

# Original Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung

# LTG Luft-Wasser-Systeme

## LTG **Decentral**

Dezentrale Lüftungsgeräte  
FVP*pulse*-B

**pulse**  
ventilation



Einbau in Doppelböden

## Inhalt

Inhalt	Seite	Inhalt	Seite
<b>0. EG-Konformitätserklärung</b>	<b>3</b>	<b>5. Montage</b>	<b>16</b>
<b>1. Sicherheitshinweise</b>	<b>4</b>	5.1 Montagehinweise	16
1.1 Symbol- und Hinweiserklärung	4	5.2 Aufstellen des Gerätes	16
1.2 Sicherheitshinweise	5	5.3 Außenluftanschluss an der Fassade	17
<b>2. Transport, Lagerung</b>	<b>6</b>	5.4 Wasseranschlüsse	18
2.1 Transportanweisung	6	5.4.1 Montagevorschriften für Wasseranschlüsse mit flexiblen Schläuchen	21
2.2 Lagerung	6	5.5 Kondensierender Betrieb	23
2.3 Anlieferung	6	5.6 Elektrische Anschlüsse	23
<b>3. Funktion</b>	<b>7</b>	5.6.1 Störmeldung	23
3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	8	5.6.2 ECO-Regelung/-Steuerung	24
3.2 Spezifikationen	8	5.6.3 Premium-Regelung/-Steuerung	25
3.3 Lüftungskonzepte	8	5.6.4 Betrieb mit Connected Intelligence (CI)	25
3.3.1 Bedarfslüftung	8	5.6.5 Elektrische Spezifikationen der Steckverbindungen	27
3.3.2 Hybride Lüftung	8	5.6.6 Verdrahtung	27
3.3.3 Nachtlüftung	9	5.6.7 Fehlerausgang	27
3.3.4 Mindestluftmenge	9	5.6.8 Schnittstelle	27
3.4 Regelung	9	5.7 Prüfung nach der Installation	28
3.4.1 Raumtemperaturregelung	9	<b>6. Inbetriebnahme</b>	<b>29</b>
3.4.2 Windruckregelung	9	6.1 Notschließfunktion	29
3.4.3 Zuluftvolumenstrom	9	6.2 Wahl des Außenluft-Volumenstromes	29
3.4.4 Frostschutz	9	6.3 Programmieranweisung	31
3.4.5 Ausblasttemperaturbegrenzung	9	6.3.1 Bedienoberfläche TeraTerm	31
3.4.6 Master-Slave-Kombinationen	10	6.3.2 Parameter programmieren	34
3.4.7 Anfahrschaltung	9	6.3.3 Software programmieren	34
3.4.8 Ansteuerung der Zykluszeit	10	<b>7. Betrieb, Wartung, Instandhaltung</b>	<b>35</b>
3.5 Dezentrale Regelung LTG Connected Intelligence	11	7.1 Instandsetzung	35
<b>4. Technische Daten</b>	<b>12</b>	7.1.1 Filterwechsel Abluftfilter	35
4.1 Abmessungen	12	7.1.2 Filterwechsel Außenluftfilter	36
4.2 Technische Daten 4-Leiter-System	13	7.2 Wartung	36
4.3 Elektrische Daten	15	7.2.1 Wartungsintervalle der einzelnen Komponenten	36
4.4 Temperaturbereiche	15	<b>8. Ersatzteile</b>	<b>37</b>
4.5 Gewicht	15	<b>9. Außerbetriebnahme, Entsorgung</b>	<b>37</b>
4.6 Akustische Daten	15	<b>10. Anhang</b>	<b>38</b>
4.7 Kalorische Leistungsdaten	15	10.1 Wartungsintervalle der einzelnen Komponenten, Wartungsprotokoll	38
4.8 Hydraulische Daten	15		
4.9 Belastbarkeit	15		

## Hinweise

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

Für die in dieser Montage-/Betriebs-/Wartungsanleitung angegebenen Abmessungen gelten die Allgmeintoleranzen nach DIN ISO 2768-vL. Evtl. zusätzliche Angaben stehen bei den Zeichnungen.

Geradheits-/Verwindungstoleranzen für Alu-Strangpressprofile nach DIN EN 2020-2.

0. 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**

Bezeichnung der Maschine: **Dezentrales Lüftungsgerät**

Maschinentyp: **FVPpulse**

Einschlägige EG-Richtlinie: **EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG,  
Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU,  
EMV-Richtlinie 2014/30/EU**

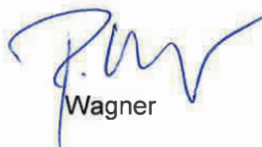
Angewandte harmonisierte Normen, insbesondere: **DIN EN ISO 12100, DIN EN ISO 13854,  
DIN EN ISO 13857, DIN EN 60335-1, DIN EN 60335-2-40,  
DIN EN 61000-6-2, DIN EN 61000-6-3**

Sonstige Richtlinien: **Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG**

Stuttgart, den 25.03.2021

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: SOLADEST600

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

FVPpulse\_CQ-11-0-Konformitätserklärung-DE/Seite 1 von 1

## 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. hier abgebildet: 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.


## Sicherheit

### 1.2 Sicherheitshinweise

Dezentrale Lüftungsgeräte FVPpulse dürfen nur nach sorgfältigem Studium dieser Anleitung betrieben werden!

Die Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten!

Die dezentralen Lüftungsgeräte FVPpulse 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 und qualifiziertem 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 Fachpersonal 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.







Vorsicht bei Arbeiten an den Wärmeübertragern. Wärmeübertragerlamellen und Gehäuseteile sind scharfkantig. Handschuhe bei Arbeiten und Transport 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.



Das Bodengitter dient auch als Schutzrichtung 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, Lagerschaden, Motorschaden),
- die Aufhängung oder Verkleidung deutliche Korrosions- oder Alterungsschäden aufweisen,

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

Bis zur Überprüfung und Instandsetzung durch einen Fachmann 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.

## Transport/Lagerung/Anlieferung

### 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 Verpackung ist nicht witterungsbeständig.

Die Verpackung ist eine Einwegverpackung, die nicht an die LTG zurückgesandt werden kann.

Entsorgung des Verpackungsmaterials nach den örtlichen Bestimmungen.



Die Schutzplatte dient dem Schutz des Gerätes vor Schmutz und Beschädigungen und darf während der Bauphase nicht entfernt werden.

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

Falls eine Entfernung der Schutzplatte - z.B. zur Montage oder Kontrolle der flexiblen Wasseranschluss-Schläuche - unumgänglich ist, muss sie unmittelbar nach der durchgeführten Arbeit wieder in der ursprünglichen Position (saubere Seite nach unten) eingelegt werden. Dabei muss darauf geachtet werden, dass weder beim Abheben oder Auflegen der Schutzplatte noch während der Arbeiten am Gerät Schmutz in das Gerät gelangen kann.

Das Bodengitter darf erst dann gegen die Schutzplatte ausgetauscht werden, wenn keine Verschmutzungen oder Beschädigungen mehr stattfinden können, z.B. durch nachfolgende Arbeiten am bzw. im Umfeld des Gerätes.

### 2.1 Transportanweisung

Beim Transport müssen die Geräte sachgemäß behandelt werden.

Sie 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 von min. 4 Personen getragen werden.

### 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 -20...+70 °C mit max. 90 % relativer Feuchte (nicht betauend).

### 2.3 Anlieferung

Standardgeräte werden normalerweise wie folgt angeliefert:

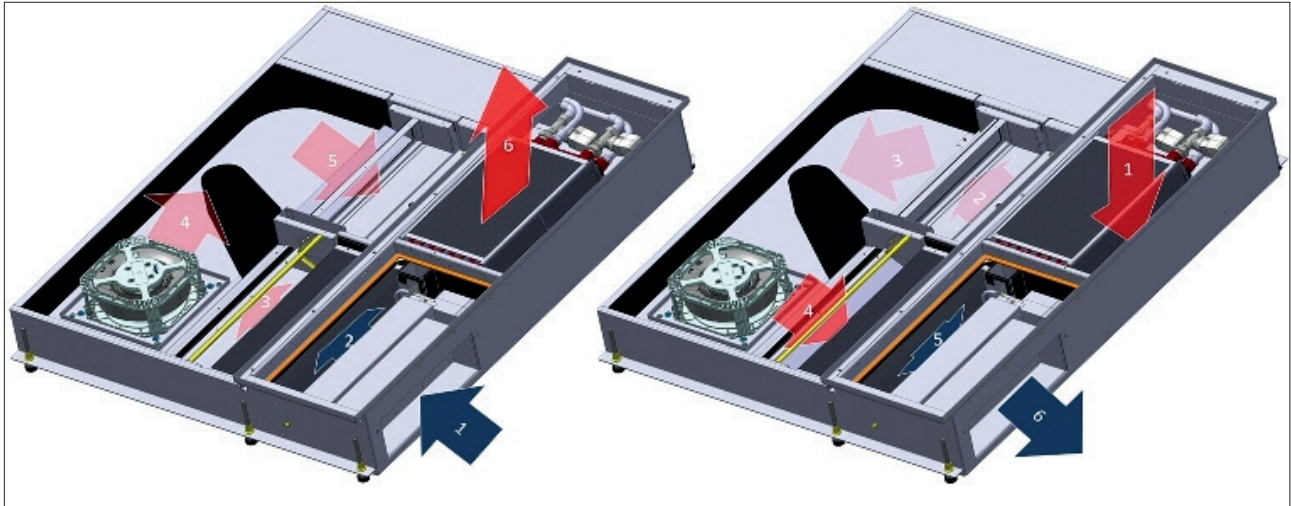
- 2...3 Geräte auf Euro-Einwegpalette, Palette eingeschweißt
- Montage-/Regelzubehör wird in separaten Kartons dazu gepackt.

## Funktion

### 3. Funktion

Das FVPpulse-B ist ein dezentrales 2- oder 4-Leiter-Lüftungsgerät für den Einbau in Doppelböden, zum dezentralen Be- und Entlüften von Aufenthaltsräumen direkt über die Fassade, sowie zum Heizen und Kühlen der Außenluft inklusive hocheffizienter Wärmerückgewinnung.

Es eignet sich hervorragend für Bereiche mit hohen Ansprüchen an Luftqualität und thermische Behaglichkeit. Auf Anfrage auch für kondensierenden Betrieb.



*EIN-Atmen (Winterfall)*

#### **EIN-Atmen im Winterfall (Zuluftbetrieb)**

Funktion: Der Wärmerückgewinner ist vom Ausatmen noch warm. Nun startet der EIN-Atmen-Zyklus, dabei wird die Außenluft über die Fassadenöffnung und den Zuluftfilter angesaugt.

1. Die Außenluft durchströmt den Wärmerückgewinner und wird dabei erwärmt (2)
2. Durch die Klappe gelangt die Luft in den Ansaugraum des Ventilators (untere Ebene)
3. Der EC-Ventilator fördert die Luft vom Ansaugraum (untere Ebene) zum Druckraum (obere Ebene)
4. Die Zuluft strömt auf der oberen Ebene am Schalldämpfer vorbei
5. Die Zuluft strömt auf der oberen Ebene durch die Klappe in den Zuluftkanal
6. Nach dem Zuluftkanal wird die Luft durch den Wärmeübertrager gekühlt oder geheizt und über einen Zuluftdurchlass ausgeblasen.

Durch Umschaltung der Klappe wird die Strömungsumkehr realisiert.

*AUS-Atmen (Winterfall)*

#### **AUS-Atmen im Winterfall (Abluftbetrieb)**

1. Über den Wärmeübertragerbypass und den „Abluftfilter“ wird die Abluft aus dem Raum angesaugt
2. Durch die Klappe gelangt die Luft in den Saugraum (untere Ebene)
3. Im Saugraum strömt die Luft zum EC-Ventilator (untere Ebene)
4. Der EC-Ventilator fördert nun die Luft vom Saugraum (untere Ebene) zum Druckraum (obere Ebene)
5. Durch die Klappe gelangt die warme Abluft zum Wärmerückgewinner und gibt dort ihre Energie an den Wärmerückgewinner ab.
6. Die Abluft wird nun über die Fassadenöffnung nach außen geführt.

## Funktion

### 3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Einsatz	Innenräume
<b>Umgebungsbedingungen beim Einbau</b>	
Temperatur	max. +40 °C
Vorlauftemperatur	max. +80 °C
rel. Feuchte	max. 90 % (nicht betauend)
<b>Umgebungsbedingungen beim Betrieb</b>	
Temperatur	+5...+40 °C
rel. Feuchte	max. 90 % (nicht betauend)



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

### 3.2 Spezifikationen

Alle Bauteile entsprechen der VDI 6022.

**Gehäuse** aus verzinktem Stahlblech, im sichtbaren Bereich schwarz beschichtet. Mit ausgestanzten Durchführungen für wasserseitige und elektrische Anschlussleitungen.

**Wärmeübertrager** aus einer korrosionsbeständigen Aluminiumlegierung (EN AW 8006). Wasserseitiger Anschluss G ½"-Innengewinde. Zulässiger wasserseitiger Betriebsdruck 12 bar, 2- oder 4-Leiter System.

#### Wärmerückgewinner

Hocheffizienter Regenerator der Klasse H1 nach DIN EN 13053. Die Lamellen bestehen aus einer korrosionsbeständigen Aluminiumlegierung (EN AW 8006). Durch die periodisch um einen Mittelwert schwankende Oberflächentemperatur des Regenerators ist ein Einfrieren in der zyklisch arbeitenden Betriebsweise nicht möglich. Rückwärmzahl bis 90 % in Abhängigkeit der Zykluszeit. Luftfilter für Außen- und Abluft.

#### Filter

Das Lüftungsgerät ist mit einem Außenluftfilter (vergleichbar Filterklasse F7), mit Hinweisschild auf Filtertyp, Inspektionsintervall sowie Zeitpunkt des letzten Filteraustausches und mit einem Abluftfilter (vergleichbar G2) ausgestattet.

#### Ventilator

Geräuscharmer Radialventilator mit energiesparendem hocheffizientem EC-Motor (SFP-Klasse 1, < 500 W/m<sup>3</sup>/s)

#### Fassadenklappe / Interne Gerätedichtheit

Fassadenklappe schließt bei Stromausfall selbsttätig (VDMA 24390) durch Stellantrieb mit Kondensatoren. Leckluftstrom (bezogen auf den Klappenumfang): Klasse 3.

#### Schall- und Wärmedämmung

Die Schalldämpfer sind aus schwer entflammbar Dämm-Materialien (B1) mit einer geschlossenenporigen Deckschicht, verrottungssicher und resistent gegen Schimmelpilzbefall.

#### Kondensat

Durch die alternierende Durchströmung wird ein Kondensatabfall im Regenerator verhindert. Im Wärmeübertrager kann aufgrund von Wasser-Vorlauftemperaturen unterhalb des Taupunktes Kondensat entstehen. Hierfür ist unterhalb des Wärmeübertragers eine Kondensatwanne verbaut, welche zu Wartungszwecken ausgebaut werden kann und bei kondensierender Betriebsweise (mithilfe einer Kondensatpumpe) an ein lokales Kondensatnetz angeschlossen werden muss.

### 3.3 Lüftungskonzepte

#### 3.3.1 Bedarfslüftung

CO<sub>2</sub>-Sensor, Präsenzsensoren oder Bewegungsmelder registrieren den Lüftungsbedarf.

##### 1. Möglichkeit: Ein Gerät pro Raum

Durch das instationäre Lüftungssystem entstehen Druckschwankungen im Raum. Diese Druckschwankungen können durch schallgedämpfte Überströmdurchlässe (im LTG Lieferumfang) ausgeglichen werden. Dies ermöglicht zudem eine dezentrale Belüftung des Innenbereiches.

##### 2. Möglichkeit: Zwei Geräte pro Raum

Sind zwei Geräte pro Raum installiert, kann auf einen Überströmdurchlass verzichtet werden.

Die Geräte können durch „Master-Slave Regelung“ so gekoppelt werden, dass ein Gerät im Raum einatmet und das andere Gerät ausatmet. Dazu wird je ein Mastergerät mit max. einem Slavegerät verbunden.

Da die Geräte zyklisch abwechselnd arbeiten, entstehen keine Über- bzw. Unterdrücke im Raum.

Im ersten Zyklus atmet ein Gerät ein, während das gegenüberliegende Gerät ausatmet. Nach der Umschaltung wird der Zu- bzw. Abluftbetrieb invertiert.

Idealerweise kommunizieren auch hier die gegenüberliegenden Geräte miteinander (Master-Slave-Kommunikation).

In nicht genutzten Räumen können die FVP-Geräte ausgeschaltet werden, um Energie zu sparen.

#### 3.3.2 Hybride Lüftung

240 m<sup>3</sup>/h reine Zuluftführung durch das Gerät ist möglich. Die hybride Lüftung wird genutzt, um Spitzenkühllasten im Sommer abzudecken. Das Gerät wird bei der hybriden Lüftung zum reinen Zuluftgerät. Die Abluft kann z. B. über ein gekipptes Fenster abgeführt werden. Dadurch ergibt sich nahezu eine Verdoppelung der Gerätekühlleistung und eine Verdoppelung der Frischluftmenge bei gleichbleibender Akustik.



## Funktion

### 3.3.3 Nachtlüftung

Bei der Nachtlüftung werden die Geräte auf eine stationäre Betriebsweise umgeschaltet. Die Geräte müssen so angesteuert werden, dass ein Gerät einatmet, während das gegenüberliegende Gerät ausatmet (bei einer Master-Slave Kommunikation muss das Slavegerät nicht separat angesteuert werden). Dadurch kann während einer kühlen Sommernacht das Gebäude ohne geöffnete Fenster gelüftet und gekühlt werden. Die Wärmerückgewinnung ist somit nicht aktiv.

### 3.3.4 Mindestluftmenge

Um die Energiekosten im Gebäude zu minimieren, sollte die Außenluftmenge dem Bedarf der Personen in der zugeordneten Büroeinheit angepasst werden.

## 3.4 Regelung

Um ein dezentrales Lüftungsgerät FVPpulse-B in einen Regelkreis einzubinden, müssen folgende Besonderheiten berücksichtigt werden:

Der Wärmeübertrager wird von Außenluft durchströmt. Die Regelung kann durch einen einfachen Raumtemperaturregler durchgeführt werden. Jedoch sind dort eventuell weitere Parameteranpassungen notwendig (siehe z. B. Anfahrtschaltung).

Die Parameter sollten so eingestellt werden, dass auch dann gelüftet wird, wenn weder geheizt noch gekühlt wird (Totzonendeaktivierung).

### 3.4.1 Raumtemperaturregelung

Die Regelung der Raumtemperatur muss durch eine geeignete Kaskade so geregelt werden, dass sich die gewünschte Raumtemperatur in der Aufenthaltszone einstellt. Hierzu sind in jedem Fall stetige Ventiltriebe empfehlenswert.

Um ein stetiges Regelverhalten von Ventilen, Gerät und MSR sicherzustellen, d.h. eine konstante Zulufttemperatur zu ermöglichen, ist eine Führung der Warmwasser-Vorlauftemperatur gemäß der Außenlufttemperatur bereitzustellen.

### 3.4.2 Winddruckregelung

(bei Premiumregelung/-steuerung)

Durch eine intelligente Regelung werden bei anstehendem Über- oder Unterdruck auf der Fassade die geförderten Zu- und Abluftvolumenströme angeglichen. Dies wird bei dem Lüftungsgerät FVPpulse durch eine zeitlich asynchrone Ansteuerung der Zu- bzw. Abluftförderung realisiert. Auf diese Regelung kann extern nicht zugegriffen werden.

### 3.4.3 Zuluftvolumenstrom

#### Stufen-Steuerung

Drei anzuklemmende "Volumenstromstufen" entsprechen den vom Kunden spezifizierten Sollvolumenströmen, (z.B. 60 m<sup>3</sup>/h - 90 m<sup>3</sup>/h - 120 m<sup>3</sup>/h).

#### Stufenlose Volumenstromregelung

Der Volumenstrom kann sowohl bei der stationären Betriebsweise (nur Zu- oder nur Abluft, 0...240 m<sup>3</sup>/h) als auch bei der instationären Betriebsweise stufenlos von 0...120 m<sup>3</sup>/h über ein analoges Stellsignal (0...10 V DC) eingestellt werden.

Wird eine Steuerspannung <1 V ausgegeben bzw. wird keine Volumenstromstufe angesteuert, schließt das Gerät automatisch die Außenluftklappe und der Ventilator bleibt stehen.

Wenn das Gerät keine Sollwertspannung hat, schließt sich die Außenluftklappe.

### 3.4.4 Frostschutz

Da der Wärmeübertrager bei dezentralen Klimageräten zumindest anteilig von Außenluft durchströmt wird, besteht bei einem Ausfall der Warmwasserversorgung, (z.B. durch ein Versagen des Ventiltriebes) die Gefahr des Einfrierens des Wärmeübertragers.

Dieser Ausfall kann durch Überwachung der Ausblasttemperatur vor einem Defekt des Wärmeübertragers registriert werden. Ein Frostschutzfühler, der die Ausblasttemperatur überwacht, schaltet den Ventilator bei einer Unterschreitung einer Grenztemperatur von z.B. +10 °C (Standardwert, jedoch frei parametrierbar) ab und schließt die Außenluftklappe.

Dieser Betriebspunkt sollte bei funktionierendem Gerät und funktionierender Regelung normalerweise weder im Heizfall noch im Kühlfall auftreten.

Der Frostschutzfühler schützt nicht vor einem gleichzeitigen Versagen der Regelung. Maximale Sicherheit wird erzielt, wenn zusätzlich ein Frostschutzwächter mit Kapillarrohrfühler als redundantes System eingesetzt wird.

Bei einer Überschreitung der Temperatur am Fühler von z. B. +13 °C (Standardwert, jedoch frei parametrierbar) schaltet sich das Gerät automatisch erneut ein und versucht, den normalen Betrieb wieder aufzunehmen.

### 3.4.5 Ausblasttemperaturbegrenzung

Um den thermischen Komfort in der Aufenthaltszone der Personen zu optimieren, sollte die Ausblasttemperatur überwacht und durch geeignete Ventilstellungen nach unten begrenzt werden.

Diese sollte die Raumtemperatur nie um mehr als 8 Kelvin unterschreiten.

Hierdurch wird jedoch auch die verfügbare Kühlleistung begrenzt.

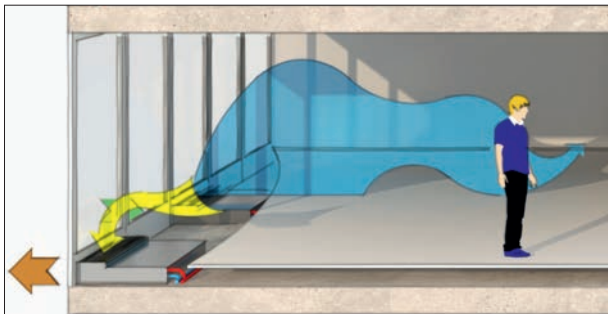
## Funktion

### Fortsetzung 3.4 Regelung

#### 3.4.6 Master-Slave-Kombinationen

Sind z. B. zwei Geräte pro Raum installiert und es ist kein Überströmdurchlass vorhanden, muss eine Kommunikation zwischen dem „Mastergerät“ und dem „Slavegerät“ stattfinden. Diese Kommunikation erfolgt über ein handelsübliches Ethernetkabel. Bei diesem Anwendungsfall muss nur ein Gerät angesteuert werden (Mastergerät), das Slavegerät arbeitet dann gegenläufig zum Mastergerät. Steuereingänge am Slavegerät werden in diesem Fall nicht verarbeitet.

Mit dieser Konstellation wird gewährleistet, dass keine Über- oder Unterdrücke im Raum entstehen. Die Parametrierung (Festlegung von Master- bzw. Slavegerät) erfolgt über die USB-Schnittstelle.



Je ein Mastergerät wird mit max. einem Slavegerät verbunden.



Die Master-Slave Kommunikation in Verbindung mit den Steuereingängen Zuluft (BZ) bzw. Abluft (BA) kann nur so parametrierbar werden, dass das „Slavegerät“ (in beiden Betriebsarten) entweder nur gegenläufig zum Mastergerät (Standard) oder gleichläufig arbeitet. Somit ist z. B. eine Hybride Lüftung und eine Nachtlüftung mit zwei Geräten pro Raum ohne Überstromöffnungen nicht möglich.

#### 3.4.7 Ansteuerung der Zykluszeit

Über die Zykluszeit beim Ein-/Ausatmen kann die Rückwärmzahl des Wärmerückgewinners beeinflusst werden. Je kürzer die Zykluszeit, desto höher der Wärmerückgewinnungsgrad. Diese Zykluszeit (Standardwert 40 s) kann über den USB-Port parametrisiert werden. Bei der Premiumplatine steht zusätzlich ein 1...10 V DC Eingangssignal zur Verfügung. Diese Zykluszeit kann zwischen 10...80 s stufenlos eingestellt werden.

#### 3.4.8 Anfahrtschaltung

Um auszuschließen, dass es bei niedrigen Außentemperaturen zu einer Unterschreitung der Temperatur  $<10\text{ °C}$  am Wärmeübertrager (Mischtemperatur von Außenluft und Umluft) kommt, muss der Wärmeübertrager immer erst mit Warmwasser durchflossen werden, bevor das Gerät gestartet wird.

Betriebsart	Ansteuerung ohne Gebäudeleittechnik	Gebäudeleittechnik (GLT)	Eingang an der Platine	Signal
<b>Standard (zyklisch arbeitend)</b>	Sollwert auf Master; Slave arbeitet gegenläufig	Sollwert auf Master; Slave arbeitet gegenläufig	ST 1, 2, 3  Volumenstrom stetig	L (230 V AC, 50 Hz)  1...10 V DC
<b>Hybride Lüftung</b>	Fensterkontakt auf Zulufteingang „BZ“ Master; Slave arbeitet gleichläufig (Zuluft) *	Fensterkontakt auf GLT; GLT auf Zulufteingang Master „BZ“; Slave arbeitet gleichläufig (Zuluft) **	Zuluftbetriebsart „BZ“	L (230 V AC, 50 Hz)
<b>Nachtlüftung ***</b>	Nicht empfohlen	Signal von der Gebäudeleittechnik je nach Einbausituation auf Zuluftbetriebsart „BZ“ oder Abluftbetriebsart „BA“	Zuluftbetriebsart „BZ“ bzw. Abluftbetriebsart „BA“	L (230 V AC, 50 Hz)

\* Im Winter besteht die Gefahr, dass der Wärmerückgewinner bei geöffnetem Fenster einfriert.

\*\* Die Hybride Lüftung sollte durch die GLT nur im Sommer freigeschaltet werden, denn im Winter besteht die Gefahr, dass der Wärmerückgewinner bei geöffnetem Fenster einfriert.

\*\*\* Wird bei dem Mastergerät z. B. die Zuluftbetriebsart angesteuert, arbeitet das Slavegerät in der Abluftbetriebsart, ohne dass es ein Steuersignal bekommt.

## Funktion

### 3.5 Dezentrale Regelung LTG Connected Intelligence

#### Einsatz

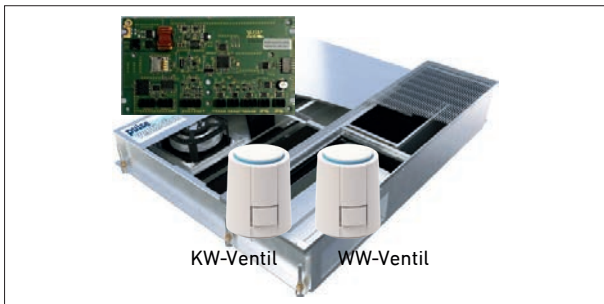
„Connected Intelligence“ (CI) ist ein Regelungskonzept zur dezentralen Regelung von Luft-Wasser-Systemen der LTG Aktiengesellschaft. Kernstück ist die individuell parametrierbare CI-Platine, die in jedes Gerät (dezentrales Lüftungsgerät FVPpulse, Ventilatorkonvektor oder Induktionsgerät) eingebaut wird. Sie bietet die Möglichkeit, dezentrale Lüftungsgeräte, Ventilatorkonvektoren und Induktionsgeräte anzusteuern.

„Connected Intelligence“ kommuniziert über Modbus RTU und fungiert darin als Slave-Feldgerät, kann aber auch Masterfunktionen übernehmen. Im Gebäude können so sowohl Standalone-Lösungen als auch Zonenlösungen mit einer übergeordneten Gebäudeleittechnik realisiert werden.

#### Funktionsweise

Die CI-Platine übernimmt die Regelung der Raumtemperatur und der Luftqualität. Als Eingangsgröße benötigt sie lediglich Informationen über die gewünschte Betriebsart sowie die Soll- und Istwerte in der Regelzone. Die Ansteuerung von Ventilator, Zykluszeit, Heiz- und Kühlventil übernimmt die CI-Platine selbständig auf dezentraler Geräteebene. Dabei kommuniziert sie via Modbus RTU abhängig vom realisierten Konzept für die Gebäudeleittechnik (GLT) mit anderen Busteilnehmern oder übergeordneten Instanzen.

Gerät, CI-Platine und Ventile bilden eine Einheit und werden werkseitig komplett miteinander verkabelt.



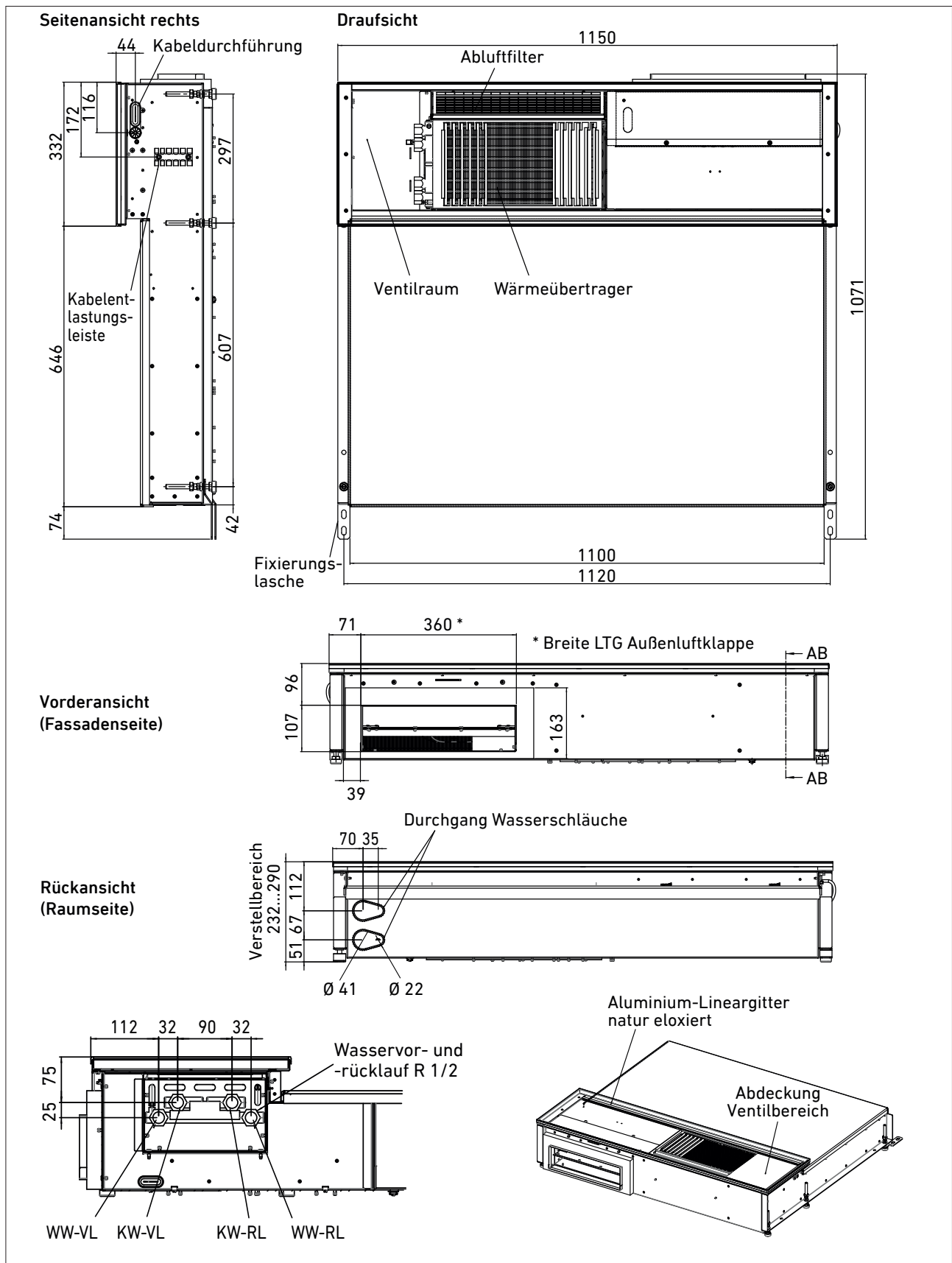
Detailinformationen siehe Technischer Prospekt „Dezentrale Regelung LTG Connected Intelligence“



# Technische Daten

## 4. Technische Daten

### 4.1 Abmessungen



## Technische Daten

### 4.2 Technische Daten 4-Leiter-System, Zykluszeit 2 x 20 s

P <sub>el</sub> (4)	L <sub>wA</sub>	V	Heizfall				Kühlfall				W <sub>oh</sub>	W <sub>ok</sub>
			Q <sub>H,ges</sub> (1)	Q <sub>H,Raum</sub> (1)	T <sub>H,zu</sub> (1)	T <sub>H,RL</sub> (1)	Q <sub>K,ges</sub>	Q <sub>K,Raum</sub>	T <sub>K,zu</sub>	T <sub>K,RL</sub>		
[W]	[dB(A)]	[m <sup>3</sup> /h]	[W]	[W]	[°C]	[°C]	[W]	[W]	[°C]	[°C]	[kg/h] / [kPa]	
25	45	240 <sup>3)</sup>	-	-	-	-	-885 <sup>3)</sup>	-405 <sup>3)</sup>	21 <sup>3)</sup>	21 <sup>3)</sup>	100 / 2	200 / 6
17	41	200 <sup>3)</sup>	-	-	-	-	-796 <sup>3)</sup>	-396 <sup>3)</sup>	20 <sup>3)</sup>	20 <sup>3)</sup>		
12	37	160 <sup>3)</sup>	-	-	-	-	-688 <sup>3)</sup>	-370 <sup>3)</sup>	19 <sup>3)</sup>	20 <sup>3)</sup>		
25	45	120	2167 <sup>1)</sup>	807 <sup>1)</sup>	42 <sup>1)</sup>	50 <sup>1)</sup>	-572 <sup>2)</sup>	-336 <sup>2)</sup>	18 <sup>2)</sup>	18 <sup>2)</sup>		
17	41	100	1916 <sup>1)</sup>	782 <sup>1)</sup>	46 <sup>1)</sup>	51 <sup>1)</sup>	-496 <sup>2)</sup>	-296 <sup>2)</sup>	17 <sup>2)</sup>	18 <sup>2)</sup>		
12	37	80	1633 <sup>1)</sup>	727 <sup>1)</sup>	52 <sup>1)</sup>	52 <sup>1)</sup>	-409 <sup>2)</sup>	-249 <sup>2)</sup>	17 <sup>2)</sup>	17 <sup>2)</sup>		
8	32	60	1324 <sup>1)</sup>	644 <sup>1)</sup>	54 <sup>1)</sup>	53 <sup>1)</sup>	-313 <sup>2)</sup>	-193 <sup>2)</sup>	16 <sup>2)</sup>	17 <sup>2)</sup>		

1) Bei 60 °C Wasservorlauftemperatur,  
-12 °C Außenlufttemperatur,  
22 °C Raumtemperatur,  
Wärmerückgewinnungsgrad 76...82 %,  
frei ansaugend ohne externen Druckverlust

2) Bei 16 °C Wasservorlauftemperatur;  
32 °C Außenlufttemperatur, 26 °C Raumtemperatur,  
nicht kondensierendem Betrieb,  
Wärmerückgewinnungsgrad 78...82 %  
frei ansaugend ohne externen Druckverlust

3) Hybride Lüftung: Im Sommer kann die Abluft über gekippte Fenster entweichen, das Gerät arbeitet dann kontinuierlich im Zuluftbetrieb. Hier ergibt sich nahezu eine Verdoppelung der Gerätekühlleistung und der Frischluftmenge bei gleichbleibender Akustik, dabei ist jedoch keine Wärmerückgewinnung möglich.

4) Die elektrische Leistungsaufnahme inkl. Regelung bei Lüftungsbetrieb.

P<sub>el</sub> - elektr. Leistungsaufnahme des Ventilators  
L<sub>wA</sub> - Schallleistungspegel ± 3 dB(A)  
V - Volumenstrom  
Q<sub>H,ges</sub> - Geräteheizleistung inkl. Wärmerückgewinnung  
Q<sub>H,Raum</sub> - Zur Verfügung stehende Raumheizleistung  
T<sub>H,zu</sub> - Zulufttemperatur im Heizbetrieb  
T<sub>H,RL</sub> - Wasserrücklauftemperatur im Heizbetrieb  
Q<sub>K,ges</sub> - Gerätekühlleistung inkl. Wärmerückgewinnung  
Q<sub>K,Raum</sub> - Zur Verfügung stehende Raumkühlleistung  
T<sub>K,zu</sub> - Zulufttemperatur im Kühlbetrieb  
T<sub>K,RL</sub> - Wasserrücklauftemperatur im Kühlbetrieb  
W<sub>oh</sub> - Nenn-Wassermassenstrom bei Heizleistung  
W<sub>ok</sub> - Nenn-Wassermassenstrom bei Kühlleistung

Technische Daten 2-Leiter-System auf Anfrage.

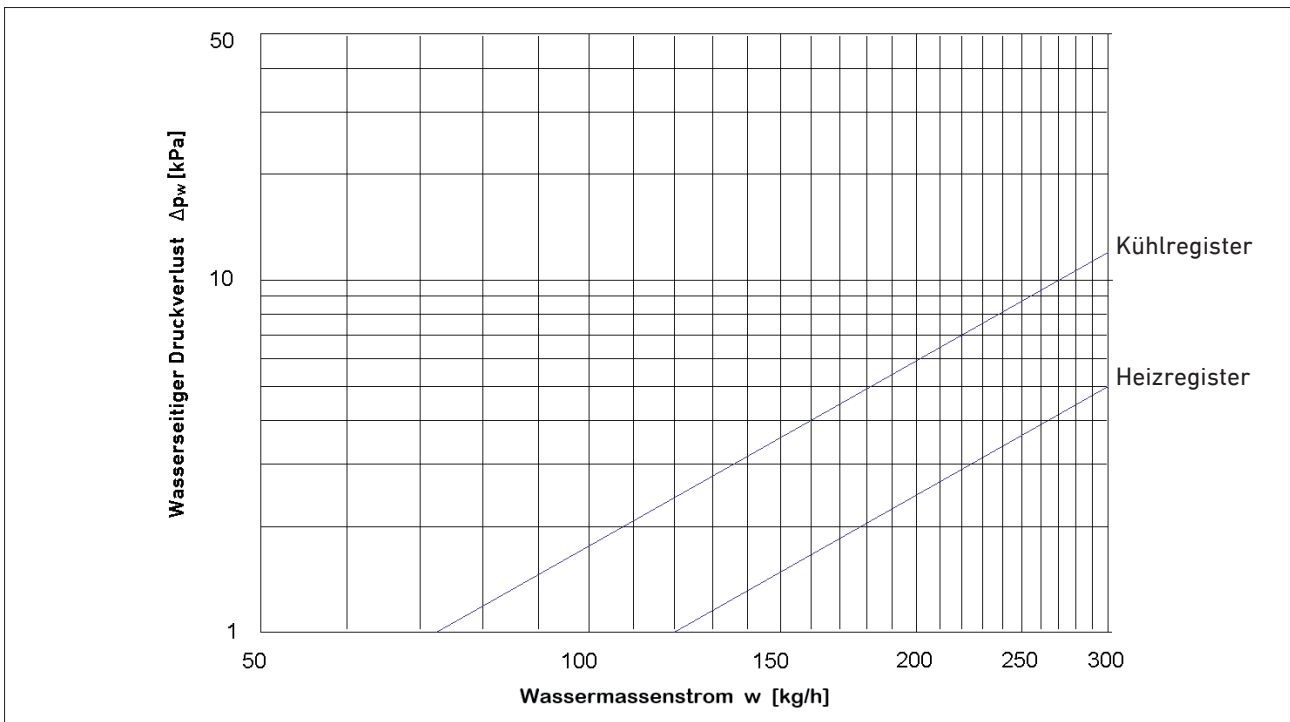
Für detaillierte Auslegungen bitte auf das Auslegungstool unter [https://www.ltg.de/app/uploads/2015/09/06\\_FVPpulse-B\\_AuslProg\\_deu\\_LTG.xlsm](https://www.ltg.de/app/uploads/2015/09/06_FVPpulse-B_AuslProg_deu_LTG.xlsm) zurückgreifen.



## Technische Daten

Fortsetzung 4.2 Technische Daten

### Wasserseitiger Druckverlust des Kühl-/Heizregisters bei verschiedenen Wassermassenströmen



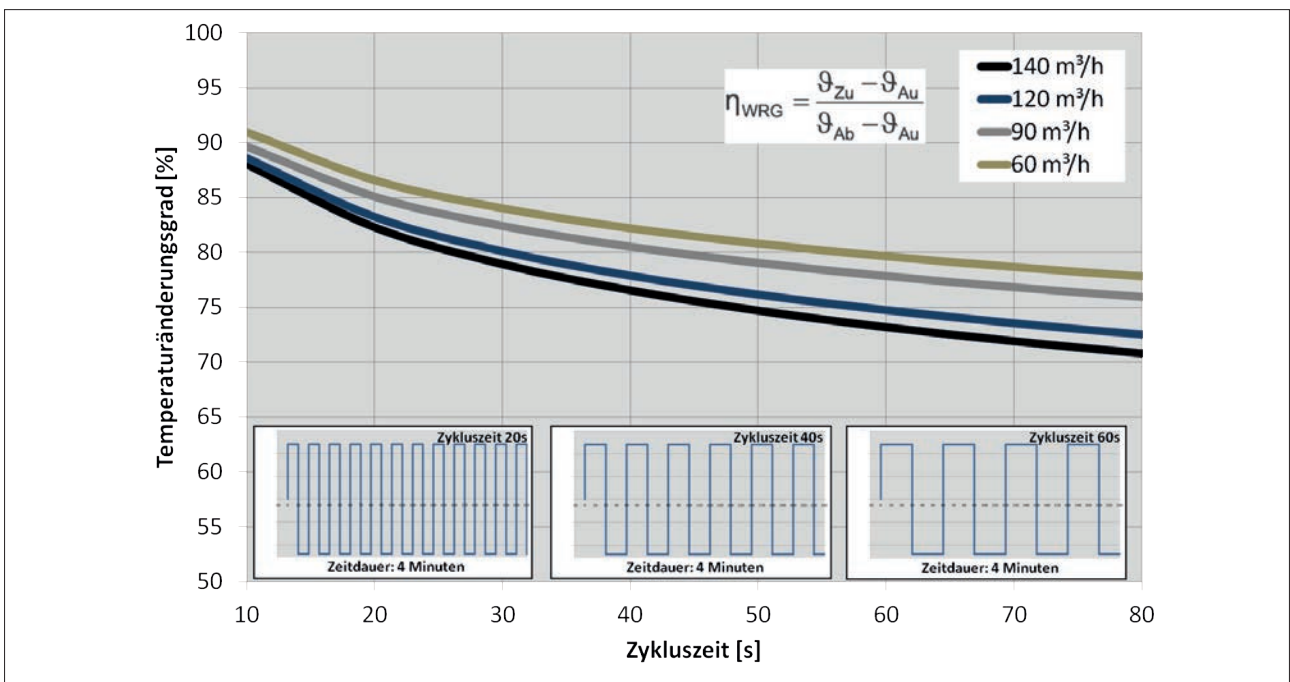
### Wärmerückgewinnungsgrad in Abhängigkeit der Zykluszeit

Ein Zyklus besteht aus:

- Zuluftbetrieb
- Umschaltung von Zuluft- auf Abluftbetrieb
- Abluftbetrieb

Standard-Zykluszeit 40 s:

- 19 Sekunden Zuluftbetrieb
- 2 Sekunden Umschaltung
- 19 Sekunden Abluftbetrieb



## Technische Daten

### 4.3 Elektrische Daten



Das Gerät ist an einen Fehlerstromschutzschalter (RCD) anzuschließen.

Spannungsversorgung Steuerung	230 V AC (+ 10...15 %) 50...60 Hz
Leistungsaufnahme Steuerung	max. 35 W an 30 V AC
Schaltausgänge	230 V AC
Schaltleistung Fehler-Relais	max. 2000 VA/10 A
Schaltleistung Ventilator-Relais	max. 2000 VA/10 A

### 4.4 Temperaturbereiche

Lagertemperatur	-20...+70 °C
Betriebstemperatur	0...+50 °C

### 4.5 Gewicht

100 kg ohne Bodengitter

### 4.6 Akustische Daten

Die akustischen Daten wurden in einem schallharten Raum im Versuchslabor der LTG Aktiengesellschaft ermittelt.

In den technischen Datenblättern werden für die unterschiedlichen Ventilator-Drehzahlstufen die A-bewerteten Schalleistungspegel angegeben.

Die Schalldruckpegel gelten für eine Raumabsorptionsfläche von 18 m<sup>2</sup>, was einer Raumabsorption von etwa 6 dB(A) entspricht. Damit lassen sich die Schalleistungspegel einfach berechnen.

$$L_{WA} = L_{A18} + 6 \text{ dB(A)}$$

Die Werte gelten für ein Gerät, d. h. für eine Raumachse. Werden mehrere Geräte in einem Raum installiert, erhöht sich der Schalldruckpegel.

**Pegelzunahme bei mehreren gleichartigen Schallquellen:**

Anzahl gleichartiger Schallquellen	1	2	3	4
Pegelzunahme [dB]		3	5	6

### 4.7 Kalorische Leistungsdaten

Die kalorischen Leistungsdaten wurden an einem Leistungsprüfstand im LTG Versuchslabor ermittelt.

Die Angaben gelten unter folgenden Bedingungen:

- Betriebswarmer, stationärer Zustand des Gerätes
- Eingeschwungener, stationärer Zustand bei den Messungen
- Im Kühlfall keine Betauung des Wärmeübertragers
- Wasser ohne Zusätze (Trinkwasserqualität) \*
- Wasservorlauftemperaturen von +12...+16 °C im Kühlfall und +50...+60 °C im Heizfall

\* Zur Absenkung der Gefriergrenze wird dem Kühlwasser häufig Äthylenglykol beigemischt. Durch die geringere spezifische Wärmekapazität des Gemisches wird die Kühlleistung des Gerätes verringert.

Verwendete Konstanten:

- spez. Wärmekapazität des Wassers 4186 J/(kgK)
- spez. Wärmekapazität der Luft 1004 J/(kgK)
- Luftdichte 1,2 kg/m<sup>3</sup>

Zur einfachen Übertragbarkeit werden die spezifischen kalorischen Leistungen angegeben, das sind die absoluten kalorischen Leistungen bezogen auf die Temperaturdifferenz zwischen Wassereintritt und Ansaugtemperatur vor Wärmeübertrager, bei Variation der Ventilatorstufe.

Diese Leistungen in den Tabellen gelten nur für einen bestimmten Nenn-Wassermassenstrom, der für die jeweiligen Typen und Baugrößen angegeben ist.

In den Korrekturkurven werden die veränderten Leistungen bei anderen Wassermassenströmen, bezogen auf die Leistungen bei Nenn-Wassermassenstrom, grafisch dargestellt.

Die Messgenauigkeit liegt bei ± 10 %

### 4.8 Hydraulische Daten

Die Wärmeübertrager sind für einen Betriebsdruck von max. 10 bar zugelassen (Prüfdruck 16 bar). Drücke über 10 bar sind nur nach besonderer Vereinbarung möglich.

Die Messung des wasserseitigen Druckverlustes wurde direkt an den Wärmeübertrager-Anschlüssen durchgeführt. Zusätzliche Widerstände sind zu addieren.

Die Messgenauigkeit liegt bei ± 10 %.

### 4.9 Belastbarkeit

Das Lüftungsgerät kann im Bereich der Bodenplatten mit einer Flächenlast von 1500 kg/m<sup>2</sup> belastet werden.

## Montage

### 5. Montage

#### 5.1 Montagehinweise

Das Gerät wird normalerweise wie folgt angeliefert:

- Gerät mit eingeschraubten Gerätefüßen und locker aufgeschraubten Kontermuttern sowie statt dem Bodengitter eingelegter Schutzplatte (Spanplatte).
- Evtl. notwendiges Montagematerial und Einzelteile (z. B. Nieten, Schrauben, Verbindungsbleche, Befestigungsglaschen, Luftkanal) werden beigelegt.



Die **Schutzplatte** darf lediglich zur Montage der Wasseranschlüsse und Elektrik entfernt werden. Nach der Montage muss die Schutzplatte bis zum Einlegen des Bodengitters wieder in das Gerät eingelegt sein, um Beschädigungen und Verschmutzung des Gerätes zu verhindern.



Arbeiten an Elektro- und Wasseranschlüssen dürfen nur von geschultem Fachpersonal vorgenommen werden.

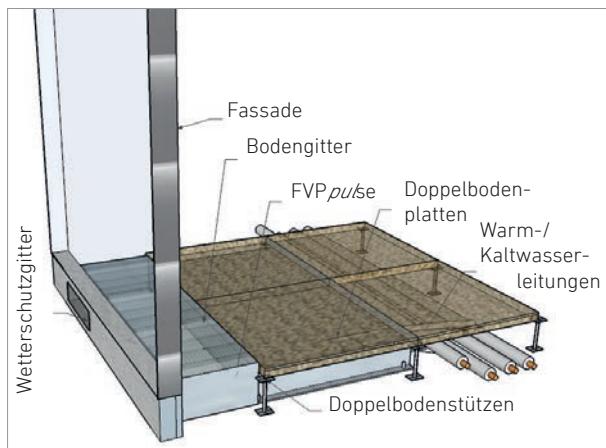
Die kompakte Bauweise mit einer Gerätetiefe von 980 mm und einer Gitterrahmenbreite von 320 mm erlaubt eine Geräteaufstellung zwischen Doppelbodenstützen.

Die präzise Ausrichtung des Gerätes erfolgt über höhenverstellbare Gerätefüße außen am Gerät.

Die Ventilkammer zum Anschluss der Regelventile sowie des Kondensatschlauchs (bei kondensierendem Betrieb) befindet sich vom Raum aus gesehen auf der linken Geräteseite.

Durchführungen für die Wasserleitungen und den Kondensatschlauch befinden sich ebenso vom Raum aus gesehen auf der linken Geräteseite.

Im hinteren Geräteteil können Bodenplatten mit Dämmscheiben auf den Deckel des Gebläsemoduls aufgelegt werden.



Wegen der beengten Platzverhältnisse im Ventilraum ist der Anschluss nur mit einer speziellen Ventileinheit möglich (als Zubehör erhältlich).

#### 5.2 Aufstellen des Gerätes

Bei der Montage muss darauf geachtet werden, dass

- die **Gerätefüße voreingestellt** werden, damit das Eigengewicht des Gerätes nicht vom Außenluftstutzen, sondern von den Gerätefüßen aufgenommen wird;
- die Kontermuttern der Gerätefüße mit einem **Drehmoment von 3 Nm** angezogen werden;
- die Oberkante des Gerätes und damit des trittfesten Bodengitters **bündig mit dem Fertigfußboden** ist;
- das Gerät gegen ein **horizontales Verrutschen** gesichert wird, z. B. mit den als Zubehör erhältlichen Befestigungsglaschen;
- **keine anderweitigen Bauteile** am Gerät befestigt oder angebaut werden, die nicht von der LTG Aktiengesellschaft vorher freigegeben wurden;
- **keine direkte Verbindung bzw. Berührung** zwischen Gerät und Rohboden vorhanden ist, außer den dafür vorgesehenen Gerätefüßen, um eine Schall- bzw. Trittschallübertragung zu vermeiden;
- **keine direkte Verbindung bzw. Berührung** zwischen Gerät und Fassade und Ansaugkanal vorhanden ist, um Schallübertragung zu vermeiden, außer den dafür vorgesehenen Dichtungen (diese müssen nach VDE 6022 hydrophob und geschlossenporig sein).
- **bauseits ein Dämmstreifen** zwischen Gerät und Fassade sowie zwischen Gerät und Bodenplatten angebracht wird;
- beim Fixieren der Geräte am Boden durch die mitgelieferten **Befestigungswinkel eine Schalldämmung** an der Winkelunterseite angebracht wird, um Schallübertragungen zu verhindern;
- vor Einlegen des Auslassgitters die **Schutzfolie am Abdeckblech** der Ventilkammer entfernt wird.



#### Legen des Fußbodens

Beim Legen des Fußbodens ist darauf zu achten, dass kein direkter Kontakt der Bodenplatten mit dem Gerät besteht, d. h. die Bodenplatten dürfen nicht direkt auf das Gerät aufgelegt werden oder es seitlich berühren.

Es muss sichergestellt sein, dass ein Schalldämmelement zwischengelegt wird bzw. die Trennfuge zwischen Gerät und Doppelbodenplatten mit einer geeigneten Dichtung (wie zuvor beschrieben) abgedichtet wird.



## Montage

### 5.3 Außenluftanschluss an der Fassade

Das Gerät besitzt standardmäßig einen Außenluft-Anschlussstutzen 107 x 363 mm (kann projektspezifisch abweichen).

Zusätzlich empfehlen wir einen bauseitigen Blechkanal, der folgende Spezifikationen beinhalten sollte:

- lichter Querschnitt 370 x 115 mm;
- idealerweise mit Flansch zur Abdichtung am Gerät;
- mit Isolation, um Kältebrücken innerhalb des Lüftungskanals zu verhindern;
- der Stutzen sollte beweglich in den Wanddurchbruch gesteckt werden.

Die Innenanschlussmaße dürfen keinesfalls kleiner sein als 370 mm Breite und 115 mm Höhe, bzw. die Dichtung bzw. Isolierung darf nicht in den Öffnungsraum des Ansauges hineinragen, da sonst das Öffnen der Außenluftklappe behindert werden könnte.

Bei der Montage des Gerätes muss darauf geachtet werden, dass

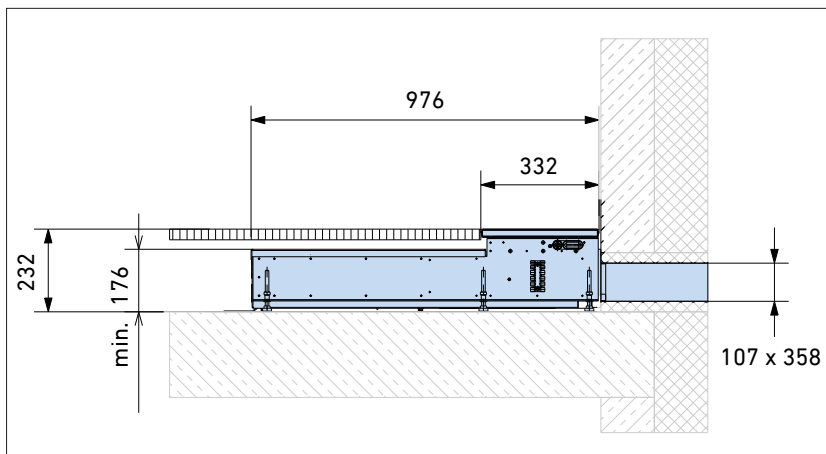
- der bauseitige Außenluftkanal und der Außenluftanschluss sauber sind;
- der Außenluftanschluss mit einer nach VDI 6022 geeigneten hydrophoben und geschlossenporigen Dichtung sorgfältig eingedichtet wird;
- der Fassadenanschluss so ausgebildet ist, dass über den gesamten Ansaugquerschnitt bei einem Außenluftvolumenstrom von 240 m<sup>3</sup>/h keine Geschwindigkeiten über 2 m/s auftreten.

Vor der Inbetriebnahme der Geräte muss sichergestellt sein, dass der Strömungsweg der Außenluft zum Gerät sauber und hygienisch einwandfrei ist, um eine sofortige Verschmutzung des Gerätes, des Filters, und des zu belüftenden Raumes zu vermeiden.



Durch die Geometrie der Fassade muss gewährleistet sein, dass zu keinem Zeitpunkt und unter keinen Umständen Wasser in die Außenluft-Anschlussöffnung eindringt.

#### Beispiel eines typischen Fassadenanschlusses



Durch die flexibel einstellbaren Gerätefüße lassen sich die Rohbautoleranzen optimal ausgleichen.

Zusätzlich befindet sich im Lieferumfang der LTG ein „Softpad“ mit folgenden Aufgaben:

- Aufnahme von Relativbewegungen
- Körperschallentkopplung
- Abdichtung von der Fassade gegen das Gehäuse
- Verhinderung von Kältebrücken zwischen Gerät und Fassade

In der Darstellung ist ein bauseitiger Schlagregenschutz nicht berücksichtigt. Dieser kann z. B. durch ein Wetterschutzgitter gewährleistet werden, dabei muss ein leichtes Gefälle des Blechkanals von 2...5 % berücksichtigt werden.

## Montage

### 5.4 Wasseranschlüsse



Die Verschlussstopfen am Wärmeübertrager müssen vor dem Wasseranschluss entfernt werden!

Die Geräte besitzen Wärmeübertrager mit Rohren aus Kupfer und Lamellen aus Aluminium für den 2- oder 4-Leiter-Betrieb mit getrennten Heiz- und Kühlkreisläufen.

Die Wärmeübertrager sind für Drücke bis 10 bar zugelassen (andere Drücke auf Anfrage: Technischer Service CMRK)

Die Wasseranschlüsse werden in folgender Ausführung geliefert: Anschluss G 1/2" Innengewinde konisch dichtend.



Die Anschlüsse müssen spannungsfrei ausgeführt werden.

Für die Anschlussleitungen müssen Ausdehnungsmöglichkeiten bestehen.

**Achtung:**

Bevor Wasser in das Gerät geleitet wird, muss unbedingt der korrekte und dichte Sitz der flexiblen Wasseranschlussschläuche überprüft werden, auch wenn die Schläuche am Wärmeübertrager bereits vormontiert sind. Die Schläuche könnten sich z.B. durch den Transport oder bei der Installation des Gerätes auf der Baustelle gelockert haben.

Als Regelventile und Absperrventile können handelsübliche Ventile, die ein **stetiges Regelverhalten** ermöglichen, verwendet werden (Beispiel siehe Kapitel 5.1).

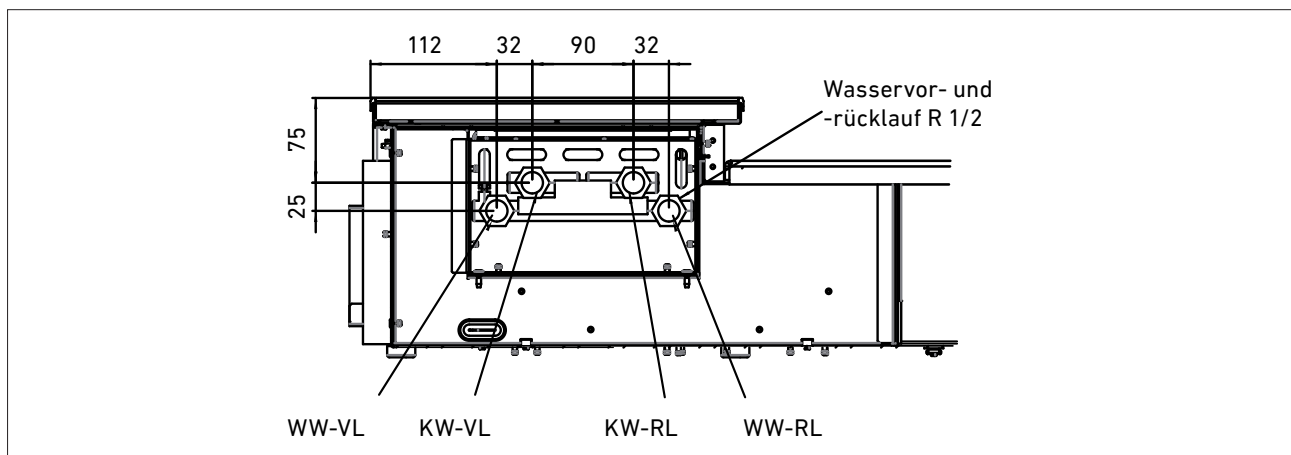
Beim Anschließen ist darauf zu achten, dass die Wärmeübertragerrohre nicht durch **Knicken, Verdrehen** etc. beschädigt werden. Die verbindenden Leitungsteile müssen hierzu exakt fluchten.

Um den in der Geräteauslegung festgelegten Wassermassenstrom einstellen zu können, muss im allgemeinen eine **Reguliermöglichkeit** oder ein Drosselkonus vorgesehen werden. Nur bei gleichen Geräten mit gleichen Wassermassenströmen und gleichen Druckabfällen kann bei Tichelmann-System auf die Regulierung an jedem einzelnen Gerät verzichtet werden. In diesem Falle ist eine strangweise Regulierung ausreichend. Andernfalls ist für jeden Wärmeübertrager eine Reguliermöglichkeit vorzusehen.

Ist es notwendig, einen Wärmeübertrager auszubauen, ohne das Netz oder einen Strang zu entwässern, muss für 2 bzw. 4 Absperrorgane pro Gerät gesorgt werden. Hierzu können handelsübliche **Absperrventile** verwendet werden.

Eine **Entlüftung** kann mit Entlüftungsventilen am Wärmeübertrager durchgeführt werden.

Wegen möglicher Schwitzwasserbildung sollten die Anschlüsse zu dem Wärmeübertrager für die Kühlung isoliert werden, z. B. mit Armaflex-Isolation.



## Montage

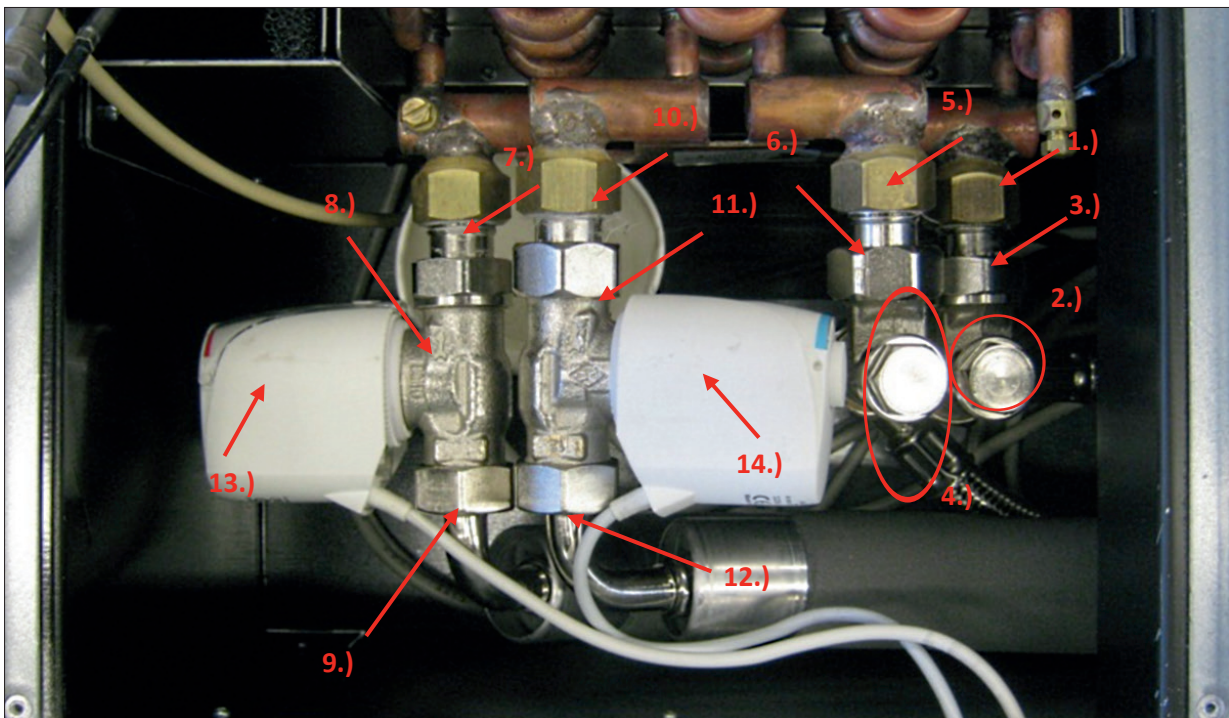
### Fortsetzung 5.4 Wasseranschlüsse

Die Ventileinheit (als Zubehör erhältlich) besteht aus einem Durchgangsventil (KVS 0,86) mit elektrothermischem Antrieb für wasserseitige Auf-/Zu Regelung oder 0...10 V DC Ansteuerung, inkl. Bogen mit Überwurfmutter und Flex-Schlauch in sauerstoffdiffusionsdichter Ausführung (Länge 1100 mm).

Auf Wunsch können die Rücklaufverschraubungen ebenfalls mitgeliefert werden.

Bei der Montage muss bauseits die richtige Reihenfolge der Montageschritte beachtet werden.

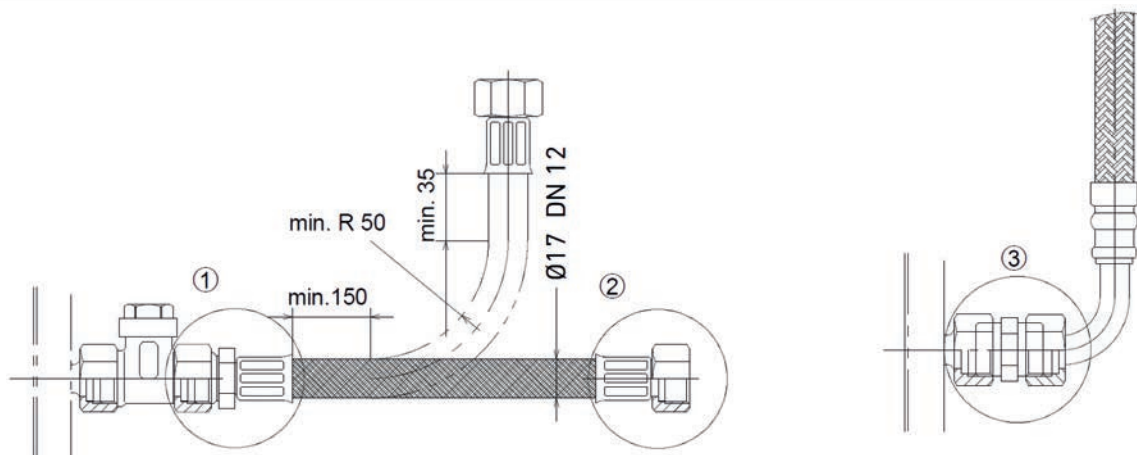
- 1.) Übergangsstück Heizkreis-Rücklauf (1RR; unten)
- 2.) Eckventil Rücklauf und Schlauch verbinden (Schlauch unisoliert)
- 3.) Die Bauteile aus 1.) und 2.) verbinden
- 4.) Eckventil Rücklauf und Schlauch verbinden (Schlauch unisoliert)
- 5.) Übergangsstück Kühlkreis Rücklauf (2RR; oben)
- 6.) Die Bauteile aus 4.) und 5.) verbinden
- 7.) Übergangsstück Heizkreis-Vorlauf
- 8.) Ventil Heizkreis-Vorlauf
- 9.) Schlauch mit 90°-Bogen (Schlauch isoliert)
- 10.) Übergangsstück Kühlkreis-Vorlauf
- 11.) Ventil Kühlkreis-Vorlauf
- 12.) Schlauch mit 90°-Bogen (Schlauch isoliert)
- 13.) Ventilantrieb Heizen
- 14.) Ventilantrieb Kühlen



## Montage

### Fortsetzung 5.4 Wasseranschlüsse

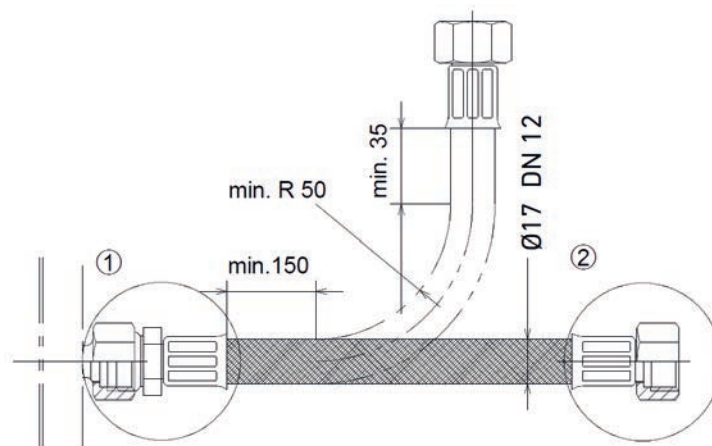
#### Beispiele für Wasseranschlüsse mit Ventil und flexiblem Schlauch (gerade, 90°-Variante)



Schlauch nicht isoliert, bei isolierten Schläuchen ändern sich die Maße entsprechend der Isolierung. (Isolierung 10 mm Armaflex)

- ① Schlauch an Eck- oder Durchgangsventil, Anschlussart AGK, Aussengewinde 1/2 " konisch dichtend
- ② Verschiedene Schlauchanschlussvarianten, Gewindedurchmesser nach Kundenwunsch oder Standard 1/2"
- ③ Anschluss zum direkten Einschrauben in den Wärmeübertrager bei Eckanschluss, Anschlussart: Doppelnippel 1/2"-1/2"; Schlauchanschluss UFD, Überwurfmutter 1/2" flach dichtend

#### Beispiel für Wasseranschluss zum direkten Einschrauben in den Wärmeübertrager

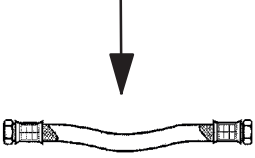
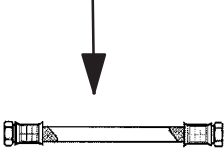
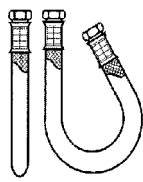
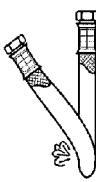
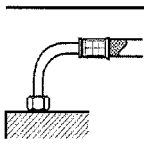
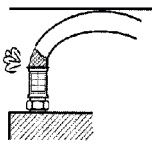
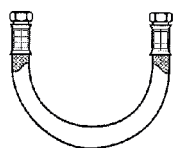
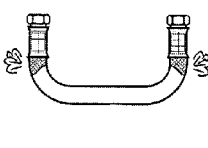
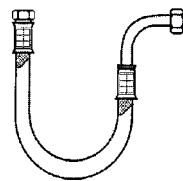
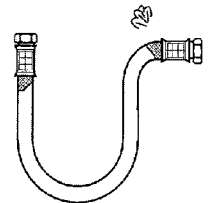
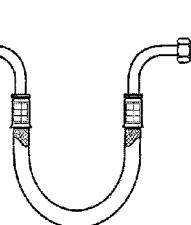
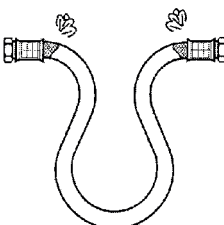
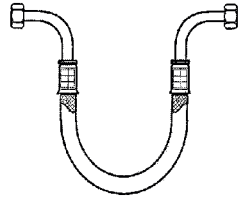
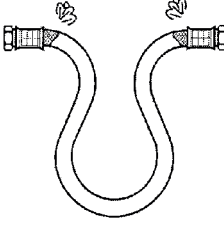


Schlauch nicht isoliert, bei isolierten Schläuchen ändern sich die Maße entsprechend der Isolierung.

- ① Anschluss zum direkten Einschrauben in den Wärmeübertrager, Anschlussart AGK, Außengewinde konisch 1/2 "
- ② Verschiedene Schlauchanschlussvarianten, Gewindedurchmesser nach Kundenwunsch oder Standard 1/2"

## Montage

### 5.4.1 Montagevorschriften für Wasseranschlüsse mit flexiblen Schläuchen

richtig	falsch	
		- Unter Druck bzw. bei Wärme kann es zu einer geringfügigen Längenänderung des Schlauches kommen. Gerade verlegte Schlauchleitungen müssen deshalb so eingebaut werden, dass Längenänderungen abgefangen werden.
		- Der zulässige Biegeradius $R_{\min}$ (Tabelle) darf nicht unterschritten werden, weder bei Transport, Montage noch im eingebauten Zustand. Kann der Biegeradius nicht eingehalten werden, ist die Montageart zu ändern.
		- Die Mindestlänge ist der folgenden Tabelle zu entnehmen. Bei gebogener Verlegung muss genügend Schlauchlänge zur Bildung eines offenen Bogens vorhanden sein, da sonst der Schlauch an den Anschlüssen abgeknickt und zerstört wird.
		- Die flexible Verbindung darf auf keinen Fall verdreht oder abgeknickt werden.
		- Der Schlauch darf weder bei der Montage noch im Betrieb mit einer von außen einwirkenden Zug- oder Druckbeanspruchung belastet werden.
		- Starre Anschlüsse (Außengewinde) sind nach der Befestigung des zweiten Anschlusses nicht weiter anzuziehen, da der Schlauch sonst verdreht wird und Beschädigungen am Schlauch auftreten können.
		- Für die Dichtheit der Verbindung (Schlauch/Anschluss) ist grundsätzlich der Monteur der Schläuche verantwortlich.
		- Mitgeliefertes Dichtungsmaterial ist vom Monteur auf seine Eignung zu prüfen, da dem Hersteller der Schläuche weder das Material noch die Geometrie der Anschlüsse bekannt sind.

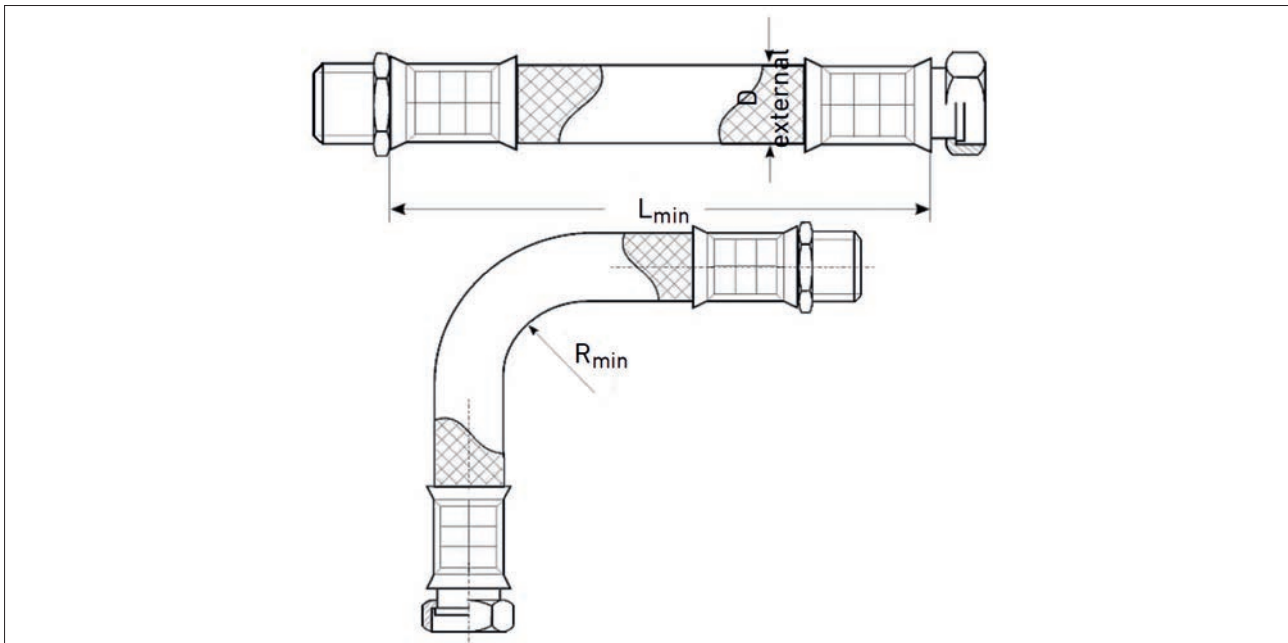


Eine Gewährleistung tritt nur in Kraft bei Beachtung nachfolgender Punkte und bei Installation unter Berücksichtigung der DIN-EN.

Insbesondere sind korrosive, elektrochemische und bakteriologische Belastungen durch geeignete Schutzvorkehrungen auszuschließen.

## Montage

### Fortsetzung 5.4.1 Montagevorschriften für Wasseranschlüsse mit flexiblen Schläuchen



#### Panzerschlauch EPDM bis +93 °C (diffusionsoffen, ohne Kennzeichnung)

DN Schlauch	D <sub>A</sub>	PN [bar]	R <sub>min</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>min</sub> α = 90°	L <sub>min</sub> α = 180°	L <sub>min</sub> α = 360°
06/08	12	15	27	60	140	180	260
10	14	15	40	60	190	250	260
12	18	15	60	80	260	360	550
15	22	12	70	95	300	420	640
19	27	10	80	100	350	480	730
25	34	10	100	125	430	590	900
32	44	10	160	140	650	900	1400
40	54	6	180	160	750	1030	1600
50	64	6	230	210	940	1300	2020

#### Panzerschlauch sauerstoffdiffusionsdicht bis +80 °C (Kennzeichnung blau-weißer Flechtstreifen)

DN Schlauch	D <sub>A</sub>	PN [bar]	R <sub>min</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>min</sub> α = 90°	L <sub>min</sub> α = 180°	L <sub>min</sub> α = 360°
08	13,5	16 *	110	100	310	490	830
10	16	16 *	130	100	380	580	990
12	17	16 *	150	100	450	680	1150

\* bei +30 °C; / 10 bar bei +50 °C

## Montage

### 5.5 Kondensierender Betrieb

Das Gerät ist auch für kondensierenden Betrieb geeignet. Hierfür ist unterhalb des Wärmeübertragers sowie der angeschlossenen Ventile eine Kondensatwanne verbaut, welche zu Reinigungszwecken entnommen werden kann.

An diese Kondensatwanne ist eine Kondensatpumpe anzuschließen, welche wiederum an ein zentrales Kondensatnetz angeschlossen ist.

### 5.6 Elektrische Anschlüsse



Das Gerät ist an einen Fehlerstrom-Schutzschalter (RCD) anzuschließen.

Die Installation elektrischer Anlagen muss gemäß den Vorgaben der VDE0100-100:2009-06 erfolgen.

Elektrische Anlagen müssen fachgerecht von geeignetem qualifiziertem Personal und unter Verwendung geeigneter Materialien nach dem aktuellen Stand der Technik errichtet werden.

Bei Zubehörkomponenten (z. B. Raumbediengeräte, Ventil-Stellantriebe, etc.), die mit LTG Geräten verbunden und betrieben werden, sind die Vorgaben des jeweiligen Herstellers zu beachten und umzusetzen.

Schutzart IP 20

Es stehen 3 Außenluft-Volumenströme zur Verfügung, diese können über eine Steuerleitung gezielt angefahren werden. Die Steuerleitung führt eine vom Außenluft-Volumenstrom abhängige Spannung in Höhe bis zu Netzpotential.

Eine gruppenweise Ansteuerung von bis zu max. 3 Geräten ist möglich (gleiche Phase verwenden).

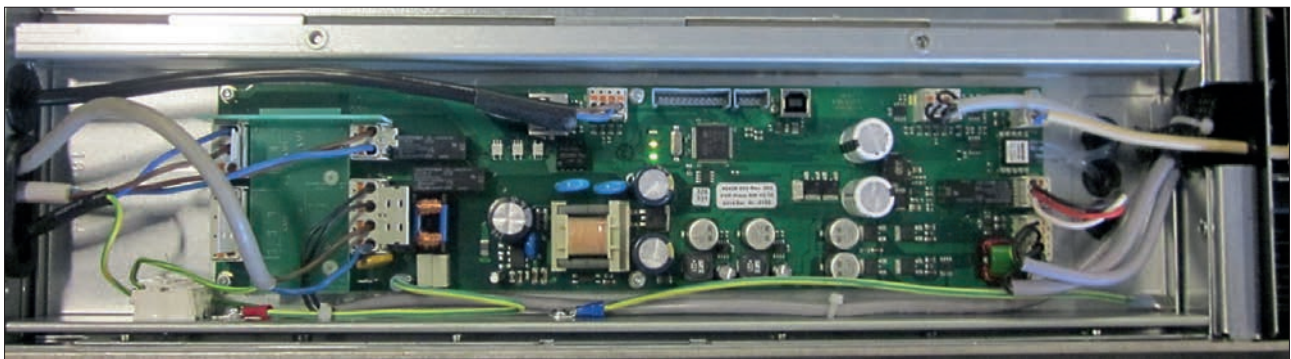
Alternativ kann auch über ein 0...10 V DC Signal der Außenluft-Volumenstrom stetig angefahren werden.

#### 5.6.1 Störmeldung

An der Klemmenbox kann eine Störmeldung aufgeschaltet werden.

Die Störmeldung wird ausgegeben bei folgenden Betriebszuständen:

- Ventilator dreht sich nicht trotz Belastung
- Frostschutz ist aktiv (Temperatur am WT < 10 °C)
- Sollvolumenstrom wird innerhalb von 120 sec. nicht erreicht.



Standardverkabelung



Kabeldurchführungen.  
Innenabmessungen  
46 x 12 mm



Kabeldurchführungen für  
das Ethernetkabel. Max.  
Kabeldurchmesser 8,7 mm.  
Lochdurchmesser 1,9 mm

## Montage

### 5.6.2 ECO-Regelung/-Steuerung

Beinhaltet folgende interne Funktionen:

#### Zykluszeit

Die Zykluszeit (z. B. 20 s Zuluft-/20 s Abluftförderung, parametrierbar über die USB-Schnittstelle) ist konstant, die Ansteuerung der Umschaltung zwischen Zu-/Abluftbetrieb erfolgt automatisch über die Steuerplatine.

#### Fehlerausgang

Der Fehlerausgang kann über einen potentialfreien Kontakt ausgelesen werden. Eine genauere Fehleranalyse ist über die USB-Schnittstelle möglich.

#### Frostschutz

Um zu verhindern, dass der Wärmeübertrager einfriert und ein Wasserschaden entsteht, ist eine integrierte Frostschutzregelung vorhanden. Bei Unterschreitung der Zulufttemperatur von 10 °C schaltet der Ventilator ab und die Außenluftklappe wird geschlossen. Dieser Betriebspunkt sollte bei funktionierendem Gerät und funktionierender Regelung normalerweise weder im Heizfall noch im Kühlfall auftreten. Zudem erfolgt eine Ausgabe einer Störmeldung über einen potentialfreien Kontakt.

#### Volumenstrom (Stufen-Steuerung)

Es stehen 3 Außenluft-Volumenströme zur Verfügung. Die Ansteuerung erfolgt über einen mechanischen 3-Stufen-Schalter bzw. Raumregler (Zubehör). Die Steuerleitung führt eine vom Außenluft-Volumenstrom abhängige Spannung in Höhe bis zu Netzpotential. Die Volumenströme der verschiedenen Stufen können über die USB-Schnittstelle vorparametriert werden. Eine gruppenweise Ansteuerung von bis zu max. 3 Geräten ist möglich (gleiche Phase verwenden).

#### Stufenlose Volumenstromregelung

Der Volumenstrom kann sowohl bei der stationären Betriebsweise (nur Zu- oder nur Abluft, 0...240 m<sup>3</sup>/h) als auch bei der instationären Betriebsweise stufenlos von 0...120 m<sup>3</sup>/h über ein analoges Stellsignal (0...10 V DC) eingestellt werden.

#### Ventilansteuerung

Die Ventilansteuerung erfolgt nicht über die Platine. Die Ventilansteuerung kann z. B. durch einen Raumtemperaturregler (als Zubehör erhältlich) realisiert werden; oder mit Hilfe von Connected Intelligence (siehe Seiten 25/26 oder Technischer Prospekt „Dezentrale Regelung LTG Connected Intelligence“).



...

#### Stufenlose Einstellung der Zykluszeit

Die Zykluszeit der Zu- und Abluftförderung kann stufenlos von 10...80 s über ein analoges Stellsignal (0...10 V DC) eingestellt werden. Dadurch ergeben sich Wärmerückgewinnungsgrade gemäß Diagramm Seite 14.

#### Master-Slave

Kommunikation zwischen dem „Mastergerät“ und dem „Slavegerät“. Bei der Master-Slave-Kommunikation wird nur das Master-Signal ausgewertet.

Funktion	Steckernr.	Signal
Zykluszeit/ Volumenstrom	X601	0...10 V DC Ansteuerung
Volumenstrom (Stufen-Steuerung)	X300	Phasenansteuerung L 230 V AC, 50...60 Hz
Betriebsart Zuluft „BZ“ / Abluft „BA“	X301	Phasenansteuerung L 230 V AC, 50...60 Hz
Spannungs- versorgung	X200	N L 230 V AC, 50...60 Hz
Fehlerausgang	X202	Potentialfreier Kontakt
Master-Slave- Kommunikation	X800	Ethernet-Verbindung

Die Platine befindet sich im Gerät, vom Raum aus gesehen rechts unter dem begehbaren Bodengitter



## Montage

### Fortsetzung 5.6.2 ECO-Regelung/-Steuerung

	Stecker	Bezeichnung	Kabelfarbe	Funktion
Netzspannung	X200	L		Ventilator-Versorgung
		N		Ventilator-Versorgung
		L		Netzzuleitung L
		N		Netzzuleitung N
	X202	NC		Fehlerrelais
		COM		Fehlerrelais
		N		Neutralleiter
		ST1		Raumregler 1
		ST2		Raumregler 2
		ST3		Raumregler 3
X301	N		Neutralleiter	
	BZ		Betriebsart Zuluft	
	BA		Betriebsart Abluft	
Schutzkleinspannung	X600	14	rot	Spannung vom Ventilator (10 V)
		13	weiß	Tacho (0...3,2 kHz)
		12	gelb	Steuerspannung Ventilator (0...10 V DC)
		11	blau	GND
	X601	V <sub>ext</sub> (0...10 V)		Volumenstrom
		GND		Volumenstrom
		Zykl (0...10 V)		Klappenruhezeit
		GND		Klappenruhezeit
	X700	NI1000	braun	NI1000-Fühler
		GND	blau	NI1000-Fühler
X1000	5	Rot	Klappenmotor +	
	4	schwarz	Klappenmotor -	
	3	weiß	Inkrement Ch1	
	2	lila	Inkrement Ch2	
	1	grau	GND	
X1100	B3	rot	Belimo ZU	
	B2	weiß	Belimo AUF	
	B1	schwarz	Belimo GND	

### 5.6.3 Premium-Regelung/-Steuerung

Die Premium-Steuerung beinhaltet neben der ECO-Steuerung folgende **zusätzliche Funktionen**.

#### Winddruckregelung

Durch eine intelligente Regelung werden bei anstehendem Über- oder Unterdruck auf der Fassade die geförderten Zu- und Abluftvolumenströme angeglichen. Dies wird bei dem dezentralen Lüftungsgerät FVPpulse durch eine zeitlich asynchrone Ansteuerung der Zu- bzw. Abluftförderung realisiert. Auf diese Regelung kann extern nicht zugegriffen werden.

### Stufenlose Einstellung der Zykluszeit

Die Zykluszeit der Zu- und Abluftförderung kann stufenlos von 10...80 s über ein analoges Stellsignal (0...10 V DC) eingestellt werden. Dadurch ergeben sich Wärmerückgewinnungsgrade gemäß Diagramm S. 14.

Die Platine befindet sich im Gerät, vom Raum aus gesehen rechts unter dem begehbaren Bodengitter.

### 5.6.4 Regelung mit Connected Intelligence (CI)

Beinhaltet folgende interne Funktionen:

#### Zykluszeit

Die Zykluszeit (z. B. 20 s Zuluft-/20 s Abluftförderung, parametrierbar über die USB-Schnittstelle) ist konstant, die Ansteuerung der Umschaltung zwischen Zu-/Abluftbetrieb erfolgt automatisch über die Steuerplatine.

#### Fehlerausgang

Der Fehlerausgang kann über einen potentialfreien Kontakt ausgelesen werden. Eine genauere Fehleranalyse ist über die USB-Schnittstelle möglich.

#### Frostschutz

Um zu verhindern, dass der Wärmeübertrager einfriert und ein Wasserschaden entsteht, ist eine integrierte Frostschutzregelung vorhanden. Bei Unterschreitung der Zulufttemperatur von 10 °C schaltet der Ventilator ab und die Außenluftklappe wird geschlossen. Dieser Betriebspunkt sollte bei funktionierendem Gerät und funktionierender Regelung normalerweise weder im Heizfall noch im Kühlfall auftreten. Zudem erfolgt eine Ausgabe einer Störmeldung über einen potentialfreien Kontakt.

#### Volumenstrom

Der Volumenstrom wird sowohl bei der stationären Betriebsweise (entweder nur Zuluft oder nur Abluft, 0...240 m<sup>3</sup>/h) als auch bei der instationären Betriebsweise stufenlos von 0...120 m<sup>3</sup>/h über die Regelungsplatine eingestellt.

#### Ventilansteuerung

Die Ventilansteuerung erfolgt über die CI-Platine.

#### Master-Slave

Kommunikation zwischen dem „Mastergerät“ und dem „Slavegerät“. Bei der Master-Slave-Kommunikation wird nur das Master-Signal ausgewertet.

Die Platine befindet sich im Gerät, vom Raum aus gesehen rechts unter dem begehbaren Bodengitter.

## Montage

### Fortsetzung 5.6.4 Regelung mit Connected Intelligence (CI)

#### Elektrische Anschlüsse dezentrales Lüftungsgerät FVP

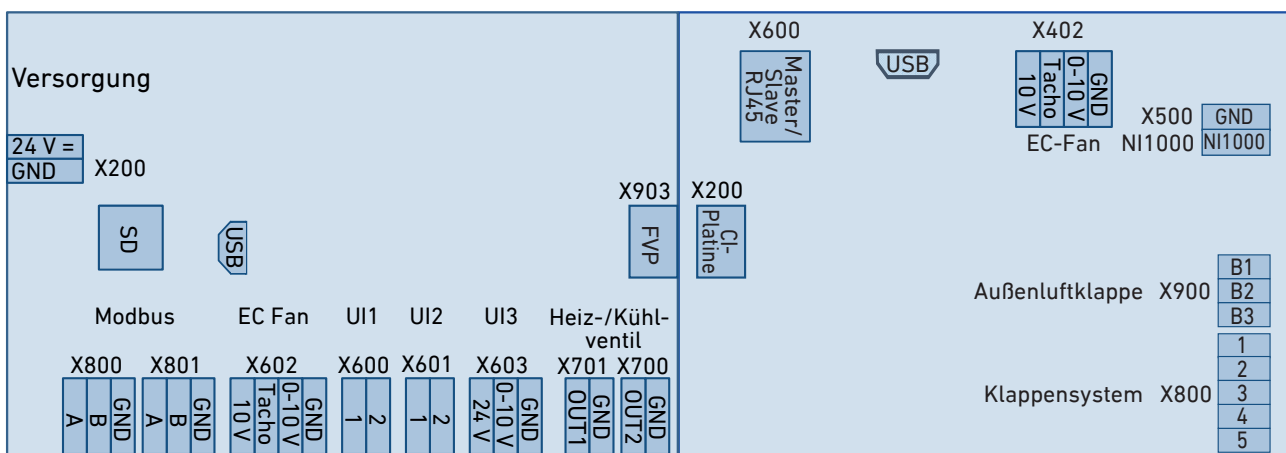
FVP-Platine			
Klemme	Name	Farbe	Beschreibung
X200	24 V =		Versorgungsspannung 24 V DC
	PGND		Versorgungsspannung GND
X600	1		Universal Eingang 1
	2		Universal Eingang 1
X601	1		Universal Eingang 2
	2		Universal Eingang 2
X602	1	rot	Ventilator 10 V Out
	2	weiss	Ventilator Tacho OK
	3	gelb	Ventilator 0..10 V
	4	blau	Ventilator GND
X603	1		Universal Eingang 3 24 V DC
	2		Universal Eingang 3 0..10 V
	3		Universal Eingang 3 GND
X700	OUT2	braun	Kühlventil PWM 24 V
	GND	blau	Kühlventil GND
X701	OUT1	braun	Heizventil PWM 24 V
	GND	blau	Heizventil GND
X800	A		Modbus A
	B		Modbus B
	Shield		Shield
X801	A		Modbus A
	B		Modbus B
	Shield		Shield

CI-Platine			
Klemme	Name	Farbe	Beschreibung
X402	11	blau	GND
	12	gelb	0..10 V
	13	weiss	Tacho
	14	rot	10 V
X500	GND	blau	GND
	NI1000	braun	NI1000
X900	B1	schwarz	Belimo GND
	B2	rot	Belimo AUF
	B3	weiss	Belimo ZU
X800	1	grau	GND
	2	violett	CH1
	3	weiss	CH2
	4	schwarz	Klappenmotor -
	5	rot	Klappenmotor +

Die Klemmen X700, X701, X402, X500, X800 und X900 sind bereits werkseitig verdrahtet.

Die Spannungsversorgung (230 V AC) erfolgt vom Raum aus gesehen auf der rechten Seite des Gerätes unterhalb des Gitters an der dafür vorgesehenen Leuchtenklemme. Hierfür muss das Gitter entnommen und der Deckel der Elektrobox geöffnet werden.

Optional gegen Mehrpreis kann das FVP-B mit einem integrierten Transformator 230/24 V ausgestattet werden, so dass eine separate 24 V DC-Leitung entfallen kann.



## Montage

### 5.6.5 Elektrische Spezifikationen der Steckverbindungen

Bezeichnung	Federzug-Steckklemmen	Stecker-nummer	Rastermaß, Steckrichtung	Spannung/ Spezifikation
Fehlerausgang	Pico Max Wago	X202	RM 7,5 mm Steckrichtung 180 °	230 V AC 50...60 Hz
3-Stufen-Schalter		X300		
Netzzuleitung		X200		
Betriebsart (BZ, BA)		X301		
Volumenstrom/Zykluszeit *	Pico Max Wago	X601	RM 3,5 mm Steckrichtung 180 °	0...10 V DC R <sub>in</sub> ca. 30 K-Ohm
Serviceschnittstelle USB	USB Buchse Typ B ***	X900	Steckrichtung 180°	
Vernetzung **	Ethernetkabel	X800	Steckrichtung 90°	

\* Die 0...10 V DC Signale müssen mit einem geschirmten Kabel geführt werden.

\*\* Das Kabel, das von der RJ45 Buchse aus dem Gerät geführt und zur Master-Slave-Kommunikation (RJ45-Verbindung) verwendet wird, muss für eine Netzspannung von 300 V / 500 V bei 20 °C ausgelegt sein. Hier kann z. B. das Kabel Ölfex Heat 205 MC von „Lapp Group“ verwendet werden.

\*\*\* Beim Einsatz von Connected Intelligence sind die USB Buchsen als Typ Micro ausgeführt.

### 5.6.6 Verdrahtung

Es sind die örtlichen Vorschriften zu Verdrahtung, Sicherung und Erdung des Gerätes einzuhalten.

Die Kabel zum Gerät führen Netzspannung 230 V AC und müssen entsprechend bemessen sein.

Die Leitungen für die Steuerspannungen (0...10 V DC z. B. für Volumenstrom/Klappenruhezeit) müssen mit einer ausreichenden Kabelschirmung vorgesehen werden.

### 5.6.7 Fehlerausgang, Störmeldung

Der Fehlerausgang schließt (potentialfrei), wenn

- die Frostschutzfunktion ausgelöst wurde
- ein interner Kabelbruch vorliegt
- interne Komponenten eine Fehlfunktion aufweisen
- eine nicht zulässige Ansteuerung vorhanden ist (z. B. Zuluftbetrieb oder Abluftbetrieb gleichzeitig gewählt werden)
- keine Spannungsversorgung am Gerät vorhanden ist.

Eine genauere Fehleranalyse kann dann mittels der USB-Schnittstelle durchgeführt werden.

Bei einer Master-Slave-Kombination wird eine mögliche Störmeldung von einem Mastergerät auf das Slavegerät übertragen und kann über den potenzialfreien Kontakt (X202) abgerufen werden.

### 5.6.8 Schnittstelle

Die Steuerung kann über ein Micro-USB-Kabel an einen PC angeschlossen werden. Auf dem PC wird dadurch eine neue serielle Schnittstelle installiert. Über ein Terminalprogramm (z. B. die Freeware TeraTerm) kann dann eine Verbindung mit der Steuerung aufgenommen werden.

/ Anlagen-Status LTG FVPpulse V0.3 chk:1E37

Eingänge Raumregler R1 R2 R3	Eingänge Nachtlüftung NL1 NL2	Sollwert Volumenstrom Spannung	Sollwert Klappenruhezeit Spannung	Temperatur-sensor Temperatur
1 0 0	0 0	0,00 V	9,78 V	21,8 Grad

Betriebsart Analogeingang Klappenruhezeit ANA\_KRZ 2 on & not controlled  
 Betriebsart Analogeingang Sollwert von GLT ANA\_GLT 2 on & not controlled

Betriebszustand : Bedarfslüftung alternierend  
 Powerpack : ist online  
 Volumenstrom-SOLL : 1,40 V  
 Volumenstrom-IST : 1,39 V : 573 digital  
 Aussenklappe : offen  
 Lüftichtung : einatmen Pause: 29,2 s  
 Klappenposition : 0  
 Motorstrom Klappe : 0,00 A  
 Einatmenruhezeit : 39,1 s mit WDR: 39,1 s  
 Ausatmenruhezeit : 39,1 s mit WDR: 39,1 s

Diff.-Druck aktuell : 6,53 Pa  
 Diff.-Druck ein : 6,43 Pa  
 Diff.-Druck aus : 6,43 Pa  
 Diff. DD Ein-DD AUS : 12,62 Pa Pause WDR: 0,0 s  
 Quotient DDein/DDaus : 1,00

TeraTerm-Softwaremonitor zur Ausgabe von Status- und Fehlermeldungen der Steuerung im Betrieb

## Montage

### 5.7 Prüfung nach der Installation



Zu prüfen ist, dass das Gerät an einen Fehlerstromschutzschalter (RCD) angeschlossen ist.

#### Mechanische Kontrolle

Nach Abschluss der Installation ist das Gerät auf mechanische Beschädigungen zu untersuchen. Verpackungsreste oder Schmutz am und im Gerät sind zu beseitigen.

Zu überprüfen sind:

- die VDE-gerechte Ausführung,
- die Wasseranschlüsse (einschl. Verbindung der Wärmeübertrager) auf Dichtheit,
- die Isolierung aller kaltwasserführenden Bauteile bis zum Wärmeübertrager auf sorgfältige Ausführung,
- die Befestigungsschrauben auf festen Sitz,
- die berührungsfreie Aufstellung zu Fassade und Rohboden außer über die vorgesehenen Dichtungen und Gerätefüße (Bodengeräte),
- der richtige Einbau des Feinfilters (Strömungsrichtung),
- die Netzspannung und Frequenz auf Übereinstimmung mit den Angaben auf dem Typenschild,
- die elektrischen Anschlüsse auf fachgerechte Ausführung und Einhaltung einschlägiger Vorschriften,
- die Funktion der Regelung (optional),
- die Funktion der einzelnen Motoren (Stellantriebe) auf eventuelle Schleifgeräusche,
- die Fixierung der Geräte,
- keine Versperrung der Ausblasfläche / des Ausblasgitters des Gerätes,
- die waagrechte und maßgenaue Ausrichtung,
- ausreichende Wasser-Schlauchlängen und spannungsfreie Verlegung,
- ggf. Kontrolle auf Dichtheit der Verbindung des Gerätes zum Ansaugkanal der Außenluft,
- Schutzplatte (Spanplatte) entfernt

#### Kontrolle Medienversorgung

Kontrollieren, ob

- Kaltwasser, Warmwasser und elektrischer Strom ausreichend vorhanden sind;
- Spannung und Netzfrequenz mit den Angaben am Typenschild der Klemmbox übereinstimmen. Keinesfalls dürfen die Regelgeräte mit falscher Spannung oder Frequenz betrieben werden, weil das zum Zerstören der Geräte und zur Gefährdung von Personen führen kann.

#### Regeltechnische Ausstattung

Die Raumtemperaturregler werden nur optional von LTG Aktiengesellschaft geliefert. Die Regelventile sind häufig werksmontiert.

#### Beginn des Normalbetriebes

Danach ist der Temperaturregler auf die gewünschte Temperatur einzustellen. Nach einiger Zeit sollte die der Temperaturregler-Einstellung entsprechende Raumtemperatur erreicht sein.



Der volle Umfang der Lüftungs-, Klima- und regeltechnischen Anlagen ist uns in der Regel nicht bekannt. Daher werden in allen Entwürfen, Zeichnungen und Schaltungsvorschlägen immer nur die Systeme dargestellt, die für die grundsätzlichen Funktionen relevant sind.

Geräte oder Bauteile, die z. B. für die regeltechnische Gesamtfunktion und / oder die VDE-gerechte Ausführung nötig sind, werden weder berücksichtigt noch wird explizit darauf hingewiesen.

## Inbetriebnahme

### 6. Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme darf erst nach vollständiger Montage und allen Prüfungen erfolgen.

Das Vorhandensein von Wasser- und Stromversorgung ist zu kontrollieren.



Vor der Inbetriebnahme muss die Schutzplatte (Spanplatte) entfernt werden, es kann sonst durch Überhitzung zu Schäden an der Motoreinheit kommen.

Die Abdeckung der Ventilator-kammer darf im Betrieb nicht entfernt werden.

Nach Einschalten des Gerätes muss eine Luftströmung aus dem Bodengitter vorhanden sein. Dabei dürfen nur leise Strömungs- und Motorgeräusche hörbar sein. Wenn Schleif- oder Schlaggeräusche hörbar sind, weist dies auf Beschädigung bei Transport oder Montage hin.

Bei einem erstmaligen Netzanschluss muss zunächst der Kondensator geladen werden. **Das Gerät kann somit erst nach ca. 5 Minuten in Betrieb genommen werden.**

Die vordringliche Funktion des Gerätes ist es, Frischluft in den Raum zu bringen. Bei extrem heißen oder kalten Außentemperaturen bzw. bei hohen thermischen Lasten im Raum kann es sein, dass das Gerät nicht genügend Leistung besitzt, um die gewünschte Raumtemperatur einzuhalten. Üblicherweise wird es daher mit anderen Systemen zur Raumkonditionierung kombiniert z. B. einer Betonkerntemperierung.

#### 6.1 Notschließfunktion

Im Notfall, z. B. bei einem Brand oder einem "Gas-Alarm", ist es wünschenswert dass kein Außenluftgerät mehr in Betrieb ist und die Fassade dicht ist.

Das dezentrale Lüftungsgerät besitzt hierfür einen Stellmotor an der Außenluftklappe, der durch den Kondensator der Steuerplatine gespeist wird. Fällt der Strom aus oder wird er abgeschaltet, schließt die Außenluftklappe automatisch.

#### 6.2 Wahl des Außenluft-Volumenstromes

Das dezentrale Lüftungsgerät kann nach fachgerechter Installation am Raumbediengerät (bauseits) "Aus"-geschaltet werden,

- z. B. wenn an dem 3-Stufen-Schalter (Stecker X300 bei der ECO-Platine) die Phase L nicht angesteuert wurde.
- z. B. wenn die Spannung (Stecker X601 bei der Premium-Platine) <1 V beträgt.

Der zur jeweiligen Stufe gehörende Außenluftvolumenstrom wird normalerweise projektabhängig nach Wunsch des Kunden voreingestellt.

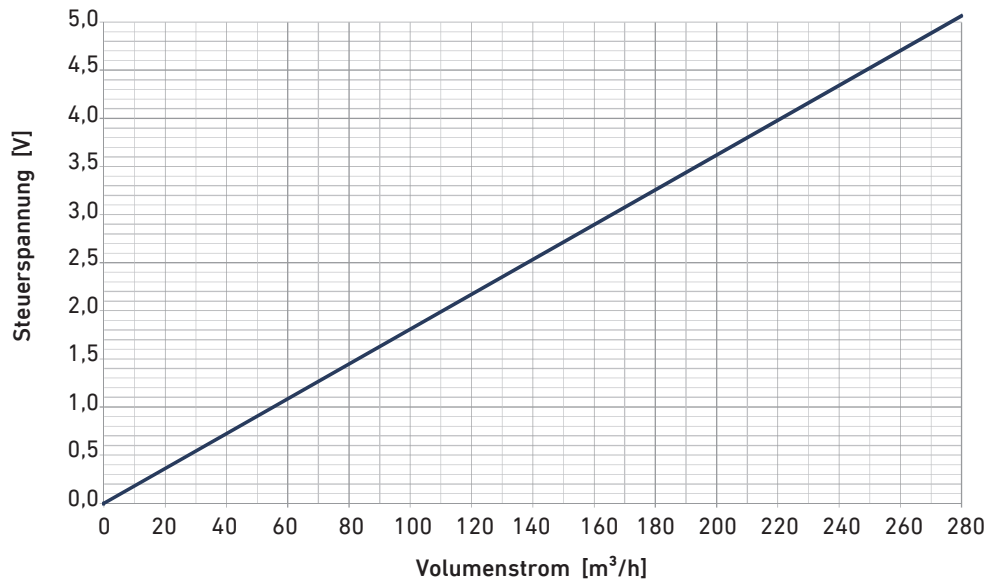
Normale Funktion vorausgesetzt öffnet sich nach Einschalten des Gerätes die Außenluftklappe, der Ventilator beginnt zu laufen, und die Umschaltung der Luftrichtungen durch die Klappenkinematik beginnt. Außenluft wird durch den Filter gesaugt und durch den Wärmeübertrager erwärmt oder gekühlt in den Raum geblasen.

Es wird empfohlen, den Außenluftvolumenstrom bedarfsgerecht, z. B. in Abhängigkeit der Anzahl der anwesenden Personen, zu wählen. Vergleichen Sie hierzu die Vorschriften zu den Mindestluftmengen in der DIN EN 16798 Teil 1. Ansonsten sollte der Außenluftvolumenstrom möglichst gering gehalten werden um Energiekosten zu sparen.

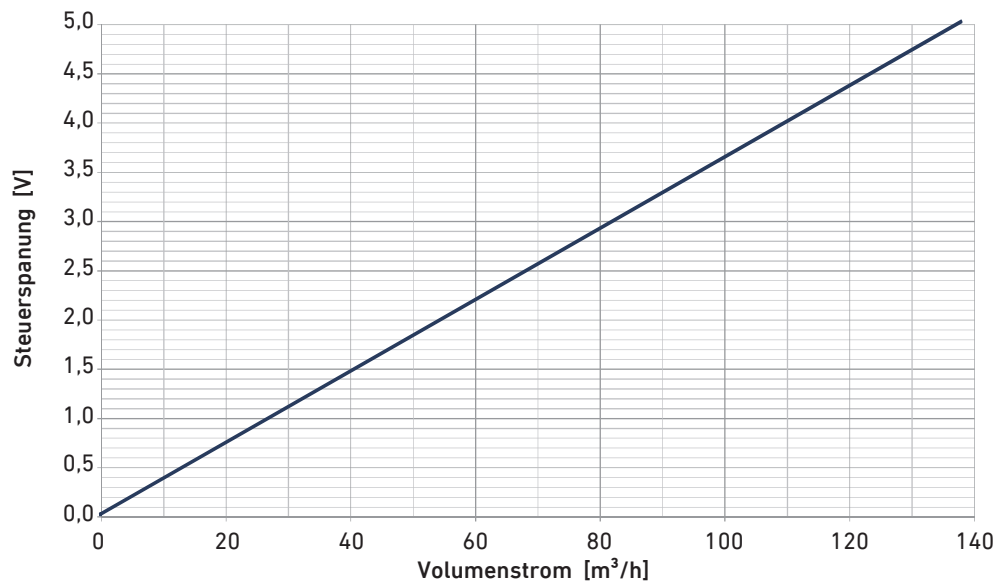
# Inbetriebnahme

## Fortsetzung 6.2 Wahl des Außenluft-Volumenstroms

### Hybride Lüftung



### Zyklisch arbeitende Betriebsweise



## Inbetriebnahme

### 6.3 Programmieranweisung

Die Steuerung kann über ein A/B-USB-Kabel an einen PC oder Laptop angeschlossen werden.

Über ein Terminalprogramm (z. B. TeraTerm) können hier die entsprechenden Parameter geändert werden.

#### 6.3.1 Bedienoberfläche TeraTerm

Vor dem Verbindungsaufbau ist die Platine (ECO oder Premium) an die Versorgungsspannung (230 V AC) anzuschließen.

Die Steuerung mittels A/B-USB-Kabel an einen PC anschließen und über TeraTerm verbinden (öffnen).

COM-Port und Schnittstellenparameter müssen über „Einstellungen“ und „Serieller Port“ eingestellt werden (Bilder 1...3).

Die Schnittstellenparameter lauten:

115200 Baud

8N1 (8Bit, no parity, 1 Stopbit)



Bild 1

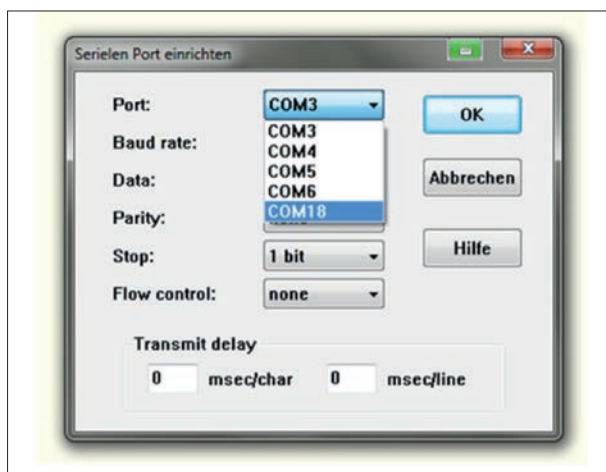


Bild 2: Beispiel für Auswahl des COM-Ports

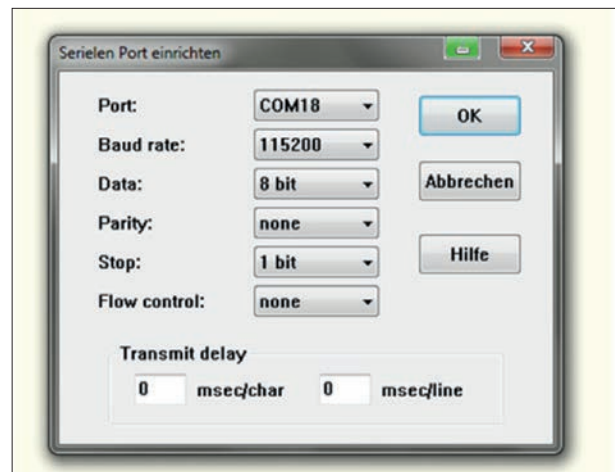


Bild 3: Beispiel für Einstellung der Baud rate

## Inbetriebnahme

### Fortsetzung 6.3.1 Bedienoberfläche TeraTerm

#### Anzeige des allgemeinen Anlagen-Status

Mit dem Befehl „as“ wird der allgemeine Anlagen-Status angezeigt (Abbildung 4).

```

COM18:115200baud - Tera Term VT
Datei(F) Editieren Einstellungen Steuerung Fenster Resize Hilfe
| Anlagen-Status LTG FVPpulse V2.5 chk:1E37 PREMIUM
-----
Eingänge      Eingänge      Sollwert      Sollwert      Temperatur-
Raumregler    Nachtlüftung  Volumenstrom  Klappenruhezeit  sensor
RR1 RR2 RR3    NL1 NL2        Spannung      Spannung          Temperatur
-----
1 0 0      0 0          0,00 V        0,00 V          24,2 Grad
-----

Betriebsart Analogeingang Klappenruhezeit ANA_KRZ 2 on & not controlled
Betriebsart Analogeingang Sollwert von GLT ANA_GLT 2 on & not controlled

Betriebszustand      : Bedarfslüftung alternierend          bin Einzelgerät
Sytenstatus           : no error
Pouerpack             : is online UC2V5 2,37 V UC5V 5,09 V
Volumenstrom-SOLL    : 1,40 V
Volumenstrom-IST     : 1,39 V : 573 digital
Aussenklappe         : offen
Luftrichtung          : ausatmen Pause: 5,4 s
Klappenposition      : 209
Motorstrom Klappe    : 0,00 A
Einatmenruhezeit     : 20,0 s mitHDR: 21,0 s
Ausatmenruhezeit     : 20,0 s mitHDR: 19,0 s
-----
Diff.-Druck aktuell  : 0,57 Pa tEinschwing 0
Diff.-Druck ein      : -5,66 Pa tMax: 106,4 s
Diff.-Druck aus      : 0,52 Pa tAus: 0,0 s
Diff. DD Ein+DD AUS  : -5,18 Pa PauseHDR: -1,0 s
Quotient DDein/DDaus : -11,79
-----

gLaufzeit_8h 0 gLaufzeit_s 14262
tFahren= 60 tAnlageN10=3005 AnlaufzeitFan= 54

```

Bild 4: Beispiel Anlagenstatus

#### Anzeige der Zugriffsrechte

Mit dem Befehl „h“ werden die aktuellen Zugriffsrechte angezeigt (Abbildung 5).

```

>h
-----
Helpmenu - STM32 CoxBASIS V2.5 chk:1E37
-----
current user level = user level
-----
level <code>      set userlevel
(g)lete <adr>    read word from eeprom adress
as                Anlagenstatus anzeigen
reset            Systemreset
error           Fehlerspeicher anzeigen
(h)elp          this screen

```

Bild 5: Beispiel Zugriffsrechte

#### Erweiterung der Zugriffsrechte

Den Befehl für die Erweiterung der Zugriffsrechte erhalten Sie auf Anfrage (Technischer Service CMRK).



## Inbetriebnahme

### Fortsetzung 6.3.1 Bedienoberfläche TeraTerm

#### Fehlerspeicher

Mit dem Befehl „error“ wird der Fehlerspeicher aufgerufen (Abbildung 7). Der aktuellste Fehler steht an oberster Stelle. Ist der Speicher voll, fällt der älteste Fehler „unten raus“.

```

>h
-----
Helpmenue - STM32 CoxBASIS V2.5 chk:1E37
-----
current user level = user level
-----
level <code>          set userlevel
(g)lete <adr>        read word from eepron adress
as                   Anlagenstatus anzeigen
reset               Systemreset
error              Fehlerspeicher anzeigen
(h)elp             this screen

>level 23
service level enabled temporary enabled

>h
-----
Helpmenue - STM32 CoxBASIS V2.5 chk:1E37
-----
current user level = service level
-----
level <code>          set userlevel
(p)ute <adr> <val>    write word to eepron adress
werkseinstellung oder
defaultinit         setzt alle Parameter zurueck
io1 ... io5         I/O und Infofenster
(p)ute <adr> <val>    write word to eepron adress
werkseinstellung oder
defaultinit         setzt alle Parameter zurueck
io1 ... io5         I/O und Infofenster
(g)lete <adr>        read word from eepron adress
as                   Anlagenstatus anzeigen
reset               Systemreset
error              Fehlerspeicher anzeigen
(h)elp             this screen

```

Bild 6: Fehlerspeicher

## Inbetriebnahme

### 6.3.2 Parameter programmieren

Vor der Parametrierung ist das Gerät vollständig zu montieren und die Platine (ECO oder Premium) an die Versorgungsspannung (230 V AC) anzuschließen.

Die Steuerung mittels A/B-USB-Kabel an einen PC anschließen und über ein Terminalprogramm (z.B. TeraTerm) verbinden.

Die Schnittstellenparameter lauten:

115200 Baud

8N1 (8Bit, no parity, 1 Stopbit)

Ein Parameter wird mit dem Befehl „pute“ geschrieben. Danach folgt ein Leerzeichen, die entsprechende Adresse, ein weiteres Leerzeichen sowie der zu hinterlegende Wert. **Beispiel:**

Um die Zykluszeit der Klappe auf 2 x 20 sec einzustellen wird folgender Befehl eingegeben: **pute 135 20000**

Um den hinterlegten Wert eines Parameters auszulesen ist die Adresse mit dem Befehl „g“ und Leerzeichen einzugeben: **g 135 (Beispiel)**

Die Platine ist in drei verschiedene Nutzerstufen (mit entsprechender Berechtigung) unterteilt. Diese Stufen heißen „user“, „service“ und „system“. Standardmäßig ist die niedrigste Berechtigungsstufe („user“) eingestellt (nur Leseberechtigung). Um Veränderungen in der Parametrierung vornehmen zu können, ist die Berechtigungsstufe „service“ notwendig und daher als erstes zu „programmieren“.

Parameter	Adresse	Wert	Beschreibung
Service	level	23	
Ventilator Stufe 1	129	100...1000	1,00V...10,00 V (Standard = 220)
Ventilator Stufe 2	130	100...1000	1,00V...10,00 V (Standard = 330)
Ventilator Stufe 3	131	100...1000	1,00V...10,00 V (Standard = 440)
Nachtlüftung Zuluft	132	100...1000	1,00V...10,00 V (Standard = 440)
Nachtlüftung Abluft	133	100...1000	1,00V...10,00 V (Standard = 440)
Zykluszeit	135	5000...40000	Standard = 20000 (2 x 20 s)
Frostschutztemperatur	155	100	10 °C
Hysterese Frostschutz	156	30	3 °C (T > 13 °C schaltet FVP ein)
Einzelgerät	169	0	Standard
Master	169	2	
Slave	169	1	
Nachtlüftung Master-Slave	170	0	Standard (Master-Slave gegenläufig)
Nachtlüftung Master-Slave	170	>0	Master-Slave gleichläufig

Alle weiteren Parameter auf Anfrage (Technischer Service CMRK).

Alternativ erfolgt die Parametrierung über die CI-Platine, siehe hierzu Technischer Prospekt „Dezentrale Regelung LTG Connected Intelligence“ ab Seite 24.



### 6.3.3 Software programmieren

Vor der Parametrierung ist das Gerät vollständig zu montieren und die Platine (ECO oder Premium) an die Versorgungsspannung (230 V AC) anzuschließen.

Die Steuerung mittels A/B-USB-Kabel an einen PC anschließen und über ein Terminalprogramm (z.B. TeraTerm) verbinden.

Die Schnittstellenparameter lauten:

115200 Baud

8N1 (8Bit, no parity, 1 Stopbit)

Über die Monitorschnittstelle kann eine neue Firmware (= Applikation) in die Steuerung gespielt werden. Dazu muss zwingend der Bootloader im Programmspeicher vorhanden sein (normalerweise bereits installiert).

Nach Systemstart (Versorgungsspannung anlegen) wartet der Bootloader 5 Sekunden auf eine Eingabe, dann verzweigt er in die Applikation, sofern diese vorhanden ist. Mit der Eingabe von „load“ während dieser 5 s wird der Bootloader in den Empfangsmodus versetzt. Er löscht die alte Applikation und ist empfangsbereit für das neue „hex-file“. Mit „Datei senden“ kann dieses File gesendet werden und der Bootloader programmiert es in den Flash des Controllers.

Nach erfolgreicher Programmierung startet die Platine von selbst.

## Inbetriebnahme

### 7. Betrieb, Wartung, Instandhaltung

Für den Betrieb und die Wartung der Geräte sollten die folgenden Punkte beachtet werden:



Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden.



Vor Wartungsarbeiten oder Reparaturarbeiten ist das Gerät unbedingt auszuschalten und allpolig vom Netz zu trennen.

#### Hier einige Vorschläge zum Betrieb:

- Schalten Sie das Gerät evtl. aus oder auf eine kleine Stufe, wenn der Raum nicht benutzt wird.
- Falls das Öffnen der Fenster gestattet ist, schalten Sie in der Übergangszeit oder zum Stoßlüften das Gerät ab und öffnen die Fenster.
- Schalten Sie im Winter bei sehr kalten Außentemperaturen das Gerät auf eine kleinere Stufe wenn Sie den Eindruck haben, dass trotzdem genügend frische Luft in den Raum gelangt und die Luft im Raum sehr trocken ist.

#### 7.1 Instandsetzung

Sofern es sich nicht um offensichtliche "Bleischäden" z. B. am Auslass handelt, sollten defekte Geräte komplett ausgetauscht und im Werk überprüft werden.

Dazu ist das Gerät durch einen Fachmann allpolig vom Netz zu trennen.



Die bauseitige Verkleidung dient auch als Schutzeinrichtung und darf nur zu Wartungs- und Reinigungsarbeiten entfernt werden.

Das Austauschen von Regeleinrichtungen sollte nur vom Fachmann oder im Werk vorgenommen werden.

Das Austauschen einzelner defekter Bauteile, z.B. Lager am Ventilator, ist nicht ratsam, da viele Einstellungen nur im Werk mittels Vorrichtungen exakt vorgenommen werden können.

Gewährleistung wird nur bei kompletten Ventilatoren übernommen.

#### 7.1.1 Filterwechsel Abluftfilter

Es wird empfohlen den Filter nach Bedarf zu wechseln, mindestens aber alle 12 Monate.

Für Wartungs- oder Reparaturarbeiten muss zunächst das Bodengitter nach oben herausgehoben werden. Damit sind Ventildeckel und Wärmeübertrager zugänglich.

##### Schritt 1: Bodengitter öffnen



##### Schritt 2: Ventilabdeckung öffnen



##### Schritt 3: Abluftfilter herausnehmen



## Betrieb/Wartung/Instandhaltung

### 7.1.2 Filterwechsel Außenluftfilter

Es wird empfohlen den Filter nach Bedarf zu wechseln, mindestens aber alle 12 Monate.

#### Schritt 1: Bodengitter entfernen



#### Schritt 3: Untere Filterabdeckung abnehmen



#### Schritt 2: Obere Filterabdeckung abnehmen



#### Schritt 4: Filter wechseln



## 7.2 Wartung

Die angegebenen Tätigkeiten sollten je nach Umwelteinflüssen ca. alle 6...12 Monate durchgeführt werden.

#### Wir empfehlen

- den ersten Filterwechsel nach der Inbetriebnahme durchzuführen,
- den Filterwechsel im Spätherbst durchzuführen, um den Grobschmutz durch Pollenflug etc. nicht über den Winter im Filter zu belassen.

Bei halbjährlichem Filterwechsel wird der Wechsel zusätzlich im Frühjahr nach Ende der Heizperiode empfohlen.

Der Feinfilter ist bezüglich Filterwirkung und Druckverlust speziell für dieses Produkt entwickelt worden. Um eine volle Funktionsfähigkeit zur gewährleisten, sollte der Ersatzfilter ausschließlich über die LTG Aktiengesellschaft beschafft werden.

### 7.2.1 Wartungsintervalle der einzelnen Komponenten

Siehe Kapitel 10.1 „Wartungsintervalle der einzelnen Komponenten / Wartungsprotokoll“.

## Betrieb/Wartung/Instandhaltung

### 8. Ersatzteile

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

Menge	Ident-Nr.	Benennung	Mindestbestellmenge
1	1068688	Filterschaum für Abluftfilter: 2000 X 1000	1
1	1077586	Außenluftfilter (vergleichbar Filterklasse F7)	1
1	1065357	Wärmeübertrager	1
1	1060378	Ventilator K3G190-RC0523	1
1	1065350	Wärmerückgewinner	1
1	1066875	Außenluftklappe Belimo CM 24 L	1
1	1077324	Regelungsplatine	1
1	1065169	Getriebemotor für die Klappenmechanik	1

### 9. 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)

## Ersatzteile, Außerbetriebnahme

## 10. Anhang

## 10.1 Wartungsintervalle der einzelnen Komponenten / Wartungsprotokoll

## Raumregelung (optional)

Bauelement	Tätigkeit	Ausführung		Durchgeführt	
		Monate	bei Bedarf	ja	nein
Raumbedien- gerät	Auf Verschmutzung, Beschädigung, Korrosion und Funktion prüfen	12			
Raumregler	Zulufttemperaturbegrenzung prüfen	12			

## Gerät

Bauelement	Tätigkeit	Ausführung		Durchgeführt	
		Monate	bei Bedarf	ja	nein
Gerät allgemein	Auf Verschmutzung, Beschädigung, Korrosion, korrekten Sitz und Befestigung prüfen	12			
	Dichten Sitz des Ansaugstutzens zum Außenluft-Ansaugkanal prüfen	12			
	Dichten Sitz des Gerätes an der Fassade und zum Doppelboden prüfen	12			
Ventilator(en)	Auf Verschmutzung, Beschädigung, Korrosion und Befestigung prüfen	12			
	Funktionserhaltendes Reinigen		x		
	Lager auf Geräusch prüfen	12			
	Schwingungsdämpfer auf Funktion prüfen	12			
	Schutzeinrichtung auf Funktion prüfen	12			
	Hygienischen Zustand prüfen	6			
Ansaug-/ Druckraum	Auf Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion prüfen	12			
	Funktionserhaltendes Reinigen		x		
	Wärmedämmung auf Beschädigung prüfen (Sichtprüfung)		x		
	Kammern innen reinigen		x		
	Hygienischen Zustand prüfen		x		
Ventile und Ventiltriebe	Auf Verschmutzung, Beschädigung, Korrosion und Funktion prüfen.	12			

## Fortsetzung 10.1 Wartungsintervalle der einzelnen Komponenten / Wartungsprotokoll

Bauelement	Tätigkeit	Ausführung		Durchgeführt	
		Monate	bei Bedarf	ja	nein
Feinfilter	Auf Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion prüfen	x			
	Filterauflage auf Dichtheit prüfen	x			
	Filtermedium auswechseln und dokumentieren	12			
	Hygienischen Zustand prüfen	6			
Klappenmotor für Außenluftklappen, Klappenkinematik	Äußerlich auf Verschmutzung, Befestigung, Beschädigung und Korrosion prüfen	12			
	Funktionserhaltendes Reinigen		x		
	Anschlussklemmen auf festen Sitz prüfen		x		
	Auf Laufruhe und Erwärmung prüfen		x		
	Schutzeinrichtungen auf Funktion prüfen	12			
Außenluftklappe mit Dichtung	Auf Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion sowie mechanische Funktion prüfen.	12			
Kanal vom Filter zum Wärmerückgewinner	Kanalabschnitt einschließlich vorhandener Wärmedämmung und Befestigung auf äußere Beschädigung und Korrosion prüfen		x		
	Kanalabschnitt stichprobenweise innen auf Verschmutzung prüfen (Sichtprüfung), hygienischen Zustand prüfen.		x		
Wärmeübertrager	Auf Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion prüfen	6			
	Funktionserhaltendes Reinigen (luftseitig)		x		
	Kontrolle der Wasseranschlüsse	12			
	Entlüften		x		
	Hygienischen Zustand prüfen	6			
Frostschuttfühler	Auf Verschmutzung, Beschädigung und Korrosion prüfen	12			
	Schutzeinrichtungen auf Funktion prüfen (Frostschutz)	12			









**AIR TECH  
SYSTEMS**

### **Raumlufttechnik**

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](mailto:info@LTG.de)  
[www.LTG.de](http://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](mailto:info@LTG-INC.net)  
[www.LTG-INC.net](http://www.LTG-INC.net)