

Praktischer Leitfaden für die Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung

Informationen, Planungshinweise, Musterplanungen



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-Geräte¹.

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.



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
2.3 Luftfilter	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
3.12 Reinigung des flexiblen Lüftungsrohrsystems MAICOFlex	35
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 und Wohlbefinden. Dies ist die vorrangige Aufgabe der Wohnungslüftung.

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, Heiz- und Kochgeräte, Haustiere, Pflanzen, Textilien, Nahrungsmittel und Haushalts-Chemikalien emittieren eine Vielzahl von Stoffen.

Zu den wichtigsten Stoffen gehören:

- ▶ **Kohlendioxid (CO₂)**, das beim menschlichen Stoffwechsel oder bei Verbrennungsvorgängen (Gasherd, Kerzen, Rauchen) entsteht.
- ▶ **Wasserdampf**, der zum Teil durch den Menschen ausgeschieden wird, zum Teil auch bei der Verdunstung von Wasser durch Pflanzen, beim Kochen, Waschen, 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 weitgehendes Vermeiden, eine effiziente Abfuhr und ausreichende Verdünnung von Emissionen im Gebäude, Voraussetzung.

Aus den Überlegungen zu Feuchte, CO₂ 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 Wohnfläche pro Person bedeutet dies Luftwechselraten¹ zwischen 0,3/h und 0,8/h.

Die Berücksichtigung des nicht vermeidbaren Anteils der Innenraumlüftbelastung 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 effiziente und intelligente Lüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung 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 Außenluftvolumenstrom 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

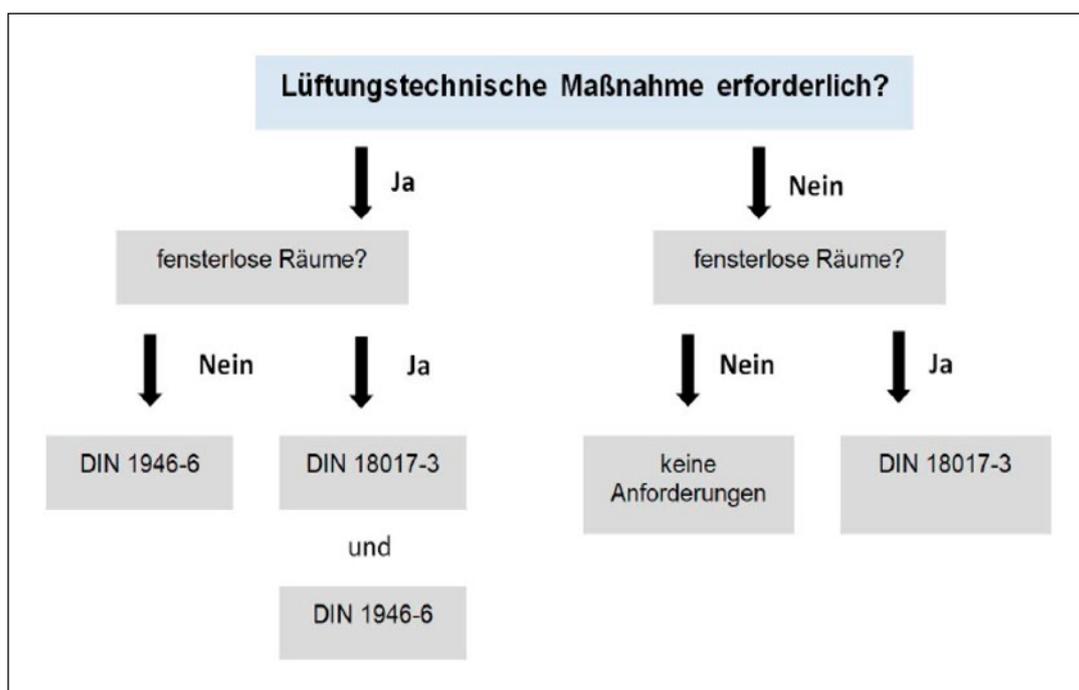
Die DIN 18017-3 gilt für ventilatorgestützte Entlüftungsanlagen von Bädern und Toilettenräumen ohne Außenfenster, in Wohnungen und in ähnlichen Aufenthaltsbereichen.

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 Feuchtschutz erreicht wird und somit 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

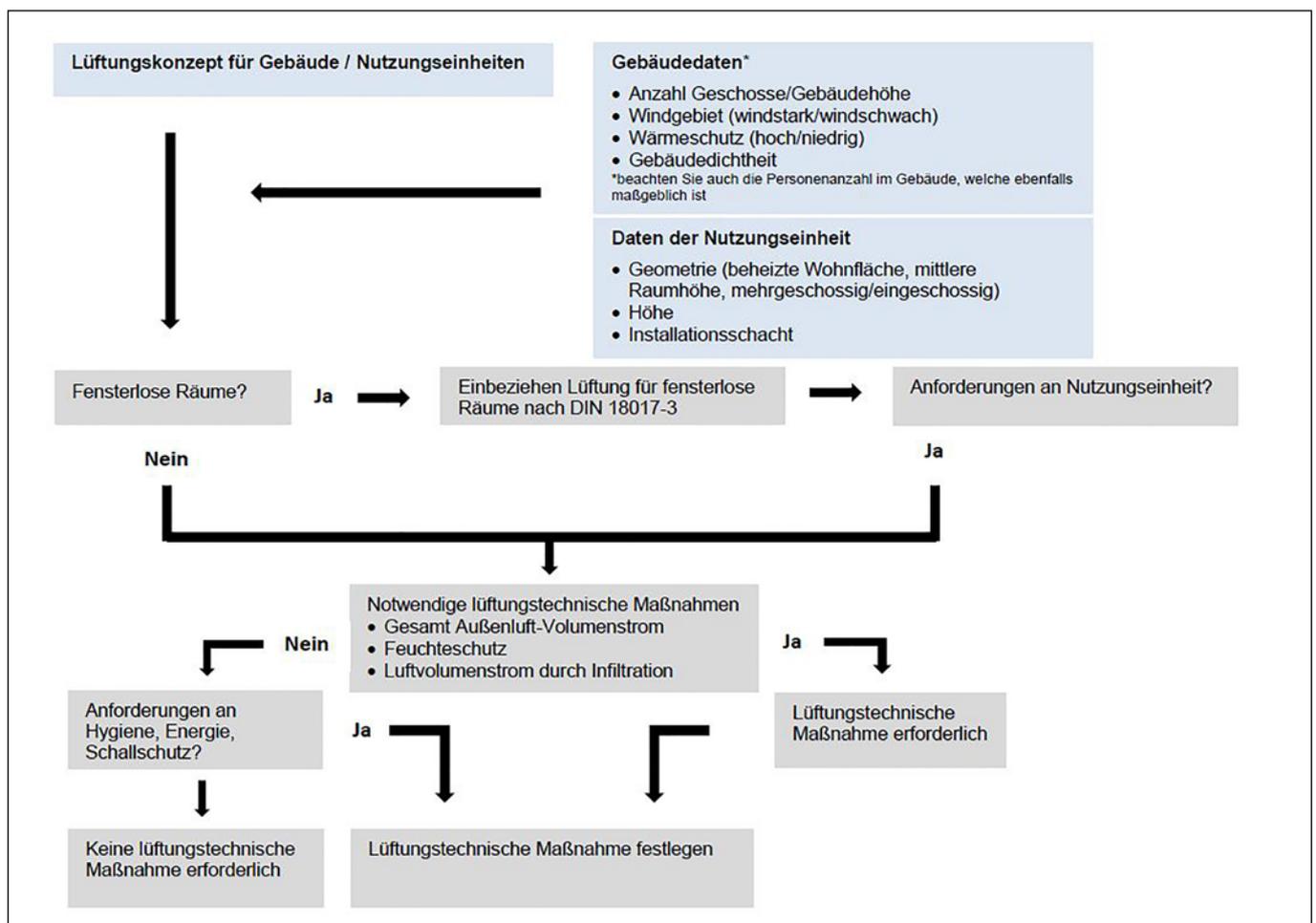
- ▶ Können auf eine Nutzungseinheit bezogen werden.
- ▶ Realisierung der Luftvolumenströme in besonderen Räumen und gegebenenfalls in Wohn- und Aufenthaltsräumen.
- ▶ Erhöhte Anforderungen an die Raumluftqualität (Hygiene).
- ▶ Erhöhte Anforderungen an die Energieeffizienz bzw. an den Schallschutz.

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 Wäremrückgewinnungsgeräte perfekt planen.

MAICOairplan – die Auslegungssoftware

Einfache Planung auf höchstem Niveau



airplan
MAICO

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

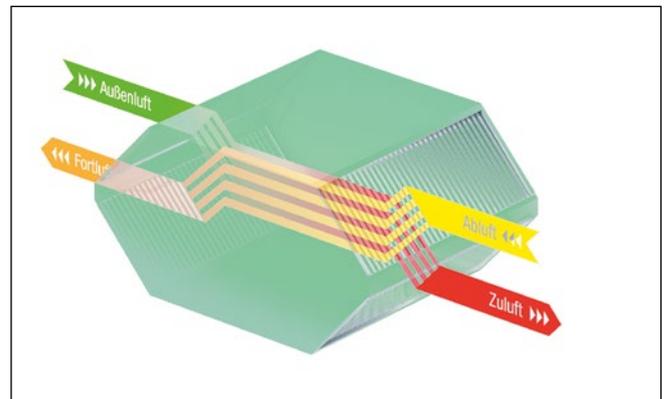
Herzstück der kontrollierten Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung ist das **Wärmerückgewinnungs-Zentralgerät**. In diesem sind Ventilatoren, Luftfilter, Wärmetauscher, Regelung und Sensoren integriert.

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

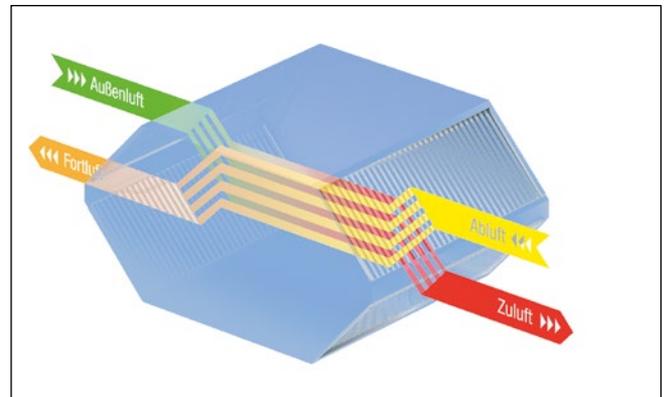
2.2.1 Kreuzgegenstromwärmetauscher

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

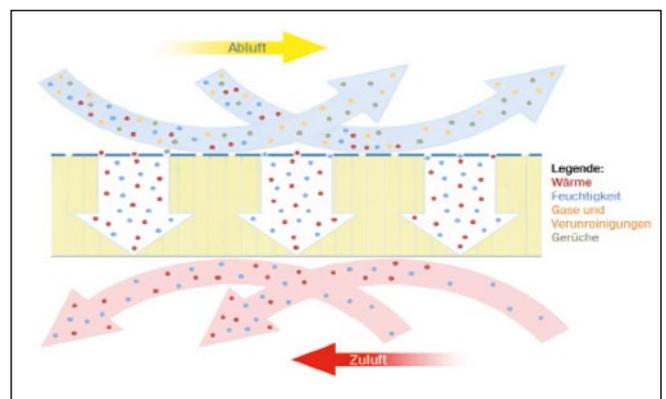
Der Enthalpiewärmetauscher ist in der Lage, Feuchtigkeit aus der Abluft in den frischen Zuluftstrom zu übertragen. Es handelt sich bei diesem Feuchte-Wärmetauscher der neuesten Generation um einen speziellen Enthalpietauscher mit einer integrierten Polymerfolie bzw. Polymermembran als Trennschicht der 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 Raumlucht siedeln sich an den Übertragungsflächen des Wärmetauschers 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.

2.3 Luftfilter

Gründe für den Einsatz von Luftfiltern in Lüftungszentralgeräten:

- ▶ **Feinfilter für die Außenluft:** Diese wird unabhängig von der äußeren Belastung gefiltert und gelangt unbelastet in die Wohnräume. Dadurch bleiben der Wärmetauscher sowie der Zuluftventilator sauber. Die „Pollenfilterung“, die wesentlich geringere Feinstaubbelastung und die somit wesentlich bessere Luftqualität in den Innenräumen, welche zusammen mit dem kontrolliertem Luftaustausch krankheitsvorbeugend ist, resultiert dadurch.
- ▶ **Grobfilter für die Abluft:** Damit der Wärmetauscher sowie der Abluftventilator nur geringfügig verschmutzen und sich deren Standzeit dadurch verlängert.

Luftfilterklassifizierung

Im Jahr 2018 hat die **DIN EN ISO 16890** die bisherige DIN EN 779 abgelöst. Diese europäische Norm bewertet die Wirksamkeit von Luftfiltern gegenüber den verschiedenen Feinstaub-Fractionen in PM (Particulate Matter, in Deutsch: Feinstaub).

Klasse	Feinstaub	Beispielpartikel	Deposition von Partikeln
ISO ePM ₁	bis 1 µm	Viren, Verbrennungs-, Nanopartikel	gelangen zu Lungenbläschen und in den Blutkreislauf
ISO ePM _{2,5}	bis 2,5 µm	Bakterien, Pilze	gelangen in die unteren Atemwege
ISO ePM ₁₀	bis 10 µm	Pollen, Stäube, große Partikel	gelangen in die oberen Atemwege
ISO Coarse	Grobstaub	Sand, Haare, Flusen	-

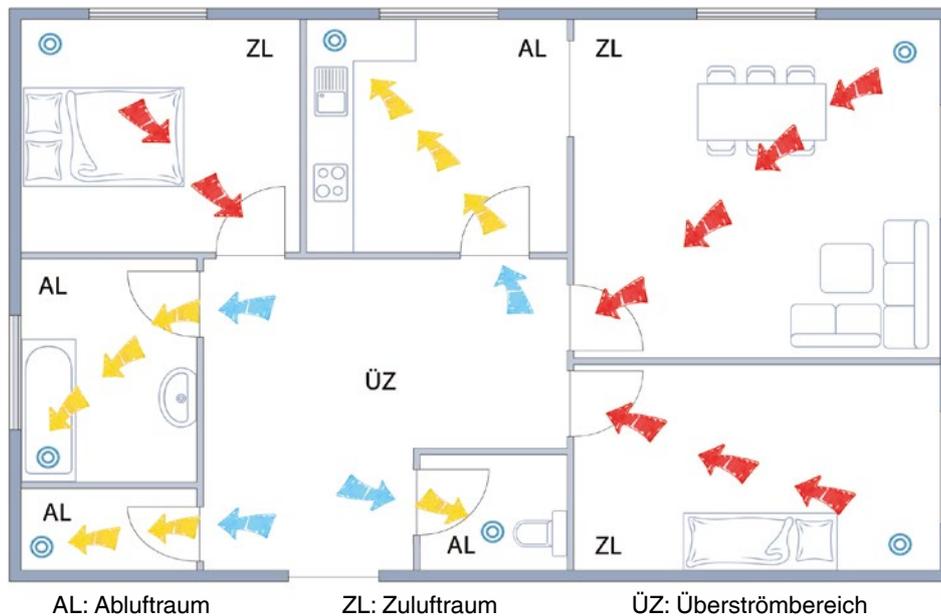
Die neue Filterklassifizierung wurde in Verkehr gebracht, da die Auswirkung von Feinstaub auf die menschliche Gesundheit in den vergangenen Jahrzehnten weiter erforscht wurde. Die gewonnene Erkenntnis ist, dass Feinstaub die Gesundheit ernsthaft gefährdet und zu Atemwegs- sowie Herz-Kreislauf-Erkrankungen 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	$ePM_{10} \geq 50\%$
M6	$ePM_{2,5} \geq 50\%$
F7	$ePM_1 \geq 50\%$
F8	$ePM_1 \geq 70\%$
F9	$ePM_1 \geq 80\%$

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.



2.5 Systemauslegung

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

Bei richtiger Planung/Umsetzung treten weder Zugscheinungen 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.
- ▶ Anwendungsspezifische Luftdurchlässe.
- ▶ 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-Systeme¹).

Eine vorgegebene, konstante Außenluftmenge wird im Lüftungszentralgerät gefiltert und den einzelnen Räumen zugeführt.

¹ Variable Air Volume (Variabler Luftvolumenstrom).

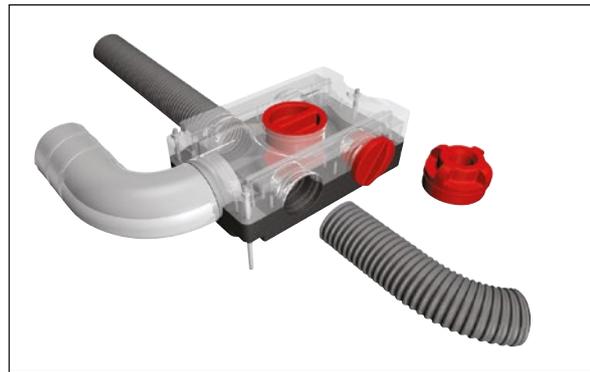
Die gleiche Luftmenge wird z. B. aus Küche, Bad / WC abgeführt. In Türen zu Überströmbereichen (i.d.R. die Flure) sind geeignete Überströmöffnungen (z.B. Türunterschnitte von ca. 7-33 mm oder Türlüftungsgitter) vorzusehen.

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 3.13).

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.

- ▶ Bei der Verlegung von flexiblen runden Lüftungsrohren ([MAICOFlex](#)) in Decken ist die Statik sowie der Schall- und ggf. Brandschutz zu beachten. **Hierbei ist eine Abstimmung mit dem Architekten bzw. Statiker erforderlich.**

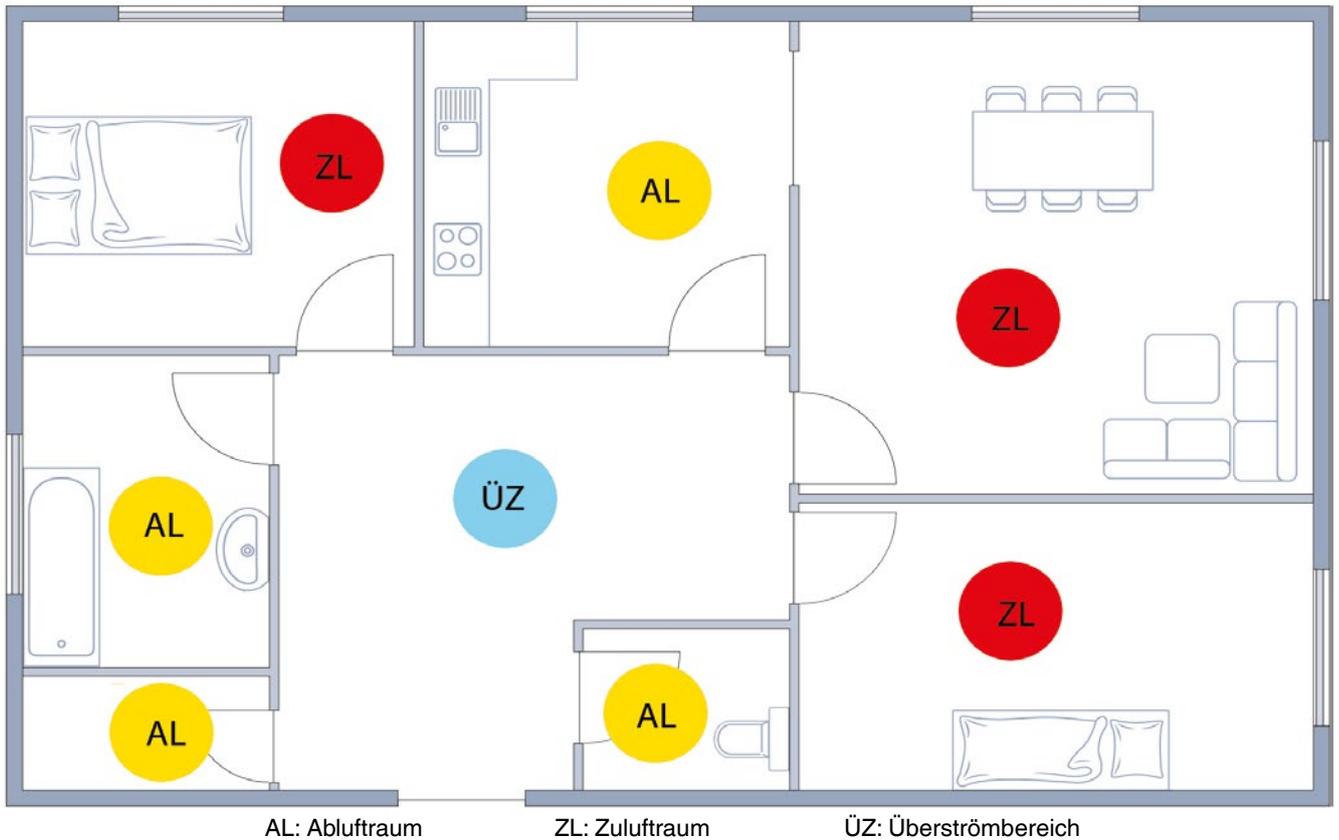


- ▶ Auf normgerechte Dämmung der Rohrleitungen ist zu achten. Insbesondere bei kaltluftführenden Außen- und Fortluftleitungen innerhalb beheizter Räume muss zur Kondensatvermeidung dampfdiffusionsdicht gedämmt werden bzw. sollten dampfdiffusionsdichte Rohrsysteme ([MAICOTerm](#)) verwendet werden.



3 Praktische Planung

3.1 Zuluft-, Abluft- und Überströmbereiche festlegen



3.2 Luftvolumenströme ermitteln

Bei der Auslegung der Raumluftanlage sind die Kriterien **Raumluftqualität** und **Raumluftfeuchte** zu berücksichtigen. Dabei wird der Luftvolumenstrom in m^3/h betrachtet. Der Zuluftvolumenstrom ist abhängig von der Personenzahl im Wohnraum. Um eine gute Raumluftqualität zu gewährleisten, wird ein Mindestaußenluftvolumenstrom von **30 m^3/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 Außenluftvolumenströmen. Die DIN 1946-6 empfiehlt bei Lüftungssystemen die Auslegung nach Nennlüftung (NL).

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. Einschließlich wirksamer Infiltration

Raum	Gesamt-Abluftvolumenstrom ^a $qv_{ges,R,ab}$ (in m^3/h)			
	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	

a einschließlich wirksamer Infiltration

b beheizt und innerhalb der thermischen Hülle

c Intensivlüftung fensterloser Räume: Die bauaufsichtliche Richtlinie verlangt für fensterlose Küchen 200 m^3/h

d Wenn es für das Lüftungskonzept der Nutzungseinheit erforderlich ist, kann auch der Flur mit einem Abluftvolumenstrom von 25 m^3/h geplant werden.

e bzw. entsprechend des zu erwartenden Feuchtelastanfalls

f Räume, bei deren Nutzungen erhöhte Feuchte- bzw. Stofflasten verursacht werden, sind gesondert zu behandeln.

▶ 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 Nutzungsbedingungen (Feuchte- und Schadstofflasten) die 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 Lastspitzen (Lastbetrieb).

1. Gesamt-Außenluftvolumenstrom bestimmen

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

$$q_{v,ges} = \max(q_{v,Fläche}; q_{v,Abluft}; q_{v,Person}) - q_{v,Inf}$$

$q_{v,ges}$	Gesamt-Außenluftvolumenstrom nach Nennlüftung
$q_{v,Fläche}$	Luftvolumenstrom nach Wohnfläche
$q_{v,Abluft}$	Luftvolumenstrom aus Summe der Ablufträume
$q_{v,Person}$	Luftvolumenstrom nach Personenzahl
$q_{v,Inf}$	Luftvolumenstrom durch Infiltration

Mithilfe der folgenden Tabellen bestimmen Sie den Gesamt-Außenluftvolumenstrom.

Gesamt-Außenluftvolumenstrom nach Wohnfläche $q_{v,Fläche}$

Wohnfläche in m ²	Volumenstrom in m ³ /h
≤30	55
50	75
70	95
90	115
110	135
130	155
150	170
170	185
190	200
210	215
230	230
250	245

Gesamt-Außenluftvolumenstrom nach Summe der Ablufträume $q_{v,Abluft}$

Ablufträume	Volumenstrom in m ³ /h
Küche	45
Bad	45
Dusche/WC	45
WC	25
Hauswirtschaftsraum	25
Hobbyraum	25
Flur (Abluft optional)	25

$$\text{Berechnung: } q_{v,Fläche} = -0,001 \cdot A_{ges}^2 + 1,15 \cdot A_{ges} + 20$$

Gesamt-Außenluftvolumenstrom nach der Personenzahl $q_{v,Person}$

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

Siehe hierzu auch Tabelle 5 - Mindestwerte der Gesamt-Außenluftvolumenströme $q_{v,ges,NE}$ 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.

$$q_{v,Inf} = f_{Inf} \cdot V$$

$q_{v,Inf}$	Luftvolumenstrom durch Infiltration
f_{Inf}	Infiltrationsfaktor (Tabelle)
V	zu belüftendes Gebäudevolumen

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

Infiltrationsfaktoren f_{Inf} (Annahmen)

Zuluftart	Gebäuelage windschwach	Gebäuelage 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 Gebäuelage.

Windstarke Gebäuelage: 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 Zulufräume erfolgt mit Hilfe von Zuluftfaktoren aus folgender Tabelle:

Zuluftfaktoren f_{Zuluft} nach DIN 1946-6

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

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.

$$q_{v,Zu,Raum} = (f_{\text{Zuluft,Raum}} / \sum f_{\text{Zuluft}}) * q_{v,ges}$$

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)	$q_{v,FL} = 0,3 * q_{v,ges}$
Reduzierte Lüftung	$q_{v,RL} = 0,7 * q_{v,ges}$
Nennlüftung	$q_{v,NL} = 1,0 * q_{v,ges}$
Intensivlüftung	$q_{v,IL} = 1,3 * q_{v,ges}$

Die Intensivlüftung kann auch durch Nutzerunterstützung (Fensterlüftung) sichergestellt werden.

Es ist nicht zwingend erforderlich, dass dies durch das Lüftungsgerät realisiert wird.

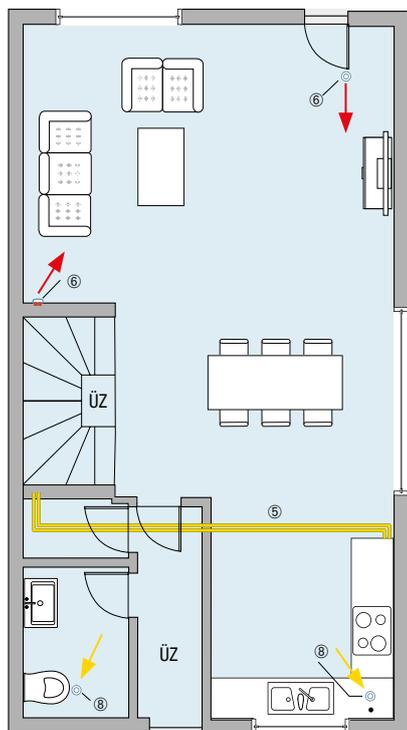
Beispiel Luftmengenberechnung

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

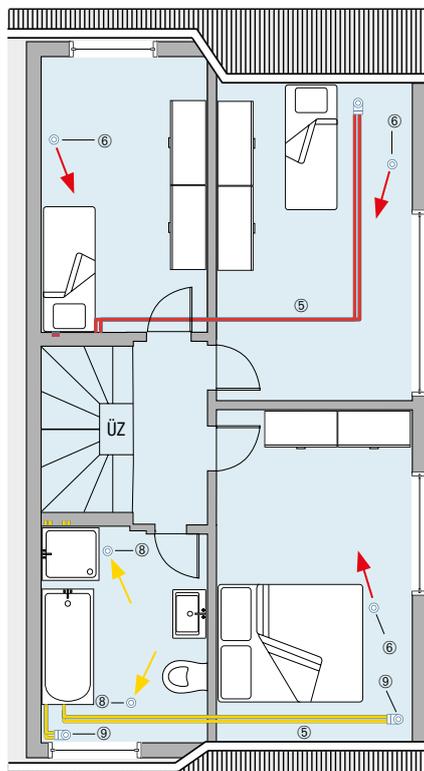
Gebäudedaten beispielhaft:

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

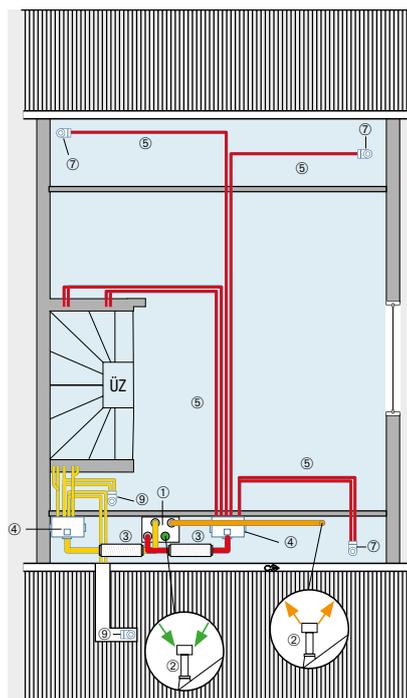
Erdgeschoss (EG)



Obergeschoss (OG)



Dachgeschoss (DG)



■ Zuluft ■ Abluft ■ Außenluft ■ Fortluft

- ① Lüftungsgerät WS 170 L
- ② Außen- und Fortluftanschluss mit Thermrohr
- ③ Rohrschalldämpfer
- ④ Luftverteiler
- ⑤ Flexrohr
- ⑥ Zuluftventil
- ⑦ Winkel und Adapter für Zuluftventil Erdgeschoss
- ⑧ Abluftventil
- ⑨ 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

$A_{ges} = 115 \text{ m}^2$

$$q_{v,Fläche} = -0,001 \cdot (115 \text{ m}^2)^2 + 1,15 \cdot (115 \text{ m}^2) + 20 = 139 \text{ m}^3/\text{h}$$

Luftvolumenstrom nach Summe der Ablufträume

Küche	m ³ /h	45
WC	m ³ /h	25
Bad	m ³ /h	45
qv,Abluft	m³/h	115

Luftvolumenstrom bestimmen nach Personenzahl

4 Personen (Luftmenge pro Person 30 m³/h)

$$q_{v,gesPerson} = 120 \text{ m}^3/\text{h}$$

Der anzusetzende Maximalwert ergibt sich für das Beispielgebäude aus der Wohnfläche.

$$\max(q_{v,Fläche}; q_{v,Abluft}; q_{v,Person}) = 139 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

$A_{ges} = 115 \text{ m}^2$, Raumhöhe = 2,5 m

$f_{inf} = 0,053$ (siehe Tabelle)

$$q_{v,Inf} = 0,053 \cdot 115 \text{ m}^2 \cdot 2,5 \text{ m} = 15 \text{ m}^3/\text{h}$$

Gesamt-Außenluftvolumenstrom bestimmen

$$q_{v,ges} = \max(q_{v,Fläche}; q_{v,Abluft}; q_{v,Person}) - q_{v,Inf}$$

$$q_{v,ges} = 139 \text{ m}^3/\text{h} - 15 \text{ m}^3/\text{h} = 124 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zuluftvolumenströme bestimmen

Für jeden Zulufttraum 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 $\Sigma(f_{Zuluft})$	8,5

Über den Quotienten aus Zuluftfaktor und Summe der Zuluftfaktoren lässt sich für jeden Raum der Anteil am Gesamt-Außenluftvolumenstrom bestimmen.

$$q_{v,Zu,Wohnen} = (3,0 / 8,5) \cdot 124 \text{ m}^3/\text{h} = 44 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{v,Zu,Schlafen} = (2,0 / 8,5) \cdot 124 \text{ m}^3/\text{h} = 29 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{v,Zu,Kind} = (2,0 / 8,5) \cdot 124 \text{ m}^3/\text{h} = 29 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{v,Zu,Gast} = (1,5 / 8,5) \cdot 124 \text{ m}^3/\text{h} = 22 \text{ m}^3/\text{h}$$

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	m ³ /h	48
WC	m ³ /h	28
Bad	m ³ /h	48

$$q_{v,ges} = \Sigma(q_{v,Ab}) = 124 \text{ m}^3/\text{h}$$

Betriebsstufen Lüftungsgerät

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

Lüftung zum Feuchteschutz:

$$q_{v,FL} = 0,3 * 124 \text{ m}^3/\text{h} = 37 \text{ m}^3/\text{h}$$

Reduzierte Lüftung:

$$q_{v,RL} = 0,7 * 124 \text{ m}^3/\text{h} = 87 \text{ m}^3/\text{h}$$

Nennlüftung:

$$q_{v,NL} = 1,0 * 124 \text{ m}^3/\text{h} = 124 \text{ m}^3/\text{h}$$

Intensivlüftung:

$$q_{v,IL} = 1,3 * 124 \text{ m}^3/\text{h} = 161 \text{ m}^3/\text{h}$$

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).
- ▶ Abfuhrmöglichkeit des anfallenden Kondensats bei der Hausentwässerung (bei Enthalpiegeräten der MAICO WS-Serie ist kein Kondensatablauf notwendig).

Aufstellort des Wohnungslüftungs-Zentralgerätes:

Der Aufstellort des Wohnungslüftungs-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.
- Möglicherweise schalltechnische Einflüsse

Wohnbereich

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

3.4 Außen- und Fortluftöffnungen einplanen

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](#)).

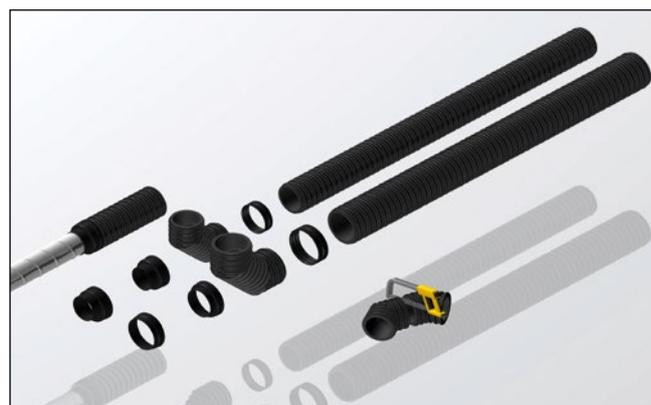
Die Außen- und Fortluftöffnungen sind mindestens 2 - 3 m voneinander entfernt anzubringen, um „Kurzschluss effekte“ zwischen Fort- und Außenluft zu vermeiden. Es können auch [Kombi-Wandstutzen KWH](#) verwendet werden.



3.5 Wärmedämmung / Dampfdiffusionsdämmung festlegen

3.5.1 Außen- und Fortluftleitungen

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 (λ 0,038 W / (m ² K))			
		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 Heizungsinstallation mm	> 18 °C mm
Außenluft	dampfdicht	≥ 8	≥ 20 ^c	≥ 32 ^c	≥ 50 ^d
Zuluft	mit WRG ohne Feuchterückgewinnung	≥ 50 ^d	≥ 50 ^d	≥ 20 ^d	0
Zuluft	mit WRG mit Feuchterückgewinnung	≥ 80 ^a	≥ 50 ^d	≥ 20 ^d	0
Zuluft	Abluft-WP	nicht zulässig	≥ 80 ^a	≥ 80	≥ 50 ^b
Zuluft	Luftheizung	nicht zulässig	≥ 80 ^a	≥ 80	≥ 50 ^b
Abluft	mit WRG und/oder Abluft-WP	≥ 80 ^a	≥ 50 ^d	≥ 20 ^d	0
Fortluft	dampfdicht mit WRG und/oder Abluft-WP	≥ 20 ^a	≥ 20 ^c	≥ 32	≥ 50 ^d

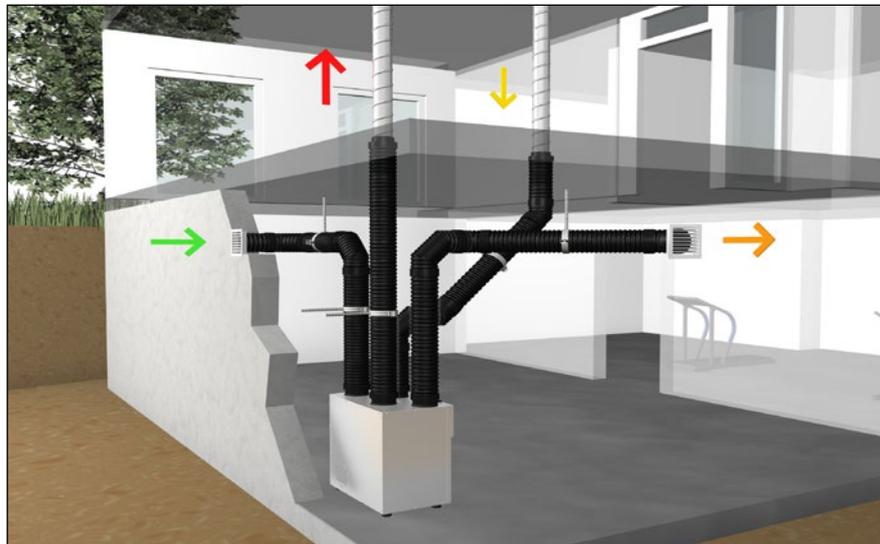
Dämmstufen: 8 / 20 / 32 / 50 / 80 / 120 mm

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

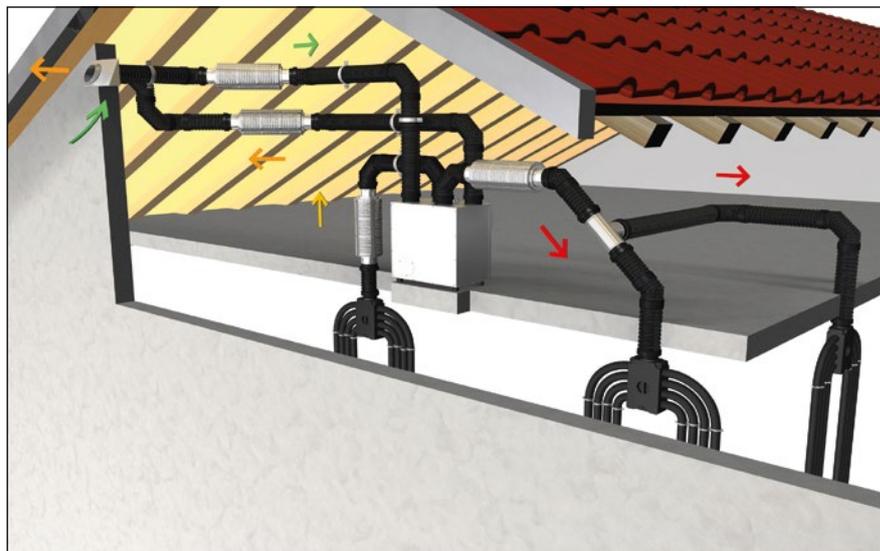
- ^a Bei Zentralleitungen > 6 m und Einzelleitungen > 2 m rechnerischer Nachweis oder bis zur doppelten Länge nächst höhere Dämmstufe
- ^b darf im zu versorgenden Raum verringert werden.
- ^c bei Leitungen mit metallischer Oberfläche ($\epsilon < 0,7$) nächste Dämmstufe
- ^d bei wohnungszentralen Zu-/Abluftgeräten bis 2 m Leitungslänge: ≥ 32 mm

3.5.2 Auslegung von Außen- und Fortluftleitungen

- ▶ Außen- und Fortluftleitungen zur Vermeidung von Kondensatbildung mit dem wärmegeprägten 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 wärmegeprägten 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 wärme gedämmten 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.

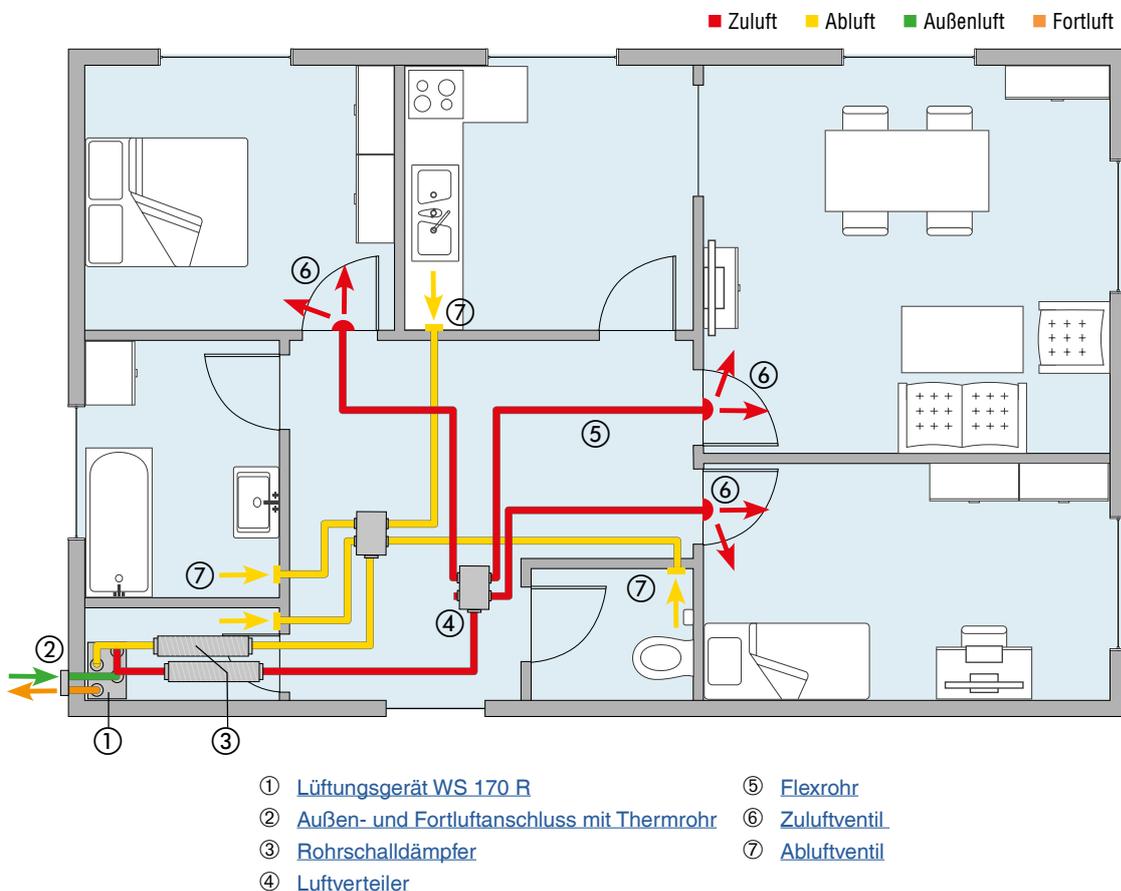
3.6 Lage, Anzahl und Größe von Zu- und Abluftventilen sowie Überströmöffnungen festlegen

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) [Fettfilterelement FFE 10](#) in Kombination mit [Tellerventil TFA 12 DN 125](#) verwenden.
- ▶ Möglichst weit weg von der Tür anordnen, um eine gute Raumdurchströmung zu erhalten.



Maximale Volumenströme

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

Durchmesser (mm)	Luftrichtung	Max. Volumenstrom (m ³ /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	m ³ /h	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Tür mit Dichtung											
Überströmfläche	cm ²	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250
Kürzungsmaß	mm	3	6	8	11	14	17	20	22	25	28

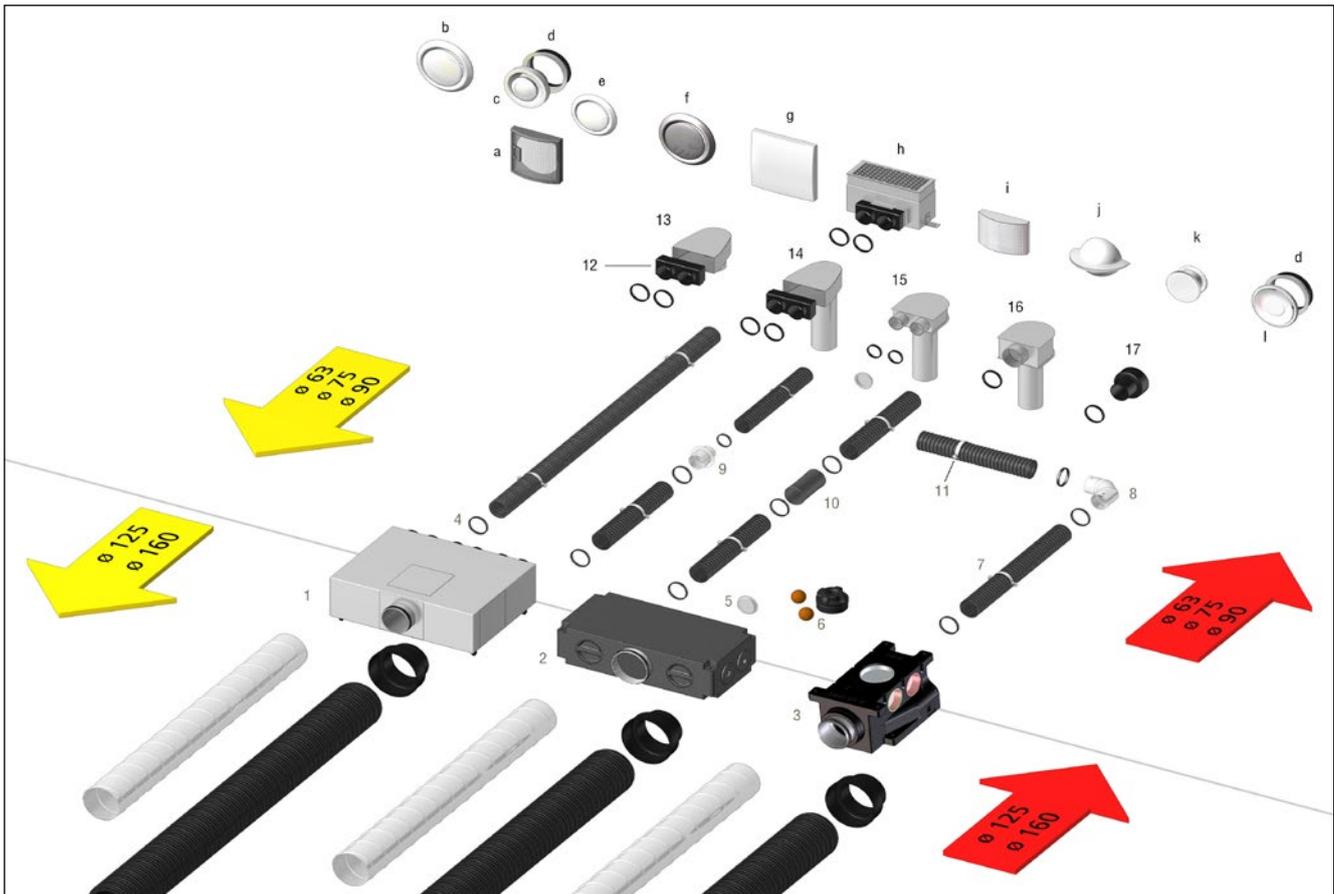
Luftmenge	m ³ /h	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Tür ohne Dichtung											
Überströmfläche	cm ²	0	25	50	75	100	125	150	175	200	225
Kürzungsmaß	mm	0	3	6	8	11	14	17	20	22	25

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

Luftverteilung mit flexiblem Lüftungsrohrsystem **MAICOFlex**



Allgemeine Hinweise

- ▶ Wählen Sie den für Ihren Anwendungsfall passenden Flexrohr-Durchmesser nach geplantem Volumenstrom (siehe Tabelle nebenstehend).
- ▶ die für das Flexrohr verfügbare Einbauhöhe.
- ▶ Statik und Brandschutz bei Betoninstallation (siehe nächster Abschnitt).
- ▶ Wählen Sie die zum gewählten Flexrohrdurchmesser passenden Systembauteile aus obiger Grafik aus.
- ▶ Sehen Sie pro Ventil bzw. Einschubadapter entsprechend dem geplanten Volumenstrom den Anschluss von ein oder zwei Flexrohren vor.
- ▶ Leitungen nicht ungedämmt durch kalte Bereiche führen. Gegebenenfalls dämmen.
- ▶ Leitungslängen bis 15 m.

- ▶ Gleiche oder ähnliche Leitungslängen gewährleisten eine gleichmäßige Luftverteilung.
- ▶ Minimale Biegeradien beachten. Hierzu [Blechbögen MF-B](#) verwenden.
- ▶ Leitungsdurchmesser und Anzahl der Anschlussleitungen je Ventil entsprechend der Volumenstromermittlung und der nachfolgenden Tabelle bestimmen:

MAICOFlex Ø (mm)		Biege- radius	wir emp- fehlen
außen	innen	(mm)	V _{max} (m³/h)
63	53,5	150	20
75	64	150	30
90	77,5	350	50

- ▶ Während der Bauphase Rohre verschließen

MAICOFlex / Lüftungskomponenten / Luftverteilsystem

Kurzzeichen	Artikel	Anschlussdurchmesser Luftverteiler DN 125			Anschlussdurchmesser Luftverteiler DN 160		
		Anschlussdurchmesser Flexrohr DN 63	Anschlussdurchmesser Flexrohr DN 75	Anschlussdurchmesser Flexrohr DN 90	Anschlussdurchmesser Flexrohr DN 63	Anschlussdurchmesser Flexrohr DN 75	Anschlussdurchmesser 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 flach/rund	—	FFS-Ü90/75		—	FFS-Ü90/75	

Andere Komponenten

MT	MAICOTerm						
FFS	MAICOFFS						
WF	Wickelfalzrohr*	Wickelfalzrohr*					
a	Fettfilterelement 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



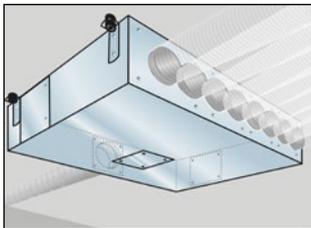
Auswahl

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	Anschlussdurchmesser Lüftungsleitungen (mm)	Anschlussdurchmesser Lüftungsgerät (mm)	Maße B x H x T (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

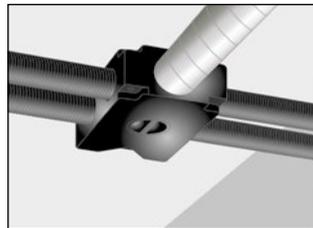
Anschlussmöglichkeiten



[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**.

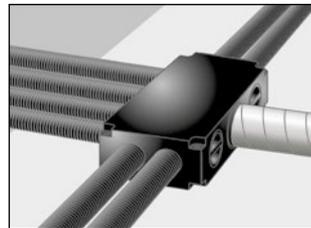
Eine der Revisionsöffnungen dient zur Anwendung des [Reinigungssets MF-R](#).



[MF-V63](#)
[MF-V75](#)
[MF-V90](#)

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

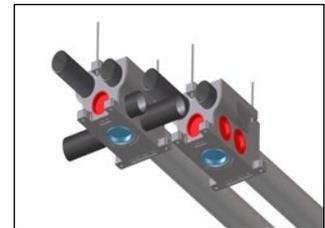
Eine andere Revisionsöffnung dient zur Anwendung des [Reinigungssets MF-R](#).



[MF-V75-8](#)
[MF-V90-8](#)

Anschluss des Lüftungsgeräts **an der Breitseite**.

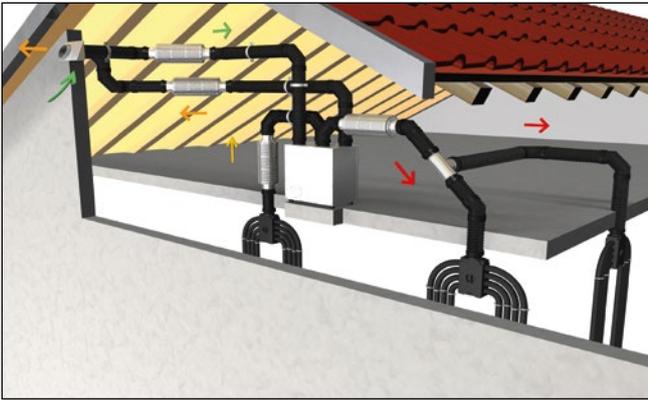
Die beiden Revisionsöffnungen rechts und links vom Anschlussstutzen dienen zur Anwendung des [Reinigungssets MF-R](#).



[MF-VK-90-7](#)

Anschluss des Lüftungsgeräts **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

3.8 Verlegung von MAICOFlex-Rohren

Bei der Verlegung des Lüftungsrohrnetzes müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

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

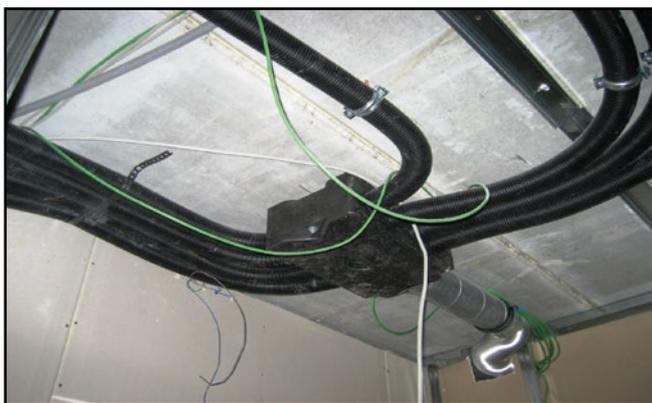
Montage

- ▶ Befestigen Sie die Luftverteiler mittels der Befestigungslöcher bzw. Schrauben/Gewindestangen an Decke, Wand oder Fußboden.
- ▶ Verbinden Sie die [Flexrohre MF-F](#) dicht mit den Luftverteilern. Beachten Sie hierzu die Montageanleitung. Für die [Verteiler MF-V](#) benötigen Sie keine Dichtringe.
- ▶ Verschließen Sie nicht benutzte Öffnungen mit den beiliegenden Endstopfen [MF-FST](#).
- ▶ Verbinden Sie Lüftungsgerät und Luftverteiler mit dem wärmeisolierten Lüftungsrohrsystem [MAICOTherm MT](#) nach nebenstehender Grafik.



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 definiert und stellen sich wie folgt dar:

Gebäudeklasse 1	Freistehende Gebäude mit einer Höhe ¹⁾ bis zu 7 m und nicht mehr als zwei Nutzungseinheiten von insgesamt nicht mehr als 400 m ² und freistehende land- oder forstwirtschaftlich 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 m ² .
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 m ² .
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.

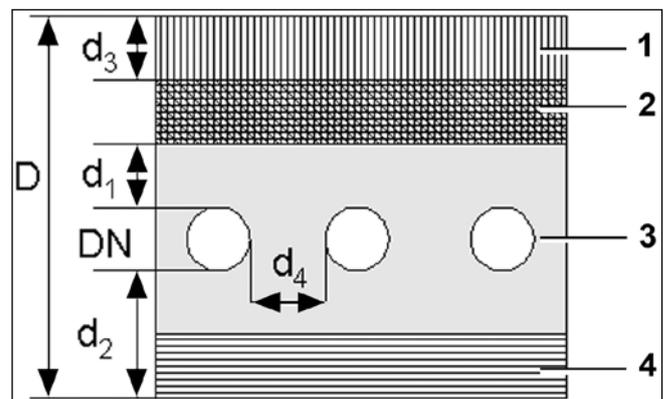
Die Mindestdicken der Betonplatten mit Hohlräumen, welche mit brennbaren Materialien gefüllt sind (z.B. [MAICOFlex](#)), werden in der DIN 4102 Teil 4, Kapitel 3.5, Tabellen 9 und 10 behandelt. Diese Angaben gelten auch für Ortbetondecken.

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



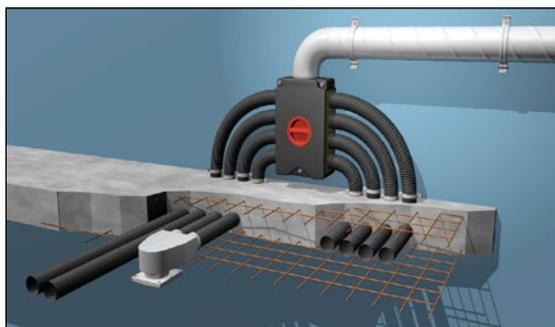
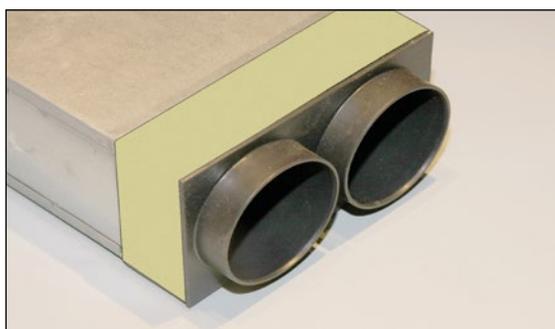
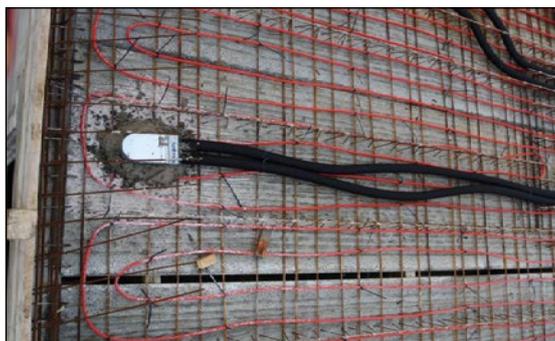
1 Estrich 2 Dämmung 3 Betonplatte mit Lüftungsrohr 4 Filigrandecke

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



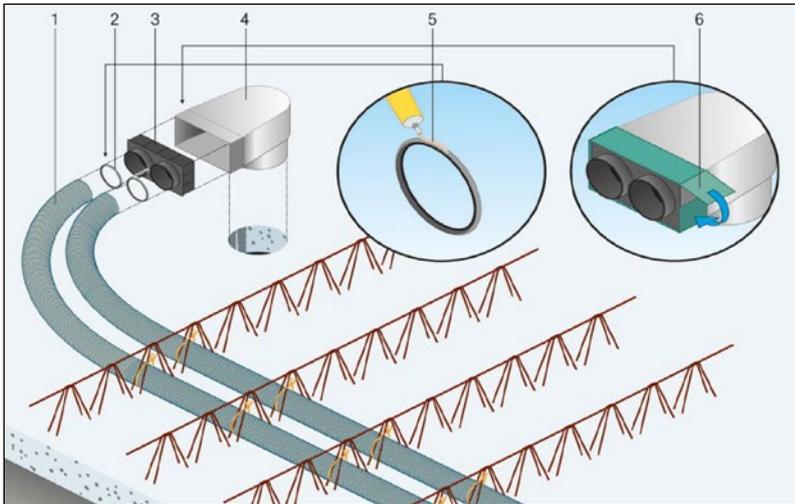
Schritt 1:

- ▶ Verlegen Sie die Flexrohre auf der Filigrandecke und fixieren Sie diese mit Kabelbindern an den 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:

- ▶ Bohren Sie die Kernlöcher für die Winkel, fixieren Sie die [Einschubadapter MF-WE](#) (3) in den [Winkel 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

3.9 Schallreduzierende Maßnahmen beachten

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.

Zum Schallschutz sind folgende Maßnahmen notwendig:

- ▶ 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 Terrassen oder Balkone befinden.
- ▶ 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

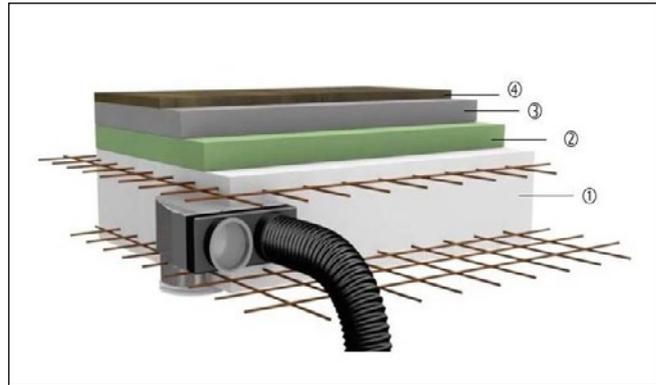
- ▶ Der Körperschall ist der Schall, der sich mit einer höheren Frequenz als 15Hz oberhalb fester Körper überträgt.
- ▶ Er kann durch Abstrahlung von Flächen in Luftschall verwandelt werden. Somit ist er hörbar.
- ▶ Bautechnisch Gegebenheiten führen zu einer Übertragung des Körperschalls. Beispielsweise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

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 werden, meist ist aber eine zusätzliche Auflage von weichfedernden Gehbelägen oder schwimmenden Fußboden-Unterkonstruktionen auf der Rohdecke zweckmäßig bzw. notwendig.

Luftschall

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



① Betondecke ② Trittschalldämmung ③ Estrich ④ 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 waagrecht, eben, fest und dauerhaft ist.
- ▶ Es ist sicherzustellen, dass der Betrieb des zweiten Lüftungsgerätes nicht beeinträchtigt wird.

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.

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.

3.10 Inbetriebnahme der Lüftungsanlage

Prüfen Sie vor dem Einregulieren, ob

- ▶ alle Filter und Ventile richtig eingesetzt sind,
- ▶ alle Überströmöffnungen ausgeführt wurden,
- ▶ der elektrische Anschluss richtig ausgeführt ist,
- ▶ Lüftungsleitungen richtig gedämmt sind,
- ▶ 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.

- ▶ Beachten Sie Toleranzen vom Messgerät und Messungsgenauigkeiten.
- ▶ Aktivieren Sie das Gerät auf „Volumenstrommessung“ mit Hilfe der [MAICO KWL Inbetriebnahme-Software](#).

Vorgehensweise Einregulierung:

- ▶ Stufe 2, Nennbetrieb einstellen.
- ▶ Lüfterstufen im Gerät auf errechnete Luftmengen einstellen. (Beachten Sie hierzu die Montage- und Betriebsanleitung des Gerätes.)
- ▶ Alle Ventile ganz öffnen oder Ventile anhand der Planung und Ventildaten voreinstellen.
- ▶ Beginnen Sie die Regulierung mit den Ventilen, die am weitesten vom Zentralgerät liegen.
- ▶ Kontrollmessung aller Ventile.
- ▶ 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 Durchführung finden Sie in der jeweiligen Bedienungsanleitung 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	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kontrolle der Filter. Abhängig vom Verschmutzungsgrad ggf. tauschen.
Jährlich	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Alle Filter tauschen. ▶ Abhängig von dem Verschmutzungsgrad empfehlen wir eine Reinigung des Wärmetauschers. ▶ Abhängig vom Verschmutzungsgrad empfehlen wir eine Reinigung des Geräteinnenraums.

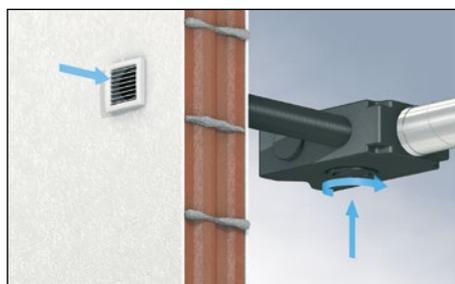
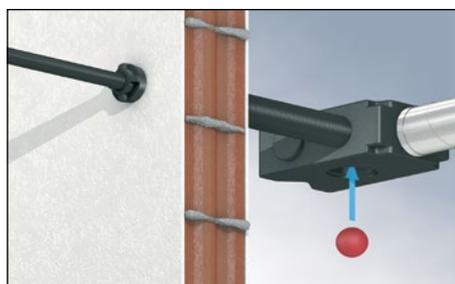
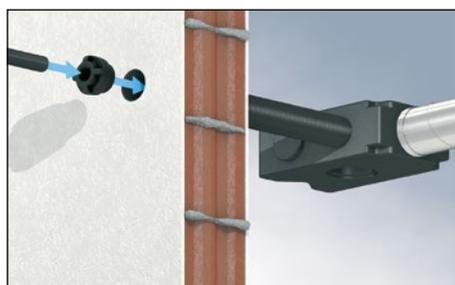
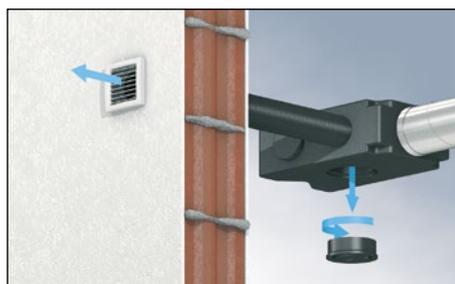
3.12 Reinigung des flexiblen Lüftungsrohrsystems MAICOFlex

Reinigungsset

Das Reinigungsset besteht aus einem Staubsaugeraadapter 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

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

Reinigung

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

Reinigung eines Leitungsstranges

- ▶ Am Luftverteiler Revisionsverschluss (Bajonettverschluss, 45 °) entfernen, siehe auch Gehäuseaufschrift „open / close“.
- ▶ (Je nach Einbausituation befindet sich der DN 125-Revisionsverschluss vorne, oben oder unten.)
- ▶ Am anderen Ende des Leitungsstranges Innengitter oder Tellerventil entfernen.
- ▶ Reinigungsadapter einstecken.
- ▶ Staubsaugerschlauch so in den Anschlussstrichter des Reinigungsadapters stecken, dass der Schlauch dicht abschließt.
- ▶ Staubsauger einschalten.
- ▶ Passende Reinigungskugel innerhalb des Luftverteilers in den zu reinigenden Leitungsstrang einlegen.
- ▶ Die Reinigungskugel wird angesaugt, bis sie am Reinigungsadapter anliegt.
- ▶ Reinigungsadapter abziehen.
- ▶ Staubsauger ausschalten.
- ▶ Reinigungskugel herausnehmen.
- ▶ Verschmutzungen im Leitungsstrang entfernen.
- ▶ Reinigungskugel säubern.
- ▶ Reinigung für jeden Leitungsstrang mehrfach durchführen.
- ▶ 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.

Wechselweiser Betrieb

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

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

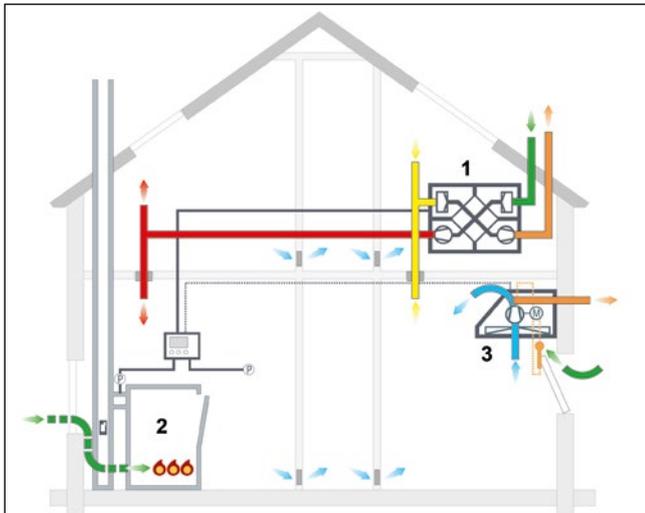
Grundsätzlich ist bereits in der Planungsphase eine Abstimmung mit dem Bezirksschornsteinfeger erforderlich!

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.

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*



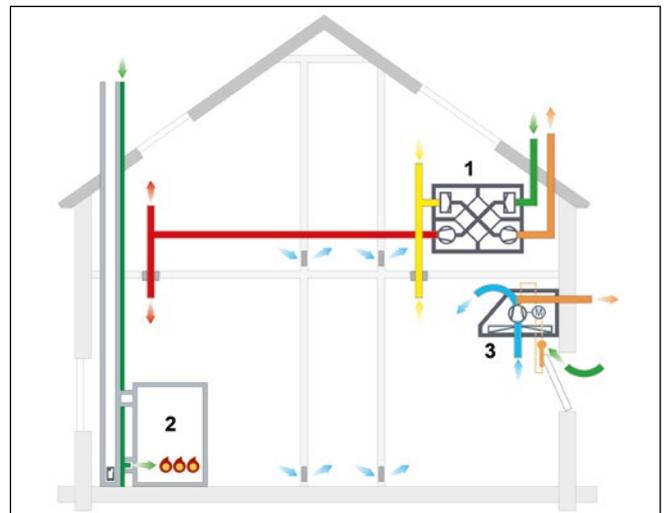
Unterdrucküberwachung (P)

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 raumluftabhängigen 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 Bedienungsriffes erkennbar sein. Dies gilt als erfüllt, wenn eine Absperrvorrichtung gegen Ruß (Rußabsperrerr) verwendet wird.

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 gewährleisten, 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.

Außenluft

Die aus dem Freien angesaugte Luft

Außenlufttrate

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, Teller-ventil 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

Formelsammlung

Kreisfläche $A = r^2 \cdot \pi = \frac{d^2 \cdot \pi}{4}$

Volumenstrom $\dot{V} = A \cdot v \cdot 3600 \text{ s/h}$

Strömungs-
geschwindigkeit $v = \frac{\dot{V}}{A \cdot 3600 \text{ s/h}}$

Luftwechsel $LW = \frac{\dot{V}}{V_R}$

Dynamischer Druck $p_{\text{dyn}} = \frac{\rho}{2} \cdot v^2$

Einzelwiderstände $Z = \sum \zeta \cdot p_{\text{dyn}}$

Rohrreibung $\Delta p_R = l \cdot R$

Druckverlust $\Delta p_{\text{ges}} = l \cdot R + Z + \Delta p_{\text{Einbau}}$

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
	$A = d^2 \times \pi / 4$	V (m ³ /h)
	$A = V / (v \times 3600s)$	A (m ²)
	$A \times v \times 3600s$	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

KfW-Programm 153

„Energieeffizient Bauen“

[Link zur Bank](#)

[weitere Informationen](#)

KfW-Programm 151 und 152

„Energieeffizient Sanieren“

[Link zur Bank](#)

[weitere Informationen](#)

KfW-Programm 430

„Energieeffizient Sanieren“

[Link zur Bank](#)

[weitere Informationen](#)

KfW-Programm 431

„Energieeffizient Bauen und Sanieren – Zuschuss Baubegleitung“

[Link zur Bank](#)

[weitere Informationen](#)

Energieberatung für Wohngebäude

[Link zur Bank](#)

[weitere Informationen](#)

KfW-Programm 433

„Energieeffizient Bauen und Sanieren – Zuschuss Brennstoffzelle“

[Link zur Bank](#)

[weitere Informationen](#)

Heizen mit erneuerbaren Energien:

Marktanreizprogramm (MAP)

[Link zur Bank](#)

[weitere Informationen](#)

Fördermittel nach Bundesländer

Baden-Württemberg Förderung der Finanzierung von Wohneigentum für Familien Link zur Bank	Bremen Förderung von Neubau bzw. Modernisierung von Mietwohnraum Link zur Bank
Förderung des Einbaus von Heizungsanlagen auf Basis erneuerbarer Energien Link zur Bank	Hessen Förderung für Neubau bzw. energetische Modernisierung von Mietwohnungen Link zur Bank
Förderprogramm Wohnen mit Kind Link zur Bank	Förderung für Fluglärm Betroffene – Schallschutz Link zur Bank
Förderung für Familien/ junge Ehepaare mit mittlerem Einkommen Link zur Bank	Förderung Schallschutz Link zur Bank
Finanzierung von Modernisierungsmaßnahmen für Wohnungseigentümergeinschaften 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
Bayern 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	Mecklenburg-Vorpommern Förderung für Modernisierung und Instandsetzung Link zur Bank
Berlin IBB Energetische Gebäudesanierung Link zur Bank	Niedersachsen Förderung von Eigentum für Haushalten mit Kindern Link zur Bank
IBB Wohnraum modernisieren Link zur Bank	Förderung von Eigentum für Familien und Menschen mit Behinderung Link zur Bank
IBB WEG-Finanzierung: Förderung für Kauf / Neubau energieeffizienter Gebäude Link zur Bank	Förderung der Modernisierung selbstgenutzten Eigentums Link zur Bank
ENEO – Energieberatung für Effizienz und Optimierung Link zur Bank	Förderung zur Modernisierung von Mietwohnungen Link zur Bank
Brandenburg Brandenburg-Kredit Energieeffizienter Wohnungsbau 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

Nordrhein-Westfalen	Schleswig-Holstein
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	Thüringen
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 und Energieeffizienz Link zur Stadt Köln	Wohnraumförderung – Eigenwohnraum – Thüringer Sanierungsbonus Link zur Bank
Rheinland-Pfalz	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
Saarland	
Modernisierung von selbstgenutztem Wohneigentum Link zur Bank	
Saarländische Wohnraumförderung – Modernisierung von Mietwohnraum Link zur Bank	
Sachsen	
Förderung Lüftungsanlagen in Sachsen Link zur Bank	
Sachsen-Anhalt	
Förderung der Modernisierung leerstehender Wohnungen Link zur Bank	
Förderung der energieeffizienten und altersgerechten 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 Wärme gedämmtes Rohrsystem MAICOTherm für die Außen- und Fortluftführung
- ▶ Schalldämpfer in unterschiedlichen Ausführungen



■ Zuluft ■ Abluft ■ Außenluft ■ Fortluft

- | | |
|-----------------|----------------|
| ① Lüftungsgerät | ⑤ Außengitter |
| ② Schalldämpfer | ⑥ Flexrohre |
| ③ Luftverteiler | ⑦ Zuluftventil |
| ④ Thermrohr | ⑧ 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 Wohnfläche
- ▶ 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



- Zulufräume 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

Inkl. [Bedienteil RLS 1 WR](#)



Optional [RLS T1 WS](#)
mit Touchscreen

Objektbeschreibung

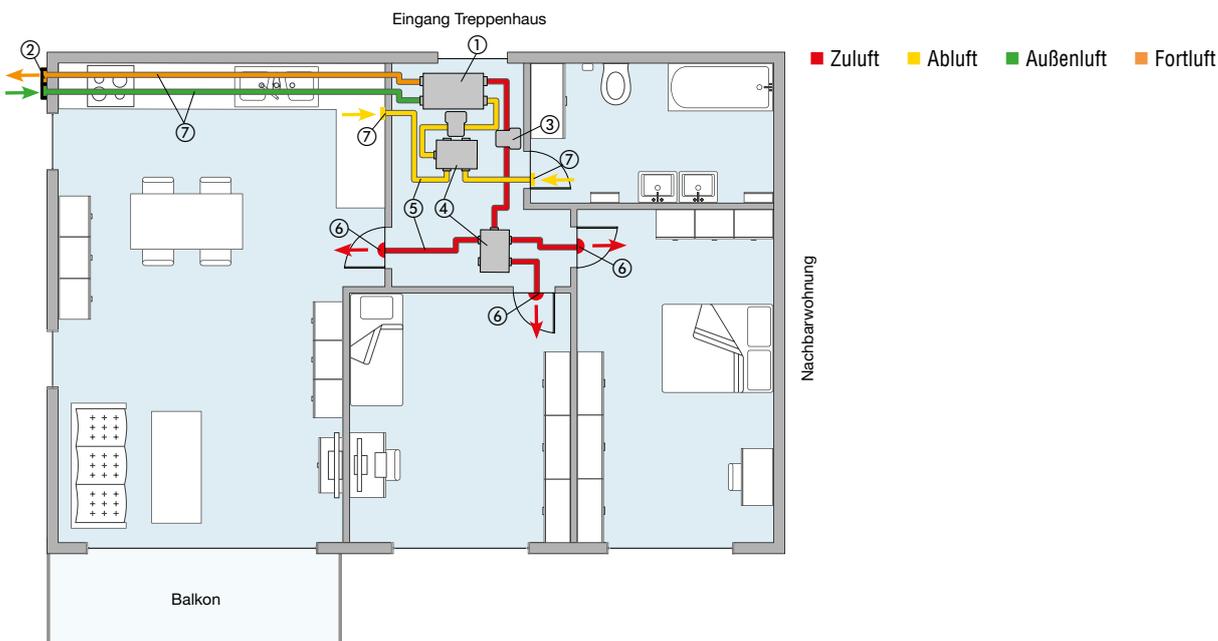
- Montage des Lüftungsgerätes und der Luftverteiler sowie die kompletten Lüftungsrohre in der Abhängecke im Flur
- Außen- und Fortluftführung über wärmeisolierte Thermrohre und Kombiwandstutzen an der Außenwand
- Steuerung über 4-Stufenschalter, Heimnetzwerk, App oder optional über Touch-Panel oder KNX



Modbus®



- ① [Lüftungsgerät Trio](#)
- ② [Außen- und Fortluftanschluss mit Thermrohr](#)
- ③ [Schalldämpfer-Box](#)
- ④ [Luftverteiler](#)
- ⑤ [Flexrohr](#)
- ⑥ [Zuluftventil](#)
- ⑦ [Abluftventil](#)



Das Lüftungsgerät ist in der abgehängten Decke im Flur montiert

Etagenwohnung

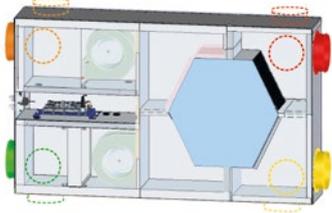
Trio

Zentrale Lüftung für Wohneinheiten bis 80 m²

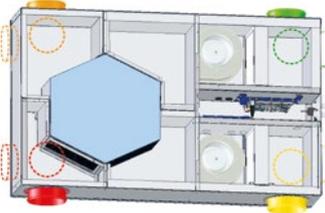
Bei Bedarf können für die Stutzen auch andere Positionen gewählt werden bzw. das Gerät kann in die passende Position gedreht werden.

Die Illustrationen zeigen die Geräte von oben. Die Revisionsseite ist unten.

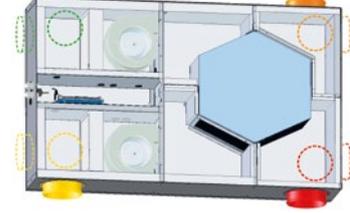
■ Zuluft ■ Abluft ■ Außenluft ■ Fortluft



Trio Variante LZ



Trio Variante QZ-AR



Trio Variante QZ-AL

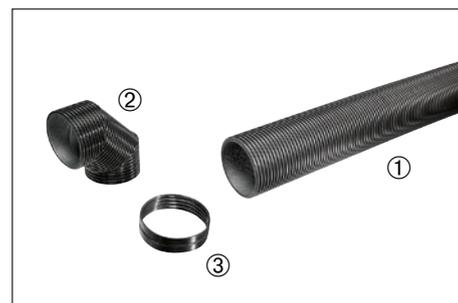
MATERIAL JE WOHNHEINHEIT (Beispiel)

Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung inkl. Bedienteil Trio mit energieeffizienten EC-Motoren	ART.-NR.	INHALT/ ANZAHL
① 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
① L-Rohr_gedämmt_MT-R_125 (Stück = 2 m)	0059.0981	8
② Bogen_gedämmt_MT-B_125_90/45	0059.0983	11
③ Verbinder_MT-V_125	0059.0985	22



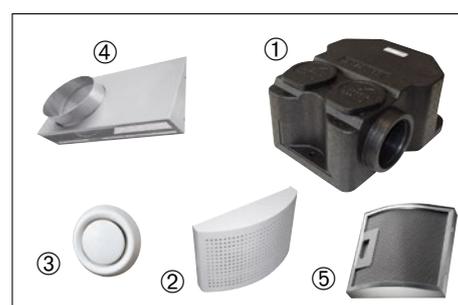
Das [MAICOTherm](#) – passende Einbaulösung für enge Einbausituationen

EINZELKOMPONENTEN FÜR ZU- UND ABLUFT FLEXROHR DN 90	ART.-NR.	INHALT/ ANZAHL
① Flexrohr MF-F_90 (Rolle = 50 m)	0055.0095	1
② Luftverteiler MF-V_90	0059.0968	2
③ Dichtungsringe MF-FDR_90 (Set = 10 Stück)	0175.0263	1
④ Ventiladapter MF-A_90	0059.0963	5



Das [MAICOFlex](#) Rohrsystem – die optimale Einbaulösung in punkto Schnelligkeit

WEITERE EINZELKOMPONENTEN	ART.-NR.	INHALT/ ANZAHL
① Schalldämpfer-Box SB 12/16	0059.0995	2
② Zuluftventil ZWVQ 10	0152.0064	3
③ Abluftventil TK 10	0151.0192	2
④ Kombi-Wandstutzen für Außen-/Fortluft Ausführung rechts, KWH 16 R	0152.0060	1
⑤ Fettfilter für Küche FFE 10	0092.0506	1



Das [MAICO-Zubehör](#) – passende Einzelkomponenten

WS 160 Flat

Zentrale Lüftung mit Wärmerückgewinnung für Wohnungen und Einfamilienhäuser



- Zulufräume 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 Luftverteiltern sicherstellen, bei Bedarf Lüftungsrohre mit Reinigungsset säubern



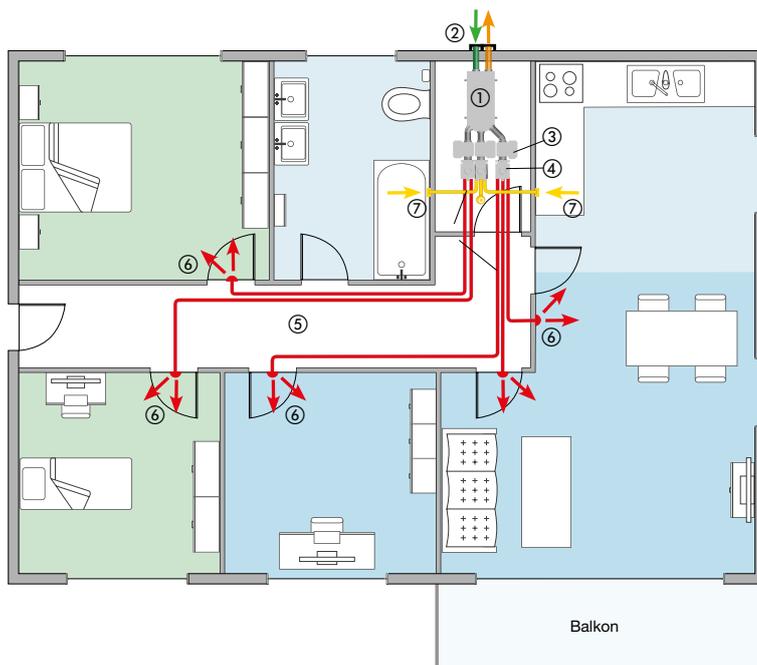
Objektbeschreibung

- 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 wärmegeämmte Thermrohre

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

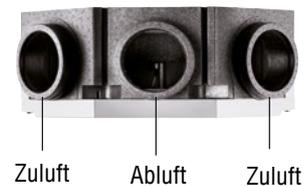


- | | |
|--|--------------------------------|
| ① Lüftungsgerät WS 160 FLAT KBZET | ⑤ Flexrohr |
| ② Außen- und Fortluftanschluss mit Thermrohr | ⑥ Zuluftventil |
| ③ Rohrschalldämpfer | ⑦ Abluftventil |
| ④ Luftverteiler | |



■ Zuluft ■ Abluft ■ Außenluft ■ Fortluft

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.

Lüftung mit patentierter Zonenregelung für Zuluft / Zone 1 ■ Zone 2 ■

WS 160 Flat

Zentrale Lüftung für Wohneinheiten bis 140 m²

MATERIAL JE WOHNHEINHEIT (Beispiel)

Komplettbausatz bestehend aus:

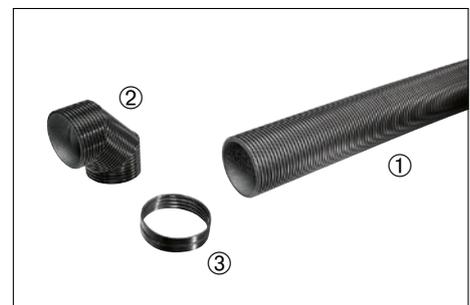
LÜFTUNGSGERÄT MIT WÄRME-RÜCKGEWINNUNG inkl. Bedienteil	ART.-NR.	MIT ZONEN-REGELUNG INHALT/ ANZAHL	OHNE ZONEN-REGELUNG INHALT/ ANZAHL
① WS 160 FLAT KBZET Basisgerät mit Grundausstattung	0095.0094	1	
② WS 160 FLAT ET Basisgerät mit Grundausstattung	0095.0090		1

- 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
① L-Rohr_gedämmt_MT-B 125 (Stück = 2m)	0059.0981	1	1
② Bogen_gedämmt_MT-B 125 90/45	0059.0983	1	1
③ Verbinder_MT-V 125	0059.0985	13	8

EINZELKOMPONENTEN FÜR ZU- UND ABLUFT FLEXROHR DN 90	ART.-NR.	INHALT/ ANZAHL	INHALT/ ANZAHL
① Flexrohr_MF-F 90 (Rolle = 50 m)	0055.0095	1	1
② Luftverteiler_MF-VK 90-7 1 x 125 / 7 x DN 90	0059.0994	3	2
③ Verbinder_MF-FSM 90	0059.0975	1	1
④ Dichtungsringe_MF-FDR 90 (Set = 10 Stück)	0175.0263	1	1
⑤ Ventiladapter_MF-A 90	0059.0963	7	7
⑥ Winkel_MF-WLF 100/90	0018.0607	1	1

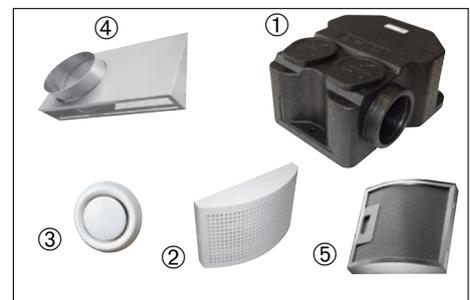
WEITERE EINZELKOMPONENTEN	ART.-NR.	INHALT/ ANZAHL	INHALT/ ANZAHL
① Schalldämpfer-Box SB 12/16	0059.0995	3	2
② Zuluftventil ZWVQ 10	0152.0064	5	5
③ Abluftventil TK 10	0151.0192	3	3
④ Kombiwandstutzen für Außen-/Fortluft Ausführung rechts, KWH 16 R	0152.0060	1	1
⑤ Fettfilter für Küche FFE 10	0092.0506	1	1



MAICO Therm



MAICO Flex



MAICO Zubehör

WS 170 R

Zentrale Lüftung für Etagenwohnungen mit Wärmerückgewinnung



- Zulufräume 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 Luftverteiltern sicherstellen, um bei Bedarf Lüftungsrohre mit Reinigungsset säubern zu können



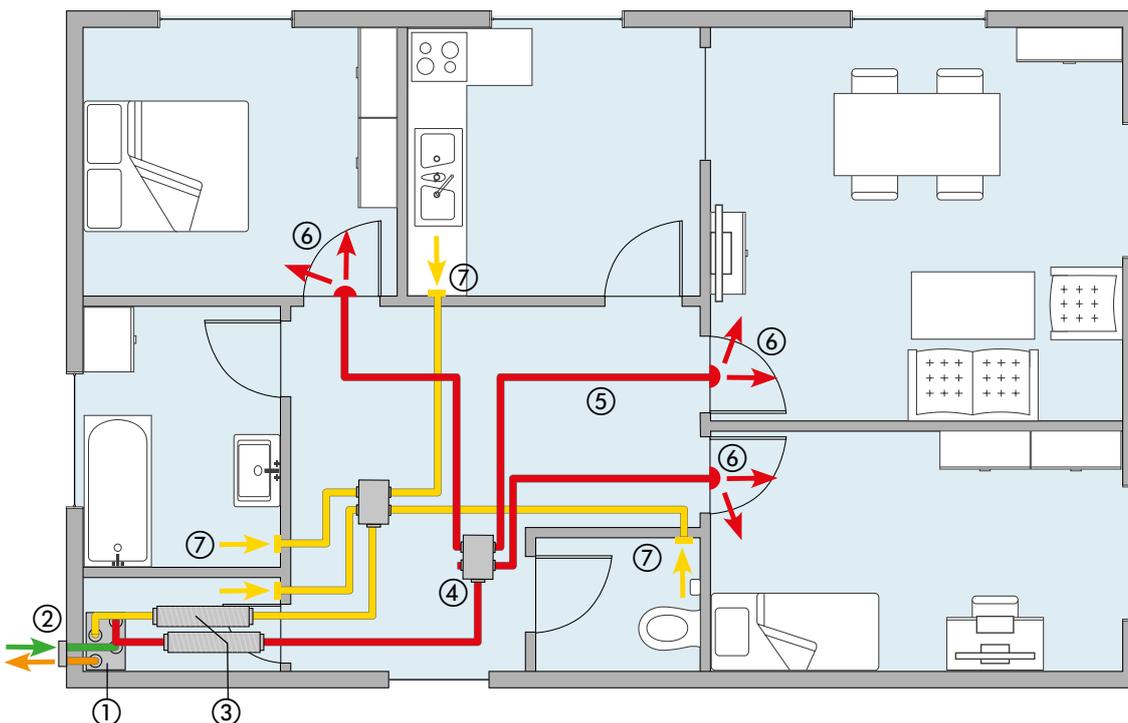
Objektbeschreibung

- 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



- | | | | | | |
|--|--------------------------------|----------|----------|-------------|------------|
| ① Lüftungsgerät WS 170 R | ⑤ Flexrohr | ■ Zuluft | ■ Abluft | ■ Außenluft | ■ Fortluft |
| ② Außen- und Fortluftanschluss mit Thermrohr | ⑥ Zuluftventil | | | | |
| ③ Rohrschalldämpfer | ⑦ Abluftventil | | | | |
| ④ Luftverteiler | | | | | |



WS 170 R

Zentrale Lüftung für Wohneinheiten bis 140 m²

MATERIAL JE WOHNHEIT (Beispiel)

Komplettbausatz bestehend aus:

LÜFTUNGSGERÄT MIT WÄRME-RÜCKGEWINNUNG inkl. Bedienteil	ART.-NR.	INHALT/ANZAHL
① 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
① L-Rohr_gedämmt_MT-R 125 (Stück = 2 m)	0059.0981	6
② Bogen_gedämmt_MT-B 125 90/45	0059.0983	8
③ Verbinder_MT-V 125	0059.0985	16
④ Steckverbinder_SVR 125	0055.0183	4
⑤ Übergang_MT-Ü125	0059.0986	4



Das [MAICOTherm](#) – passende Einbaulösung für enge Einbausituationen

EINZELKOMPONENTEN FÜR ZU- UND ABLUFT FLEXROHR DN 90	ART.-NR.	INHALT/ANZAHL
① Flexrohr_MF-F 90 (Rolle = 50 m)	0055.0095	1
② Luftverteiler_MF-V90 1 x 125 / 4 x DN 90	0059.0968	2
③ Verbinder_MF-FSM 90	0059.0975	1
④ Dichtungsringe_MF-FDR 90 (Set = 10 Stück)	0175.0263	1
⑤ Ventiladapter_MF-A 90	0059.0963	7



Das [MAICOFlex](#) Rohrsystem – die optimale Einbaulösung in punkto Schnelligkeit

WEITERE EINZELKOMPONENTEN	ART.-NR.	INHALT/ANZAHL
① Rohrschalldämpfer_RSR 12	0092.0312	2
② Zuluftventil_ZWVQ 10	0152.0064	3
③ Abluftventil_TK 10	0151.0192	4
④ Kombiwandstutzen für Außen-/Fortluft Ausführung rechts, KWH 16 R	0152.0061	1
⑤ Fettfilter für Küche_FFE 10	0092.0506	1



Das [MAICO-Zubehör](#) – passende Einzelkomponenten

WS 170 KR

Zentrale Lüftung von Bungalows mit Wärmerückgewinnung



- Zulufräume 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 Türüftungs-gitter oder Türunterschnitte
- Revisionsöffnungen an den Luftverteilern sicherstellen, um bei Bedarf Lüftungsrohre mit Reinigungsset säubern zu können



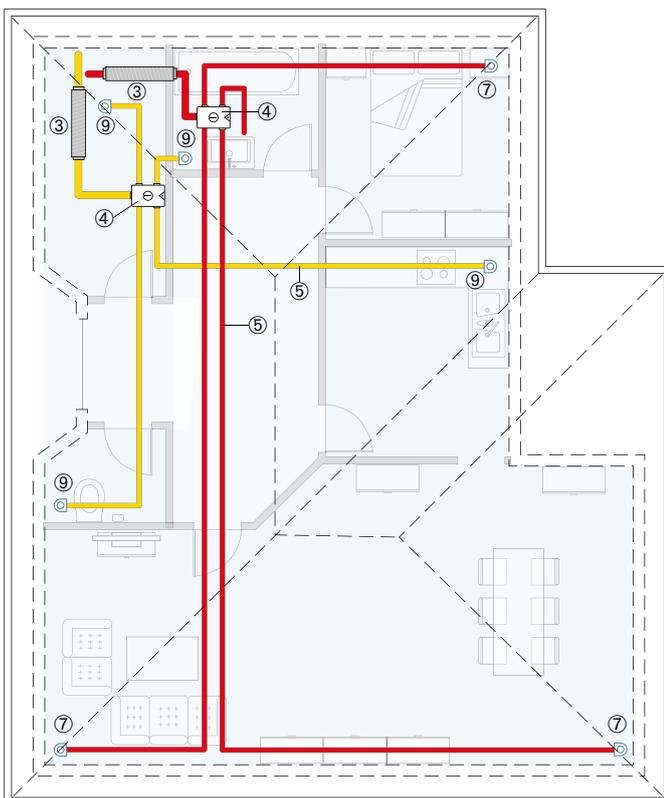
Objektbeschreibung

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

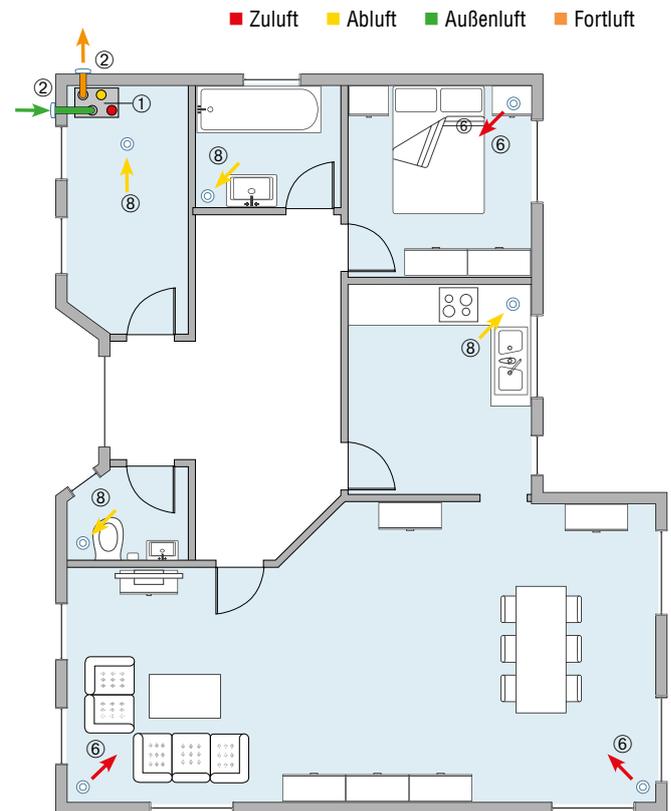
- Steuerung über 4-Stufenschalter, Heimnetzwerk, App oder optional über Touch-Panel oder KNX



- | | |
|--|---|
| ① Lüftungsgerät WS 170 KR | ⑥ Zuluftventil |
| ② Außen- und Fortluftanschluss mit Thermrohr | ⑦ Winkel und Adapter für Zuluftventil Erdgeschoss |
| ③ Rohrschalldämpfer | ⑧ Abluftventil |
| ④ Luftverteiler | ⑨ Winkel und Adapter für Abluftventil Erdgeschoss |
| ⑤ Flexrohr | |



Dachboden



Erdgeschoss

WS 170 KR

Zentrale Lüftung für Wohneinheiten bis 140 m²

MATERIAL JE WOHNHEINHEIT (Beispiel)

Komplettbausatz bestehend aus:

LÜFTUNGSGERÄT MIT WÄRME-RÜCKGEWINNUNG inkl. Bedienteil	ART.-NR.	INHALT/ANZAHL
① 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
① Rohr MT-R125 (Stück = 2 m)	0059.0981	3
② Bogen MT-B125 90/45	0059.0983	7
③ Verbinder MT-V125	0059.0985	12
④ Übergang MT-Ü125	0059.0986	4
⑤ Steckverbinder SVR 125	0055.0183	4



Das [MAICOTherm](#) – passende Einbaulösung für enge Einbausituationen

EINZELKOMPONENTEN FÜR ZU- UND ABLUFT	ART.-NR.	INHALT/ANZAHL
① Luftverteiler aus Kunststoff MF-V90	0059.0968	2
② Flexrohr MF-F90 (Rolle = 50m)	0055.0095	1
③ Winkel MF-WLF 100/90	0018.0607	7
④ Steckmuffen MF-FSM90	0059.0975	1



Das [MAICOFlex](#) Rohrsystem – die optimale Einbaulösung in punkto Schnelligkeit

WEITERE EINZELKOMPONENTEN	ART.-NR.	INHALT/ANZAHL
① Rohrschalldämpfer RSR 12/50	0092.0324	2
② Tellerventil für Zu- und Abluft TK 10	0151.0198	7
③ Außengitter SG 100	0059.1054	1
④ Verschlußklappe AP 100	0059.1058	1
⑤ Fettfilterelement FFE 10	0092.0506	1
⑥ Dichtring MF-FDR75	0175.0261	1



Das [MAICO-Zubehör](#) – passende Einzelkomponenten

WS 170 L

Zentrale Lüftung von Reihenhäusern oder Doppelhaushälften mit Wärmerückgewinnung

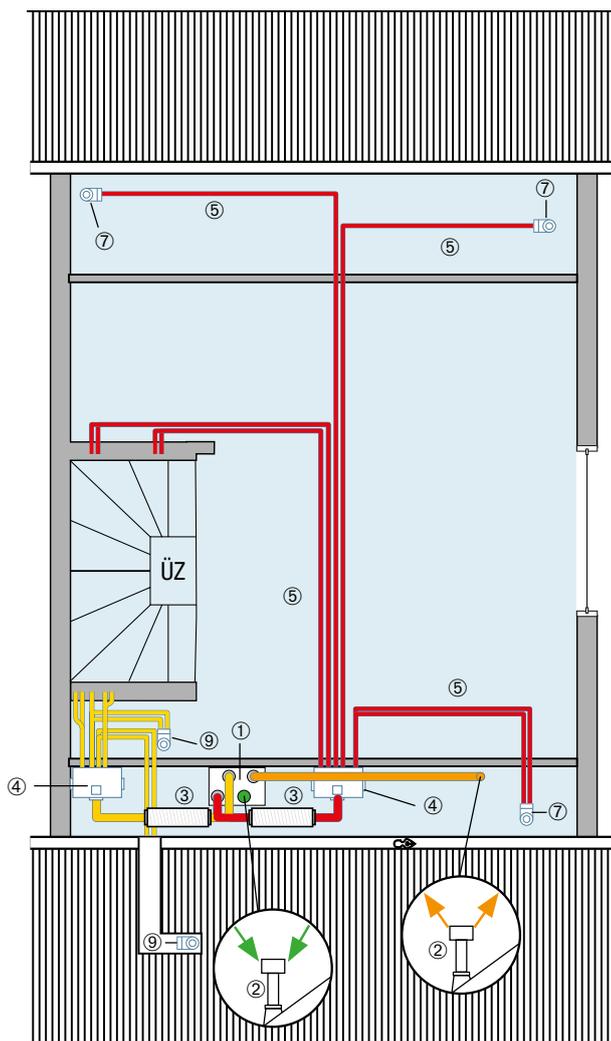


Objektbeschreibung

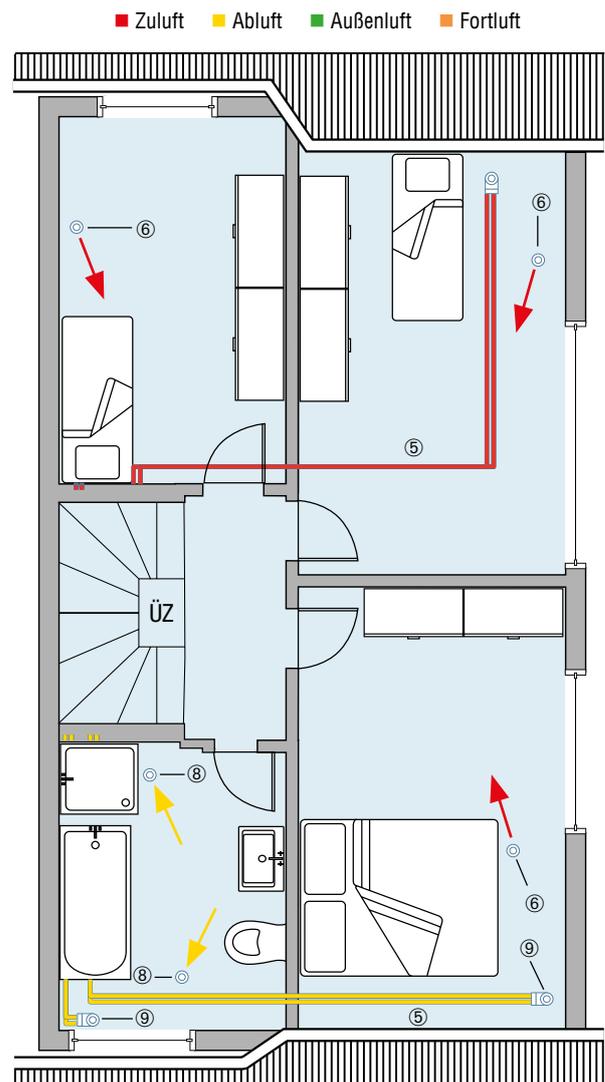
- Aufstellung des Lüftungsgerätes sowie der Luftverteiler für Zu- und Abluft im Kniestock (dämmen) des Studiogeschosses
- Lüftungsrohre für Zu- und Abluft sind in den Betondecken der Geschosse vergossen



- | | |
|--|--|
| ① Lüftungsgerät WS 170 L | ⑥ Zuluftventil |
| ② Außen- und Fortluftanschluss mit Thermrohr | ⑦ Winkel und Adapter für Zuluftventil Erdgeschoss |
| ③ Rohrschalldämpfer | ⑧ Abluftventil |
| ④ Luftverteiler | ⑨ Winkel und Adapter für Abluftventil Erdgeschoss/Obergeschoss |
| ⑤ Flexrohr | |



Dachgeschoss



Obergeschoss

WS 170 L

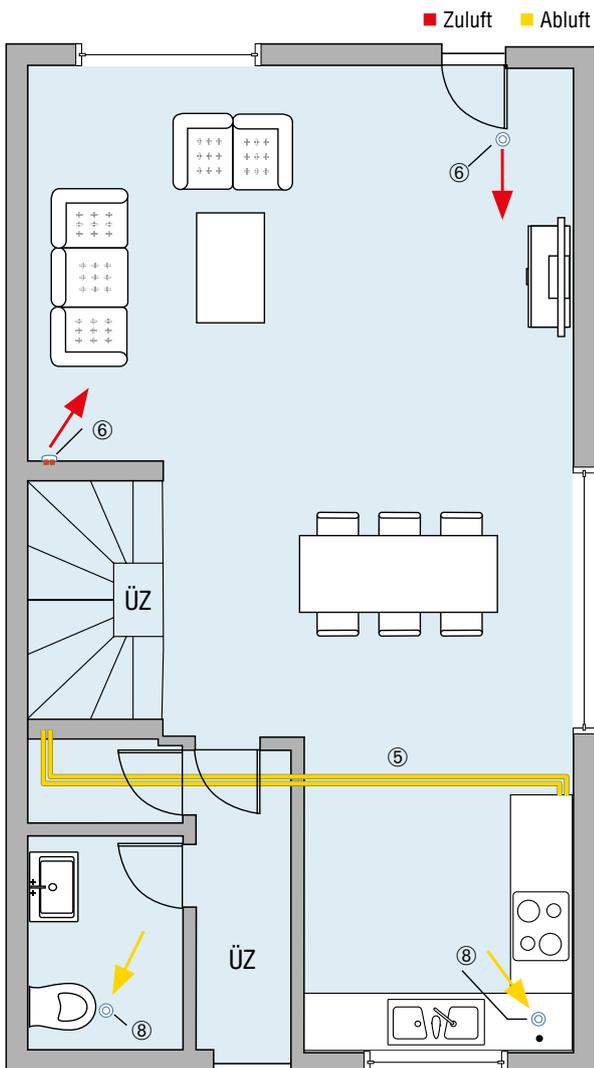
Zentrale Lüftung für Wohneinheiten bis 140 m²

Objektbeschreibung

- Zulufräume 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 Luftverteiltern sicherstellen, um bei Bedarf Lüftungsrohre mit Reinigungsset säubern zu können
- Steuerung über 4-Stufenschalter, Heimnetzwerk, App oder optional über Touch-Panel oder KNX



- ⑤ Flexrohr
- ⑥ Zuluftventil
- ⑦ Winkel und Adapter für Zuluftventil Keller
- ⑧ Abluftventil



Erdgeschoss

WS 170 L

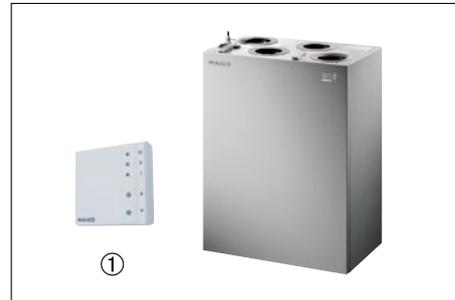
Zentrale Lüftung für Wohneinheiten bis 140 m²

MATERIAL JE WOHNEINHEIT (Beispiel)

Komplettbausatz bestehend aus:

LÜFTUNGSGERÄT MIT WÄRME-RÜCKGEWINNUNG inkl. Bedienteil	ART.-NR.	INHALT/ANZAHL
① WS 170 L	0095.0082	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
① Rohr MT-R125 (Stück = 2 m)	0059.0981	3
② Bogen MT-B125 90/45	0059.0983	8
③ Verbinder MT-V125	0059.0985	19
④ Übergang MT-Ü125	0059.0986	4
⑤ Steckverbinder SVR 125	0055.0183	4
⑥ Dichtringe MF-FDR75 (Set = 10 Stück)	0175.0262	1



Das [MAICOTherm](#) – passende Einbaulösung für enge Einbausituationen

EINZELKOMPONENTEN FÜR ZU- UND ABLUFT	ART.-NR.	INHALT/ANZAHL
① Blechverteiler MF-BV75-160-12	0018.0527	2
② Flexrohr MF-F75 (Rolle = 50 m)	0055.0096	2
③ Dichtringe MF-FDR75 (Set = 10 Stück)	0175.0262	3
④ Winkel MF-WL 125 80/200	0018.0531	9
⑤ Einschubadapter MF-WE75	0059.0972	9



Das [MAICOFlex](#) Rohrsystem – die optimale Einbaulösung in punkto Schnelligkeit

WEITERE EINZELKOMPONENTEN	ART.-NR.	INHALT/ANZAHL
① Rohrschalldämpfer RSR 12/50	0092.0312	2
② Zuluftventil TFZ 12	0151.0365	5
③ Abluftventil TFA 12	0151.0370	4
④ Einbaurahmen EBR-D 12 für TFZ/TFA	0092.0494	9
⑤ Fettfilterelement FFE 10	0092.0506	1
⑥ Dachdurchführung mit Dachpfanne DF 125 T DF 125 TB	0092.0373 0092.0378	2 2



Das [MAICO-Zubehör](#) – passende Einzelkomponenten

WS 300 Flat KBR

Zentrale Lüftung mit Wärmerückgewinnung für Wohnungen und Einfamilienhäuser



- Zulufräume sind Wohn- und Gästezimmer sowie Schlaf- und Kinderzimmer.
- Ablufträume sind Gäste WC, Küche und Technikraum sowie Badezimmer und Flur im Obergeschoss
- Tellerventil für Zu- bzw. Abluft 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 Wand im Technikraum, ebenso in jeder anderen Lage möglich (kein Kondensatablauf notwendig)
- Lüftungsrohre für Zu- und Abluft sind in den Betondecken der Geschosse vergossen
- Außen-/Fortluft über wärmeisolierte Thermrohre

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

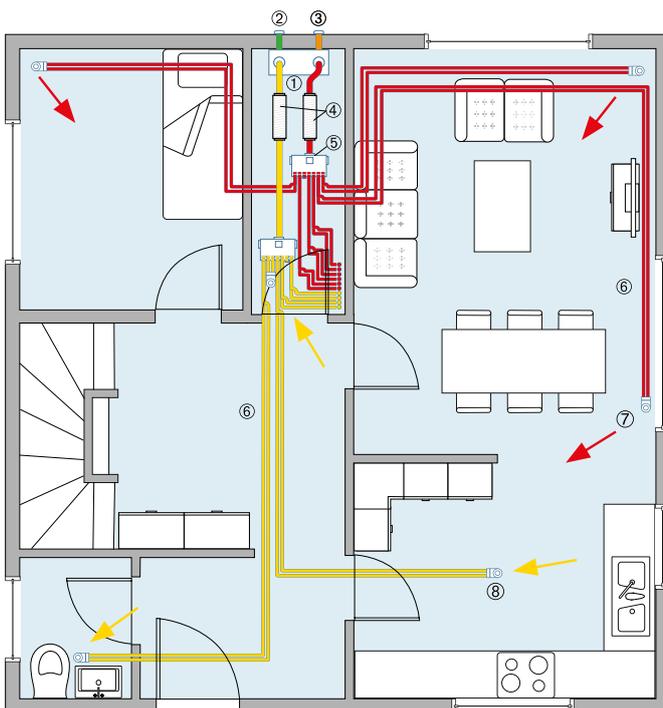


- ① [Lüftungsgerät WS 300 Flat KBR](#)
senkrecht an der Außenwand montiert
- ② [Außenluftwandstutzen](#)

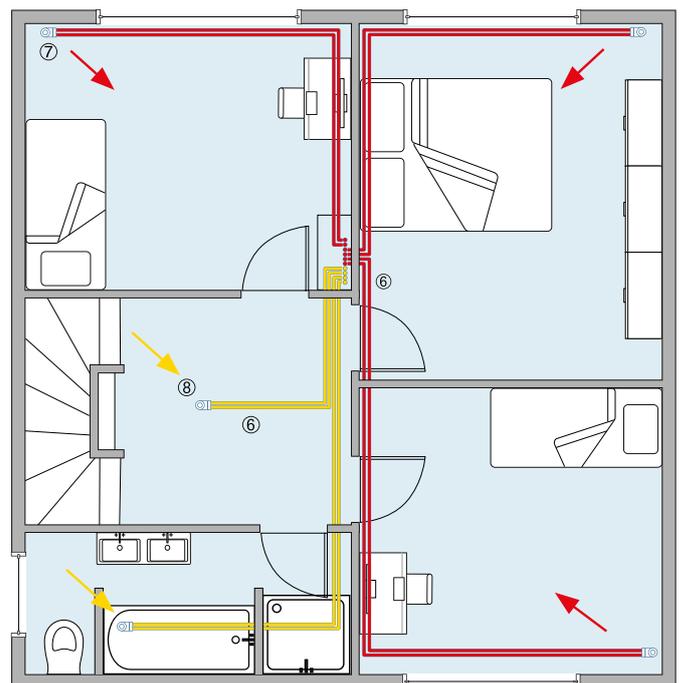
- ③ [Fortluftwandstutzen](#)
- ④ [Rohrschalldämpfer](#)
- ⑤ [Luftverteiler](#)

- ⑥ [Rohrsystem](#)
- ⑦ [Zuluftventil](#)
- ⑧ [Abluftventil](#)

■ Zuluft ■ Abluft ■ Außenluft ■ Fortluft



Erdgeschoss



Obergeschoss

WS 300 Flat KBR

Zentrale Lüftung für Wohneinheiten bis 300 m²

MATERIAL JE WOHNEINHEIT (Beispiel)

Komplettbausatz bestehend aus:

LÜFTUNGSGERÄT MIT WÄRME-RÜCKGEWINNUNG inkl. Bedienteil	ART.-NR.	INHALT/ANZAHL
① WS 300 Flat KBR	0095.0144	1

- Max. 300 m³/h gegen 475 Pa
- Maße B x H x T: 700 x 300 x 1500 mm



EINZELKOMPONENTEN FÜR DIE AUSSEN- UND FORTLUFTFÜHRUNG MIT GEDÄMMTEM ROHR DN 160	ART.-NR.	INHALT/ANZAHL
① Rohr MT-R160 (Stück = 2m)	0059.0982	2
② Bogen MT-B125 90/45	0059.0983	5
③ Verbinder MT-V160	0059.0988	10
④ Übergang MT-Ü160/150	0059.0990	10
⑤ Steckverbinder SVR 160	0055.0185	4



Das [MAICOTherm](#) – passende Einbaulösung für enge Einbausituationen

EINZELKOMPONENTEN FÜR ZU- UND ABLUFT	ART.-NR.	INHALT/ANZAHL
① Blechverteiler MF-BV75-160-12	0018.0528	2
② Flexrohr MF-F75 (Rolle = 50m)	0055.0096	4
③ Dichtringe MF-FDR75 (Set = 10 Stück)	0175.0262	4
④ Winkel MF-WL 125 80/200	0018.0531	11
⑤ Einschubadapter MF-WE75	0059.0972	11



Das [MAICOFlex](#) Rohrsystem – die optimale Einbaulösung in punkto Schnelligkeit

WEITERE EINZELKOMPONENTEN	ART.-NR.	INHALT/ANZAHL
① Rohrschalldämpfer RSR 16/50	0092.0324	2
② Zuluftventil TFZ 12	0151.0365	6
③ Abluftventil TFA 12	0151.0370	5
④ Einbaurahmen EBR-D 12 für TFZ/TFA	0092.0494	11
⑤ Außenluftwandstutzen KW-AL 20E	0152.0081	1
⑥ Fortluftwandstutzen KW-FL 20E	0152.0083	1
⑦ Fettfilter für Küche FFE 10	0092.0506	1



Das [MAICO-Zubehör](#) – passende Einzelkomponenten

WS 320 B

Zentrale Lüftung mit Wärmerückgewinnung für Wohnungen und Einfamilienhäuser



- Tellerventil für Zu- bzw. Abluft 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



Inkl. [Bedienteil RLS 1 WR](#)



Optional [RLS T1 WS](#) mit Touchscreen

Objektbeschreibung

- Aufstellung des Lüftungsgerätes sowie der Luftverteiler für Zu- und Abluft im Technikraum
- Lüftungsrohre für Zu- und Abluft sind in den Betondecken der Geschosse vergossen
- Zuluft Räume sind Wohn-, Gäste- und Arbeitszimmer sowie Schlaf- und Kinderzimmer im Obergeschoss
- Ablufträume sind Gäste WC, Küche und Technikraum sowie Umkleide und Badezimmer im Obergeschoss
- Steuerung über 4-Stufenschalter, Heimnetzwerk, App oder optional über Touch-Panel oder KNX



① [Lüftungsgerät WS 320 B](#)

② [Außen- und Fortluftwandstutzen mit Thermrohr](#)

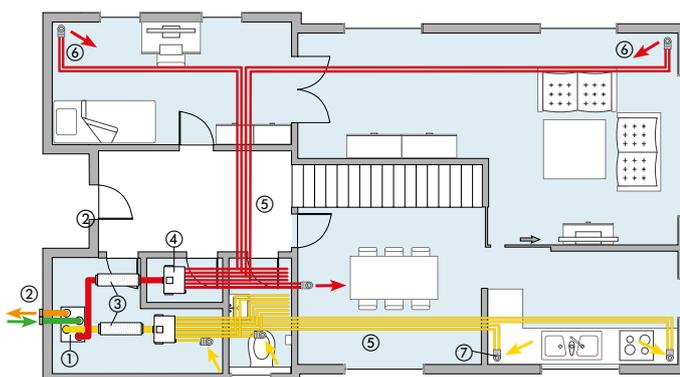
③ [Rohrschalldämpfer](#)

④ [Luftverteiler](#)

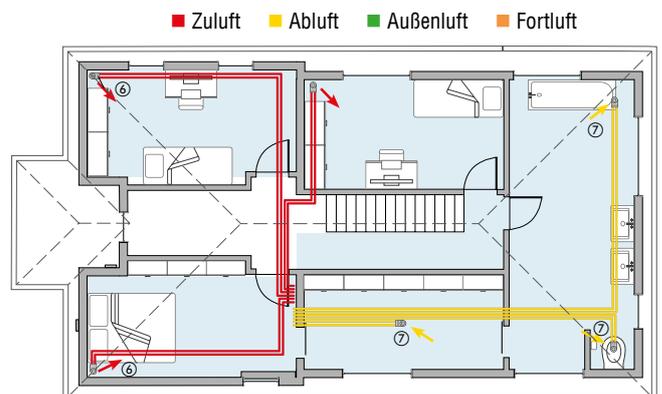
⑤ [Flexrohr](#)

⑥ [Winkel und Adapter für Zuluftventile](#)

⑦ [Winkel und Adapter für Abluftventile](#)



Erdgeschoss



Obergeschoss

WS 320 B

Zentrale Lüftung für Wohneinheiten bis 300 m²

MATERIAL JE WOHNEINHEIT (Beispiel)

Komplettbausatz bestehend aus:

LÜFTUNGSGERÄT MIT WÄRME-RÜCKGEWINNUNG inkl. Bedienteil	ART.-NR.	INHALT/ANZAHL
① WS 320 B	0095.0221	1

- Max. 320 m³/h gegen 450 Pa
- Maße B x H x T: 841 x 857 x 598 mm



EINZELKOMPONENTEN FÜR DIE AUSSEN- UND FORTLUFTFÜHRUNG MIT GEDÄMMTEM ROHR DN 160	ART.-NR.	INHALT/ANZAHL
① Rohr MT-R160 (Stück = 2m)	0059.0982	4
② Bogen MT-B160 90/45	0059.0984	8
③ Verbinder MT-V160	0059.0988	15
④ Übergang MT-Ü160/150	0059.0990	10
⑤ Steckverbinder SVR 160	0055.0185	4



Das [MAICOTherm](#) – passende Einbaulösung für enge Einbausituationen

EINZELKOMPONENTEN FÜR ZU- UND ABLUFT	ART.-NR.	INHALT/ANZAHL
① Blechverteiler MF-BV63-160-14	0018.0526	2
② Flexrohr MF-F63 (Rolle = 50m)	0055.0097	5
③ Dichtringe MF-FDR63 (Set = 10 Stück)	0175.0261	5
④ Winkel MF-WL 125 80/125	0018.0499	13
⑤ Einschubadapter MF-WE63	0059.0966	13



Das [MAICOFlex](#) Rohrsystem – die optimale Einbaulösung in punkto Schnelligkeit

WEITERE EINZELKOMPONENTEN	ART.-NR.	INHALT/ANZAHL
① Rohrschalldämpfer RSR 16/50	0092.0324	2
② Zuluftventil TFZ 12	0151.0365	7
③ Abluftventil TFA 12	0151.0370	6
④ Einbaurahmen EBR-D 12 für TFZ/TFA	0092.0494	13
⑤ Außenluftwandstutzen KW-AL 20E	0152.0081	1
⑥ Fortluftwandstutzen KW-FL 20E	0152.0083	1
⑦ Fettfilter für Küche FFE 10	0092.0506	1



Das [MAICO-Zubehör](#) – passende Einzelkomponenten

WS 320 B

Zentrale Lüftung von Doppelhaushälften mit Wärmerückgewinnung

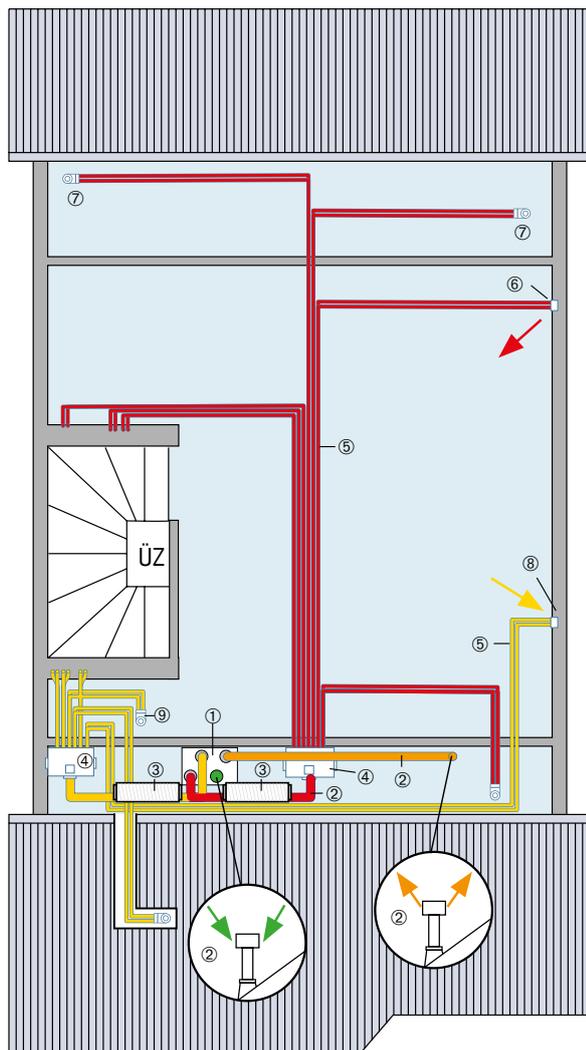


Objektbeschreibung

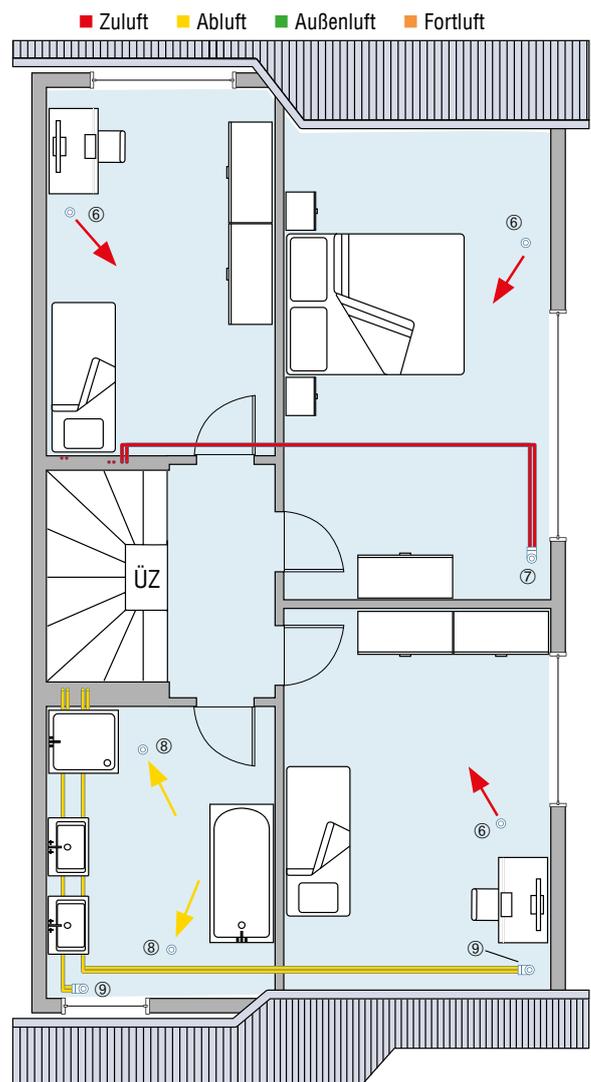
- Aufstellung des Lüftungsgerätes sowie der Luftverteiler für Zu- und Abluft im Kniestock (dämmen) des Studiogeschosses
- Lüftungsrohre für Zu- und Abluft sind in den Betondecken der Geschosse vergossen



- | | |
|--|---|
| ① Lüftungsgerät WS 320 B | ⑥ Zuluftventil |
| ② Außen- und Fortluftanschluss mit Thermrohr | ⑦ Winkel und Adapter für Zuluftventil Erdgeschoss |
| ③ Rohrschalldämpfer | ⑧ Abluftventil |
| ④ Luftverteiler | ⑨ Winkel und Adapter für Zuluftventil Erdgeschoss |
| ⑤ Flexrohr | |



Studio



Obergeschoss

WS 320 B

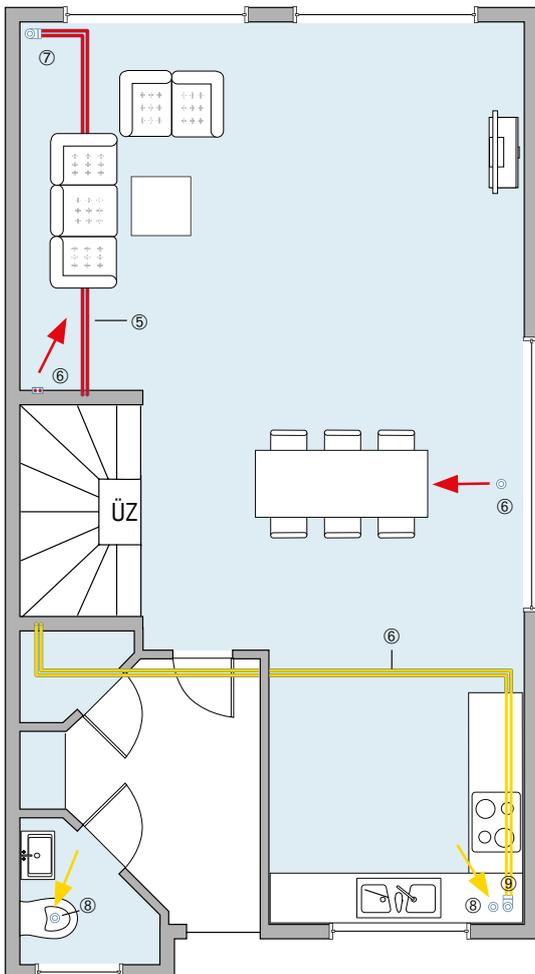
Zentrale Lüftung für Wohneinheiten bis 300 m²

Objektbeschreibung

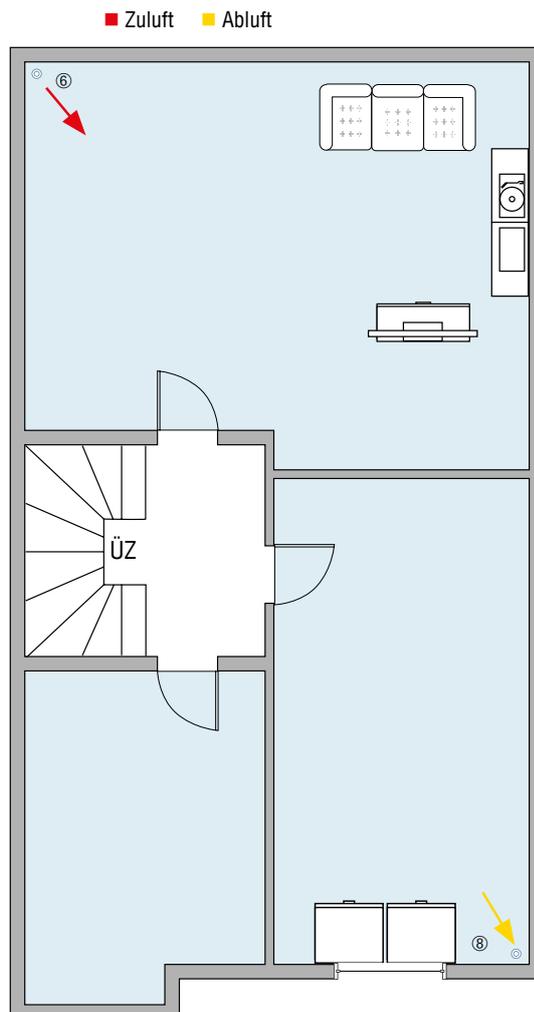
- Zulufräume sind Schlaf-, Wohn-, Kinderzimmer sowie Hobbyraum im Keller
- Ablufträume sind Bad, WC und Küche sowie der Hauswirtschaftsraum
- Außen- und Fortluftführung über Dachhauben
- Tellerventile für die Zu- und Abluft
- Luftführung von den Zuluft- in die Ablufträume über Türlüftungsgitter oder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



- ⑤ Flexrohr
- ⑥ Zuluftventil
- ⑦ Winkel und Adapter für Zuluftventil Keller
- ⑧ Abluftventil
- ⑨ Winkel und Adapter für Zuluftventil Keller



Erdgeschoss



Keller

WS 320 B

Zentrale Lüftung für Wohneinheiten bis 300 m²

MATERIAL JE WOHNHEINHEIT (Beispiel)

Komplettbausatz bestehend aus:

LÜFTUNGSGERÄT MIT WÄRME-RÜCKGEWINNUNG inkl. Bedienteil	ART.-NR.	INHALT/ANZAHL
① WS 320 B	0095.0221	1

- Max. 320 m³/h gegen 450 Pa
- Maße B x H x T: 841 x 857 x 598 mm



EINZELKOMPONENTEN FÜR DIE AUSSEN- UND FORTLUFTFÜHRUNG MIT GEDÄMMTEM ROHR DN 160	ART.-NR.	INHALT/ANZAHL
① Rohr MT-R160 (Stück = 2m)	0059.0982	5
② Bogen MT-B160 90/45	0059.0984	8
③ Verbinder MT-V160	0059.0988	15
④ Übergang MT-Ü160/150	0059.0990	12
⑤ Steckverbinder SVR 160	0055.0185	4



Das **MAICOTherm** – passende Einbaulösung für enge Einbausituationen

EINZELKOMPONENTEN FÜR ZU- UND ABLUFT	ART.-NR.	INHALT/ANZAHL
① Blechverteiler MF-BV63-160-14	0018.0526	2
② Flexrohr MF-F63 (Rolle = 50m)	0055.0097	5
③ Dichtringe MF-FDR63 (Set = 10 Stück)	0175.0261	4
④ Winkel MF-WL 125 80/125	0018.0499	13
⑤ Einschubadapter MF-WE63	0059.0966	13



Das **MAICOFlex** Rohrsystem – die optimale Einbaulösung in punkto Schnelligkeit

WEITERE EINZELKOMPONENTEN	ART.-NR.	INHALT/ANZAHL
① Rohrschalldämpfer RSR 16/50	0092.0324	2
② Zuluftventil TFZ 12	0151.0365	7
③ Abluftventil TFA 12	0151.0370	6
④ Einbaurahmen EBR-D 12 für TFZ/TFA	0092.0494	13
⑤ Dachdurchführung mit Dachpfanne DF 160 S	0092.0374	2
DP 160 SB	0092.0380	2
⑥ Fettfilter für Küche FFE 10	0092.0506	1



Das **MAICO-Zubehör** – passende Einzelkomponenten

WS 470 KB

Zentrale Lüftung von Einfamilienhäusern mit Wärmerückgewinnung



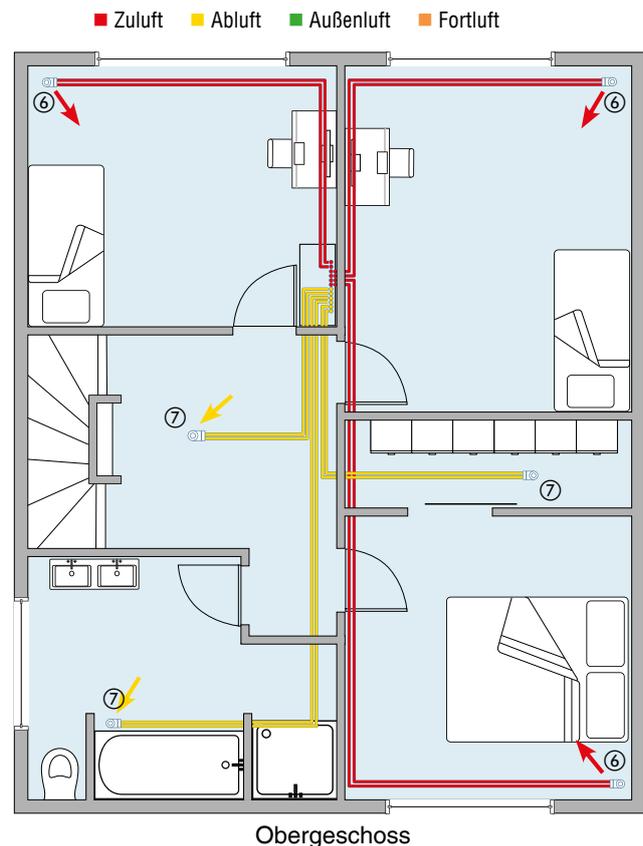
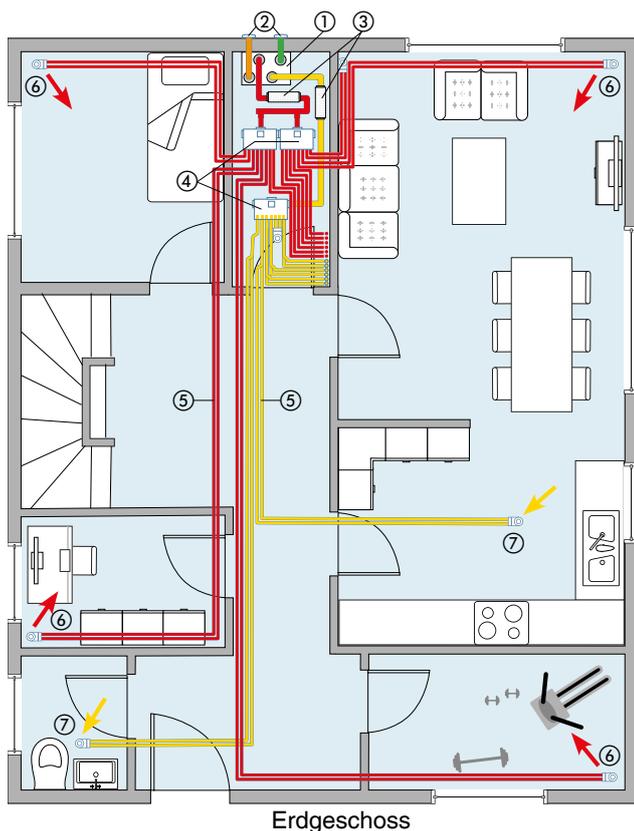
- Zulufräume sind Wohn-, Gäste- und Arbeitszimmer sowie Fitnessraum, Schlaf- und Kinderzimmer.
- Ablufträume sind Gäste WC, Küche und Technikraum sowie Badezimmer und Umkleide im Obergeschoss
- Tellerventil für Zu- bzw. Abluft im jeweiligen Raum
- Luftführung von den Zuluft- in die Ablufträume über Tür Lüftungsgitter oder Türunterschnitte
- Revisionsöffnungen an den Luftverteiler sicherstellen, bei Bedarf Lüftungsrohre mit Reinigungsset säubern

Objektbeschreibung

- Aufstellung des Lüftungsgerätes sowie der Luftverteiler für Zu- und Abluft im Technikraum
- Lüftungsrohre für Zu- und Abluft sind in den Betondecken der Geschosse vergossen
- Steuerung über 4-Stufenschalter, Heimnetzwerk, App oder optional über Touch-Panel oder KNX



- ① Lüftungsgerät WS 470 KB
- ② Außen- und Fortluftanschluss mit Thermrohr
- ③ Rohrschalldämpfer
- ④ Luftverteiler
- ⑤ Flexrohr
- ⑥ Zuluftventil
- ⑦ Abluftventil



WS 470 KB

Zentrale Lüftung für Wohneinheiten bis 450 m²

MATERIAL JE WOHNHEINHEIT (Beispiel)

Komplettbausatz bestehend aus:

LÜFTUNGSGERÄT MIT WÄRME-RÜCKGEWINNUNG inkl. Bedienteil	ART.-NR.	INHALT/ANZAHL
① WS 470 KB mit Vorheizregister und Bypass	0095.0231	1

- Max. 450 m³/h gegen 200 Pa
- Maße B x H x T: 841 x 857 x 598 mm



EINZELKOMPONENTEN FÜR DIE AUSSEN- UND FORTLUFTFÜHRUNG MIT GEDÄMMTEM ROHR DN 160	ART.-NR.	INHALT/ANZAHL
① Rohr MT-R160 (Stück = 2m)	0059.0982	4
② Bogen MT-B160 90/45	0059.0984	8
③ Verbinder MT-V160	0059.0988	17
④ Übergang MT-Ü160/150	0059.0990	10
⑤ Steckverbinder SVR 160	0055.0185	4



Das [MAICOTherm](#) – passende Einbaulösung für enge Einbausituationen

EINZELKOMPONENTEN FÜR ZU- UND ABLUFT	ART.-NR.	INHALT/ANZAHL
① Blechverteiler MF-BV75-160-12	0018.0528	3
② Flexrohr MF-F75 (Rolle = 50m)	0055.0096	5
③ Dichtringe MF-FDR75 (Set = 10 Stück)	0175.0262	5
④ Winkel MF-WL 125 80/200	0018.0531	13
⑤ Einschubadapter MF-WE75	0059.0972	13



Das [MAICOFlex](#) Rohrsystem – die optimale Einbaulösung in punkto Schnelligkeit

WEITERE EINZELKOMPONENTEN	ART.-NR.	INHALT/ANZAHL
① Rohrschalldämpfer RSR 16/50	0092.0324	2
② Zuluftventil TFZ 12	0151.0365	7
③ Abluftventil TFA 12	0151.0370	6
④ Einbaurahmen EBR-D 12 für TFZ/TFA	0092.0494	13
⑤ Außenluftwandstutzen KW-AL 20E	0152.0081	1
⑥ Fortluftwandstutzen KW-FL 20E	0152.0083	1
⑦ Fettfilter für Küche FFE 10	0092.0506	1



Das [MAICO-Zubehör](#) – passende Einzelkomponenten

6 Produktüberblick

Zentrale Lüftungsgeräte

Ausgelegt für 80 m²

Trio...



bis 120 m³/h

Trio LZ längsdurchströmend

Trio LZV längsdurchströmend

Trio QZ-A...* querdurchströmend

Trio QZ-A...V* querdurchströmend

*... linke bzw. rechte Gerätevariante

Ausgelegt für 140 m²

WS 160 Flat



bis 160 m³/h

WS 160 Flat ET

WS 160 Flat KET

WS 160 Flat BET

WS 160 Flat KBET

WS 160 Flat KBZET*

*mit Zonenlüftung

WS 170...



bis 160 m³/h

WS 170...*

WS 170 K...*

WS 170 KB...*

WS 170...ET*

WS 170 K...ET*

WS 170 KB...ET*

*... linke bzw. rechte Gerätevariante

Ausgelegt für 300 m²

WS 300 Flat



bis 300 m³/h

WS 300 Flat...*

WS 300 Flat B...*

WS 300 Flat KB...*

*... linke bzw. rechte Gerätevariante

WR 310...

WS 320...



bis 320 m³/h

WR 310...

WS 320 K...

WS 320 B...

WS 320 KB...

WS 320...ET

WS 320 K...ET

WS 320 B...ET

WS 320 K...BET

Ausgelegt für 450 m²

WR 410...

WS 470...



bis 470 m³/h

WR 410...

WS 470 K...

WS 470 B...

WS 470 KB...

WS 470...ET

WS 470 K...ET

WS 470 B...ET

WS 470 K...BET

Kreuzgegenstrom-
Wärmetauscher

Sommer-
Bypass

Vorheiz-
register

Enthalpie-
Wärmetauscher

Mobile
Ansteuerung

7 Quellen

Bildnachweise sowie Seiten- und Positionsangaben für Lizenzabbildungen

fotolia.com

- ▶ © FPM-BERLIN, S. 41 Bild mitte links
- ▶ © stefanfister, S. 45 Bild oben links
- ▶ © lightpixel, S. 45 Bild unten links
- ▶ © Tiberius Gracchus, S. 45 Bild unten rechts

istockphoto.com

- ▶ © Antonio_Diaz, Titelseite Bild mitte
- ▶ © Franck-Boston, S. 7 Bild unten rechts

panthermedia.net

- ▶ © Lenski, S. 7 Bild unten mitte
- ▶ © Harald Richter, S. 45 Bild oben rechts

shutterstock.com

- ▶ © REDPIXEL.PL, S. 7 Bild unten links
- ▶ © NanamiOu, S. 41 Bild mitte links

Sonstige

- ▶ <http://www.kostenlose-landkarten.de/bilder/Deutschlandkarte.png>, S. 41 Bild mitte

Hinweise zum Praktischer Leitfaden für die Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung

- ▶ Druckfehler, Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.
- ▶ Alle in diesem Praktischen Leitfaden verwendeten Texte, Fotos und grafische Gestaltungen sind urheberrechtlich geschützt.
- ▶ Durch den ständigen technischen Fortschritt sind Änderungen vorbehalten.

Maico Vertriebs- und Service GmbH / Industrie-Vertretungen

Region Nord

Maico Vertriebs- und Service GmbH Niederlassung Nord
 Carl-Benz-Straße 7
 28816 Stuhr
 Telefon 04 21 / 24 40 62-0
 Telefax 04 21 / 24 40 62-18
 maico-nord@maico.de

Bremen Niedersachsen, Ostwestfalen

Außendienst
 Marco Schrader
 Telefon 0 77 20 / 694-532
 Telefax 0 77 20 / 694-65 32
 marco.schrader@maico.de
 Thorsten Witte
 Telefon 0 77 20 / 694-582
 Telefax 0 77 20 / 694-65 82
 thorsten.witte@maico.de

Björn Laib
 Telefon 0 77 20 / 694-581
 Telefax 0 77 20 / 694-65 81
 bjoern.laib@maico.de

Hamburg, Schleswig-Holstein

Außendienst
 Frank Wolfram
 Telefon 0 77 20 / 694-571
 Telefax 0 77 20 / 694-65 71
 frank.wolfram@maico.de

Maren Keller
 Telefon 0 77 20 / 694-577
 Telefax 0 77 20 / 694-65 77
 maren.keller@maico.de

Key-Account-Manager Wohnungswirtschaft

Rainer Merk
 Telefon 0 77 20 / 694-585
 Telefax 0 77 20 / 694-65 85
 rainer.merk@maico.de

Region Ost

Maico Regionalverkaufsleitung Ost
Bernd Kampitz / Büro Berlin
 Telefon 0 77 20 / 694-576
 Telefax 0 77 20 / 694-65 76
 bernd.kampitz@maico.de

Berlin, Brandenburg

Reiner Brajeska GmbH Industrievertretungen
 An den Dünen 3
 16515 Oranienburg
 Telefon 0 33 01 / 67 17-0
 Telefax 0 33 01 / 70 03 25
 info@brajeska.de
 www.brajeska.de

Rostock, Mecklenburg-Vorpommern

Peter Frehse GmbH 1 a Electric Industrievertretungen
 Mitteldorf 5
 18239 Hasdorf/Rostock
 Telefon 03 82 07 / 606-0
 Telefax 03 82 07 / 606-22
 peterfrehse@t-online.de
 www.peterfrehse.de

Magdeburg, Sachsen-Anhalt

Maico Regionalverkaufsleitung Ost
Bernd Kampitz / Büro Berlin
 Telefon 0 77 20 / 694-576
 Telefax 0 77 20 / 694-65 76
 bernd.kampitz@maico.de

Key-Account-Manager Wohnungswirtschaft

Rainer Merk
 Telefon 0 77 20 / 694-585
 Telefax 0 77 20 / 694-65 85
 rainer.merk@maico.de

Halle, Leipzig, Thüringen

MAICO Ventilatoren
 Steinbeisstraße 20
 78056 Villingen-Schwenningen
Außendienst
 Steffen Pasold
 Telefon 0 77 20 / 694-578
 Telefax 0 77 20 / 694-65 78
 steffen.pasold@maico.de

Sachsen

Werner Ott GmbH 1 a Electric Industrievertretungen
 Am Rossauer Wald 6
 09661 Rossau
 Telefon 03 72 07 / 405-0
 Telefax 03 72 07 / 405-33
 info@iv-ott.de
 www.iv-ott.de

Außendienst
 Steffen Pasold
 Telefon 0 77 20 / 694-578
 Telefax 0 77 20 / 694-65 78
 steffen.pasold@maico.de

Key-Account-Manager Wohnungswirtschaft

André Wagner
 Telefon 0 77 20 / 694-589
 Telefax 0 77 20 / 694-65 89
 andre.wagner@maico.de

Region West / Mitte

Maico Vertriebs- und Service GmbH Niederlassung West
 Katernberger Straße 107
 (Triple Z, Gebäude 5)
 45327 Essen (Katernberg)
 Telefon 02 01 / 31 00 13 + 31 00 14
 Telefax 02 01 / 31 47 31
 maico-west@maico.de

Nordrhein-Westfalen

Außendienst
 Hubert Höver
 Telefon 0 77 20 / 694-583
 Telefax 0 77 20 / 694-65 83
 hubert.hoever@maico.de

Michael Weinberger
 Telefon 0 77 20 / 694-573
 Telefax 0 77 20 / 694-65 73
 michael.weinberger@maico.de

Ralf Merckentrup
 Telefon 0 77 20 / 694-586
 Telefax 0 77 20 / 694-65 86
 ralf.merckentrup@maico.de

Frankfurt, Hessen

PLP Siegfried Twers Vertriebs GmbH
 Theodor-Heuss-Straße 32
 61118 Bad Vilbel
 Telefon 0 61 01 / 55 96-16
 Telefax 0 61 01 / 55 96-55
 ute.lanzendoerfer@plp-team.de
 www.plp-team.de

Außendienst
 Stefan Marfilus
 Telefon 0 77 20 / 694-572
 Telefax 0 77 20 / 694-65 72
 stefan.marfilus@maico.de

Ralf Merckentrup
 Telefon 0 77 20 / 694-586
 Telefax 0 77 20 / 694-65 86
 ralf.merckentrup@maico.de



- Hauptsitz MAICO
- ◆ MAICO Vertriebs- und Service GmbH
- ▲ Regionalverkaufsleiter
- Sitz der Industrie-Vertretung

Koblenz, Trier, Rheinland-Pfalz

Bernd Oedeke GmbH Industrievertretungen
 Rudolf-Diesel-Straße 11
 Gewerbegebiet
 56220 Urmitz
 Telefon 0 26 30 / 96 35-0
 Telefax 0 26 30 / 96 35-35
 info@oedekegmbh.de
 www.oedekegmbh.de

Außenbüro Trier
 Franz Josef Kirchen
 Bernd Oedeke GmbH
 Schillinger Weg 10
 54421 Reinsfeld
 Mobil: 0176-19635502
 E-Mail: fjk@oedekegmbh.de

Stefan Marfilus
 Telefon 0 77 20 / 694-572
 Telefax 0 77 20 / 694-65 72
 stefan.marfilus@maico.de

Key-Account-Manager Wohnungswirtschaft

André Wagner
 Telefon 0 77 20 / 694-589
 Telefax 0 77 20 / 694-65 89
 andre.wagner@maico.de

Region Süd-West

Maico Regionalverkaufsleitung Süd-West
 Axel Dignas
 Telefon 0 77 20 / 694-574
 Telefax 0 77 20 / 694-65 74
 axel.dignas@maico.de

Freiburg

MAICO Ventilatoren
 Steinbeisstraße 20
 78056 Villingen-Schwenningen
Außendienst

Südbaden, Südwürttemberg

Axel Dignas
 Telefon 0 77 20 / 694-574
 Telefax 0 77 20 / 694-65 74
 axel.dignas@maico.de

Karlsruhe, Mannheim

MAICO Ventilatoren
 Steinbeisstraße 20
 78056 Villingen-Schwenningen

Außendienst Pfalz, Nordwürttemberg, Nordbaden
 Thomas Schwarz
 Telefon 0 77 20 / 694-579
 Telefax 0 77 20 / 694-65 79
 thomas.schwarz@maico.de

Saarbrücken, Kaiserslautern, West-Pfalz

Albrecht Werner GmbH Industrievertretungen
 Am Felsbrunnen 5
 66119 Saarbrücken
 Telefon 06 81 / 8 83 55-0
 Telefax 06 81 / 8 83 55-55
 info@werner-online.de
 www.werner-online.de

Stuttgart

MAICO Ventilatoren
 Steinbeisstraße 20
 78056 Villingen-Schwenningen

Außendienst Württemberg Mitte, Nordwürttemberg
 Daniel Rapp
 Telefon 0 77 20 / 694-469
 Telefax 0 77 20 / 694-64 69
 daniel.rapp@maico.de

Key-Account-Manager Wohnungswirtschaft

Helmut Schindler
 Telefon 0 77 20 / 694-470
 Telefax 0 77 20 / 694-64 70
 helmut.schindler@maico.de

Region Süd-Ost

Maico Regionalverkaufsleitung Süd-Ost
 Peter Fartaczek
 Telefon 0 77 20 / 694-575
 Telefax 0 77 20 / 694-65 75
 peter.fartaczek@maico.de

Nürnberg

MAICO Ventilatoren
 Steinbeisstraße 20
 78056 Villingen-Schwenningen

Außendienst Nordbayern
 Klaus Eisinger
 Telefon 0 77 20 / 694-587
 Telefax 0 77 20 / 694-65 87
 klaus.eisinger@maico.de

München

MAICO Ventilatoren
 Steinbeisstraße 20
 78056 Villingen-Schwenningen

Außendienst Südbayern
 Steffen Gräbe
 Telefon 0 77 20 / 694-588
 Telefax 0 77 20 / 694-65 88
 steffen.graebe@maico.de

Niederbayern, Oberpfalz

Peter Fartaczek
 Telefon 0 77 20 / 694-575
 Telefax 0 77 20 / 694-65 75
 peter.fartaczek@maico.de

Key-Account-Manager Wohnungswirtschaft

Helmut Schindler
 Telefon 0 77 20 / 694-470
 Telefax 0 77 20 / 694-64 70
 helmut.schindler@maico.de

aktuelle PLZ-Suche über www.maico-ventilatoren.com

Maico Elektroapparate-Fabrik GmbH

Steinbeisstraße 20
 78056 Villingen-Schwenningen
 www.maico-ventilatoren.com

Zentrale

Tel. 0 77 20 / 694-0
 Fax 0 77 20 / 694-263
 info@maico.de

Auftragsbearbeitung

Tel. 0 77 20 / 694-444
 Fax 0 77 20 / 694-320
 bestellung@maico.de

Technische Beratung

Tel. 0 77 20 / 694-447
 Fax 0 77 20 / 694-239
 technik@maico.de

Marketing / Werbung

Tel. 0 77 20 / 694-446
 Fax 0 77 20 / 694-156
 marketing@maico.de

Ersatzteilservice

Tel. 0 77 20 / 694-445
 Fax 0 77 20 / 694-175
 ersatzteilservice@maico.de


Region West / Mitte

Maico Vertriebs- und Service GmbH Niederlassung West
 Katenerger Straße 107
 (Triple Z, Gebäude 7)
 45327 Essen (Katenberg)
 Telefon 02 01 / 31 00 13 + 31 00 14
 Telefax 02 01 / 31 47 31
 maico-west@maico.de

Nordrhein-Westfalen

Außendienst
 Hubert Höver
 Telefon 0 77 20 / 694-583
 Telefax 0 77 20 / 694-65 83
 hubert.hoever@maico.de

Michael Weinberger
 Telefon 0 77 20 / 694-573
 Telefax 0 77 20 / 694-65 73
 michael.weinberger@maico.de

Ralf Mercktrup
 Telefon 0 77 20 / 694-586
 Telefax 0 77 20 / 694-65 86
 ralf.mercktrup@maico.de

Frankfurt

PLP Siegfried Twers Vertriebs GmbH
 Theodor-Heuss-Straße 32
 61118 Bad Vilbel
 Telefon 0 61 01 / 55 96-16
 Telefax 0 61 01 / 55 96-55
 ute.lanzendoerfer@plpteam.de
 www.plpteam.de

Koblenz, Trier

Bernd Oedekoven GmbH Industrievertretungen
 Rudolf-Diesel-Straße 11
 Gewerbegebiet
 56220 Urmitz
 Telefon 0 26 30 / 96 35-0
 Telefax 0 26 30 / 96 35-55
 info@oedekovengmbh.de
 www.oedekovengmbh.de

Außenbüro Trier
 Franz Josef Kirchen
 Bernd Oedekoven GmbH
 Schillinger Weg 10
 54421 Reinsfeld
 Mobil: 0176-19635502
 E-Mail: fjk@oedekovengmbh.de

Region Süd-West

Maico Regionalverkaufsleitung Süd-West
 Axel Dignas
 Telefon 0 77 20 / 694-574
 Telefax 0 77 20 / 694-65 74
 axel.dignas@maico.de

Freiburg

Fred Abel GmbH Ververtretungen der Elektro-Industrie
 Im Ebnert 1
 79238 Ehrenkirchen
 Telefon 0 76 33 / 95 01-0
 Telefax 0 76 33 / 95 01-30
 info@fredabel.de
 www.fredabel.de

Karlsruhe, Mannheim

Fred Abel GmbH Ververtretungen der Elektro-Industrie
 Im Ebnert 1
 79238 Ehrenkirchen
 Telefon 0 76 33 / 95 01-0
 Telefax 0 76 33 / 95 01-30
 info@fredabel.de
 www.fredabel.de

Stuttgart

Frank Bossert Industrievertretungen
 Gewerbegebiet Aldingen
 Hofener Weg 17
 71686 Remseck/Stuttgart
 Telefon 0711 / 577 669-80
 Telefax 0711 / 577 669-86
 info@bossert-weissinger.de
 www.bossert-weissinger.de

Saarbrücken, Kaiserslautern, West-Pfalz

Albrecht Werner GmbH Industrievertretungen
 Am Felsbrunnen 5
 66119 Saarbrücken
 Telefon 06 81 / 8 83 55-0
 Telefax 06 81 / 8 83 55-55
 info@werner-online.de
 www.werner-online.de

Region Nord

Maico Vertriebs- und Service GmbH Niederlassung Nord
 Carl-Benz-Straße 7
 28816 Stuhr
 Telefon 04 21 / 24 40 62-0
 Telefax 04 21 / 24 40 62-18
 maico-nord@maico.de

Bremen Niedersachsen, Ostwestfalen

Außendienst
 Marco Schrader
 Telefon 0 77 20 / 694-532
 Telefax 0 77 20 / 694-65 32
 marco.schrader@maico.de

Thorsten Witte
 Telefon 0 77 20 / 694-582
 Telefax 0 77 20 / 694-65 82
 thorsten.witte@maico.de

Björn Laib
 Telefon 0 77 20 / 694-581
 Telefax 0 77 20 / 694-65 81
 bjoern.laib@maico.de

Hamburg, Schleswig-Holstein

Außendienst
 Frank Wolfram
 Telefon 0 77 20 / 694-571
 Telefax 0 77 20 / 694-65 71
 frank.wolfram@maico.de

Region Ost

Maico Regionalverkaufsleitung Ost Bernd Kamptz / Büro Berlin
 Telefon 0 77 20 / 694-576
 Telefax 0 77 20 / 694-65 76
 bernd.kamptz@maico.de

Berlin, Brandenburg

Reiner Brajeska GmbH Industrievertretungen
 An den Dünen 3
 16515 Oranienburg
 Telefon 0 33 01 / 67 17-0
 Telefax 0 33 01 / 70 03 25
 info@brajeska.de
 www.brajeska.de

Rostock, Mecklenburg-Vorpommern

Peter Frehse GmbH 1 a Electric Industrievertretungen
 Mitteldorf 5
 18239 Hasdorf/Rostock
 Telefon 03 82 07 / 606-0
 Telefax 03 82 07 / 606-22
 peterfrehse@t-online.de
 www.peterfrehse.de

Magdeburg, Sachsen-Anhalt

Regionalverkaufsleitung Ost Bernd Kamptz / Büro Berlin
 Telefon 0 77 20 / 694-576
 Telefax 0 77 20 / 694-65 76
 bernd.kamptz@maico.de

Halle, Leipzig, Thüringen, Sachsen

Werner Ott GmbH 1 a Electric Industrievertretungen
 Am Rossauer Wald 6
 09661 Rossau
 Telefon 03 72 07 / 405-0
 Telefax 03 72 07 / 405-33
 info@iv-ott.de
 www.iv-ott.de

Region Süd-Ost

Maico Regionalverkaufsleitung Süd-Ost
 Peter Fartaczek
 Telefon 0 77 20 / 694-575
 Telefax 0 77 20 / 694-65 75
 peter.fartaczek@maico.de

Nürnberg

Jürgen Doerner Handelsvertretungen GmbH
 Kafkastraße 5
 90471 Nürnberg
 Telefon 09 11 / 9 98 15-0
 Telefax 09 11 / 9 98 15-40
 nuernberg@hv-doerner.de
 www.hv-doerner.de

München

Doerner Industrievertretungen GmbH & Co. KG
 Bussardstraße 8
 82166 Gräfelfing
 Telefon 0 89 / 89 80 70-0
 Telefax 0 89 / 89 80 70-35
 muenchen@hv-doerner.de
 www.hv-doerner.de

 aktuelle PLZ-Suche über www.maico-ventilatoren.com
Maico Elektroapparate-Fabrik GmbH

Steinbeisstraße 20
 78056 Villingen-Schwenningen
 www.maico-ventilatoren.com

Zentrale

Tel. 0 77 20 / 694-0
 Fax 0 77 20 / 694-263
 info@maico.de

Auftragsbearbeitung

Tel. 0 77 20 / 694-444
 Fax 0 77 20 / 694-320
 bestellung@maico.de

Technische Beratung

Tel. 0 77 20 / 694-447
 Fax 0 77 20 / 694-239
 technik@maico.de

Marketing / Werbung

Tel. 0 77 20 / 694-446
 Fax 0 77 20 / 694-156
 marketing@maico.de

Ersatzteilservice

Tel. 0 77 20 / 694-445
 Fax 0 77 20 / 694-175
 ersatzteilservice@maico.de



Auftragsbearbeitung

Bestellung · Preise · Lieferfähigkeit

Telefon: 0 77 20/694-444
Fax: 0 77 20/694-320
bestellung@maico.de



Ersatzteilservice

Reparatur · Ersatzteile

Telefon: 0 77 20/694-445
Fax: 0 77 20/694-175
ersatzteilservice@maico.de



Marketing/Werbung

Produktunterlagen · Internet · Messe

Telefon: 0 77 20/694-446
Fax: 0 77 20/694-156
marketing@maico.de



Technische Beratung

Technische Fragen · Planung

Telefon: 0 77 20/694-447
Fax: 0 77 20/694-239
technik@maico.de



Unsere Service-Zeiten

Montag bis Donnerstag
von 07.30 Uhr bis 16.30 Uhr
Freitag von 07.30 Uhr bis 15.30 Uhr

Zentrale: 0 77 20/694-0