

Original Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung

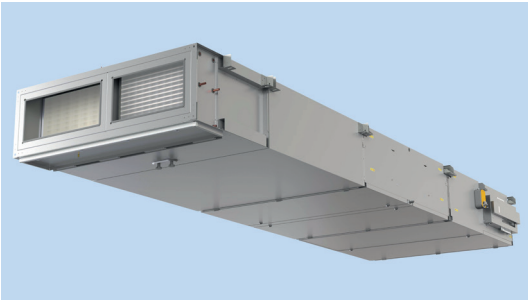
LTG Luft-Wasser-Systeme

LTG Decentral

Dezentrales Lüftungsgerät

FVS-1000 *Eco₂School*

*eco₂
school*



Einbau in abgehängte Decken bzw. in einem Wandschrank



Hinweise

Die Abmessungen in dieser Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung sind in mm angegeben.

Für die in dieser Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung angegebenen Abmessungen gelten die Allgemeintoleranzen nach DIN ISO 2768-vl. Für das Luftdurchlassgitter gelten die auf der Zeichnung angegebenen Sondertoleranzen.

Geradheits- und Verwindungstoleranzen für Alu-Strangpressprofile - nach DIN EN 12020-2.

Die Ausführung der Oberfläche wurde für den Einsatz in Gebäuden - Raumklima nach DIN 1946 Teil 2 - konzipiert. Andere Anforderungen auf Anfrage.

	Inhalt	Seite
	EG-Konformitätserklärung	3
1	Sicherheit	4
	1.1 Symbol- und Hinweiserklärung	4
	1.2 Sicherheitshinweise	4
2	Transport, Lagerung, Anlieferung	5
	2.1 Transportanweisung	5
	2.2 Lagerung	5
	2.3 Anlieferung Standardgeräte	6
3	Funktion	6
	3.1 Betriebsweise des Reglers	7
	3.2 Bestimmungsgemäße Verwendung	10
	3.3 Hinweise für Raumnutzer	10
4	Technische Daten	11
	4.1 Technische Daten Lüftungseinheit	11
	4.2 Lufterwärmer/Nacherhitzer, Luftkühler	12
5	Montage	13
	5.1 Allgemeine Hinweise	13
	5.2 Bedingungen vor Ort	13
	5.3 Unterscheidung rechte/linke Version	13
	5.4 Geräteaufhängung	15
	5.5 Abmessungen, Gewicht	17
	5.6 Montage in einer Zwischendecke, in einem Deckenplenum	18
	5.7 Revisionsöffnungen	21
	5.8 Medienanschlüsse, Sensorik, elektrische Anschlüsse	23
	5.9 Anbindung zur Fassade	30
6	Externe Kommunikation	33
	6.1 Via Bus	33
	6.2 Via Netzwerk (optional)	33
7	Inbetriebnahme	33
	7.1 Funktionsprüfung	33
	7.2 Alarm, Störungen	34
8	Betrieb, Wartung, Instandsetzung	35
	8.1 Öffnen des Gerätes	36
	8.2 Wartung	39
	8.3 Instandsetzung	40
9	Ersatzteile, Zubehör	41
10	Außerbetriebnahme, Entsorgung	41
11	Anhang	42
	11.1 Protokoll für Inbetriebnahme/Wartung	42

EG-Konformitätserklärung



EG-Konformitätserklärung

im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG Anhang II, Nr. 1A

Hiermit erklären wir, dass die nachfolgend bezeichnete Maschine mit allen einschlägigen Bestimmungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG in Übereinstimmung ist.

Hersteller: **LTG Aktiengesellschaft,
Grenzstr. 7, 70435 Stuttgart, Deutschland**

Bezeichnung der Maschine: **Dezentrales Lüftungsgerät**

Maschinentyp: **FVS-1000 ECO₂School**

Einschlägige EG-Richtlinie: Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU,
EMV-Richtlinie 2014/30/EU,
Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG*,
umweltger. Gestaltung von Ventilatoren EU Nr. 327/2011*
*) nur für Gebläse

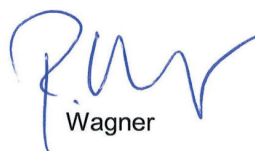
Angewandte harmonisierte Normen, insbesondere: **DIN EN ISO 12100, DIN EN 349, DIN EN ISO 13857**

Sonstige Richtlinien: **DIN EN 60204-1, DIN EN 13463-1, DIN EN 60730-1,
DIN EN 60730-2-14, DIN EN 50121-3-2, DIN EN 61000-6-2,
DIN EN 61000-6-3, DIN EN 60034-1, DIN EN ISO 5801,
DIN EN 61326-1, DIN EN 61326-2-3**

Stuttgart, den 09.07.2019

Hersteller-Unterschrift

Angaben zum Unterzeichner:


Wagner


ppa. Dehlwes

Innovative Lösungen für Menschen und Produkte.

LTG Aktiengesellschaft
Grenzstraße 7, 70435 Stuttgart
Deutschland

Tel. +49 711 8201-0
Fax: +49 711 8201-720
info@LTG.de
www.LTG.de

Vorstand:
Dipl.-Ing. Wolf Hartmann (Vorsitzender)
Dipl.-Ing. Ralf Wagner

Vorsitzender des Aufsichtsrats:
Dr. Franz Wimpffen

USt-IdNr. / VAT Reg No.:
DE 812753932

Handelsregister:
Amtsgericht Stuttgart,
Nr. HRB 20451
Erfüllungsort und
Gerichtsstand Stuttgart

Bankverbindungen:
Landesbank Baden-Württemberg, Stuttgart
IBAN: DE34 6005 0101 0002 5756 67
SWIFT-BIC: SOLAEST600

Commerzbank AG, Stuttgart
IBAN: DE44 6004 0071 0755 0031 00
SWIFT-BIC: COBADEFFXXX

Sicherheit

1. Sicherheit



Montage, Demontage und Wartung müssen von geschultem Personal durchgeführt werden, um Zuverlässigkeit, Sicherheit und beste Ergebnisse zu erzielen.

1.1 Symbol- und Hinweiserklärung

Arbeitssicherheitsymbol



Dieses Symbol finden Sie bei allen Arbeitssicherheits-Hinweisen in dieser Betriebsanleitung, bei denen Gefahr für Leib und Leben von Personen besteht. Beachten Sie diese Hinweise und verhalten Sie sich in diesen Fällen besonders vorsichtig. Geben Sie alle Arbeitssicherheits-Hinweise auch an andere Benutzer weiter. Neben den Hinweisen in dieser Betriebsanleitung müssen die allgemeingültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften berücksichtigt werden; wie z.B. Warnung vor einer Gefahrenstelle.

Informations-Hinweis



Dieses Informations-Symbol steht an den Stellen in dieser Betriebsanleitung, die besonders zu beachten sind, damit die Richtlinien, Vorschriften, Hinweise und der richtige Ablauf der Arbeiten eingehalten werden, sowie eine Beschädigung und Zerstörung des Aggregates und/oder anderer Anlagenteile verhindert wird.



Diese Gebotszeichen stehen in Verbindung mit den Arbeitssicherheits-Hinweisen und zeigen, welche Schutzmaßnahmen an den entsprechenden Arbeitsplätzen eingehalten werden müssen und daher ein bestimmtes Verhalten verbindlich vorschreiben; wie z.B. hier abgebildet: Handschutz benutzen.



Diese Verbotssymbole stehen in Verbindung mit den Arbeitssicherheits-Hinweisen, die ein gefährdendes oder gefahrenträchtiges Verhalten untersagen; wie z.B. hier abgebildet: Berühren verboten.

1.2 Sicherheitshinweise

FVS-1000-Geräte dürfen nur nach sorgfältigem Studium dieser Anleitung betrieben werden!

Die Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten!

Die FVS-1000-Geräte erfüllen alle einschlägigen Sicherheitsvorschriften.



Installation und Wartung von dezentralen Lüftungsgeräten können gefährlich sein, da hohe Drücke vorhanden sind und elektrische Teile unter Spannung stehen. Aus diesen Gründen darf die Installation, Wartung und Reparatur nur von geschultem Personal durchgeführt werden.

Insbesondere die elektrischen Anschlüsse dürfen nur von hierzu Befugten entsprechend den örtlichen Sicherheitsvorschriften hergestellt, abgebaut oder verändert werden.

Sicherheitshinweise in den technischen Unterlagen und auf Etiketten am Gerät sind zu beachten.

Das Gerät darf zu Reinigungs-, Wartungs-, und Reparaturzwecken nur geöffnet werden, bzw. die Abdeckungen und Verkleidungen (Luftauslass) dürfen nur entfernt werden, wenn sämtliche stromführende Verbindungen allpolig vom Netz getrennt sind. Der Netzsteckverbinder darf nicht unter Spannung abgezogen oder gesteckt werden.

Elektroarbeiten dürfen nur von geschultem Personal durchgeführt werden. Der Netzanschluss und der Schutzleiteranschluss müssen nach den Angaben des Schaltplanes durchgeführt werden.

Der elektrische Betrieb des Gerätes in teilweise demontiertem Zustand oder von einzelnen Komponenten ist nicht zulässig, da dadurch Erdungsverbindungen unterbrochen werden können.



Im Dauerbetrieb kann sich der Motor bis auf ca. 65 °C erwärmen. Motor ggf. abkühlen lassen oder Handschuhe tragen.



Im Heizfall kann die Wassertemperatur +80 °C erreichen. Die wasserführenden Teile sind heiß und dürfen nicht mit den Händen berührt werden, da dies zu Brandverletzungen führen kann.



Sicherheit, Transport/Lagerung/Anlieferung

Fortsetzung 1.2 Sicherheitshinweise



Vorsicht bei Arbeiten an den Wärmeübertragern. Die Wärmeübertragerlamellen sowie die Gehäuseteile sind scharfkantig. Handschuhe tragen.



Die Wärmeübertrager sind in Normalausführung für den Betrieb mit 10 bar zugelassen (Prüfdruck 16 bar). Von hohem Wasserdruck können Gefahren ausgehen. Daher sind höhere Drücke nur mit Genehmigung der LTG Aktiengesellschaft zulässig. Schutzbrille tragen.



Bei Arbeiten über Kopf Schutzmaßnahmen gegen herabfallende Teile treffen.



Es dürfen keine Gegenstände oder Schmutz in das Ventilatorlaufrad gelangen. Ein beschädigtes Laufrad oder das Herausschleudern von Gegenständen durch das Laufrad kann zur Gefährdung von Personen führen.



Die bauseitige Verkleidung dient auch als Schutzeinrichtung und darf nur zu Wartungs- und Reinigungsarbeiten entfernt werden. Die Geräte und Aufhängungen dürfen nicht zusätzlich belastet sein, da sonst die Festigkeit nicht ausreichend sein könnte.

Wenn

- das Gerät mechanisch beschädigt wurde,
- das Gerät einen Wasserschaden erlitt,
- der Ventilator Schäden aufweist (Unwucht, Lager-schaden, Motorschaden),
- die Aufhängung oder Verkleidung deutliche Korrosions- oder Alterungsschäden aufweisen,

darf das Gerät erst nach Überprüfung und nach der notwendigen gründlichen Instandsetzung durch geschultes Personal weiter betrieben werden.

Bis zur Überprüfung und Instandsetzung durch geschultes Personal ist das Gerät abzuschalten und allpolig vom elektrischen Netz zu trennen, auch wenn dadurch unbeschädigte Geräte zeitweilig nicht betrieben werden können.

Auf alle Fälle muss ein beschädigtes Gerät abgeschaltet werden.



Vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten ist das Gerät unbedingt am Raumbediengerät auszuschalten. Vor dem Öffnen des Lüftungsmoduls ist das Gerät allpolig vom Netz zu trennen.

2. Transport, Lagerung, Anlieferung

Das Gerät muss grundsätzlich unter trockenen und staubfreien Umgebungsbedingungen transportiert, gelagert, aufgestellt und betrieben werden.

Die Geräte werden auf Euro- oder Einwegpaletten gestapelt und mit Bändern gesichert. Die Paletten können mit Staplern und Kranen transportiert werden.

Um eine Verschmutzung oder Beschädigung am Gerät zu vermeiden, darf die Verpackung erst unmittelbar vor der Montage auf der Baustelle entfernt werden.



Die LTG Aktiengesellschaft haftet nicht für Verschmutzungen oder Beschädigungen am Gerät.

2.1 Transportanweisung

Beim Transport müssen die Geräte sachgemäß behandelt werden. Dabei dürfen die Außenschalen nicht belastet werden.

Die Geräte dürfen nicht geworfen, stoßartig auf den Untergrund aufgesetzt oder gegen andere Gegenstände oder Wände gestoßen werden.

Es ist darauf zu achten, dass die Geräte beim Transport sicher befestigt sind und nicht durch andere Gegenstände beschädigt werden können.

Beim Transport von Hand sollten die Einzelgeräte mit einem Hubwagen bewegt werden.

Gabeln von Staplern oder Hubwagen müssen über der gesamten Gerätebreite aufliegen. Ist das nicht der Fall, müssen Holzbalken oder Brettsteifen untergelegt werden. Diese Unterstützung sollte bevorzugt nahe den Flanschen erfolgen.

Die Verpackung ist nicht witterungsbeständig.

2.2 Lagerung

Bei der Lagerung müssen die Geräte gegen Witterungseinflüsse, Feuchtigkeit und sonstige Einflüsse, die Beschädigungen hervorrufen können, vollständig geschützt werden.

Der Lagerort muss folgende klimatische Bedingungen erfüllen:

Temperatur zwischen +5 ... +55 °C mit max. 90 % relativer Feuchte (nicht betauend).

Transport/Lagerung/Anlieferung, Funktion

2.3 Anlieferung Standardgeräte

Standardgeräte werden normalerweise wie folgt angeliefert:

- 1 Fanbox und 1 Fassadenmodul auf Einwegpalette, Geräte in Folie eingeschweißt, Abmessungen ca. 89 x 139 x 139 cm, Gewicht 170 + 150 = 230 kg
- Bis zu 2 Kompaktschalldämpfer auf Einwegpalette, Geräte in Folie eingeschweißt, Abmessungen ca. 89 x 139 x 144 cm, Gewicht ca. 2 x 65 = 130 kg
- Bis zu 3 Raummodule auf Einwegpalette, Geräte in Folie eingeschweißt, Abmessungen ca. 89 x 139 x 139 cm, Gewicht ca. 3 x 55 = 165 kg
- Montagezubehör, Wetterschutzgitter, optional mit Luftanschlusskasten (1 Palette pro Gerät), optional mit Abluftgitter und Luftanschlusskasten
- Optional gegen Mehrpreis: pro Gerät 2 x 6 m Montageschienen Typ Müpro MPC 38/40

Die einzelnen Module können auch stehend bzw. hochkant transportiert werden.

Entsorgung des Verpackungsmaterials nach den örtlichen Bestimmungen.

3. Funktion

Das FVS-1000 ist ein CO₂-geregeltes, modulares und einbaufertiges Fassadenlüftungsgerät mit geringer Einbauhöhe (44 cm) zum dezentralen Be- und Entlüften direkt über die Fassade. Weitere Merkmale:

- Einbau innerhalb abgehängter (Teil-)Decken (Typ FVS-1000/DI) bzw. hinter einer Zwischenwand oder in einem Wandschrank (Typ FVS-1000/W)
- Fassadenanschluss an bauseits vorbereitete Außenluft-/Fortluftöffnungen, Fortluft optional über Dach möglich. Die Luftleitungen zwischen dem Fassadenmodul und dem Luftanschluss am Wetterschutzgitter müssen vor Ort ausgemessen und beigestellt werden. Gleiches gilt für die Revisionsöffnungen und die thermische Isolierung der Luftleitungen zwischen Fassade und Fassadenmodul.
- Wetterschutzgitter mit Luftanschlusskasten und aerodynamisch getrennter Zu- und Abluftführung, mit bauseits festzulegenden Abmessungen für eine optimale Integration in der Fassade
- hocheffizientem Kompaktschalldämpfer für Zu- und Abluft
- über Zuluft-Bypass regelbarer Wärmerückgewinnung und regelbarem Sekundärluftbetrieb, optional mit Nachheizung und Kühlung der Zuluft im Gerät
- je zwei parallel geschalteten Radialventilatoren für Zu- und Fortluft, mit Spiralgehäuse, integrierter Volumenstrommessung, elektronisch kommutierten Motoren mit Volumenstromregelung

Geringe Einfriergefahr des Wärmerückgewinners durch Überwachung der Fortlufttemperatur und Regelung von Bypass-, Sekundärluftklappe bzw. Nacherhitzer nach Soll-Zulufttemperatur. Keine Enteisung durch elektrische Vorheizung der Außenluft erforderlich.

Funktion

Fortsetzung 3. Funktion

Der Außenluftstrom wird im Standard einstufig durch ein Feinstaubfilter der ISO-Klasse z. B. ePM1 60 % gereinigt und bei niedrigen Außentemperaturen in einem Kreuz-Gegenstrom-Wärmeübertrager auf Soll-Zulufttemperatur erwärmt. Steigt die Temperatur der Außenluft und somit auch die der Zuluft, öffnet der Zulufttemperaturregler die Bypassklappe. Ein Teil des Außenluftstroms umgeht den Wärmerückgewinner und verringert damit die Zulufttemperatur. Bei 100 % offenem Bypass sperrt eine zweite Klappe den Platten-Wärmeübertrager ab, um die freie Kühlung der Außenluft (100 %) nutzen zu können.

Ein kompakter, hocheffizienter Doppelschalldämpfer für Zuluft und Abluft und ein Raummodul schließen das FVS-1000-Gerät raumseitig ab. Im Raummodul ist eine Leerkammer für den Einbau eines Luft-Wasser-Lufterhitzers und Kühlers vorgesehen. Nach dem Abluftanschluss ist ein Abluftfilter der ISO-Klasse ePM10 50 % eingebaut, um Gerät und Wärmerückgewinner sauber zu halten. Luftleitungen und Luftdurchlässe für Zuluft und Abluft müssen bauseits festgelegt werden. Wichtig ist die Wahl von linken und rechten Geräten, um sicherzustellen, dass Elektroanschlüsse und Stellantrieb seitlich am Fassadenmodul zugänglich sind und Leitungskreuzungen auf der Fassaden- und Raumseite vermieden werden. Gleiches gilt für die Kondensatan schlüsse des Kreuz-Gegenstrom-Wärmeübertragers und des Luftkühlers.

3.1 Betriebsweise des Reglers

3.1.1 Autarker Automatikbetrieb

Standard ist eine nach CO₂-Konzentration geregelte Bedarfslüftung. Bei Überschreiten des oberen eingestellten CO₂-Schwellwertes (werkseitig 1000 ppm) schaltet die Raumlüftung ein, beim Unterschreiten des unteren Schwellwertes (800 ppm) wieder aus. Diese Parameter der Grenzkonzentrationen können im HMI-Bediengerät mit Rücksicht auf die Messgenauigkeit und Langzeitdrift des CO₂-Fühlers von ± 75 ppm geändert werden.

Im CO₂-Regelbetrieb „KOM“ wird der Volumenstrom von $q_{v,min} = 300 \text{ m}^3/\text{h}$ bis zum Auslegungsvolumenstrom $q_{v,max}$ (werkseitig $930 \text{ m}^3/\text{h}$) stetig geregelt. Im ECO-Betrieb, der auch vom Raum aus über ein Raumbediengerät einstellbar ist, wird $q_{v,max}$ von 930 auf $600 \text{ m}^3/\text{h}$ abgesenkt, um einen sehr leisen Betrieb bei z.B. 30 dB(A) einzustellen.

In der Grundausstattung arbeitet das FVS-1000-Gerät dezentral und autark. Das gilt auch im hybriden Lüftungsbetrieb bei geöffneten Fenstern. Reicht die freie Lüftung aus, die CO₂-Konzentration unter den Schwellwert abzusenken, schaltet das Lüftungsgerät selbstständig ab.

Beim Betreiben mit Zeitschaltuhr oder Bewegungsmelder lüftet das Gerät mit einem eingestellten konstanten Volumenstrom im „KOM-Betrieb“, werkseitig mit $q_{v,max} = 930 \text{ m}^3/\text{h}$. Der Reglereingang „D1“ ist werkseitig mit „M“ überbrückt.

3.1.2 Betriebsarten

Für eine bauseitige zentrale oder dezentrale Ansteuerung über Schalter können folgende vier Eingänge genutzt werden. Die werkseitig gesetzte Brücke zwischen den Klemmen D1 und M muss dann entfernt werden.

Betriebsart „Kom“

Freischaltung des Betriebs mit maximalem Volumenstrom (werkseitig auf $930 \text{ m}^3/\text{h}$ eingestellt, Sollwert parametrierbar). Der Lüftungsbetrieb wird bei Überschreiten des CO₂-Schwellwertes gestartet (siehe CO₂-geregelter Betrieb). Ist kein CO₂-Fühler angeschlossen, läuft das Gerät im Dauerbetrieb „Kom“ mit konstantem Volumenstrom, unabhängig vom CO₂-Wert.

Die Betriebsarten „Kom“ und „Eco“ werden vom Gerät erst freigeschaltet, wenn:

- die Ablufttemperatur (Raumlufttemperatur) höher ist als der eingestellte Parameter „Grenzwert AB“ = +15 °C (werkseitig)
- die CO₂-Konzentration im Raum den oberen Schwellwert überschreitet (bei CO₂-geregelter Lüftungsbetrieb, Sollwerte CO₂ „Kom“ oder „Eco“ Schwellwert SW-EIN = 1000 ppm)

Betriebsart „Eco“

Freischaltung des Betriebs mit 65 % des maximalen Volumenstroms (werkseitig auf $600 \text{ m}^3/\text{h}$ eingestellt, Sollwert parametrierbar). Der Lüftungsbetrieb wird bei Überschreiten des CO₂-Schwellwertes gestartet (siehe CO₂-geregelter Betrieb). Ist kein CO₂-Fühler angeschlossen, muss eine Brücke am Eingang D2 zu M gesetzt werden. Das Gerät läuft dann im Dauerbetrieb „Eco“ mit konstantem Volumenstrom.

Zwangslüftung

Wird in Betriebsart „Eco“ oder „Kom“ zusätzlich die Zwangslüftung aktiviert, wird die CO₂-Konzentration im Raum ignoriert. Achtung: Das Gerät schaltet erst wieder ab, wenn die Zwangslüftung deaktiviert oder die Betriebsart gewechselt wird. Die Betriebsarten „Eco“ und „Kom“ werden vom Gerät erst freigeschaltet, wenn die Ablufttemperatur (Raumlufttemperatur) höher ist als der eingestellte Parameter „Grenzwert AB“ = +15 °C (werkseitig).

Funktion

Fortsetzung 3.1.2 Betriebsarten

Nachtlüftung

Im Sommer kann die Abfuhr der tagsüber im Raum gespeicherten Wärme durch die Betriebsart Nachtlüftung unterstützt werden. Der Nachlüftungsbetrieb muss grundsätzlich zentral über eine GLT oder einen Schaltkontakt (z.B. Zeitschaltuhr) freigegeben werden.

Bei der Inbetriebnahme ist eine von zwei Lüftungsarten programmierbar:

1. Maschinelle Nachtlüftung mit Zu- und Abluftventilatoren oder
2. Hybride Nachtlüftung mit Abluftventilator und freie Zuluft über Fenster

Für die zentrale Freigabe ist bauseits erforderlich:

Sperrung der Nachtlüftung nach Kalender, Außentemperatur (z.B. $>20\text{ °C}$ oder $<10\text{ °C}$), Regen, Sturm (z.B. über Wetterstation).

Für die hybride Nachtlüftung sind motorische Fensterantriebe mit Stellungsrückmeldung an Zentrale erforderlich.

Die maschinelle Nachtlüftung wird dezentral vom FVS-1000-Gerät erst freigeschaltet, wenn folgende Konditionen erfüllt sind:

- Die Ablufttemperatur übersteigt den eingestellten Grenzwert (Parameter „AB Sollwert“ = $+19\text{ °C}$ werkseitig). Fällt die Ablufttemperatur unter den eingestellten Wert, wird die Nachtlüftung deaktiviert. Das Abschalten der Nachtlüftung dient zum Schutz des Raumes vor Auskühlung.
- Die Temperaturdifferenz zwischen Zuluft- und Abluftfühler übersteigt den eingestellten Parameter (Parameter „ $\Delta\text{ ZU/AB}$ “ = 2 K werkseitig)
- Die minimal zulässige Zulufttemperatur wird eingehalten (Parameter „ZUmin“ = $+5\text{ °C}$ werkseitig)

Ist die Betriebsart Nachtlüftung freigeschaltet, prüft das Gerät ca. 10 min die vorliegenden Konditionen (Parameter „Kickdauer“ = 10 min werkseitig). Ist diese Prüfung nicht erfolgreich, wird die Betriebsart Nachtlüftung für eine festgelegte Zeit pausiert (Parameter „Kickpause“ = 80 min werkseitig). Danach überprüft das Gerät erneut die Konditionen.

Ist die Prüfung erfolgreich, läuft das Gerät weiter, bis eine der oben genannten Konditionen verletzt oder die Betriebsart gewechselt wird.

Die Dauer der Kickphase und Kickpause sind gegebenenfalls an die Gegebenheiten vor Ort anzupassen.

Systembedingt ist eine Erwärmung der Außenluft bis zum Raum nicht zu vermeiden. Dieser Effekt muss bei der Auslegung der Nachtlüftung berücksichtigt werden und variiert je nach Aufbau des Lüftungssystems.

Die hybride Nachtlüftung setzt voraus, dass Fenster oder gleichwertige Außenluftdurchlässe geöffnet sind. Im Störfall geschlossener Fenster, kann ein Teil der Zuluft über den abgeschalteten Zuluftventilator nachströmen. Der Fensterkontakt am FVS-1000-Regler wird für die hybride Nachtlüftung nicht verwendet und erspart somit die Ausstattung aller Lüftungsflügel mit störanfälligen Fensterkontakten. Für die CO_2 -geregelte Hybridlüftung tagsüber sind Fensterkontakte kontraproduktiv, da sie den gleichzeitigen Betrieb von freier und maschineller Lüftung unterbinden und damit Zustände mit unzureichender freier Lüftung und schlechter Luftqualität zulassen. Bei guter Raumluftqualität über Fensterlüftung schaltet das FVS-1000-Gerät selbsttätig ab, auch ohne die Unterstützung der Fensterkontakte

3.1.3 Geräteansteuerung

Folgende bauseitige Ansteuerungen sind möglich (werkseitige Brücke muss ggf. entfernt werden):

- Dezentral über Schalter.
Manuelles Ein- und Ausschalten, mit Wahl der Betriebsstufe; verlängerte Laufzeiten durch „nicht Abschalten“ sind durch feste Betriebszeiten oder zentrales Abschalten nach Zeitplan vermeidbar; nach Abschaltung ist Nachlaufzeit der Lüftung zu empfehlen, um eine Ausgangs-Luftqualität herzustellen; in Schulen ist unzulässige Bedienung zu sperren; die Raumbediengeräte lassen sich nicht gegen Vandalismus schützen.
- Zentral festgelegte Betriebszeiten nach Zeitplan zentral freischalten
Dezentrales Zeitschaltprogramm (ZSP) an jedem Gerät
- Präsenzmelder
Mit Einschaltverzögerung und fester Betriebszeit; Abschaltung, wenn nach Ablauf kein Präsenzsinal anliegt (Auslegungsvolumenstrom $q_{v,max}$).
- Zentrale Ansteuerung durch GLT über ein Bussystem (KNX S-Mode, BACnet, Modbus-RTU (slave), Modbus IP). Eine Liste der Werte, die ausgelesen/überschrieben werden können, ist bei der LTG Aktiengesellschaft erhältlich.

3.1.4 Spezifikationen/Hinweise zur Regelung

Temperaturregelung

Das FVS-1000-Gerät ist nicht für die Regelung der Raumtemperatur ausgelegt. Es ist mit einer Zulufttemperaturregelung und mit festem Sollwert (werkseitig $+17\text{ °C}$) ausgerüstet. Ohne Nacherhitzer wird Sekundärluft beigemischt, um ein Absinken unter den Sollwert zu vermeiden (siehe Frostschutz).

Eine Anhebung der Zuluft-Solltemperatur kann die Lüftungseffektivität verringern und erhöht den Kondensatanzfall im Wärmerückgewinner. Wird Abluft an der Decke in der Nähe der Zuluftdurchlässe abgesaugt, sollte ein Heizbetrieb über die FVS-1000-Zuluft vermieden werden, um Strömungskurzschluss zu vermeiden.

Funktion

Fortsetzung 3.1.4 Hinweise zur Regelung



Die Nacherwärmung auf den Sollwert der Raumtemperatur muss durch eine geeignete, separate Raumheizung erfolgen.

Frostschutz

Eine Vereisung des Wärmerückgewinners wird beim FVS durch Überwachung der Fortlufttemperatur verhindert. Sinkt die Fortlufttemperatur unter eine Grenztemperatur (werkseitig +2 °C), wird der Zuluftbypass geöffnet und infolge der absinkenden Zulufttemperatur Sekundärluft beigemischt oder das Heizventil im Nacherhitzer angesteuert.

Kondensat

In bestimmten Betriebsfällen ist eine Kondensatbildung aufgrund der hohen Wärmerückzahl nicht zu vermeiden. Am Gerät ist ein Kondensatablauf vorhanden, der bauseitig mit entsprechendem Gefälle oder über eine Pumpe angeschlossen werden muss.

Der Kondensatanschluss muss flexibel ausgeführt werden. Ein elektronischer Kondensatwächter (Messung Leitfähigkeit) überwacht den Kondensatabfluss in der Kondensatwanne. Spricht er an, schaltet das FVS-1000-Gerät auf 100 % Sekundärluftbetrieb, d. h. für den Zeitraum bis das kondensierte Wasser wieder verdunstet ist, bleibt die Außenluftversorgung unterbrochen.

Notschließfunktionen (Brandschutz)

Bei Stromausfall verschließt die Außenluftklappe die Außen- und Fortluftöffnung selbsttätig durch einen Federrücklaufantrieb (Laufzeit 20 s). Bei einem Brand im oder am Gebäude können alle Geräte von der Brandmeldezentrale aus durch Trennung der Stromversorgung z.B. aller FVS-1000-Geräte in der gleichen Fassade abgeschaltet werden; der Stromkreis kann auch durch einen Rauchmelder im Raum direkt am Gerät unterbrochen werden. In beiden Fällen wird eine Warnmeldung ausgelöst, die quittiert werden muss.

Vor- und Nachlaufzeiten

Beim Einschalten wird das Gerät für eine parametrierbare Vorlaufzeit (werkseitig 60 s) bei geschlossener Außenluftklappe und WRG-Bypassklappe betrieben, bevor die Regelung freigegeben wird. Nach 150 s ist die Außenluftklappe zu 100 % geöffnet. Beim Abschalten wird das Gerät im o. g. Zustand für eine parametrierbare Nachlaufzeit betrieben (werkseitig 180 s), um den evtl. feuchten Wärmerückgewinner trocknen zu können.

Störmeldung

Am Regler ist ein Störmeldeeingang als Sammelstörung vorhanden, der bei folgenden Störungen schaltet:

- Ablufttemperatur ist kleiner als Grenzwert
- Fühlerbruch Zulufttemperatur
- Fühlerbruch Fortlufttemperatur
- CO₂-Fühler ohne Signal, wenn angeschlossen

Parametrierung mit HMI-Modul (Human Machine Interface)

Über ein Servicetool HMI können die eingestellten Betriebszustände sowie die Sollwerte angezeigt werden. Nach Eingabe eines Passwortes können über dieses Servicetool HMI Regelparameter eingestellt und geändert werden (nach Rücksprache mit dem Hersteller).



HMI-Modul

CO₂-geregelter Lüftungsbetrieb („Kom“ und „Eco“)

Nach zentraler Freischaltung des Lüftungsbetriebs wird die Lüftung beim Überschreiten einer vorgegebenen, programmierbaren CO₂-Konzentration (werkseitig 1000 ppm) eingeschaltet und beim Unterschreiten einer niedrigeren, vorgegebenen Konzentration (werkseitig 800 ppm) ausgeschaltet. Die Lüftung läuft dann mit variablem Außenluftstrom zwischen frei programmierbaren Volumenströmen $q_{v, \min}$ und $q_{v, \max}$:
 $q_{v, \min} = 300 \text{ m}^3/\text{h}$ fest,

werkseitig $q_{v, \max} (\text{Kom}) = 930 \text{ m}^3/\text{h}$,

werkseitig $q_{v, \max} (\text{Eco}) = 600 \text{ m}^3/\text{h}$.

An die werkseitig gebrückten Anschlüsse M-D4 kann anstelle eines CO₂-Fühlers ein Präsenzmelder angeschlossen werden. Im hybriden Lüftungsbetrieb tagsüber schaltet das Gerät selbsttätig ab, sobald durch freies Lüften die Abschalt-Grenzkonzentration erreicht wird.

Handbedienung der Lüftung

Es ist kein CO₂-Fühler angeschlossen. Über Schalter wird das Gerät bei „Kom“ oder „Eco“ ein-/ausgeschaltet. Längere, unkontrollierte Laufzeiten durch vergessene Abschaltung sind durch zentrale Abschaltung vermeidbar. Der Handbetrieb ist keine Standard-Betriebsart, daher ist eine Parametrierung erforderlich.

Funktion

3.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das FVS-1000-Gerät ist bestimmt für den Einsatz in Innenräumen. Es ist zugelassen für Umgebungsbedingungen von +5...+40 °C mit einer maximalen rel. Feuchte von 90 % (nicht betauend).

Für eine dauerhaft sichere Funktion der Motoreinheit ist sicherzustellen, dass die Umgebungstemperatur im Einbauzustand eine Temperatur von +40 °C nicht übersteigt.



Abweichende Betriebsbedingungen erfordern eine schriftliche Sonderfreigabe der LTG Aktiengesellschaft. Für Schäden, die aus einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung resultieren, haftet die LTG Aktiengesellschaft nicht.

3.3 Hinweise für Raumnutzer

Bedienung des FVS-1000-Gerätes mit CO₂-Fühler

Das Gerät schaltet sich selbsttätig ein, wenn die vorgegebene CO₂-Einschaltkonzentration erreicht wird, je nach Raumgröße und Belegungsdichte 10...20 Minuten nach Unterrichtsbeginn.

Das Gerät schaltet ab, wenn die vorgegebene Ausschaltkonzentration erreicht wird, d. h. es läuft in den Pausen oder nach Unterrichtsende 10...20 Minuten nach.

Lüftung und Raumtemperatur

Das Lüftungsgerät arbeitet unabhängig von der Raumheizung. Für die Regelung der Raumtemperatur ist ein Raumheizungssystem erforderlich! Die Zuluft wird in der Heizperiode über die Wärmerückgewinnung auf eine fest eingestellte Temperatur von +17 °C geregelt. Dieser kältere Zuluftstrom ist erforderlich, um eine gute Lüftungseffektivität zu gewährleisten und ein Ansteigen der Raumtemperatur durch die Personenwärme zu begrenzen. Bei geringer Personendichte muss die Raumheizung über die Thermostatventile für die gewünschte Raumtemperatur von z. B. +21 °C sorgen, sofern kein CO₂-Fühler angeschlossen ist und mit fest eingestellten Volumenströmen gelüftet wird.

Das FVS-1000-Gerät schaltet sich unterhalb einer vorgegebenen Raumtemperatur von z. B. +15 °C nicht ein (Auskühlschutz).

Ohne maschinelle Nachkühlung (Kaltwasserkreislauf erforderlich) können die Raumtemperaturen im Sommer aufgrund innerer und äußerer Wärmelasten (Personen und Solarstrahlung) über die Außentemperatur gleiten.



Hohe Raumtemperaturen >26 °C lassen sich durch folgende Maßnahmen begrenzen:

- Außenliegenden Sonnenschutz rechtzeitig und konsequent betätigen
- Im Sommer an kühlen Nächten über das Lüftungsgerät oder über Fenster lüften. Bei maschinell betätigten Fenstern kann kältere Außenluft direkt den Raum auskühlen, wenn das FVS-1000-Gerät nur die Abluft aus dem Raum fördert. Somit kann der Strombedarf der Nachtlüftung halbiert werden.
- Bei Außentemperaturen höher als ca. 18 °C gleichzeitig über Fenster lüften, d. h. maschinelle und, oder freie Lüftung (Hybridlüftung)

Sind Fenster gekippt und maschineller Lüftungsbetrieb freigeschaltet, entscheidet die CO₂-Konzentration, ob das Gerät betrieben wird oder abgeschaltet bleibt. Fensterkontakte sind nicht erforderlich.

Technische Daten

4. Technische Daten

4.1 Technische Daten Lüftungseinheit

			min	mid	nenn	
Volumenstrom	q_V	[m ³ /h]	300	600	930	
Externer Druckverlust	$\Delta p_{\text{ext, nenn}}$	[Pa]	10	30	30	
Temperaturänderungsgrad	η^t	%	86	84	82	trocken, ohne Kondensation, Klasse H1
Zuluft-Schalleistung	$L_{WA, ZUL}$	[dB(A)]	30	35	42	Abluft-Schalleistung um 5 dB niedriger
Gehäuse-Schalleistung	$L_{WA, Geh}$	[dB(A)]	38	43	49	
Fortluft-Schalleistung	$L_{WA, FOL}$	[dB(A)]	34	48	57	mit Kurzschalldämpfer am Wetterschutzgitter
Schalldruck im Raum	L_{pA}	[dB(A)]	<23	28	33	mit 3 dB mittlerer Dämpfung in Luftleitung und Luftdurchlass, 5 dB im Deckenkoffer ($R_{w, res}$) und 12 dB im Raum
Elektr. Eingangsleistung	P_{el}	[W]	41	113	270	gesamt mit vier Ventilatoren, Regler und CO ₂ -Fühler
Spezifische Ventilatorleistung	P_{SFPP}	[W/(m ³ /s)]	144	214	495	Zuluftventilatoren, Klassen SFPO, SFP1
Kategorie Zuluftbewertung nach DIN EN ISO 7730	A, B, C		A	B	B	B entspricht DR < 20 % Unzufriedene mit LTG Luftdurchlässen gemessen
Lüftungseffektivität	ε_V	%		120		in H = 1,1 m ermittelt, max. Kühlfall, Zuluftuntertemperatur - 7 K

Beispiel für Schalldruckpegel im Raum bei 930 m³/h:

$$L_{pA} (\text{Zuluft}) = L_{WA} (\text{Zuluft}) - \Delta L (\text{Luftdurchlass}) - \Delta L (\text{Raum}) = 42 - 3 - 12 = 27 \text{ dB(A)}$$

$$L_{pA} (\text{Gehäuse}) = L_{WA} (\text{Gehäuse}) - \Delta L (\text{Deckenkoffer}) - \Delta L (\text{Raum}) = 49 - 5 - 12 = 33 \text{ dB(A)}$$

$$L_{pA} (\text{Raum,gesamt}) = 33 \text{ dB(A)}$$

Beispiel für Schalldruckpegel in der Nachbarschaft bei 930 m³/h:

4 FVS in Fassade, mittlerer Abstand zum nächsten Wohnhaus 20 m

$$\text{Abstands-Dämpfungsmaß } \Delta L (\text{Freifeld}) = 20 \lg 20 + 11 \text{ dB} = 37 \text{ dB}$$

$$4 \text{ Schallquellen in Hauswand mit Abstrahlung Halbkugel L} = L_{WA} (\text{Fortluft}) + 10 \lg 4 + K0 = 57 + 6 + 3 = 66 \text{ dB(A)}$$

$$\text{Schalldruck im Abstand von 20 m: } L_{pA} (20 \text{ m}) = L_{WA} - \Delta L = 66 - 37 = 29 \text{ dB(A)}$$

Technische Daten

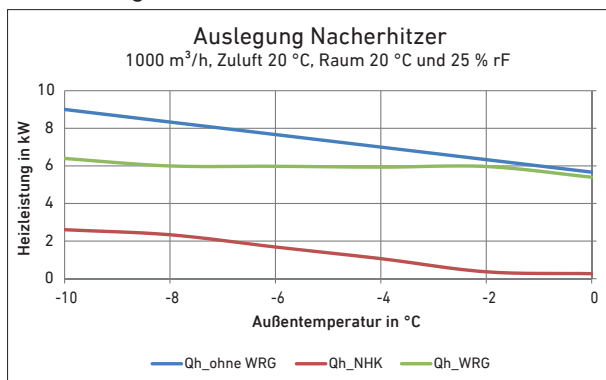
4.2 Lufterwärmer/Nacherhitzer, Luftkühler

Aus folgenden Gründen ist ein Wärmeübertrager im Raummodul des FVS-1000-Gerätes sinnvoll und zu empfehlen:

1. Wird ein Laborabzug zusammen mit einem FVS-1000-Gerät bei niedrigen Außentemperaturen betrieben, muss im Extremfall bei abgeschalteter FVS-1000-Abluft (Abluft über Abluftleitung des Abzugs!) der gesamte Zuluftstrom auf Zuluft-Solltemperatur erwärmt werden. Nur so kann vermieden werden, dass der Raum auskühlt.
2. Nur mit einem Lufterwärmer kann der Außenluftanteil von 100 % auch bei Außentemperaturen unter ca. -4 °C eingehalten werden. Diese Option ist wichtig, wenn aufgrund der hohen Belegungsdichte der Nennvolumenstrom jederzeit erforderlich ist.
3. Soll die Zuluft mechanisch gekühlt werden, kann man den 2-Leiter-Wärmeübertrager mit getrennten Kalt- und Warmwasserkreisen und 6-Wege-Ventil betreiben oder mit einem Changeover-Regler im 2-Leiter-Anschluss. Auf Anfrage ist ein 4-Leiter-Wärmeübertrager verfügbar.

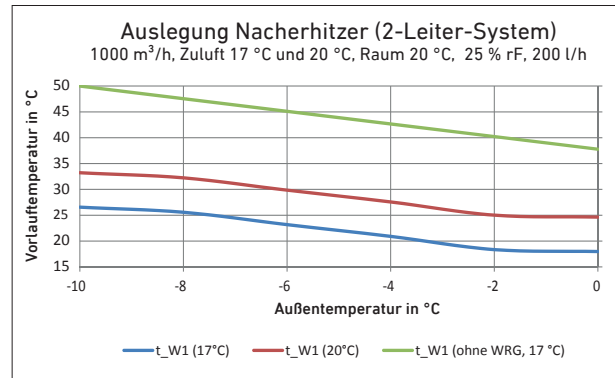
Bei der Alternative Vor- oder Nacherhitzer ist der Vorwärmer energetisch im Nachteil, da er das Potenzial der Wärmerückgewinnung, die Temperaturdifferenz zwischen außen und innen, verringert. Ein weiterer Vorteil des nach dem Wärmerückgewinner angeordneten Erhitzers ist die geringere Einfriergefahr, die beim FVS-1000-Gerät nur durch über die offene Zuluft-Bypassklappe möglich wäre. Dieser Störfall wird durch die beim Einschalten grundsätzlich geschlossene Bypassklappe (Anfahrautomatik) und eine Zulufttemperaturüberwachung direkt nach dem Wärmeübertrager ausgeschlossen.

Heizleistung



Auslegung FVS-1000-Nacherhitzer

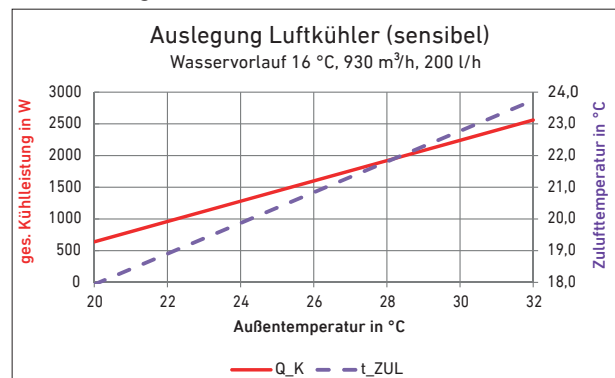
Wassermassenstrom über Heizleistung



Auslegung FVS-1000-Nacherhitzer

Mit Rücksicht auf die gute Lüftungseffektivität der Misch-Quelllüftung (Zuluft und Abluft im Bereich der Decke) sollte der Raum nicht mit der Lüftung geheizt werden. Wie auch bei der Quelllüftung schlägt die Verdrängungslüftung einer Misch-Quelllüftung in eine Mischlüftung um, sobald die Zulufttemperatur die Raumtemperatur übersteigt. Die energetisch besseren Lösungen sind statische Heizkörper an der Fassade oder eine Fußbodenheizung bzw. Betonkerntemperierung.

Kühlleistung



Auslegung FVS-1000-Luftkühler

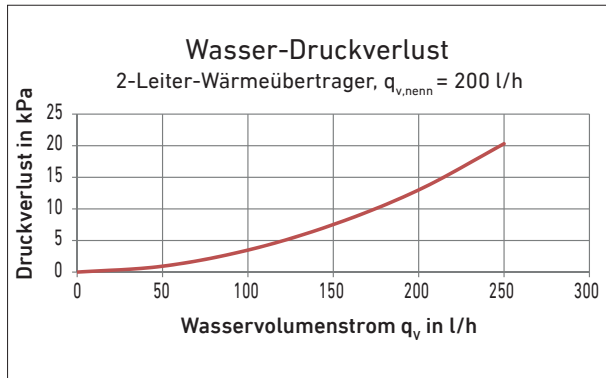
Im Sommer kann die Außenluft mit z. B. 16 °C Vorlauf von 32 °C auf 24 °C ohne Kondensat abgekühlt werden ($2,6\text{ kW}$ sensibel). Um Zuluft mit 17 °C zu erreichen, kann beim Typ FVS-1000/DI die Vorlauftemperatur auf 7 °C abgesenkt werden ($5,5\text{ kW}$). Beim Typ FVS-1000/W ist ein kondensierender Betrieb nicht zugelassen. Eine Kondensatwanne aus Edelstahl ist auch beim reinen Nacherhitzer vorhanden.

Für kondensatfreien Betrieb ist eine Beimischregelung mit Pumpe zu empfehlen, zur Luftentfeuchtung eine Durchflussregelung. Die Beimischregelung verbessert außerdem den Frostschutz, da bei Teillast die Oberflächentemperaturen im Wärmeübertrager über der Anströmfläche gleich verteilt sind und schneller angepasst werden können.

Technische Daten, Montage

Fortsetzung 4.2 Nacherhitzer, Luftkühler

Druckverluste über Wassermassenstrom



Wasserseitige Druckverluste (2-Leiter)

Nachrüstung eines Nacherhitzers

Beim Ersetzen eines defekten Wärmeübertragers müssen ggfs. Teile der Deckenverkleidung abgebaut werden, um den Wärmeübertrager aus Gehäuse herauszuziehen.

Wurde ein Raummodul ohne Nacherhitzer bestellt und eingebaut, muss zur Nachrüstung das komplette Modul ausgetauscht werden.

5. Montage

5.1 Allgemeine Hinweise

Für einen sicheren Transport und eine sachgerechte Aufhängung ist ein Gabelstapler und Hubwagen erforderlich. Die Gabeln des Hubgerätes müssen über einen ausreichenden Abstand und eine Länge über die gesamte Gehäusebreite verfügen, um die Lüftungsmodule sicher und ohne Beschädigung der Unterseite positionieren zu können. Ist das nicht der Fall, müssen Holzbalken oder Brettstreifen untergelegt werden. Diese Unterstützung sollte bevorzugt nahe den Flanschen angeordnet werden.

Es wird dringend empfohlen, das mitgelieferte Montagematerial zu benutzen. Das betrifft insbesondere:

- die beiden Montageschienen (je 6 m lang, optional) mit den Schiebemuttern für M8-Gewindestangen, Typ MQ31 (Hilti) Profilhöhe 41 mm
- die M8-Schrauben für die Flanschbefestigung mit der geeigneten Schraubenlänge und den Gummitüllen zur Körperschalldämmung
- die gelochten Neopren-Flanschdichtungen (8 mm) mit den Aussparungen für das weiche, schalldichte Dichtungsband (auf Rolle)
- 2 Temperaturfühler Ni 1000 LG 6 m Kabel
- CO₂-Fühler (2-Kanal NDIR)

5.2 Bedingungen vor Ort

- Wetterschutzgitter mit Luftanschlusskasten nach Vorgabe des Herstellers ist bereits in der Fassade eingebaut.
- Die Fortluft muss ca 45° nach unten frei abströmen können.
- In der Außenluftansaugung darf die auf den freien Querschnitt bezogene Luftgeschwindigkeit 2,5 m/s nicht überschreiten, um ein Ansaugen von Regen zu unterdrücken.
- Vor dem Wetterschutzgitter darf kein Sonnenschutz installiert sein, der den Fortluftstrom umlenken und einen Strömungskurzschluss hervorrufen könnte.
- Bauseitige Übergangsluftleitung(en) sind eingebaut bzw. aufgehängt (z.B. wegen Unterzügen, zur Entkopplung der Fassade). Sind diese Leitungen noch nicht montiert, sind die Verbindungsleitungen nach der FVS-1000-Montage vor Ort auszumessen und mit elastischen Verbindungsstutzen oder Flexrohren so auszustatten, dass ein nachträglicher Einbau möglich ist. Bei flexiblen Rohren ist der minimale Biegeradius $r_{\text{min}} = D$ zu berücksichtigen.
- Soll das Gerät in eine Zwischendecke eingebaut werden, sind Revisionsöffnungen und ggfs. Ausschnitte für Luftdurchlässe vorzuhalten (Kapitel 5.4 und 5.7).
- Der seitliche Abstand zu einer Wand oder Deckenverkleidung muss für elektrische Anschlüsse ausreichend bemessen sein (Kapitel 5.4).
- Bauseits ist ein Kondensatnetz mit ausreichendem Gefälle vorhanden (Details zum Anschluss siehe Medienanschlüsse, Kapitel 5.8).

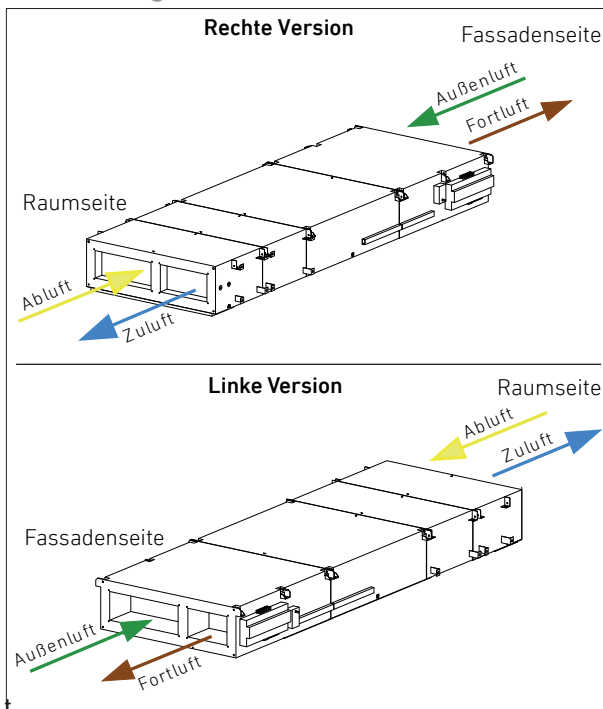
5.3 Unterscheidung rechte / linke Version

Schaltkasten und Stellantrieb für die Absperrklappen sind außen am Gerätegehäuse montiert. Daher müssen diese Komponenten stets von der Raumseite zugänglich sein, wenn die Gegenseite wandnah angeordnet ist.

Gleiches gilt für den Wasser- und Zuluftanschluss, der ebenfalls auf der Raumseite angeordnet ist, um eine Kreuzung von Zu- und Abluftleitung zu vermeiden.

Montage

Fortsetzung rechte / linke Version



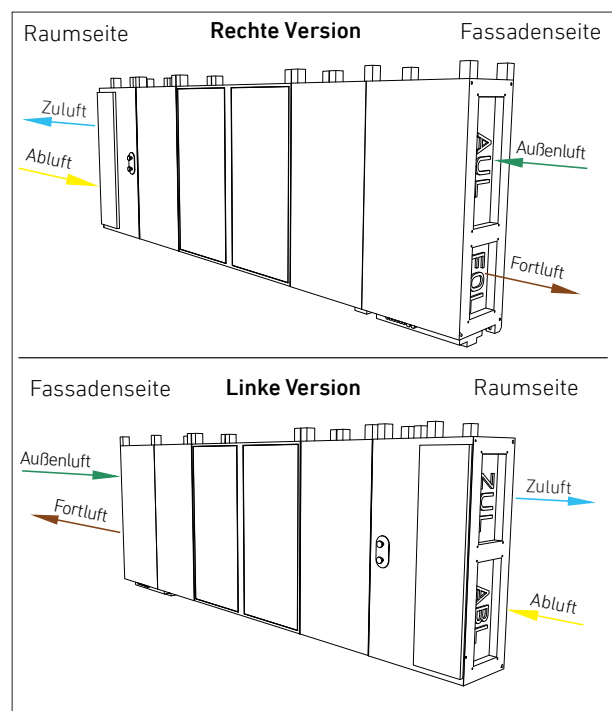
Definition für rechtes und linkes FVS-1000/DI-Gerät

FVS-1000/DI, rechte Version:

Elektroanschluss und Revisionsöffnung auf der rechten Seite (Blickrichtung vom Raum zur Fassade). Zuluft und Fortluft raumseitig, Abluft und Außenluft wandseitig.

FVS-1000/DI, linke Version:

Elektroanschluss und Revisionsöffnung auf der linken Seite (Blickrichtung vom Raum zur Fassade). Zuluft und Fortluft raumseitig, Abluft und Außenluft wandseitig.



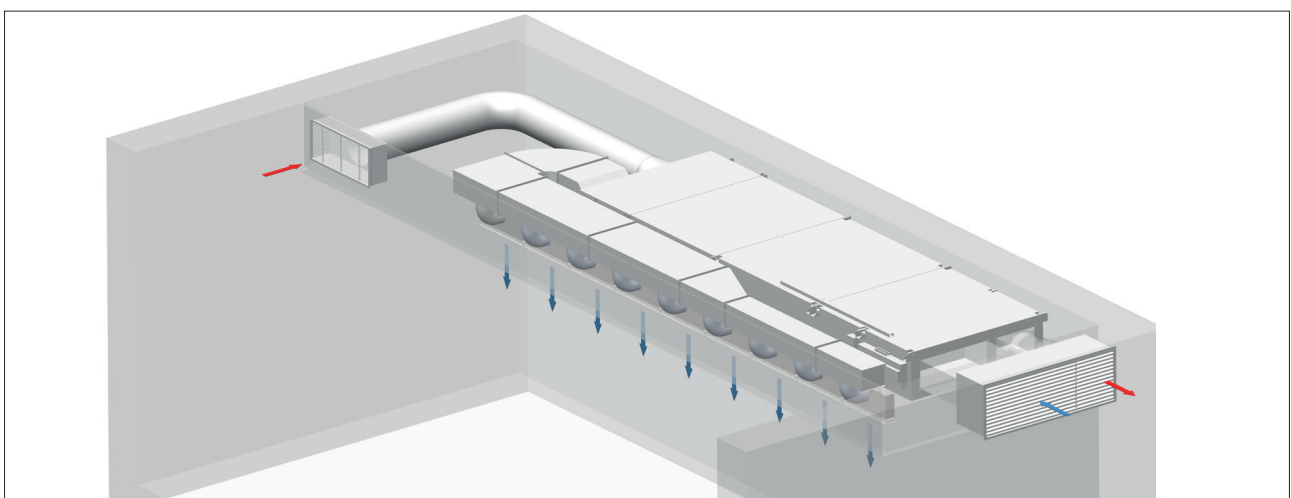
Definition für rechtes und linkes FVS-1000/W-Gerät

FVS-1000/W, rechte Version:

Elektroanschluss auf der Unterseite, Revisionsöffnungen auf der rechten Seite (Blickrichtung vom Raum zur Fassade). Zuluft und Außenluft auf der Oberseite, Fortluft und Abluft auf der Unterseite.

FVS-1000/W, linke Version:

Elektroanschluss auf der Unterseite, Revisionsöffnungen auf der linken Seite (Blickrichtung vom Raum zur Fassade). Zuluft und Außenluft auf der Oberseite, Fortluft und Abluft auf der Unterseite.

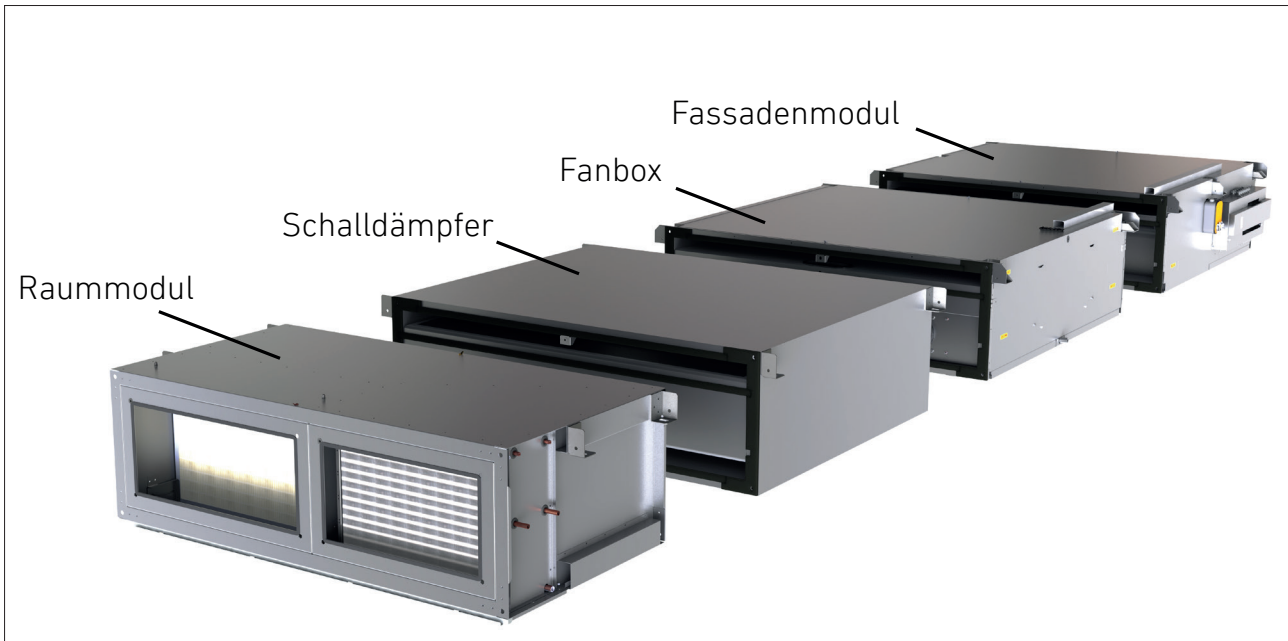


Beispiel einer kreuzungsfreien Luftleitungsführung von Zu- und Abluft beim Typ FVS-1000/DI. Platzierung in der Zwischendecke (Zuluft angeschlossen, Abluft angeschlossen oder aus Deckenplenum).

Das Wetterschutzgitter ist außermittig geteilt (Fortluftgitter ist schmaler als Außenluftgitter) und daher in linker und rechter Ausführung verfügbar. Bei der Anlieferung der FVS-1000-Geräte wird das passende Wetterschutzgitter mit Luftanschlusskasten beigelegt, um eine Fehlbestellung zu vermeiden.

Montage

5.4 Gerät aufhängen und montieren



Gerätemodule

Für die Gerätemontage sind mindestens zwei Personen erforderlich.



Bei Arbeiten über Kopf Schutzmaßnahmen gegen herabfallende Teile treffen.



Die Wärmeübertragerlamellen sowie die Gehäuseteile sind scharfkantig. Handschuhe bei Arbeiten und Transport tragen.



Die LTG Aktiengesellschaft haftet nicht für Verschmutzungen oder Beschädigungen am Gerät.

Keine zusätzlichen Bohrungen, Schrauben oder Befestigungselemente am Gerätegehäuse anbringen. Gerät kann dadurch beschädigt und in der Funktion beeinträchtigt werden!

Gerät darf nur an den vorgesehen Befestigungspunkten aufgehängt werden!

Beim Bohren in der Decke Lage von Strom- und Wasserleitungen klären und beachten! Belastbarkeit der Decke berücksichtigen und ggfs. mit Statiker oder Architekt abstimmen! Die Flächenlast des FVS-1000-Gerätes liegt bei $0,7 \text{ kN/m}^2$.

Die Befestigungselemente müssen nach Vorgaben des Herstellers bemessen, überprüft und montiert werden!

Die optional mitgelieferten Montageschienen sind bauseits abzulängen und gemäß Montageskizzen (Seite 16) mit zugelassenen Ankerbolzen (zulässige Zuglast $>2 \text{ kN}$) nach Vorgabe des Projektverantwortlichen (Architekt, Baustatiker) an der Betondecke zu befestigen. Mit den Angaben des Herstellers sollten bei der MQ-31-Schiene ($41 \times 30 \text{ mm}$) die Abstände zwischen den Befestigungspunkten $1,3 \text{ m}$ nicht überschreiten und sich an den Geräteaufhängungen orientieren.

Die Aufhängung an der Längsschiene erlaubt eine Querausrichtung um $\pm 5 \text{ mm}$. Wenn diese Verschiebung nicht ausreicht, ist zusätzlich eine Quertraverse vorzusehen. Der Mittenabstand zwischen den Schienen beträgt 1428 mm .

Die Module des FVS-1000-Gerätes sind waagrecht an den vorgesehenen Stahlblechwinkeln aufzuhängen.

Montage

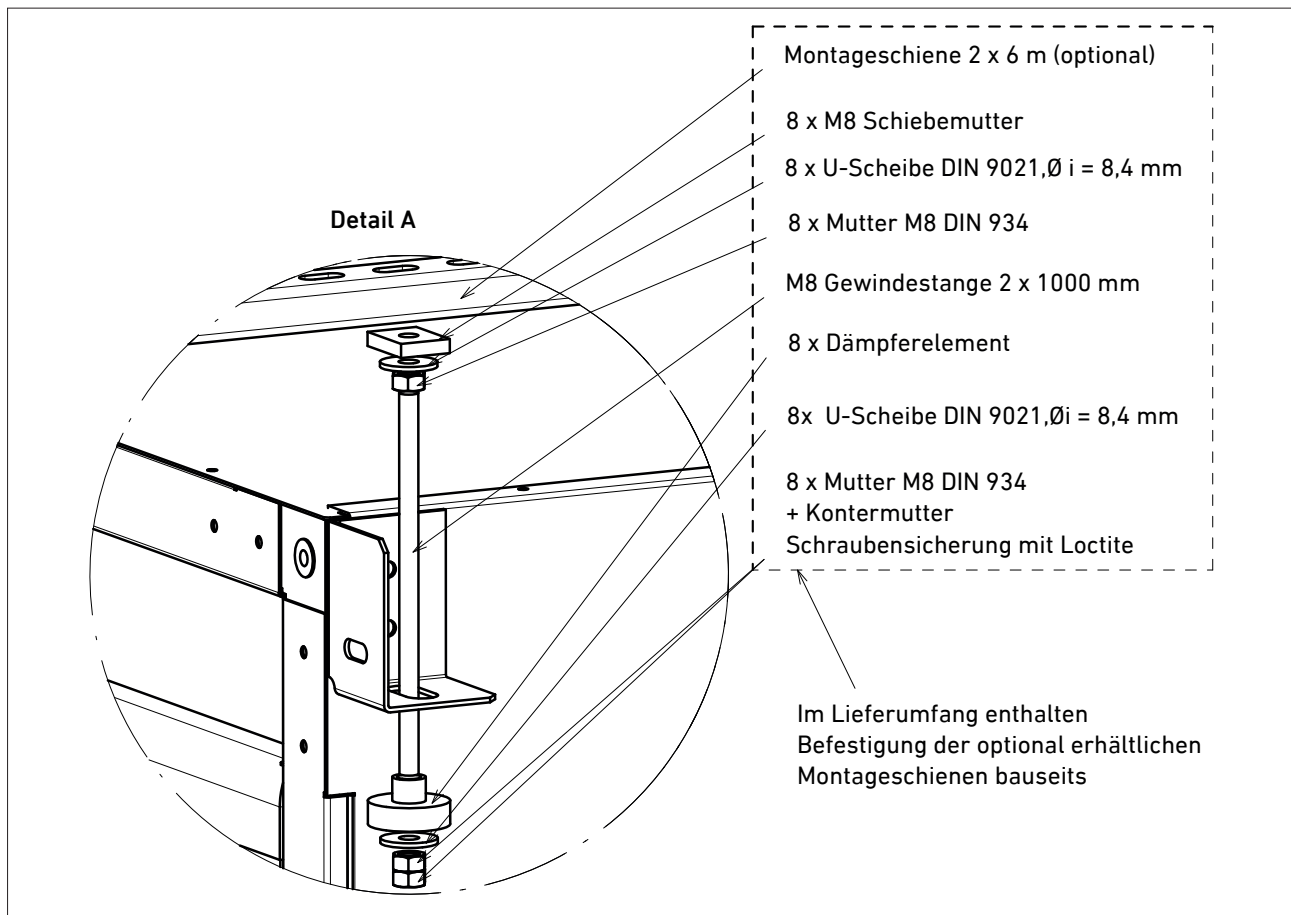
Fortsetzung 5.4 Gerät aufhängen

Für die Abdichtung der Flansche zwischen den Modulen sind die mitgelieferten, gelochten EPDM-Dichtungspads zu verwenden und einseitig anzukleben. Für die langen Flanschseiten wird ein weiches, geschlossenporiges Dichtband (20 x 8 mm) auf Rolle mitgeliefert. Die Dichtung wird auf Länge geschnitten und in die Aussparungen des Dichtungspads eingesetzt.

Die M8-Maschinenschrauben (Länge 40 mm) sitzen in Gummitüllen und dürfen nur bis zu einer leichten Kompression (max. 1 mm) angezogen werden, um eine Verformung der Flanschenden zu vermeiden. Die mittleren Verschraubungen oben sind über die Revisionsdeckel von unten zugänglich.

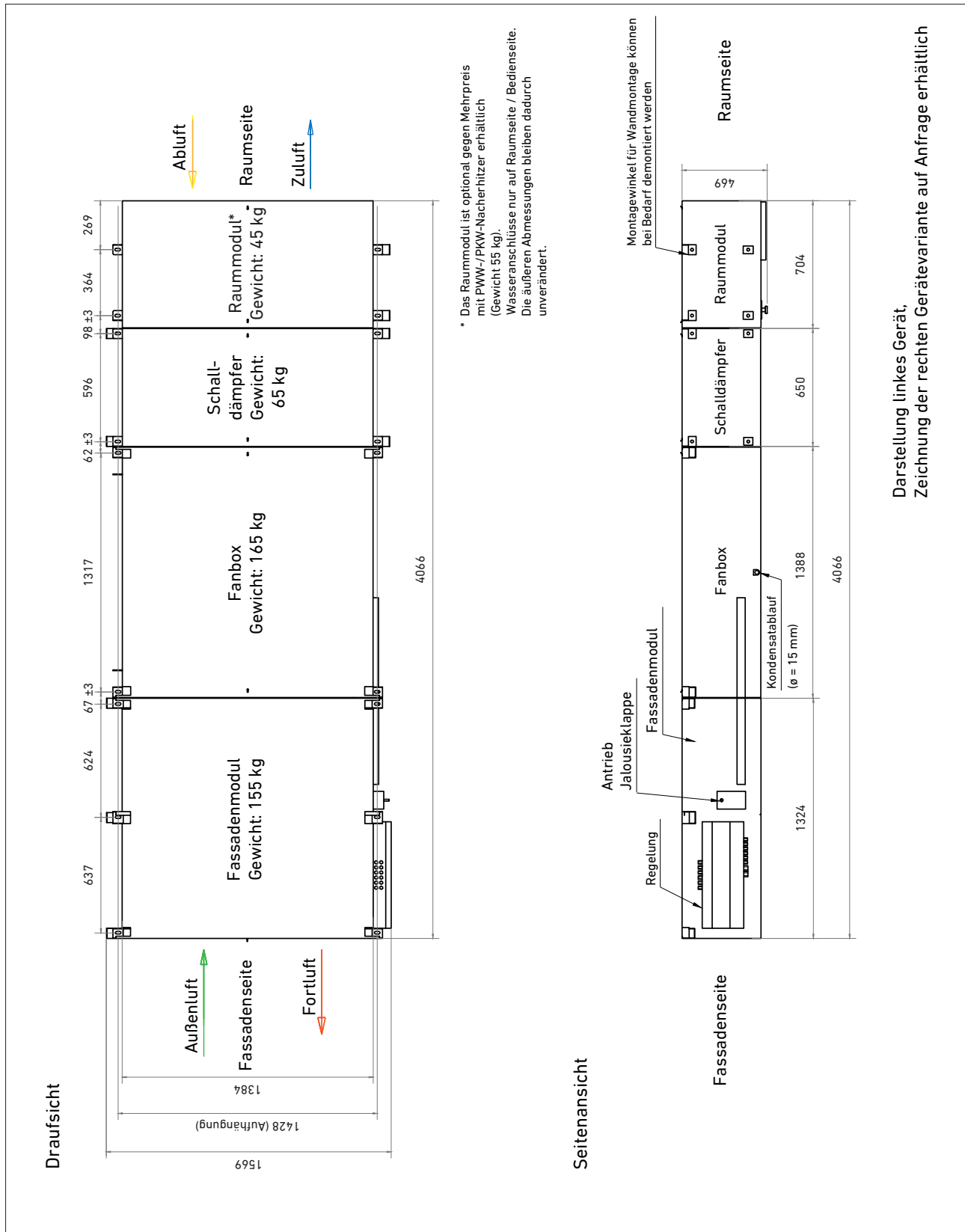


Dichtungspad mit Ansicht auf Flansch



Aufhängung mit Gewindestange und Schiebemutter

5.5 Abmessungen, Gewicht (FVS-1000/DI)



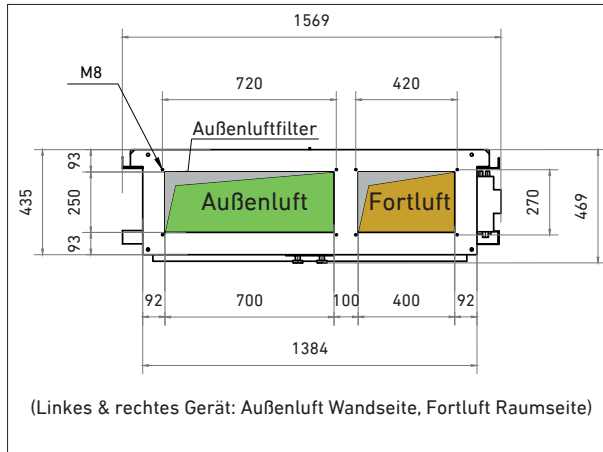
Abmessungen FVS-1000/DI (linkes Gerät)

Montage

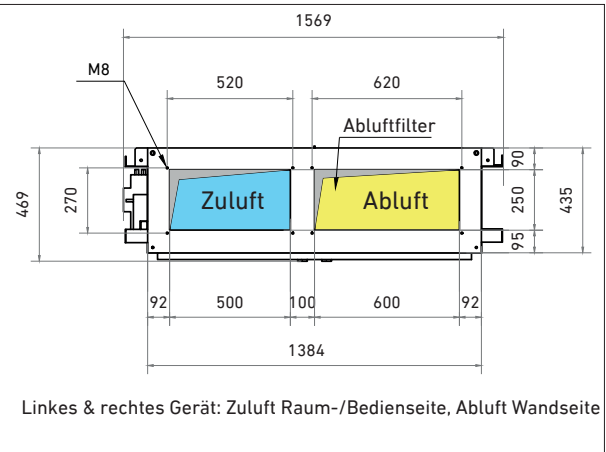
Fortsetzung 5.5 Abmessungen, Gewicht

Auf der Raum- und Fassadenseite werden Rechteck-Luftleitungen mit folgenden Abmessungen angeschlossen.

Anschluss Fassadenseite



Anschluss Raumseite



Abmessungen und Anschlüsse Luftleitungen (linkes Gerät)

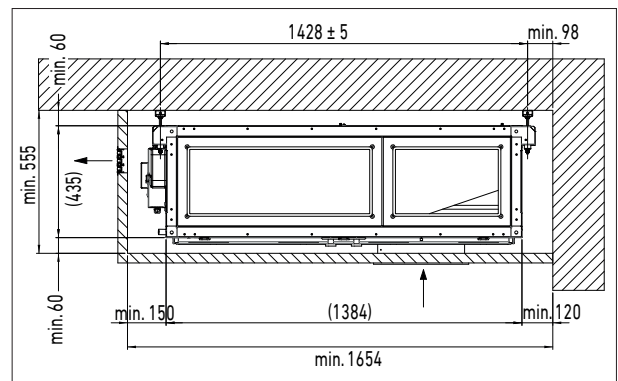
Gewicht			
Raummodul mit/ohne Nacherhitzer*	ca. 55/45 kg	Schalldämpfer	ca. 65 kg
Fassadenmodul	ca. 155 kg	Fanbox	ca. 165 kg

* Ohne Wasserinhalt

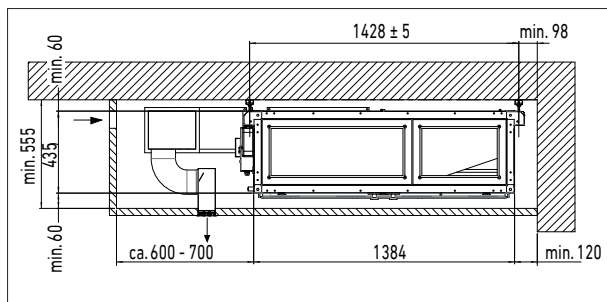
5.6 Montage in einer Zwischendecke, in einem Deckenplenum

In der Regel wird das FVS-1000-Gerät zuerst aufgehängt und ausgerichtet, danach die (Teil-)Decke abgehängt. Die folgenden Schnittbilder zeigen empfohlene Mindestabstände, die sich aber im Wesentlichen an der gewählten Deckenunterkonstruktion orientieren müssen.

Das geringste Deckenvolumen erreicht man mit einem Deckenzuluftplenum, bei dem nur die Schlitzluftdurchlässe als Schienen in die Ausschnitte eingesetzt werden. Bei einem Überdruck von max 10 Pa ist darauf zu achten, dass der gesamte Hohlraum gegen den Raum und gegen die Akustikdecke abgedichtet wird. Gleiches gilt für die Wahl geeigneter Revisionsöffnungen.



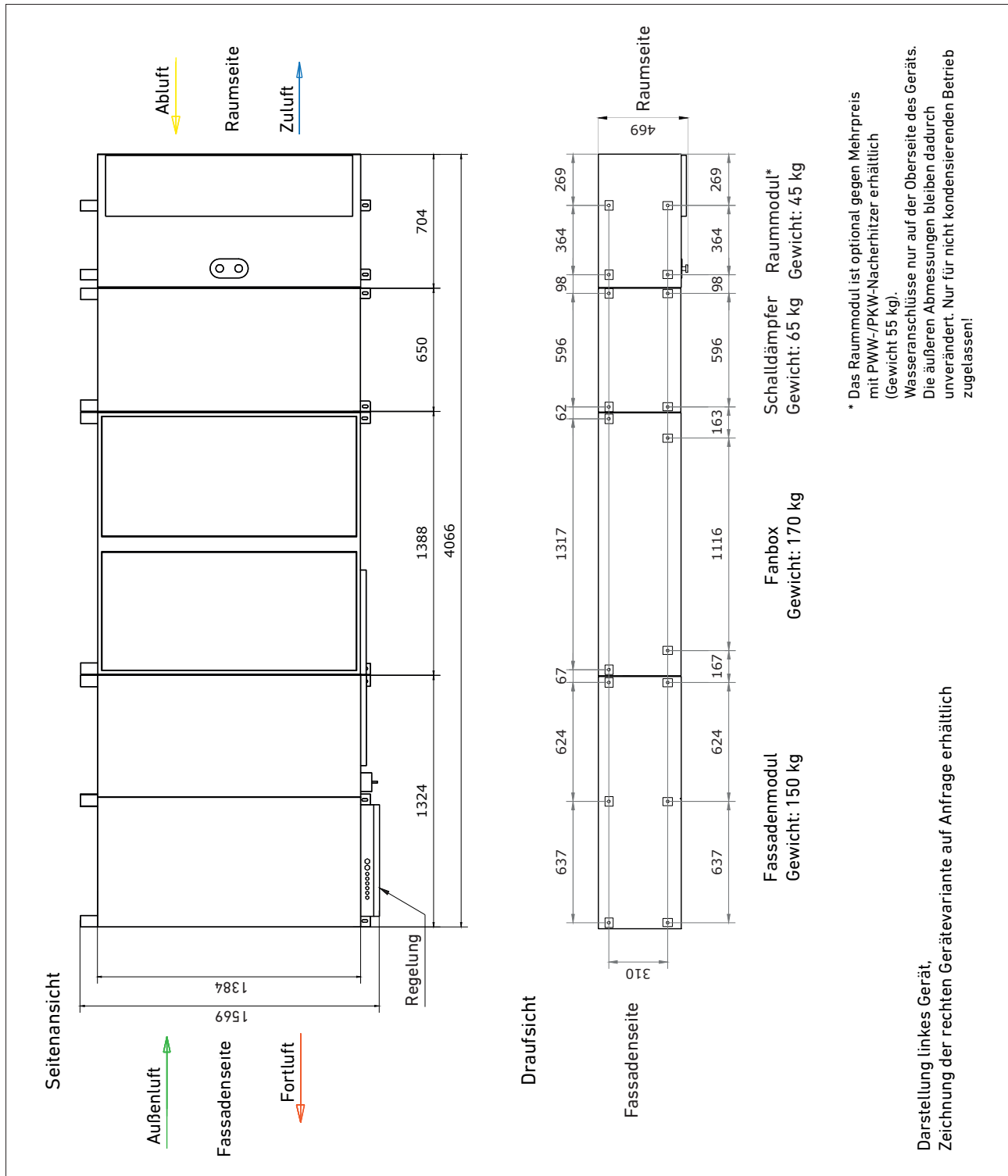
Schnitt durch Deckenkoffer mit Zuluftplenum. Ansicht Fassadenseite



Schnitt durch Deckenkoffer mit angeschlossenen Zuluft-durchlässen

Montage

Abmessungen, Gewicht (FVS-1000/W)



Abmessungen FVS-1000/W (linkes Gerät)

Anschluss Fassadenseite

Anschluss Raumseite

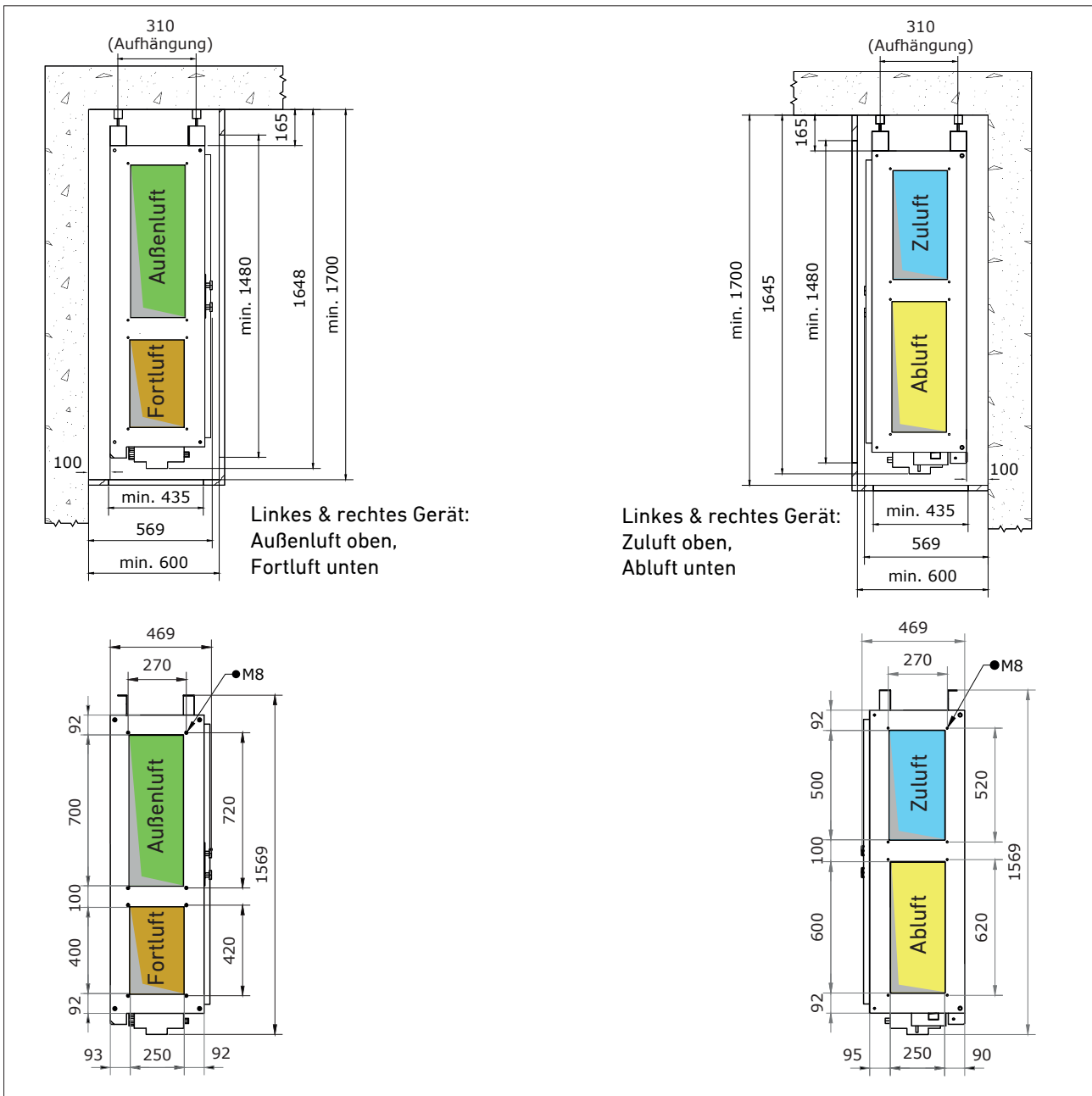


Abb. 13a: Abmessungen und Anschlüsse Luftleitungen (linkes Gerät)

Gewicht			
Raummodul mit/ohne Nacherhitzer*	ca. 55/45 kg	Schalldämpfer	ca. 65 kg
Fassadenmodul	ca. 155 kg	Fanbox	ca. 165 kg

* Ohne Wasserinhalt

Montage

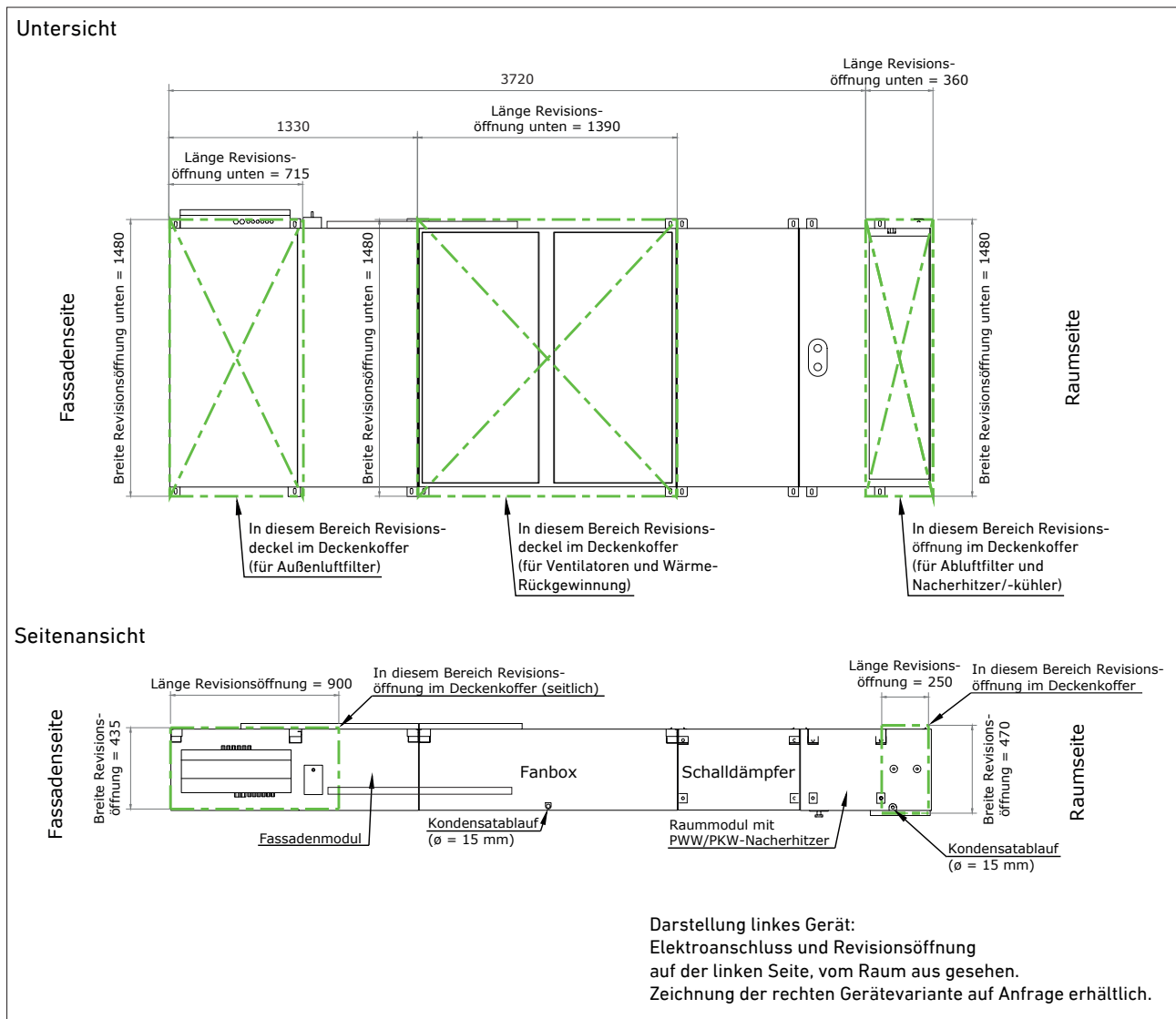
5.7 Revisionsöffnungen

Für die Zugänglichkeit über der gesamten Gerätebreite (Revisionsöffnungen zu Ventilatoren, Bypassklappe und Wärmeübertrager) eignen sich herausnehmbare Langfeldplatten aus Mineralwolle oder als Metallpaneele mit der Abmessung von z.B. 312,5 x 1400 mm. Ebenso können GK-Revisionsklappen in Sonderabmessung und in luftdichter Ausführung eingesetzt werden (z.B. Fa. Heika). Revisionsklappen können mit einem Schlüsselschalter ausgerüstet werden. Bei einem Zuluftplenium werden luftdichte Revisionsdeckel empfohlen.

Werden Schränke unter den Geräten aufgestellt, können die Revisionsklappen in der Unterdecke und im FVS-1000-Gerät ausgehängt werden (optional, auf Anfrage).

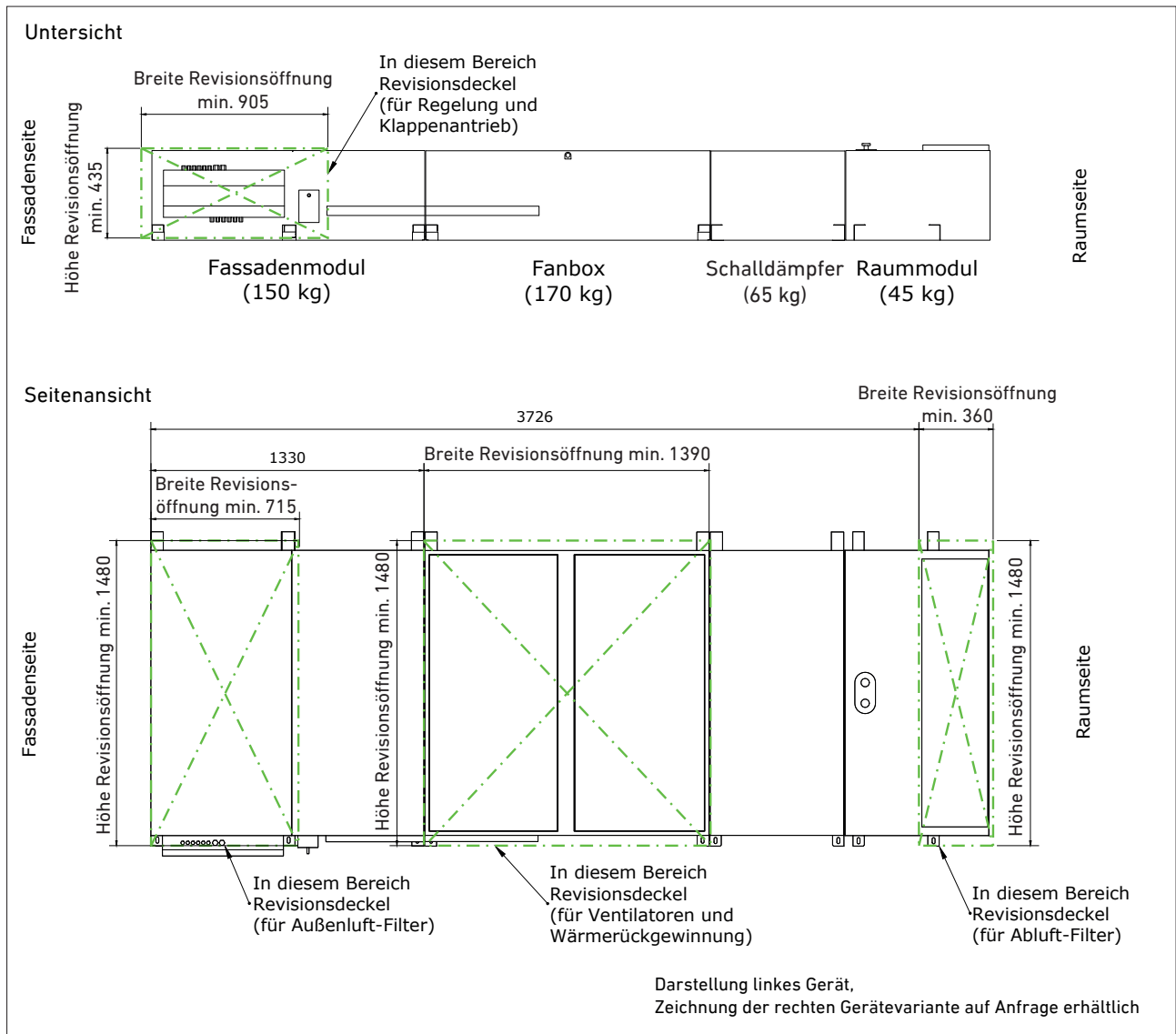
Hinweise für Inbetriebnahme, Wartung siehe Protokoll (Kapitel 11.1)

Abmessungen Revisionsöffnungen Typ FVS-1000/DI (Deckeneinbau)



Vermaßung der Revisionsöffnungen (grün umrandet, als Mindestgrößen vermaßt)

Abmessungen Revisionsöffnungen Typ FVS-1000/W (Wandeinbau)



Vermaßung der Revisionsöffnungen (grün umrandet, als Mindestgrößen vermaßt)

Montage

5.8 Medienanschlüsse, Sensorik

Sensorik

Die lose mitgelieferten Temperaturfühler incl. 6 m Anschlusskabel (2 x Ni 1000) sind wie folgt zu montieren:

- Ablufttemperaturfühler (im Luftanschlusskasten) direkt in Luftrichtung nach dem Abluftgitter mittels geliefertem Haltewinkel mit Clips für Fühlerrohr (Messung Raumtemperatur muss auch ohne Lüftungsbetrieb möglich sein!). Ausnahme: Beim Betreiben mit einem Laborabzug kann bei abgeschalteter Geräteabluft Außenluft durch das Abluftgitter zurück in den Raum strömen. In diesem Fall sollte die Raumtemperatur mit Abstand zum Abluftgitter im Raum gemessen werden.
- Zulufttemperaturfühler beim Ausblasen in ein Deckenplenum mit Winkel und Clips hinter dem Zuluftausblasquerschnitt (nach dem optional vorhanden Wärmeübertrager)
- Zulufttemperaturfühler im Eintritt des bauseits anzuschließenden Zuluftkanals (Einbaufühler)
- Anschlüsse der Fühler am Climatix-Regler nach Schaltplan (Seite 24)

Der lose mitgelieferte CO₂-Fühler im Aufputzgehäuse incl. 6 m Kabel muss im Raum, vorzugsweise im Bereich der Decke, nahe des Abluftgitters, sichtbar montiert werden. Der Fühler (Messbereich bis 2000 ppm) arbeitet nach dem Prinzip der Infrarotabsorption (NDIR) und benutzt zwei Lampen, um eine Drift des Signals durch Alterung der Lampe weitgehend auszugleichen. Dennoch sollte der CO₂-Fühler jährlich überprüft und ggfs. kalibriert werden.

5.8.1 Kondensatablauf

Beim Typ FVS-1000/W (Wandmontage) ist keine Kondensatwanne vorhanden, Kondensation wird von der internen Regelung verhindert.

Typ FVS-1000/DI: Unterhalb der Wärmerückgewinner befindet sich eine Kondensatwanne mit einem Ablaufstutzen.

Am Kondensatablauf ist ein abnehmbarer Siphon anzuschließen. Bei Platzproblemen kann der Geruchsverschluss auch am Ende der Gefälleleitung vorgesehen werden. Der Kondensatanschluss muss flexibel ausgeführt werden.

Am Kondensatstutzen herrscht ein max. Unterdruck gegenüber der Umgebung von ca. 130 Pa. Somit ist eine Wasservorlage von mindestens 15 mm WS erforderlich.

Ohne sicheren Geruchsverschluss ist ein Anschluss an Entwässerungssysteme nicht zulässig. Der Siphon muss vor der Inbetriebnahme mit Sperrflüssigkeit gefüllt werden. Da mit einem Austrocknen der Kondensatleitung zu rechnen ist, wird eine Kugelgeruchssperre dringend empfohlen.

Das Fassungsvermögen der Kondensatwannen beträgt ca. 6 l.

5.8.2 Elektrische Anschlüsse



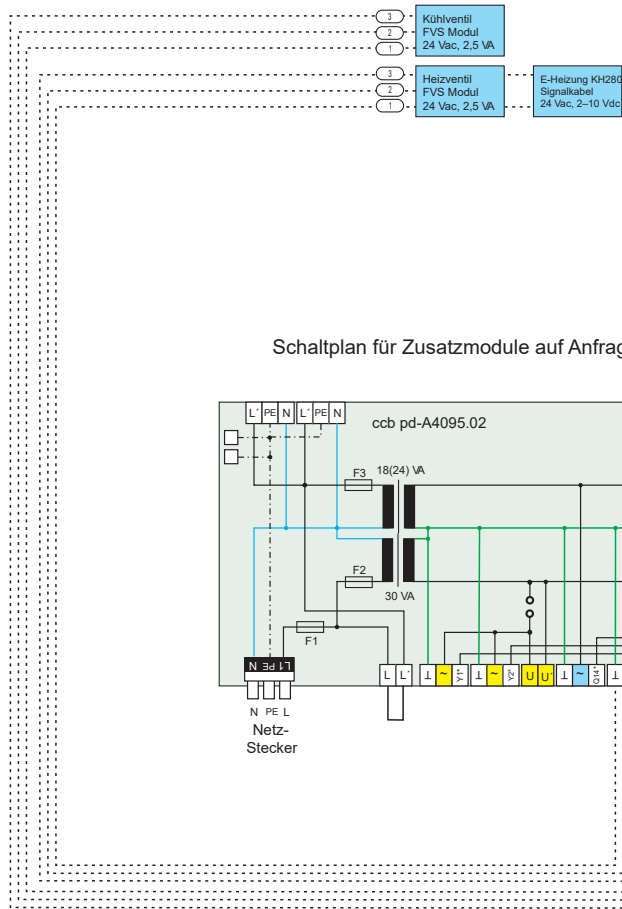
Vor Arbeiten am FVS-1000-Gerät den Netzstecker ziehen, um das Gerät allpolig von der Stromversorgung zu trennen und gegen Wiedereinschalten zu sichern. Das Klemmgehäuse kann nur nach Abziehen des Netzsteckers geöffnet werden.

Die Netzspannung von 230 V ist geräteintern mit 4 A (Schmelzsicherung) abgesichert. Die Stromaufnahme beträgt 2,5 A. Ein Netzfilter ist zusätzlich angebaut, um die EMV-Anforderungen einzuhalten.

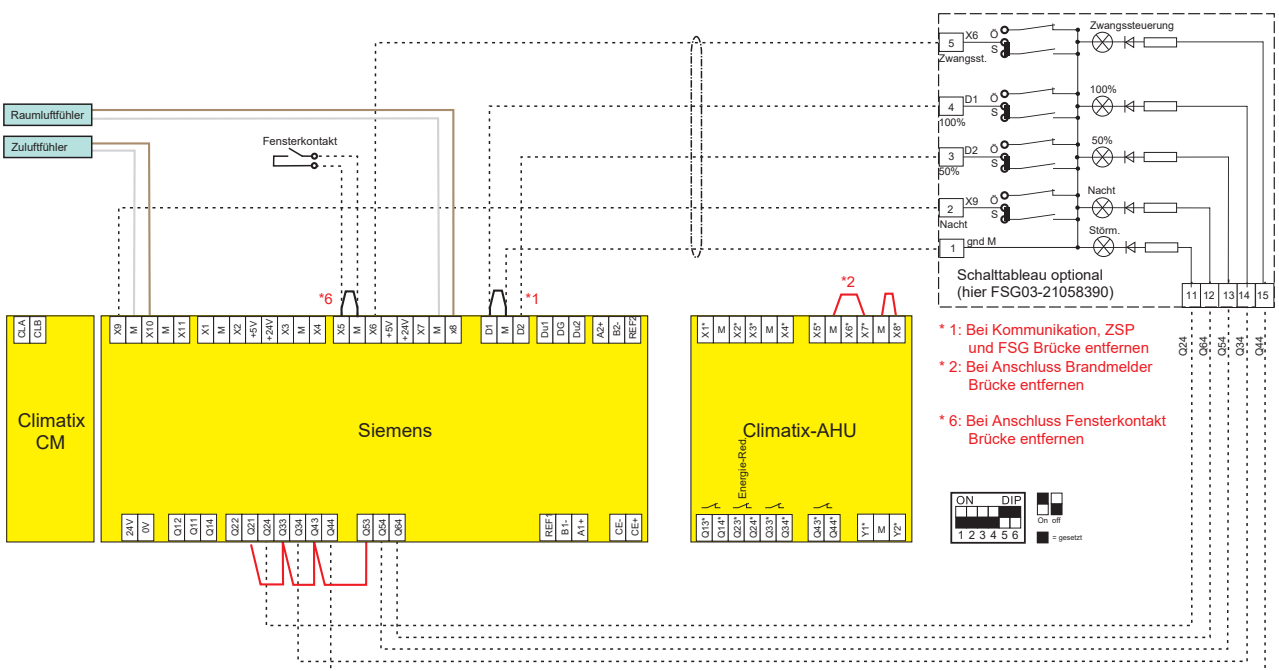
Fordert die Brandschutzbehörde eine zentrale Abschaltung der FVS-1000-Geräte, sollten z.B. alle Geräte einer Fassadenseite gemeinsam angeschlossen werden und über einen Netzschalter abschaltbar sein.

Montage

Fortsetzung 5.8.2 Elektrische Anschlüsse



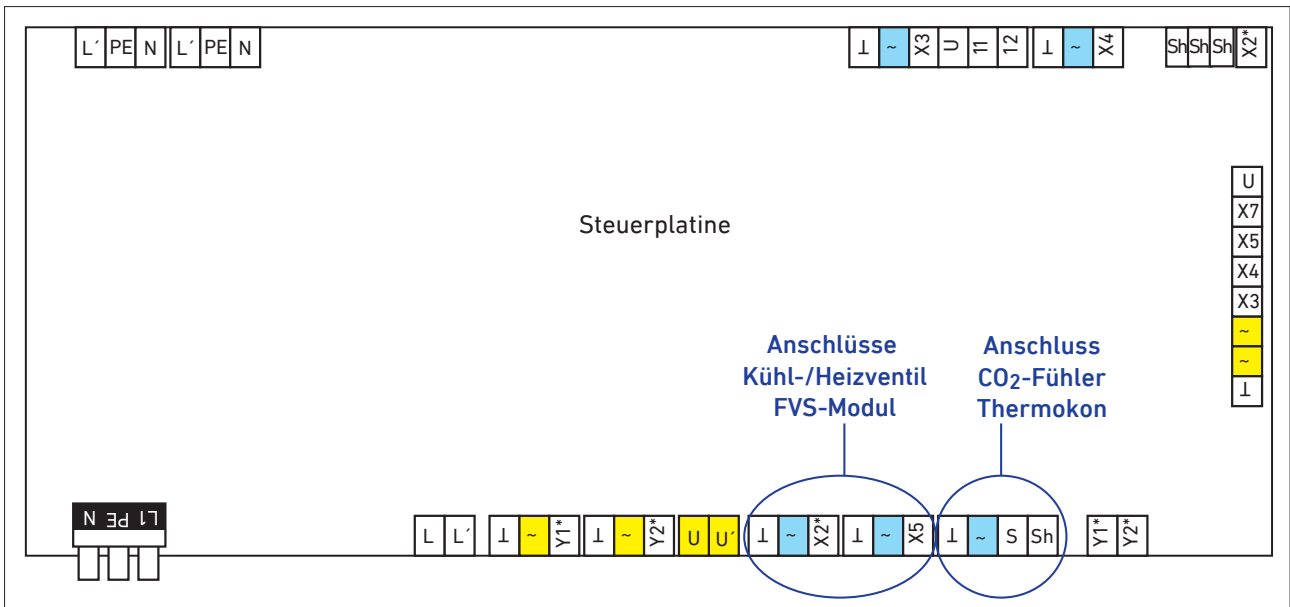
Schaltplan für Zusatzmodule auf Anfrage



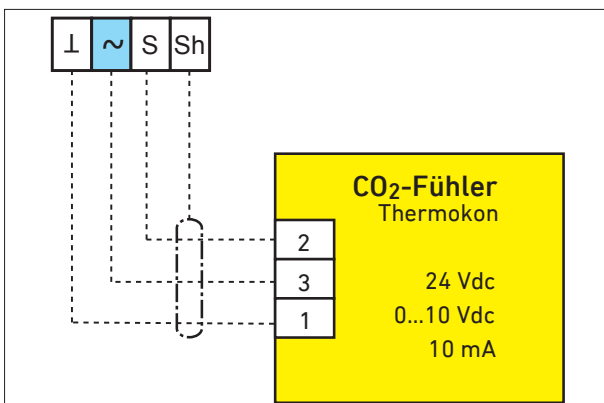
- * 1: Bei Kommunikation, ZSP und FSG Brücke entfernen
- * 2: Bei Anschluss Brandmelder Brücke entfernen
- * 6: Bei Anschluss Fensterkontakt Brücke entfernen

Montage

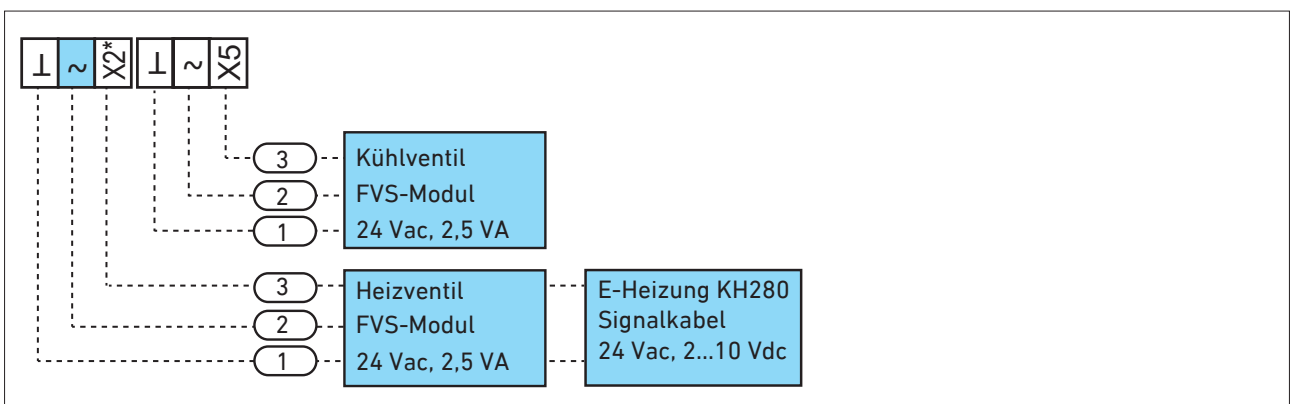
Fortsetzung 5.8.2 Elektrische Anschlüsse



Anschluss CO₂-Fühler Thermokon

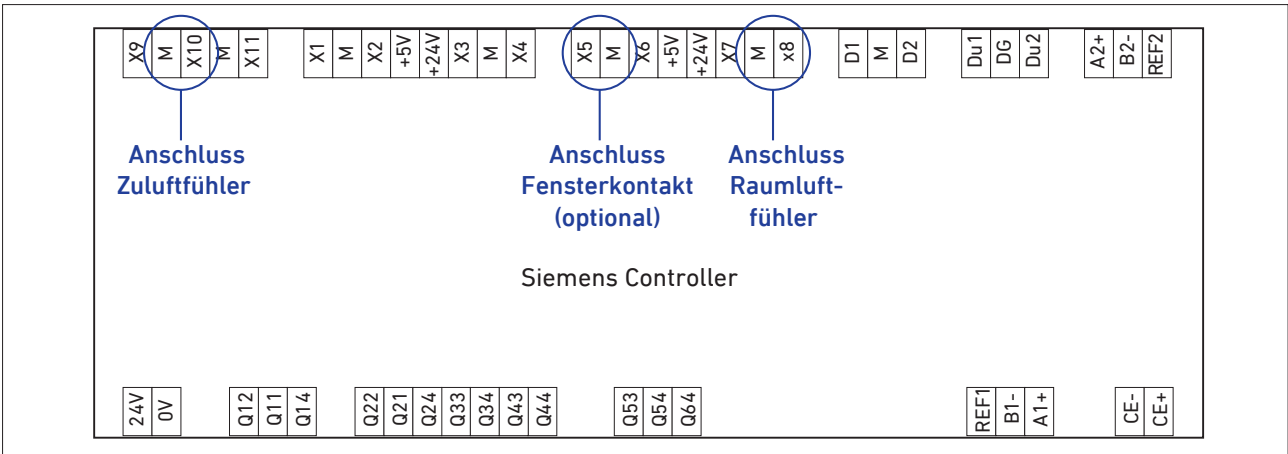


Anschlüsse Kühl-/Heizventil FVS-1000-Modul

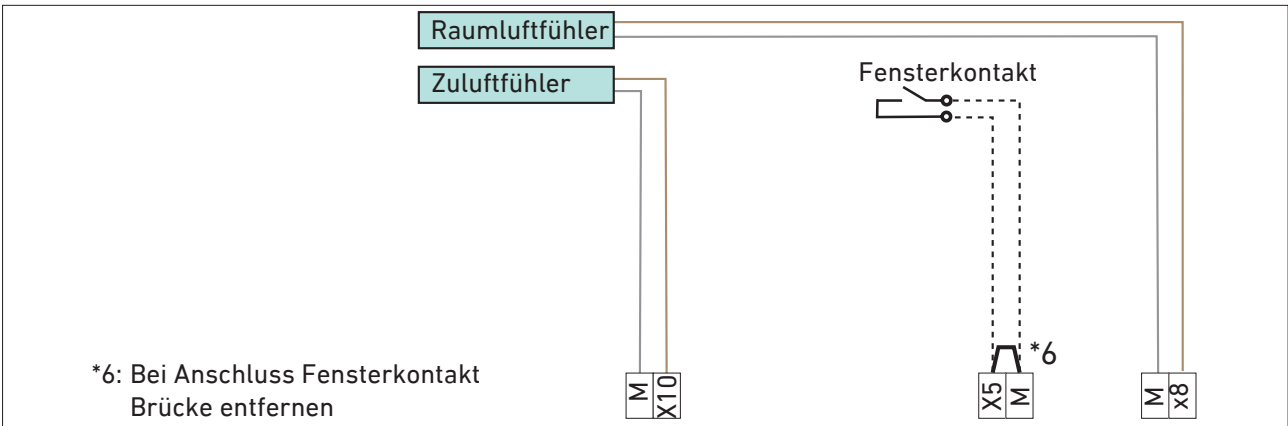


Montage

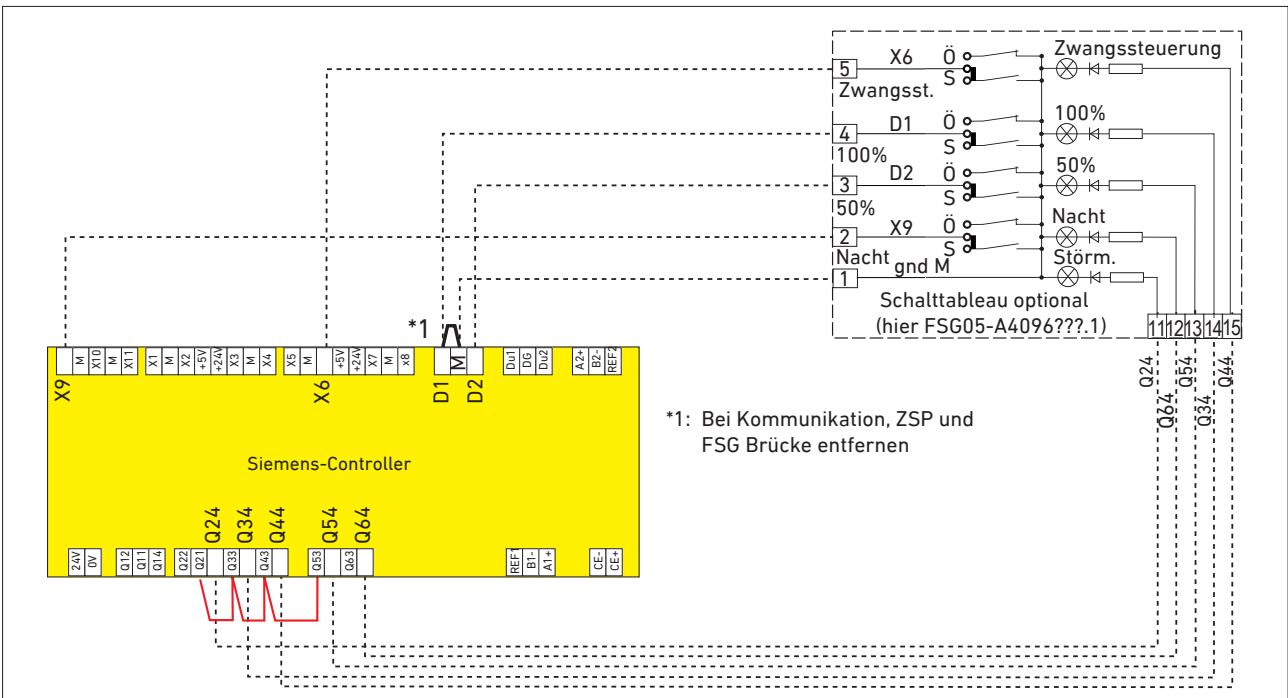
Fortsetzung 5.8.2 Elektrische Anschlüsse



Anschlüsse Raumluftfühler, Zuluftfühler, Fensterkontakt (optional)

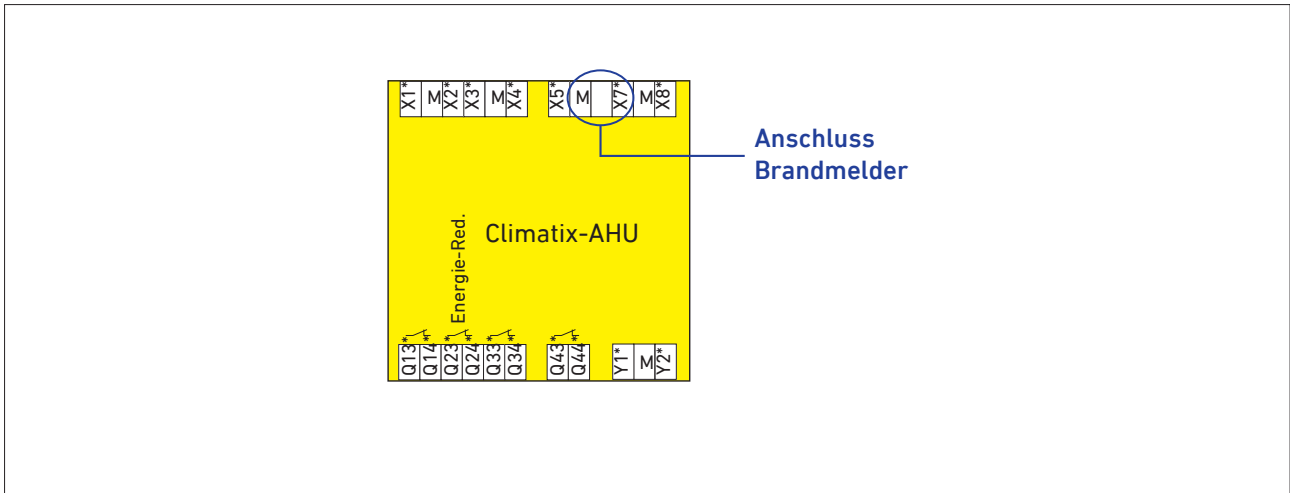


Anschluss Fernschaltgerät (optional)



Montage

Fortsetzung 5.8.2 Elektrische Anschlüsse



Montage

Fortsetzung 5.8.2 Elektrische Anschlüsse

IO	Funktion	IO type	Klemme	Beschreibung
Regler POL 648, Relay outputs				
Q1	Board Power	Digital	T9 (Q11,Q14)	Energiesparmodus (werkseitig verdrahtet)
Q2	Sammelstörung	Digital	T10 (Q21,Q24)	
Q3	Anzeige Comfort aktiv	Digital	T10 (Q33,Q34)	
Q4	Anzeige Zwang aktiv	Digital	T10 (Q43,Q44)	
Q5	Anzeige Reduziert aktiv	Digital	T11 (Q63,Q54)	
Q6	Anzeige Nachtlüftung aktiv	Digital	T11 (Q63,Q64)	
Analog inputs				
X9	Nachtlüftung ein	Digital	T1 (X9,M)	
X10	Zulufttemperatur	Passive (Ni 1000)	T1 (X10,M)	
X11	Fortlufttemperatur	Passive (Ni 1000)	T1 (X11,M)	Werkseitig verdrahtet
Binary inputs				
DI1	Comfort	Digital	T4 (D1,M)	
DI2	Reduziert	Digital	T4 (D2,M)	
DU1	—	Digital (24 V AC/DC)	T5 (D3,24V)	Potentialbehaftet!
DU2	—	Digital (24 V AC/DC)	T5 (D4,24V)	Potentialbehaftet!
Universal inputs/outputs				
X1	—	Analog (0...10 V) Out	T2 (X1,M)	
X2	—	Analog (0...10 V) Out	T2 (X2,M)	
X3	Außenluftklappe	Analog (0...10 V) Out	T2 (X3,M)	Werkseitig verdrahtet
X4	Bypass	Analog (0...10 V) Out	T2 (X4,M)	Werkseitig verdrahtet
X5	Fensterkontakt	Digital	T3 (X5,M)	
X6	Zwang	Digital	T3 (X6,M)	
X7	CO ₂ -Fühler	Analog (0...10 V)	T3 (X7,M)	
X8	Ablufttemperatur	Passive (Ni 1000)	T3 (X8,M)	Umschaltbar auf aktiv 0...10 V
Binary inputs/outputs				
A2+, B2-, Ref2	RS485 (Modbus extern)	Digital	T6 (A2+, B2-, Ref2)	
CE+, CE-	KNX	Digital	T15 (PB CE+, CE-)	
A1+, A1-, Ref1	Ventilatoren	Digital	T14 (A1+, B1-, Ref1)	Werkseitig verdrahtet
Zusatzmodul POL 955				
X1	Digestorium 1	Digital	T1 (X1,M)	
X2	Nacherhitzerventil	Analog (0...10 V) Out	T1 (X2,M)	
X3	Filterdrucküberwachung	Digital	T1 (X3,M)	Werkseitig verdrahtet
X4	Filterdrucküberwachung	Digital	T1 (X4,M)	Werkseitig verdrahtet
X5	Kühlventil	Analog (0...10 V) Out	T2 (X5,M)	
X6	—	Digital	T2 (X6,M)	
X7	Brand	Digital	T2 (X7,M)	
X8	—	Digital	T2 (X8,M)	

Montage

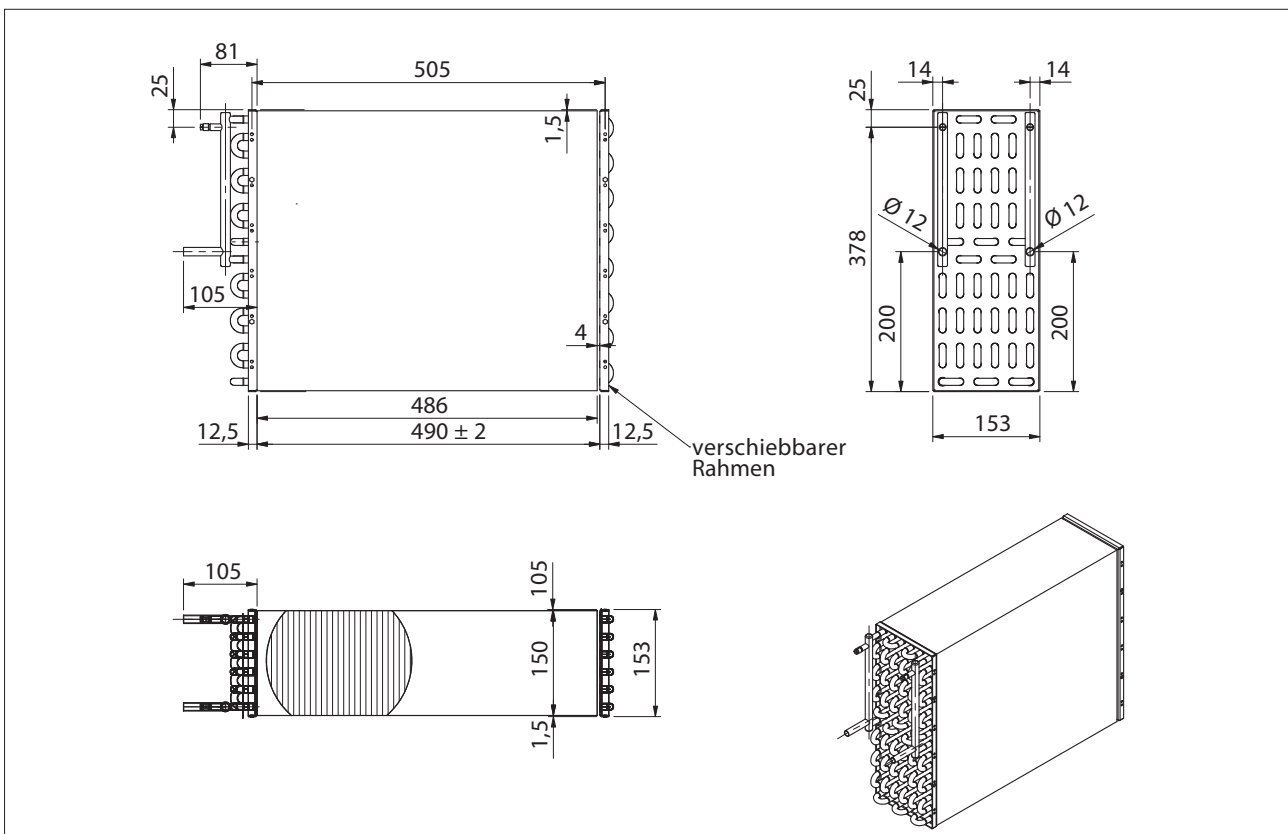
5.8.3 Wärmeübertrager

Der optional erhältliche 2-Leiter Wärmeübertrager wird mit den beiden glatten CU-Rohranschlüssen (DN 12) ausgeliefert und sollte mit Schnellkupplungen bauseits angeschlossen werden. Die Anschlüsse liegen auf der gleichen Seite wie die der Kondensatleitungen, des Klappenantriebs und Elektrokastens.

Es wird empfohlen, auch beim Nacherhitzer den Kondensatanschluss mit anzuschließen, um Leckagen ohne Wasserschäden ableiten zu können.

Der 2-Leiter-Wärmeübertrager ist zum Heizen für niedrige, zum Kühlen für hohe Vorlauftemperaturen optimiert. Ist zum Heizen und Kühlen ein 4-Leiter-Netz vorgesehen, wird ein 6-Leiter-Kugelhahn empfohlen. Zum Kühlen ohne Kondensat und zum besseren Frostschutz ist ein Mischventil einem Durchgangventil vorzuziehen.

Bei größeren Ventilaufbauten reicht die im Gerät verbaute Kondensatwanne nicht aus, um Leckagen sämtlicher Anschlüsse abzufangen. Hierzu ist bauseits eine Ablaufrinne mit Gefälle zur Kondensatwanne herzustellen.



Vermaßung der Wasseranschlüsse an einen 2-Leiter-Wärmeübertrager

Montage

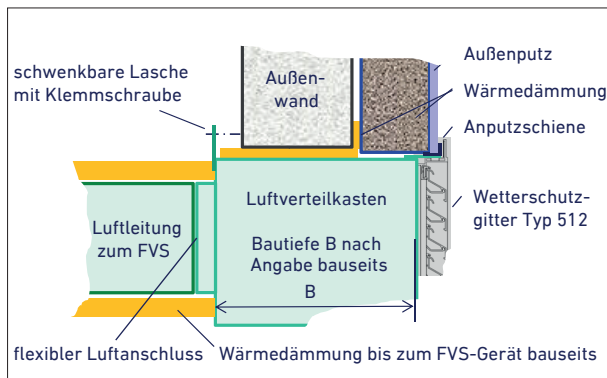
5.9 Anbindung zur Fassade

Die Anordnung der Luftdurchlässe für Außen- und Fortluft erfolgt in der Regel über Wetterschutzgitter horizontal in der Fassade oder in der Außenwand. Bei Räumen im obersten Geschoss kann die Fortluft auch über Dach abgeführt werden.

Um den Einbauraum bzw. die Abhängehöhe des Deckenkoffers zu nutzen, sind im Standard-Wetterschutzgitter die Luftdurchlässe für Außen- und Fortluft nebeneinander angeordnet. Die Luftanschlusskästen und WS-Lamellen sind durchgehend getrennt, der Zwischenraum durch eine innenliegende Platte mit einer Breite ≥ 200 mm abgesperrt, um einen Strömungskurzschluss weitgehend zu unterbinden.

Die freie Abströmung der Fortluft, 45° nach unten, von der Fassadenfläche weggerichtet muss gewährt sein, um äußere Kurzschlüsse zu vermeiden. Eine außenliegende, bewegliche Jalousie sollte unterhalb des Wetterschutzgitters angeordnet sein. Alternativ kann das Wetterschutzgitter das gesamte Fenster abdecken und im unteren Querschnitt vor einem Fenster die Möglichkeit einer wettergeschützten freien Lüftung ermöglichen (Beispiel hybride Nachtlüftung).

Einbaubeispiel Wetterschutzgitter mit Luftanschlusskasten



Einbaubeispiel Wetterschutzgitter mit Luftanschlusskasten

Das Einbaumaß des Wetterschutzgitters (lichte Fassadenöffnung – 5 mm) kann exakt an das Fassadenrastermaß angepasst werden. Die vormontierte Einheit aus Lüftungsgitter und Luftanschlusskasten wird in der Regel von außen (Rahmen mit Überfalzmaß) oder von innen (Einbauanschlagrahmen) durchgesteckt (Abb. oben) und gegen die Fassade oder Außenwand gespannt. Ist eine Krafteinleitung in die Fassadenkonstruktion nicht zulässig, muss der Luftanschlusskasten an der Decke aufgehängt werden.

Einbauabmessungen der Standardausführung [mm]

Lamellenteilung 50 mm (Typ 622)	1200 x 400
Lamellenteilung 33 mm (Typ 511, 512)	1350 x 460

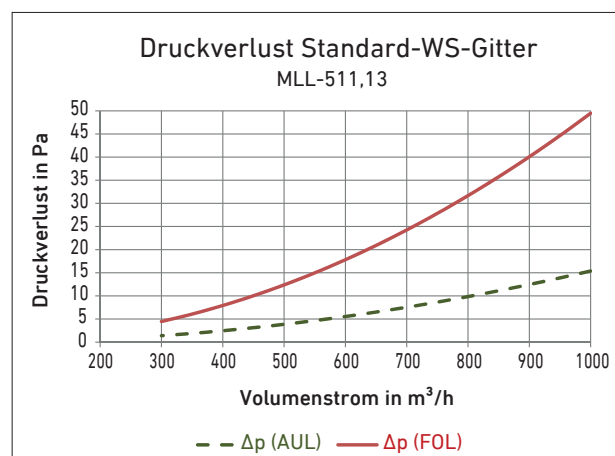
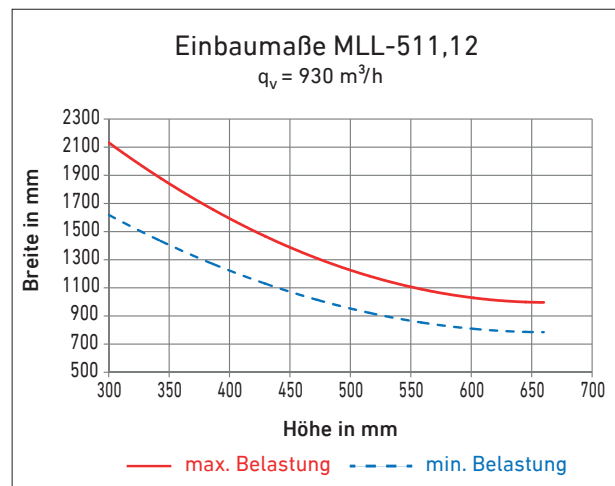
Abweichende Abmessungen sind nach Angaben in den Auslegungsdigrammen (diese und folgende Seite) möglich und nach Freigabe durch LTG lieferbar.

Oberfläche

Natur-eloxiert
beschichtet nach RAL-Farbtönen

Das Außenluftgitter wird vor dem Einbau mit dem Anschlusskasten fest verschraubt und abgedichtet. Beide werden so mit der Fassade verschraubt, dass sie am Rahmen des Wetterschutzgitters aufliegen (Bohrungen im Rahmen bauseits, auf Anfrage im Lieferumfang).

Auslegung Wetterschutzgitter mit 33mm-Teilung

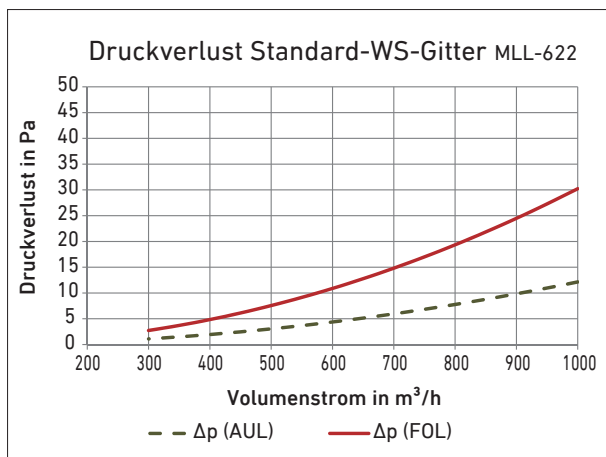
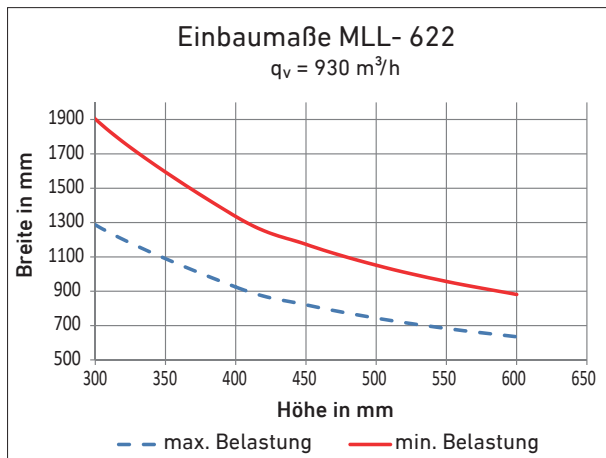


Auslegung Wetterschutzgitter mit 33mm-Teilung

Montage

Fortsetzung 5.9 Anbindung zur Fassade

Auslegung Wetterschutzgitter mit 50mm-Teilung

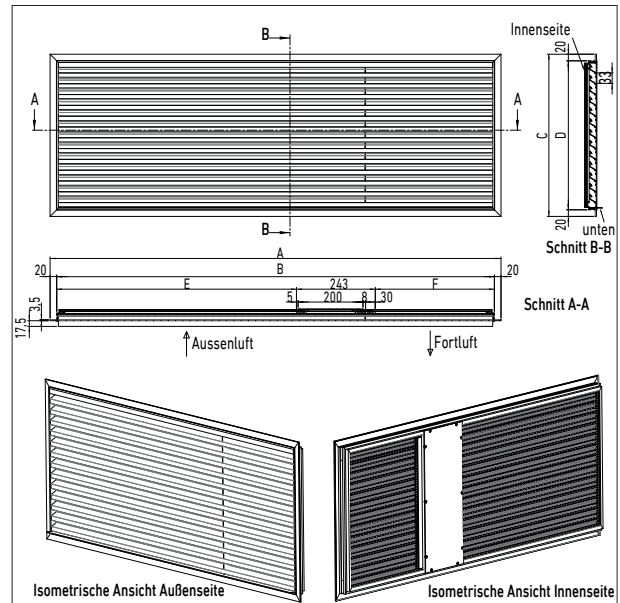


Auslegung Wetterschutzgitter mit 50mm-Teilung



Wetterschutzgitter mit 33mm-Teilung

Abmessungen Wetterschutzgitter mit 33mm-Teilung



Maßbild Wetterschutzgitter mit 33mm-Teilung

Anschlusskasten für Wetterschutzgitter

Der Anschlusskasten für einen luftdichten Anschluss der Leitungen und eine kontrollierte Abdichtung der Außen- und Fortluft muss dem Einbaumaß (Ausparung in der Fassade) des Wetterschutzgitters und der Bautiefe der Fassade angepasst werden. Bei Wetterschutzgittern mit Einbaurahmen (aufliegende Montage) müssen Gitter mit Anschlusskasten von außen durchgesteckt und von innen gegen die Fassade geklemmt werden (siehe Abb. 20). Es wird empfohlen, den Anschlusskasten über Montagewinkel von der Decke abzuhängen, um eine Krafteinleitung in die Fassade zu vermeiden. Die Luftanschlüsse sind nach den örtlichen Gegebenheiten festzulegen und im Maßblatt einzutragen.

Für die Außenluft eignen sich Rechteckleitungen, die über flexible Stutzen und Einnietmuttern im Anschlusskasten angeschlossen werden. Steht ausreichend Abstand zur Verfügung, kann die Fortluft mit einem Flexschlauch mit Nennweite 315 mm angeschlossen werden, dabei minimale Biegeradien $R = D$ beachten!

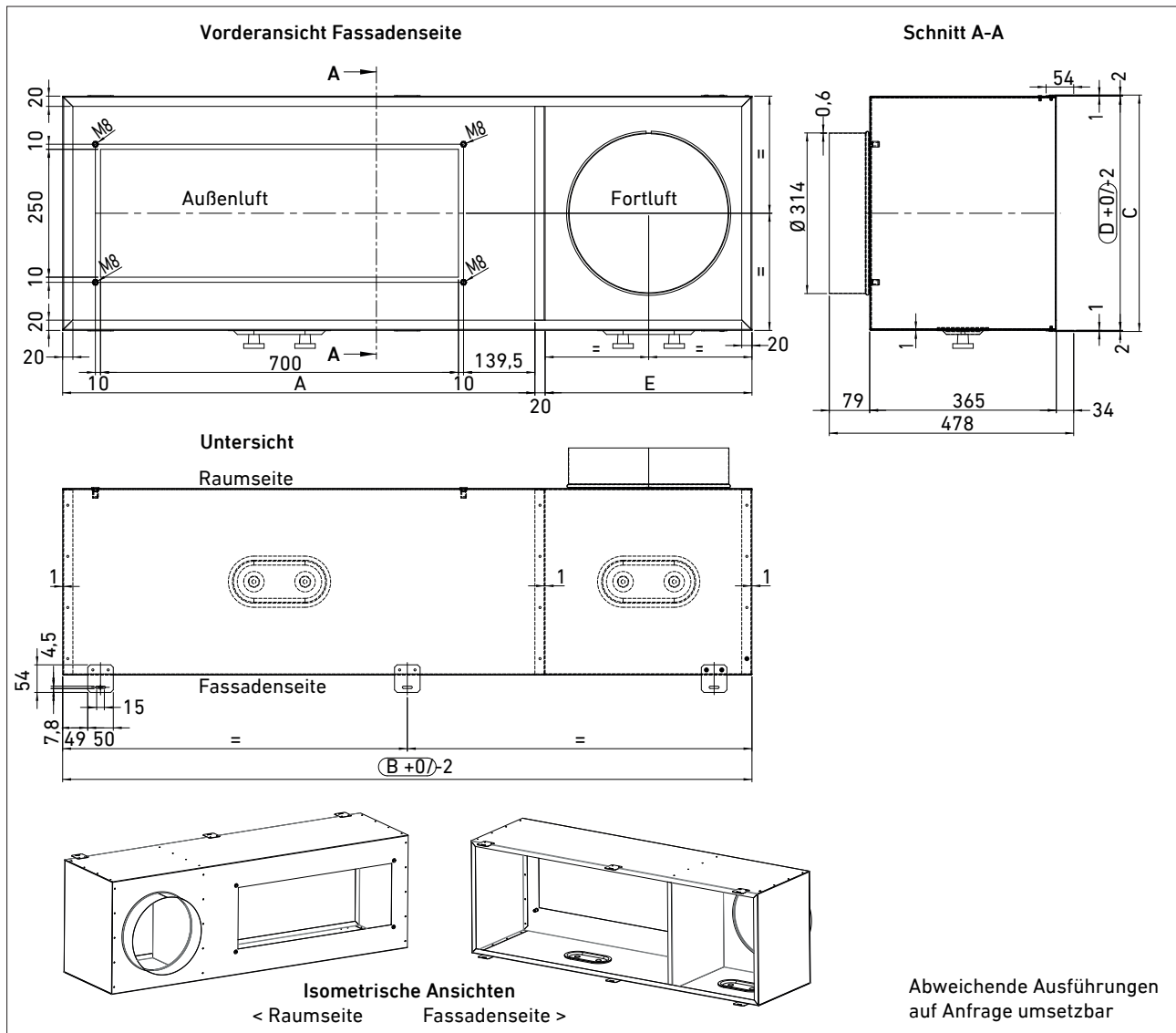
Der Anschlusskasten und die angeschlossenen Luftleitungen sollten außen isoliert sein. Die Isolierung erfolgt bauseits.

Bei hohen akustischen Anforderungen wird ein äußerer Blechmantel empfohlen, bei doppellagigen Aluflex-Schläuchen sollte auch das äußere Rohr eine gute Schalldämmung aufweisen. Bei Bedarf und ausreichendem Einbauraum kann auch ein flexibler Rohrschalldämpfer eingesetzt werden.

Externe Kommunikation, Inbetriebnahme

Fortsetzung 5.9 Anbindung zur Fassade

Abmessungen Anschlusskasten für Wetterschutzgitter



Maßbild Anschlusskasten für Wetterschutzgitter

A	≥ 900 mm
B	Bestellmaß in mm
C	D + 2 x 2 mm
D	Bestellmaß in mm
E	≥ 348 mm
Für Wetterschutzgitter Typ	512
Werkstoff	1,0 mm feuerverzinktes Stahlblech

Inbetriebnahme, Alarm, Störungen

6. Externe Kommunikation

6.1 Via Bus

Die Kommunikation über KNX, S-Mode und Modbus-RTU ist im Standard-Regler integriert. Für die Anbindung via BACnet ist ein zusätzliches Modul erforderlich, das optional mitgeliefert wird.

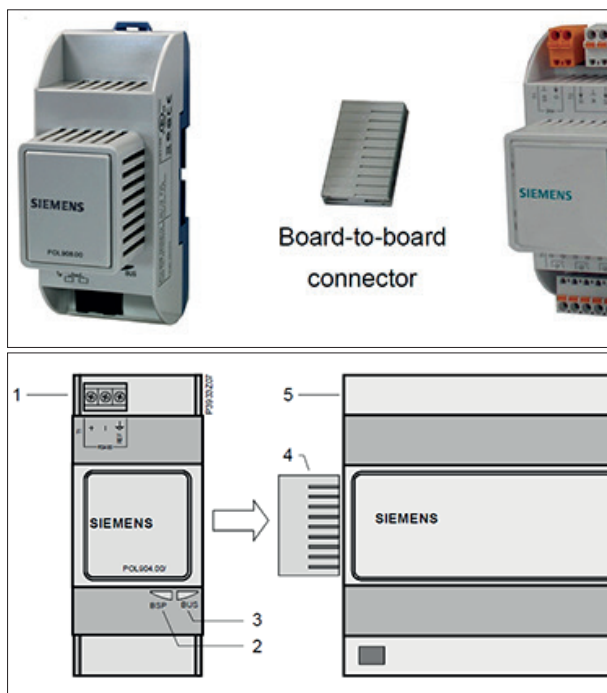
6.2 Via Netzwerk (optional)

Folgende Kommunikationsarten sind möglich:

- BACnet
- Modbus-RTU (slave)
- KNX S-Mode

Für die Kommunikationsart BACnet ist ein externes Modul erforderlich. Es liegt dem Montagezubehör bei und ist mit „Elektrozubehör“ gekennzeichnet. Bei den Kommunikationsarten KNX S-Mode und Modbus-RTU sind die Anschlüsse bereits im Regler integriert.

Das externe Modul wird mit der beiliegenden Brücke von links auf die vorhandene Hutschiene gesteckt und nach rechts auf den Regler geschoben, bis die Brücke (Connector) einrastet.



Anschluss eines externen BACnet-Moduls

Das Kommunikationsmodul wird selbständig vom Regler erkannt.

In unseren BACnet-Listen sind alle Parameter/Werte aufgeführt, die ausgelesen bzw. geändert werden können. Sollten Sie diese Liste im Vorfeld der Planung noch nicht bekommen haben, können Sie diese bei der LTG Aktiengesellschaft erhalten.

7. Inbetriebnahme

Kontrolle Regelung

Zu überprüfen sind:

- Anschluss und Position des Temperaturfühlers für Zuluft (am unteren Kulissenspalt)
- Anschluss und Position des Temperaturfühlers für Abluft (im Bereich des Abluftdurchlasses)
- Anschlüsse und Position des CO₂-Fühlers (im Bereich des Abluftdurchlasses)
- externe Anschlüsse an Freischaltung (Eco, Kom, Nachtlüftung)

7.1 Funktionsprüfung

Sind alle Verbindung gemäß Schaltplan (siehe Punkt 4.3) aufgelegt, kann die Funktion des Gerätes folgendermaßen überprüft werden:

1. Drücken Sie am angeschlossenen Fernschaltgerät die Taste „Eco“ oder „Kom“. Es müsste nun die jeweils darüberliegende grüne LED leuchten. Sollte kein Fernschaltgerät (externe Freigabe) angeschlossen sein, kann alternativ am Regler von M auf D1 (Kom) oder D2 (Eco) mit einem Kabel gebrückt werden.
2. Hauchen Sie in den angeschlossenen CO₂-Fühler.
3. Das Gerät muss nach einer kurzen Verzögerung anlaufen.

Optional: Funktionsprüfung mit HMI-Servicetool

Eine detaillierte Funktionsbeschreibung für das HMI-Servicetool ist als zusätzliches Dokument erhältlich. Nachfolgend eine Kurzbeschreibung.

1. Schließen Sie das HMI-Servicetool (optional erhältlich bei der LTG Aktiengesellschaft) an der RJ45-Buchse am Regler an.
2. Anzeige HMI
Wenn der Fühler angeschlossen ist, werden die Ist-Werte angezeigt für folgende Fühler:
ZL –Temp.
AB –Temp.
FO –Temp..
CO₂-Konzentration (wenn vorhanden)

Betrieb, Wartung, Instandsetzung

7.2 Alarm, Störungen

Sollte das Gerät nach 30 Sekunden nicht angelaufen sein oder leuchtet am Fernschaltgerät die rote LED, liegt ein Alarm bzw. eine Störung vor. Schließen Sie das HMI-Servicetool (optional erhältlich bei der LTG Aktiengesellschaft) an der RJ45-Buchse am Regler an.

Überprüfen Sie folgende Werte:

1. Betriebsart -> mögliche Anzeige:
Störung, Kom, Eco, Nachtlüftung, Zwangslüftung.
2. Bei Betriebsart „Eco“ oder „Kom“ folgende Werte prüfen:
Zuluft-, Abluft-, Fortlufttemperatur in °C
(ZL-Temp., AB-Temp., FO-Temp.)
CO₂-Wert-Anzeige in ppm
Werden hier keine Werte angezeigt, ist der entsprechende Fühler nicht richtig angeschlossen oder defekt.

Liegt ein Alarm bzw. eine Störung vor, muss die Störung beseitigt werden und sollte danach mit dem HMI-Servicetool quittiert werden.

Gerät läuft nicht an

Im Eco- oder Kom-Betrieb:
CO₂-Wert < 1000 ppm

Im Nachtlüftungsbetrieb:
T Abluft-IST < 19 °C
T Differenz Zuluft/Abluft-IST < 2 K (Kelvin)
T Zuluft-IST < 5 °C

Alarm/Störung quittieren

- Die Alarm- und die History-Liste können maximal je 50 Einträge enthalten
- Jeder Alarm wird mit Klartext, Meldungsklasse, Alarmgruppe, Datum und Uhrzeit gemeldet
- Jeder neu eintreffende Alarm erzeugt sowohl in der Alarmliste als auch in der History-Liste eine Zeile
- Ein aktiver Alarm liegt vor: Die Alarm-LED auf dem externen HMI blinkt
- Ein quittierter, aber noch aktiver Alarm liegt vor: Die Alarm-LED auf dem externen HMI leuchtet dauernd
- Zurückgesetzte Alarme:
 - a. Alarmliste: Zeile wird gelöscht
 - b. History-Liste: Darstellung als gehender Alarm

Auslösen einer Störmeldung, Ausschalten des Gerätes

Anzeige HMI	HMI Rote Lampe	Tableau LED-Lampe	Messwert		Parameter HMI	Standardwert	Beschreibung	Maßnahme	Anzeige Alarm Historie
Störung: AB-Temp.	X	X	Ablufttemperatur	=				Störung beheben und quittieren	no sensor
Störung: ZU-Temp.	X	X	Zulufttemperatur	=					no sensor
Störung: FO-Temp.	X	X	Fortlufttemperatur	=			Fühler defekt oder Kabeltrennung		no sensor
Störung: keine	X	-	Außenlufttemperatur (wenn vorhanden)	=					no sensor
Störung: CO ₂	X	X	CO ₂ -Konzentration	=					underRange oder overRange
Störung: keine	X	-	Raum IST-Temperatur (wenn vorhanden)	=			Raumbediengerät defekt oder Kabeltrennung (*)		Raumtemp. overRange
Störung: keine	X	-	Raumsollwert-Schiebung (wenn vorhanden)	=			Raumbediengerät defekt oder Kabeltrennung		Sollwertschiebung
Störung: AB-Temp.	X	X	Ablufttemperatur	<	AB-Grenzwert	+15 °C	Auskühlschutz	AB-Grenzwert Störung	

(*) Gerät schaltet nicht aus

ZU = Zuluft, AB = Abluft, FO = Fortluft, AU = Außenluft

Betrieb, Wartung, Instandsetzung

Fortsetzung 7.2 Alarm, Störungen

Informationen zu den aktiven Alarmen in der „Alarm list“:

Zeile 1:

- Anzeige von Alarmen, die nicht quittiert sind, z.B. Acknowledge Passive x.
Durch Drücken des Einstellknopfes und Anwahl von „Active“ werden alle unquittierten Alarme zurückgesetzt bzw. quittiert; auch wenn die Störung beseitigt, aber in der Alarm-History gespeichert ist.

Weitere Zeilen:

- Durch Drücken des Einstellknopfes können Detailinformationen dieses Alarms angesehen werden.
- Durch Drücken des Alarmknopfs, kann die Settingsliste angesehen werden.

Informationen zu den aktiven und passiven Alarmen in der „Alarm history“:

Zeile 1:

- Anzeige aller quittierten und nicht quittierten Alarme.

Weitere Zeilen:

- +Name des Alarms: Zustand. Beispiel:
- +AB-Grenzwert Störung: Alarm (Gekommener Alarm)
- AB-Grenzwert Störung: OK (Gegangener Alarm)
- Durch Drücken des Einstellknopfs können Detailinformationen dieses Alarms angesehen werden.
- Durch Drücken des Alarmknopfs kann die Settingsliste angesehen werden.

8. Betrieb, Wartung, Instandsetzung



Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten dürfen nur von geschultem Personal durchgeführt werden. Bei Arbeiten am Gerät ist die Arbeitsstelle gegen unbefugtes Betreten zu sichern. Personen dürfen sich nicht direkt unterhalb des Geräts aufhalten. Alle Arbeiten sind nur mit geeignetem Werkzeug und geeigneter Schutzkleidung zulässig und dürfen nur von geschultem Personal durchgeführt werden.



Vor Beginn der Wartung Netzstecker ziehen, um das Gerät allpolig von der Stromversorgung zu trennen und gegen Wiedereinschalten zu sichern.

Anschlüsse an das Kondensatnetz müssen abgetrennt, der Siphon muss entleert werden.

Das Gerät muss nach den gültigen Hygienevorschriften (VDI 6022) frist- und sachgerecht gereinigt und gewartet werden. Zur Wartung des Geräts sind die Kondensatwanne, die Ventilatoren, die Luftklappen, die luftdurchströmten Innenwände sowie der Wärmerückgewinner zu reinigen und beide Luftfilter auszutauschen.

Betrieb, Wartung, Instandsetzung

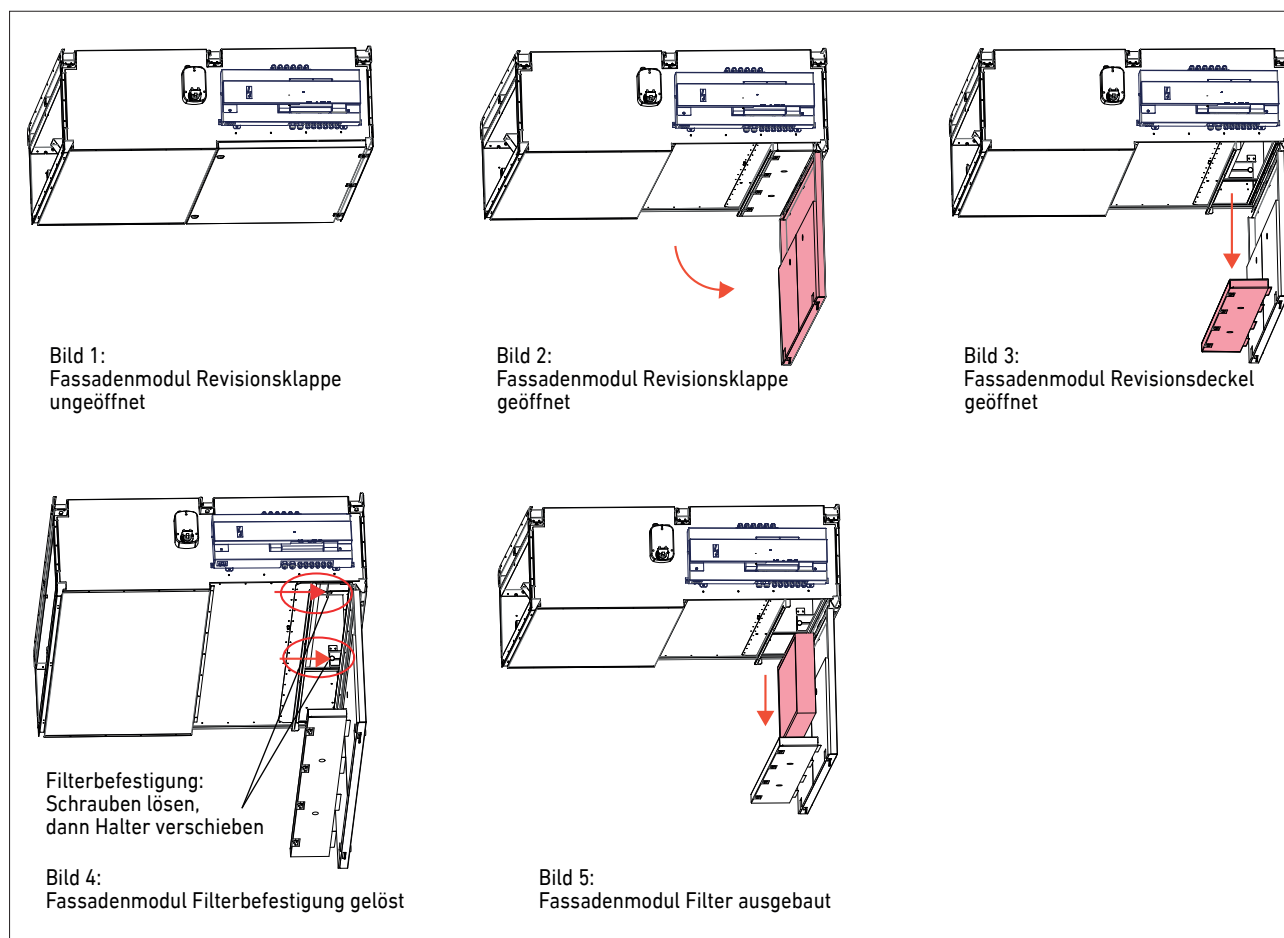
8.1 Öffnen des Gerätes

Das Gerät ist über drei Revisionsöffnungen von unten zugänglich:

- Am Fassadenmodul
- An der Fanbox
- Am Raummodul

8.1.1 Öffnen am Fassadenmodul

Am Fassadenmodul wird das Gerät geöffnet über eine einseitige Schwenklappe mit Zugang zur Außenluft-Sekundärluftklappe und zum Außenluftfilter.



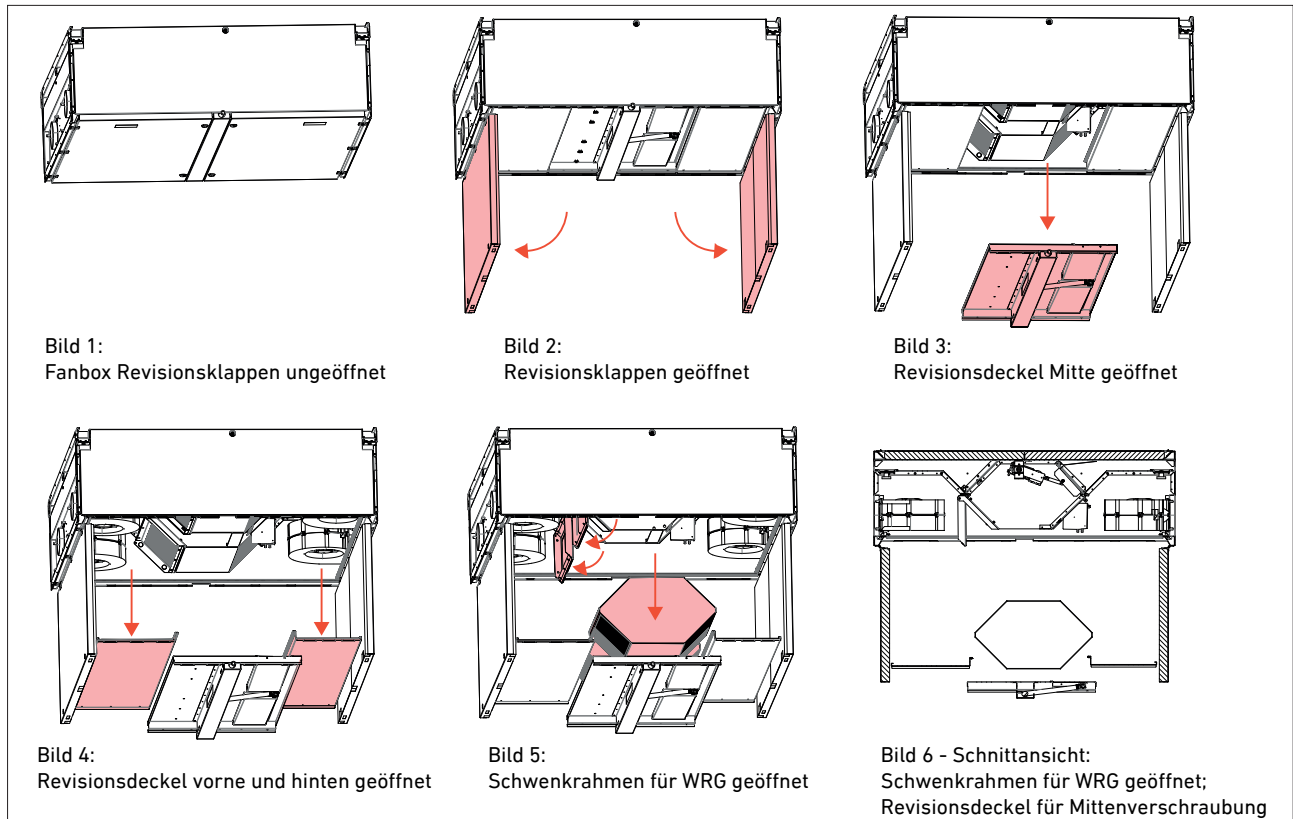
Betrieb, Wartung, Instandsetzung

8.1.2 Öffnen an der Fanbox

An der Fanbox wird das Gerät geöffnet über eine gegenläufige Doppelklappe mit Zugang zu den beiden Kondensatwannen auf der Fortluftseite des Wärmerückgewinners, dem Wärmeübertrager selbst, den Bypassklappen mit innen liegendem Antrieb und allen 4 Ventilatoren. Nach Öffnen der beiden Schwenklappen müssen die inneren Deckel auf einer Seite über M5-Maschinenschrauben abgeschraubt und auf der Gegenseite aus Blechlaschen gezogen werden.



Vor dem Abbau sind die Erdungskabel an den Steckern abzuziehen.



Revisionsöffnungen Fanbox

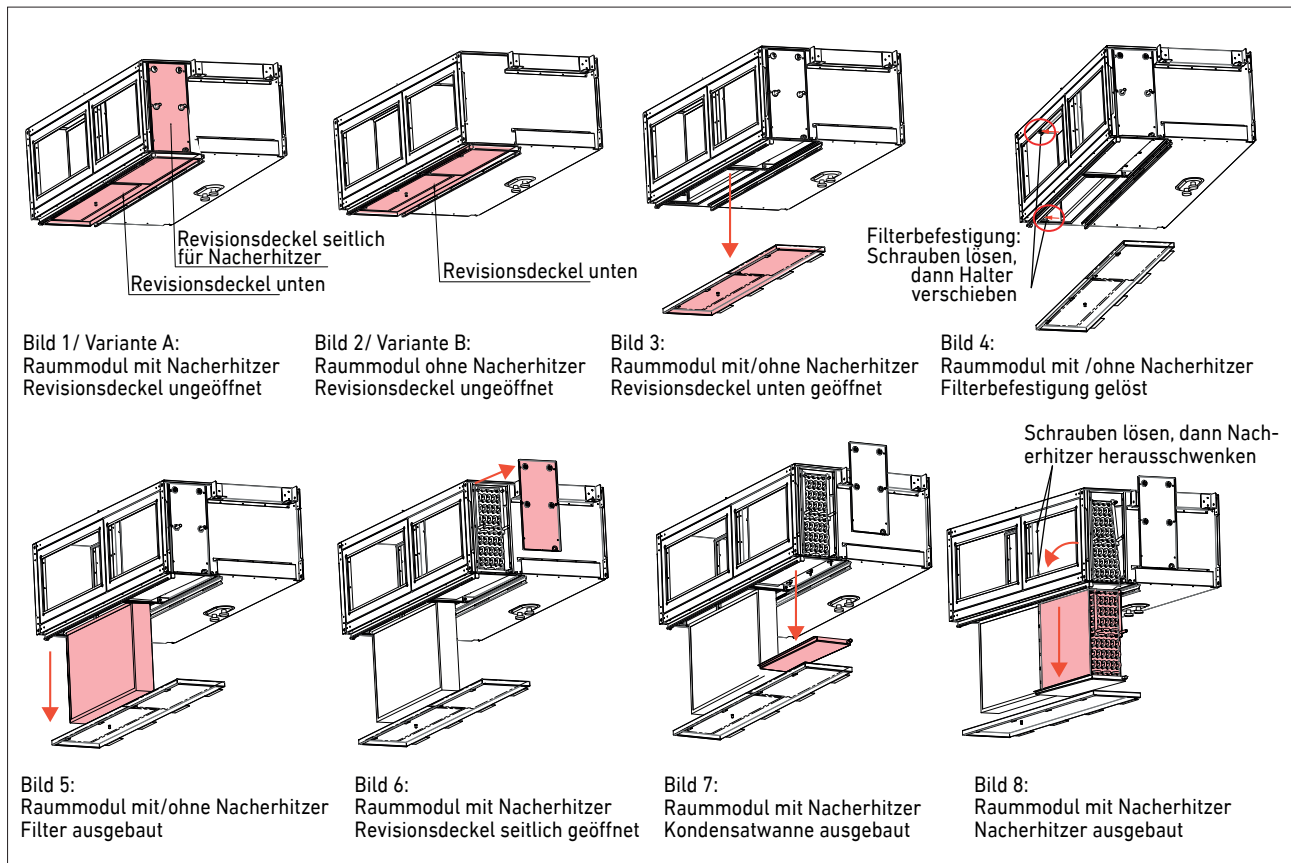


Blick in die geöffnete Fanbox

Betrieb, Wartung, Instandsetzung

8.1.3 Öffnen am Raummodul

Am Raummodul wird das Gerät geöffnet über eine abnehmbare Blechplatte mit Zugang zum Abluftfilter und zum optional eingebauten Wärmeübertrager des Zuluftnachbehandlung einschließlich der Kondensatwanne. Zum Öffnen der Schwenklappen ist zum Entriegeln ein 4-Kant-Steckschlüssel erforderlich, der bei jedem Gerät mitgeliefert wird. Beim Öffnen des zweiten Riegels Klappe abstützen, um Verkanten und unkontrolliertes Aufklappen zu vermeiden.



Revisionsöffnungen Raummodul

Betrieb, Wartung, Instandsetzung

8.2 Wartung

Die **Luftfilter** können von einer Person inspiziert und getauscht werden.

Für die Revision und Wartung der **Fanbox** sind zwei Personen erforderlich, um die inneren Blechteile leichter ein- und auszubauen.

8.2.1 Luftfilter wechseln

Der Außenluftfilter ist im Außenluftmodul von unten durch Wegklappen des Deckels zugänglich, der Abluftfilter im Raummodul, direkt durch einen leicht lösbaren Blechdeckel.

Der Druckverlust von beiden Luftfiltern wird über die Ventilator Drehzahl überwacht und beim Überschreiten als Warnmeldung angezeigt. Grundsätzlich kann der Druckverlust der Filter über vorhandene Druckmessnippel hydraulisch gemessen und mit dem angezeigten Volumenstrom verglichen werden. Der Außenluftfilter muss aus hygienischen Gründen (VDI 6022) jährlich gewechselt werden.

Zum Ausbau müssen die Filterklemmleisten über die Rändelschrauben gelockert und nach hinten geschoben werden. Der Filter wird dann von der Dichtung weggezogen und durch die Revisionsöffnung ausgebaut. Nach Reinigung der Filterkammer und Dichtungen erfolgt der Einbau in umgekehrter Reihenfolge. Bei Luftfiltern ohne festen Kunststoffrahmen genügt eine leichte Anpresskraft gegen die Dichtung, um eine Verformung zu vermeiden.

Werden bzw. sind die Dichtungen auf dem Filterrahmen im Gehäuse oder dem Filterdeckel beschädigt, sind diese zu erneuern.



Blick in Filterkammer von der Anströmseite



Der Außenluftfilter im Fassadenmodul ist gemäß der DIN EN ISO 16890 mit der Filterklasse ISO e PM2,5 50 % oder besser gekennzeichnet.

Der Abluftfilter im Raummodul dient zur Reinigung der Sekundärluft und Sauberhaltung des Geräts, besonders des Wärmerückgewinners (Abluft hat höhere Staubbelastung als Außenluft, vorwiegend Grobstaub aus inneren Quellen!). Er ist mit ISO e PM10 50 % oder besser gekennzeichnet.

Beim Einbau der Filter ist die Durchströmungsrichtung zu beachten, die auf der Unterseite des Filters gekennzeichnet ist. Die Pfeilrichtung auf den Filtern muss mit der des Filterdeckels übereinstimmen. Es wird empfohlen, das Datum des Filterwechsels auf dem Filteretikett und / oder im Wartungsbuch einzutragen. Der Betriebsstundenzähler wird softwareseitig auf Null gesetzt.

8.2.2 Kondensatwannen und Abläufe inspizieren und reinigen

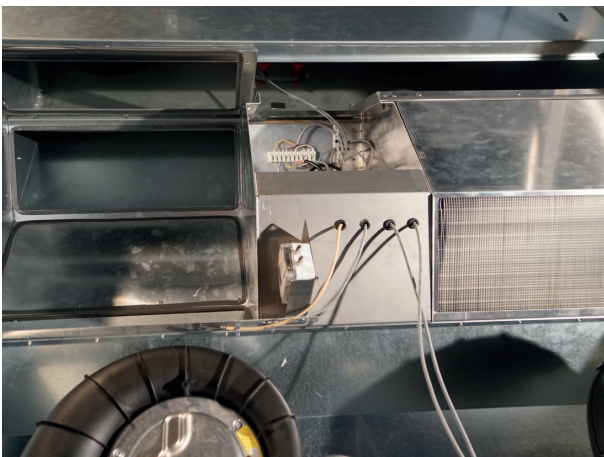
Die Kondensatwannen und Schläuche bis zum seitlichen Ablauf sind mit dem mittleren Deckel verbunden. Vor dem Abbau dieses Deckels den bauseitigen Ablauf abziehen und evt. vorhandenes Kondensat ablaufen lassen. Die Wannen lassen sich außerhalb des Geräts leicht reinigen. Ablagerungen in den transparenten Schläuchen lassen sich ausspülen. Außerhalb angeordneten Siphon und Geruchsverschluss prüfen und neu befüllen.

Instandsetzung, Ersatzteile, Außerbetriebnahme

8.2.3 Wärmerückgewinner inspizieren, reinigen, ggfs. ausbauen

Der Plattenwärmeübertrager des WRG-Systems ist durch Luftfilter vor Verschmutzung geschützt. Staubablagerungen zwischen den Lamellen lassen sich mit einer weichen Staubsaugerbürste absaugen. Bei stärkerer, tiefer festsitzender Verschmutzung im Plattenpaket muss der Wärmeübertrager ausgebaut und außerhalb des Geräts mittels Hochdruckdüse schonend gereinigt werden. Mechanische Beschädigungen reduzieren die Wärmeleistung und vergrößern den Druckverlust.

Hierzu müssen die Rändelschrauben gelöst, der Wärmeübertrager nach unten herausgekippt und am anderen Ende aufgehängt werden. Der Wärmeübertrager hat eine Masse von ca. 16 kg. Dieser Ausbau sollte am besten von 2 Personen durchgeführt werden, um ein Verletzungsrisiko und eine massive Beschädigung der Lamellen weitgehend auszuschließen. Bitte nicht mit den Fingern in die Lamellen greifen, da diese sehr empfindlich sind. Ein Saugheber kann die Handhabung erheblich leichter machen.



Ansicht Einbauraum für Wärmeübertrager mit ausgeklapptem Rahmen

8.2.4 Ventilatoren inspizieren, reinigen

Die Einströmgitter (Flowgrid) verhindern den Eingriff in das rotierende Laufrad und dienen als Strömungsgleichrichter. Die Ventilatoren sind wartungsfrei. Bei z.B. Lager- oder Motorschaden müssen sie komplett ausgebaut werden. Ventilatoren und alle luftberührten Oberflächen lassen sich feucht oder trocken leicht reinigen.

8.3 Instandsetzung

8.3.1 Ventilator austauschen

Die Ventilatoren - als Einheit aus Spiralgehäuse, Flowgrid, Laufrad, Motor und Volumenstrom-Messeinrichtung (Anemometer im Ausblasquerschnitt) - sind über eine Blechplatte mit der Seitenwand der Fanbox verschraubt.



Die Entladezeit der im Motor befindlichen elektrischen Kondensatoren beträgt fünf Minuten!

Nach dem Ziehen des Netzsteckers kann der Motor noch unter Spannung stehen! Nach der Trennung von der Spannungsversorgung die Entladezeit abwarten (min. 5 Minuten), bevor mit den Arbeiten am Ventilator begonnen wird.

Arbeiten dürfen nur von geschultem Personal durchgeführt werden!

Vor Austausch eines Ventilators ist zu prüfen, ob der EC-Motor des Ventilators mit Netzspannung (230 V AC) und Steuerspannung (2...10 V DC) versorgt wird

8.3.2 Stellantriebe austauschen

Federrücklauf-Motor austauschen seitlich am Fassadenmodul.

Falls die kombinierte Außen-/Sekundärluftklappe nicht richtig absperrt oder in 100%-Offenstellung abdichtet, Klemmverschraubung prüfen. Die Klappenposition ist außen an einer Kerbe auf der Achse erkennbar.

Der Stellantrieb für die Außenluft-/Sekundärluftklappe befindet sich am Gehäuse seitlich am Fassadenmodul.



Stellantrieb für die Außenluft-/Sekundärluftklappe

Anhang/Protokoll

Fortsetzung 8.3.2 Stellantriebe austauschen

Vor der Demontage des Stellantriebs den Elektrokasten öffnen und das Stellantriebskabel von den Klemmen abziehen (s. Schaltplan).

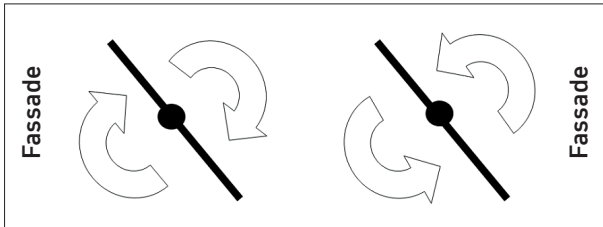
Zum Austausch des Stellantriebs die Muttern an der Klemmverschraubung lösen und die Verdrehungssicherung mit den beiden Blechschrauben demontieren. Den Stellantrieb von der Achse ziehen.

Beim Einbau des Stellantriebs auf die Klappenstellung achten und auf den rechtsseitigen bzw. linksseitigen Anschlag einstellen (Drehung 90° nach links bzw. rechts).

Das Klappenblatt muss sich bei abgeschaltetem Stellantrieb in geschlossener Stellung befinden (Vertikalstellung) und absolut dicht sein (bündig zur oberen und unteren Dichtung).

Beim Einbau den vorderen Wartungsdeckel öffnen und das Klappenblatt in die korrekte Position bringen.

Beim Festziehen des Antriebs auf der Achse das Klappenblatt gegen die Dichtung pressen.



Linksseitiger Anschlag
(linkes Gerät)

Rechtsseitiger Anschlag
(rechtes Gerät)

Antrieb der Bypassklappen austauschen (in Fanbox von unten)

Der Stellantrieb für die Bypassklappe befindet sich im Inneren des Gerätes im Bypassquerschnitt zwischen beiden Wärmeübertragern.

Für den Wechsel des Stellantriebs muss der mittlere Deckel geöffnet werden.

Vor dem Wechsel des Stellantriebs der Bypassklappe das Kabel von den Klemmen an der Seitenwand des Gehäuses abziehen (Kapitel 5.8.2).

Zur Demontage des Stellantriebs den Magneten (orange) am Klemmsattel abnehmen und die Spannschraube lösen. Den Antrieb nach unten aus dem Befestigungsclip ziehen.

Vor dem Einbau des neuen Stellantriebs den linksseitigen Anschlag auf ca. -15° und den rechtsseitigen Anschlag auf 60° einstellen (Motor dreht nach rechts).

Die Bypassklappe befindet sich bei ausgeschaltetem Gerät in der geschlossenen Stellung!

Beim Einbau des neuen Stellantriebs das Klappenblatt bis zum Anschlag gegen das Gehäuse pressen und die Spannschraube festziehen.

8.3.3 Wärmeübertrager austauschen

In sehr seltenen Fällen kann der Wärmeübertrager z.B. an den Lötstellen undicht werden (bei Auslieferung durchlaufen alle Wärmeübertrager eine Dichtprobe!). Um den Wärmeübertrager auszutauschen müssen die untere Revisionsklappe geöffnet, die Wasseranschlüsse getrennt und die seitliche Revisionsöffnung losgeschraubt werden. Außerdem muss der raumseitige Luftkanal abgeschraubt werden, um 4 Schrauben auf der Wärmeübertrager-Abströmfläche lösen zu können. Dann kann der Wärmeübertrager nach unten aus- und der neue wieder eingebaut werden.

9. Ersatzteile, Zubehör

Folgende Ersatzteile können bei der LTG Aktiengesellschaft unter Angabe des Gerätetyps und der Benennung bestellt werden:

Menge	Ident-Nr.	Benennung
1	1077907	Abluftfilter ISO e PM10 55%
1	1077890	Außenluftfilter ISO e PM2,5 60%
1	1077288	Wärmerückgewinner
1	1077285	Ventilatormotor
1	1067670	CO ₂ -Fühler
1	1058387	CO ₂ -Fühler QPA
1		Temperaturfühler NI 1000 (0,9 m)
1	1047487	Temperaturfühler NI 1000 (6 m)
1	1019562	Stellantrieb für Klappe LF - 24- SR
1	1078027	Stellantrieb Bypass CM 24 - SR - L
1		Regler

Folgendes Zubehör kann bei der LTG Aktiengesellschaft unter Angabe des Gerätetyps und der Benennung bestellt werden:

Menge	Ident-Nr.	Benennung
2	1080461	Montageschiene (2 x 6 m)
1	1058390	Fernschaltgerät FSG
1	1047299	HMI-Servicetool
1	1051143	BACnet-Modul IP
1	1056987	BACnet-Modul MS/TP
1	1054889	LON-Modul

10. Außerbetriebnahme, Entsorgung

Wird das Gerät außer Betrieb genommen, nicht mehr verwendet und als Abfall beseitigt, ist zu beachten:

- Alle Stahlteile sind Abfall für die Verwertung
- Alle Kunststoffteile sind Abfall für die Verwertung
- Alle Hilfs- und Schmierstoffe sind gemäß der EAK-Klassifizierung (Europäischer Abfallkatalog) bestimmungsgemäß zu entsorgen
- Schalldämpfer sind Abfall für die Verwertung
- Wärmeübertrager sind Abfall für die Verwertung (Kupfer, Aluminium)

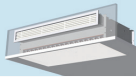

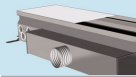
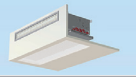
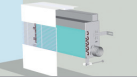
11. Anhang

11.1 Protokoll für Inbetriebnahme / Wartung

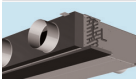
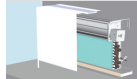
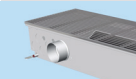
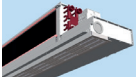
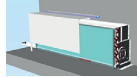
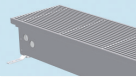


Pos	Tätigkeit, Ziel	ggfs. Maßnahme	Monate			Durchgeführt	
			6	12	24	ja	nein
1	Wetterschutzgitter prüfen auf Korrosion, Schmutzablagerungen	Zugang von außen oder über Revisions-Deckel im Anschlusskasten von innen, unten; reinigen		x			
2	Luftführende Oberflächen im Gerät sauberhalten	Zugang über Revisionsdeckel unten Staubablagerungen entfernen		x			
3	Wärmeübertrager prüfen, sauberhalten	Wärmerückgewinner, Nacherhitzer trocken reinigen, absaugen		x			
4	Kondensatwannen, Abläufe prüfen, sauberhalten	reinigen, auf Korrosion prüfen, Funktion Ablauf prüfen, Siphon / Kondensatpumpe, Geruchsverschluss	X 1)				
5	Lüftungsklappen prüfen	Endstellungen der Außenluft- Fortluftklappen an Kerbe auf Achse prüfen, ggfs. neu einstellen, Funktionen der Bypassklappen bei offener Revisionsklappe prüfen			x		
6	Luftfilter prüfen, erneuern	Auf unzulässige Verschmutzung (automatische Filterwarnung) und Beschädigung (Leckage) prüfen, Filter ersetzen Filterkammer, Dichtungen reinigen		x			
7	Außenluftfilter tauschen	Außenluftfilter muss aus hygienischen Gründen erneuert werden (bei zwei Stufen, 1. Stufe)		x			
8	Abluftfilter, ggfs. 2. Stufe	Falls Enddruckverlust noch nicht erreicht ist; Druckverlust kann mit externem Druckmessgerät gemessen und mit angezeigtem Volumenstrom verglichen werden			x		
9	Ventilatoren	Funktionsprüfung			x		
10	Heiz-/Kühlventile incl. Anschlüsse	Funktionstest mit Regelung, Wirksinn, Schließstellung Dichtheit prüfen (Wasserflecken?)			x		
11	Frostschutz	Zuluftfühler und Fortluftfühler mit Kältespray abkühlen und Funktion testen			x		
12	Raumbediengerät	Schaltfunktion prüfen			x		
13	CO ₂ -Fühler	Durch Anhauchen, Einpacken in Plastiktüte, Einschalten prüfen, Anzeige mit Messgerät vergleichen, ggf. justieren			x		

Produktübersicht • LTG Luft-Wasser-Systeme




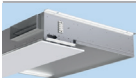
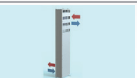
LTG Induction – Induktionsgeräte

Decke		Brüstung		Boden	
	HFFsuite SilentSuite		HFVsf System SmartFlow		HFB / HFBsf System SmartFlow
	HFG-0/D		HFG		

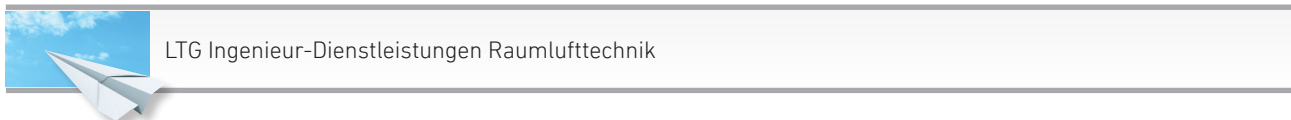
LTG FanPower – Ventilator-konvektoren

Decke		Brüstung		Boden	
	VKE		VFC		VKB
	VKL		VFC-N		SKB
			QVC		
			VKL-W		

LTG Decentral – Dezentrale Lüftungsgeräte

Decke / Wand		Brüstung / Fassade		Boden	
	FVSEco ₂ School		FVPpulse-V System PulseVentilation		FVPpulse-B System PulseVentilation
	FVPpulse-D System PulseVentilation		FVPpulse-S System PulseVentilation		

Ingenieur-Dienstleistungen





**AIR TECH
SYSTEMS**

Raumluftechnik

Luft-Wasser-Systeme
Luftdurchlässe
Luftverteilung

Prozesslufttechnik

Ventilatoren
Filtertechnik
Befeuchtungstechnik

Ingenieur-Dienstleistungen

Laborversuch / Experiment
Feldmessung / Optimierung
Simulation / Analyse
Entwicklung / Inbetriebnahme

LTG Aktiengesellschaft

Grenzstraße 7
70435 Stuttgart
Deutschland
Tel.: +49 711 8201-0
Fax: +49 711 8201-720
E-Mail: info@LTG.de
www.LTG.de

LTG Incorporated

105 Corporate Drive, Suite E
Spartanburg, SC 29303
USA
Tel.: +1 864 599-6340
Fax: +1 864 599-6344
E-Mail: info@LTG-INC.net
www.LTG-INC.net