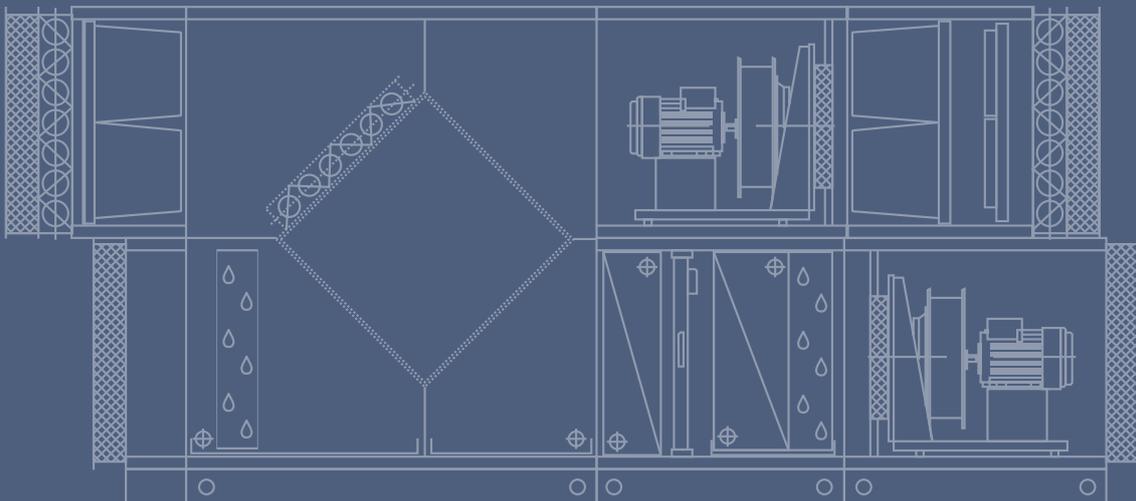
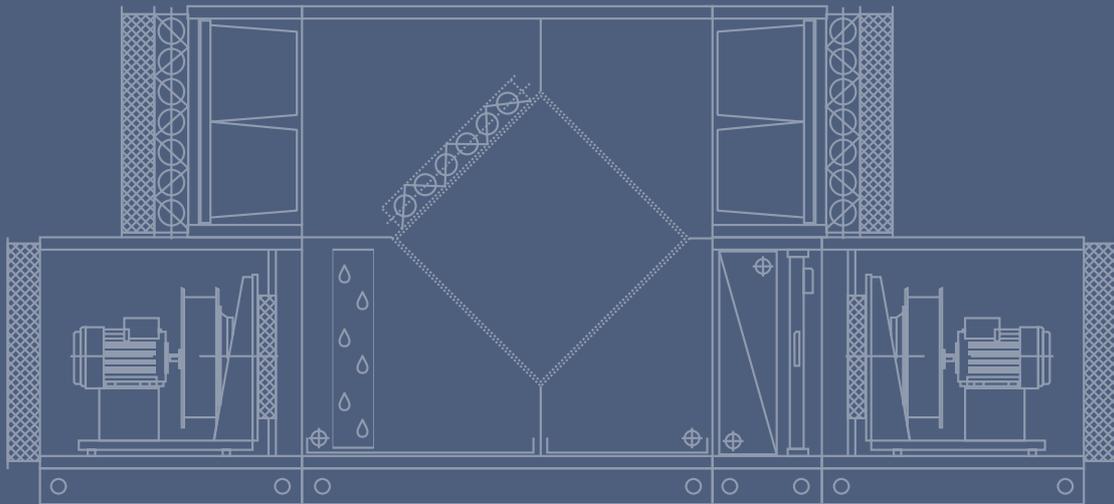


# KLIMAGERÄTE MANDÍK®





# INHALT

<b>1. EINTEILUNG DER KLIMAGERÄTE</b> .....	4
<b>2. BESCHREIBUNG</b> .....	5
2.1 TERMINOLOGIE .....	5
2.2 GEBRAUCHS- UND ARBEITSBEDINGUNGEN .....	5
2.3 PARAMETER DES GEHÄUSES .....	5
2.4 KONSTRUKTIONSBESCHREIBUNG .....	5
2.5 BEDIENUNGSSEITE DER KAMMER SOWIE ANSCHLUSSEITE DER TAUSCHER UND DES KONDENSAT-ABLAUFES .....	6
2.6 INHALT DER TECHN. BEGLEITINFORMATION .....	6
<b>3. LIEFERUNG, UMGANG, LAGERUNG</b> .....	7
<b>4. TYPEN VON EINBAUTEILEN</b> .....	8
4.1 VENTILATORKAMMER MIT FREIEM LAUFRAD .....	8
4.2 FILTERKAMMER MIT TASCHENFILTER .....	11
4.3 FILTERKAMMER MIT RAHMENFILTER (Vorfilter) .....	13
4.4 FILTERKAMMER MIT METALLFILTERN .....	15
4.5 FILTERKAMMER MIT AKTIVKOHLE .....	17
4.6 WASSER-ERHITZUNGSKAMMER .....	20
4.7 DAMPF-ERHITZUNGSKAMMER .....	22
4.8 ELEKTRISCHE ERHITZUNGSKAMMER .....	24
4.9 WASSER-KÜHLKAMMER .....	25
4.10 KÜHLKAMMER MIT DIREKTVERDAMPFER .....	27
4.11 DAMPF-BEFEUCHTUNGSKAMMER .....	29
4.12 GAS-ERHITZUNGSKAMMER .....	30
4.13 PLATTENKAMMER WRG .....	38
4.14 ROTATIONSKAMMER WRG .....	40
4.15 GLYKOLKAMMER WRG .....	42
4.16 SCHALLDÄMPFERKAMMER .....	43
4.17 MISCHKAMMER .....	44
4.18 LEERKAMMER .....	45
4.19 ENDPANEELE .....	46
<b>5. MESSUNG – UND REGELUNGSTECHNIK</b> .....	47
5.01 FREQUENZUMRICHTER .....	47
<b>6. BEISPIELE DER KLIMAGERÄTE MANDIK</b> .....	48
<b>7. MONTAGE- UND BETRIEBSVORSCHRIFTEN</b> .....	53

# 1. EINTEILUNG DER KLIMAGERÄTE

- Einteilung der Klimageräte laut Norm EN 12 7001
- Höhe des Grundrahmen:
  - bis Größe M16/P16 – 120 mm
  - bis Größe M20/P20 – 150 mm

*Größen der Klimageräte MANDIK Reihe M – quadratischer Querschnitt*

Größe	Abmessung B × H [mm]	Nennwerte des Luftvolumenstroms [m <sup>3</sup> /h]
M2	550 × 550	2000
M2,5	600 × 600	2500
M3,15	650 × 650	3150
M4	730 × 730	4000
M5	800 × 800	5000
M6,3	900 × 900	6300
M8	1000 × 1000	8000
M10	1100 × 1100	10 000
M12,5	1200 × 1200	12 500
M16	1350 × 1350	16 000
M20	1500 × 1500	20 000
M25	1700 × 1700	25 000
M31,5	1900 × 1900	31 500
M40	2100 × 2100	40 000
M50	2300 × 2300	50 000

*Größen der Klimageräte MANDIK Reihe P – rechteckiger Querschnitt*

Größe	Abmessung B × H [mm]	Nennwerte des Luftvolumenstroms [m <sup>3</sup> /h]
P4	1000 × 550	4000
P5	1000 × 650	5000
P6.3	1100 × 730	6300
P8	1200 × 800	8000
P10	1350 × 900	10 000
P12.5	1500 × 1000	12 500
P16	1700 × 1100	16 000
P20	1900 × 1200	20 000
P25	2100 × 1350	25 000
P31.5	2300 × 1500	31 500
P40	2600 × 1700	40 000
P50	2600 × 2100	50 000

## 2. BESCHREIBUNG

### 2.1 Terminologie

Die **Kammer** ist ein isolierter Blechschrank mit eingebautem Element für die Luftbehandlung oder einem Aggregat für den Lufttransport.

Mit mehreren Kammern kann man kompakt bauen.

Das **lufttechnische Klimagerät** besteht aus zusammengesetzten Kammern und dient dem Lufttransport und der Luftbehandlung.

Einzelne Kammern kann man mit speziellem Verbindungsmaterial zusammensetzen und damit eine Ausführung nach den Anforderungen des Projektanten bilden.

Der **Grundrahmen** ist eine montierte Konstruktion mit der Höhe 120 mm oder 150 mm, mit der die Einzelkammer oder der kompakte Block verbunden ist.

**Verstellbarer Fuß** – ein Bauteil, das am Grundrahmen montiert ist und zum Ausgleich kleinerer Bodenungleichheiten beiträgt.

Der **Unterstell-Fuß** ist am Grundrahmen montiert und ermöglicht, das Klimagerät um insgesamt 600 mm zu erhöhen.

Der **feste Paneel** ist das Tragelement der Kammer und bildet die Wände sowie das Gehäuse.

Das **Wartungspaneel** – ein abnehmbares Paneel auf dem sich Verschlusselemente und Griffe befinden.

Das **Montagepaneel** ist ein abnehmbares Paneel für die Gerätebefestigung.

Die Tür ist ein Paneel, der mit Türbändern und Verschlüsse ausgerüstet ist.

### 2.2 Gebrauch und Arbeitsbedingungen

Die lufttechnischen Klimageräte MANDIK der Reihe M (quadratischer Querschnitt) und P (rechteckiger Querschnitt) sind für die Luftdistribution und –behandlung in Lüftungs- und Klimasystemen bestimmt. Aus der mit dem Klimagerät beförderten Luft sind mechanische und gasförmige Verunreinigungen, die Verschmutzung oder Korrosion der eingebauten Elemente sowie der verwendeten Materialien verursachen können, zu abscheiden. Die Klimageräte sind für eine Umgebung im Temperaturbereich von –30 °C bis +40 °C bestimmt (ohne Explosionsgefahr). Die Ausführung

für die Außenaufstellung ist mit Elementen oder Konstruktionsmaßnahmen ergänzt, so dass man das Gerät Außen aufstellen kann (Überdachung, innen montierte Klappen usw.). Die Klimageräte müssen auf einer festen, horizontalen Fläche, mit der sie verankert werden können, aufgestellt werden. Unter dem Grundrahmen des Klimagerätes sollte ein Dämmmaterial sein (z. B. Gummi, Kork). Je nach Gerätetyp und Größe des Gerätes ist auf der Bedienseite einen freier Abstand zu halten (siehe Montage- und Bedienungsanleitung).

### 2.3 Parameter des Klimagerätes

Dicke der Paneele des Gehäuses: 50 mm

**Parameter des Klimagerät-Gehäuses laut EN 1886**

Klasse der Gehäusedichtheit: L2

Klasse der mechanischen Festigkeit des Gehäuses: D1

Filterdichtheit: < 0,5 % (F9)

**Die Zusammensetzung und Gesamtlösungen von Klimaanlage können so ausgewählt werden, dass sie die funktionelle, hygienische und Sicherheitsanforderungen der VDI 6022, EN 13053+A1 und RLT-Richtlinie 01 erfüllen.**

### 2.4 Konstruktionsbeschreibung

Die Kammern sind aus isolierten Sandwichpaneelen, die aus galvanisch verzinktem Stahlblech der Dicke 0,8 mm – Z275 EN10346 mit Schrauben aneinander befestigt sind, zusammengestellt. Auf Wunsch kann ein rostfreies (AISI 304) oder mit beliebiger RAL-Farbe lackiertes Blech verwendet werden. Die Füllung der Paneele besteht aus einer Wärme- und Schalldämmung. Auf der Bedienseite des Klimagerätes sind Wartungs-, Montage- und Türpaneele angebracht. Die Dichtung zwischen den Paneelen

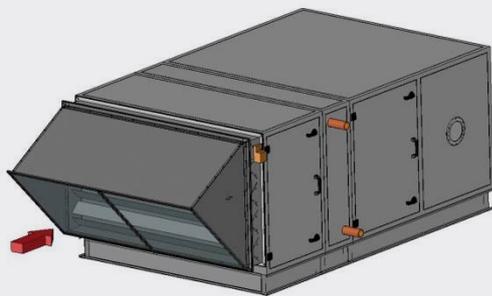
ist eine selbstklebende EPDM – Dichtung mit geschlossenen Poren. Die Kammern sind standardgemäß auf einem Grundrahmen aufgestellt. Auf Wunsch können verstellbare oder feste Füße aus verzinktem Blech geliefert werden. Ausblasse- und Ansaugöffnungen der Klimageräte sind mit elastischen Stützen der Standardabmessungen zur Verbindung der Luftleitung versehen. In der gesamten Konstruktion gibt es kein Silikon.

## 2.5 Bediungsseite der Kammer und Anschlussseite der Tauscher und des Kondensat-Ablaufes

Die Bediungsseite ist die Seite, auf der die Türen oder abnehmbare Paneele, welche den Zugang zur Kammer zwecks Kontrolle, Wartung oder Montage ermöglichen und andere Elemente, die zur Bedienung des Klimagerätes (z. B. Geräte MSR) beitragen, platziert sind. Sie wird, in Sicht der Luftstromrichtung, als rechts, links, oben oder unten bestimmt. Je nach Verbindung der Kammern gibt es Klimageräte, welche nur eine Bediungsseite haben oder auch ohne bzw. mit umge-

kehrter Bediungsseite sind. Als Anschlussseite der Tauscher und des Kondensat-Ablaufes nennen wir die Seite der Kammer, auf der die Anschlüsse der Tauscher oder die Kondensat-Abläufe angebracht sind. Sie wird, in Sicht der Luftstromrichtung, als rechts oder links bestimmt. Die Anschlussseite der Tauscher und des Kondensat-Ablaufes kann, aber muss nicht identisch mit der Bediungsseite sein.

*Bediungsseite RECHTS*



*Bediungsseite LINKS*

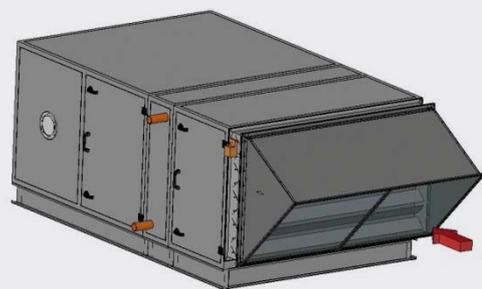


Abb. 2.5.1: *Bediungsseite des Klimagerätes*

## 2.6 Inhalt der technischen Begleitdokumentation:

- a) Montage- und Bedienungsanleitung
- b) Konformitätserklärung
- c) Schema des Klimagerätes
- d) Technische Informationen – Montage- und Betriebsvorschriften des Gasbrenners (wenn dieser ein Teil des Klimagerätes ist), Montage- und Betriebsvorschriften des Luftbefeuchters (wenn dieser ein Teil des Klimagerätes ist)
- e) Anschlussschema MSR (wenn sie ein Teil der Lieferung ist) und Anschlussschema

# 3. LIEFERUNG, UMGANG, LAGERUNG

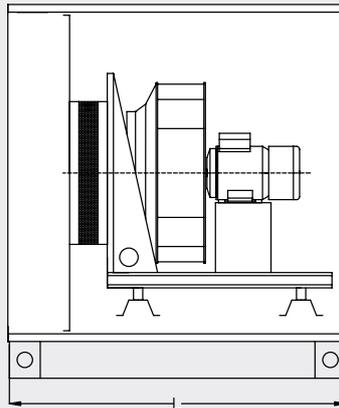
- 3.1 Die Klimageräte werden als einzelne Kammern oder Kompaktblocks geliefert. Das Dach für die Außenausführung wird vormontiert bereitgestellt.
- 3.2 Die Klimageräte werden in eine Kunststoffolie verpackt, größere Kammern und Geräte für den Export werden verpackt auf den Paletten geliefert. Die Art der Verpackung kann man individuell vereinbaren. **ACHTUNG:** Die Kunststoffolie ist eine Transportverpackung und dient zum Schutz der Kammer während des Transportes. Sie darf nicht als Schutz bei längerer Lagerung des Klimagerätes dienen. Durch den Temperaturwechsel beim Transport kann sich Kondensat im Inneren der Verpackung bilden und zur Korrosion der Materialien führen (z. B. Weißrost). Deswegen ist es sehr wichtig, nach dem Transport die Verpackung zu entfernen.
- 3.3 Beim Transport oder der Verladung dürfen die Kammern nur mit dem Gabelstapler oder mit Förderbändern transportiert werden und es ist notwendig, entsprechende Sicherheitsvorschriften zu beachten. Die Kammern kann man nur von unten aufheben. Bei dem Aufheben mit dem Kran gebraucht man unter dem Klimagerät gespannte Riemen. Bei den größeren Teilen ist es notwendig, die Riemen zu verspannen, damit es nicht zu einer Deformation der Kammern kommt. Bei dem Transport mit einem Gabelstapler ist es wichtig, die ganze Breite der Kammer zu stützen, damit es nicht zu Deformation des Bodens kommt.
- 3.4 Bei der Übernahme gilt es zu kontrollieren, ob das Produkt in vereinbarter Ausführung und Umfang geliefert worden ist und ob es beim Transport zu einer Beschädigung gekommen ist. Im Fall einer Beschädigung während des Transportes muss der Empfänger dies auf dem Lieferschein vermerken. Die Nichteinhaltung dieses Vorgangs kann zur der Ablehnung der Reklamation führen.
- 3.5 Die Klimageräte müssen in trockenen, staubfreien, vor Regen und Schnee geschützten Räumen, nicht unter +5 °C, gelagert und vor mechanischer Beschädigung, Verschmutzung und Korrosion geschützt werden.

# 4. TYPEN VON EINBAUTEILEN

## 4.1 VENTILATORKAMMER MIT FREIEM LAUFRAD

Sichert Lufttransport im Klimagerät und der angeschlossenen Luftleitung

*Sicht von der Bedienungsseite*



Größe	Länge der Kammer L [mm]	Größe	Länge der Kammer L [mm]
M2	760		
M2,5	760		
M3,15	840		
M4	840	P4	760
M5	950	P5	840
M6,3	950	P6,3	840
M8	1100	P8	950
M10	1100	P10	950
M12,5	1180	P12,5	1100
M16	1210	P16	1130
M20	1400	P20	1220
M25	1400	P25	1400
M31,5	1740	P31,5	1420
M40	1740	P40	1740
M50	1880	P50	1740

### Ausführung

- Das freie Laufrad des Ventilatoren mit nach hinten gebogenen Schaufeln und mit einer Spannbuchsnabe ist direkt auf der Achse des Elektromotors befestigt. Das freie Laufrad ist statisch und auch dynamisch ausgewogen (Intensität der Vibrationen kleiner als 2,8 mm/s laut DIN ISO 14694).
- Die Ventilatoren sind zusammen mit den Motoren auf einem gemeinsamen Rahmen, der durch Gummischwingelemente zu dem Gehäuse der Kammer befestigt ist, aufgelegt.
- Der Zugang zum Aggregat des Ventilators ist durch die Bedienungstüre möglich.
- Sonden zur Messung von statischem Druck.
- Der Motor ist durch einen Frequenzumrichter, Schutzgrade IP20, gesteuert.
- Motor inkl. PTC Termistor

## Optionale Ausstattung

- Kammerbeleuchtung
- Schauglas
- Reparaturschalter
- Schutzgitter hinter der Bedienungstür

## Projektempfehlung

- Im Bezug auf die Wärmebeständigkeit des Elektromotors darf die Temperatur des Luftstromes, welcher durch den Ventilator transportiert wird, nicht höher als +40 °C sein.

## Verwendete Motoren:

- Drehstrommotoren mit Kaltleiter Rotor im Aluminium- oder Gusseisenrahmen laut Normen DIN-EC und EN 60034-1.
- Wirkungsklasse IE2 ( bis 0,55 kW und 8-polig Motoren Klasse IE1)
- Nennspannung bis 3 kW: 230 VD / 400 VY, 50 Hz // 460 VY
- Nennspannung ab 3 kW: 400 VD / 690 VY, 50 Hz // 460 VD
- Zahl der Pole: 2, 4, 6, 8
- Wärmedämmung Klasse F

## Verwendete Ventilatoren mit freiem Laufrad:

### Komposite-Laufrad

- Laufräder mit ...dem Durchmesser 250 bis 630 mm, versehen mit einer Spannbuchsnabe und Messvorrichtung in der Einlaufdüse zur Volumenstrombestimmung.

### Stahl-Laufrad

- Laufräder mit dem Durchmesser 225 bis 1120 mm, versehen mit einer Patrone und Saug-Diffusor mit Messgerät.

- Frequenzumrichter mit der Schutzgrade IP54
- Motoren mit höherer Wärmebeständigkeit
- Thermokontakt

- Der Elektromotor wird mit dem Frequenzumrichter geregelt, damit man die richtigen Anlaufzeiten der einzelnen Ventilatoren sichern kann (siehe Montage- und Betriebsvorschriften).

- Schutzgrade IP55 laut DIN EN 60529
- Motoren werden standardmäßig mit Klemmleiste geliefert.
- Alle Motoren sind mit lebenslänglichen Lagern geliefert (bei der max. Belastung ist die Lebensdauer der Lager min. 20 000 Arbeitsstunden).
- Ab axiale Höhe 315 mm die Motoren mit offenen Lagern mit Schmierung ausgestattet.
- Alle Motoren sind ausgewuchtet laut DIN EN 8821 ausgewuchtet.
- Wärmebeständigkeit: -20 / +40 °C

- Laufräder sind laut DIN ISO 8821 ausgewuchtet.
- Wärmebeständigkeit: -20 °C / +80 °C

- Laufräder sind pulverbeschichtet (RAL 5002).
- Laufräder sind laut DIN ISO 8821 ausgewuchtet.
- Wärmebeständigkeit: max. +80 °C

### Verwendeter Frequenzumrichter:

- Frequenzumrichter Danfoss VLT Micro Drive FC51  
Leistung bis 22 kW
  - Schutzgrade IP20
  - 1× 200 – 240 V bis 2,2 kW
  - 3× 380 – 480 V ab 0,25 bis 22 kW
  - Wärmebeständigkeit max. 40 °C
  - RFI Filtr Klasse B1/A1 laut EN 55011



Abb. 4.1.1: Frequenzumrichter Danfoss VLT Micro Drive FC51

- Frequenzumrichter Danfoss VLT HVAC Basic Drive FC101 Leistung ab 30 kW
  - Schutzgrade IP20
  - 3× 380 – 480 V
  - Wärmebeständigkeit max. 40 – 50 °C
  - RFI Filtr Klasse A1 laut EN 55011



Abb. 4.1.2: Frequenzumrichter Danfoss VLT HVAC Basic Drive (IP20)

### Optionale Ausstattung

- Frequenzumrichter Danfoss VLT HVAC Basic Drive FC101 od 0,75 kW do 75 kW
  - Schutzgrade IP54
  - 3× 380 – 480 V
  - Wärmebeständigkeit max. 40 – 50 °C
  - RFI Filter Klasse B1/A1 laut EN 55011

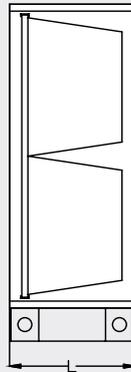


Abb. 4.1.3: Frequenzumrichter Danfoss VLT HVAC Basic Drive (IP54)

## 4.2 FILTERKAMMER MIT TASCHEFILTER

Zur Abscheidung von Feststoffen aus der transportierten Luft

Sicht aus der Bedienungsseite



Größe	Länge der Kammer [mm]*	Länge der Kammer L [mm]**	Länge der Kammer L [mm]***	Größe	Länge der Kammer [mm]*	Länge der Kammer L [mm]**	Länge der Kammer L [mm]***
M2	450	590	720				
M2,5	450	590	720				
M3,15	450	590	720				
M4	450	590	720	P4	450	590	720
M5	450	590	720	P5	450	590	720
M6,3	450	590	720	P6,3	450	590	720
M8	450	590	720	P8	450	590	720
M10	450	590	720	P10	450	590	720
M12,5	450	590	720	P12,5	450	590	720
M16	450	590	720	P16	450	590	720
M20	450	590	720	P20	450	590	720
M25	450	590	720	P25	450	590	720
M31,5	510	650	780	P31,5	510	650	780
M40	510	650	780	P40	510	650	780
M50	510	650	780	P50	510	650	780

\* Kammer mit dem Taschenfilter Länge 360 mm

\*\* Kammer mit dem Taschenfilter Länge 500 mm

\*\*\* Kammer mit dem Taschenfilter Länge 630 mm

### Benutzte Filterklassen

Eurovent	EU3	EU4	EU5	EU6	EU7	EU8	EU9
EN 779:2011	G3	G4	M5	M6	F7	F8	F9
Länge der Einsätze [mm]	360	360	500/630	630	630	630	630

### Ausführung

- Filter entsprechen den Normen laut EN 779:2011.
- Die Filterkammer ist mit den Taschenfiltern der Filterklasse G3 – F9 ausgestattet.
- Die Länge der Kammer ist unterschiedlich laut der Filterklasse.
- Der Kunststoffrahmen des Filters ist wärmebeständig bis 75 °C.
- Die Taschenfilter sind in Rutschen oder Einlege- Rahmen befestigt. Man kann sie durch die Bedienungstüren auf der Bedienungsseite der Kammer herausnehmen.

## Optionale Ausstattung

- Metallrahmen des Filters – Wärmebeständigkeit bis 100 °C
- Differenzdruck-Manometer
- Schrägrohrmanometer mit geneigtem Rohr zur visuellen Inspektion der Filterverschmutzung.
- Schauglas
- Bei höheren Filterklassen laut EN 1822:2010 – E10 bis H13 bitte den Hersteller konsultieren.

## Projektempfehlung

- Es wird empfohlen, die zweite Stufe der Filtration erst hinter die Ventilator-kammer zu platzieren.
- Für den Vorfilter und Taschenfilter kann man für beide Filterstufen nur eine modifizierte Filterkammer verwenden.

## Zusammensetzung der Filtereinsätze

### Quadratischer Querschnitt

Größe	Zusammensetzung der Filtereinsätze			
M2	1 × 440 × 440			
M2,5	1 × 490 × 490			
M3,15	1 × 540 × 540			
M4	1 × 592 × 592			
M5	1 × 287 × 287	1 × 402 × 287	1 × 287 × 402	1 × 402 × 402
M6,3	1 × 490 × 490	1 × 287 × 490	1 × 490 × 287	1 × 287 × 287
M8	4 × 440 × 440			
M10	4 × 490 × 490			
M12,5	1 × 592 × 592	1 × 490 × 592	1 × 592 × 490	1 × 490 × 490
M16	4 × 592 × 592			
M20	1 × 402 × 897	2 × 490 × 897	1 × 402 × 490	2 × 490 × 490
M25	2 × 592 × 897	1 × 402 × 897	2 × 592 × 592	1 × 402 × 592
M31,5	9 × 592 × 592			
M40	4 × 490 × 897	4 × 490 × 592	4 × 490 × 490	
M50	2 × 592 × 897	2 × 490 × 897	4 × 592 × 592	4 × 490 × 592

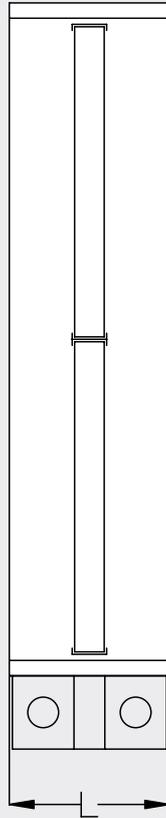
### Rechteckiger Querschnitt

Größe	Zusammensetzung der Filtereinsätze			
P4	2 × 440 × 440			
P5	2 × 440 × 540			
P6,3	2 × 490 × 592			
P8	1 × 592 × 402	1 × 490 × 402	1 × 592 × 287	1 × 490 × 287
P10	2 × 402 × 490	1 × 402 × 490	3 × 402 × 287	
P12,5	1 × 402 × 287	2 × 490 × 287	1 × 402 × 592	2 × 490 × 592
P16	4 × 592 × 490			
P20	3 × 592 × 592			
P25	8 × 490 × 592			
P31,5	2 × 592 × 897	2 × 490 × 897	2 × 592 × 490	2 × 490 × 490
P40	4 × 592 × 897			
P50	4 × 592 × 897	4 × 592 × 592	4 × 592 × 402	

## 4.3 FILTERKAMMER MIT VORFILTER

Zur Abscheidung von Feststoffen aus der transportierten Luft

*Sicht aus der Bedienungsseite*



Größe	Länge der Kammer L [mm]	Größe	Länge der Kammer L [mm]
M2	260		
M2,5	260		
M3,15	260		
M4	260	P4	260
M5	260	P5	260
M6,3	260	P6,3	260
M8	260	P8	260
M10	260	P10	260
M12,5	260	P12,5	260
M16	260	P16	260
M20	260	P20	260
M25	260	P25	260
M31,5	320	P31,5	320
M40	320	P40	320
M50	320	P50	320

## Benutzte Filterklassen

Eurovent	EU3	EU4	EU5
EN 779:2011	G3	G4	M5
Länge der Einsätze [mm]	48	48	48

## Ausführung

- Filter entsprechen den Normen laut EN 779:2011.
- Die Vorfilter sind in Rutschen oder Einlege-Rahmen befestigt und man kann sie durch die Bedienungstüren auf der Bedienungsseite der Kammer herausnehmen.
- Die Filterkammer ist mit den Vorfilter der Filterklasse G3, G4 und M5 ausgestattet.
- Der Kartonrahmen des Filters hat eine Wärmebeständigkeit bis 80 °C.

## Optionale Ausstattung

- Die Kunststoffrahmen der Filter sind wärmebeständig bis 80 °C.
- Differenzdruck-Manometer
- Schrägrohrmanometer mit geneigtem Rohr zur visuellen Inspektion der Filterverschmutzung.

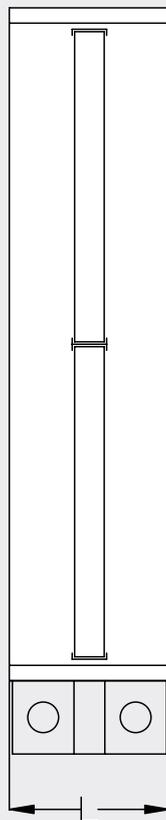
## Projektempfehlung

- Die Vorfilter werden als erste Stufe der Filtration eingesetzt.

## 4.4 FILTERKAMMER MIT METALLFILTERN

Zur Abscheidung von Öl- und Fettaerosol oder zum Abfangen der größten Staubpartikeln

*Sicht aus der Bedienungsseite*



Größe	Länge der Kammer L [mm]	Größe	Länge der Kammer L [mm]
M2	260		
M2,5	260		
M3,15	260		
M4	260	P4	260
M5	260	P5	260
M6,3	260	P6,3	260
M8	260	P8	260
M10	260	P10	260
M12,5	260	P12,5	260
M16	260	P16	260
M20	260	P20	260
M25	260	P25	260
M31,5	320	P31,5	320
M40	320	P40	320
M50	320	P50	320

## Länge der Kammer L [mm]

Eurovent	EU3
EN 779:2011	G3
Länge der Einsätze [mm]	25

## Ausführung

- Filter entsprechen den Normen laut EN 779:2011.
- Die Filterkammer ist mit den Metallfiltern der Filterklasse G3 ausgestattet (regenerierbar).
- Der Aluminiumrahmen des Filters hat eine Wärmebeständigkeit bis 200 °C.
- Die Metallfilter sind in Rutschen oder Einlege-Rahmen befestigt und man kann sie durch die Bedienungstüren auf der Bedienungsseite der Kammer herausnehmen.

## Optionale Ausstattung

- Edelstahlausführung
- Die Kammern können mit einer Wanne für die Erfassung von Öl und Fett ausgestattet werden.
- Differenzmanometer
- Schrägrohrmanometer mit geneigtem Rohr zur visuellen Inspektion der Filterverschmutzung.

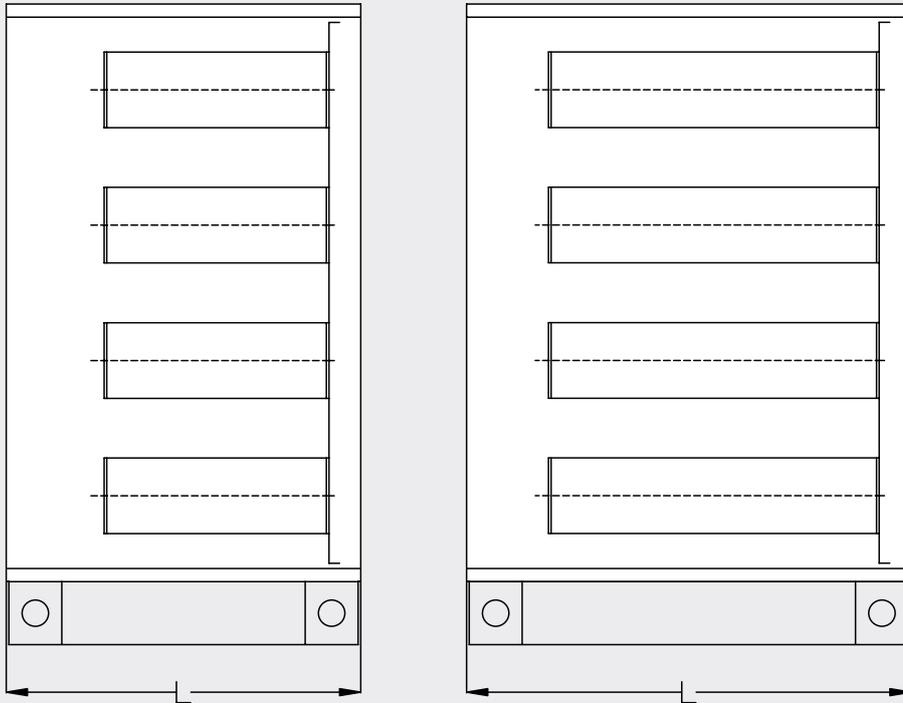
## Projektempfehlung

- Benutzung für die Erfassung von Öl- und Fettaerosole in der Abluft von Küchen, Bäckereien, Räucherereien und Grillen.
- Erfassung der größten Staubpartikel in Gießereien, Hüttenwerken und der Stahlindustrie.

## 4.5 FILTERKAMMER MIT AKTIVKOHLE

Zur Abscheidung der molekularen Verunreinigungen aus der transportierten Luft

*Sicht aus der Bedienungsseite*



Größe	Länge der Kammer L [mm]*	Länge der Kammer L [mm]**	Größe	Länge der Kammer L [mm]	
M2	670	840			
M2,5	670	840			
M3,15	670	840			
M4	670	840	P4	670	840
M5	670	840	P5	670	840
M6,3	670	840	P6,3	670	840
M8	670	840	P8	670	840
M10	670	840	P10	670	840
M12,5	670	840	P12,5	670	840
M16	670	840	P16	670	840
M20	670	840	P20	670	840
M25	670	840	P25	670	840
M31,5	730	900	P31,5	730	900
M40	730	900	P40	730	900
M50	730	900	P50	730	900

\* Kammer mit der kurzen Patrone [450 mm]

\*\* Kammer mit der langen Patrone [625 mm]

## Ausführung

- Patronen mit Aktivkohle sind in den Einlege- Rahmen mit der Bajonettbefestigung platziert.
- Patronen kann man durch die Türen herausnehmen.

- Nichtimprägnierte Aktivkohle, Granulat (regenerierbar)
- Jodzahl min. 1050 mg/g
- Länge der Patronen 425 oder 625 mm

## Optionale Ausstattung

- Imprägnierte Aktivkohle (nicht regenerierbar)
- Schauglas

## Projektempfehlung

Nicht imprägnierte Aktivkohle ist für die Abscheidung von organischem Kohlenwasserstoff, Gerüche und schädliche Gase geeignet. Imprägnierte Aktivkohle wird zur Abscheidung solcher Gase und Dämpfe eingesetzt, welche die Standard- Aktivkohle nicht oder sehr wenig adsorbieren kann. Es handelt sich um niedermolekulare und polare Stoffe in niedriger Konzentration und mit toxischen Wirkungen.

Zur Verwendung des richtigen Typs von Aktivkohle konsultieren Sie bitte den Hersteller (Konzentration und Schadstoffe).

Die maximale Temperatur der gefilterten Luft darf 40 °C und 70 % relative Feuchtigkeit nicht überschreiten.

Vor die Kammer mit der Aktivkohle muss eine Filterkammer mit der Filterklasse F7 platziert werden.

Für die Sicherung der erforderlichen Abscheidung der Schadstoffe ist der Luftvolumenstrom durch die Patronen mit der Aktivkohle begrenzt. Der maximale Luftvolumenstrom in den jeweiligen Größen ist laut den verwendeten Patronen in den Tabellen aufgeführt.

## Patronenlänge 450 mm:

Größe	Anzahl der Patronen [St]	Füllung [kg]	Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	Größe	Anzahl der Patronen [St]	Füllung [kg]	Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]
M2	9	18	1650				
M2,5	9	18	1650				
M3,15	9	18	1650				
M4	16	32	3000	P4	15	30	2800
M5	16	32	3000	P5	15	30	2800
M6,3	25	50	4650	P6,3	24	48	4500
M8	25	50	4650	P8	28	56	5250
M10	36	72	6750	P10	40	80	7500
M12,5	19	98	9150	P12,5	45	90	8400
M16	64	128	12 000	P16	60	120	11 250
M20	81	162	15 150	P20	77	154	14 400
M25	100	200	18 750	P25	96	192	18 000
M31,5	121	242	22 650	P31,5	117	234	21 900
M40	144	288	27 000	P40	130	260	24 350
M50	196	392	36 750	P50	192	384	36 000

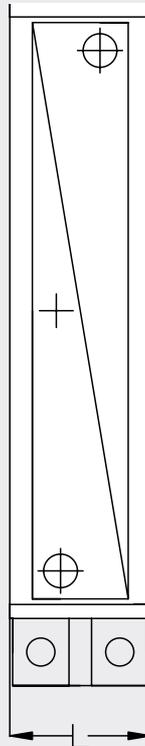
**Patronenlänge 625 mm:**

Größe	Anzahl der Patronen [St]	Füllung [kg]	Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	Größe	Anzahl der Patronen [St]	Füllung [kg]	Luftvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]
M2	9	22,5	2000				
M2,5	9	22,5	2000				
M3,15	9	22,5	2000				
M4	16	40	3600	P4	15	37,5	3350
M5	16	40	3600	P5	15	37,5	3350
M6,3	25	62,5	5600	P6,3	24	60	5400
M8	25	62,5	5600	P8	28	70	6300
M10	36	90	8100	P10	40	100	9000
M12,5	19	123	11 000	P12,5	45	113	10 000
M16	64	160	14 400	P16	60	150	13 500
M20	81	203	18 200	P20	77	193	17 300
M25	100	250	22 500	P25	96	240	21 600
M31,5	121	303	27 200	P31,5	117	293	26 300
M40	144	360	32 400	P40	130	325	29 250
M50	196	490	44 100	P50	192	480	43 200

## 4.6 WASSER- ERHITZUNGSKAMMER

Zur Erwärmung der Luft (Vor- und Nacherhitzung)

Sicht aus der Bedienungsseite



Größe	Länge der Kammer L [mm]*	Länge der Kammer L [mm]**	Länge der Kammer L [mm]***	Größe	Länge der Kammer L [mm]*	Länge der Kammer L [mm]**	Länge der Kammer L [mm]***
M2	220–400	300–480	660–840				
M2,5	220–400	300–480	660–840				
M3,15	220–400	300–480	660–840				
M4	220–400	300–480	660–840	P4	220–400	330v480	660–840
M5	220–400	300–480	660–840	P5	220–400	330–480	660–840
M6,3	220–400	300–480	760–940	P6,3	220–400	330v480	760–940
M8	220–400	300–480	760–940	P8	220–400	330–480	790–970
M10	220–400	300–480	760–940	P10	220–400	330–480	790–970
M12,5	220–400	300–480	760–940	P12,5	220–400	330–480	790–970
M16	220–400	300–480	760–940	P16	220–400	330–480	790–970
M20	220–400	300–480	930–1110	P20	220–400	330–480	960–1140
M25	220–400	300–480	930–1110	P25	220–400	330–480	960–1140
M31,5	280–460	360–540	990–1170	P31,5	280–460	360–540	1020–1200
M40	280–460	360–540	990–1170	P40	280–460	360–540	1020–1200
M50	280–460	360–540	1020–1200	P50	280–460	360–540	1020–1200

\* Kammer mit 1–8 reihigem Tauscher

\*\* Kammer mit 1–8 reihigem Tauscher inkl. Rahmen für Frostschutzthermostat

\*\*\* Kammer mit 1–8 reihigem Tauscher inkl. Leerkammer

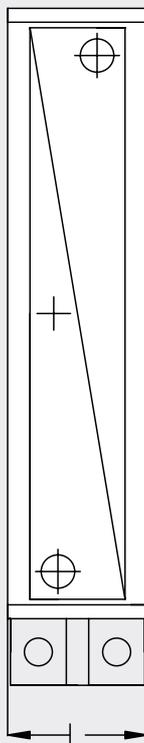
## Ausführung

- Die Kammern enthalten einen Tauscher mit gerippte Wärmeübertragungsfläche in Ausführung Cu/ Al (Cu – Rohre und Al – Lamellen) und Stahlschlussmuffen mit Außengewinde (für den Transport sind Kunststoffabdeckungen aufgesetzt).
- In den oberen Anschlussmuffen ist ein Entlüftungsventil, in den unteren Schraubkanälen ein Entleerungsventil.
- Die Ausmündung der Anschlussmuffe ist auf der Bedienungsseite oder auf der Nebenseite.
- Den Tauscher kann man im Bedarfsfall (Wartung, Reinigung) mit dem Frontpaneel auf der Bedienungsseite herausnehmen.
- Die Wasserbetriebstemperatur beträgt max. 150 °C, der Betriebsdruck 0,8 MPa (die Tauscher sind auf den Druck 2Mpa geprüft).

## 4.7 DAMPF-ERHITZUNGSKAMMER

Zur Erwärmung der Luft (Vor- und Nacherhitzung)

*Sicht aus der Bedienungsseite*



Größe	Länge der Kammer L [mm]*	Länge der Kammer L [mm]**	Größe	Länge der Kammer L [mm]
M2	250	330		
M2,5	250	330		
M3,15	250	330		
M4	250	330	P4	250 330
M5	250	330	P5	250 330
M6,3	250	330	P6,3	250 330
M8	250	330	P8	250 330
M10	250	330	P10	250 330
M12,5	250	330	P12,5	250 330
M16	250	330	P16	250 330
M20	250	330	P20	250 330
M25	250	330	P25	250 330
M31,5	310	390	P31,5	310 390
M40	310	390	P40	310 390
M50	310	390	P50	310 390

\* Kammer mit 2 reihigem Tauscher

\*\* Kammer mit 2 reihigem Tauscher inkl. Rahmen für Kapillare

## Ausführung

- Die Kammern enthalten einen Tauscher mit gerippter Wärmeübertragungsfläche in Ausführung Cu/Al (Cu – Rohre und Al – Lamellen) und Stahlanchlussmuffen mit Außengewinde (für den Transport sind Kunststoffabdeckungen aufgesetzt).
- In den oberen Anschlussmuffen ist ein Entlüftungsventil, in den unteren Schraubkanälen ein Entleerungsventil.
- Die Ausmündungen der Anschlussmuffen sind auf der Bedienungsseite oder auf der Nebenseite.
- Den Tauscher kann man im Bedarfsfall (Wartung, Reinigung) mit dem Frontpaneel auf der Bedienungsseite herausnehmen.
- Die Dampfbetriebstemperatur beträgt 150 °C, der Betriebsdruck 1,5 MPa (die Tauscher sind auf den Druck 3Mpa geprüft).

## Optionale Ausstattung

- Gewindeflansch auf den Vor- und Rücklaufanschlussmuffen des Tauschers – laut EN 1092-1.

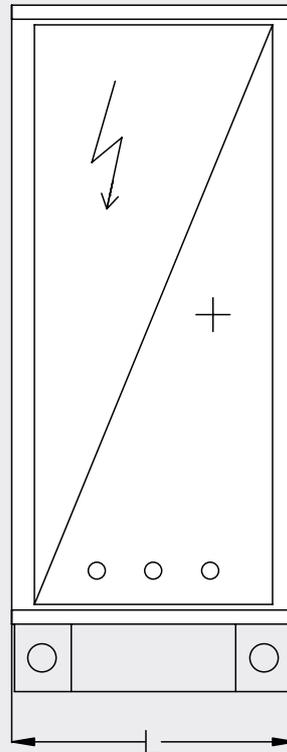
## Projektempfehlung

- Für die einfache Installation und Kontrolle des Frostschutzes empfehlen wir, den Rahmen für Frostschutzthermostat direkt hinter dem Erhitzer zu wählen.
- Bei der Außenausführung muss die Dampfleitung gegen Einfrieren mit geeigneter Isolation oder Heizkabel geschützt werden.

## 4.8 ELEKTRISCHE ERHITZUNGSKAMMER

Dient zur Erwärmung der Luft (Vor- und auch Nacherhitzung)

*Sicht aus der Bedienungsseite*



### Ausführung

- Die Länge der Kammer variiert nach der erforderlichen Leistung.
- Die Heizkörper sind innerhalb der Kammer in mehreren Sektionen verteilt. Die Wärmeleistung des Erhitzers wird durch die Einschaltung einzelner Stufen oder und eventuell durch modulierende Thyristor-Steuerungen geregelt.
- Den Zugang zur Anschlussklemmleiste finden Sie nach der Entfernung des Frontpaneels auf der Bedienungsseite.
- Es besteht die Möglichkeit der Zusammensetzung von beliebigen Leistungen des Erhitzers (230 V oder 400 V).

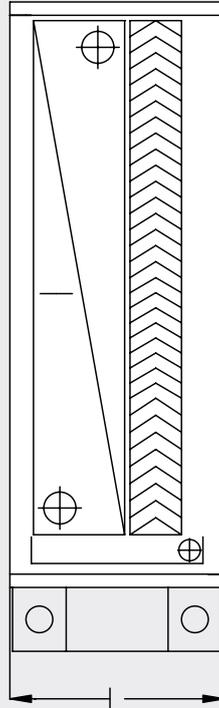
### Projektempfehlung

- Die minimale Luftstromgeschwindigkeit durch den Erhitzer beträgt 1 m/s.
- Die automatische Regelung muss die Blockierung des elektrischen Erhitzers, sobald der Luftstrom durch das Gerät ausfällt und den Nachlauf des Ventilators für min. 3 Minuten nach dem Ausschalten des Erhitzers sichern.
- Den elektrischen Erhitzer empfehlen wir auf das Ende des Klimagerätes zu installieren.
- Wenn sich in der Nähe des Erhitzers entflammbar Material befindet, muss die minimale Entfernung von 150 mm zu den Heizkörpern eingehalten werden.

## 4.9 WASSER-KÜHLKAMMER

Zur Kühlung und Entfeuchtung der Luft

Sicht aus der Bedienungsseite



Größe	Länge der Kammer L [mm]*	Größe	Länge der Kammer L [mm]*
M2	400–580		
M2,5	400–580		
M3,15	400–580		
M4	400–580	P4	400–580
M5	400–580	P5	400–580
M6,3	400–580	P6,3	400–580
M8	400–580	P8	400–580
M10	400–580	P10	400–580
M12,5	400–580	P12,5	400–580
M16	400–580	P16	400–580
M20	400–580	P20	400–580
M25	400–580	P25	400–580
M31,5	460–640	P31,5	460–640
M40	460–640	P40	460–640
M50	460–640	P50	460–640

\* Kammer mit 1–8 reihigem Tauscher

## Ausführung

- Kammern enthalten einen Tauscher mit gerippter Wärmeübertragungsfläche in Ausführung Cu/Al (Cu – Rohre und Al – Lamellen).
- Die Kühlflüssigkeit ist Wasser (minimale Betriebstemperatur des Wassers muss so gewählt werden, dass das Wasser vor Einfrieren geschützt ist). Es ist möglich, ein Frostschutzmittel mit Ethylenglykol oder Propylenglykol in Konzentration von 10 % – 60 % zu benutzen.
- Die Vor- und Rücklaufstahlanschlussmuffen mit Außengewinde sind für den Transport mit Kunststoffabdeckungen aufgesetzt.
- In den oberen Anschlussmuffen ist ein Entlüftungsventil, in den unteren Schraubkanälen ein Entleerungsventil.
- Die Ausmündungen der Anschlussmuffen befinden sich auf der Bedienungsseite oder auf der Nebenseite.
- Den Tauscher kann man im Bedarfsfall (Wartung, Reinigung) mit dem Frontpaneel auf der Bedienungsseite herausnehmen.
- Die Wasserbetriebstemperatur richtet sich nach dem verwendeten Kühlmittel, der Betriebsdruck beträgt 1,5 MPa (die Tauscher sind auf den Druck 2Mpa geprüft).
- In der Kammer ist eine Edelstahlwanne für den Kondensat-Ablauf installiert (DN32).
- Die Lieferung erfolgt inklusive des Siphons für den Kondensat-Ablauf – beigelegt zum Montageset.
- Die Kammer ist mit einem Tropfenabscheider ausgestattet.

## Optionale Ausstattung

- Für andere Kühlmittel ist es notwendig, die Wahl mit dem Hersteller zu besprechen.
- Gewindeflansch auf den Vor- und Rücklaufanschlussmuffen des Tauschers – laut EN 1092-1.
- Für Tauscher mit höherem Betriebsdruck kontaktieren Sie bitte den Hersteller.
- Schauglas

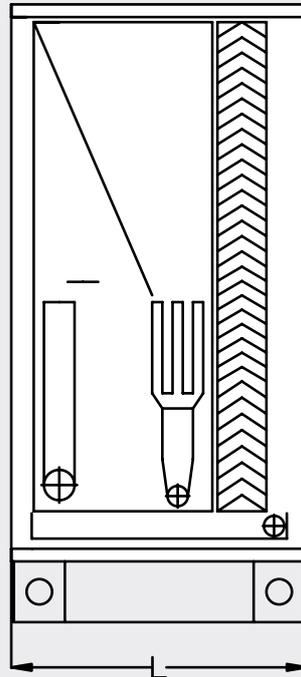
## Projektempfehlung

- ACHTUNG: Bei der Montage muss der Kondensat-Ablauf über dem Siphon angeschlossen werden.

## 4.10 KÜHLKAMMER MIT DIREKTVERDAMPFER

Kühlung und Entfeuchtung der Luft

Sicht aus der Bedienungsseite



Größe	Länge der Kammer L [mm]*	Größe	Länge der Kammer L [mm]*
M2	580		
M2,5	580		
M3,15	580		
M4	580	P4	580
M5	580	P5	580
M6,3	580	P6,3	580
M8	580	P8	580
M10	580	P10	580
M12,5	580	P12,5	580
M16	580	P16	580
M20	580	P20	580
M25	580	P25	580
M31,5	640	P31,5	640
M40	640	P40	640
M50	640	P50	640

\* Kammer mit 1–8 reihigem Tauscher

## Ausführung

- Die Kammern enthalten einen Tauscher mit gerippter Wärmeübertragungsfläche in Ausführung Cu/Al (Cu – Rohre und Al – Lamellen). Kühlmittel: R407c und R410a.
- Die Verteilerspinne und Sammler sind aus Kupfer und vorbereitet zum Löten.
- Ausmündungen der Verteilerspinne und Sammler sind auf der Bedienungsseite oder auf der Nebenseite.
- Der Verteiler ist in der Kammer platziert.
- Den Tauscher kann man im Bedarfsfall (Wartung, Reinigung) mit dem Frontpaneel auf der Bedienungsseite herausnehmen.
- Die Betriebstemperatur unterscheidet sich je nach eingesetztem Kühlmittel (die Tauscher sind auf den Druck 3,1Mpa geprüft).
- In der Kammer ist eine Edelstahlwanne für den Kondensat-Ablauf installiert (DN32).
- Die Lieferung erfolgt inklusive des Siphons für den Kondensat-Ablauf – beigelegt zu dem Montageset.
- Die Kammer ist mit einem Tropfenabscheider ausgestattet.

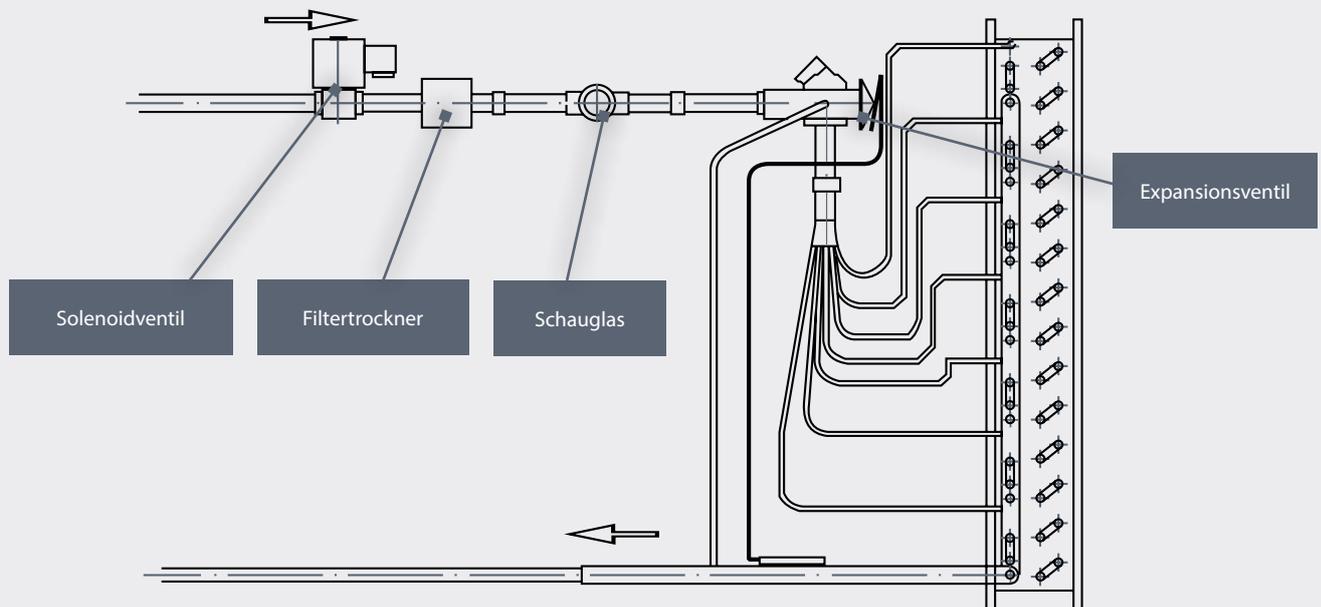


Abb. 4.10.1: Die Komponenten des flüssigen Kühlkreislauf vor dem Verdampfer.  
Der Kühlkreislauf ist nicht ein Teil der Lieferung Firma Mandik, a. s.!!!

## Optionale Ausstattung

- Die Kühlmittel R134a, R404a, R507 und andere besprechen Sie bitte mit dem Hersteller.
- Schauglas

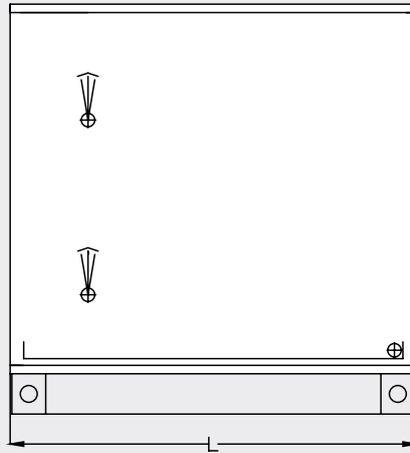
## Projektempfehlung

- Die Kammer ist immer am Kühlkreislauf des Kühlaggregates anzuschließen.
- Das Kühlaggregat ist nicht in der Lieferung beinhaltet. Den Anschluss des Kühlkreislaufes muss von einer Fachfirma vorgenommen werden.
- ACHTUNG: Bei der Montage ist es wichtig, den Kondensat-Ablauf über dem Siphon anzuschließen.

## 4.11 DAMPF-BEFEUCHTUNGSKAMMER

Befeuchtung der Luft mit Wasserdampf

*Sicht aus der Bedienungsseite*



Größe	Länge der Kammer L [mm]	Größe	Länge der Kammer L [mm]
M2	1200		
M2,5	1200		
M3,15	1200		
M4	1200	P4	1200
M5	1200	P5	1200
M6,3	1200	P6,3	1200
M8	1200	P8	1200
M10	1200	P10	1200
M12,5	1200	P12,5	1200
M16	1200	P16	1200
M20	1200	P20	1200
M25	1200	P25	1200
M31,5	1260	P31,5	1260
M40	1260	P40	1260
M50	1260	P50	1260

### Ausführung

- In der Kammer ist eine Edelstahlwanne mit der Ausführung für den Kondensat-Abfluss (DN32) installiert.
- An der Kammer ist auf der Bedienungsseite ein abnehmbares Paneel angebracht.

### Optionale Ausstattung

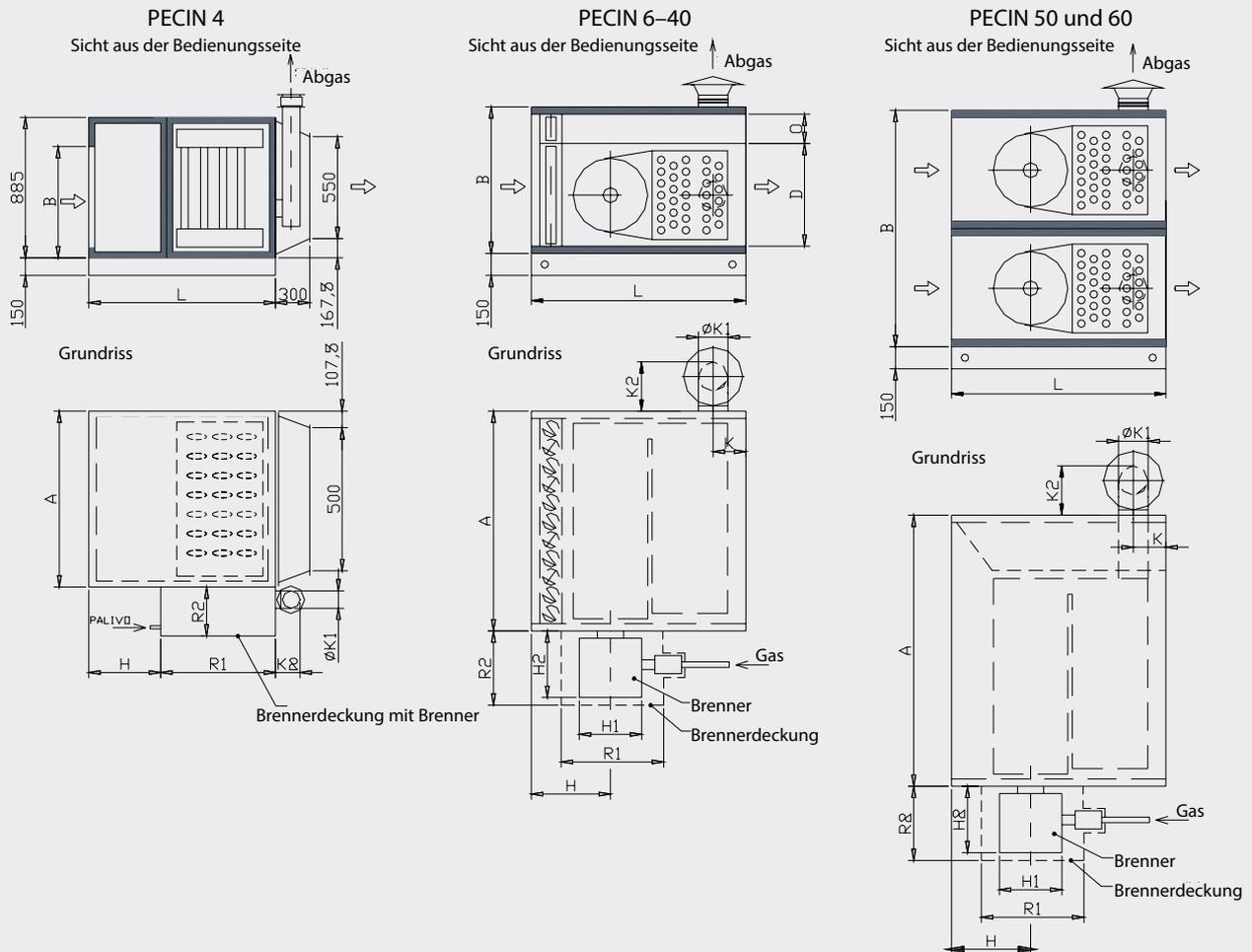
- Schauglas

### Projektempfehlung

- Die Dampf-Befeuchtungskammer sollten Sie nicht in der Außenumgebung aufstellen. Diese Kammer befindet sich immer am Ende des Klimagerätes und im Innenraum.

## 4.12 GAS-ERHITZUNGSKAMMER

Die Kammern sichern indirekte Erwärmung der Luft durch den Gas-Luft-Tauscher



### Abmessungen der Gas-Erhitungskammer PECIN 4-63

Größe	Breite der Kammer A (mm)	Höhe der Kammer B (mm)	Höhe des Bypass C (mm)	Höhe des Tauschers D (mm)	Länge der Kammer L (mm)	Abgasabzug			Gewicht des Abgasabzugs* (kg)
						K (mm)	ø K1 (mm)	K2 (mm)	
4	715	715	-	-	1000	-	100	238	3,6
6	1020	715	80	535	1300	180,5	160	225	5,1
6 – Atyp	1325	715	80	535	1300	180,5	160	225	5,1
10	1020	1020	140	780	1600	187,5	180	255	7,9
10 – Atyp	1325	1020	140	780	1600	187,5	180	255	7,9
16	1635	1020	140	780	1450	208	200	285	8,9
16 – Atyp	1635	1325	445	780	1450	208	200	285	8,9
25	1935	1325	225	1000	1750	221,5	250	360	12,1
31	1935	1635	535	1000	1750	221,5	250	360	12,1
40	2245	1635	335	1200	2200	400	350	460	14,5
50	2550	1935	-	-	1450	208	300	555	15
63	2860	2245	-	-	1750	221,5	400	660	21

\* Für die Außenausführung der Kammer

Größe	H (mm)	Abdeckung des Brenners MANDÍK – PREMIX	
		R1 (mm)	R2 (mm)
4	475	525	250

Größe	H (mm)	Brenner CUENOD		Abdeckung des Brenners CUENOD		Brenner WEISHAAPT		Abdeckung des Brenners WEISHAAPT	
		H1 (mm)	H2 (mm)	R1 (mm)	R2 (mm)	H1 (mm)	H2 (mm)	R1 (mm)	R2 (mm)
6	552,5	327	430	810	492	330	403	705	493
10	653	327	430	810	492	358	445	846	533
16	615,5	346	504	826	576	420	528	815	605
25	712,5	392	667	927	743	450	630	845	710
31	712,5	392	667	927	743	450	630	845	710
40	825	592	829	2200	1150	583	898	2200	1150
50	615,5	346	504	826	576	420	528	815	605
63	712,5	392	667	927	743	450	630	845	710

#### Ausführung:

- Üblicher Betriebskraftstoff der Heizkammer ist Erdgas – ZP (G20) oder Propangas – P (G31).
- Die Kammern werden mit einem, auf der Bedienungsseite platzierten, Überdruck – Gasbrenner CUENOD oder WEISHAAPT inkl. Armatur (siehe Tabelle 5.12.6 bis 5.12.7) geliefert.
- Für die Außenausführung ist der Brenner mit einer Abdeckung, welche vor Verwitterung schützt, ausgestattet.
- In der Abdeckung ist ein elektrischer Konvektor, der im Ruhezustand des Brenners das Einfrieren der Gasarmatur verhindert. Edelstahltauscher mit Rohren und doppeltem Durchgang (temperaturbeständiges Material AISI 316Ti) mit indirekter Lufterwärmung (die Abgase sind von der erwärmten Luft getrennt). Der Wirkungsgrad der Wärmerückgewinnung der Abgase in die Luft bewegt sich zwischen 92 – 93 %.
- Der Übergang aus dem Durchschnitt des Klimagerätes MANDÍK auf den Gaserhitzer PECIN wird durch entsprechende Konstruktionsmaßnahmen, z. B. Verblendung von Teilen des Gerätedurchschnittes, Unterlegung des Klimagerätes oder des Gaserhitzers mit Füßen, gesichert.
- Standard- Ausstattung der Kammer ist Bypass, dessen Regulierung die Kondensat-Bildung aus den Abgasen im Tauscher verhindert. Der Bypass hält den Tauscher in optimalen Betriebszustand (minimalisiert die Dilatationen der Rohre beim Betrieb in der Übergangszeit und bei den Änderungen – niedrige/ hohe Leistung). Die Wärmeleistung des Tauschers ist durch die Modulierung des Brenners oder die Umschaltung der Stufen bei zweistufigen Brennern gesteuert.
- Die Bypass- und Tauscherklappen sind gegenläufig mit Hilfe von zwei Stellantrieben BELIMO SM 24 A-SR (Betriebsdrehmoment 20 Nm, Stellungsrückmeldung, Spannung 24 V, Steuerspannung 0... 10 V) für die Größen Pecin 6-31, resp. BELIMO GM 24 A-SR (Betriebsdrehmoment 40 Nm, Stellungsrückmeldung, Spannung 24 V, Steuerspannung 0... 10 V) für die Größe 40 gesteuert.
- Die Größen des Gaserhitzers Pecin 4, 50, 63 sind nicht mit dem Bypass ausgestattet.
- Betriebsthermostat (gesteuert nach der Abgastemperatur), Sicherheits-Thermostat mit manuellem RESET.
- Abgasleitung für die Außenausführung – die Ausmündung des Abgases ist auf einer Seite des Klimagerätes (nicht Bedienungsseite).
- Das abnehmbare Paneel auf der Bedienungsseite ermöglicht die Kontrolle und Reinigung des Erhitzers.

## Optionale Ausstattung

- Die Abgasleitung für die Innenausführung (Der Kunde muss die Abgaszeichnung inkl. der erforderlichen Revisionsöffnungen auf dem Abgasweg vorlegen).
- Ausführung ohne Bypass (Bypass ist verblendet – die Regelungsclappe ist nicht montiert).

## Projektempfehlung

- Die Kammer sollte auf das Ende des Klimagerätes und immer nach der Ventilator-kammer in der Richtung des Luftvolumenstroms angebracht werden!
- Es muss der Kondensat-Ablauf des Abgases und des Tauschers (auf dem Tauscher und der Abgaswanne ist ein Stutzen mit dem Gewinde G 1/2" auf der Seite ohne Bedienung angebracht) gesichert sein.
- Auf dem kompletten Kondensation-Weg ist es notwendig, eine Neigung der Kondensat-Leitung in Richtung des Gaserhitzers zu sichern!

- Diese Ausführung empfehlen wir erst nach der Besprechung mit dem Hersteller Mandík, a. s. zu verwenden.
- Stellantriebe mit einer Steuerspannung von 220 V ohne Stellungsrückmeldung.

- Konsequentermaßen empfehlen wir für die Aufstellung der Klimageräte MANDIK beim Gaserhitzer PECIN die MSR – Technik der Firma Mandík, a. s. zu verwenden! Bei Gebrauch einer anderen MSR – Technik ist es notwendig, diese mit der Firma Mandík, a. s. zu besprechen.
- Es wird nicht empfohlen, den Gaserhitzer in einer Umgebung mit großen hygienischen Anforderungen zu installieren.

Typ PECÍN	$\frac{Q_{\min}}{Q_{\max}}$	$\frac{Q_{\text{pmin}}}{Q_{\text{pmax}}}$	Wirkungs- grad des Tauschers	Max. Lufterwärmung bei der Luftströmung V die in den Tauscherteil eintritt				Gasverbrauch G20 bei der max. und min. Wärmenenn- leistung	Durchmesser des Abgasrohres	Benutzer Tauscherteil
				$V_{\min}$	del. $t_L$	$V_{\max}$	del. $t_L$			
						$V'_{\min}$				
	kW	kW	%	m <sup>3</sup> /h	K	m <sup>3</sup> /h	K	m <sup>3</sup> /h	mm	
4/40	10	11	95	1300	23	4000	8	1,6	100	MONZUN PREMIX VH 40
	40	43				4000	30	4,6		
6/90	50	60	90,6	3250	46	6000	25	6,4	160	PECÍN 6/90
	90	99,3				5800	46	10,6		
10/140	90	100	91,5	5800	46	10 000	29	9,9	180	PECÍN 10/140
	145	158				9500	46	15,6		
16/240	115	130	91,3	7400	46	16 000	21	12,6	200	PECÍN 16/240
	240	263				15 500	46	25,8		
25/370	140	158	92,1	9000	46	25 000	17	15,4	250	PECÍN 25/370
	375	406				25 000	46	39,4		
31/400	200	213	94	12 900	46	35 000	17	20,7	250	PECÍN 25/370
	405	430				26 150	46	41,7		
40/610	230	250	93	14 900	46	34 200	20	24,3	350	PECÍN 40/610
	610	655				40 000	46	64,5		
50/480	115	130	91,3	14 800	23	32 000	11	12,6	2x 200	2x PECÍN 16/240
	480	526				31 000	46	51,6		
63/750	140	158	92,1	18 000	23	50 000	9	15,4	2x 250	2x PECÍN 25/370
	750	814				50 000	46	78,8		

### Legende:

$Q_{\max}, Q_{\min}$  – Maximale und minimale Wärmeleistung des Tauschers.

$Q_{\text{pmax}}, Q_{\text{pmin}}$  – Maximale und minimale Leistung des Brenners.

Wirkungsgrad des Tauschers = Verlust durch die fühlbare Wärme der Verbrennung angegeben für die maximale Leistung des Tauschers.

$V_{\min}$  – Minimaler Luftvolumenstrom durch das Klimagerät bei minimaler Brennerleistung.

$V_{\max}$  – Maximaler Luftvolumenstrom durch das Klimagerät bei minimaler Brennerleistung.

$V'_{\min}$  – Minimaler Luftvolumenstrom durch das Klimagerät bei maximale Brennerleistung.

del.  $t_L$  – Lufterwärmung bei limitierendem Luftvolumenstrom (46K ist die maximale Lufterwärmung in Sicht auf das Gehäuse der Kammer und des Tauschers).

### Bemerkungen:

Verlust der Wärmeübertragung von der Kammer an die Umgebung = 1,5 %.

Die Werte in der Tabelle sind für einen Heizwert von Erdgas 36401 kJ/Nm<sup>3</sup> berechnet.

Für min. Leistung wird mit Verlust der fühlbare Wärme von 6,4 %, bei der Abgastemperatur von 150 °C gerechnet.

Für max. Leistung wird es mit Verlust der fühlbare Wärme von 6,09 %, bei der Abgastemperatur von 150 °C gerechnet.

Die Minimalwerte der Brennerleistung werden für die CUENOD Brenner verrechnet. Bei der Verwendung anderer Brenner kann man auch niedrigere Brennerleistung erreichen.

Der Gasverbrauch ist für 10 °C und einen Barometerdruck von 101 325 Pa gerechnet.

Tab. 4.12.4: Leistungstabelle des Tauschers Luft – Erdgas

Typ PECÍN	Brenner-Typ	Gasventil-Typ	Eintrittsdruck des Gases G20		Regulation -Typ	Abmessung des Gasan- schlusses	El. Leistung (W)
			ab (kPa)	bis (kPa)			
4/40	MANDÍK – PREMIX	SIT 848 SIGMA	2	2	modulatorisch	¾"	200

Typ PECÍN	Brenner-Typ	Gasventil-Typ	Eintrittsdruck des Gases G30/G31		Regulation -Typ	Abmessung des Gasan- schlusses	El. Leistung (W)
			ab (kPa)	bis (kPa)			
4/40	MANDÍK – PREMIX	SIT 848 SIGMA	3	52	modulatorisch	¾"	200

Tab. 5.12.5: Brennertypen MANDÍK – PREMIX für die Gaserhitzerkammer PECÍN

Typ PECÍN	Brenner-Typ	Gasventil-Typ	Eintrittsdruck des Gases G20		Regulation -Typ	Abmes- sung des Gasan- schlusses	Gewicht (kg)	El. Leistung (W)
			ab (kPa)	bis (kPa)				
6/90	NC 12 GX 107/8 T2	MB–DLE 407	2	10	einstufig			
	NC 12 GX 207/8 T2	MB–ZRDLE 407	2	10	zweistufig	¾"	18	160
	NC 12 GX 507/8 T2	MB–VEF 407	2	10	modulatorisch			
10/140	NC 21 GX 107/8 T1	MB–DLE 407	2	10	einstufig			
	NC 21 GX 207/8 T1	MB–ZRDLE 407	2	10	zweistufig	¾"	17	130
	NC 21 GX 507/8 T1	MB–VEF 407	2	10	modulatorisch			
16/240	C 30 GX 107 T1	MB–DLE 412	2	2	einstufig	1 ¼"	23	130
	C 30 GX 107/8 T1	MB–DLE 407	15	30		¾"		
	C 30 GX 207 T1	MB–ZRDLE 412	2	2	zweistufig	1 ¼"		
	C 30 GX 207/8 T1	MB–ZRDLE 407	15	30		¾"		
	C 30 GX 507 T1	MB–VEF 412	2	2	modulatorisch	1 ¼"		
	C 30 GX 507/8 T1	MB–VEF 407	15	30		¾"		
25/370	C 43 GX207 T1	MB–ZRDLE 412	2	2	zweistufig	1 ¼"	48	
	C 43 GX207/8 T1	MB–ZRDLE 407	15	30		¾"		
	C 43 GX507/8 T1	MB–VEF 412	2	2	modulatorisch	1 ¼"		
	C 43 GX507/8 T1	MB–VEF 407	15	30		¾"		
31/400	C 43 GX207 T1	MB–ZRDLE 412	2	2	zweistufig	1 ¼"	48	
	C 43 GX207/8 T1	MB–ZRDLE 407	15	30		¾"		
	C 43 GX507/8 T1	MB–VEF 412	2	2	modulatorisch	1 ¼"		
	C 43 GX507/8 T1	MB–VEF 407	15	30		¾"		
40 / 610	C 75 GX507/8 T1	VGD 20.503	2	2	modulatorisch	DN 50	95	
	C 75 GX507/8 T1	MB–VEF 407	30	30		¾"		77
50/480	2× C 30 GX 507 T1	MB–VEF 412	2	2	modulatorisch	2 × 1 ¼"	2 × 25	2 × 130
	2× C 30 GX 507/8 T1	MB–VEF 407	15	30		2 × ¾"		
63/750	2× C 43 GX507/8 T1	MB–VEF 412	2	2	modulatorisch	2 × 1 ¼"	2 × 48	2 × 480
	2× C 43 GX507/8 T1	MB–VEF 407	15	30		2 × ¾"		

#### Bemerkungen:

Der Gasdruck in der oben genannten Tabelle ist vor dem Abschlusshahn und hinter dem Gasschlauch angegeben! Ein Teil der Lieferung für Gasbrenner für den Gaseintrittsdruck von 15 bis 30 kPa ist ein externer Gasfilter, der vor die Gasarmatur installiert wird.

Der Gasfilter ist in der Ausführung mit Innengewinde 1" (außer der Brennergröße C75 für 2kPa – Filter der Helligkeit DN50).

Tab. 4.12.6: Brennertypen CUENOD für die Gaserhitzerkammer PECÍN

Typ PECÍN	Brenner-Typ	Gasventil-Typ	Eintrittsdruck des Gases G20*		Regulation -Typ	Abmes- sung des Gasan- schlusses	Gewicht (kg)	El. Leis- tung (W)
			ab (kPa)	bis (kPa)				
6/90	WG 10N/1-D, LN + prodl. 100	W-MF SLE 507			einstufig			
	WG 10N/1-D, Z-LN + prodl. 100	W-MF SE 507	1,5	50	zweistufig	¾"	19,5	95
	WG 10N/1-D, ZM-LN + prodl. 100	W-MF SE 507			modulatorisch			
10/140	WG 20N/1-C, LN	W-MF SLE 507	1,8	50	einstufig	1"	26	210
	WG 20N/1-C, Z-LN	W-MF SE 507	1,8	50	zweistufig	1"	26	
	WG 20N/1-C, ZM-LN	W-MF SE 507	1,8	50	modulatorisch	1"	26	
16/240	WG 30N/1-C, ZM-LN	W-MF SE 512	1,8	50	zweistufig/ modulatorisch	1"	36	420
25/370	WG 40N/1-A, ZM-LN	W-MF SE 512	2	50	zweistufig/ modulatorisch	6/4"	43	620
31/400	WG 40N/1-A, ZM-LN	W-MF SE 512	2	50	zweistufig/ modulatorisch	6/4"	43	620
40/610	WM-G 10/3, ZM-LN	DMV 10/3 R2"	2,7	50	modulatorisch	2"	71	1500
50/480	2× WG 30N/1-C, ZM-LN	W-MF SE 512	1,8	50	zweistufig/ modulatorisch	2× 1"	2× 36	2× 420
63/750	2× WG 40N/1-A, ZM-LN	W-MF SE 512	2	50	zweistufig/ modulatorisch	2× 6/4"	2× 43	2× 620

\* Gasdruck wird vor dem Absperrhahn und nach dem Gasschlauch gemessen!

#### Bemerkungen:

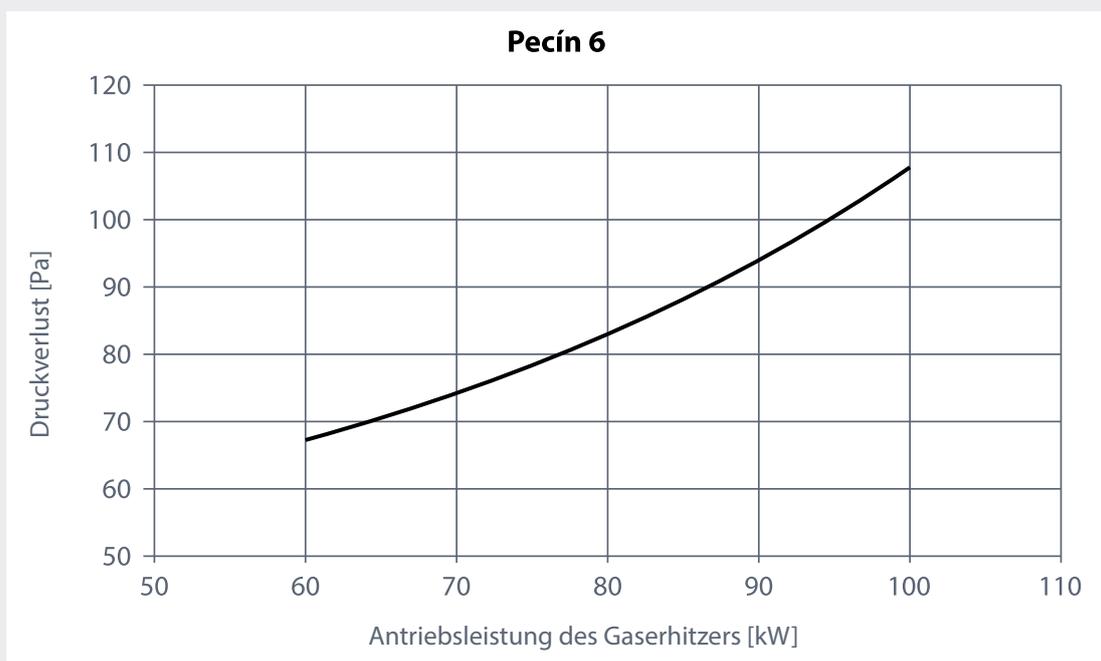
Für den eventuell höheren Eintrittsdruck des Erdgases 50 kPa ist es wichtig, einen kleineren Rohrdurchmesser zu wählen und den geeigneten Druckregler vorzustellen.

Die mit LN bezeichneten Brenner erfüllen die Emissionen bis 80 mg/m<sup>3</sup> NO<sub>x</sub> bei 3 % O<sub>2</sub>.

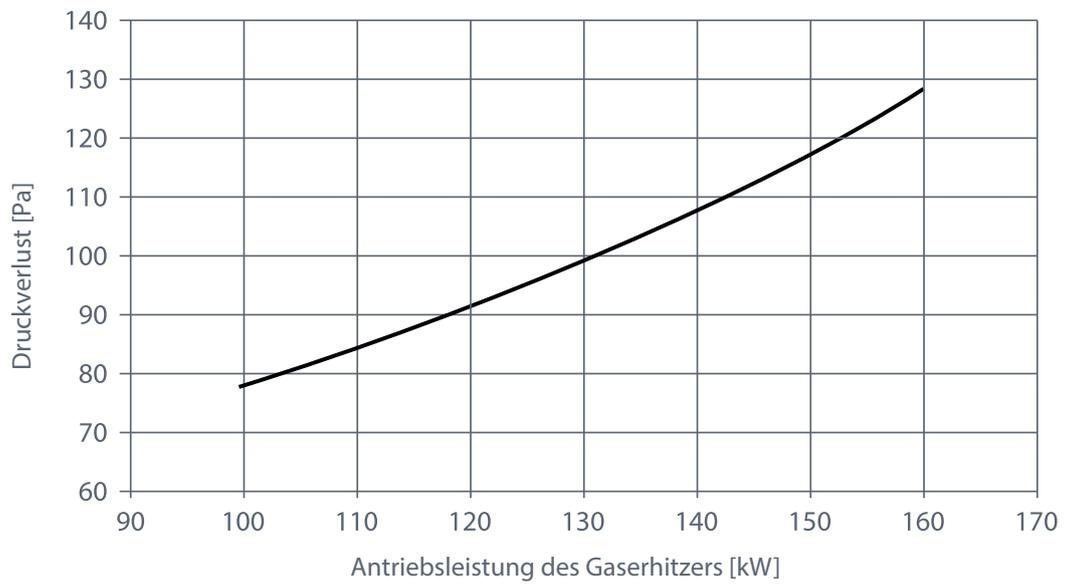
Für den deutschen Markt sind die unteren Grenzen des Eintrittsdruckes höher, aufgrund der Notwendigkeit des Gebrauchs von thermischen Ventilen, die in Eintrittsventilen integriert sind.

Tab. 4.12.7: Brennertypen WEISHAAPT

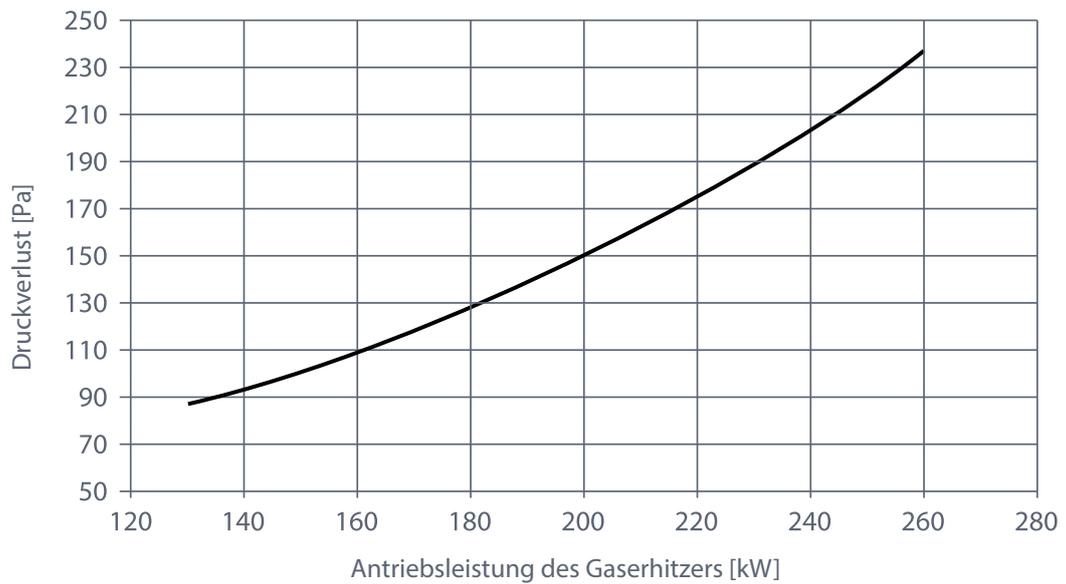
#### Druckverluste auf der Abgasseite des Tauscherteiles



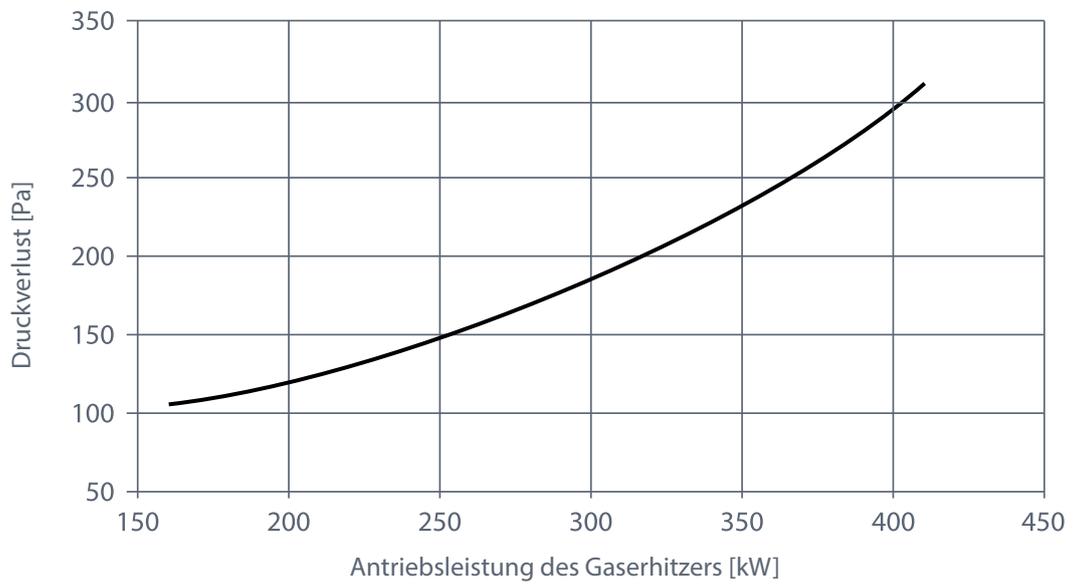
**Pecín 10**



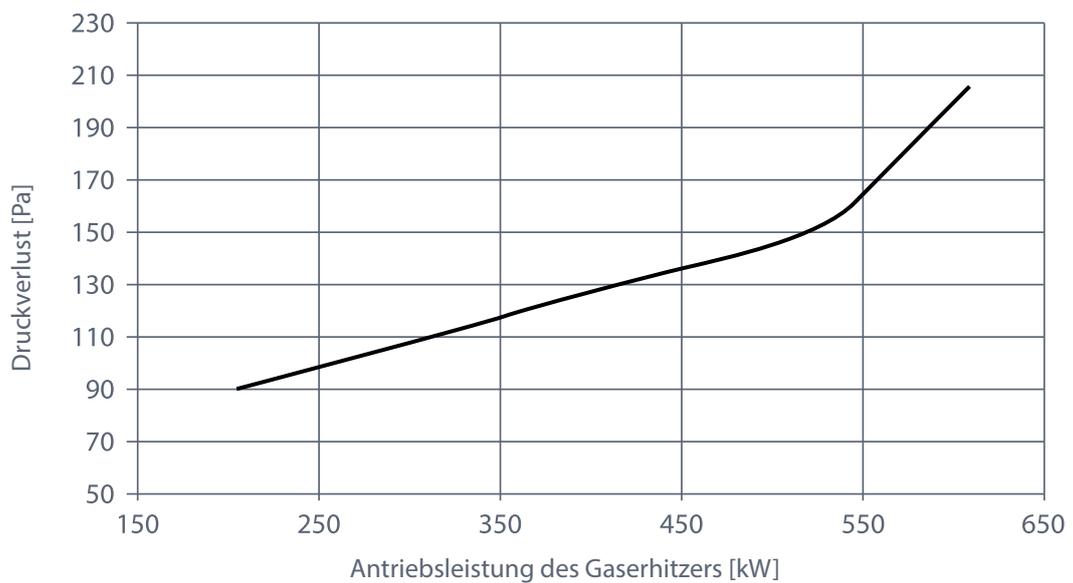
**Pecín 16**



**Pecín 25**



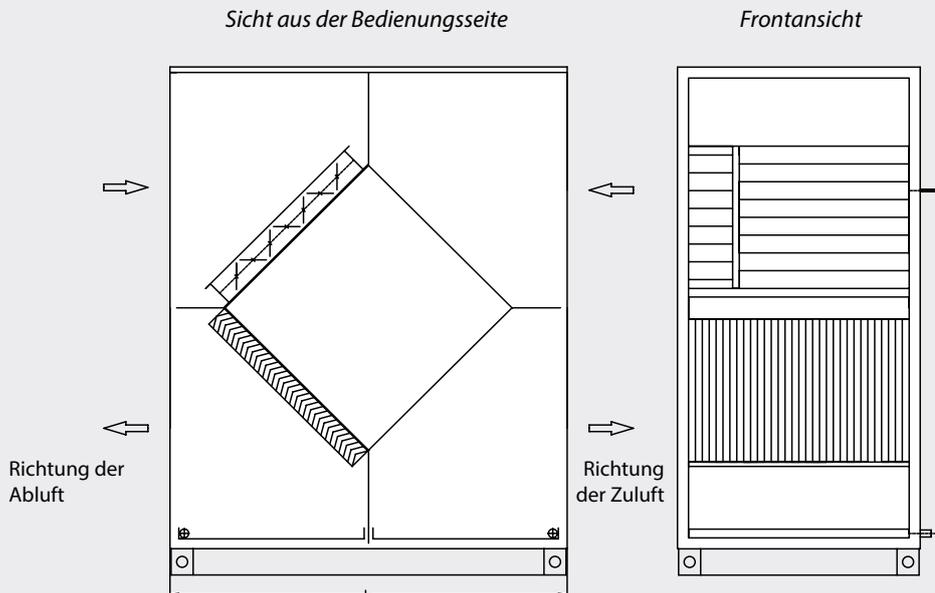
**Pecín 40**



## 4.13 PLATTENKAMMER WRG

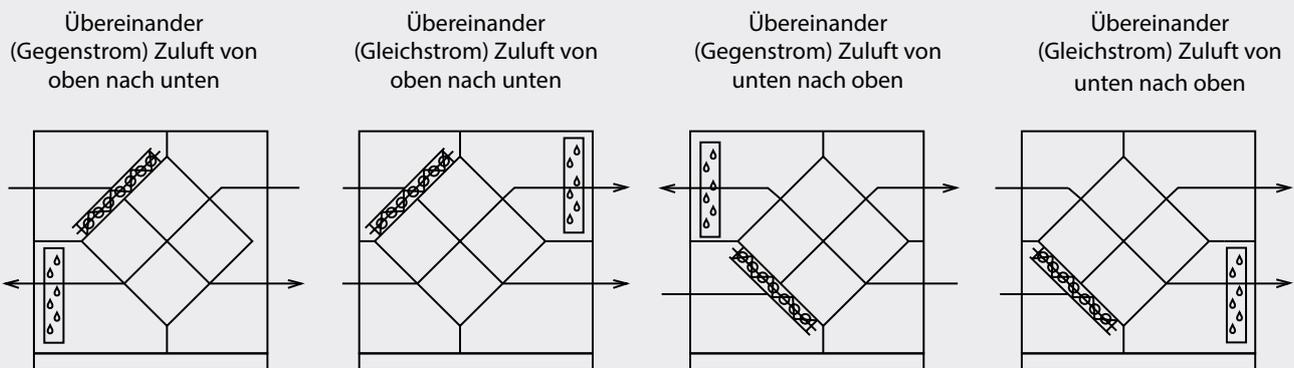
Wird zur Wärmerückgewinnung aus der Abluft benutzt. Die Außen- und die Abluft sind voneinander getrennt.

*Die vertikale Ausführung der Kammer ("ÜBEREINANDER")*



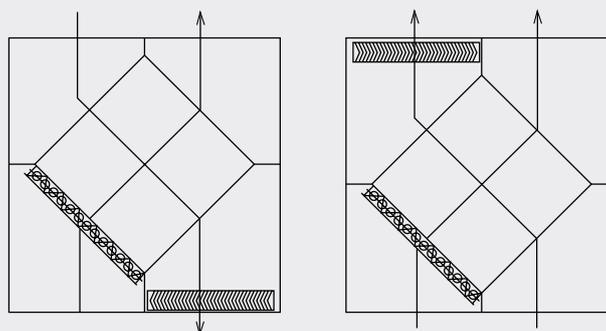
*Die horizontale Ausführung der Kammer ("NEBENEINANDER")*

GRUNDRISS



*Möglichkeiten der Anordnung von Plattenwärmetauschern – vertikale Ausführung*

*Nebeneinander (Gegenstrom)      Nebeneinander (Gleichstrom)*



*Möglichkeiten der Anordnung der Plattenwärmetauscher – horizontale Ausführung*

Größe	Länge der Kammer L [mm]* Zuluft/ Abluft = übereinander	Länge der Kammer L [mm]* Zuluft/ Abluft = nebeneinander	Größe	Länge der Kammer L [mm]* Zuluft/ Abluft = übereinander	Länge der Kammer L [mm]* Zuluft/ Abluft = nebeneinander	Länge der Kammer L [mm]*
M2	1000	1100				
M2,5	1240	1240				
M3,15	1240	1240				
M4	1240–1450	1240–1450	P4	1100	1810–2090	660–840
M5	1450–1590	1450–1590	P5	1100–1240	1810–2090	660–840
M6,3	1450–1800	1450–1810	P6,3	1240–1450	1810–2090	760–940
M8	1590–2090	1590–2090	P8	1240–1590	2090–2510	790–970
M10	1800–2090	1810–2090	P10	1450–1810	2090–2800	790–970
M12,5	1800–2510	1810–2510	P12,5	1450–2090	2090–2800	790–970
M16	2090–2790	2090–2800	P16	1590–2090	2510–3220	790–970
M20	2130–2830	2090–2800	P20	1810–2510	2800–3790	960–1140
M25	2550–3260	2510–3220	P25	2090–2510	2800–3790	960–1140
M31,5	2510–3220	2510–3220	P31,5	2510–2800	3220–4630	1020–1200
M40	2800–3790	2800–3790	P40	2510–3220	3790–4630	1020–1200
M50	3300–4630	3220–4630	P50	2800–3790	3790–4630	1020–1200

\* Länge der Kammer nach verwendetem Wärmeaustauscher

### Ausführung

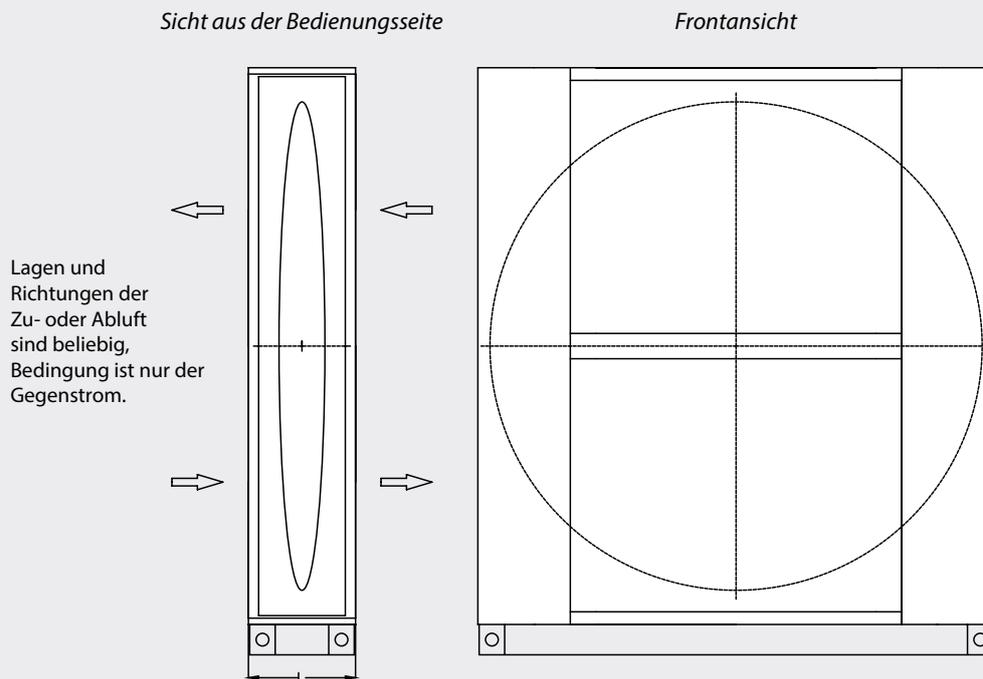
- Plattenwärmetauscher Aluminium
- In der Kammer sind Edelstahlwannen für den Kondensat-Ablauf installiert (DN32).
- Abnehmbare Paneele auf der Bedienungsseite für einfachere Reinigung.
- Bypass-Klappe auf der Seite der Zuluft
- Bestandteil der Lieferung ist Siphon für den Kondensat-Ablauf – beigelegt zum Montageset.
- Verschiedene Typen von Wärmeaustauschern mit unterschiedlichen Wirkungsgraden.

### Optionale Ausstattung

- Ausführung mit dem Tropfenabscheider
- Beleuchtung der Kammer
- Aluminium Plattenwärmetauscher mit Epoxid-Lackierung für aggressivere Umgebungen.
- Differenzmanometer

## 4.14 ROTATIONSKAMMER WRG

Zur Wärmeübertragung (eventuell auch Feuchtigkeit) aus der Abluft in die Zuluft.



Größe	Länge der Kammer L [mm]	Größe	Länge der Kammer L [mm]
M2	420		
M2,5	420		
M3,15	420		
M4	420	P4	420
M5	420	P5	420
M6,3	420	P6,3	420
M8	420	P8	420
M10	420	P10	420
M12,5	420	P12,5	420
M16	480	P16	420
M20	430	P20	430
M25	430	P25	430
M31,5	430	P31,5	430
M40	460	P40	460
M50	505	P50	505

### Ausführung

- Rotor des Tauschers ist aus Aluminiumfolie hergestellt.
- Bis zur Größe M16/P16 ist der Rotor im eigenen Gerätekasten und kann zur Seite ausgezogen werden.
- Ab Größe M20/P20 besteht Kammer des Rekuperators aus Profil- Stahl, Rotor ist nicht ausziehbar.
- Der Rotor wird von einem Elektromotor 3x 400 V mit Getriebe und Keilriemen angetrieben.
- Rotor des Wärmetauschers in der Ausführung "TEMPERATUR" (nur für die Wärmeübertragung) oder "ENTHALPIE" (für die Feuchtigkeit- und Wärmeübertragung).
- Frequenzumrichter mit den Schutzgraden IP20 inklusive Regelung 0 – 10 V oder 4 – 20 mA.

## Optionale Ausstattung

- Geteilter Wärmeaustauscher

## Projektempfehlung

- Die Zu- und Abluft muss über die Kammer in Gegenrichtung strömen.
- Auf allen Anschlussseiten sollten solche Kammern installiert sein, welche den freien Eingang zum Rotor für die Wartung oder Reinigung ermöglichen (als Revisionskammer kann jede Kammer, wie z. B. durchlaufende Leerkammer, Filterkammer u.a. dienen).
- Die Temperatur des Luftvolumenstromes darf 55 °C nicht überschreiten.
- Maximal zugelassene Drehzahlen des Rotors beträgt 13 Dr/min.
- Vor dem Eintritt in den Wärmeaustauscher muss die Luft minimal durch die Filterklasse EU3 gefiltert sein.

## 4.15 GLYKOLKAMMER WRG

Der Glykol-Kreislauf dient der Wärmerückgewinnung aus der Abluft mit Hilfe zweier getrennter Wärmetauscher, einen Erhitzer in dem Zuluft bzw. einen Kühler in dem Abluft.

Hierbei werden übliche Wärme- und Kühlkammern benutzt. Zwischen diesen Kammern zirkuliert durch Pumpkraft die Flüssigkeit. Der Vorteil des Glykol-Kreislaufes ist die absolute Trennung von Zu- und Abluft. Bestandteil der Lieferung sind die Heiz- und Kühlkammern ohne Kreiselemente.

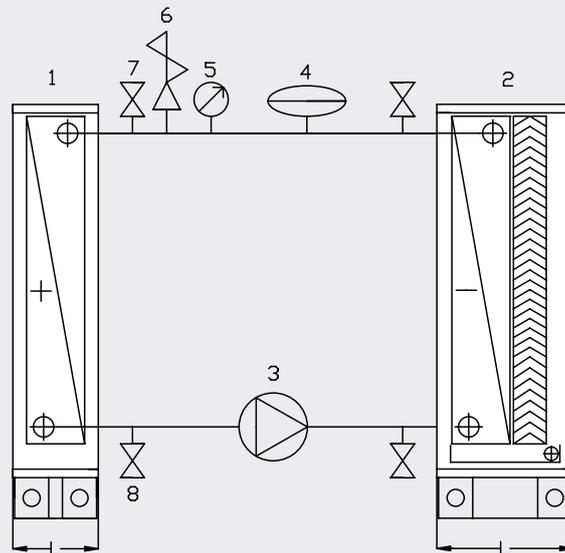


Abb. 4.14.1: Schema des Glykol-Kreislaufes

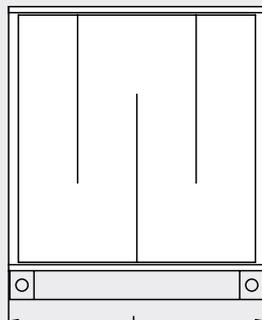
### Beschreibung des Glykol-Kreislaufes:

- 1 – Wärmetauscher im Zuluft-Abschnitt
- 2 – Kühlungstauscher im Abluftabschnitt mit Tropfenabscheider
- 3 – Zirkulationspumpe
- 4 – Expansionsgefäß
- 5 – Manometer
- 6 – Sicherheitsventil
- 7 – Entlüftungsventil
- 8 – Entleerungsventil

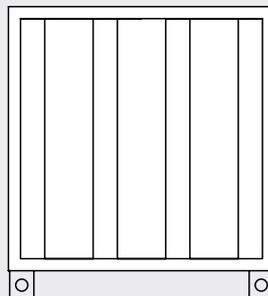
## 4.16 SCHALLDÄMPFERKAMMER

Zur Dämpfung von Geräuschen, die in das Ansaug- oder Ausblassteil des Klimagerätes ausgestrahlt werden.

*Sicht aus der Bedienungsseite*



*Frontansicht*



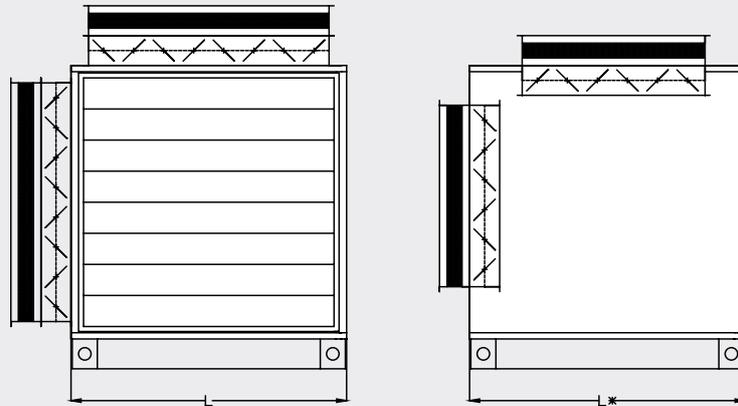
### Ausführung

- Kulissen des Schalldämpfers aus verzinktem Stahlblech mit schallabsorbierendem Material gefüllt.
- Die Kammer hat auf der Bedienungsseite ein abnehmbares Paneel für besseren Zugang zur Kammer bei deren Reinigung. Die Kulissen sind an der Bedienungsseite herausnehmbar.
- Länge der Schalldämpferkammer (bis Größe des Klimagerätes P und M25): 660 mm; 1060 mm; 1260 mm; 1560 mm.
- Länge der Schalldämpferkammer (bis Größe des Klimagerätes P und M31,5): 720 mm; 1120 mm; 1320 mm; 1620 mm.

## 4.17 MISCHKAMMER

Regulation des Luftvolumenstromes oder zur Mischung von zwei oder mehreren Luftströmen

Sicht aus der Bedienungsseite



Größe	Länge der Kammer L [mm] mit Klappe oben	Länge der Kammer L [mm] mit Klappe unten	Länge der Kammer L [mm] mit Klappe vorne/hinten	Größe	Länge der Kammer L [mm] mit Klappe oben	Länge der Kammer L [mm] mit Klappe unten	Länge der Kammer L [mm] mit Klappe vorne/hinten
M2	580	590	640				
M2,5	580	590	740				
M3,15	580	590	690				
M4	580	590	790	P4	580	590	790
M5	580	590	740	P5	680	690	740
M6,3	580	590	740	P6,3	680	690	740
M8	680	690	790	P8	680	690	890
M10	680	690	840	P10	680	690	890
M12,5	780	790	890	P12,5	680	690	940
M16	780	790	890	P16	780	790	1040
M20	880	890	990	P20	780	790	1140
M25	880	890	1040	P25	780	790	1140
M31,5	1040	1050	1150	P31,5	940	950	1350
M40	1140	1150	1250	P40	1040	1050	1450
M50	1240	1250	1350	P50	1240	1250	1400

\* abhängig von Anzahl und gegenseitiger Position der Klappen kann sich die Länge der Kammer ändern

### Ausführung

- Die Regelklappen sind in der Kammer oder außenseitig montiert. Die Wärmebeständigkeit der Klappen beträgt max. 60 °C.
- Außenseitig sind für den Anschluss der Luftleitung elastische Stutzen montiert.
- Auf der Bedienungsseite der Kammer ist ein abnehmbares Paneel für eine einfache Wartung der Klappen und der Stellantriebe.

### Optionale Ausstattung

- Elastische Stutzen mit einer Wärmebeständigkeit bis 200 °C
- Handsteuerung der Klappen
- Regelklappen sind mit Stellantrieben versehen.
- Beleuchtung der Kammer
- Edelstahlwanne mit dem Kondensat-Abfluss (DN32).

## 4.18 LEERKAMMER

Ermöglicht Revision, Bedienung, Wartung und Montage

*Sicht aus der Bedienungsseite*



### Ausführung

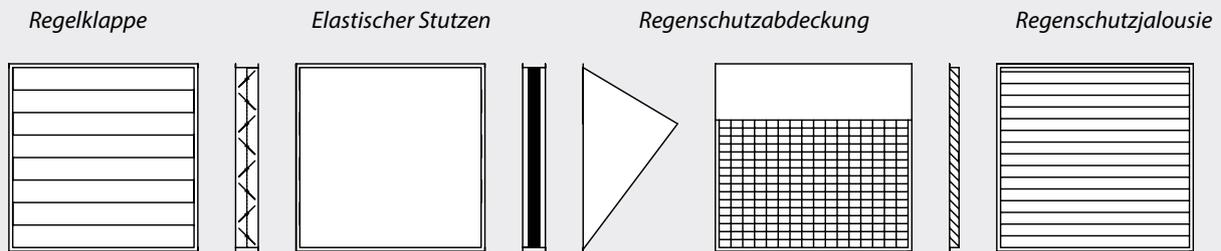
- Eine Leerkammer ist in der Regel ein Bestandteil eines kompakten Blocks mit einer anderen Kammer.
- Die Länge der Kammer ist wählbar.
- Die Leerkammern können an der Bedienungsseite mit einem Wartungspaneel oder mit Türen versehen sein.

### Projektempfehlung

- Leerkammern werden installiert für:
  - Unterlegung von weiter oben platzierten Kammern
  - Verlängerung von ausgewählten Kammern (nach Bedarf)
  - Änderung der Luftstromrichtung um 90 °
  - Platzierung von unterschiedlichen zusätzlichen Elementen
  - Wartungseingang, z. B. zu den Tauschern

## 4.19 ENDPANEELE

Dient dem Anschluss des Klimagerätes an die Luftleitung und dem Schutz des Klimagerätes vor Verwitterung. Sie werden am Anfang oder am Ende des Klimagerätes montiert.



### Ausführung

- Elastische Stutzen: 160 mm
- Länge der Regelklappen: 125 mm
- Elastische Stutzen mit der Wärmebeständigkeit 80 °C
- Wärmebeständigkeit der Regelklappen max. 60 °C
- Bei der Außenausführung ist die Regelklappe in der Kammer versetzt oder der Stellantrieb ist mit einem Deckel versehen.
- Der Regenschutzdeckel ist aus verzinktem Blech hergestellt, sowie auch die Regenschutzjalousie.

### Optionale Ausstattung

- Elastische Stutzen mit der Wärmebeständigkeit 200 °C
- Regenschutzdeckel aus lackiertem Blech (laut RAL Skala) oder Edelstahl
- Regenschutzjalousie aus lackiertem Blech (laut RAL Skala) oder Edelstahl

# 5. Messung- und Regelungstechnik

Bei jeder Variante der Klimageräte von MANDIK ist es möglich, ein MSR- System zu erhalten.

Im Bezug auf die große Variabilität der Ausführungen und möglichen Arten der MSR ist auf jede konkrete Ausführung der Klimageräte MANDIK ein Projekt ausgearbeitet. Bestandteil des Projektes ist ein technologisches Schema der Anschlüsse der MSR inkl. des Verzeichnisses der verwendeten Typen von Leitern (Bestandteil der Begleitdokumentation).

Bestandteil der Lieferung sind alle Komponenten der MSR in Verbindung mit einem konkreten Auftrag (Beschreibung aller möglichen Komponenten siehe unten)- außer Verbindungskabeln!

Typen des MSR- Systems – geliefert von der Firma MANDIK, a. s:

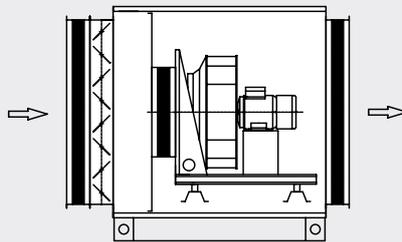
- 1) **Steuerungssystem SIEMENS CLIMATIX** – wird zu allen Varianten der Klimageräte MANDIK mit dem Gaserhitzer geliefert.
- 2) **Steuerungssystem JESY – REGU AD-TV** – wird zu allen Varianten der Klimageräte MANDIK, außer dem Gaserhitzer, geliefert.

## 5.01 Frequenzumrichter

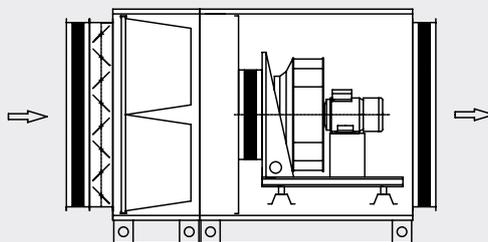
Typen und Beschreibungen der Frequenzumrichter – siehe Kapitel 5.5 VENTILATORKAMMER MIT FREIEM LAUFRAD

# 6. Beispiele der Klimageräte MANDIK

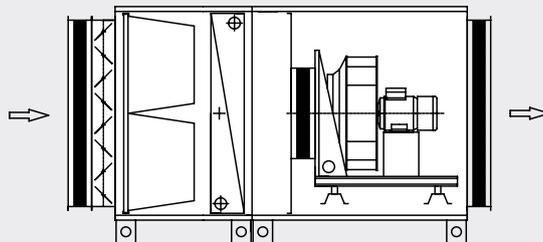
1) Klimagerät für Zu- oder Abluft inkl. Ventilator mit freiem Laufrad



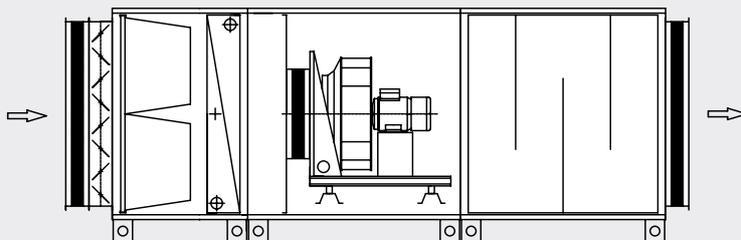
2) Klimagerät für Zu- oder Abluft mit Filtration und Ventilator mit freiem Laufrad



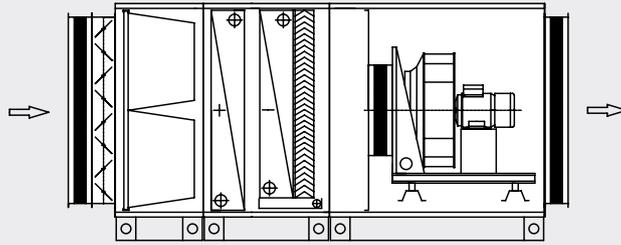
3) Klimagerät für Zuluft mit Filtration, Wassererheizung und Ventilator mit freiem Laufrad



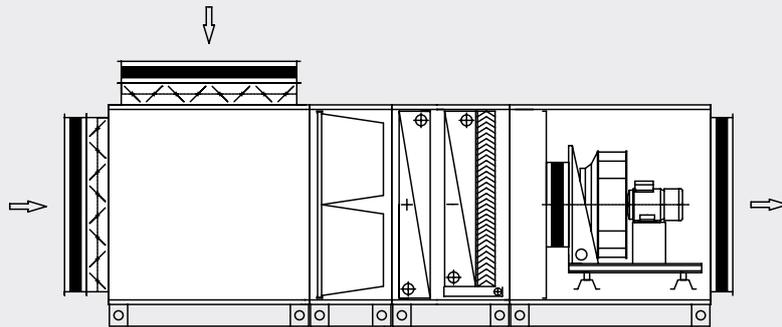
4) Klimagerät für Zuluft mit Filtration, Wasserheizung sowie Ventilator mit freiem Laufrad und Schalldämpfer



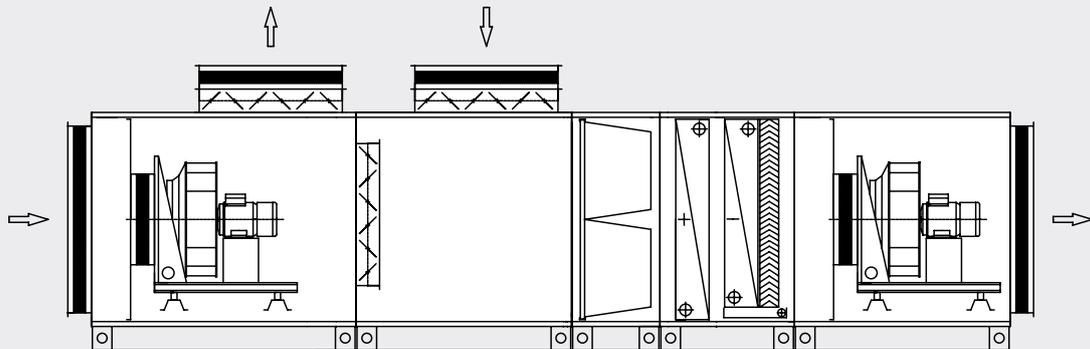
5) Klimagerät für Zuluft mit Filtration, Wassererhitzung, Kühlung und Ventilator mit freiem Laufrad



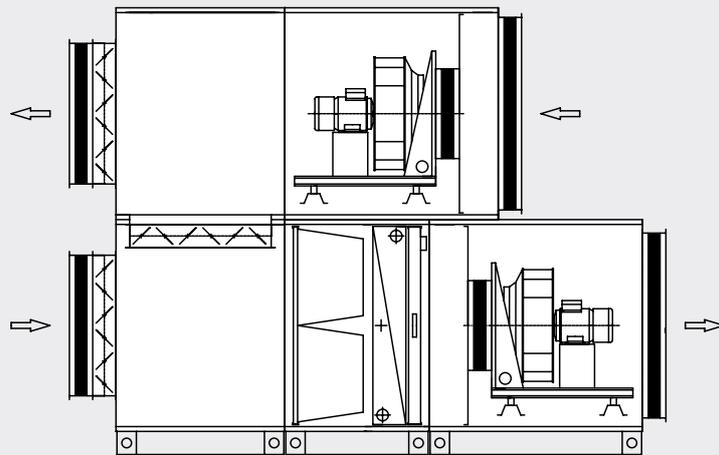
6) Klimagerät für Zuluft mit Vermischung, Filtration, Wassererhitzung und Kühlung



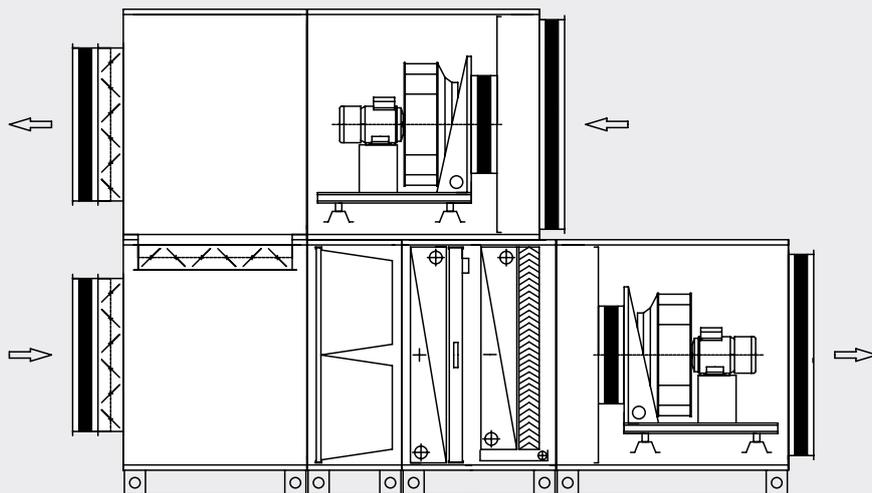
7) Klimagerät für Zu- und Abluft mit Filtration, Wassererhitzung, Kühlung, Vermischung (hintereinander) und Ventilatoren mit freiem Laufrad



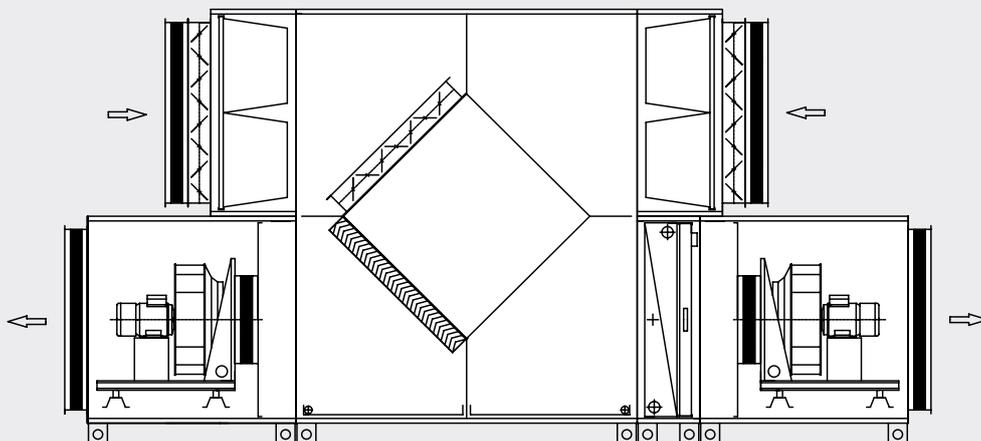
8) Klimagerät für Zu- und Abluft mit Filtration, Wassererhitzung, Frostschutz, Vermischung (übereinander) und Ventilatoren mit freiem Laufrad



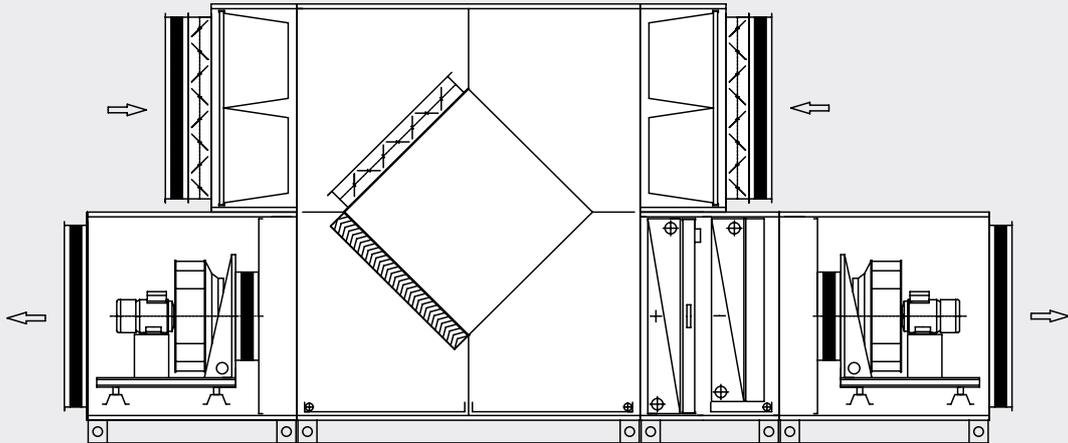
9) Klimagerät für Zu- und Abluft mit Filtration, Wassererhitzung, Kühlung, Vermischung (übereinander)



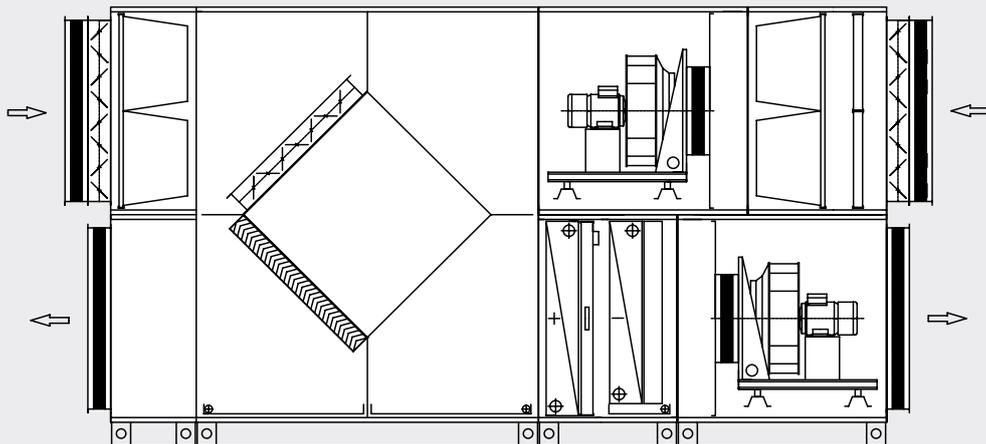
10) Klimagerät für Zu- und Abluft mit Plattenwärmetauscher, Wassererhitzung und Ventilatoren mit freiem Laufrad



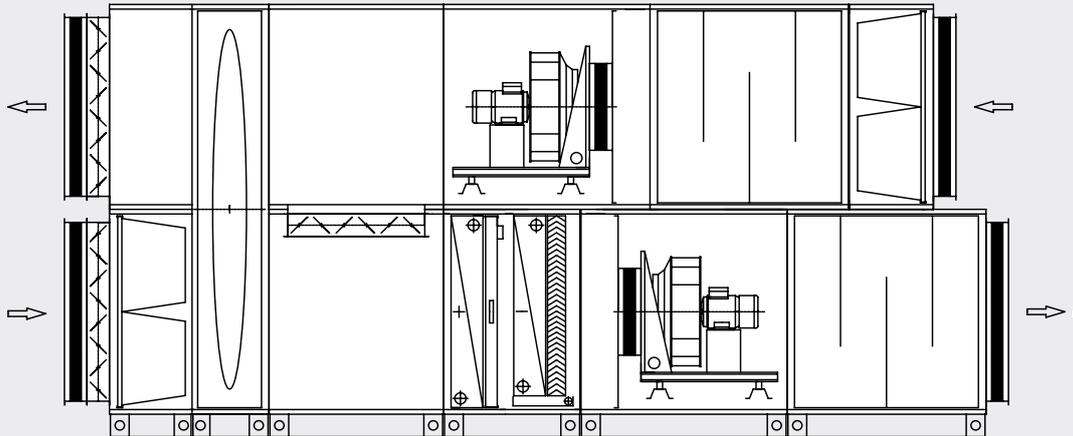
11) Klimagerät für Zu- und Abluft mit Filtration, Plattenwärmetauscher, Wassereheizung, Kühlung und Ventilatoren mit freiem Laufrad



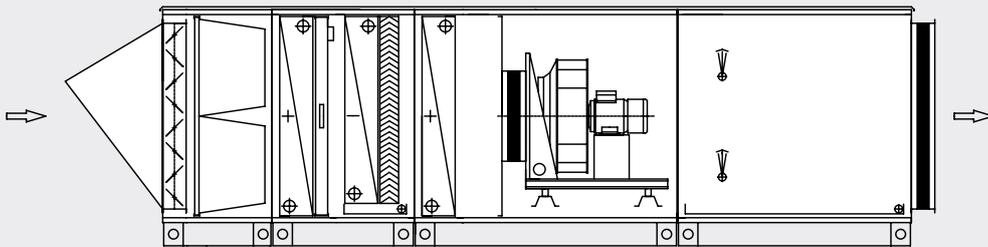
12) Klimagerät für Zu- und Abluft mit Filtration, Plattenwärmetauscher, Metallfilter, Wassereheizung, Kühlung und Ventilatoren mit freiem Laufrad



13) Klimagerät für Zu- und Abluft mit Filtration, Plattenwärmetauscher, Vermischung, Wasssererhitzung, Kühlung und Ventilatoren mit freiem Laufrad und Schalldämpfer



14) Klimagerät in der Außenausführung für Zuluft mit Filtration, Vorerhitzung, Kühlung, Nacherhitzung, Ventilator mit freiem Laufrad und Kammer mit Luftbefeuchtung



Die oben genannten Angaben dienen nur als Muster der Variabilität der Klimageräte MANDIK und sind nicht verbindlich. Aufgrund der großen Vielfalt der Klimageräte ist es nicht möglich, hier alle Beispiele anzugeben.

# MONTAGE- UND BETRIEBSVORSCHRIFTEN

## für Klimageräte MANDÍK Baureihe M und P

### 1. ALLGEMEINES

- Diese Montage- und Betriebsvorschrift ist ein integraler Bestandteil der Technischen Bedingungen TPM 088/12.

### 2. SICHERHEIT

- Bei der Montage, dem elektrischen Anschluss, der Inbetriebnahme, den Reparaturen und der Wartung der Klimageräte sind gültige Normen, Sicherheitsvorschriften und allgemein anerkannte Regeln der Technik zu beachten.
- Die Montage der Geräte, einschl. Anschluss der Elektroinstallation, Inbetriebnahme des Geräts, Reparatur, Wartung und Bedienung dürfen nur von natürlichen oder juristischen Personen mit entsprechender Zulassung durchgeführt werden.
- Bei der Kontrolle, Reinigung und Reparatur muss das Gerät von der elektrischen Spannung abgetrennt sein. Der Vorlauf der Arbeitsflüssigkeit in die Wärmetauscher und der Brennstoffzulauf müssen gesperrt sein. Mit den Arbeiten an den Erhitzern darf erst nach dem Abkühlen auf +40 °C begonnen werden.
- Die Wärmetauscher dürfen nur unter den Arbeitsbedingungen eingesetzt werden, für welche sie auch geliefert wurden.
- Die Ventilatoren liegen auf flexiblen Gummischwingelementen. Die elektrischen Anschluss- und Erdungsleitungen dürfen die Ventilatoren an freier Bewegung nicht hindern. Deshalb sind die Leitungen z. B. mit Schleifen zu versehen.
- Vor dem Beginn jeder der genannten Tätigkeiten sind diese Vorschriften durchzulesen und zu beachten. Die Beachtung dieser Vorschriften ist eine Voraussetzung für den ordnungsgemäßen Betrieb und die Erfüllung der Garantiebedingungen.
- **ACHTUNG** – Die Servicearbeiten an den Ventilatoren dürfen erst nach einer gründlichen Absicherung des Ventilatormotors gegen unbeabsichtigte Inbetriebsetzung vorgenommen werden!!! Es wird empfohlen, Sicherheitsschalter an den Ventilator-kammern zu montieren. Wenn die Kammer mit einem an der Ventilator-kammer angebrachten MSR Schrank ausgerüstet ist, können wir auf Sicherheitsschalter verzichten (der Schalter ist ein Teil des Schaltschranks).
- Die Geräte dürfen nur unter den Betriebsbedingungen eingesetzt werden, für welche sie auch geliefert wurden. Für eventuelle, durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung verursachte Schäden übernimmt der Hersteller keine Haftung und das Risiko wird vom Betreiber getragen.
- Die Geräte dürfen nur mit Hilfe von Gabelstaplern (in der Arbeitsposition) oder Transportgurten transportiert werden. Dabei sind die entsprechenden Schutzmaßnahmen einzuhalten.
- Änderungen bzw. Nachrüstung und Anpassung der Geräte, die die Betriebssicherheit beeinflussen könnten, dürfen ohne die Zustimmung des Herstellers nicht vorgenommen werden.
- Bei der Verwendung der Geräte sind die Anweisungen dieser Montage- und Betriebsvorschrift zu beachten.
- Die Ventilator-kammer muss mit einem Warnschild versehen sein, das in der Abb. 1.1 dargestellt ist.

- Beim Ausschalten des Ventilators muss gleichzeitig der Vorlauf der Arbeitsflüssigkeit in die Erhitzer gesperrt werden.
- Beim Ablassen der Arbeitsflüssigkeiten aus den Wärmetauschern muss ihre Temperatur niedriger als +40 °C sein.

### 3. TRANSPORT, HANDHABUNG UND LAGERUNG

- Die Geräte werden als einzelne Kammer oder kompakte Blöcke geliefert. Die Überdachung der Geräte für die Außenaufstellung wird montiert mit dem Gerät geliefert.
- Die Geräte werden in Kunststoffolie verpackt geliefert, größere Kammern und Geräte für den Export sind auf Paletten verpackt. Die Art der Verpackung kann nach Absprache individuell gestaltet werden.
- **ACHTUNG:** die Kunststoffolie ist eine Transportverpackung, welche die Kammern während des Transports schützt, und sie darf nicht zur langfristigen Lagerung der Kammern dienen. Durch die Temperaturänderungen beim Transport kann der Wasserdampf im Inneren der Verpackung kondensiert werden. Dadurch können Korrosionen an den Kammern und den verwendeten Werkstoffen einsetzen (z. B. Weißrost der verzinkten Elemente). Diese Transportverpackung muss deshalb unmittelbar nach dem Transport entfernt werden und es muss eine Luftzufuhr zu den Kammern ermöglicht werden, damit die Oberflächen der Kammern getrocknet werden.

### 4. MONTAGE UND INSTALLATION

- Die Montage der Geräte darf nur von berechtigten Personen vorgenommen werden. Die Anlage ist vom Hersteller geprüft und voreingestellt, ihr Betrieb ist von der sachgemäßen Installation abhängig. Der Brenner des Gaserhitzers muss erst nach dem Einbau in die Kammer eingestellt werden.
- Das Gerät mit Zubehör ist entsprechend den Montagevorschriften der Firma Mandík Nr. TPM 088/12 zu installieren.
- Der Anschluss und die Erdung der elektrischen Ausrüstung des Elektromotors und sämtlicher Elektroinstallationen muss den einschlägigen Vorschriften sowie der jeweiligen Umgebung im Hinblick auf einen sicheren Betrieb entsprechen.
- Die Inbetriebnahme des Geräts und seines Zubehörs muss ausschließlich von einem autorisierten

- Das Schließen, Öffnen, Überprüfen oder jegliches Handhaben des Kühlkreislaufs der Verdampfer dürfen nur von einem Kühltechnik-Mechaniker mit entsprechender Zulassung für die Montage und den Service der Kondensationseinheit vorgenommen werden!!!

- Beim Transport und bei der Standortänderung dürfen die einzelnen Kammern nur mit Hilfe von Gabelstaplern oder Transportgurten transportiert werden. Dabei sind die entsprechenden Sicherheitsvorschriften einzuhalten. Die Kammern dürfen nur von unten gehoben werden. Beim Heben mit einem Kran sind Gurte unter das Gerät zu ziehen. Bei größeren Geräten sind die Gurte so zu positionieren, dass eine Beschädigung der Kammer ausgeschlossen werden kann. Beim Transport mit einem Gabelstapler muss die Kammer über die gesamte Breite abgestützt werden, damit der Boden der Kammer nicht beschädigt wird.
- Bei der Übernahme ist zu überprüfen, ob das Produkt in der vereinbarten Ausführung und Umfang geliefert wurde und ob eventuelle Transportschäden vorliegen. Bei Transportschäden hat die übernehmende Person den Umfang der Schäden auf dem Lieferschein des Verfrachters zu vermerken. Bei Nichteinhaltung dieser Vorgehensweise besteht die Gefahr der Ablehnung der Reklamation von Transportschäden.
- Die Geräte müssen in trockenen und staubfreien Räumen, geschützt vor Regen und Schnee, bei mindestens +5 °C gelagert werden. Sie sind vor mechanischer Beschädigung, Verschmutzung und Korrosion durch andauernde Wasserdampfkondensation an der Geräteoberfläche zu schützen.

und eingewiesenen Fachtechniker vorgenommen werden, welcher mit dem Gerät und den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

- Vor der Inbetriebnahme ist eine Kopie der Elektrorevision und der Gasrevision vorzulegen!
- Das Gerät und sein Zubehör sind ausschließlich an die Netzspannung 230 V / 400 V, 50 Hz anzuschließen.
- Der Schaltschrank, an den die Anlagen angeschlossen sind, muss frei zugänglich sein. Im Schaltschrank müssen die Starkstromelemente (Schutzschalter usw.) mit der Anlagennummer entsprechend dem Lufttechnik-Projekt deutlich gekennzeichnet sein!
- Es wird empfohlen, auch Mitarbeiter der Montagefirma an der Schulung des Bedienpersonals teilnehmen zu lassen.

- Es ist untersagt, Kabelbrücken, Leitungen oder Schaltschränke der anderen in dem Maschinenraum installierten Geräte am Gerät anzubringen, ausgenommen Fälle, die mit der Firma Mandík, a. s. abgesprochen wurden.
- Es wird empfohlen, bei der Montage und Handhabung des Gerätes Schutzhandschuhe zu tragen.
- Beim Transport und beim Anheben dürfen die Gerätekammern ausschließlich mit Hilfe von Gabelstaplern oder Transportgurten transportiert werden. Dabei sind die entsprechenden Sicherheitsvorschriften einzuhalten. Das Gerät darf nicht über Personen gehoben werden!!!

- Empfohlene Mindestabstände:
  - Der minimale Abstand für die Grundwartung und Service beträgt 600 mm auf der Bedienungsseite.
  - Der minimale Abstand für die Reparatur und den Austausch der Anlage ist die Gerätebreite + 200 mm.
  - Der minimale Abstand brennbarer Gegenstände zum Gerät beträgt 200 mm.
- Es ist sinnvoll an der Paneelinnenseite der Ventilkammer eine 24 V Steckdose und eine tragbare Leuchtstofflampe 24 V anzubringen.
- Vor dem Beginn der Montage sind sämtliche dem Transport der Einheit dienenden Stützen und Versteifungen zu entfernen.
- Die Einhängeösen am E-Motor dienen lediglich dem Heben des E-Motors bei seiner Montage und Demontage.

### Montageablauf:

- Abbildung – der Geräteaufbau soll die Zusammenstellungszeichnung des Geräts, die mit jedem Klimagerät mitgeliefert wird. Achten Sie auf die Lage der Tür und der Bedienungsseite!!!
- Jede Gerätekammer ist mit einem Typenschild mit wichtigen Daten für den Betrieb und die Wartung versehen.
- Zur Montage der Kammer in ein Gerät ist ein mitgelieferter „Montagesatz“ für die jeweilige Anlage vorhanden.
- Die Kammern sind der Reihenfolge entsprechend nach Positionsnummern auf dem vorbereiteten

Untergestell bzw. Fundament am Dach zu installieren (Bauvorbereitung). Die Kammern sind umfangreich mit geriffeltem Gummi (im Lieferumfang nicht enthalten) zu unterlegen.

- Die Kammern müssen mit Hilfe von Verbindungsexzentern zusammengesetzt und verbunden werden – siehe Abb. 1.2 und beigelegte Details Abb. 1.3, 1.4.
- Vor Beginn der Montage müssen Dichtungen 50 x 5 (im Montagesatz enthalten) auf die Auflageflächen der Kammern geklebt werden.

### VERBINDUNG DER KAMMERN MITTELS VERBINDUNGSEXZENTER – INNEN UND AUSSEN (VERTIKALE VERBINDUNG)

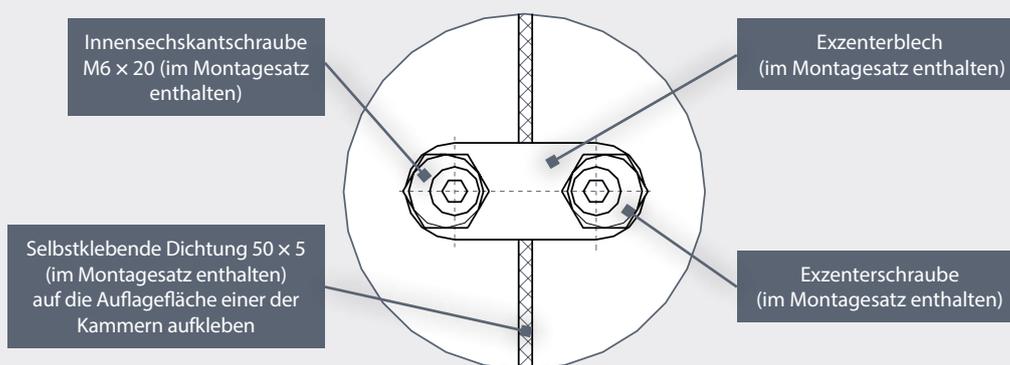


Abb. 1.2: Verbindung mittels Verbindungsexzenter

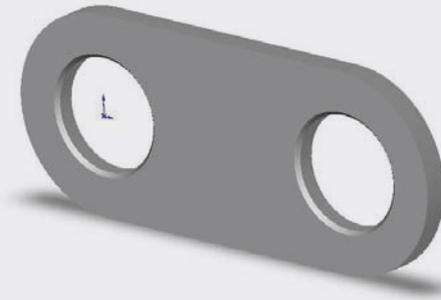


Abb. 1.3: Kammverbindungsstück

Verbindungsstück für die Verbindung der Kammern unterschiedlicher Größe (z. B. ROTATIONS-WRG)

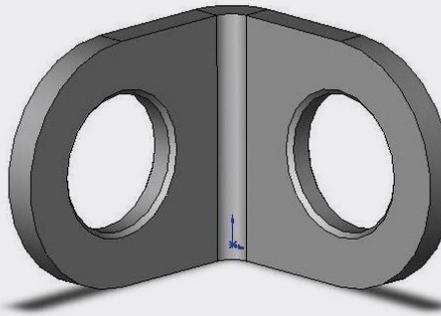


Abb. 1.4: Verbindungsstück für die Verbindung von Kammern unterschiedlicher Größe

- Das für den Zusammenbau des Geräts erforderliche Material ist im Lieferumfang bzw. im Montagesatz enthalten.
- Die Montage der Geräte wird entweder von der Serviceabteilung des Herstellers oder von einer Montagefirma des Kunden vorgenommen.
- Vor der Montage wird die Bauvorbereitung überprüft sowie auch die Parameter des Spannungssystems, die Temperatur und der Druck der Kühl- und Heizmedien, die Vollständigkeit und der Zustand aller Geräteteile.
- Etwaige Mängel müssen bereits vor der Montage behoben werden.
- Bei den Ventilator-kammern wird geprüft, ob sich im Laufrad des Ventilators fremde Gegenstände befinden, die Lager des E-Motors werden auf Leichtgängigkeit geprüft (durch Drehen mit Hand), ferner werden der Zustand der Gummischwingelementen sowie die leitende Verbindung des Ventilators mit dem Rahmen der Kammer geprüft.
- Mit Hand werden die Drehbarkeit des Rotors des Rotationswärmetauschers und die Spannung des Antriebsriemens geprüft.
- Bei der Inbetriebnahme der Ventilatoren ist die Luftfördermenge des Ventilators (durch Einstellung des Frequenzumrichters) auf den ausgelegten Betriebspunkt einzuregulieren.

Der aktuelle Luftdurchsatz wird nach folgender Formel berechnet:

$$\dot{V} = k \cdot \sqrt{\Delta p_w} \text{ (m}^3\text{/h)}$$

$k$  = von der Ventilatorgröße abhängige Konstante (siehe Tab. 1.1)

$\Delta p_w$  = Druckdifferenz, gemessen zwischen Messvorrichtung in der Einlaufdüse des Ventilators und dem Saugteil der Ventilator-kammer (Abb. 1.5)

RH22C	47	RH45C	197	RH90C	789	RH35Cpro	121
RH25C	60	RH50C	252	RH10C	999	RH40Cpro	154
RH28C	75	RH56C	308	RH11C	1233	RH45Cpro	197
RH31C	95	RH63C	381	RH25Cpro	60	RH50Cpro	252
RH35C	121	RH71C	490	RH28Cpro	75	RH56Cpro	308
RH40C	154	RH80C	620	RH31Cpro	95	RH63Cpro	381

Tab. 1.1: Konstante der verwendeten Ventilatoren, gilt für die Luftdichte 1,2 kg/m<sup>3</sup>

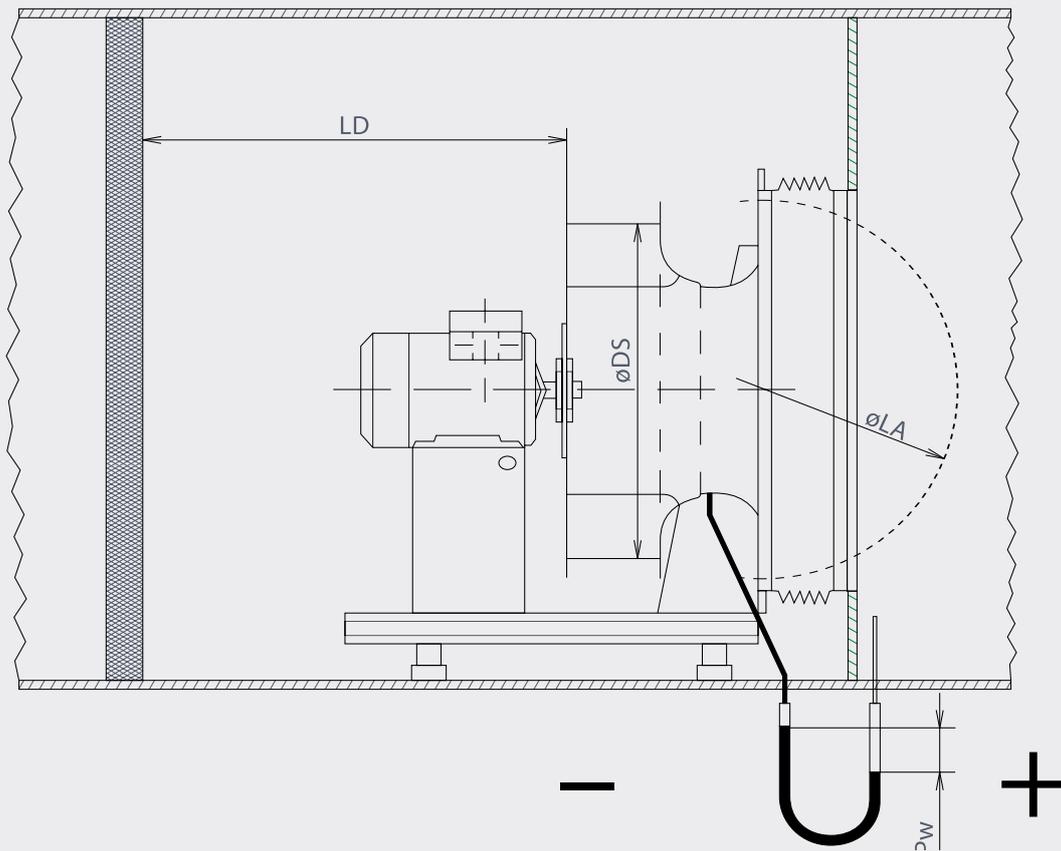


Abb. 1.5: Schema der Druckdifferenzmessung am Ventilator

**Minimale Anlaufzeiten einzelner Komposite-Ventilatoren:**

Lauftradtyp (Komposite)	Motor – Anzahl der Pole	Min. Anlauf [s]
RH25C.CR	2	4
RH28C.CR	2	6
RH31C.CR	2	7
RH35C.CR	2	7
	4	4
RH40C.CR	2	6
	4	5
RH45C.CR	2	5
	4	8
RH50C.CR	4	12
RH56C.CR	4	13
	6	8
RH63C.CR	4	15
	6	16

## Minimale Anlaufzeiten einzelner Stahl-Ventilatoren:

Lauftradtyp (Stahl)	Motor – Anzahl der Pole	Min. Anlauf [s]
RH22C.1R	2	3
RH25C.1R	2	4
RH28C.1R	2	6
RH31C.1R	2	7
RH35C.1R	2	7
	4	2
RH40C.1R	2	6
	4	5
RH45C.1R	2	5
	4	8
RH50C.1R	4	12
	4	13
RH56C.1R	4	13
	6	8
RH63C.1R	4	15
	6	16
RH71C.1R	4	13
	6	18
RH80C.1R	4	13
	6	21
RH90C.1R	4	11
	6	19
RH10C.1R	8	25
	6	18
RH11C.1R	8	27
	6	21
	8	24

- Der Motor des Ventilators muss mit einem Frequenzumrichter gesteuert werden.
- Während der gesamten Dauer der Einregulierung müssen die Statorströme des Motors gemessen werden.
- Vor der ersten Inbetriebnahme ist die richtige Drehrichtung der Stellantriebe und die richtige Endlageneinstellung der Klappen zu überprüfen, das alles ist noch mit den durch das MSR-System angezeigten Daten zu vergleichen.
- Das Fundament, auf dem das Gerät aufgestellt werden soll, muss eine dem Betriebsgewicht entsprechende Tragfähigkeit aufweisen sowie waagrecht und eben sein.
- Die Ebenheit des Untergrundes und waagerechte Geräteaufstellung sind Bedingungen für die richtige Funktion des Geräts!!!
- Laut Bestimmung im Projekt, sind die Geräte möglicherweise zu verankern, es wird empfohlen das Gerät mit einem geriffelten Gummistreifen (nicht im Lieferumfang enthalten) zu unterlegen.
- Geräte mit Wasserwärmetauschern oder mit Kondensat-Ablauf sind so aufzustellen, dass ihre etwaige Betriebsstörung keine Schäden verursacht (wasserdichter Fußboden usw.)!!!
- Das Gerät ist sorgfältig zu handhaben, vermeiden Sie insbesondere die Torsion der Konstruktion.
- Der Kondensat-Ablaufstutzen des Gaswärmetauschers (mit G ½"-Gewinde versehen) muss mit einem geeigneten Schlauch für die Kondensat-Ableitung aus den Abgasen ausgerüstet sein. Vorsicht, es handelt sich um eine kontaminierte Flüssigkeit!!! Ferner ist auch das Kondensat vom Boden des Rauchrohrs abzuführen.
- Bei lackierter Geräteausführung sind die Kammern leitend zu verbinden (Abb. 1.6.).
- Elektrisch nicht leitende Verbindungssteile, z. B. flexible Segeltuchstutzen, müssen für den Potentialausgleich leitend überbrückt werden.
- Nach dem Zusammenbau des Geräts muss dieses an einer Stelle des Untergestells geerdet und somit mit dem Erdungssystem des Gebäudes verbunden werden.

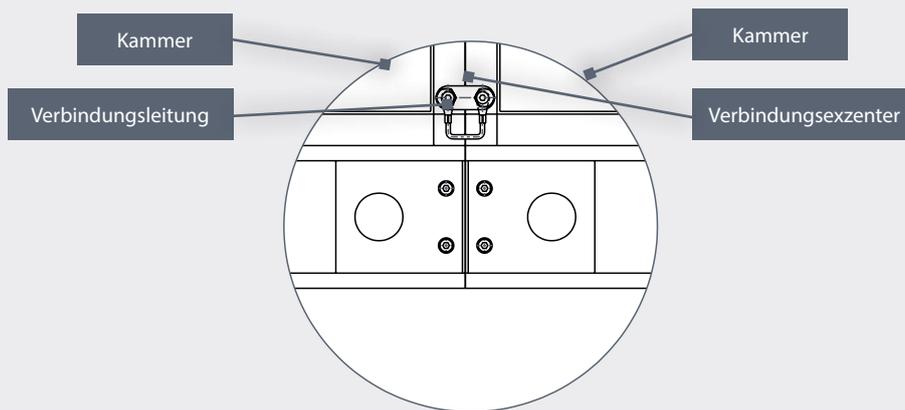


Abb. 1.6.: Leitende Verbindung der Kammern (bei lackierter Geräteausführung)

- Keiner der Anschlüsse, einschließlich der elektrischen Leitungen und der Verdrahtung des MSR-Systems, darf die Bedienung oder die Wartung des Geräts verhindern. Die Stromleitungen werden in die Ventilatoreinbauten an die E-Motor-Klemmleiste mit flexiblen Kabeln über Kabeltüllen geführt. Die Anschlussleitungen des Gasbrenners werden durch die Tüllen im unteren Teil der Blechabdeckung des Brenners geführt.
- Das Anschließen des Regelkreislaufs sowie das Anbringen der Fühler ist Bestandteil des MSR-Projektes, das im Lieferumfang der Anlage enthalten ist (soweit Lieferung von Mandík, a. s.).
- Bei den Heiz- und Kühlkammern ist es wichtig, den Tauscheranschluss im Gegenstrom auszuführen, um die geplante Wärmeleistung des Wärmetauschers einzuhalten. (Abb. 1.7)

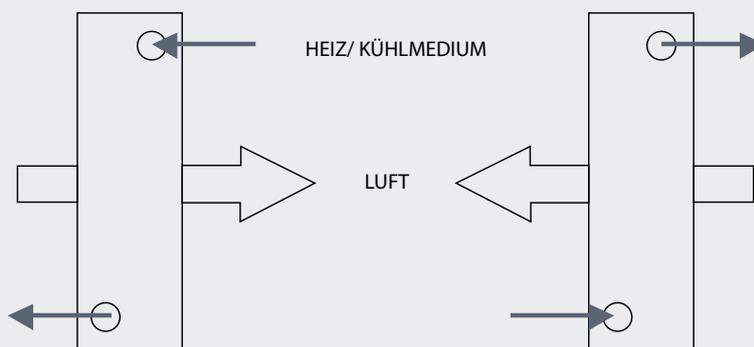


Abb. 1.7: Tauscheranschluss im Gegenstrom

- Vor der ersten Inbetriebnahme müssen die Wärmetauscher entlüftet werden.
- Die Rohrleitungen der Arbeitsflüssigkeit dürfen nicht mit ihrem Gewicht und ihren Dehnkräften die Anschlussmuffen des Wärmetauschers belasten.
- Bei Dampferhitzern sind Dehnungsausgleicher zu verwenden.
- Die an das Gerät angeschlossenen lufttechnischen Rohrleitungen müssen eigene Aufhängungen haben, um die Belastung der Segeltuchstützen der Kammer durch das Gewicht der Rohrleitungen auszuschließen. Alle Leitungsverbindungen sind vor der ersten Inbetriebnahme auf Dichtheit zu prüfen.
- Es wird empfohlen, die Druck- und Temperaturfühler an den Gerätepaneelen der Bedienungsseite zu installieren. Jede dabei entstandene Öffnung im Paneel ist ordentlich abzudichten.
- Die Montage des MSR-Systems ist von einer Fachfirma vorzunehmen, welche auch die Inbetriebnahme und die Einregulierung durchführt. Vor dem Anschluss der Stellantriebe sind die ursprünglichen Kabelleitungen aus der Klemmleiste des Stellantriebs herauszunehmen, um daran direkt das Kabel vom MSR- Schaltschrank anzuschließen. Sie können auch die Kabelverbindung vom Stellantrieb und vom Steuerschrank über eine Dose verwenden.
- Siphonverschlüsse – sämtliche Kondensat-Leitungen (Wasserleitungen) von Kühlmodulen und WRG in die Kanalisation müssen über Siphonverschlüsse geführt werden, um störungsfrei zu funktionieren. Die Kammern sind die DN 32 Rohren für die Kondensatableitung ausgestattet.

Die notwendige Höhe des Siphonverschlusses wird entsprechend dem Gesamtförderdruck des Ventilators im jeweiligen Strang angepasst:

1. Beim Gesamtförderdruck des Ventilators < 1000 Pa beträgt die wirksame Höhe des Siphonverschlusses  $H = 100$  mm.
2. Beim Gesamtförderdruck des Ventilators > 1000 Pa wird die Höhe des Siphonverschlusses nach der Formel angepasst.

$$H = \frac{\Delta p_{cv}}{10} \text{ (mm)}$$

$\Delta p_{cv}$  ... Gesamtförderdruck des Ventilators (Pa)

Für den Gesamtförderdruck des Ventilators über 1000 Pa muss ein Untergestell unter die Kammern mit einer Höhe über 150 mm oder verstellbare Stützfüße montiert werden. Eventuell ist das Gerät bei Aufstellung im Maschinenraum auf ein erhöhtes Gestell anzubringen, das den Abstand des Kondensat-Ablaufstutzens zum Fußboden vergrößert.

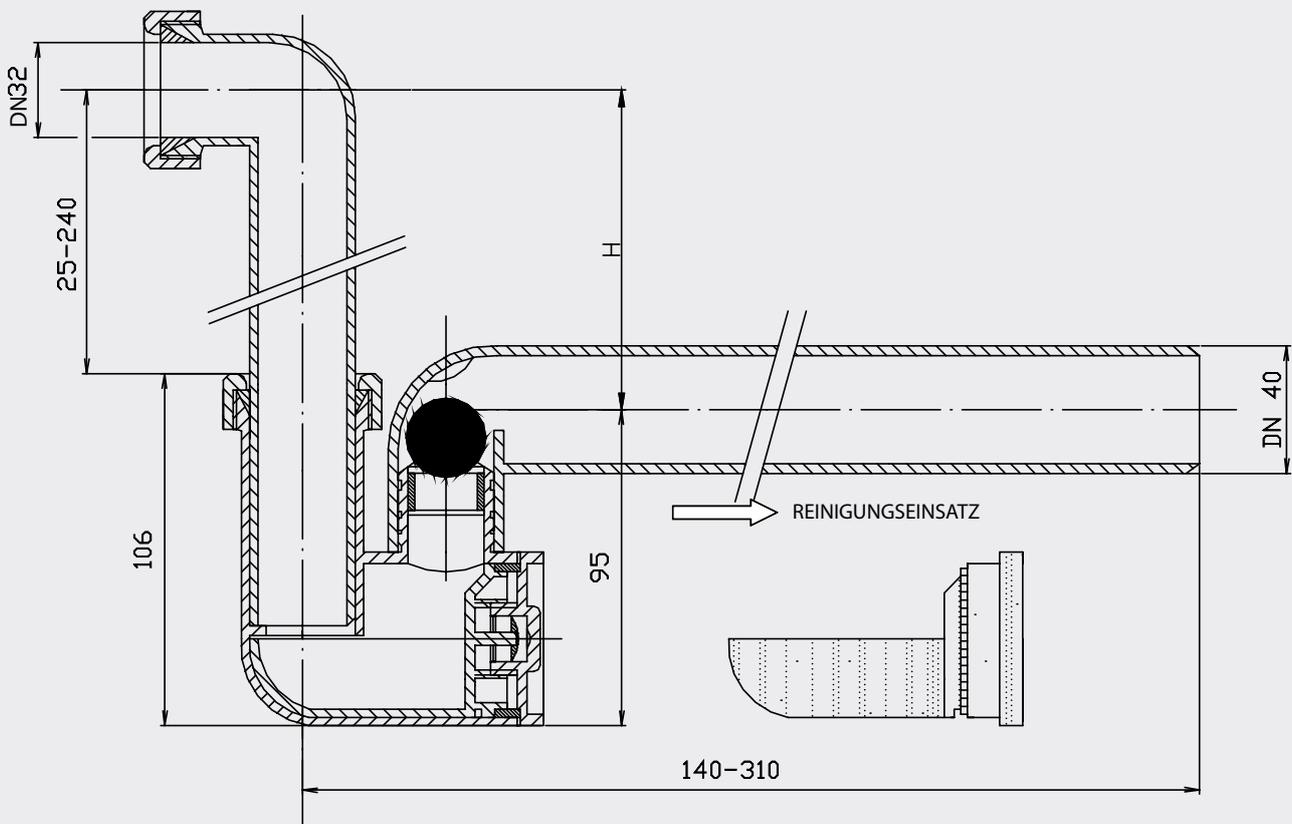


Abb. 1.8: Kugelsiphon

- In der Winterperiode ist für die Temperierung der Kondensat-Leitung einschl. Siphonverschlüsse, z. B. mit Heizkabeln, zu sorgen.

## 5. INBETRIEBNAHME

- Das Gerät darf nur von entsprechend ausgebildeten und geschulten Personen unter Beachtung aller einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Normen in Betrieb genommen und gewartet werden.
- Beim Transport kann es zur Lockerung einiger Teile kommen, und es empfiehlt sich daher, die Anlage vor der ersten Inbetriebnahme auf lockere Verbindungen zu prüfen, besonders an beweglichen Teilen.
- Bei einer Außenlufttemperatur unter +5 °C muss vor dem Anlaufen des Ventilators die Vorlaufleitung des Wassererhitzers geöffnet werden. Dabei darf die Temperatur der erwärmten Luft vor dem Ventilator +40 °C nicht überschreiten.
- Die außer Betrieb gestellten Geräte oder Varianten mit nur einer Kühlkammer für den Sommerbetrieb sind durch das Ablassen von Wasser und Kondensat aus allen Teilen des Geräts vor Frostschäden zu schützen. Dazu müssen in der Leitung in unmittelbarer Nähe der Anschlussmuffen Entleerungs- und Entlüftungsventile so angebracht werden, dass sich zwischen den Wärmetauschern und den Ventilen keine weitere Armatur befindet. Das Restwasser muss mit Druckluft beseitigt werden. Mit dem Frostschutz sind auch Geräte auszurüsten, die nicht ständig in Betrieb sind, z. B. Reservegeräte. Um die Erhitzer beim Betrieb vor Frost zu schützen, wird empfohlen, den Frostschutz gleich hinter dem Wärmetauscher des Erhitzers zu installieren.

### Ventilatoren

- Der Anschlussschaltbild der Elektromotoren befindet sich am Klemmleisteendeckel der E-Motoren oder in der Anlage 1 am Ende dieses Dokuments.
- Vor der ersten Inbetriebnahme des Ventilators muss der Isolationswiderstand des E-Motors gemessen werden, um etwaige Schäden zu vermeiden. Vor dem Probelauf ist die Tür der Kammer zu schließen. Es muss die richtige Drehrichtung des Ventilator-Laufrads entsprechend dem Pfeil am Ventilator-Laufrad geprüft werden.
- Es müssen der Lauf des Ventilators und seine Auswuchtung überprüft werden (vibrationsfreier Lauf).
- Vor der Inbetriebnahme sind die Befestigung und der Zustand des Zuleitungskabels (Durchscheuern) zu überprüfen.
- Die Ventilatoren dürfen nach dem Anschluss des Geräts an das entsprechende Leitungssystem eingeschaltet werden, wobei alle Paneele an den Kammern installiert sein müssen.
- Die Elektromotoren für den Antrieb der Laufräder der Ventilatoren müssen stufenlos mit einem Frequenzumrichter (auch wenn nicht im Lieferumfang enthalten) angelaufen werden, ansonsten kann das Aggregat beschädigt werden.
- Der Manostat für die Überwachung des Ventilatorlaufs ist auf 80 % des an Entnahmestellen vor und hinter dem Ventilator gemessenen Druckdifferenzwertes einzustellen.

### Filter

- Vor der ersten Inbetriebnahme ist die ganze lufttechnische Anlage sorgfältig zu reinigen, um eine übermäßige Filterverschmutzung zu vermeiden.
- Der Intervall für Prüfung und Austausch der Filter wird beim Probetrieb oder z. B. mit Hilfe des Differenzdruckmessers und des zunehmenden Druckverlustes ermittelt. Steigt der Druckverlust auf ca. den doppelten Druckverlust bei sauberen Filtern, müssen die Filtereinsätze gewechselt werden.
- Der Wechsel der Taschenfilter ist mindestens 1× im Jahr (nach VDI 6022) durchzuführen.
- Eine Regeneration (Reinigung) der Einsätze wird nicht vorgenommen. Gebrauchte Filter müssen umweltgerecht entsorgt werden.
- Jeder neue Filter ist mit einer Klebedichtung zu versehen.
- ACHTUNG - gebrauchte Filter sind brennbar – BRANDGEFAHR!!!
- Die Reinigung der Metallfilter wird durch das Ausklopfen der abgelagerten größeren Partikeln und das anschließende Durchspülen mit einer Lösung aus Reinigungsmittel und warmem Wasser durchgeführt. Danach sind die Filter mit einer ausreichender Menge reinen Wassers durchzuspülen.

## Gaserhitzer

- ACHTUNG – Der Gaserhitzer (der Brenner) darf nicht in Betrieb genommen werden, bevor die Ventilatoreinheit eingeschaltet ist (Zuschalten sowie der Nachlauf des Ventilators sorgen für die Abkühlung des Erhitzers).
- Keine brennbaren Stoffe in der Nähe des Erhitzers lagern – BRANDGEFAHR!!!
- Es darf nur ein Brennstoff verwendet werden, dessen Parameter den Angaben des Brennerherstellers entspricht.
- Die Montage- und Betriebsvorschriften des verwendeten Brenners sind im Lieferumfang enthalten.
- Um die Sicherheit zu erhöhen, wird dem Betreiber empfohlen, das Tauscherteil des Erhitzers mindestens einmal im Jahr durch einen Servicetechniker prüfen zu lassen.
- Bei der Instandhaltung des Wärmetauschers wird der feste Sitz des Brennerflansches und des Brenners geprüft (nach dem ersten Betriebsmonat und jeweils vor Beginn der Heizsaison). Mindestens einmal im Jahr sollten die Wirbulatoren in den Rohren des Wärmetauschers leicht gedreht werden, um die Ablagerungen zu beseitigen. Bei Bedarf sind die Wirbulatoren auszubauen und die Rohre auszukehren. Der Zugang zu den Wirbulatoren ist von der Bedienungsseite der Gasheizkammer aus möglich. Hierzu ist das Paneel auf der rechten Seite des Brenners abzunehmen und die Blechabdeckung zwischen dem ersten und dem zweiten Zugang zu entfernen. Nach der Reinigung sind die Schrauben der Blechabdeckung fest anzuziehen. Eventuell ist die Dichtung auf der Auflagefläche zu erneuern. Ist ein Kondensat-Wanne in der Wärmetauscherkammer eingebaut, dann muss dieses regelmäßig entleert werden.

### Formel für die Berechnung der Leistungsaufnahme des Gasbrenners bzw. der Wärmeleistung des Gaserhitzers:

Die Formel ist für die Kontrollberechnung der Leistungsaufnahme (bzw. der Wärmeleistung des Erhitzers) des Gasbrenners bei dessen Einstellung geeignet:

$$P_p = V \cdot \left( \frac{p_b + \Delta p}{101325} \right) \cdot \left( \frac{273,15}{273,15 + t_p} \right) \cdot H_u \text{ (W)}$$

$$Q = P_p \cdot \frac{\eta}{100} \text{ (W)}$$

mit

$P_p$  ist die Leistungsaufnahme des Gasbrenners (W)

$Q$  ist die Wärmeleistung des Gaserhitzers (W)

$\eta$  ist der Wirkungsgrad des Gaserhitzers (%). Dieser Wert besteht aus dem Wirkungsgrad des Gaserhitzers aufgrund des Abgasanalysators, zu welchem der Wärmeverlust des isolierten Erhitzergehäuses von 1,5 % zugezählt wird.

$V$  ist der Erdgasverbrauch des Gasbrenners ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) (bzw. Propangasverbrauch in  $\text{kg}/\text{s}$ )

$P_b$  ist der Barometerdruck zum Zeitpunkt der Messung des aktuellen Gasdurchflusses (Pa)

$\Delta p$  ist der vor dem Ventil gemessene Gasüberdruck (Pa)

$T_p$  ist die Gastemperatur vor dem Gasventil ( $^{\circ}\text{C}$ )

$H_u$  der Gasheizwert ( $\text{J}/\text{m}^3$ )

$H_u = 36,4 \cdot 106 \text{ J}/\text{m}^3$  für Erdgas G20

$H_u = 46,4 \cdot 106 \text{ J}/\text{kg}$  für Propangas G31

### Funktionsbeschreibung der Kammern mit gasbetriebenem Lufterhitzer PECÍN

**Gasheizkammer Baugröße 4/40** – die geforderte Luft-erwärmung wird durch die Modulation der aktuellen

Brennerleistung aufgrund eines Befehls vom MSR Regler (0 ... 10 V) erreicht.

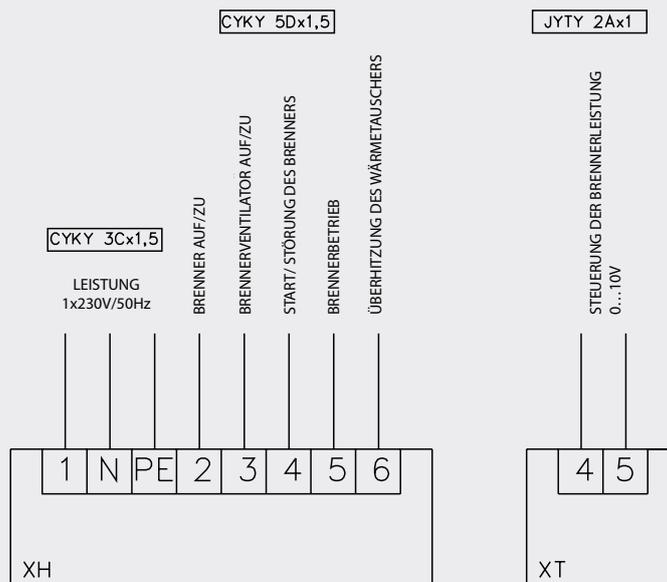


Abb. 1.9: Steuerklemmleiste MANDÍK – PREMIX

### Sicherheitsfunktion des Brenners

1. Der im Brenner eingebaute Sicherheitsthermostat erfasst die Überhitzung des Wärmetauschers.
2. Das MSR-System (Messung und Regelung) muss über die Funktion der Beschränkung der max.

Temperatur auf 45 °C hinter dem Wärmetauscher verfügen (Zuluft-Temperaturfühler in der lufttechnischen Rohrleitung). Zum Erreichen dieser Temperatur reduziert das MSR-System die Brennerleistung.

**Gasheizkammer Baugröße 6/90 – 40/610** – die geforderte Lufterwärmung wird durch die Modulation der aktuellen Brennerleistung aufgrund eines Befehls vom MSR-Steuerschrank (Dreipunktsteuerung) erreicht – siehe Abb. 1.11.

**Bypass-Funktion:** Der Bypass-Teil der Klappe wird durch den Stellantrieb BELIMO SM24A–SR (oder GM24A–SR), der Tauscherteil der Klappe auch durch den Stellantrieb BELIMO SM24A–SR (oder GM24A–SR) gesteuert. Die Steuerspannung muss für beide Stellantriebe gemeinsam sein – die Antriebe funktionieren „gegeneinander“. Die Stellantriebe SM24A–SR (bzw. GM) werden je nach der Abgastemperatur im TS-Rauchrohr (Typ PTS51) gesteuert. Es wird empfohlen, den Abgastemperaturfühler in den Rauchrohr-Fuchs gleich hinter dem Abgasaustritt des Tauscherteiles anzubringen (siehe Abb. 1.10). Die

Stellantriebe SM24A–SR (bzw. GM) und die angeschlossenen Klappen halten die Abgastemperatur im Rauchrohr auf einem Wert von 160 °C; d.h. wenn die Abgastemperatur TS den Wert von 160 °C überschreitet, schließt die Bypass-Klappe (und der Tauscherteil der Klappe öffnet dabei) und umgekehrt – wenn die Abgastemperatur den Wert 160 °C unterschreitet, öffnet die Bypass-Klappe (und der Tauscherteil der Klappe schließt).

**ACHTUNG:** Es muss für eine ausreichende Luftströmung durch den Wärmetauscher im Arbeitsbereich gesorgt werden, wenn der Tauscherteil der Klappe geschlossen ist. Die ausreichende minimale Luftströmung durch den Wärmetauscher wird durch die Verschiebung des mechanischen Anschlags des Stellantriebs, der das Tauscherteil der Klappe ansteuert, erreicht!!!

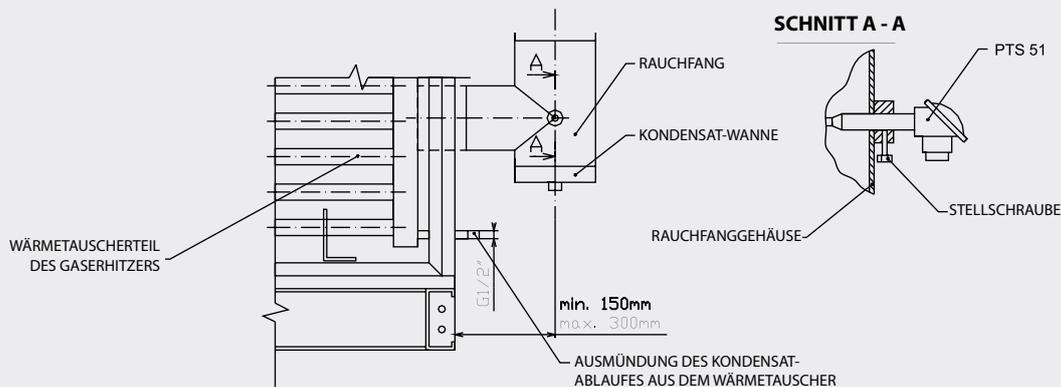


Abb. 1.10: Position des Abgastemperaturfühlers

## Sicherheitsfunktion des Brenners

1. An die Brennkammer muss ein Schrank mit Sicherheitsthermostat RTH gem. Abb. 1.11. angeschlossen werden. Die Position des Sicherheitsthermostats ist aus der Abb. 1.12 ersichtlich.
2. Das MSR-System (Messung und Regelung) muss über die Funktion der Beschränkung der max. Temperatur hinter dem Wärmetauscher auf 45 °C (Zuluft-Temperaturfühler in der lufttechnischen Rohrleitung) verfügen. Das MSR-System reduziert die Brennerleistung nach dem Erreichen dieser Temperatur ohne Rücksicht auf den aktuellen Heizungsbedarf.
3. Das MSR-System muss über die Funktion der Beschränkung der max. Abgastemperatur im Rauchrohr auf 220 °C (Fühler PTS51) verfügen. Das MSR-System schaltet nach dem Erreichen dieser Temperatur den Brenner aus und meldet einen Fehler des Erhitzers.

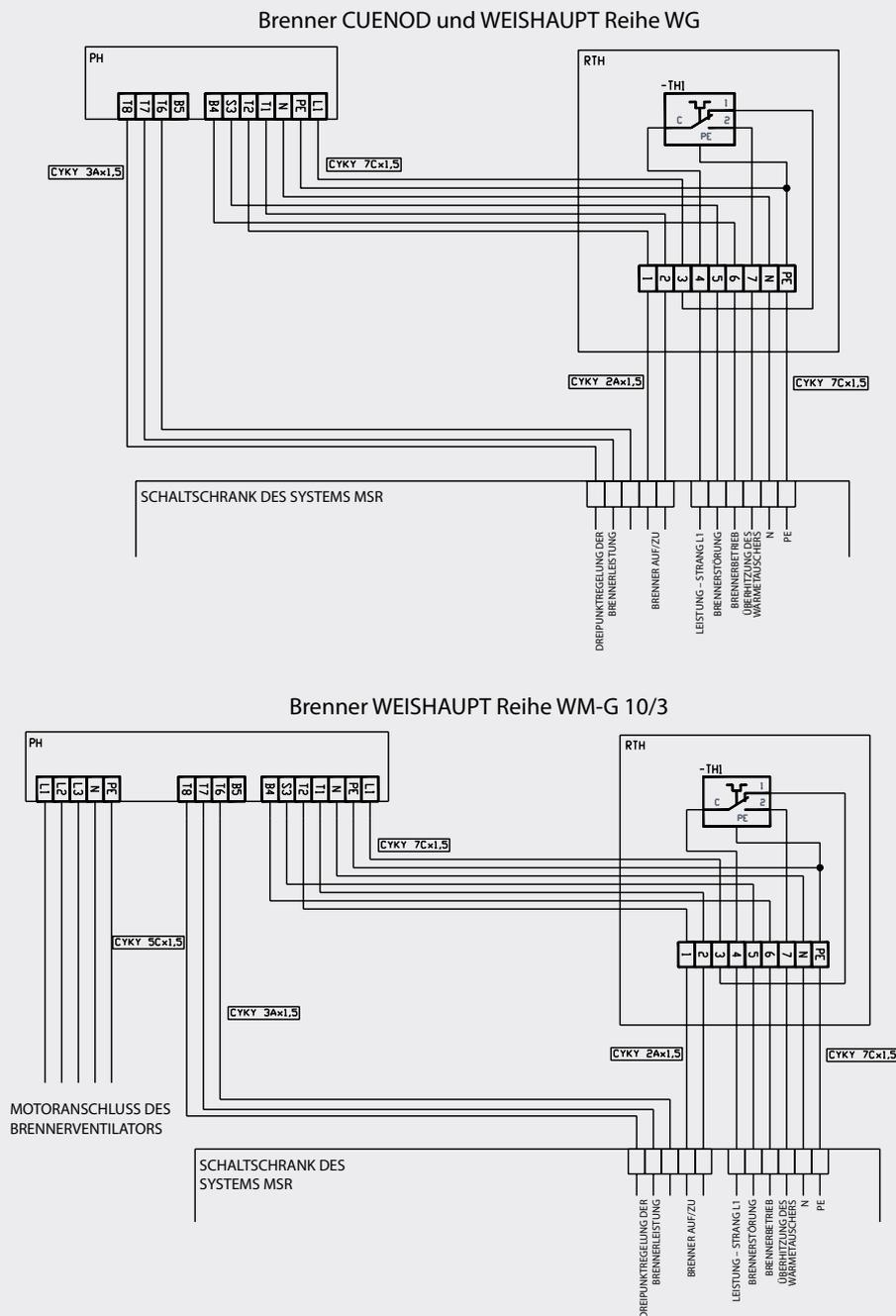


Abb. 1.11: Schaltung des RTH-Schranks mit dem Gasbrenner PH

## ANSICHT VON DER BEDIENUNGSSEITE AUF DIE GASERHITZERKAMMER

Größen KJM – PECIN 6/90; 10/140; 16/240; 25/370; 31/400; 40/160

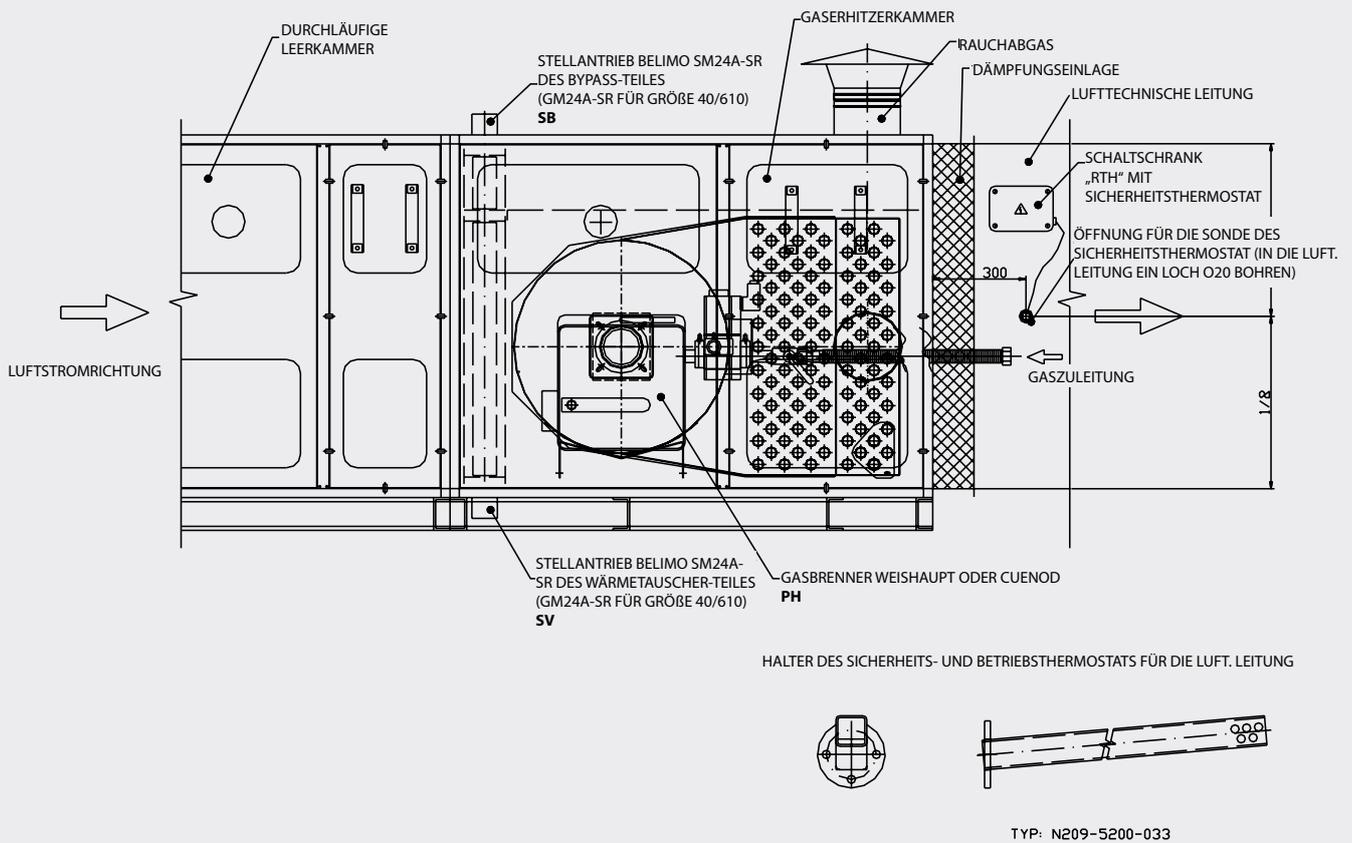


Abb. 1.12: Position der MSR-Elemente der Kammer mit dem Gaserhitzer PECIN Baugröße 6/90 – 40/610

SB – Bypass-Stellantrieb,  
 SV – Wärmetauscher-Stellantrieb,  
 PH – Gasbrenner,  
 RTH – Schaltschrank mit Sicherheitsthermostat.

Die Gasheizkammern der Baugröße 50/480, 63/750 – beim Heizungsbedarf wird der Brenner PH1 angezündet und heizt auf die Temperatur im Raum T2 auf. Ist die Leistung des Brenners PH1 nicht ausreichend und kann die geforderte, durch den Regler in der Rohrleitung ermittelte Temperatur nicht erreicht werden, zündet der Brenner PH2 und moduliert auf die geforderte Leistung, wobei der Brenner PH1 auf max. Leistung läuft. Die geforderte Leistung wird also bei Betrieb beider Brenner PH1 und PH2 nur durch den Brenner PH2 reguliert (der Brenner PH1 läuft auf maximale Leistung, der Brenner PH2 moduliert) – Prinzip der Kaskadenregelung. Im anderen Fall, wenn die Brennerleistung reduziert werden muss, reduziert zuerst der Brenner PH2 seine Leistung (PH1 läuft auf Maximum weiter), der bei der Anforderung an weitere Leistungsreduzierung abgeschaltet wird. Der Brenner PH1 beginnt in diesem Augenblick nach unten zu modulieren, soweit er eine Anforderung

auf die Leistungsreduzierung von der Regelung erhält. Die Regelung soll für den Wechselbetrieb der Brenner bei niedrigen Temperaturen sorgen. Bei der ersten Inbetriebnahme der Anlage wird der Brenner PH1 als Brenner Nr. 1 und der Brenner PH2 als Brenner Nr. 2 arbeiten. Sobald der Brenner PH1 1300 Betriebsstunden erreicht, muss die Regelung den Brenner PH2 als Brenner Nr. 1 und den Brenner PH1 als Brenner Nr. 2 einsetzen. Nach weiteren 1300 Betriebsstunden sollten die Prioritäten der Brenner wieder gewechselt werden (PH1 wird wieder Nr. 1, PH2 wird Nr. 2 sein).

Die Abgastemperaturfühler TS1 und TS2 (im Rauchrohr gem. Abb. 1.10 angebracht) werden in diesem Fall nur informativen Charakter haben (keine Bypass- und Wärmetauscherklappen). Der Abgastemperaturfühler wird die Sicherheitsfunktion haben – beim Erreichen der Abgastemperatur von 220 °C schaltet der Brenner aus und meldet eine Störung.

Der elektrische Anschluss jedes der beiden Gasbrenner richtet sich nach der Abb. 1.11.

## Sicherheitsfunktion des Brenners

1. An jede Brennkammer muss ein Schrank mit dem Sicherheitsthermostat RTH gem. Abb. 1.11. angeschlossen werden. Die Position des Sicherheitsthermostats ist aus der Abb. 1.13 ersichtlich.
2. Das MSR-System (Messung und Regelung) muss über die Funktion der Beschränkung der max. Temperatur hinter der Wärmetauschkammer auf 45 °C (Zuluft-Temperaturfühler in der lufttechnischen Rohrleitung) verfügen. Das MSR-System reduziert die Brennerleistung nach dem Erreichen dieser Temperatur ohne Rücksicht auf den aktuellen Heizungsbedarf.
3. Das MSR-System muss über die Funktion der Beschränkung der max. Abgastemperatur im Rauchrohr auf 220 °C (Fühler PTS51) verfügen. Das MSR-System schaltet nach dem Erreichen dieser Temperatur den Brenner aus und meldet einen Fehler des Erhitzers.

ANSICHT VON DER BEDIENUNGSSEITE AUF DIE GASERHITZERKAMMER  
Größen KJM – PECIN 50/480; 63/750

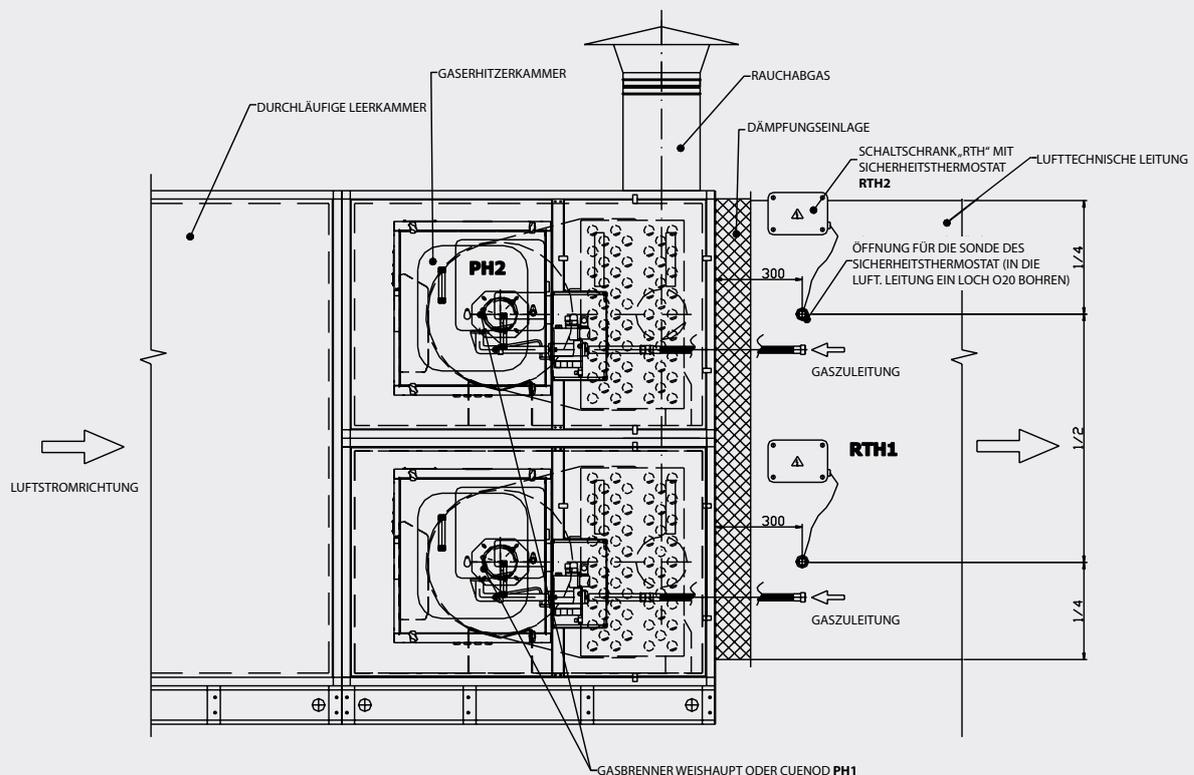


Abb. 1.13: Position der MSR-Elemente der Kammer mit dem Gaserhitzer PECIN Baugröße 50/480; 63/750

PH1 – Gasbrenner Nr. 1

PH2 – Gasbrenner Nr. 2

RTH1 – Schaltschrank mit Sicherheitsthermostat des Brenners PH1

RTH2 – Schaltschrank mit Sicherheitsthermostat des Brenners PH2

## Klappen und Klappenmotoren

- Vor der Inbetriebnahme der Klappe empfiehlt es sich, den Leerlauf und die Drehrichtung des Stellantriebs sowie die Einstellung der Endlagen der Klappe zu überprüfen. Dadurch werden Schäden am Stellantrieb vermieden.
- Es sind regelmäßige Sichtprüfungen des Geräts beim Stillstand wenigstens 1× im Quartal durchzuführen. Hierbei ist auf einen leichten Gang der Klappen zu achten, die Befestigung des Stellmotors ist zu kontrollieren und die Kammern sind zu reinigen.
- Mindestens 1× pro Quartal ist das Hebelwerk der Klappe zu prüfen und nachzuschmieren.

## Wärmetauscher mit Lamellen an der Wärmeübergangsfläche

- Vor der Inbetriebnahme wird der Anschluss der Arbeitsflüssigkeiten an die Wärmetauscher, die Wasserfüllung in den Siphonverschlüssen, die Funktion der Absperrventile und die Entwässerung der Kammern geprüft.
- ACHTUNG – die Frostschutzmittel sind gesundheitsschädlich!!! Die Kühlflüssigkeit nicht in die Umwelt gelangen lassen – Absaugeinrichtung verwenden.
- Zum Betriebsbeginn sind die Wärmetauscher zu entlüften.
- Die Wärmetauscheranschlüsse dürfen nicht zu fest angezogen werden, da sonst die Rohrmuffen beschädigt werden könnten (zwei Schlüssel für das Nachziehen verwenden).
- Die Rohrleitungen müssen so aufgehängt werden, dass die Wärmetauscher nicht beeinträchtigt werden.
- Die Anschlüsse sind so auszuführen, dass die Wärmedehnung der Rohre aufgrund der Temperatur die Anschlussmuffen nicht übermäßig belastet.
- Das Wasser für die Wasserwärmetauscher muss von Schmutzstoffen, wie z. B. Korrosionsprodukten der Stahl- und Gussteile, frei sein. Um der Entstehung der Schmutzpartikel vorzubeugen, ist chemisch aufbereitetes Wasser mit folgenden Parametern zu verwenden:
  - Wasserstoffexponent pH-Wert 7–9,
  - Wasserhärte 1,0 mval . l<sup>-1</sup>,
  - Chloridgehalt max. 30 mg . l<sup>-1</sup>,
  - Phosphatgehalt umgerechnet auf P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, min. 15 mg . l<sup>-1</sup>.
- Die Lamellen der Wärmetauscher werden gegen die Luftströmungsrichtung durch Ausblasen mit Druckluft oder mit einer geeigneten Lösung gereinigt.

### Hinweis:

In der Winterperiode ist beim Abstellen des Geräts, z. B. nach Stromausfall, ein möglicher Frostschaden zu beachten – prüfen Sie die Frostschutzfunktion.

## WRG-Kammern mit Plattenwärmetauscher

- Sie haben keine besonderen Anforderungen auf den Betrieb und die Instandhaltung außer dem gelegentlichen Durchblasen der Plattenlamellen

des Wärmetauschers mit Druckluft. Ferner wird die Funktion der By-pass-Klappe, ggf. Mischklappe geprüft. Funktion der Klappe geprüft.

## WRG-Kammern mit Rotationswärmetauscher

- Für übereinander angebrachte Gerätegruppen werden Kammern mit teilweiser Blechverkleidung an den Frontseiten und mit Einnietmutter M6 für den Anschluss an die anderen Kammern der Klimaanlage geliefert.
- ACHTUNG – sämtliche Arbeiten nur bei Stillstand der Anlage durchführen!
- Die Starkstromversorgung für den Antrieb des Laufrades des Rotationswärmetauschers mit konstanter Drehzahl beträgt 3× 400 V oder 1× 230 V. Falls der Rotationswärmetauscher mit Drehzahlsteuerung des Laufrads mittels Frequenzumrichter ausgerüstet ist, wird der Umrichter mit der Spannung 1× 230 V versorgt. Die Drehzahlsteuerung ist durch das analoge Signal 0–10 V ermöglicht.
- Vor der ersten Inbetriebnahme ist die richtige Drehrichtung des Rotors zu überprüfen, die Stromentnahme des Motors zu messen und die freie Drehbarkeit des Rotors zu prüfen – auf Reibung.
- Bei Anforderung an eine stufenlose Drehzahlregelung des Wärmetauscherrotors wird ein Drehzahl-Frequenzumrichter geliefert. Die Montage- und Bedienungsanleitung für den Frequenzumrichter wird mit der Kammer des Rotationswärmetauschers mitgeliefert.
- Die Lamellenfläche des Wärmetauschers wird durch Durchblasen mit Druckluft bzw. Dampf gereinigt. Überprüfung der Spannung des Riemens vom Wärmetauscherrad.

## Elektrischer Lufterhitzer

- Der Anschluss des elektrischen Erhitzers muss durch eine zugelassene Person mit fachlicher Eignung in der Elektrotechnik vorgenommen werden.
- Die Kammer des elektr. Erhitzers ist mit einem Schutzthermostat (auf 70 °C eingestellt) und einer Wärmesicherung (auf 95 °C eingestellt) ausgerüstet. Die Wärmesicherungen müssen an das Steuersystem angeschlossen werden, welches für die Abschaltung des elektrischen Erhitzers und die Anzeige der Störung sorgt.
- Bei regelmäßigen Kontrollen wird der Zustand der Heizkörper (Durchbrennung) überprüft.
- Bei einer Störung müssen die Heizkörper ausgetauscht werden.
- Der Thermostat und die Wärmesicherung müssen bei der Montage der Kammer immer oben sein.
- Der Erhitzer darf nicht ohne eingeschalteten Ventilator betrieben werden.
- Der Erhitzer muss eine separate Absicherung haben.
- Es muss der Nachlauf des Ventilators mind. 3 Minuten nach der Abschaltung des elektrischen Erhitzers gewährleistet sein.
- Der montierte Thermostat ist ein Sicherheitsthermostat. Je nach Raumbedingungen muss noch der Arbeitsthermostat installiert werden, der in der lufttechnischen Rohrleitung angebracht wird.
- Der Sicherheitsthermostat muss bei jeder Störung des Heizkörpers oder des Steuergeräts, ferner dann vorbeugend 2× im Jahr in exponierten Perioden sowie vor der Inbetriebnahme überprüft werden.
- Die Luftmenge muss der Leistung des elektr. Erhitzers entsprechen, damit die Heizkörper nicht überhitzt werden.
- Bei jeder Störung muss die Ursache der Störung ermittelt und behoben werden.
- Der elektrische Erhitzer ist so zu montieren, dass die Luftströmung dem Zeichen am elektr. Erhitzer entspricht.
- Der Erhitzer darf erst nach Erreichen der max. Drehzahl des Ventilators in Betrieb genommen werden.

## Schalldämpfer

- Sie haben keine besondere Anforderungen an Betrieb und Instandhaltung, außer der gelegentlichen

Reinigung der Dämpferkulissen mit einem Staubsauger.

## Leerkammern

- Sie haben keine besondere Anforderungen an Betrieb und Instandhaltung, außer der gelegentlichen

Reinigung, die nach der Abnahme des Bedienungspaneels durchgeführt wird.

## Dampfbefeuchter

- Bei Montage und Betrieb des Dampfbefeuchters sind die Herstelleranweisungen zu beachten. Die Röhren des Dampfbefeuchters werden bei der Montage durch die Öffnung im Paneel auf der Seite des Geräts

eingeschoben. Die erforderliche Größe der Öffnung wird in der Blechabdeckung bei der Montage ausgeschnitten (sofern der Dampfbefeuchter im Lieferumfang der Firma Mandik, a. s. nicht enthalten ist).

## Betriebskontrolle

- Während des Betriebs wird die Funktion und die Tätigkeit aller Kammern des Geräts, die Dichtigkeit der Verbindungen und die Befestigung der

Paneele, die Temperatur der beförderten Luft, der Druckverlust der Luftfilter sowie die Schwingungen kontrolliert.

## Kontrolle bei Stillstand

- Verschmutzung der Innenflächen des Ventilators, besonders des Laufrades.
- Verschmutzung der Filter.
- Leichtgängigkeit der Klappen.

- Befestigung der Stellantriebe.
- Funktion, Durchgängigkeit, Dichtheit der Wasserleitung und Zustand der Kondensat-Ableitung.
- Frostschutzfunktion.

## 6. INSTANDHALTUNG

- Die Elektromotoren, Stellantriebe und Brenner werden nach Anweisungen der Hersteller instand gehalten.

- Während der Lebensdauer des Geräts sind die Beschriftungsschilder im sauberen Zustand zu halten.

### Ausbau des Ventilators – des Laufrads (Taper-Lock®-System)

- Die Schrauben aus der Nabe herausdrehen, aus den Öffnungen herausziehen und eine oder zwei Schrauben in die Abdrücköffnung komplett eindrehen. Die Nabenbüchse leicht abklopfen. Die Abdrückschraube(n) festziehen und die Nabe löst sich von der Motorwelle. Das Laufrad mit der Nabe von der Motorwelle abnehmen.

- ACHTUNG – durch die Abnahme des Ventilator-Laufrads von der Motorwelle besteht nach dessen Wiedereinbau die Gefahr der mangelhaften Auswuchtung und der anschließenden Schwingungen und des Lärms des Aggregats!

- Deshalb sollte beim Austausch des Ventilator-Laufrads oder des Elektromotors das Aggregat vor oder nach der Montage mit einem Schwingungsmesser gemessen und eventuell neu ausgewuchtet werden.

### Ausbau des Elektromotors

- Schrauben lösen, mit denen der Elektromotor am Aggregatgestell befestigt ist. Danach kann der Elektromotor zusammen mit dem Laufrad des

Ventilators auf der Bedienungsseite aus der Kammer herausgezogen werden.

### Ausbau des Gaserhitzers

- Der Wärmetauscher des Erhitzers kann erst nach der Demontage der Schutzhaube des Brenners, des Rauchrohrs, der Seitenpaneele und des Querträgers auf der Bedienungsseite der Kammer ausgebaut werden. Die Schutzhaube des Brenners ist mit vier Schrauben M8 (bzw. M6) an der Seitenwand der Kammer verschraubt. Die Gaszuführung schließen und den Brenner entsprechend den Herstelleranweisungen ausbauen (siehe Montage- und Betriebsvorschriften des jeweiligen

Brennertyps). Das Frontpaneel zusammen mit dem Brennerflansch, der im Inneren der Kammer am Stutzen des Wärmetauschers mit einer Klemmschelle befestigt ist, ausbauen. Das abnehmbare Paneel entfernen und den Querträger zwischen den Paneelen herausdrehen. Der Wärmetauscher ist mit sechs Schrauben M10 (bzw. M8) am Kammerboden befestigt. Nach dem Herausdrehen der Schrauben kann der Wärmetauscher seitlich aus der Kammer herausgeschoben werden.

### Ausbau der Wasserwärmetauscher

- Der Wärmetauscher kann zusammen mit dem Paneel nach der Abtrennung der Heiz- und Kühlwasserleitung und nach Demontage der Schrauben

des Seitenpaneels der Kammer aus dieser herausgeschoben werden.

### Inspektionen und Reparaturen

- Die Inspektion des Klimageräts wird 1 × pro Quartal durchgeführt. Bei der Inspektion wird vor allem folgendes geprüft:
  - a) Sauberkeit der Innenflächen, besonders des Laufrades, der Kondensat-Ablaufwannen und Filter,
  - b) Zustand der Lager,
  - c) Leichtgängigkeit von Elektromotor und Lagern,
  - d) Integrität des Wärmetauschergehäuses des gasbetriebenen Luftherhitzers,
  - e) Zustand der Wasserwärmetauscher (Kühler und Erhitzer) – insbesondere ihre Dichtheit und Zustand der Lamellen,

- f) Zustand der Dichtung von Türen und abnehmbaren Paneelen,
  - g) Funktion der wesentlichen Geräteelemente (Ventilatoren, Motoren, Klappen, Stellantriebe usw.),
  - h) Zustand der Lackierung bei lackierten Geräten.
- Festgestellte und behobene Mängel werden im „Reparatur- und Inspektionsbuch“ eingetragen, das durch den Benutzer des Geräts geführt werden muss.
  - Die Ersatzteile für etwaige Reparaturen sowie anschließende Montage können bei der Firma MANDÍK, a. s. bestellt werden.

Fehler	Mögliche Ursachen	Abhilfe
Das Gerät erreicht nicht die vorgeschriebene Leistung	Die Klappe in der Luftleitung oder am Gerät ist geschlossen.	Schließelemente öffnen.
	Die Luftleitungen sind verstopft, das Laufrad verschmutzt o. ä.	Luftleitungen, Laufrad u. ä. reinigen.
	Verformte und verengte Luftleitungen.	Luftleitungen ausbessern und geraderichten.
	Der Filter ist verschmutzt.	Den Filter wechseln.
	Falsche Drehrichtung des Laufrads.	Die Phasen am Elektromotor umpolen.
Der Ventilator schwingt übermäßig	Die lufttechnischen Parameter stimmen mit den Werten des Lufttechnik-Projektes nicht überein.	Die Werte des Planers mit den Werten des Herstellers vergleichen.
	Das Laufrad ist nicht ausgewuchtet, Ablagerungen am Rad.	Das Rad auswuchten, reinigen.
Das Lager des Elektromotors schwingt übermäßig	Defektes Lager.	Das Lager wechseln.
	Das Lager bei der Montage beschädigt.	Das Lager wechseln.
	Höhere Umgebungstemperatur.	Maßnahmen zur Senkung der Umgebungstemperatur ergreifen.
Die Klappen funktionieren nicht	Das Drehmoment des Stellantriebs ist unzureichend.	Den Typ des Stellantriebs ändern.
	Der Stellantrieb ist defekt.	Den Stellantrieb wechseln.
	Verschmutzte, verstopfte Klappe, fremder Gegenstand.	Die Klappe reinigen.
	Die Klappe – Blätter – verkreuzt.	Die Klappe ausbauen und geraderichten oder wechseln.
Überhitzung des Wärmetauschers vom Gaserhitzer	Klappen nicht durchgängig, Bypass-Klappe defekt.	Die Beweglichkeit des unteren Tauscherteils der Bypass-Klappe überprüfen.
		Die Durchgängigkeit der Klappen in der lufttechnischen Leitung überprüfen.
		Die Kapillare des Sicherheitsthermostats liegt zu nahe am Wärmetauschergehäuse.
In den beheizten Raum dringen Abgase ein	Das Wärmetauschergehäuse des Erhitzers ist durchbrannt. Der Kontrolldeckel am Wärmetauscher undicht.	Den Wärmetauscher wechseln. Schrauben nachziehen oder Deckeldichtung wechseln.
		Kein Siphonverschluss des Kondensat-Ablaufs angeschlossen.
Aus der Kühlkammer läuft kein Wasser ab	Verstopftes Ablaufrohr.	Die Ableitung reinigen.
	Am Siphonabgang ist eine zu lange Leitung angeschlossen, bzw. diese ist mit Absperrelementen versehen.	Die Leitung verkürzen, bzw. alle Absperrelemente beseitigen.

- Die Ersatzteile werden mit dem Gerät standardmäßig nicht mitgeliefert.
- Ersatzteile für die Filterkammern – bei der Bestellung der Filter sind die Maße, Stückzahl und Filterklasse zu benennen sowie die Herstellernummer der Kammer (am Typenschild angegeben).
- Ersatzteile für die Ventilatorkammern – bei der Bestellung der Motoren ist der Motortyp, die Leistung (kW) und die Zahl der Pole (Motordrehzahl) anzugeben. Beim Ventilator-Laufrad sind seine

Größe, z. B. RH56C (am Ventilator-Schild angegeben) und der Durchmesser der Welle des verwendeten Motors mitzuteilen. Die Herstellernummer der Kammer (am Schild angezeigt) wird ebenfalls benötigt.

- Ersatzteile für Kammern mit Wasserwärmetauscher – es sind keine Ersatzteile erforderlich. Bei Beschädigung des Wärmetauschers kann dieser beim Hersteller bestellt werden.

Bei der Bestellung ist anzugeben: Baugröße des Geräts, Herstellernummer der Kammer, Wärmetauschertyp – Wasser oder Direktverdampfer, Anzahl der Reihen usw.

Bei Wasserwärmetauschern – Anzahl der Wasserwege, Lamellenabstand.

Bei Direktverdampfer-Wärmetauschern – Anzahl der Kühlkreisläufe, Kühlmittelart, Verdampfungstemperatur.

## 7. ENTSORGUNG

- Nach Ablauf der Lebensdauer des Produktes und bei dessen Entsorgung sind die einschlägigen Vorschriften zu beachten.
- Eisen- und Nicht-Eisen-Metalle müssen verschrotet werden.

- Die Stofffilter werden durch Verbrennung unter höheren Temperaturen in Pyrolysenanlagen entsorgt.
- Die Elektromotoren, Stellantriebe, Brenner, Befeuchter und sonstige Zubehörteile werden entsprechend den Anweisungen des Herstellers entsorgt.

## 8. GARANTIE

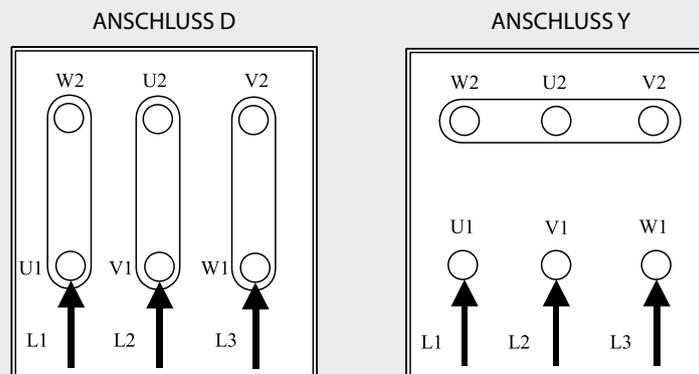
- Im Fall einer anerkannten Reklamation, wo aber der Transportweg für die Ersatzteile nicht gesichert ist (z. B. wenn die empfohlenen Abstände von dem Klimagerät nicht eingehalten worden sind), wird nur die Garantie für das Material, ohne Ansprüche an den Austausch der Ersatzteile gehalten.

- Durch Frost beschädigte Tauscher werden nicht von der Garantie abgedeckt!
- Garantie unterliegt den Bedingungen, die in dieser Anweisung aufgeführt sind.
- Die Garantiezeit beträgt standardmäßig 24 Monate. Nach der Vereinbarung kann auch erweiterte Garantie abgeschlossen werden.

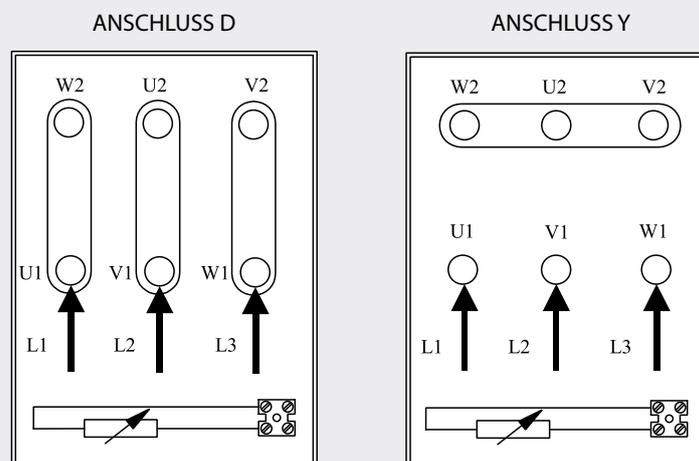
## 9. ANLAGEN

### Anlage 1: **Anschlussschaltbild von eintourigen Drehstrommotoren**

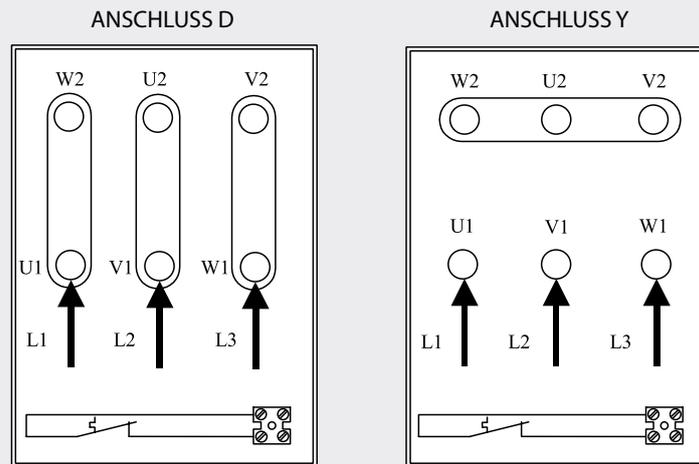
#### *Basisanschluss*



#### *Anschluss mit PTC-Thermistoren*

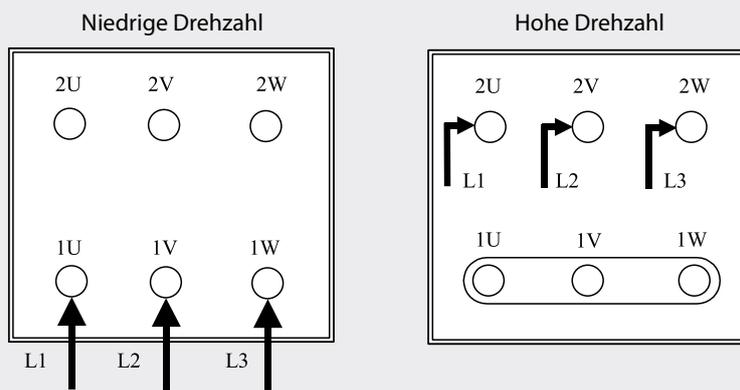


Anschluss mit Thermokontakten

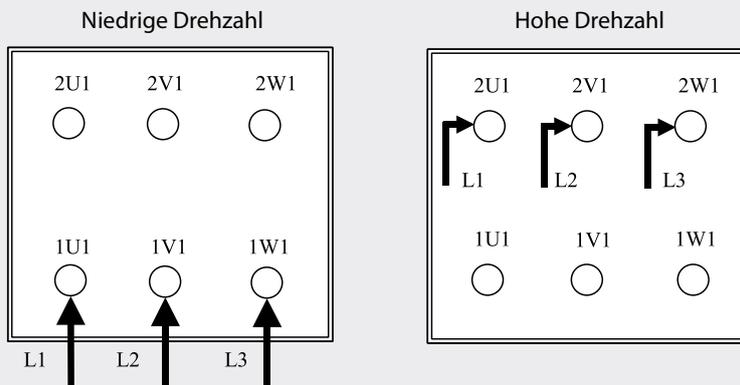


Anlage 2: Anschluss Schaltbild von zweitorigen Drehstrommotoren

Anschluss Dahlander 4/2 Pole; 8/4 Pole



Schaltung für zwei selbständige Wicklungen 6/4 Pole



### Anlage 3: **Zusammenhängende Normen und Vorschriften**

*DIN EN ISO 12100-2* – Sicherheit von Maschinen. Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze.  
Teil 2: Technische Leitsätze.

DIN EN 13053 – Lüftung von Gebäuden – Zentrale raumlufttechnische Geräte – Leistungskenndaten für  
Geräte, Komponenten und Baueinheiten

Erstellt von:

MANDIK, a. s.  
Dobříšská 550  
267 24 Hostomice  
Tel.: 00420 311 706 706  
Fax: 00420 311 584 382  
E-Mail: [mandik@mandik.cz](mailto:mandik@mandik.cz)  
<http://www.mandik.cz>  
IdNr.: 267 184 05  
UID-Nr.: CZ26718405





MANDÍK, a. s.  
Dobříšská 550  
267 24 Hostomice  
Tschechische Republik  
Tel.: +420 311 706 778  
Fax: +420 311 584 382  
E-Mail: [mandik@mandik.cz](mailto:mandik@mandik.cz)

MANDÍK GmbH  
Veit-Stoß-Straße 12  
92637 Weiden  
Deutschland  
Tel.: +49(0)961-6702030  
Fax: +49(0)961-6702031  
E-Mail: [info@mandik.com](mailto:info@mandik.com)

[www.mandik.com](http://www.mandik.com)