels in einer Stunde. 1-fache Luftwechselrate bedeutet, dass die Luftmenge im Raum ein Mal pro Stunde „erneuert“ wird.

$ X ¼ H Q O X I W
Die aus dem Freien angesaugte Luft

$ X ¼ H Q O X I W U D W H
Bei der Berechnung der personenbezogenen Luftmenge wird die Anzahl der ständig im Raum anwesenden Personen berücksichtigt. Richtwert: 30 m³/h pro Person.

Zuluft
Die dem Raum zuströmende Luft

Abluft
Die aus dem Raum abgesaugte Luft

Fortluft
Die ins Freie abgeführte Luft

Luftvolumenstrom
Geförderte Luftmenge in einer bestimmten Zeit [m³/h]

Luftdurchlass
Öffnung im Raum (Wand, Decke oder Fußboden), durch die Luft ab- oder zuströmen kann (z. B. Gitter, Tellerventil oder Weitwurfsdüse).

Überströmöffnung
Öffnung, durch die die Luft je nach Strömungsrichtung von einem Raum in den anderen überströmt.

Wärmebereitstellungsgrad
Kenngröße der Wärmerückgewinnung (Wärmequelle Abluft) einschließlich des Energiegewinns aufgrund einer eventuellen Kondensation. Zusätzlich wird die Wärme von weiteren Quellen, die in den Zuluftstrom gelangen (z. B. Abwärme eines Motors im Zuluftstrom) mit eingerechnet.

Formelsammlung

Kreisfläche	$A = r^2 \cdot \pi = \frac{d^2 \cdot \pi}{4}$
Volumenstrom	$\dot{V} = A \cdot v \cdot 3600\ s/h$
Strömungsgeschwindigkeit	$v = \frac{\dot{V}}{A \cdot 3600\ s/h}$
Luftwechsel	$LW = \frac{\dot{V}}{V_R}$
Dynamischer Druck	$p_{dyn} = \frac{\rho}{2} \cdot v^2$
Einzelwiderstände	$Z = \Sigma\zeta \cdot p_{dyn}$
Rohrreibung	$\Delta p_R = l \cdot R$
Druckverlust	$\Delta p_{ges} = l \cdot R + Z + \Delta p_{Einbau}$
Kontinuitätsgesetz	$\dot{V}_1 = \dot{V}_2 \quad v_1 \cdot A_1 = v_2 \cdot A_2$
Wärmemenge	$Q = m \cdot c \cdot \Delta\vartheta$
Hydraulischer Durchmesser	
- für beliebige Querschnittform	$d_h = \frac{4 \cdot A}{U}$
- für Rechteckform	$d_h = \frac{2 \cdot a \cdot b}{a + b}$

A	=	Fläche in [m^2]
r	=	Radius in [m]
d	=	Durchmesser [m]
v	=	Strömungsgeschwindigkeit [m/s]
LW	=	Luftwechsel
$\dot{V}$	=	Volumenstrom [m^3/h] (im Rohr bzw. Ventil)
V_R	=	Raumvolumen [m^3]
p_{dyn}	=	Dynamischer Druck [Pa]
ρ	=	Dichte des Mediums [kg/m^3]
Z	=	Druckverlust durch Einzelwiderstände [Pa]
ζ	=	Widerstandsbeiwert ohne Einheit
Δp_R	=	Druckverlust durch Rohrreibung [Pa]
l	=	Rohrlänge [m]
R	=	Druckverlust [Pa/m]
Δp_{ges}	=	Gesamtdruckverlust [Pa]
Δp_{Einbau}	=	Druckverlust durch Einbauten [Pa]
Q	=	Wärmemenge [Wh]
c	=	Spezifische Wärmekapazität [Wh/kg•K]
$\Delta\vartheta$	=	Temperaturdifferenz [K]
D_h	=	Hydraulischer Durchmesser

Ermittlung des Rohrquerschnittes

Nennweite (mm)	Querschnitt A (m^2)	Maximaler Volumenstrom V (m^3/h) bei Strömungsgeschwindigkeit V: v = 3 m/s	v = 2,5 m/s	v = 2 m/s	v = 1,5 m/s
MAICOFlex		**(m^3/h)**	**(m^3/h)**	**(m^3/h)**	**(m^3/h)**
63 (Innen: 54 mm)	0,0022	24	20	**16**	12
75 (Innen: 64 mm)	0,0032	35	29	**23**	17
90 (Innen: 78 mm)	0,0047	51	42	**34**	25
MAICOFFS		**(m^3/h)**	**(m^3/h)**	**(m^3/h)**	**(m^3/h)**
52 x 132	0,004	45	36	**29**	22
Wickelfalzrohr		**(m^3/h)**	**(m^3/h)**	**(m^3/h)**	**(m^3/h)**
100	0,008	**86**	72	**58**	43
125	0,012	**130**	108	**86**	65
150	0,018	**194**	162	**130**	97
160	0,020	**216**	180	**144**	108
180	0,025	**270**	225	**180**	135
200	0,031	**335**	279	**223**	167
224	0,039	**421**	351	**281**	211
250	0,049	**529**	441	**353**	265
280	0,062	**670**	558	**446**	335
300	0,070	**756**	630	**504**	378
315	0,078	**840**	700	**560**	420
355	0,099	**1070**	890	**710**	540
400	0,126	**1360**	1130	**910**	680
450	0,159	**1720**	1430	**1145**	860
500	0,196	**2120**	1760	**1410**	106
MAICOTherm		**(m^3/h)**	**(m^3/h)**	**(m^3/h)**	**(m^3/h)**
125	0,012	**130**	108	**86**	65
160/150 (Innen: 170 mm)	0,022	**238**	198	**158**	119

Maximaler Volumenstrom für die **Abluft**, sollte für den komfortablen Betrieb nicht überschritten werden.

Maximaler Volumenstrom für die **Zuluft**, sollte für den komfortablen Betrieb nicht überschritten werden.

Formeln	Berechnungsformeln	Legende
	$A = d^2 \quad Z \quad _$	V (m^3/h)
	A = V / (v x 3600s)	A (m^2)
	A x v x 3600s	v (m/s)
		d (mm)

4 Förderung für Lüftungssysteme

Finanziell macht sich eine MAICO-Lüftungsanlage mit hoher Wärmerückgewinnung bezahlt:

Aufgrund des wichtigen Beitrags der Wohnraumlüftung zum energetischen Gebäudestandard und zu mehr Energieeffizienz wurden inzwischen zahlreiche staatliche Programme zur Förderung von Lüftungsanlagen bei Neubau und Sanierung aufgelegt.

Entdecken Sie mit unserer Übersicht Fördermöglichkeiten für Lüftungsanlagen in Ihrer Region.

Hinweis:

Wir übernehmen keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Informationen zu den Förderungen.

Bundesfördermittel

Link zur Bank weitere Informationen
Link zur Bank weitere Informationen
Link zur Bank weitere Informationen
Link zur Bank weitere Informationen
Link zur Bank weitere Informationen
Link zur Bank weitere Informationen
Link zur Bank weitere Informationen
Link zur Bank weitere Informationen

Fördermittel nach Bundesländer

Förderung der Finanzierung von Wohneigentum für Familien Link zur Bank	**Förderung von Neubau bzw. Modernisierung von Mietwohnraum** Link zur Bank
Förderung des Einbaus von Heizungsanlagen auf Basis erneuerbarer Energien Link zur Bank	
Förderprogramm Wohnen mit Kind Link zur Bank	**Förderung für Neubau bzw. energetische Modernisierung von Mietwohnungen** Link zur Bank
Förderung für Familien/ junge Ehepaare mit mittlerem Einkommen Link zur Bank	**Förderung für Fluglärmbetroffene – Schallschutz** Link zur Bank
) L Q D Q] L H U X Q J Y R Q 0 R G H U Q L V L H U X Q J V P D ¼ Q D K P H Q **für Wohnungseigentümergemeinschaften** Link zur Bank	**Förderung Schallschutz** Link zur Bank **Förderung von Mietwohnungen für Modernisierung** Link zur Bank
Förderung der Sanierung von Mietwohnungen Link zur Bank	**Förderung für Mietwohnungsbau für Haushalte mit geringem Einkommen** Link zur Bank
Förderung zur Modernisierung von Wohnungen und Pflegeplätzen Link zur Bank	**Förderung von Mietwohnungen für Haushalte mit geringem Einkommen** Link zur Bank
Förderung für Erwerb/ Neubau von Wohnraum Link zur Bank	**Förderung von Mietwohnungen für Personen mit mittlerem Einkommen** Link zur Bank
WEG-Modernisierungsprogramm Link zur Bank	
IBB Energetische Gebäudesanierung Link zur Bank	**Förderung für Modernisierung und Instandsetzung** Link zur Bank
IBB Wohnraum modernisieren Link zur Bank	
IBB WEG-Finanzierung: Förderung für Kauf / Neubau energieeffizienter Gebäude Link zur Bank	**Förderung von Eigentum für Haushalten mit Kindern** Link zur Bank
ENEO – Energieberatung für Effizienz und Optimierung Link zur Bank	**Förderung von Eigentum für Familien und Menschen mit Behinderung** Link zur Bank
	Förderung der Modernisierung selbstgenutzten Eigentums Link zur Bank
Brandenburg-Kredit Energieeffizienter Wohnungsbau Link zur Bank	**Förderung zur Modernisierung von Mietwohnungen** Link zur Bank
Förderung für Mietwohnungsbau / Neubau mit mindestens 3 Mietwohnungen Link zur Bank	
Förderung für Modernisierung von Wohneigentum Link zur Bank	

Fördermittel nach Bundesländer

Förderung für Lüftungsanlagen Link zur Bezirksregierung	**Förderung von Immobiliensanierung oder -modernisierung** Link zur Bank
Förderung Wohnheime Link zur Bank	**Förderung von Immobilienneubau** Link zur Bank
Förderung zur Modernisierung von Eigentum Link zur Bank	
Förderung der Energieberatung für Wohngebäude und Nichtwohngebäude Link zur Bank (Wohngebäude) Link zur Bank (Nichtwohngebäude)	**Förderung für die Modernisierung und Instandsetzung von Eigenheimen und eigengenutzten Eigentumswohnungen** Link zur Bank
Förderprogramm der Stadt Köln Altbausanierung XQG (QHUJLHHI„]LHQ] Link zur Stadt Köln	**Wohnraumförderung – Eigenwohnraum – Thüringer Sanierungsbonus** Link zur Bank
	Förderung von sozialem Mietwohnraum – Innenstadtstabilisierungsprogramm Link zur Bank
Darlehen für die Modernisierung von Wohneigentum Link zur Bank	**Förderung der Modernisierung von Mietwohnungen** Link zur Bank
Förderung der Modernisierung von vermietetem Wohnraum Link zur Bank	**Förderung für Wohnraum für Familien / junge Ehepaare** Link zur Bank
Modernisierung von selbstgenutztem Wohneigentum Link zur Bank	
Saarländische Wohnraumförderung – Modernisierung von Mietwohnraum Link zur Bank	
Förderung Lüftungsanlagen in Sachsen Link zur Bank	
Förderung der Modernisierung leerstehender Wohnungen Link zur Bank	
)ÓUGHUXQJ GHU HQHUJLHHI„]LHQWHQ XQG DOWHUVJHrechten Wohnraummodernisierung Link zur Bank	

5 Musterplanungen

Systematisch besser lüften - alles aus einer Hand

- Zentrale Lüftungsgeräte für unterschiedlichste Wohnungsgrößen
- Das MAICOFlex-Rohrsystem mit sämtlichen Komponenten für die Zu- und Abluftführung
- Das Wärmegedämmtes Rohrsystem MAICOTherm für die Außenund Fortluftführung
- Schalldämpfer in unterschiedlichen Ausführungen

„ Zuluft „ Abluft „ Außenluft „ Fortluft

Lüftungsgerät	Außengitter
Schalldämpfer	Flexrohre
Luftverteiler	Zuluftventil
Thermrohr	Abluftventil

Musterplanungen für Etagenwohnung und Doppelhaushälfte, Einfamilienhaus und Bungalow

Vorteile im Detail

- 10x Musterplanungen aus der Praxis: Wohnungen bis zu 140 m², Bungalows bis zu 140 m², Doppelhaushälften und Einfamilienhäuser bis 450 m² 9 Q J P ƒ À E J G
- Einheitlich und übersichtlich
- Darstellen von typischen Ausführungsmöglichkeiten
- zur schnellen Orientierung und Übersicht
- Typische Aufstellorte der MAICO-Lüftungsgeräte
- richtiges Platzieren von Ein- und Auslässen
- sinnvolle Leitungsführung

Trio

Zentrale Lüftung für Etagenwohnungen mit Wärmerückgewinnung

- Zulufträume sind Kinder-, Schlaf- und Wohnzimmer
- Ablufträume sind Badezimmer und Küche
- Tellerventile für die Zu- und Abluft in den jeweiligen Räumen
- Luftführung von den Zuluft- in die Ablufträume über Türlüftungsgitter oder Türunterschnitte
- Revisionsöffnungen an den Luftverteilern sicherstellen, um bei Bedarf Lüftungsrohre mit Reinigungsset säubern zu können

Optional RLS T1 WS
mit Touchscreen

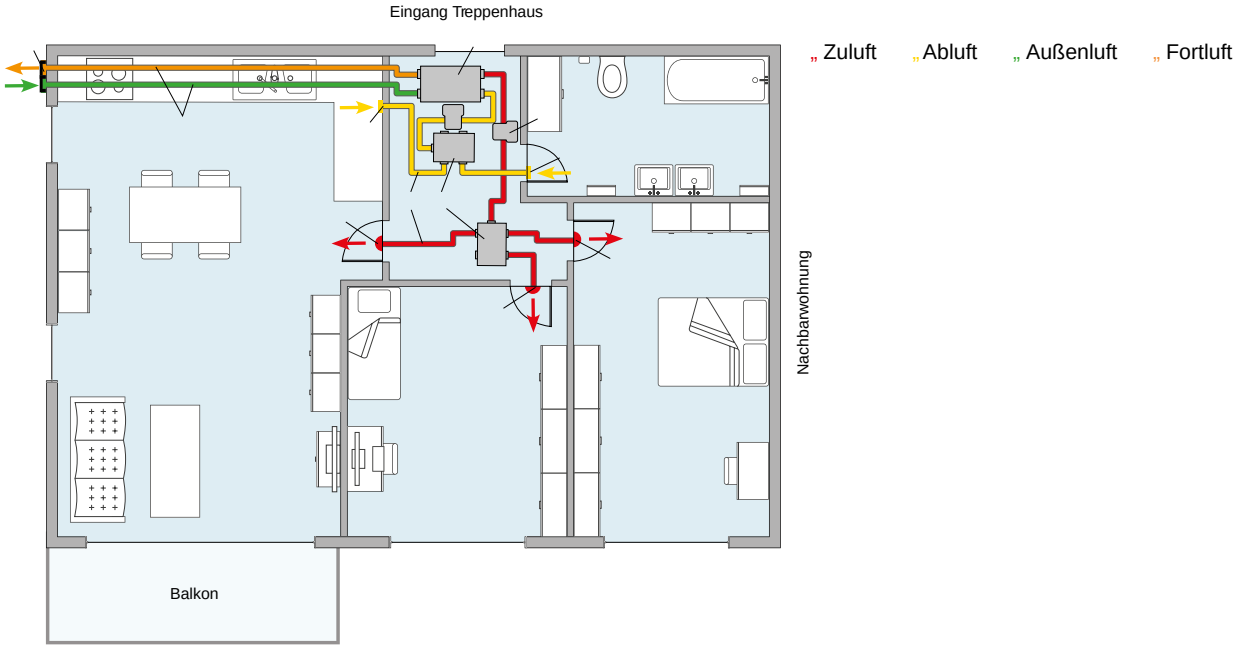
Inkl. Bedienteil RLS 1 WR

Objektbeschreibung

- Montage des Lüftungsgerätes und der Luftverteiler sowie die kompletten Lüftungsrohre in der Abhangdecke im Flur
- Außen- und Fortluftführung über wärmegedämmte Thermrohre und Kombiwandstutzen an der Außenwand
- Steuerung über 4-Stufenschalter, Heimnetzwerk, App oder optional über Touch-Panel oder KNX

enocean @home AIR Modbus® KNX

Lüftungsgerät Trio
Außen- und Fortluftanschluss mit Thermrohr
Schalldämpfer-Box
Luftverteiler
Flexrohr
Zuluftventil
Abluftventil



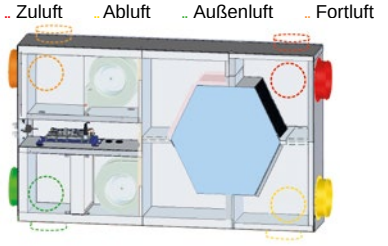
Das Lüftungsgerät ist in der abgehängten Decke im Flur montiert

Etagenwohnung

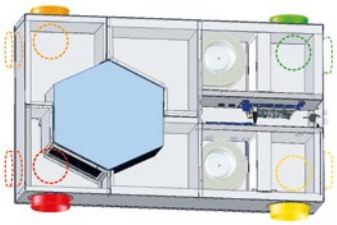
Trio

Zentrale Lüftung für Wohneinheiten bis 80 m²

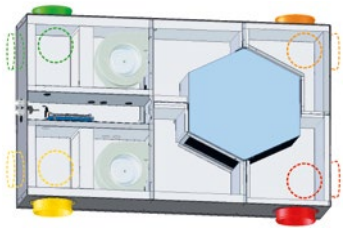
Bei Bedarf können für die Stutzen auch andere Positionen gewählt werden bzw. das Gerät kann in die passende Position gedreht werden.
Die Illustrationen zeigten die Geräte von oben. Die Revisionsseite ist unten.



Trio Variante LZ



Trio Variante QZ-AR



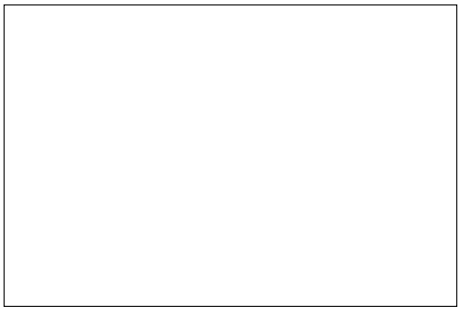
Trio Variante QZ-AL

MATERIAL JE WOHNEINHEIT (Beispiel)

Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung inkl. Bedienteil Trio mit energiee zienten EC-Motoren	ART.-NR.	INHALT/ ANZAHL
Trio LZ	0095.0124	1
Trio QZ-AR	0095.0122	optional
Trio QZ-AL	0095.0120	optional

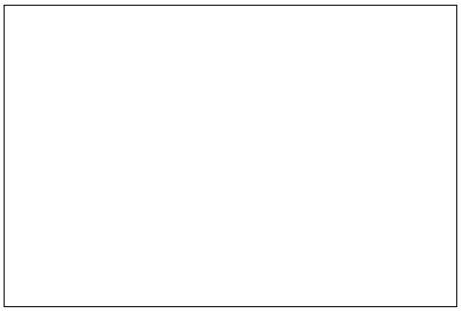
- Max. 120 m³/h gegen 190 Pa
- Maße B x H x T: 600 x 213 x 1070 mm

EINZELKOMPONENTEN FÜR DIE AUSSEN- UND FORTLUFTFÜHRUNG MIT GEDÄMMTEM ROHR DN 125	ART.-NR.	INHALT/ ANZAHL
L-Rohr, gedämmt, MT-R 125 (Stück = 2 m)	0059.0981	8
Bogen, gedämmt, MT-B 125 90/45	0059.0983	11
Verbinder, MT-V 125	0059.0985	22



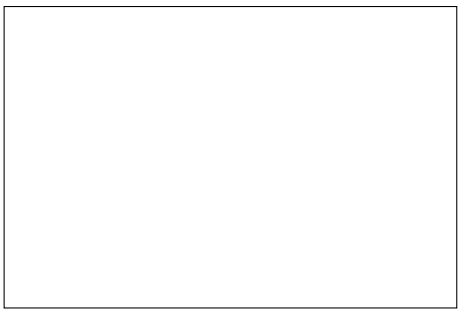
MAICOTherm – passende Einbaulösung für enge Einbausituationen

EINZELKOMPONENTEN FÜR ZU- UND ABLUFT FLEXROHR DN 90	ART.-NR.	INHALT/ ANZAHL
Flexrohr MF-F 90 (Rolle = 50 m)	0055.0095	1
Luftverteiler MF-V 90	0059.0968	2
Dichtungsringe MF-FDR 90 (Set = 10 Stück)	0175.0263	1
Ventiladapter MF-A 90	0059.0963	5



Das MAICO*Flex* Rohrsystem – die optimale Einbaulösung in punkto Schnelligkeit

WEITERE EINZELKOMPONENTEN	ART.-NR.	INHALT/ ANZAHL
Schalldämpfer-Box SB 12/16	0059.0995	2
Zuluftventil ZWVQ 10	0152.0064	3
Abluftventil TK 10	0151.0192	2
Kombi-Wandstutzen für Außen-/Fortluft Ausführung rechts, KWH 16 R	0152.0060	1
(GVV,NVGT HØT -ØEJG ((	0092.0506	1



Das MAICO-Zubehör – passende Einzelkomponenten

WS 160 Flat

Zentrale Lüftung mit Wärmerückgewinnung für Wohnungen und Einfamilienhäuser

- Zulufträume sind Wohn- und Arbeitszimmer sowie Schlaf-, und Kinderzimmer.
- Ablufträume sind Badezimmer, Küche und Technikraum
- Zu- bzw. Abluftventile im jeweiligen Raum
- Luftführung von den Zuluft- in die Ablufträume über Türlüftungsgitter oder Türunterschnitte
- Revisionsöffnungen an den Luftverteilern sicherstellen, bei Bedarf Lüftungsrohre mit Reinigungsset säubern

Optional RLS T1 WS
mit Touchscreen

Inkl. Bedienteil RLS 1 WR

Objektbeschreibung

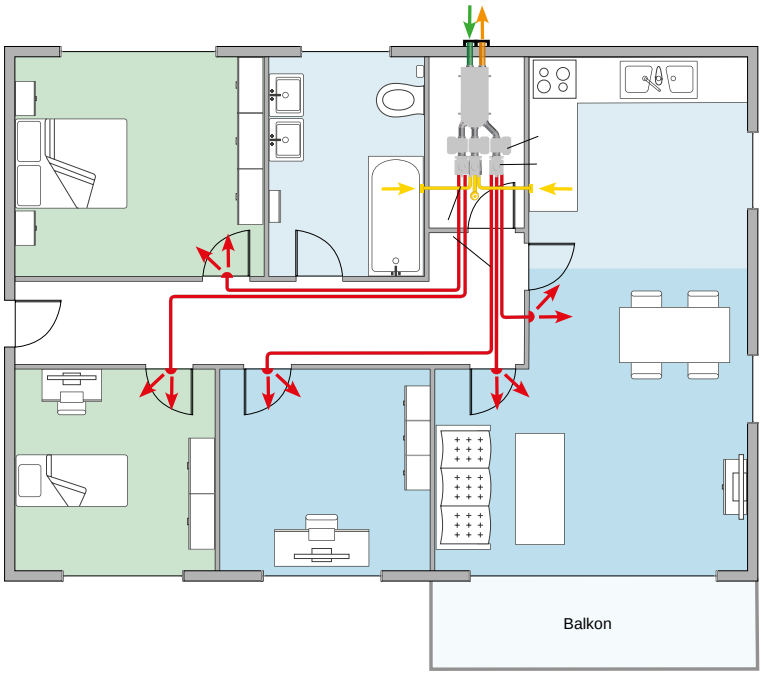
- Einbau des Gerätes an der Decke im Technikraum, ebenso in jeder anderen Lage möglich (kein Kondensatablauf notwendig)
- Lüftungsrohre für Zu- und Abluft sind in den Abhangdecken im Flur untergebracht
- Außen-/Fortluft über wärmegedämmte Thermrohre
- Steuerung über 4-Stufenschalter, Heimnetzwerk, App oder optional über Touch-Panel oder KNX

enocean @home AIR Modbus® KNX

Lüftungsgerät WS 160 FLAT KBZET
Außen- und Fortluftanschluss mit Thermrohr
Rohrschalldämpfer
Luftverteiler

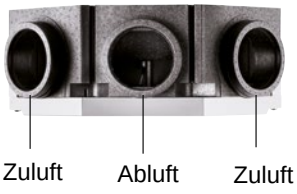
Flexrohr
Zuluftventil
Abluftventil

„ Zuluft „ Abluft „ Außenluft „ Fortluft



Luftführung mit patentierter Zonenregelung für Zuluft / Zone 1 v Zone 2 v

Link-/Rechtsausführung in einem Geräte



Variante mit patentierter Zonenregelung
WS 160 Flat KBZET
Zeitlich unterschiedliche Lüftungsintensitäten sind den verschiedenen Räumen z.B. tagsüber und nachts realisierbar.

Variante ohne Zonenregelung
WS 160 Flat ET
Voreingestellte Lüftungsintensitäten sind in den verschiedenen Räumen über den ganzen Tag konstant.

WS 160 Flat

Zentrale Lüftung für Wohneinheiten bis 140 m²

MATERIAL JE WOHNEINHEIT (Beispiel)

Komplettbausatz bestehend aus:

LÜFTUNGSGERÄT MIT WÄRME-RÜCKGEWINNUNG inkl. Bedienteil	ART.-NR.	MIT ZONEN-REGELUNG INHALT/ ANZAHL	OHNE ZONEN-REGELUNG INHALT/ ANZAHL
WS 160 FLAT KBZET Basisgerät mit Grundausstattung	0095.0094	1	
WS 160 FLAT ET Basisgerät mit Grundausstattung	0095.0090		1

- Max. 160 m³/h gegen 220 Pa
- Maße B x H x T: 582 x 230 x 1260 mm

EINZELKOMPONENTEN FÜR DIE AUSSEN- UND FORTLUFTFÜHRUNG MIT GEDÄMMTEM ROHR DN 125	ART.-NR.	INHALT/ ANZAHL	INHALT/ ANZAHL
L-Rohr, gedämmt, MT-R 125 (Stück = 2 m)	0059.0981	1	1
Bogen, gedämmt, MT-B 125 90/45	0059.0983	1	1
Verbinder, MT-V 125	0059.0985	13	8

MAICOTherm

EINZELKOMPONENTEN FÜR ZU- UND ABLUFT FLEXROHR DN 90	ART.-NR.	INHALT/ ANZAHL	INHALT/ ANZAHL
Flexrohr MF-F 90 (Rolle = 50 m)	0055.0095	1	1
Luftverteiler MF-VK 90-7 1 x 125 / 7 x DN 90	0059.0994	3	2
Verbinder MF-FSM 90	0059.0975	1	1
Dichtungsringe MF-FDR 90 (Set = 10 Stück)	0175.0263	1	1
Ventiladapter MF-A 90	0059.0963	7	7
Winkel MF-WLF 100/90	0018.0607	1	1

MAICO*Flex*

WEITERE EINZELKOMPONENTEN	ART.-NR.	INHALT/ ANZAHL	INHALT/ ANZAHL
Schalldämpfer-Box SB 12/16	0059.0995	3	2
Zuluftventil ZWVQ 10	0152.0064	5	5
Abluftventil TK 10	0151.0192	3	3
Kombiwandstutzen für Außen-/Fortluft Ausführung rechts, KWH 16 R	0152.0060	1	1
(G V V , N V G T H Ø T - Ø E J G (('	0092.0506	1	1

MAICO Zubehör

WS 170 R

Zentrale Lüftung für Etagenwohnungen mit Wärmerückgewinnung

- Zulufträume sind Schlaf-, Wohnzimmer und Kinderzimmer
- Ablufträume sind Bad, WC, Hauswirtschaftsraum und Küche
- Tellerventile für die Zu- und Abluft
- Luftführung von den Zuluft- in die Ablufträume über Türlüftungsgitter oder Türunterschnitte
- Revisionsöffnungen an den Luftverteilern sicherstellen, um bei Bedarf Lüftungsrohre mit Reinigungsset säubern zu können

Optional RLS T1 WS
mit Touchscreen

Inkl. Bedienteil RLS 1 WR

Objektbeschreibung

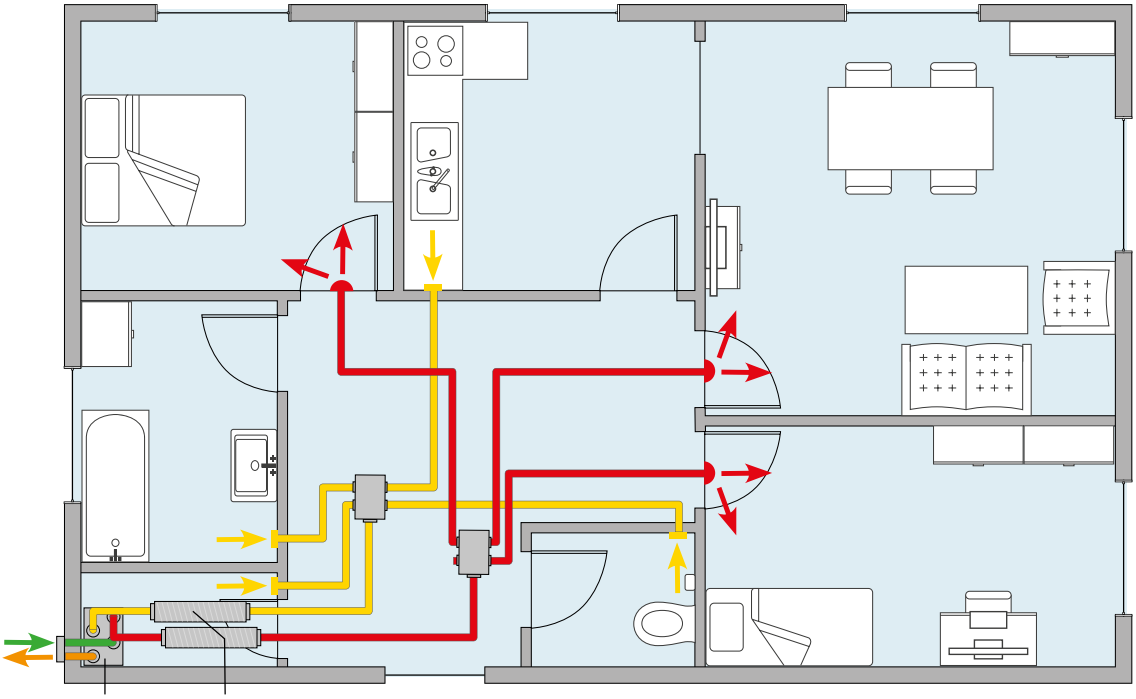
- Aufstellung des Lüftungsgerätes im Hauswirtschaftsraum
- Luftverteiler sowie die kompletten Lüftungsrohre für Zu- und Abluft verlaufen in der Abhangdecke im Flur
- Außen- und Fortluftführung über die Außenwand

- Steuerung über 4-Stufenschalter, Heimnetzwerk, App oder optional über Touch-Panel oder KNX

enocean @home AIR Modbus® KNX

Lüftungsgerät WS 170 R
Außen- und Fortluftanschluss mit Thermrohr
Rohrschalldämpfer
Luftverteiler
Flexrohr
Zuluftventil
Abluftventil

„ Zuluft „ Abluft „ Außenluft „ Fortluft



WS 170 R

Zentrale Lüftung für Wohneinheiten bis 140 m²

MATERIAL JE WOHNEINHEIT (Beispiel)

Komplettbausatz bestehend aus:

LÜFTUNGSGERÄT MIT WÄRME-RÜCKGEWINNUNG inkl. Bedienteil	ART.-NR.	INHALT/ ANZAHL
WS 170 R Zu- und Abluftanschluss rechts (Standardausführung)	0095.0081	1
optional: WS 170 L Zu- und Abluftanschluss links	0095.0082	optional

- Max. 160 m³/h gegen 100 Pa
- Maße B x H x T: 582 x 820 x 375 mm

EINZELKOMPONENTEN FÜR DIE AUSSEN- UND FORTLUFTFÜHRUNG MIT GEDÄMMTEM ROHR DN 125	ART.-NR.	INHALT/ ANZAHL
L-Rohr, gedämmt, MT-R 125 (Stück = 2 m)	0059.0981	6
Bogen, gedämmt, MT-B 125 90/45	0059.0983	8
Verbinder, MT-V 125	0059.0985	16
Steckverbinder SVR 125	0055.0183	4
Übergang MT-Ü125	0059.0986	4

MAICOTherm – passende Einbaulösung für enge Einbausituationen

EINZELKOMPONENTEN FÜR ZU- UND ABLUFT FLEXROHR DN 90	ART.-NR.	INHALT/ ANZAHL
Flexrohr MF-F 90 (Rolle = 50 m)	0055.0095	1
Luftverteiler MF-V90 1 x 125 / 4 x DN 90	0059.0968	2
Verbinder MF-FSM 90	0059.0975	1
Dichtungsringe MF-FDR 90 (Set = 10 Stück)	0175.0263	1
Ventiladapter MF-A 90	0059.0963	7

Das MAICO*Flex* Rohrsystem – die optimale Einbaulösung in punkto Schnelligkeit

WEITERE EINZELKOMPONENTEN	ART.-NR.	INHALT/ ANZAHL
Rohrschalldämpfer RSR 12	0092.0312	2
Zuluftventil ZWVQ 10	0152.0064	3
Abluftventil TK 10	0151.0192	4
Kombiwandstutzen für Außen-/Fortluft Ausführung rechts, KWH 16 R	0152.0061	1
(G V V , N V G T H Ø T - Ø E J G (('	0092.0506	1

Das MAICO-Zubehör – passende Einzelkomponenten

WS 170 KR

Zentrale Lüftung von Bungalows mit Wärmerückgewinnung

- Zulufträume sind Schlaf- und Wohnzimmer
- Ablufträume sind Bad, WC, Hauswirtschaftsraum und Küche
- Außen- und Fortluftführung über die Außenwände
- Tellerventile für die Zu- und Abluft
- Luftführung von den Zuluft- in die Ablufträume über Türlüftungsgitter oder Türunterschnitte
- Revisionsöffnungen an den Luftverteilern sicherstellen, um bei Bedarf Lüftungsrohre mit Reinigungsset säubern zu können

Optional RLS T1 WS
mit Touchscreen

Inkl. Bedienteil RLS 1 WR

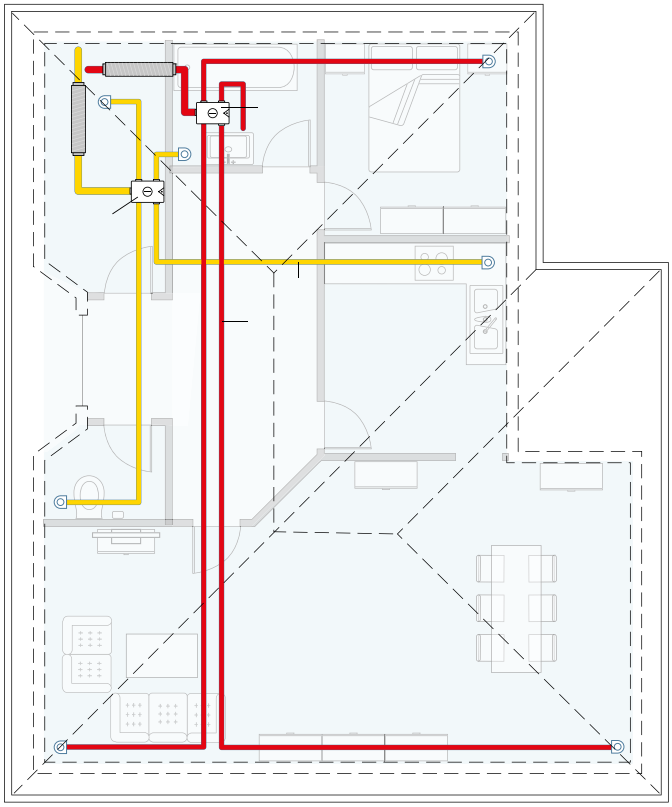
Objektbeschreibung

- Aufstellung des Lüftungsgerätes im Hauswirtschaftsraum im Erdgeschoss
- Luftverteiler sowie die kompletten Lüftungsrohre für Zu- und Abluft (dämmen) verlaufen im Spitzboden

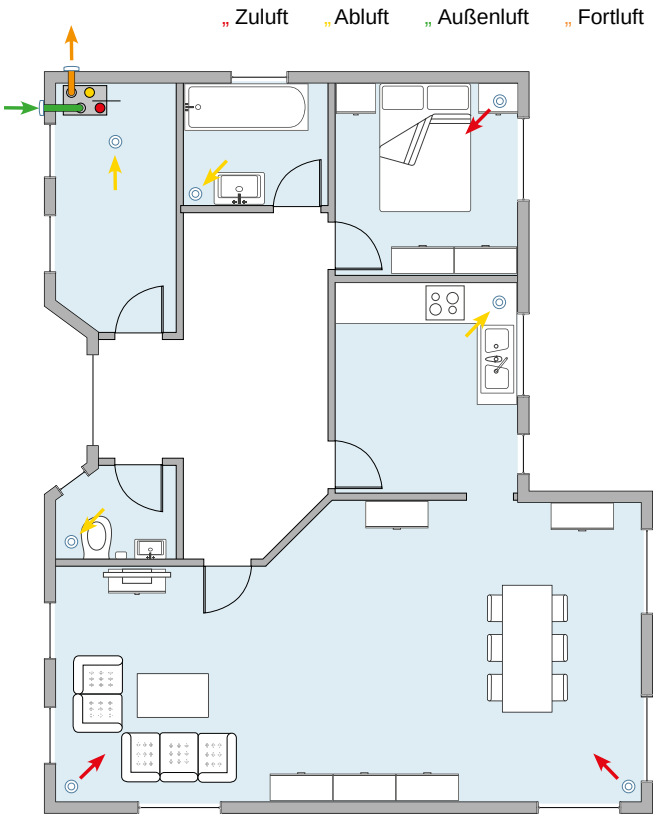
- Steuerung über 4-Stufenschalter, Heimnetzwerk, App oder optional über Touch-Panel oder KNX

Lüftungsgerät WS 170 KR
Außen- und Fortluftanschluss mit Thermrohr
Rohrschalldämpfer
Luftverteiler
Flexrohr

Zuluftventil
Winkel und Adapter für Zuluftventil Erdgeschoss
Abluftventil
Winkel und Adapter für Abluftventil Erdgeschoss



Dachboden



Erdgeschoss

WS 170 KR

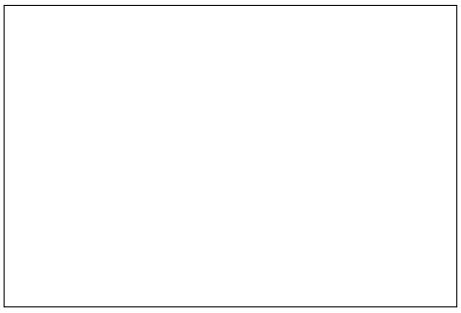
Zentrale Lüftung für Wohneinheiten bis 140 m²

MATERIAL JE WOHNEINHEIT (Beispiel)

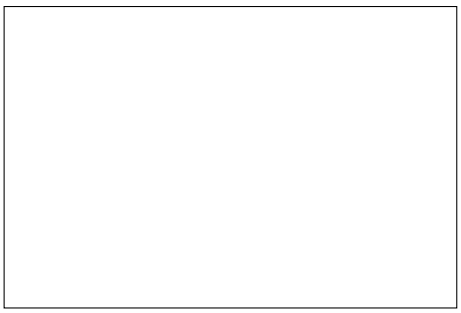
Komplettbausatz bestehend aus:

LÜFTUNGSGERÄT MIT WÄRME-RÜCKGEWINNUNG inkl. Bedienteil	ART.-NR.	INHALT/ ANZAHL
WS 170 KR	0095.0083	1

- Max. 160 m³/h gegen 100 Pa
- Maße B x H x T: 582 x 820 x 375 mm



EINZELKOMPONENTEN FÜR DIE AUSSEN- UND FORTLUFTFÜHRUNG MIT GEDÄMMTEM ROHR DN 125	ART.-NR.	INHALT/ ANZAHL
Rohr MT-R125 (Stück = 2 m)	0059.0981	3
Bogen MT-B125 90/45	0059.0983	7
Verbinder MT-V125	0059.0985	12
Übergang MT-Ü125	0059.0986	4
Steckverbinder SVR 125	0055.0183	4



MAICOTherm – passende Einbaulösung für enge Einbausituationen

EINZELKOMPONENTEN FÜR ZU- UND ABLUFT	ART.-NR.	INHALT/ ANZAHL
Luftverteiler aus Kunststoff MF-V90	0059.0968	2
Flexrohr MF-F90 (Rolle = 50m)	0055.0095	1
Winkel MF-WLF 100/90	0018.0607	7
Steckmuffen MF-FSM90	0059.0975	1

Das MAICO*Flex* Rohrsystem – die optimale Einbaulösung in punkto Schnelligkeit

WEITERE EINZELKOMPONENTEN	ART.-NR.	INHALT/ ANZAHL
Rohrschalldämpfer RSR 12/50	0092.0324	2
Tellerventil für Zu- und Abluft TK 10	0151.0198	7
Außengitter SG 100	0059.1054	1
Verschlußklappe AP 100	0059.1058	1
(G V V , N V G T G N G O G P V (('	0092.0506	1
Dichtring MF-FDR75	0175.0261	1

Das MAICO-Zubehör – passende Einzelkomponenten

WS 170 L

Zentrale Lüftung von Reihenhäusern oder Doppelhaushälften mit Wärmerückgewinnung

Objektbeschreibung

– Aufstellung des Lüftungsgerätes sowie der Luftverteiler für Zu- und Abluft im Kniestock (dämmen) des Studiogeschosses
– Lüftungsrohre für Zu- und Abluft sind in den Betondecken der Geschosse vergossen

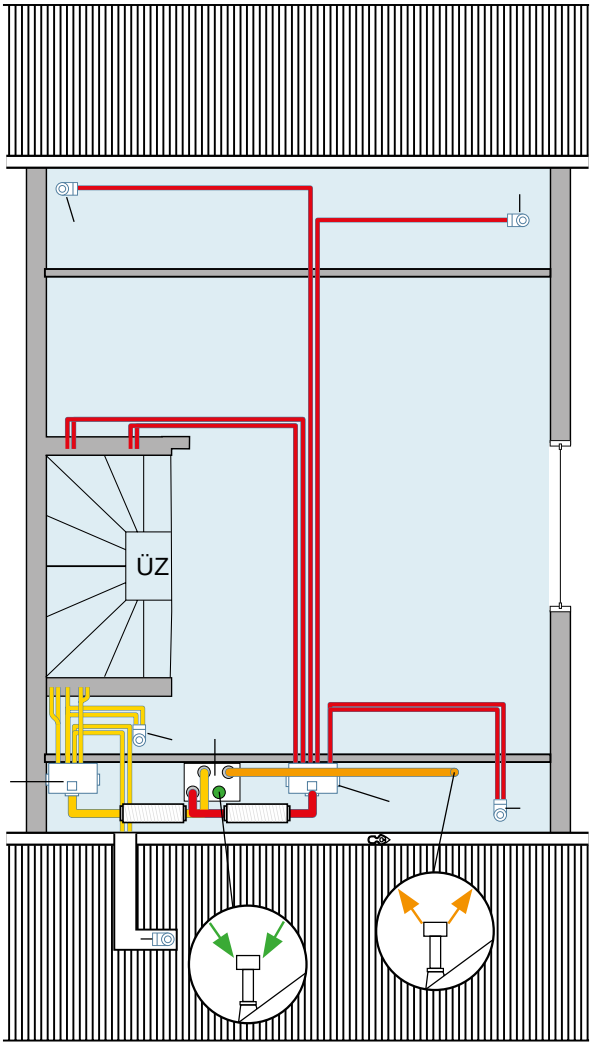
Optional RLS T1 WS mit Touchscreen

Inkl. Bedienteil RLS 1 WR

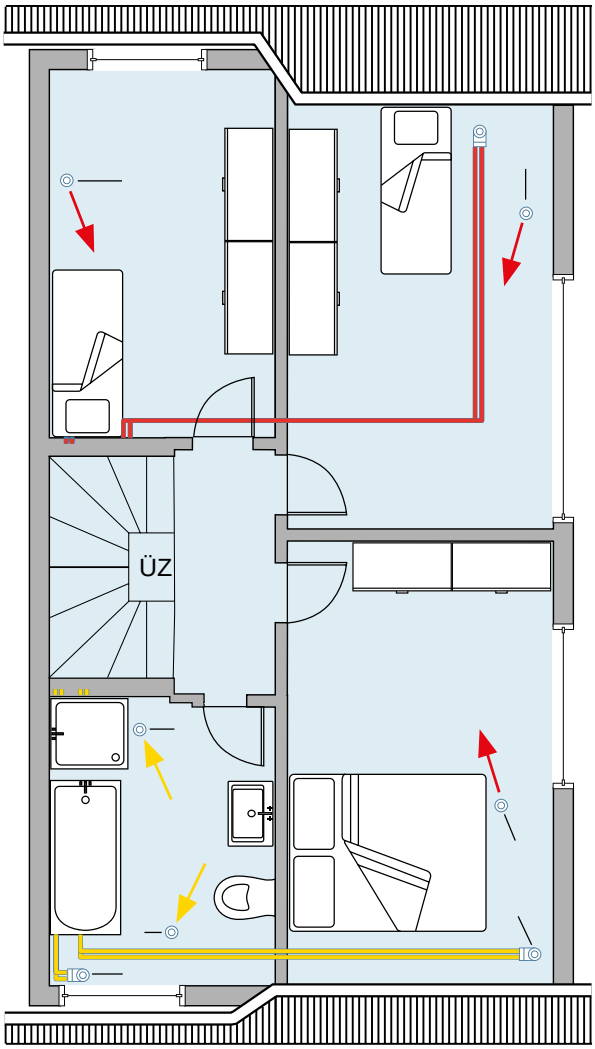
Lüftungsgerät WS 170 L
Außen- und Fortluftanschluss mit Thermrohr
Rohrschalldämpfer
Luftverteiler
Flexrohr

Zuluftventil
Winkel und Adapter für Zuluftventil Erdgeschoss
Abluftventil
Winkel und Adapter für Abluftventil Erdgeschoss/Obergeschoss

„ Zuluft „ Abluft „ Außenluft „ Fortluft



Dachgeschoss



Obergeschoss

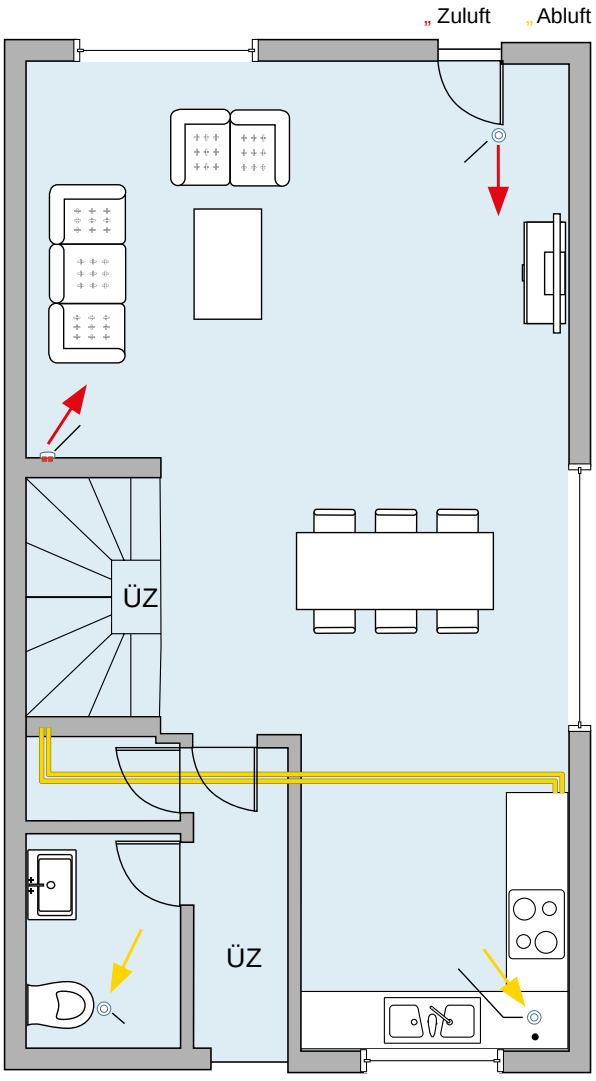
WS 170 L

Zentrale Lüftung für Wohneinheiten bis 140 m²

Objektbeschreibung

- Zulufträume sind Schlaf-, Wohn-, Kinderzimmer
- Ablufträume sind Bad, WC und Küche
- Außen- und Fortluftführung über Dachhauben
- Tellerventile für die Zu- und Abluft
- Luftführung von den Zuluft- in die Ablufträume über Türlüftungsgitter oder Türunterschnitte
- Revisionsöffnungen an den Luftverteilern sicherstellen, um bei Bedarf Lüftungsrohre mit Reinigungsset säubern zu können
- Steuerung über 4-Stufenschalter, Heimnetzwerk, App oder optional über Touch-Panel oder KNX

Flexrohr
Zuluftventil
Winkel und Adapter für Zuluftventil Keller
Abluftventil



Erdgeschoss