



Mr. Slim

Schnittstelle PAC-(S)IF013

Planungs- und Servicehandbuch

Mitsubishi Electric LES
bedeutet geballtes Fachwissen
für gemeinsamen Erfolg:

Zuhören und verstehen.

Intelligente Produkte entwickeln.

Kompetent beraten. Trends

erkennen. Zukunft gestalten.

Aus Wissen Lösungen machen.

Knowledge at work.





Schnittstellen

// PAC-IF013B-E

// PAC-SIF013B-E



Inhalt

1.	Sicherheitshinweise	6
1.1	Vor der Montage (Wahl des Montageortes)	7
1.2	Vor der Montage (Transport und Auspacken)	7
1.3	Vor den Elektroarbeiten	8
1.4	Vor dem Testlauf	8
2.	Vorstellung	9
2.1	Schnittstelle PAC-IF013B-E für Lüftungsanwendungen	9
2.2	Technische Daten	11
2.3	Steuerungsarten	11
2.4	Geeignete Außengeräte	12
3.	Systemgestaltung	13
3.1	Übersicht	13
3.2	Beispielkonfigurationen	13
3.3	Garantierte Arbeitsbereiche	17
4.	Funktionslisten	18
4.1	Steuerungsart „MANUAL STEP“	18
4.2	Steuerungsart „AUTO STEP“	19
5.	Ein- und Ausgangssignale	22
5.1	Übersicht	22
5.2	Anforderungen und Richtlinien	23
5.3	Daten auf SD-Karte speichern	24
5.4	Anwendung der Kaskadensteuerung	25
6.	Montage	27
6.1	Lieferumfang	27
6.2	Montage der Steuerungseinheit	28
7.	Elektrischer Anschluss	29
7.1	Übersicht	29
7.2	Spannungsversorgung durch das Außengerät	30
7.3	Separater Anschluss an die Spannungsversorgung	31
7.4	Temperaturfühler	32
7.5	Modbus®-Signalleitungen	33
7.6	Externe Eingangssignale	34
7.7	Ausgangssignale	37
7.8	Einstellungen	38
7.9	Prüfung vor dem Testlauf	39
7.10	SD-Speicherkarten verwenden	39

8.	Kabelfernbedienung	41
8.1	Sicherheitshinweise	41
8.2	Montage der Kabelfernbedienung	42
8.3	Anschluss an die Steuerungseinheit	45
8.4	Anzeigen und Bedienelemente	46
8.5	Grundeinstellungen	48
8.6	Grundlagen der Bedienung	50
9.	Anforderungen an die Lüftungsanlage	54
9.1	Bauseitiger Wärmeübertrager	54
9.2	Auslegungsbedingungen	56
9.3	Einbaupositionen der Temperaturfühler	57
A	Anhang	58
	Erforderliche Sicherheitsmaßnahmen für R32-Systeme	
A.1	Allgemeines	58
A.2	Klassifizierung der Aufstellungsbereiche	59
A.3	Kältemittelführende Bauteile in Personenaufenthaltsbereichen	61
A.4	Kältemittelführende Bauteile in Lüftungssystemen	67
A.5	Flow-Chart Checkliste	72
A.6	Installationsbeispiele (Empfehlungen)	76

1. Sicherheitshinweise

Hinweis!
(Kennzeichnung
für WEEE)



Dieses Symbol gilt nur für EU-Länder.

Dieses Symbol entspricht der Direktive 2002/96/EG Artikel 10 Information für Anwender und Anhang IV.

Ihr Mitsubishi Electric-Produkt wird mit hochwertigen Materialien und Komponenten gebaut und hergestellt, die recycelt und wiederverwendet werden können.

Dieses Symbol bedeutet, dass elektrische und elektronische Geräte am Ende ihrer Lebensdauer getrennt von Ihrem Haushaltsmüll entsorgt werden sollten.

Bitte bringen Sie dieses Gerät zur Entsorgung zu einer Sammel-/Recyclingstelle in Ihrer Gemeinde.

In der Europäischen Union gibt es getrennte Sammelsysteme für ausgediente elektrische und elektronische Produkte.

Bitte helfen Sie uns, die Umwelt, in der wir leben, zu schützen!

Verwendete Symbole



Achtung!

Dies ist der stärkste Sicherheitshinweis, denn er warnt vor Gefahren für Leib und Leben.



Vorsicht!

Hinweise mit diesem Symbol warnen vor Maschinen- und Bauschäden.



Hinweis

Die hier aufgeführten Hinweise enthalten hilfreiche Informationen zu Umgang oder Handlungsweisen. Beachten Sie auch diese Hinweise.



Dieses Symbol kennzeichnet ein Bauteil, das geerdet werden muss.

- ▶ Vor Installation der Anlage sind unbedingt alle Sicherheitshinweise durchzulesen.
- ▶ Lesen und beachten Sie alle auf den Geräten angebrachten Aufschriften. Beachten Sie nationale Vorschriften und Bestimmungen.



Bitte beachten Sie:

Führen Sie nach der Installation einen Testlauf durch, um einen ordnungsgemäßen Betrieb zu gewährleisten. Erläutern Sie dem Kunden die Sicherheitshinweise sowie die Verwendung und Wartung der Anlage entsprechend den Informationen in der vom Hersteller der bauseitigen Anlage gelieferten Bedienungsanleitung. Erklären Sie dem Kunden, wie er sich bei Auftreten einer Störung verhalten und an wen er sich wenden soll. Geben Sie dem Kunden sowohl die Installations- als auch die Bedienungsanleitungen zur Aufbewahrung. Diese Anleitungen sind auch den nachfolgenden Besitzern der Anlage weiterzugeben.

1.1 Vor der Montage (Wahl des Montageortes)



Achtung!

- **Die Steuerungseinheit ist nur für den Einsatz im Innenbereich vorgesehen und darf nicht im Freien montiert und betrieben werden.**
Nichtbeachten kann zu Fehlfunktionen, Stromschlag- und Brandgefahr führen.
 - **Die Steuerungseinheit darf nicht an Orten installiert werden, die sich außerhalb der Umgebungsbedingungen befinden.**
Nichtbeachten kann zu Fehlfunktionen, Stromschlag- und Brandgefahr führen.
 - **Die Steuerungseinheit darf nicht an Orten installiert werden, an den sich entzündliche Stoffe befinden.**
Nichtbeachten kann zu Explosionsgefahr führen.
 - **Die Steuerungseinheit ist für die Montage in einem Schaltschrank, einer Schalttafel oder auf einer stabilen Wand vorgesehen. Folgen Sie bei der Montage den Anweisungen in dieser Installationsanleitung.**
Unsachgemäß installierte Steuerungseinheiten können herunterfallen und zu Schäden oder Verletzungen führen.
 - **Die Steuerungseinheit darf nicht an Orten installiert werden, an denen elektromagnetische Störungen andere Einrichtungen beeinflussen können.**
Nichtbeachten kann zu Fehlfunktionen führen.
 - **Die Steuerungseinheit darf nicht an Orten installiert werden, an denen elektromagnetische Störungen anderer Einrichtungen die Steuerungseinheit beeinflussen können.**
Nichtbeachten kann zu Fehlfunktionen führen.
-

1.2 Vor der Montage (Transport und Auspacken)



Achtung!

- **Tragen Sie Schutzhandschuhe beim Auspacken und Transport der Steuerungseinheit.**
Nichtbeachten kann zu Verletzungsgefahr durch scharfe Kanten führen.
 - **Folien und Kleinteile der Verpackung sind kein Spielzeug. Entsorgen Sie das Verpackungsmaterial ordnungsgemäß.**
Nichtbeachten kann zu Verschlucken, Ersticken und Verletzungsgefahr führen.
 - **Die Steuerungseinheit darf nicht nass abgewaschen werden. Reinigen Sie die Steuerungseinheit bei Bedarf nur mit einem trockenen und fusselreifen Tuch.**
Nichtbeachten kann zu Stromschlag- und Brandgefahr führen.
-

1.3 Vor den Elektroarbeiten



Achtung!

- **Alle elektrischen Arbeiten dürfen nur von dafür ausgebildeten und zugelassenen Fachleuten durchgeführt werden.** Mangelhafte Installation führt zu Fehlfunktionen, Stromschlag- und Brandgefahr!
- **Halten Sie sich an die Anweisungen in der Installationsanleitung. Verwenden Sie Werkzeug und Material, das speziell für den Einsatz mit dem in der Installationsanleitung der Wärmepumpe angegebenen Kältemittel, hergestellt wurde.**
- **Die Steuerungseinheit ist für eine feste Verdrahtung gemäß den lokalen Vorschriften und den Anweisungen in dieser Installationsanleitung vorgesehen.**
Unsachgemäße Ausführung der Verdrahtung kann zu Wärmeentwicklung und Brandgefahr führen.
- **Für die Verdrahtung dürfen nur die angegebenen Leitungen verwendet werden. Die Leitungen müssen in den Anschlussklemmen fest angeschraubt werden, ohne mechanische Spannungen an den Klemmen durch die Leitungen.** Unsachgemäß angeschlossene oder installierte Leitungen können zu Wärmeentwicklung und Brandgefahr führen.
- **Die Steuerungseinheit muss geerdet werden. Verwenden Sie zur Erdung der Steuerungseinheit keine Gas- oder Wasserleitungen, Blitzableiter oder Telefon-Erdungsleitungen.**
Nichtbeachten kann zu Fehlfunktionen, Stromschlag- und Brandgefahr führen.
- **Die Verkleidung der Steuerungseinheit muss ordnungsgemäß angebracht werden, damit Staub und Feuchtigkeit nicht eindringen können.**
Nichtbeachten kann zu Fehlfunktionen, Stromschlag- und Brandgefahr führen.
- **Es darf nur von Mitsubishi Electric zugelassenes Zubehör verwendet werden und von dafür ausgebildeten und zugelassenen Fachleuten installiert werden.**
Nichtbeachten kann zu Fehlfunktionen, Stromschlag- und Brandgefahr führen.
- **Die Steuerungseinheit darf technisch nicht verändert werden. Reparaturen dürfen nur von dafür ausgebildeten und zugelassenen Fachleuten der Reparaturanleitung folgend ausgeführt werden.**
Nichtbeachten kann zu Fehlfunktionen, Stromschlag- und Brandgefahr führen.

1.4 Vor dem Testlauf



Achtung!

- **Stellen Sie vor dem Einschalten der Spannungsversorgung sicher, dass die elektrischen und Isolierarbeiten vorschriftsgemäß ausgeführt worden sind. Prüfen Sie, ob alle Schutzeinrichtungen ordnungsgemäß installiert sind.**
Nichtbeachten kann zu Fehlfunktionen, Stromschlag- und Brandgefahr führen.
- **Schalten Sie die Spannungsversorgung des Außengerätes mindestens 12 Stunden vor der Inbetriebnahme ein.**
Nichtbeachten kann zur Beschädigung des Verdichters führen.
- **Berühren Sie keine Schalter mit nassen Händen.**
Nichtbeachten kann zu Stromschlaggefahr führen.
- **Warten Sie nach Beendigung des Betriebs mindestens 5 Minuten ab, bevor Sie die Spannungsversorgung der Anlage abschalten. Restspannungen müssen erst abgebaut werden.**
Nichtbeachten kann zu Fehlfunktionen, Stromschlag- und Brandgefahr führen.

2. Vorstellung

2.1 Schnittstelle PAC-IF013B-E für Lüftungsanwendungen

Die Schnittstellen PAC-IF013B-E und PAC-SIF013B-E ermöglichen die Anbindung von Mr. Slim-Außengeräten an Lüftungsanlagen.

Ausführung

Die Schnittstellen PAC-IF013B-E und PAC-SIF013B-E bestehen aus der Steuerungseinheit inklusive der Spezialplatine mit Mikroprozessorregelung sowie vier Temperaturfühler. Die Steuerungseinheit wird steuerungstechnisch mit dem Mr. Slim-Außengerät verbunden.

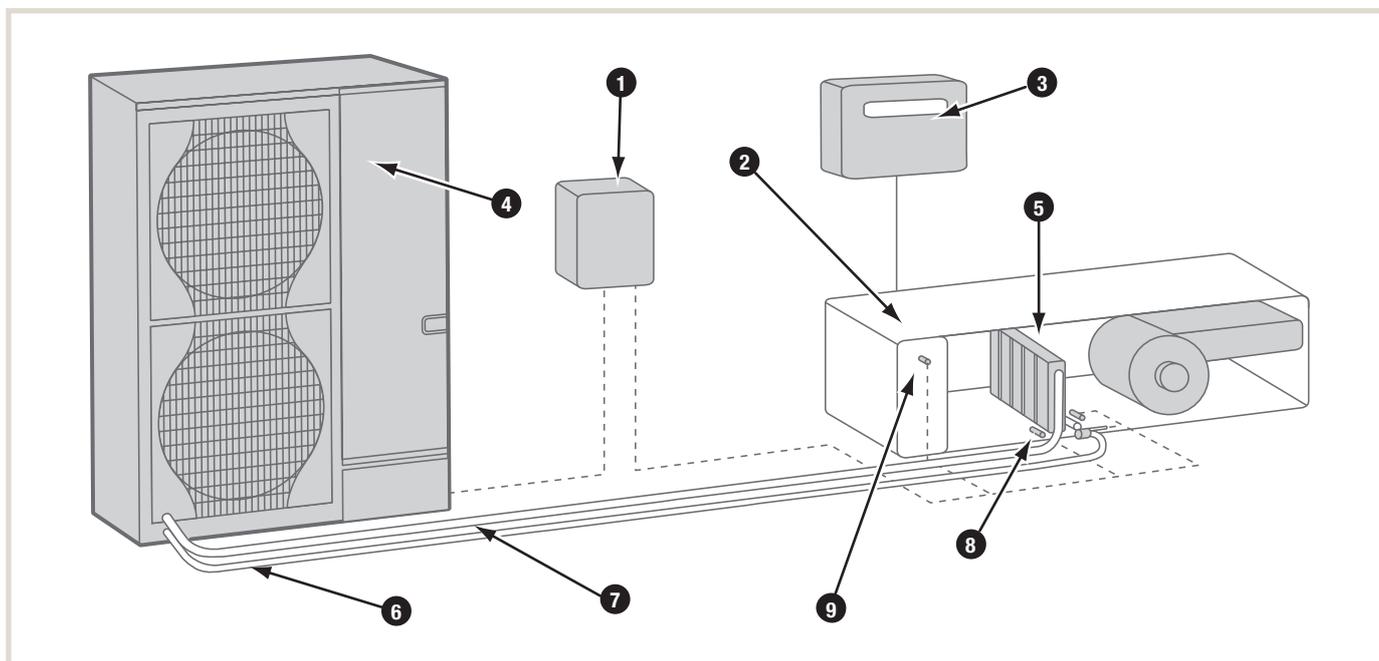
Die Modelle PAC-IF013 werden mit einer kabelgebundenen Fernbedienung, Modelle PAC-SIF013 ohne eine solche Fernbedienung ausgeliefert, sind ansonsten aber bau- und funktionsgleich.

Wenn nicht gesondert erwähnt, gelten die Beschreibungen für beide Ausführungen, wenn auch nur das Modell PAC-IF013B-E genannt wird.

Funktionsumfang (geräteabhängig)

- Leistungsvorgabe in 11 (10 + Aus) Stufen von 40 % bis 100 % (20 bis 100 % bei Kaskadenanwendungen) über 0–10 V / 4–20 mA / 1–5 V / 0–10 k Ω / potentialfreie Kontakte oder Modbus®-Protokoll
- Modbus®-Schnittstelle standardmäßig integriert
- SD-Kartenslot zur Aufzeichnung von Anlagen-Betriebsdaten
- Intelligente Abtauung
- Moderne Kabelfernbedienung (nicht bei Modellen PAC-SIF013B-E)

Einsatz Schnittstelle mit Lüftungsanlage



- | | |
|---|---|
| ① Steuerungseinheit der Schnittstelle PAC-IF013 | ⑥ Saugleitung, Gasleitung |
| ② Lüftungsanlage | ⑦ Flüssigkeits- / Einspritzleitung |
| ③ Regelung der Lüftungsanlage | ⑧ Temperaturfühler Einspritzleitung |
| ④ Außengerät Mr. Slim | ⑨ Temperaturfühler Rückluft / Raumluft (optional) |
| ⑤ Wärmeübertrager (bauseitig) | |

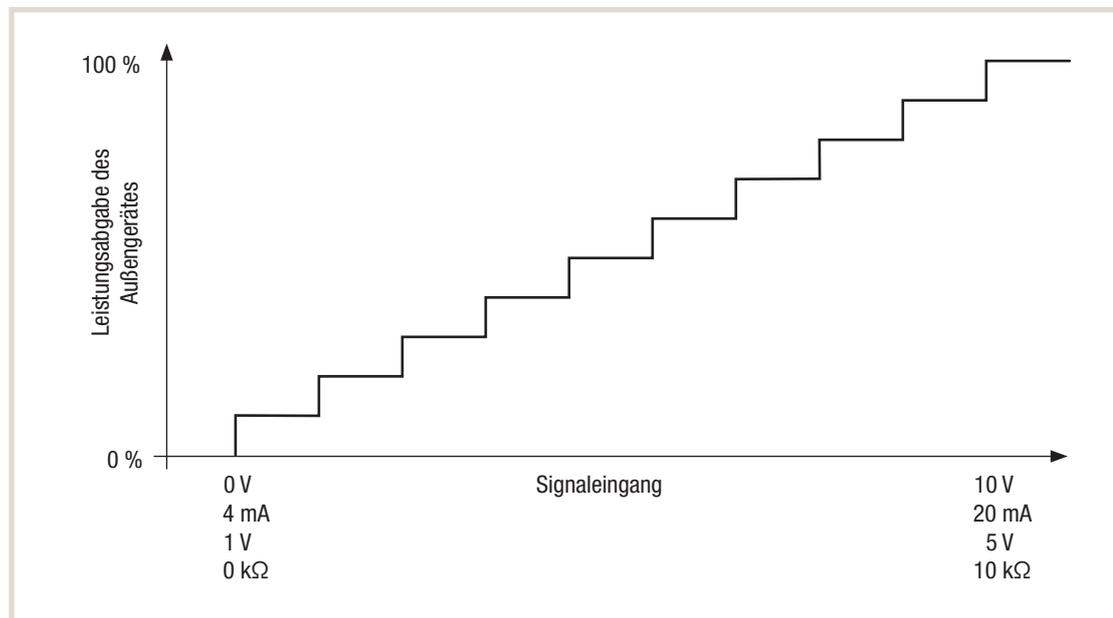
Ausgabe aller relevanten Betriebsdaten als potentialfreier Kontakt:

- Betrieb Ein/Aus
- Alarm
- Verdichterbetrieb
- Abtaubetrieb
- Kühlbetrieb
- Heizbetrieb

Alternativ kann PAC-IF013 in Rückluftsteuerungen eingesetzt werden. Zusammen mit der optionalen Kabelfernbedienung erfolgt dann eine Regelung anhand der eingestellten Sollwerttemperatur.

Kaskadensteuerung

Bis zu sechs Kreisläufe können über ein Signal gesteuert werden. Über eine Anlagenrotation wird sichergestellt, dass alle Außengeräte gleiche Betriebszeiten erreichen.

Leistungsvorgabe in 11 Stufen

2.2 Technische Daten

Typbezeichnung		PAC-IF013B-E	PAC-SIF013B-E
Kälteleistung Q_0 (min. – max.)*	[kW]	3,6 – 28,0, bis zu 150 kW bei Kaskadensteuerung	
Heizleistung Q_H (min. – max.)*	[kW]	4,1 – 31,5, bis zu 162 kW bei Kaskadensteuerung	
Kältemittel		R410A / R32	
Abmessungen der Steuerungseinheit HxBxT	[mm]	278x336x69	
Umgebungsbedingungen (Betrieb und Lagerung)		0–35 °C, max. 80 % rF	
Gewicht	[kg]	2,5	
Temperatur-Einstellbereich an der Fernbedienung	[°C]	14 – 30	
Schutzklasse		IP24	
Spannungsversorgung	[Ph, V, Hz]	1, 230, 50	
Funktionen		Steuerungsart AUTO STEP, MANUAL STEP	
Kabelfernbedienung		Mitgeliefert	Auslieferung erfolgt ohne

* Abhängig von dem gewählten Außengerät

Messbedingungen

Kühlen	Innen:	27 °C (trocken)
		19 °C (feucht)
	Außen:	35 °C (trocken)
		24 °C (feucht)
Heizen	Innen:	20 °C (trocken)
		7 °C (trocken)
	Außen:	6 °C (feucht)

Kältemittelleitungslänge ein Weg 5 m, $\Delta H = 0$ m.

Schalldruckpegel gemessen im Freifeld, Messpunkt beim Außengerät in 1 m Entfernung und 1 m Höhe vor dem Gerät. Bei den Innengeräten abhängig vom Gerätetyp, siehe technische Daten.

2.3 Steuerungsarten

2.3.1 Steuerungsart AUTO STEP

Das Außengerät wird leistungsangepasst von der Schnittstelle PAC-IF013B-E gesteuert.

2.3.2 Steuerungsart MANUAL STEP

Das Außengerät wird leistungsangepasst von der Steuerung der bauseitigen Lüftungsanlage gesteuert.

Die Steuerung der Lüftungsanlage fordert die Leistung des Außengerätes an, indem sie an die Schnittstelle PAC-IF013B-E externe Signale als potentialfreie Kontakte oder analoge Signale sendet. Die Schnittstelle PAC-IF013B-E kann elf Leistungsstufen verarbeiten.

2.4 Geeignete Außengeräte

Für Anwendungen mit Schnittstelle PAC-(S)IF013B-E

	Kälteleistung [kW] Nenn (min. – max.)	Heizleistung [kW] Nenn (min. – max.)	Abmessungen [mm] Breite × Tiefe × Höhe	Gewicht [kg]	Max. Leitungslänge [m]	Spannungsversorgung [V, Phase, Hz]
Zubadan Inverter (Leistungsregelung über externe Signale oder Rückluftsteuerung)						
PUHZ-SHW80VHA	7,1 (3,3 – 9,19)	8,0 (3,5 – 10,2)	950 × 330 × 1350	120	75	220–240, 1, 50
PUHZ-SHW112VHA	10,0 (4,9 – 11,4)	11,2 (4,5 – 14,0)	950 × 330 × 1350	135	75	220–240, 1, 50
PUHZ-SHW112YHA	10,0 (4,9 – 11,4)	11,2 (4,5 – 14,0)	950 × 330 × 1350	135	75	380–415, 3+N, 50
PUHZ-SHW140YHA	12,5 (5,5 – 14,0)	14,0 (5,0 – 16,0)	950 × 330 × 1350	135	75	380–415, 3+N, 50
PUHZ-SHW230YKA	20,0 (8,8 – 22,0)	23,0 (9,0 – 25,0)	1050 × 330 × 1338	143	75	380–415, 3+N, 50
Power Inverter R410A (Leistungsregelung über externe Signale oder Rückluftsteuerung)						
PUHZ-ZRP35VKA	3,5 (1,6 – 4,5)	4,1 (1,6 – 4,9)	800 × 300 × 600	42	50	220 – 240, 1, 50
PUHZ-ZRP50VKA	5,0 (2,3 – 5,6)	6,0 (2,5 – 7,3)	800 × 300 × 600	42	50	220 – 240, 1, 50
PUHZ-ZRP60VHA	6,0 (2,7 – 6,7)	7,0 (2,8 – 8,2)	950 × 330 × 943	67	50	220 – 240, 1, 50
PUHZ-ZRP71VHA	7,1 (3,3 – 8,1)	8,0 (3,5 – 10,2)	950 × 330 × 943	67	50	220 – 240, 1, 50
PUHZ-ZRP100YKA	10,0 (4,9 – 11,4)	11,2 (4,5 – 14,0)	1050 × 330 × 1338	124	75	380 – 415, 3+N, 50
PUHZ-ZRP125YKA	12,5 (5,5 – 14,0)	14,0 (5,0 – 16,0)	1050 × 330 × 1338	126	75	380 – 415, 3+N, 50
PUHZ-ZRP140YKA	14,0 (6,2 – 15,3)	16,0 (5,7 – 18,0)	1050 × 330 × 1338	132	75	380 – 415, 3+N, 50
PUHZ-ZRP200YKA	20,0 (9,0 – 22,4)	22,4 (9,0 – 25,0)	1050 × 330 × 1338	135	100	380 – 415, 3+N, 50
PUHZ-ZRP250YKA	25,0 (11,2 – 28,0)	27,0 (12,5 – 31,5)	1050 × 330 × 1338	141	100	380 – 415, 3+N, 50
Power Inverter R32* (Leistungsregelung über externe Signale oder Rückluftsteuerung)						
PUZ-ZM35VKA	3,5 (1,6 – 4,5)	4,1 (1,6 – 4,9)	809 × 300 × 630	46	50	220 – 240, 1, 50
PUZ-ZM50VKA	5,0 (2,3 – 5,6)	6,0 (2,5 – 7,3)	809 × 300 × 630	46	50	220 – 240, 1, 50
PUZ-ZM60VHA	6,0 (2,7 – 6,7)	7,0 (2,8 – 8,2)	950 × 330 × 943	70	55	220 – 240, 1, 50
PUZ-ZM71VHA	7,1 (3,3 – 8,1)	8,0 (3,5 – 10,2)	950 × 330 × 943	70	55	220 – 240, 1, 50
PUZ-ZM100YKA	10,0 (4,9 – 11,4)	11,2 (4,5 – 14,0)	1050 × 330 × 1338	123	100	380 – 415, 3+N, 50
PUZ-ZM125YKA	12,5 (5,5 – 14,0)	14,0 (5,0 – 16,0)	1050 × 330 × 1338	125	100	380 – 415, 3+N, 50
PUZ-ZM140YKA	14,0 (6,2 – 15,3)	16,0 (5,7 – 18,0)	1050 × 330 × 1338	131	100	380 – 415, 3+N, 50
PUZ-ZM200YKA	20,0 (9,0 – 22,4)	22,4 (9,0 – 25,0)	1050 × 330 × 1338	137	100	380 – 415, 3+N, 50
PUZ-ZM250YKA	25,0 (11,2 – 28,0)	27,0 (12,5 – 31,5)	1050 × 330 × 1338	138	100	380 – 415, 3+N, 50
PUZ-M200YKA	20,0 (9,0 – 22,4)	22,4 (9,0 – 25,0)	1050 × 330 × 1338	129	70	380 – 415, 3+N, 50
PUZ-M250YKA	25,0 (11,2 – 28,0)	27,0 (12,5 – 31,5)	1050 × 330 × 1338	138	70	380 – 415, 3+N, 50
Standard Inverter (Leistungsregelung über externe Signale oder Rückluftsteuerung)						
PUHZ-P200YKA	20,0 (9,0 – 22,4)	22,4 (9,0 – 25,0)	1050 × 330 × 1338	123	70	380 – 415, 3+N, 50
PUHZ-P250YKA	25,0 (11,2 – 28,0)	27,0 (12,5 – 31,5)	1050 × 330 × 1338	123	70	380 – 415, 3+N, 50



Hinweise!

* R32 ist ein schwer entflammables Kältemittel der Sicherheitskategorie A2L. Es müssen Maßnahmen zum Brandschutz für das gesamte System (einschließlich der Außengeräte) getroffen werden. Weitere Hinweise auch im Anhang „Erforderliche Sicherheitsmaßnahmen für R32-Systeme“ ab Seite 58

Die Heizleistungen der Standard und Power Inverter beziehen sich auf 7 °C Außentemperatur. Die Heizleistungen nehmen bei niedriger werdenden Außentemperaturen ab.

3. Systemgestaltung

3.1 Übersicht

Steuerungsart (Eingang)	Führende Temperatur	Anzahl steuerbarer Außengeräte	Kaskadensteuerung	System
Manual Step	—	1	Nicht möglich	Siehe Beispiel (1-1) unten
		2–6	Angewendet	Siehe Beispiel (2-1) unten
			Nicht angewendet	Siehe Beispiel (1-1) unten *1
Auto Step	Zulufttemperatur	1–5	Nicht möglich	Siehe Beispiel (1-2) unten
	Rücklufttemperatur	1–5	Nicht möglich	Siehe Beispiel (1-3) unten

*1 Hier wird die Verwendung der Kaskadensteuerung empfohlen.

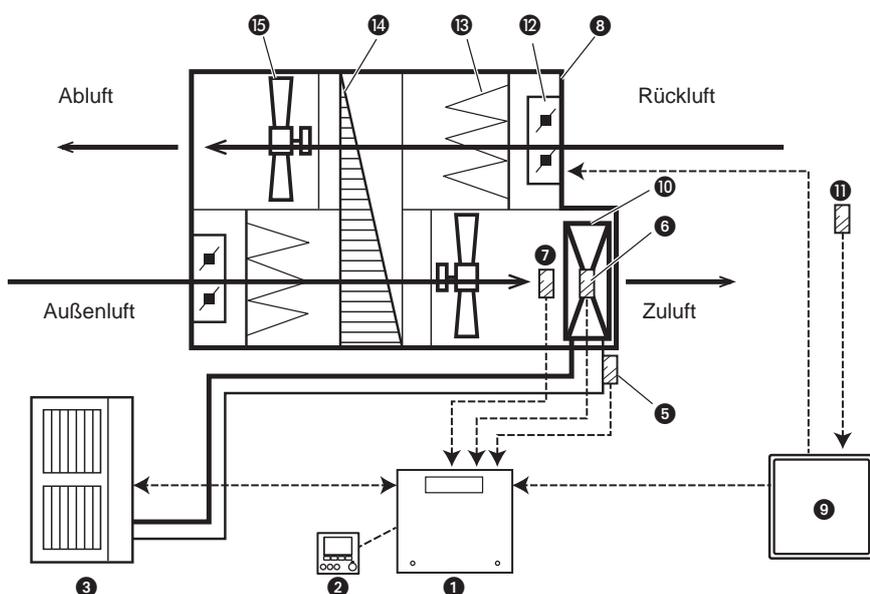
Bei der Auswahl der lokalen Steuerung der Lüftungsanlage beachten Sie bitte die folgenden Punkte:

- Die minimal abrufbare Kälteleistung darf 20 % der Gesamtkälteleistung nicht unterschreiten.
- Ab einer Außentemperatur unter -15 °C müssen alle Außengeräte arbeiten, um den störungsfreien Betrieb zu gewährleisten.

3.2 Beispielkonfigurationen

3.2.1 Systeme mit nur einem Außengerät

Beispiel (1-1): Steuerungsart MANUAL STEP *1



Nr.	Bezeichnung	(1-1)
1	Steuerungseinheit	✓
2	Fernbedienung	✓
3	Außengerät	✓
4	Soll-Lufttemperaturfühler (TH1)	—
5	Flüssigkeitsleitungs-Temperaturfühler (TH2)	✓
6	2-Phasentemperaturfühler (TH5)	— *2
7	Wärmeübertrager-Temperaturfühler, Eintritt (TH11)	✓
8	Lüftungsanlage (Bauseitig zu stellen)	✓
9	Lokale Steuerung der Lüftungsanlage (Bauseitig zu stellen)	✓
10	Wärmeübertrager der Lüftungsanlage (Bauseitig zu stellen)	✓
11	Soll-Lufttemperaturfühler (Bauseitig zu stellen)	✓
12	Luftklappen (Bauseitig zu stellen)	✓
13	Luftfilter (Bauseitig zu stellen)	✓
14	Wärmerückgewinnung (Bauseitig zu stellen)	✓
15	Gebläse (Bauseitig zu stellen)	✓

*1 Steuerungsart MANUAL STEP:

Die benötigte Kühl-/Heizleistung des Außengerätes wird von der lokalen Anlagensteuerung kontrolliert.

Die lokale Anlagensteuerung muss in der Lage sein, Signale zur Änderung der Leistungsstufen durch potentialfreie Kontakte, analoge Signale oder via Modbus® an die PAC-IF013 Schnittstelle auszugeben.

Änderungen der Betriebsart können an der Fernbedienung, durch externe Eingangssignale, via Modbus® oder DIP-Schalter vorgenommen werden.

Betriebshinweise

1. Die Leistungsstufe „0“ (Aus, Stopp) darf in den ersten drei Minuten nach Anlauf des Verdichters nicht gewählt werden. Der Verdichter muss mindestens drei Minuten arbeiten.

2. Ändern Sie die Leistungsvorgabe niemals über mehr als 5 Stufen auf einmal. Zwischen jeder Änderung der Leistungsstufen müssen mind. 5 Minuten vergangen sein.

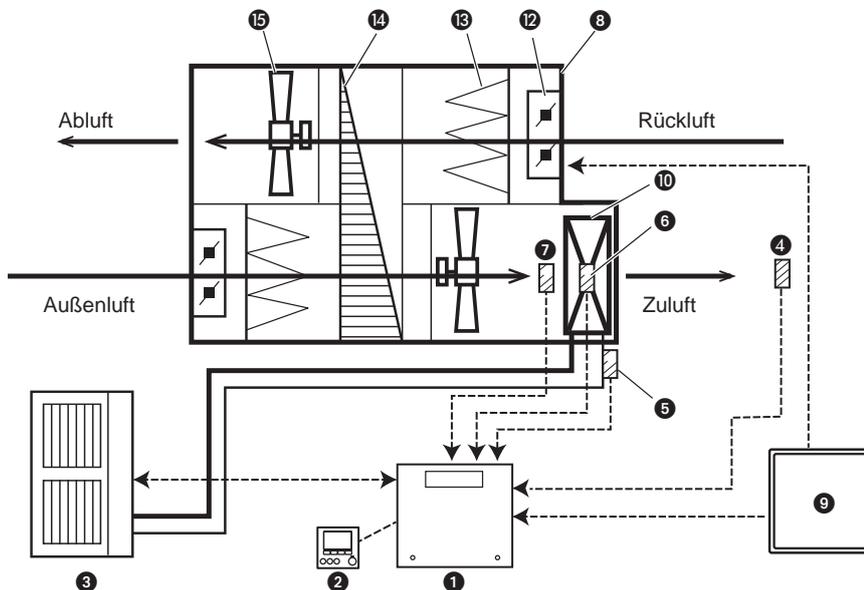
3. Die in Abschnitt 3.3 genannten Arbeitsbereiche der Lüftungsanlage sind einzuhalten.

4. Im laufenden Abtaubetrieb darf die Leistungsstufe „0“ (Aus, Stopp) nicht gewählt werden.

5. Die Betriebsart des Außengerätes darf im laufenden Betrieb nicht ständig geändert werden. Ein konstanter Betrieb ist anzustreben.

*2 Bei Außengeräten aus der SHW-Serie ist der Einbau dieses Temperaturfühlers nicht notwendig.

Beispiel (1-2): Steuerungsart AUTO STEP *3 und Zulufttemperatur geführte Steuerung



Nr.	Bezeichnung	(1-2)
1	Steuerungseinheit	✓
2	Fernbedienung	✓
3	Außengerät	✓
4	Soll-Lufttemperaturfühler (TH1)	✓
5	Flüssigkeitsleitungs-Temperaturfühler (TH2)	✓
6	2-Phasentemperaturfühler (TH5)	✓ *4
7	Wärmeübertrager-Temperaturfühler, Eintritt (TH11)	✓
8	Lüftungsanlage (Bauseitig zu stellen)	✓
9	Lokale Steuerung der Lüftungsanlage (Bauseitig zu stellen)	✓
10	Wärmeübertrager der Lüftungsanlage (Bauseitig zu stellen)	✓
11	Soll-Lufttemperaturfühler (Bauseitig zu stellen)	—
12	Luftklappen (Bauseitig zu stellen)	✓
13	Luftfilter (Bauseitig zu stellen)	✓
14	Wärmerückgewinnung (Bauseitig zu stellen)	✓
15	Gebläse (Bauseitig zu stellen)	✓

***3 Steuerungsart AUTO STEP:**

Die benötigte Kühl-/Heizleistung des Außengerätes wird so gesteuert, dass die Ist-Temperatur möglichst schnell die Soll-Temperatur erreicht.

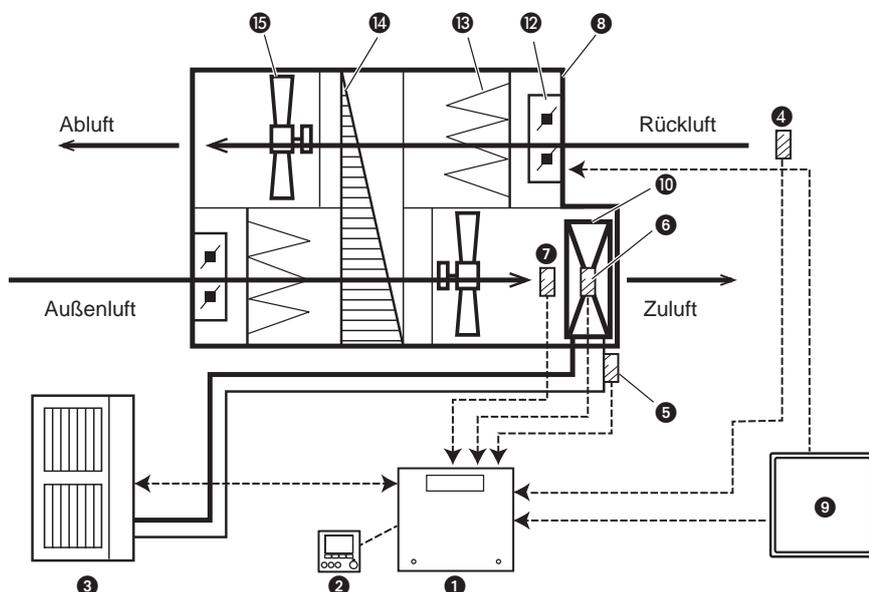
Der Temperatursollwert kann via Fernbedienung, Modbus® oder DIP-Schaltern vorgegeben werden.

Änderungen der Betriebsart können an der Fernbedienung, durch externe Eingangssignale, via Modbus® oder DIP-Schalter vorgenommen werden.

Betriebshinweise

1. Der Automatikbetrieb Kühlen/Heizen ist mit dieser Steuerungsart nicht möglich.
2. Die in Abschnitt 3.3 genannten Arbeitsbereiche der Lüftungsanlage sind einzuhalten.

*2 Bei Außengeräten aus der SHW-Serie ist der Einbau dieses Temperaturfühlers nicht notwendig.

Beispiel (1-3): Rücklufttemperatur geführte Steuerung mit Steuerungsart AUTO STEP *5


Nr.	Bezeichnung	(1-3)
1	Steuerungseinheit	✓
2	Fernbedienung	✓
3	Außengerät	✓
4	Soll-Lufttemperaturfühler (TH1)	✓
5	Flüssigkeitsleitungs-Temperaturfühler (TH2)	✓
6	2-Phasentemperaturfühler (TH5)	✓ *6
7	Wärmeübertrager-Temperaturfühler, Eintritt (TH11)	✓
8	Lüftungsanlage (Bauseitig zu stellen)	✓
9	Lokale Steuerung der Lüftungsanlage (Bauseitig zu stellen)	✓
10	Wärmeübertrager der Lüftungsanlage (Bauseitig zu stellen)	✓
11	Soll-Lufttemperaturfühler (Bauseitig zu stellen)	✓
12	Luftklappen (Bauseitig zu stellen)	✓
13	Luftfilter (Bauseitig zu stellen)	✓
14	Wärmerückgewinnung (Bauseitig zu stellen)	✓
15	Gebläse (Bauseitig zu stellen)	✓

***5 Steuerungsart AUTO STEP:**

Die benötigte Kühl-/Heizleistung des Außengerätes wird so gesteuert, dass die Ist-Temperatur möglichst schnell die Soll-Temperatur erreicht.

Der Temperatursollwert kann via Fernbedienung, Modbus® oder DIP-Schaltern vorgegeben werden.

Änderungen der Betriebsart können an der Fernbedienung, durch externe Eingangssignale, via Modbus® oder DIP-Schalter vorgenommen werden.

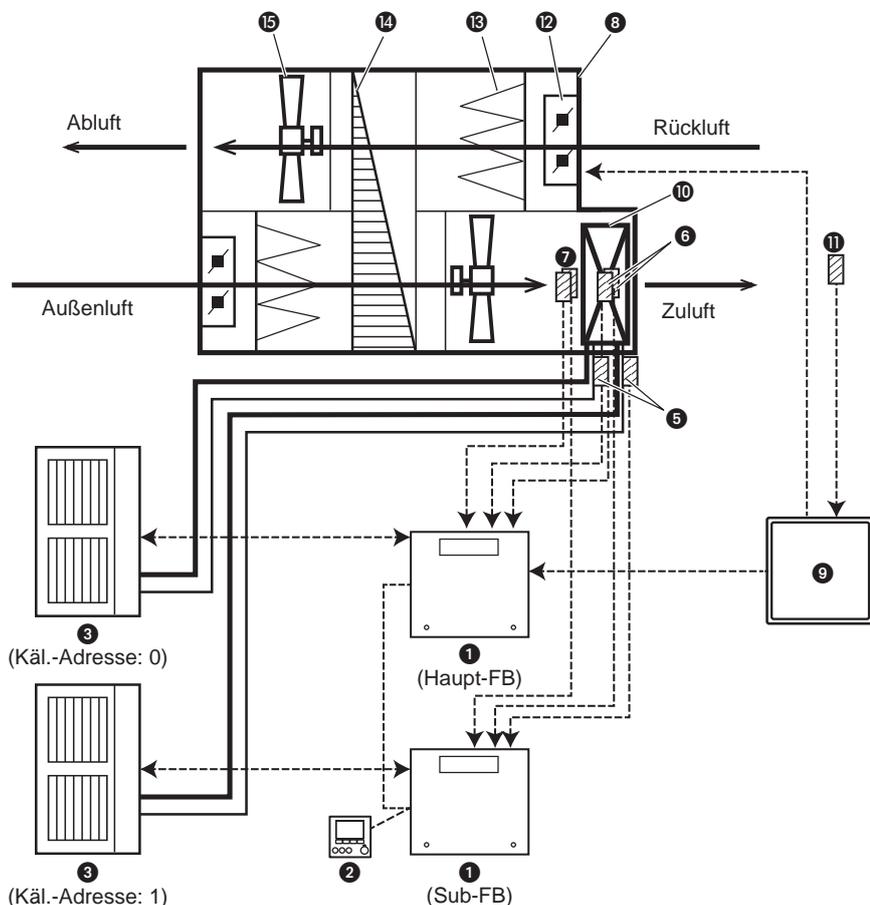
Betriebshinweise

1. Der Automatikbetrieb Kühlen/Heizen ist mit dieser Steuerungsvariante nur dann möglich, wenn an den DIP-Schaltern SW1 und SW6 die Option „No input (Auto step mode)“ (Keine Eingangssignale (AUTO STEP)) und die Rückluft geführte Steuerung eingestellt wird.
2. Die in Abschnitt 3.3 genannten Arbeitsbereiche der Lüftungsanlage sind einzuhalten.

*2 Bei Außengeräten aus der SHW-Serie ist der Einbau dieses Temperaturfühlers nicht notwendig.

3.2.2 Systeme mit mehreren Außengeräten: Kaskadensteuerung

Beispiel (2-1): Steuerungsart MANUAL STEP



Nr.	Bezeichnung	(2-1)
1	Steuerungseinheit	✓
2	Fernbedienung	✓
3	Außengerät	✓
4	Soll-Lufttemperaturfühler (TH1)	—
5	Flüssigkeitsleitungs-Temperaturfühler (TH2)	✓
6	2-Phasentemperaturfühler (TH5)	— *2
7	Wärmeübertrager-Temperaturfühler, Eintritt (TH11)	✓
8	Lüftungsanlage (Bauseitig zu stellen)	✓
9	Lokale Steuerung der Lüftungsanlage (Bauseitig zu stellen)	✓
10	Wärmeübertrager der Lüftungsanlage (Bauseitig zu stellen)	✓
11	Soll-Lufttemperaturfühler (Bauseitig zu stellen)	✓
12	Luftklappen (Bauseitig zu stellen)	✓
13	Luftfilter (Bauseitig zu stellen)	✓
14	Wärmerückgewinnung (Bauseitig zu stellen)	✓
15	Gebläse (Bauseitig zu stellen)	✓

*1 Steuerungsart MANUAL STEP:

In der Kaskadensteuerung wird die angeforderte Kühl-/Heizleistung aller angeschlossenen Außengeräte von der Steuerungseinheit erfasst. Die Außengeräte werden in Abhängigkeit von der Nennkälteleistung der einzelnen Außengeräte individuell angesteuert.

Betriebshinweise

1. Die Kaskadensteuerung ist nur in Verbindung mit der Steuerungsart MANUAL STEP verfügbar.
2. Bis zu sechs Außengeräte sind steuerbar.
3. Zwei unterschiedliche Außengerätetypen (Unterschiede in der Nennkälteleistung und/oder der Serie) können gemeinsam betrieben werden, es wird aber empfohlen, beim Einsatz der Kaskadensteuerung Außengeräte gleicher Nennkälteleistung zu verwenden.
4. Die Einstellung der Kältemitteladressen an den eingesetzten Außengeräten ist erforderlich.
5. Die Steuerungseinheit am Außengerät mit der Kältemitteladresse „0“ wird automatisch zur Haupt-Steuerungseinheit bestimmt.
6. Schließen Sie die lokale Steuerung der Lüftungsanlage (Pos. 9) an die Haupt-Steuerungseinheit an.

*2 Bei Außengeräten aus der SHW-Serie ist der Einbau dieses Temperaturfühlers nicht notwendig.

7. Schließen Sie EINE Fernbedienung (Pos. 2) an die Steuerungseinheit an.
8. Verbinden Sie die Steuerleitungen der Steuerungseinheiten mit einer Fernbedienung in Serie (Daisy Chain).
Max. zul. Länge der Steuerleitungen: 500 m

3.3 Garantierte Arbeitsbereiche

3.3.1 Arbeitsbereiche

Die genannten Arbeitsbereiche sind immer einzuhalten.

Lufttemperaturen	Betriebsart	Anzahl der Außengeräte	Temperaturbereiche
Außenluft	Kühlen		Abhängig vom Außengerätemodell
	Heizen		Abhängig vom Außengerätemodell
Luft Eintrittstemperatur am Wärmetauscher der Lüftungsanlage	Kühlen		15–32 °C
	Heizen	Eine Außengerät	0–28 °C
		2-6 Außengeräte	5–28 °C

3.3.2 Einstellbereiche in der Steuerungsart AUTO STEP *1

Art der Steuerung	Betriebsart	Temperaturbereiche
Zulufttemperatur geführte Steuerung	Kühlen	12–30 °C
	Heizen	17–28 °C
Rücklufttemperatur geführte Steuerung	Kühlen	19–30 °C
	Heizen	17–28 °C
Automatikbetrieb Kühlen/Heizen *2		19–28 °C

*1 Achten Sie darauf, dass die Wärmeübertragerleistung der Lüftungsanlage der Wärmeleistung der Außengeräte entspricht. Nichtbeachten kann zu mangelhafter Nutzwärmeleistung oder aufschwingenden Verdichterbetrieb führen.

*2 Der Automatikbetrieb Kühlen/Heizen ist mit dieser Steuerungsvariante nur dann möglich, wenn an den DIP-Schaltern SW1 und SW6 die Option „No input (Auto step mode)“ (Keine Eingangssignale (AUTO STEP)) und die Rückluft geführte Steuerung eingestellt wird.

4. Funktionslisten

4.1 Steuerungsart „MANUAL STEP“

Steuerungsart				MANUAL STEP															
Eingangstyp				Analoge Signale (0–10V/1–5V/4–20mA/0–10kΩ)					Fernschalter (A/B)					Modbus®					
Soll-Temperaturvorgabe für				—					—					—					
Anzahl der gesteuerten Außengeräte				1	2–6				1	2–6				1	2–6				
Kaskadensteuerung				—	Mit		Ohne			—	Mit		Ohne			—	Mit		Ohne
Gruppe (AUTO STEP)				—					—					—		—			
Fernbedienung				Mit	Ohne	Mit	Mit	Ohne	Mit	Ohne	Mit	Mit	Ohne	Mit	Ohne	Mit	Mit	Ohne	
Systemkonfiguration *1				A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Nr.	Funktion	Bezeichnung	Beschreibung																
1	Kaskadensteuerung	Kaskadensteuerung für bis zu 6 Außengeräte	In der Kaskadensteuerung wird die angeforderte Kühl-/Heizleistung aller angeschlossenen Außengeräte von der Steuerungseinheit erfasst. Die Außengeräte werden in Abhängigkeit von der Nennkälteleistung der einzelnen Außengeräte individuell angesteuert. (Siehe Kapitel 3 „Systemgestaltung“ ab Seite 13)	—	—	✓	—	—	—	—	✓	—	—	—	—	✓	—	—	
2		Back up-Betrieb	Fällt ein Außengerät aus, wird automatisch das nächste Außengerät gestartet.	—	—	✓	—	—	—	—	✓	—	—	—	—	✓	—	—	
3		Rotationsbetrieb	Durch den Rotationsbetrieb wird sichergestellt, dass alle Außengeräte gleiche Betriebszeiten erreichen. (Diese Funktion ist nur für Außengeräte mit gleicher Kapazität verfügbar.)	—	—	✓	—	—	—	—	✓	—	—	—	—	✓	—	—	
4		Intelligenter Abtaubetrieb	Zur Vermeidung des gleichzeitigen Abtaubetriebs an zu vielen Außengeräten werden die Außengeräte zeitversetzt in den Abtaubetrieb geschaltet. *2	—	—	✓*2	—	—	—	—	✓*2	—	—	—	—	✓*2	—	—	
5	Ausgangssignal	Voranzeige Abtaubetrieb	Bevor der Abtaubetrieb startet, wird der Ausgang gesetzt (ON), um z.B. ein bauseitiges Heizregister für die Dauer des Abtaubetriebs zu starten. *2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	
6	Sollwertvorgabe	Leistungsvorgabe in 11 Stufen	Leistungsvorgabe in 11 Stufen fein einstellbar.	Nur mit 0–10 V	Nur mit 0–10 V	Nur mit 0–10 V	Nur mit 0–10 V	Nur mit 0–10 V	—	—	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	
7	Anschluss	Modbus®	Kommunikation via Modbus® ist verfügbar. (Siehe Modbus®-Handbuch)	✓*3	✓*3	✓*3	✓*3	✓*3	✓*3	✓*3	✓*3	✓*3	✓*3	✓	✓	✓	✓	✓	
8		SD-Karte	Speichern der Betriebsdaten verfügbar.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
9			Zeitstempelfunktion über die Fernbedienung für gespeicherte Betriebsdaten verfügbar.	✓	—	✓	✓	—	✓	—	✓	✓	—	✓	—	✓	✓	—	
10	Weiteres	Automatik Kühlen/Heizen	Der automatische Wechsel zwischen den Betriebsarten verfügbar.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

*1 Beispiele zur Systemkonfiguration finden Sie auf der Seite 21.

*2 Diese Funktionen sind nur mit bestimmten Außengeräten verfügbar. Siehe dazu Abschnitt 2.4 „Geeignete Außengeräte“ auf Seite 12.

*3 Nur-Lesen verfügbar.

4.2 Steuerungsart „AUTO STEP“

Steuerungsart				AUTO STEP															
Eingangstyp				Einstellung „No input (Auto step mode)“, Eingaben erfolgen an der Fernbedienung						Einstellung „No input (Auto step mode)“, Eingaben erfolgen via Modbus®									
Soll-Temperaturvorgabe für				Zuluft			Fortluft			Zuluft			Fortluft						
Anzahl der gesteuerten Außengeräte				1	2-5		1	2-5		1	2-5		1	2-5					
Kaskadensteuerung				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
Gruppe (AUTO STEP)				—	Mit	Ohne	—	Mit	Ohne	—	Mit	Ohne	—	Mit	Ohne				
Fernbedienung				Mit	Mit	Mit	Mit	Mit	Mit	Mit	Ohne	Mit	Mit	Ohne	Mit	Mit	Ohne		
Systemkonfiguration *1				A	F	D	A	F	D	A	B	F	D	E	A	B	F	D	E
Nr.	Funktion	Bezeichnung	Beschreibung																
1	Kaskadensteuerung	Kaskadensteuerung für bis zu 6 Außengeräte	In der Kaskadensteuerung wird die angeforderte Kühl-/Heizleistung aller angeschlossenen Außengeräte von der Steuerungseinheit erfasst. Die Außengeräte werden in Abhängigkeit von der Nennkälteleistung der einzelnen Außengeräte individuell angesteuert. (Siehe Abschnitt 3 „Systemgestaltung“ ab Seite 13)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2		Back up-Betrieb	Fällt ein Außengerät aus, wird automatisch das nächste Außengerät gestartet.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3		Rotationsbetrieb	Durch den Rotationsbetrieb wird sichergestellt, dass alle Außengeräte gleiche Betriebszeiten erreichen. (Diese Funktion ist nur für Außengeräte mit gleicher Kapazität verfügbar.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4		Intelligenter Abtaubetrieb	Zur Vermeidung des gleichzeitigen Abtaubetriebs an zu vielen Außengeräten werden die Außengeräte zeitversetzt in den Abtaubetrieb geschaltet. *2	—	✓*2	—	—	—	—	—	—	—	✓*2	—	—	—	—	—	—
5	Ausgangssignal	Voranzeige Abtaubetrieb	Bevor der Abtaubetrieb startet, wird der Ausgang gesetzt (ON), um z.B. ein bauseitiges Heizregister für die Dauer des Abtaubetriebs zu starten. *2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2
6	Sollwertvorgabe	Leistungsvorgabe in 11 Stufen	Leistungsvorgabe in 11 Stufen fein einstellbar.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	Anschluss	Modbus®	Kommunikation via Modbus® ist verfügbar. (Siehe Modbus®-Handbuch)	✓*3	✓*3	✓*3	✓*3	✓*3	✓*3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8		SD-Karte	Speichern der Betriebsdaten verfügbar.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9			Zeitstempelfunktion über die Fernbedienung für gespeicherte Betriebsdaten verfügbar.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	—	✓	—	✓	✓	—
10	Weiteres	Automatik Kühlen/Heizen	Der automatische Wechsel zwischen den Betriebsarten verfügbar.	—	—	—	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓

*1 Beispiele zur Systemkonfiguration finden Sie auf der Seite 21.

*2 Diese Funktionen sind nur mit bestimmten Außengeräten verfügbar. Siehe dazu Abschnitt 2.4 „Geeignete Außengeräte“ auf Seite 12.

*3 Nur-Lesen verfügbar.

Steuerungsart				AUTO STEP									
Eingangstyp				Analoge Signale (0–10V/1–5V/4–20mA/0–10kΩ) / Fernschalter									
Soll-Temperaturvorgabe für				Zuluft			Fortluft						
Anzahl der gesteuerten Außengeräte				1	2–5		1	2–5					
Kaskadensteuerung				—			—						
Gruppe (AUTO STEP)				—		Mit		Ohne		—			
Fernbedienung				Mit	Ohne	Mit	Mit	Ohne	Mit	Ohne	Mit	Ohne	
Systemkonfiguration *1				A	B	F	D	E	A	B	F	D	E
Nr.	Funktion	Bezeichnung	Beschreibung										
1	Kaskadensteuerung	Kaskadensteuerung für bis zu 6 Außengeräte	In der Kaskadensteuerung wird die angeforderte Kühl-/Heizleistung aller angeschlossenen Außengeräte von der Steuerungseinheit erfasst. Die Außengeräte werden in Abhängigkeit von der Nennkälteleistung der einzelnen Außengeräte individuell angesteuert. (Siehe Abschnitt 3 „Systemgestaltung“ ab Seite 13)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2		Back up-Betrieb	Fällt ein Außengerät aus, wird automatisch das nächste Außengerät gestartet.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3		Rotationsbetrieb	Durch den Rotationsbetrieb wird sichergestellt, dass alle Außengeräte gleiche Betriebszeiten erreichen. (Diese Funktion ist nur für Außengeräte mit gleicher Kapazität verfügbar.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4		Intelligenter Abtaubetrieb	Zur Vermeidung des gleichzeitigen Abtaubetriebs an zu vielen Außengeräten werden die Außengeräte zeitversetzt in den Abtaubetrieb geschaltet. *2	—	—	✓*2	—	—	—	—	✓*2	—	—
5	Ausgangssignal	Voranzeige Abtaubetrieb	Bevor der Abtaubetrieb startet, wird der Ausgang gesetzt (ON), um z.B. ein bauseitiges Heizregister für die Dauer des Abtaubetriebs zu starten. *2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2	✓*2
6	Sollwertvorgabe	Leistungsvorgabe in 11 Stufen	Leistungsvorgabe in 11 Stufen fein einstellbar.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	Anschluss	Modbus®	Kommunikation via Modbus® ist verfügbar. (Siehe Modbus®-Handbuch)	✓*3	✓*3	✓*3	✓*3	✓*3	✓*3	✓*3	✓*3	✓*3	✓*3
8		SD-Karte	Speichern der Betriebsdaten verfügbar.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9			Zeitstempelfunktion über die Fernbedienung für gespeicherte Betriebsdaten verfügbar.	✓	—	✓	✓	—	✓	—	✓	✓	—
10	Weiteres	Automatik Kühlen/Heizen	Der automatische Wechsel zwischen den Betriebsarten verfügbar.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

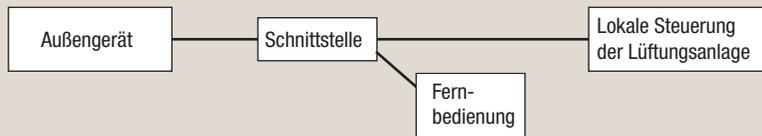
*1 Beispiele zur Systemkonfiguration finden Sie auf der Seite 21.

*2 Diese Funktionen sind nur mit bestimmten Außengeräten verfügbar. Siehe dazu Abschnitt 2.4 „Geeignete Außengeräte“ auf Seite 12.

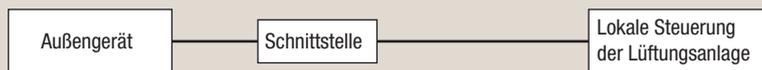
*3 Nur-Lesen verfügbar.

Beispiele zur Systemkonfiguration

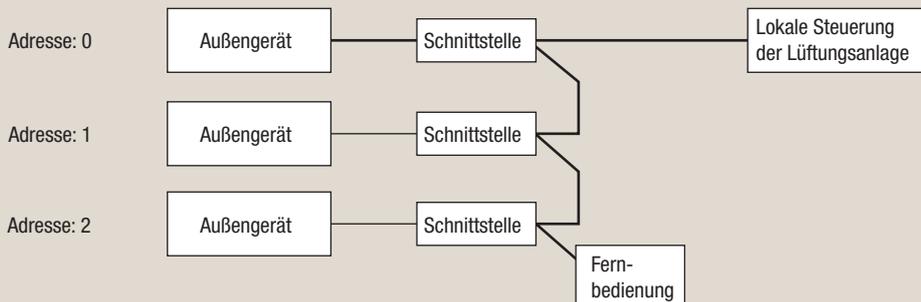
System A



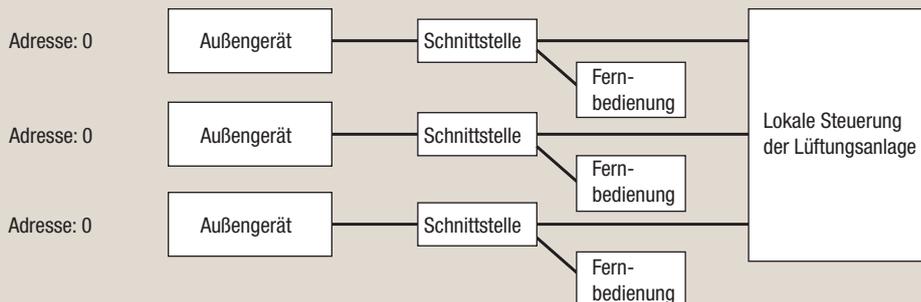
System B



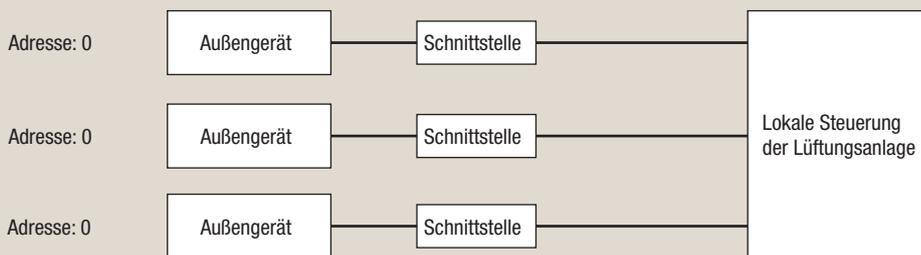
System C (MANUAL STEP) (Kaskadensteuerung)



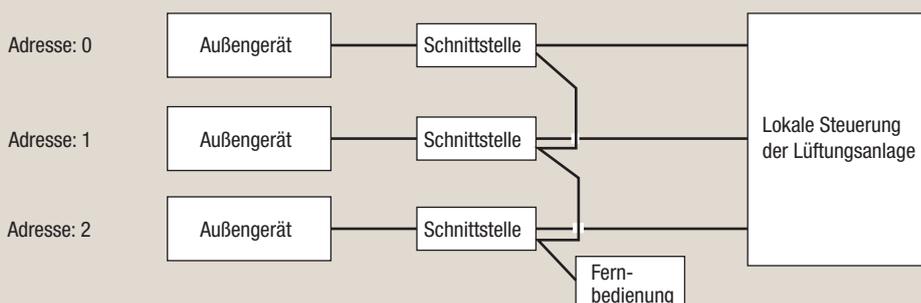
System D



System E



System F (AUTO STEP) (Gruppe)



5. Ein- und Ausgangssignale

5.1 Übersicht

Eingangssignale			Verfügbarkeit
Temperaturfühler	Kältemittelleitungen	Flüssigkeit TH2	✓
		2-Phasen-Gemisch TH5	✓ *1
	Luftströme	Wärmeübertrager-Eintritt TH11	✓
		Soll-Temperatur (Zu- oder Abluft) TH1	✓
Eingangskontakte		EIN/AUS	✓
		Verdichter AUS	✓
		Kühlbetrieb	✓
		Heizbetrieb	✓
		Leistungsanforderung	7 Stufen
Analoge Signale für die Leistungsanforderung		0–10 V	11 Stufen
		1–5 V	7 Stufen
		4–20 mA	7 Stufen
		0–10 kΩ	7 Stufen
Modbus®-Schnittstelle			✓
Kabelfernbedienung			✓

Ausgangssignale		Verfügbarkeit
Ausgangskontakte	Betriebsstatus Ein/Aus	✓
	Störung	✓
	Betriebsstatus Verdichter Ein/Aus	✓
	Abtaubetrieb	✓
	Kühlbetrieb aktiv	✓
	Heizbetrieb aktiv	✓
	Schutzeinrichtung aktiv *2	✓
	Voranzeige Abtaubetrieb *3	✓ *4

*1 Bei Außengeräten aus der SHW-Serie ist der Einbau dieses Temperaturfühlers nicht notwendig. (Modelle PUHZ-SHW verfügen ab Werk über einen Hochdrucksensor.)

*2 Der Ausgang wird gesetzt (ON), wenn der Verdichter aus Sicherheitsgründen abgeschaltet wird, weil die Betriebsbedingungen nicht gewährleistet sind. (Details zu den Arbeits- und Einstellbereichen finden Sie in Abschnitt 3.3 „Garantierte Arbeitsbereiche“ auf Seite 17.)

*3 Dieser Ausgang wird etwa eine Minute vor Start des Abtaubetriebs gesetzt (ON).

*4 Diese Funktionen sind nur mit dafür ausgerüsteten Außengeräten verfügbar. Siehe dazu Abschnitt 2.4 „Geeignete Außengeräte“ auf Seite 12.

5.2 Anforderungen und Richtlinien

5.2.1 Eingabe der Leistungsanforderung (Nur für MANUAL STEP)

- (1) Die Leistungsstufe „0“ (Aus, Stopp) darf in den ersten drei Minuten nach Anlauf des Verdichters nicht gewählt werden. Der Verdichter muss mindestens drei Minuten arbeiten.
- (2) Mindestabstände zwischen zwei Leistungseingaben

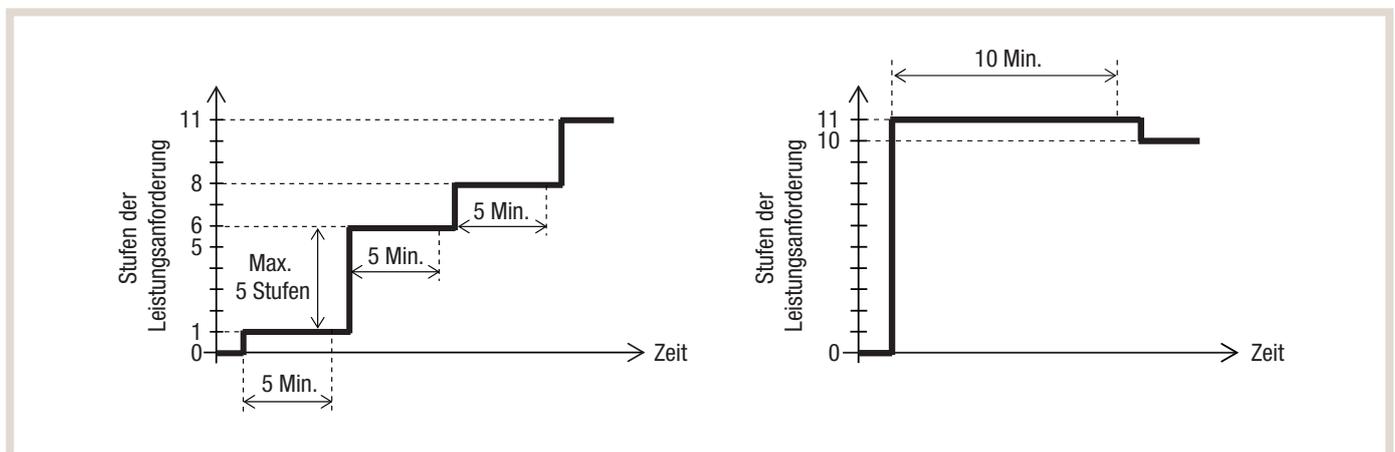


Hinweis!

Die nächste Änderung der Stufe der Leistungsanforderung soll erst dann erfolgen, wenn sich die Zulufttemperatur auf einen stabilen Wert eingependelt hat.

Wenn es zu lange dauert, bis sich eine stabile Zulufttemperatur eingependelt hat, gehen Sie alternativ wie folgt vor:

- Änderungen um mehrere Stufen sind erlaubt. Sie dürfen die Leistungsanforderung um maximal 5 Stufen in einem Vorgang ändern, danach wird eine Wartezeit bis zur nächsten Änderung von mindestens 5 Minuten empfohlen.
- Soll die Änderung über mindestens 6 Stufen erfolgen (z.B. bei Betriebsstart), muss die Wartezeit bis zur nächsten Änderung mindestens 10 Minuten betragen. Beachten Sie dazu die folgende Abbildung:



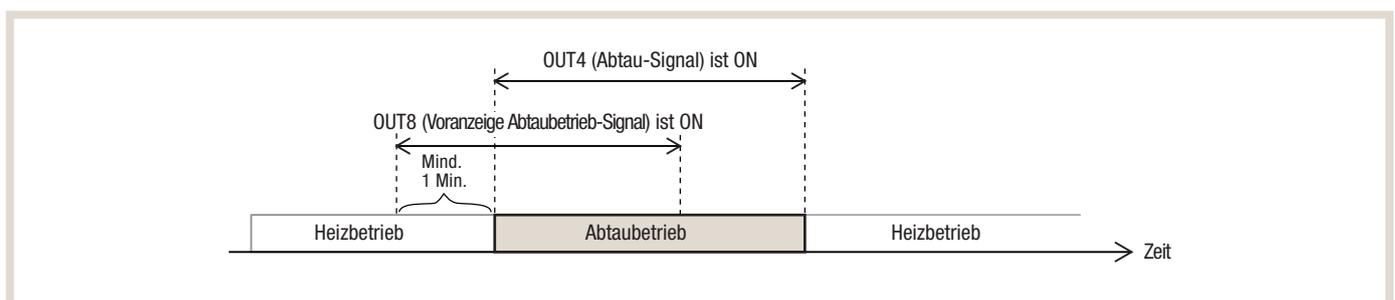
- (3) Bei der Leistungsanforderung durch analoge Signale, wählen Sie den Mittelwert zwischen zwei Stufen.
(Angaben zu den Mittelwerten finden Sie in Abschnitt 4 „Elektrische Arbeiten“ in der Installationsanleitung.)

5.2.2 Verwendung des „Voranzeige Abtaubetrieb“-Signals

Im laufenden Abtaubetrieb und wenn das „Voranzeige Abtaubetrieb“-Signal ausgegeben wird, darf die Stufe „0“ nicht angewählt werden.

Wenn das „Voranzeige Abtaubetrieb“-Signal ausgegeben wird, darf die Stufe der Leistungsanforderung nicht geändert werden, bis der Abtaubetrieb beendet ist. Nichtbeachten kann zum Abschalten des Außengerätes im laufenden Abtaubetrieb führen, was wiederum zu erhöhter Einfriergefahr führen kann.

Das „Voranzeige Abtaubetrieb“-Signal wird noch vor dem Ende des Abtaubetriebs wieder ausgeschaltet (OFF). Verwenden Sie beide Ausgangssignale (Abtaubetrieb läuft: OUT8 und „Voranzeige Abtaubetrieb“-Signal: OUT4), wenn Sie das „Voranzeige Abtaubetrieb“-Signal verwenden wollen. Beachten Sie dazu die folgende Abbildung:



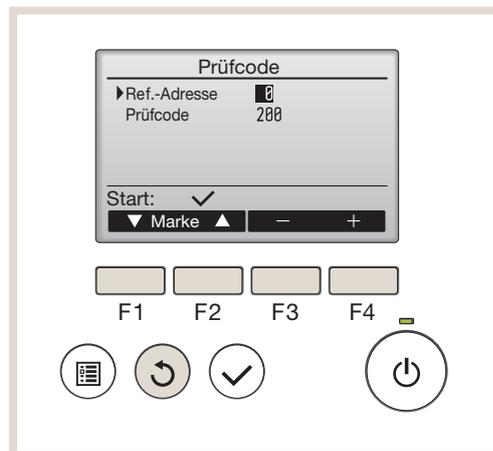
5.2.3 Nach Auswechslung eines Außengerätes: Zurücksetzen

Wird ein nicht-geeignetes Außengerät mit einem geeigneten Außengerät (siehe Abschnitt 2.4 „Geeignete Außengeräte“ auf Seite 12) ausgewechselt, müssen für die Verwendung der Funktionen „Intelligenter Abtaubetrieb“ und „Voranzeige Abtaubetrieb“ an der Kabelfernbedienung Einstellungen vorgenommen werden.

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- (1) Wählen Sie „Hauptmenü“ → „Service-Menü“ → „Menü Prüfen“ → „Prüfcode“ an der Kabelfernbedienung.
- (2) Stellen Sie dann unter „Ref.-Adresse“ mit den Funktionstasten F1 bis F4 ein die Kältemitteladresse des Außengerätes ein, das von einem nicht-geeigneten zu einem geeigneten Modell ausgewechselt wurde.
- (3) Stellen Sie unter „Prüfcode“ mit den Funktionstasten F1 bis F4 die Funktionskennzahl „200“ ein.
- (4) Bestätigen Sie Ihre Einstellung mit der Taste . Die Funktionseinstellungen werden zurückgesetzt auf die Werkseinstellungen.

Beachten Sie, dass Sie die vorherig gewählten Funktionseinstellungen wieder neu eingeben müssen.



5.2.4 Verwendung der Einstellung der Betriebsart

Ändern Sie Betriebsart nicht häufig. Streben Sie einen konstanten Betrieb an.

5.3 Daten auf SD-Karte speichern

5.3.1 Zeitstempel

Die Zeitstempelfunktion ermöglicht die Zuordnung von Betriebsdaten und -zeiten und ist bei Auslieferung nicht aktiviert. Bitte aktivieren Sie die Zeitstempelfunktion, wenn Sie die Betriebsdaten speichern wollen.

Um die Zeitstempelfunktion zu aktivieren, stellen Sie den DIP-Schalter SW1-6 an der Schnittstelle in die Stellung ON/Ein und schließen Sie eine Kabelfernbedienung an. Aktivieren Sie die Uhrfunktion an der Kabelfernbedienung („Hauptmenü“ → „Grundeinstellungen“ → „Uhr“).

5.4 Anwendung der Kaskadensteuerung

5.4.1 Anlegen der Spannungsversorgung bei Verwendung der Kaskadensteuerung

In einer Anlage mit Kaskadensteuerung soll die Spannungsversorgung an die Schnittstellen nacheinander, mit der Master-Schnittstelle beginnend und mit höchstens einer Minute Differenz angelegt werden. Nichtbeachten kann zu Fehlfunktionen und Anlagenausfällen führen.

Beachten Sie dazu die folgende Abbildung:



5.4.2 Eingangssignale und Einstellungen

(1) Eingangssignale

Folgende Eingangssignale sind an den Slave-Schnittstellen für den Betrieb mit Kaskadensteuerung anzuschließen.

Eingangssignale	Bezeichnung	Signal an die Slave-Schnittstelle anschließen
Temperaturfühler	Soll-Temperatur TH1	Nicht notwendig , da die Kaskadensteuerung nur im MANUAL STEP arbeitet, jedoch empfohlen zur Datenaufzeichnung mit SD-Karte.
	Wärmeübertrager-Eintritt TH11	Anschluss an Slave-Schnittstelle(n) ist für den Betrieb notwendig .
	Flüssigkeit TH2	Anschluss an Slave-Schnittstelle(n) ist für den Betrieb notwendig .
	2-Phasen-Gemisch TH5	Anschluss an Slave-Schnittstelle(n) ist für den Betrieb notwendig . *1
Leistungsanforderung	Analoges Eingangssignal (0–10 V / 1–5 V / 4–20 mA / 0–10 kΩ)	Anschluss an Slave-Schnittstelle(n) ist für den Betrieb nicht notwendig .
	Modbus®	Anschluss an Slave-Schnittstelle(n) ist nur für Überwachung notwendig .
	Fernschalter	Anschluss an Slave-Schnittstelle(n) ist für den Betrieb notwendig .
Weitere Eingänge	Verdichter AUS (IN1)	Anschluss an Slave-Schnittstelle(n) ist nur dann notwendig , wenn die Funktion an der Slave-Schnittstelle verwendet werden soll.
	Betriebsart Kühlen/Heizen (IN2)	Anschluss an Slave-Schnittstelle(n) ist für den Betrieb nicht notwendig .
Kabelfernbedienung		Verdrahtung der Schnittstellen in Reihe (Daisy Chain) ist notwendig .

*1 Bei Außengeräten aus der SHW-Serie ist der Einbau dieses Temperaturfühlers nicht notwendig. (Modelle PUGHZ-SHW verfügen ab Werk über einen Hochdrucksensor.)

(2) Ausgangssignale

Folgende Ausgangssignale sind an den Slave-Schnittstellen für den Betrieb anschließbar.

Nr.	Ausgangssignale	Signal an die Slave-Schnittstelle anschließen
1	Betriebssignal	Zustand kann an der Master-Schnittstelle überwacht werden.
2	Störungssignal (Alarm)	Anschluss an Slave-Schnittstelle(n) ist notwendig , wenn der Status an den Slave-Schnittstellen überwacht werden soll.
3	Verdichterbetriebssignal (ON)	Anschluss an Slave-Schnittstelle(n) ist notwendig , wenn der Status an den Slave-Schnittstellen überwacht werden soll.
4	Abtaubetrieb aktiv	Anschluss an Slave-Schnittstelle(n) ist notwendig , wenn der Status an den Slave-Schnittstellen überwacht werden soll.
5	Kühlbetrieb aktiv	Zustand kann an der Master-Schnittstelle überwacht werden.
6	Heizbetrieb aktiv	Zustand kann an der Master-Schnittstelle überwacht werden.
7	Schutzfunktion aktiv	Anschluss an Slave-Schnittstelle(n) ist notwendig , wenn der Status an den Slave-Schnittstellen überwacht werden soll.
8	Voranzeige Abtaubetrieb aktiv	Anschluss an Slave-Schnittstelle(n) ist notwendig , wenn der Status an den Slave-Schnittstellen überwacht werden soll.

*1 Diese Funktionen sind nur mit dafür ausgerüsteten Außengeräten verfügbar. Siehe dazu Abschnitt 2.4 „Geeignete Außengeräte“ auf Seite 12.

(3) DIP-Schalter-Einstellungen

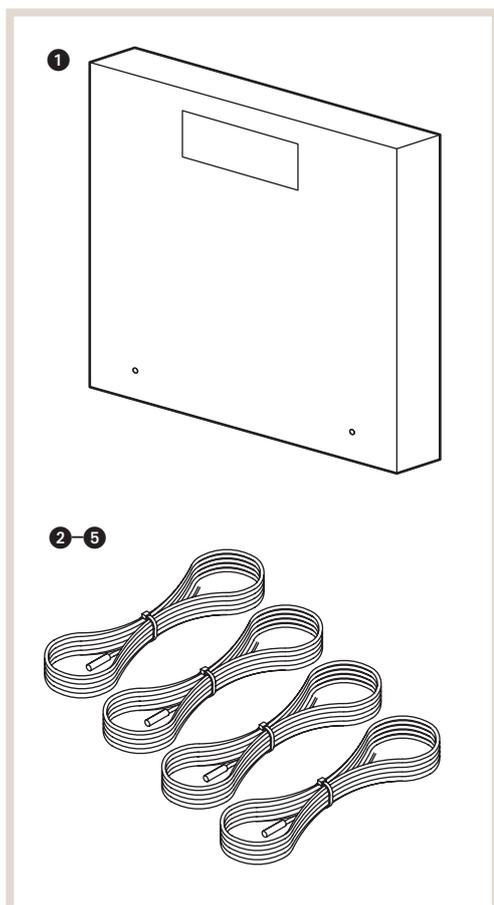
Folgende DIP-Schalter-Einstellungen sind an den Slave-Schnittstellen für den Betrieb vorzunehmen.

DIP-Schalter	Bezeichnung	DIP-Schalter an den Slave-Schnittstelle einstellen
1-1 bis 1-3	Auswahl der Eingangssignale	Einstellung ist nur an der Master-Schnittstelle notwendig.
1-4 bis 1-5	Temperaturfühler (TH11, TH5)	Einstellung ist an jeder Slave-Schnittstelle notwendig , an der die Funktion verwendet werden soll.
1-6	Zeitstempel für Datenspeicherung aktivieren	Einstellung ist an jeder Slave-Schnittstelle notwendig , an der die Funktion verwendet werden soll.
1-7	Position von TH1 in Zu- oder Fortluftstrom	Nicht notwendig , da die Kaskadensteuerung nur im MANUAL STEP arbeitet.
1-8	Kaskadensteuerung aktivieren	Einstellung ist an jeder Slave-Schnittstelle notwendig .
2-1 bis 2-2	Betriebsart	Einstellung ist nur an der Master-Schnittstelle notwendig, wenn diese Funktion verwendet werden soll
2-3 bis 2-5	Temperaturvorgabe	Nicht notwendig , da die Kaskadensteuerung nur im MANUAL STEP arbeitet.
2-7 bis 2-8	Temperaturfühler (TH2, TH1)	Einstellung ist an jeder Slave-Schnittstelle notwendig .
3-1 bis 3-3	LED-Anzeige-Einstellungen	Einstellung ist an jeder Slave-Schnittstelle notwendig , an der die Funktion verwendet werden soll.
3-4 bis 3-5	Thermostat-Schaltdifferenz (AUTO STEP)	Nicht notwendig , da die Kaskadensteuerung nur im MANUAL STEP arbeitet.
3-6 bis 3-8	Modbus [®] -Übertragungsgeschwindigkeit (Baud-Rate)	Einstellung ist an jeder Slave-Schnittstelle notwendig , die in Modbus [®] integriert werden soll.
4-1 bis 4-8	Modbus [®] -Einstellungen	Einstellung ist an jeder Slave-Schnittstelle notwendig , die in Modbus [®] integriert werden soll.
6-1 bis 6-2	Auswahl der Eingangssignale	Einstellung ist nur an der Master-Schnittstelle notwendig.

6. Montage

6.1 Lieferumfang

Die Schnittstelle PAC-(S)IF013B-E wird mit den folgenden Teilen geliefert.



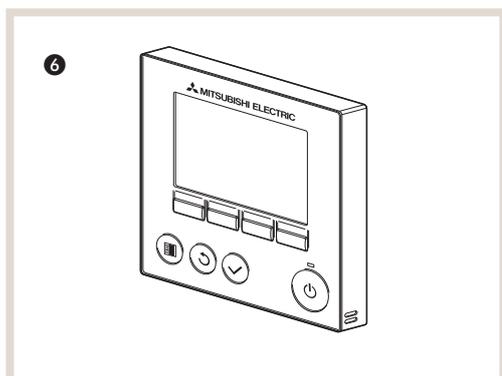
Pos.	Teilebezeichnung	Zeichen	Anzahl
1	Steuerungseinheit		1
2	Temperaturfühler für die Solltemperatur (Rückluft oder Zuluft) der Lüftungsanlage	TH1	1
3	Temperaturfühler für die Flüssigkeitsleitungstemperatur (Flüssigkeitsleitung im Kältekreis der Lüftungsanlage)	TH2	1
4	Temperaturfühler für die Wärmeübertragertemperatur (2-Phasen-Gemisch im Kältekreis der Lüftungsanlage)	TH5	1
5	Temperaturfühler für die Wärmeübertrager-Eintrittstemperatur der Lüftungsanlage	TH11	1



Hinweis!

Befestigungsmaterial ist bauseitig zu stellen.

Das Modell PAC-IF013B-E wird mit einer Kabelfernbedienung ausgeliefert.

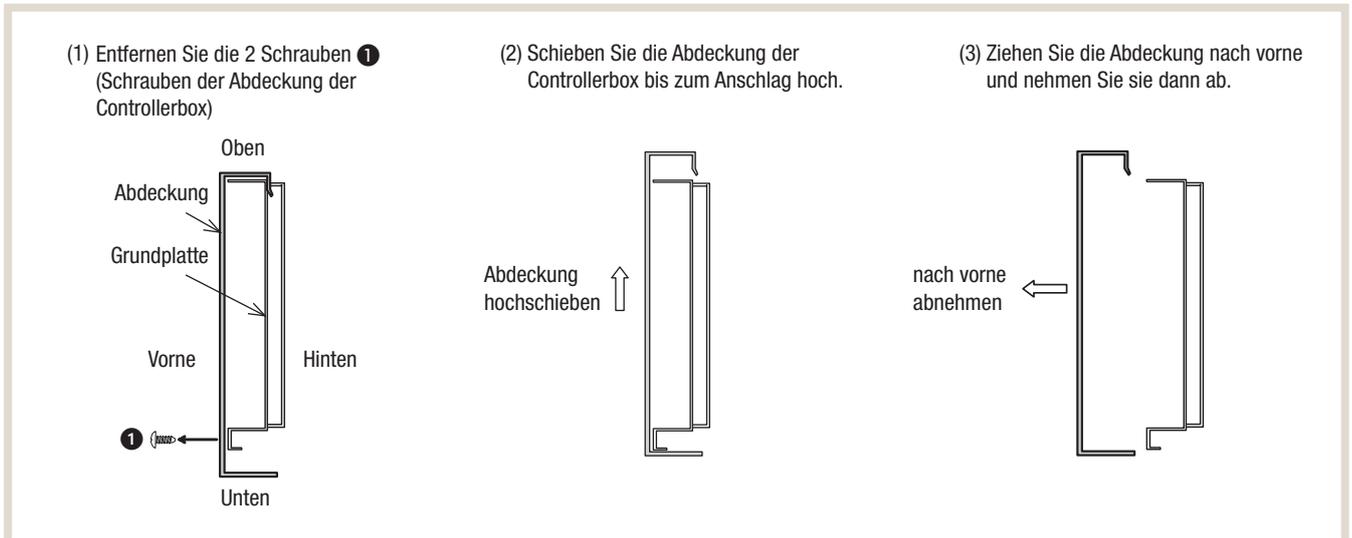


Pos.	Teilebezeichnung	Anzahl
6	Kabelfernbedienung	1
	Befestigungsmaterial	1 (Set)
	Anschlussleitung, 5 m	1
	Kurzanleitung und einfache Bedienungsanleitung in Papierform, ausführliche Dokumentation auf CD-ROM	1

6.2 Montage der Steuerungseinheit

Gehen Sie wie folgt:

- (1) Packen Sie die Steuerungseinheit und das mitgelieferte Material und Zubehör aus.
- (2) Nehmen Sie die Abdeckung der Steuerungseinheit ab. Dazu lösen und entfernen Sie die beiden Schrauben (1) auf der Frontseite der Steuerungseinheit und nehmen Sie die Abdeckung ab.

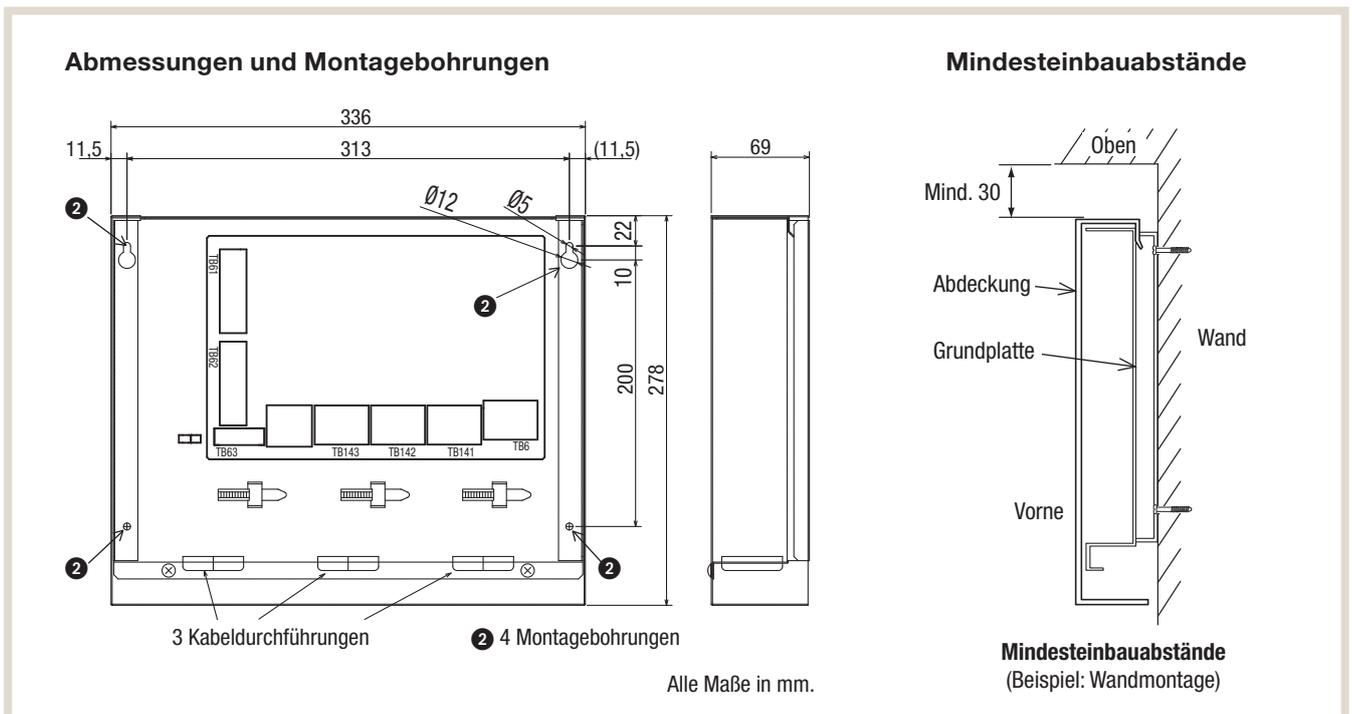


- (4) Erstellen Sie vier Montagebohrungen, um die Grundplatte der Steuerungseinheit anzubringen. Entnehmen Sie die Maße für die Bohrungen der folgenden Maßzeichnung. Beachten Sie die Mindestabstände bei der Wahl der Montageposition.



Hinweise!

- Wählen Sie für die Montage geeignete Schrauben (bauseitig zu stellen).
- Montieren Sie die Steuerungseinheit nur hochkant.
- Die Steuerungseinheit darf nicht liegend montiert und betrieben werden. Nichtbeachten führt zu Fehlfunktionen.



- (4) Wählen Sie Schrauben und Dübel den Wandverhältnissen entsprechend aus und schrauben Sie die Grundplatte fest. Befestigen Sie die Grundplatte mit 4 geeigneten Schrauben.

7. Elektrischer Anschluss



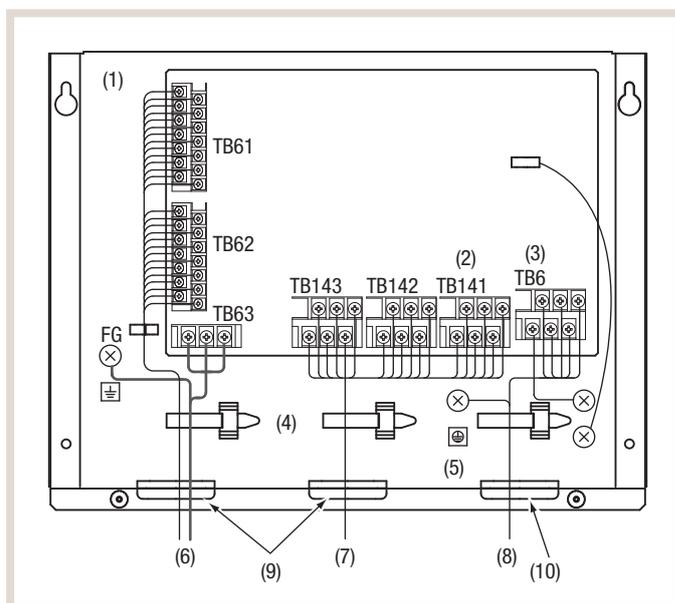
Gefahr!

- **Alle elektrischen Arbeiten dürfen nur von dafür ausgebildeten und zugelassenen Fachleuten durchgeführt werden.** Mangelhafte Installation führt zu Stromschlag- und Brandgefahr oder Fehlfunktion!
- **Der elektrische Anschluss darf nur im spannungsfreien Zustand erfolgen. Schalten Sie die Spannungsversorgung aus und sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten.**
Nichtbeachten führt zu Stromschlaggefahr!
- **Verwenden Sie Aderendhülsen und Kabelschuhe beim Anschluss der Signalleitungen an die Schraubklemmen.**
Nichtbeachten kann zu gelösten Kontakten, Fehlfunktionen und Brandgefahr führen.

7.1 Übersicht

Die Steuerungseinheit wird durch das Außengerät mit der benötigten Betriebsspannung über die Steuerleitungen S2 und S3 versorgt. In Ausnahmefällen kann der elektrische Anschluss der Steuerungseinheit an die Spannungsversorgung auch separat erfolgen.

- (1) Steuerungseinheit mit abgenommener Abdeckung, Steuerplatine und angeschlossenen Signal- und Steuerleitungen
- (2) TB141: Anschlussklemmen für die Signalleitungen der Ausgangssignale
- (3) TB6: Anschlussklemmen für die Steuerleitungen vom Außengerät S1/S2/S3 (Spannungsversorgung L/N/PE)
- (4) Fest montierte Kabelbinder
- (5) Erdungsschraube
- (6) Modbus®-Signalleitungen und Schirmklemme und Klemmen für Temperaturfühler und Kabelfernbedienung
- (7) Signalleitungen für Ausgangssignale
- (8) Steuerleitungen vom Außengerät S1/S2/S3 (Spannungsversorgung L/N/PE)
- (9) Durchführungen für Signalleitungen
- (10) Durchführung für Steuerleitungen vom Außengerät S1/S2/S3 (Spannungsversorgung L/N/PE)



7.2 Spannungsversorgung durch das Außengerät

Die Spannungsversorgung der Steuerungseinheit erfolgt durch das Außengerät. Versorgungsspannung und Steuersignale werden über drei Leitungen an den Klemmen S1, S2 und S3 (TB6) vom Außengerät übertragen. Schließen Sie die Steuerleitungen S1/S2/S3 wie folgt an.



Hinweis!

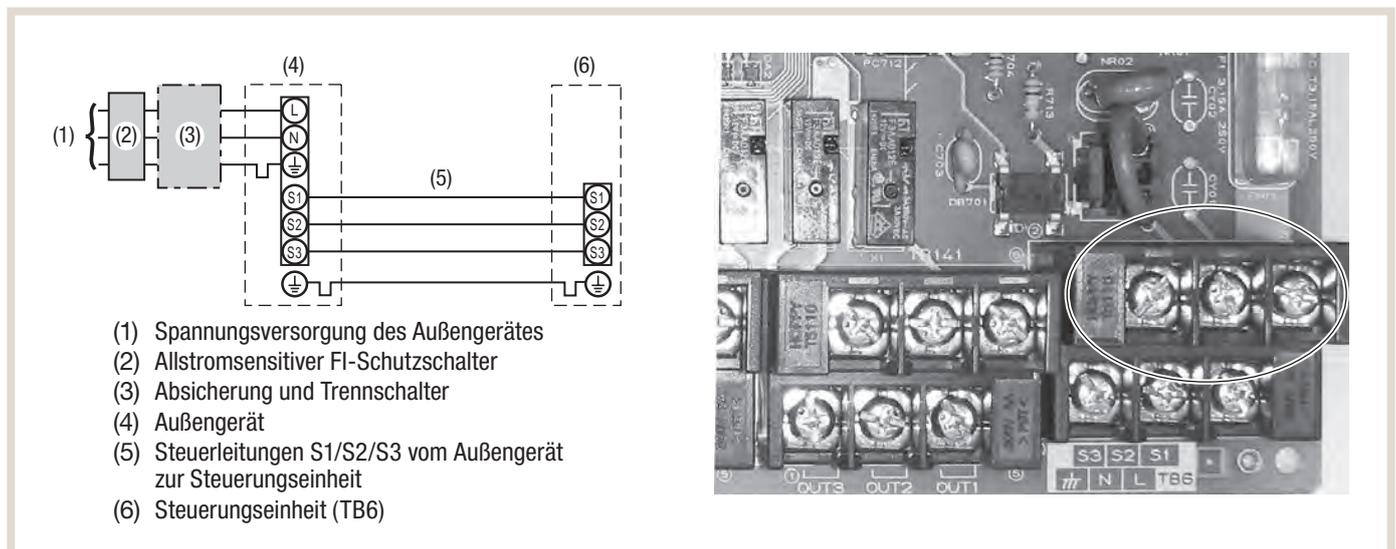
Für den Anschluss der Steuerleitungen an das Außengerät entnehmen Sie alle Informationen der Installationsanleitung zum verwendeten Außengerätemodell.

Anschlusskizze



Achtung!

- **Der elektrische Anschluss darf nur durch eine Fachkraft mit anerkannter Ausbildung für Elektrotechnik erfolgen.** Nichtbeachten führt zu Stromschlaggefahr!
- **Sehen Sie unbedingt einen allstromsensitiven FI-Schutzschalter vor.** Nichtbeachten führt zu Stromschlaggefahr!



Leitungsspezifikationen

Steuerungseinheit		PAC-IF013B-E	
Leitungsmaße	Steuerungseinheit – Außengerät	*1	3 × 1,5 mm ²
	Steuerungseinheit – Außengeräte-Erde	*1	1 × mind. 1,5 mm ²
Spannung	Steuerungseinheit – Außengerät S1 – S2	*2	230 V AC
	Steuerungseinheit – Außengerät S2 – S3	*2	24 V DC

*1 Max. 45 m

Wird 2,5 mm² verwendet: L_{max} = 50 m

Wird 2,5 mm² verwendet und S3 separat verlegt: L_{max} = 80 m

*2 Die Angaben gelten NICHT immer gegenüber der Erdleitung.

Anschluss S3 führt 24 V Gleichstrom gegenüber Anschluss S2. Zwischen S3 und S1 sind diese Anschlüsse jedoch nicht durch den Transformator oder ein anderes Gerät elektrisch isoliert.



Hinweise!

- Die Größe der Elektroleitungen muss den jeweiligen örtlichen und nationalen gesetzlichen Vorschriften entsprechen.
- Als Elektroleitung für die Stromversorgung und die Verbindung von Innen- und Außengeräten muss mindestens eine polychloropren-beschichtete, flexible Leitung (entsprechend 60245 IEC 57) verwendet werden.
- Bitte beachten Sie hierzu auch die aktuellen Installationsanleitungen!
- Die Erdungsleitung muss etwas länger ausgeführt als die anderen Leitungen sein (mindestens 60 mm länger als L1/N und S1/S2/S3).

7.3 Separater Anschluss an die Spannungsversorgung

In Ausnahmefällen kann der elektrische Anschluss der Steuerungseinheit an die Spannungsversorgung auch separat erfolgen. Der Anschluss über das Außengerät ist dem aber vorzuziehen.

Der Anschluss der Steuerungseinheit an die Spannungsversorgung erfolgt über einen separat zu verlegenden und abzuschließenden Abzweig. L, N und PE werden an den gleichnamigen Klemmen am Klemmenblock TB6 (untere Hälfte) angeschlossen. Steuersignale werden über zwei Leitungen an den Klemmen S2 und S3 (TB6) vom Außengerät übertragen. Schließen Sie die Spannungsversorgungsleitungen L/N/PE sowie die Steuerleitungen S2/S3 wie folgt an:



Hinweis!

Für den Anschluss der Steuerleitungen an das Außengerät entnehmen Sie alle Informationen der Installationsanleitung zum verwendeten Außengerätemodell.

Anschlusskizze



Achtung!

- **Der elektrische Anschluss darf nur durch eine Fachkraft mit anerkannter Ausbildung für Elektrotechnik erfolgen.** Nichtbeachten führt zu Stromschlaggefahr!
- **Sehen Sie unbedingt einen allstromsensitiven FI-Schutzschalter vor.** Nichtbeachten führt zu Stromschlaggefahr!

(1) Spannungsversorgung des Außengerätes
 (2) Allstromsensitiver FI-Schutzschalter
 (3) Absicherung und Trennschalter
 (4) Außengerät
 (5) Steuerleitungen zur Steuerungseinheit
 (6) Steuerungseinheit (TB6)
 (7) Spannungsversorgung der Steuerungseinheit

Einstellungen

Bei separatem Anschluss an die Spannungsversorgung sind die folgenden Einstellungen vorzunehmen:

Einstellungen			
Brückenstecker CNS2 (rot): Quelle der Spannungsversorgung	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Separater Anschluss: Brückenstecker abziehen!</td> <td style="width: 50%;">Versorgung durch das Außengerät: Brückenstecker einstecken!</td> </tr> </table>	Separater Anschluss: Brückenstecker abziehen!	Versorgung durch das Außengerät: Brückenstecker einstecken!
Separater Anschluss: Brückenstecker abziehen!	Versorgung durch das Außengerät: Brückenstecker einstecken!		
DIP-Schalter am Außengerät SW8	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>SW8</p> </div> <div> <p>Nur bei separatem Anschluss! SW8-3 in die Stellung ON/EIN stellen.</p> </div> </div>		

Leitungsspezifikationen

Steuerungseinheit		PAC-IF013B-E
Spannungsversorgung der Steuerungseinheit		~/N 230 V AC 50 Hz
Trennschalter		*1 16 A
Leitungsmaße	Spannungsversorgung für Steuerungseinheit	3 × 1,5 mm ²
	Steuerungseinheit – Außengerät	*2 2 × 0,3 mm ²
	Steuerungseinheit – Außengeräte-Erde	—
Spannung	Steuerungseinheit L – N	*3 230 V AC
	Steuerungseinheit – Außengerät S1 – S2	—
	Steuerungseinheit – Außengerät S2 – S3	*3 24 V DC

*1 Verwenden Sie einen allstromsensitiven FI-Schutzschalter mit mindestens 3 mm Kontaktabstand an jedem Pol.

*2 Max. 120 m Länge

*3 Die Angaben gelten NICHT immer gegenüber der Erdleitung.



Hinweise!

- Die Maße der Elektroleitungen muss den jeweiligen örtlichen und nationalen gesetzlichen Vorschriften entsprechen.
- Als Elektroleitung für die Stromversorgung und die Verbindung von Innen- und Außengeräten muss mindestens eine polychloropren-beschichtete, flexible Leitung (entsprechend 60245 IEC 57) verwendet werden.
- Bitte beachten Sie hierzu auch die aktuellen Installationsanleitungen!
- Die Erdungsleitung muss etwas länger ausgeführt als die anderen Leitungen sein (mindestens 60 mm länger als L/N und S1/S2/S3).

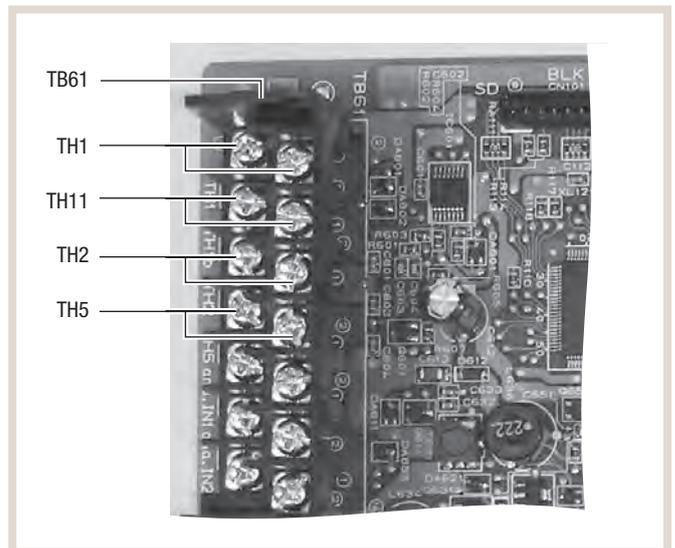
7.4 Temperaturfühler

Der folgende Abschnitt beschreibt Funktion und Anschluss der Temperaturfühler.

Steuerleitungen der Temperaturfühler anschließen

Die Signalleitungen der Temperaturfühler werden an den Klemmen von TB61 in der Steuerungseinheit angeschlossen. Zu lange Signalleitungen können auf passende Länge gekürzt oder aufgewickelt und verstaut werden, aber nicht im Inneren des Gehäuses der Steuerungseinheit.

- Klemmen 1+2 (TB61):
Temperaturfühler für die Luftaustrittstemperatur (Solltemperatur) an der Lüftungsanlage TH1
- Klemmen 3+4 (TB61):
Temperaturfühler für die Lufteintrittstemperatur am Wärmeübertrager der Lüftungsanlage TH11
- Klemmen 5+6 (TB61):
Temperaturfühler für die Flüssigkeitsleitungstemperatur TH2 (Flüssigkeitsleitung im Kältekreis der Lüftungsanlage)
- Klemmen 7+8 (TB61):
Temperaturfühler für die Wärmeübertragertemperatur TH5 (2-Phasen-Gemisch im Kältekreis der Lüftungsanlage)

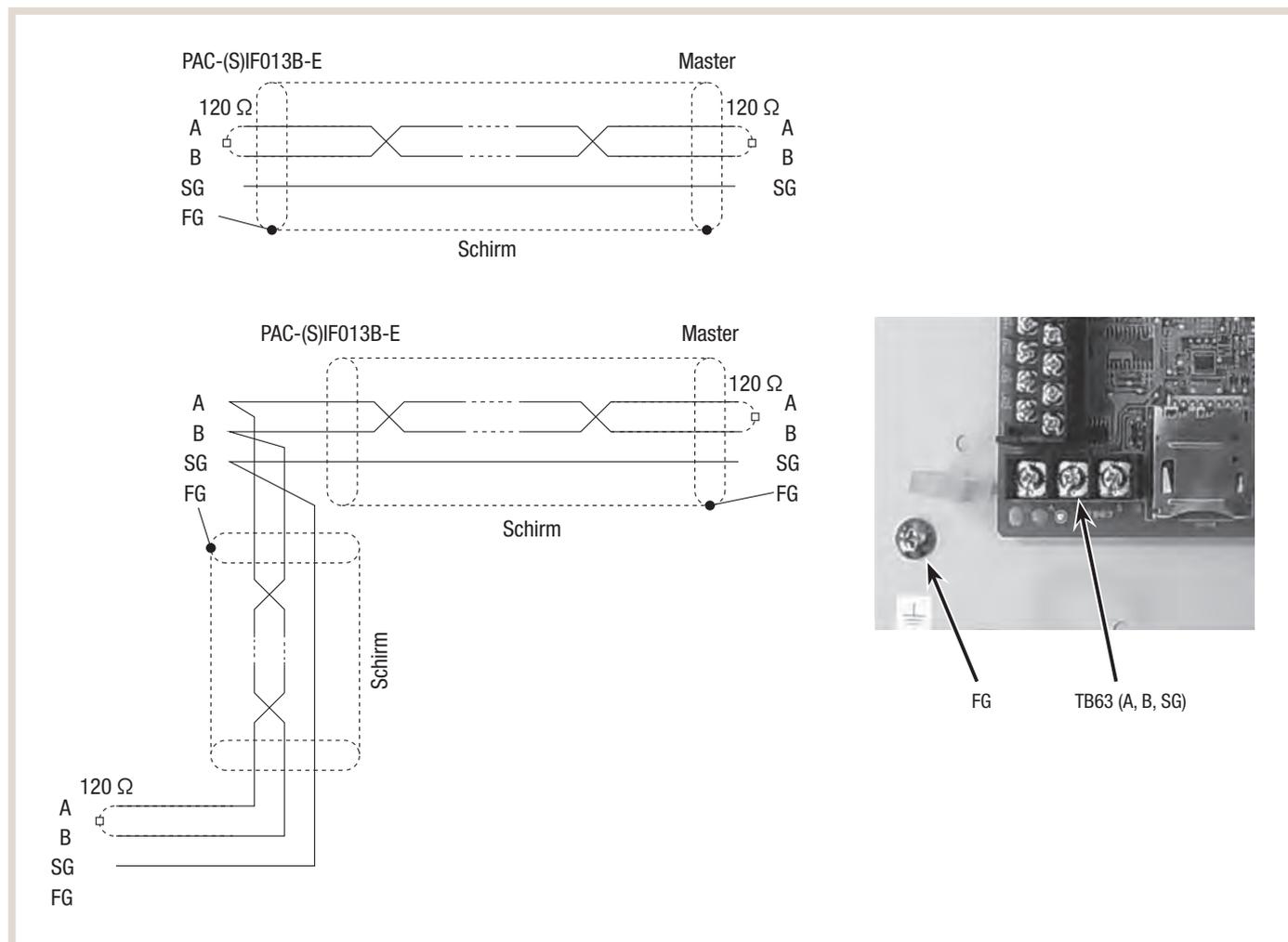


Hinweise!

- Alle mitgelieferten Temperaturfühler sind bis auf die Farbe der Signalleitungen baugleich und können als oben angegebene Temperaturfühler beliebig eingesetzt werden.
- Werden mehrere Steuerungseinheiten eingesetzt, müssen an allen Steuerungseinheiten entsprechende Temperaturfühler angeschlossen werden.
- Verlegen Sie die Signalleitungen der Temperaturfühler nicht zusammen mit Versorgungsspannung führenden Leitungen. Halten Sie einen Mindestabstand von 5 cm zwischen den genannten Leitungen ein.
- Schützen Sie Temperaturfühler und Signalleitungen vor ungewolltem Ablösen. Ummanteln Sie Temperaturfühler und Signalleitungen mit zusätzlichem Dämmmaterial oder fixieren Sie diese mit Klebeband.

7.5 Modbus®-Signalleitungen

Die Modbus®-Signalleitungen (A, B, SG) werden an die Klemme TB63 (unten rechts auf der Steuerplatine) angeschlossen. Die Schirmleitung (nur dieses Ende der Schirmleitung) wird mit der Klemme FG am Gehäuse der Steuerbox verbunden.



RS485-Leitungsspezifikationen Modbus®

Merkmal	Beschreibung
Leitungstyp	Abgeschirmtes Datenkabel
Anzahl der Adern	2
Spezifischer Widerstand (20 °C)	Max. 88 Ω /km
Isolationswiderstand	Mind. 10000 $M\Omega$ km
Spannungsfestigkeit	500 V DC für 1 Minute
Elektrostatische Kapazität (1 kHz)	Max. 60 nF/km im Durchschnitt
Wellenwiderstand (100 kHz)	110 \pm 10 Ω
Empfohlener Leitungsquerschnitt	0,5 bis 1,25 mm ²
Zulässige Leitungslänge	1200 m

Abschlusswiderstand



Hinweis!

- Die Schnittstellen PAC-IF013B-E/PAC-SIF013B-E verfügen nicht über einen integrierten Abschlusswiderstand on board. Sollen die Schnittstellen PAC-IF013B-E/PAC-SIF013B-E am Datenbus-Ende eingebaut werden, so ist bauseitig ein Abschlusswiderstand gemäß Modbus®-Spezifikationen zu setzen.

7.6 Externe Eingangssignale

Die Schnittstelle PAC-IF013B-E bietet mehrere Möglichkeiten, die Verdichterleistung des Außengerätes durch externe Signale vorzugeben: eine Stufenschaltung mit Fernschaltern, analogen Eingangssignalen, über Modbus® oder über einen einstellbaren Widerstand (Sollwertgeber).

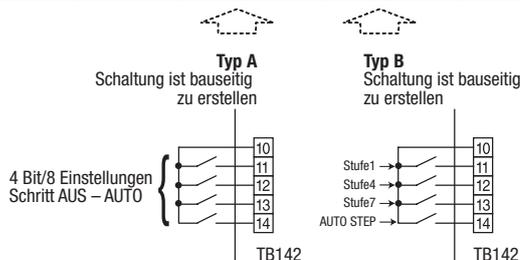
7.6.1 Leistungsvorgabe für das Inverter-Außengerät mit SW1, SW6 einstellen

Übersicht

Typ des Eingangssignals	SW1-1	SW1-2	SW1-3	SW6-1	SW6-2	Stufen der Leistungsvorgabe
Fernschalter (externe Schalter) Typ A (4 Bit, 8 Einstellungen)	AUS/OFF	AUS/OFF	AUS/OFF	AUS/OFF	AUS/OFF	Siehe nachstehende Tabelle
Fernschalter (externe Schalter) Typ B (1 Bit, 1 Einstellung)	EIN/ON	AUS/OFF	AUS/OFF	AUS/OFF	AUS/OFF	
Analogsignal	4–20 mA	EIN/ON	EIN/ON	AUS/OFF	EIN/ON	
	1–5 V	EIN/ON	EIN/ON	AUS/OFF	AUS/OFF	
	0–10 V	AUS/OFF	AUS/OFF	EIN/ON	AUS/OFF	
	0–10 kΩ	EIN/ON	AUS/OFF	EIN/ON	AUS/OFF	
Kein Signal (AUTO-Modus)	AUS/OFF	EIN/ON	EIN/ON	AUS/OFF	AUS/OFF	Nur AUTO STEP
Modbus®	EIN/ON	EIN/ON	EIN/ON	AUS/OFF	AUS/OFF	AUS/Stufe 1/Stufe 2/Stufe 3/...Stufe 1

Mögliche Stufen der Leistungsvorgabe

Analoges Eingangssignal				Leistungsstufe Analoger Eingang	Fernschalter				Leistungsstufe Fernschalter Typ A	Fernschalter Typ B	Anmerkungen
0–10 kΩ	4–20 mA	1–5 V	0–10 V		TB 62 10-11 (COM-IN5)	TB 62 10-12 (COM-IN6)	TB 62 10-13 (COM-IN7)	TB 62 10-14 (COM-IN8)			
OFFEN (>12 kΩ)	—	—	—	AUS/OFF	—	—	—	—	—	STOPP	
10 kΩ	—	—	—	AUTO	AUS/OFF	AUS/OFF	AUS/OFF	EIN/ON	AUTO	AUTO	AUTO STEP
7,5 kΩ	19–20 mA	4,75–5 V	9,75–10 V	Stufe 11 Max.	EIN/ON	EIN/ON	EIN/ON	AUS/OFF	Stufe 11 Max.	—	Konstanter Betrieb
—	—	—	9,02 V	Stufe 10	—	—	—	—	—	—	
5,6 kΩ	17 mA	4,25 V	8,20 V	Stufe 9	AUS/OFF	EIN/ON	EIN/ON	AUS/OFF	Stufe 9	Stufe 9	
4,3 kΩ	15 mA	3,75 V	7,38 V	Stufe 8	EIN/ON	AUS/OFF	EIN/ON	AUS/OFF	Stufe 8	Stufe 8	
—	—	—	6,56 V	Stufe 7	—	—	—	—	—	—	
3,3 kΩ	13 mA	3,25 V	5,75 V	Stufe 6	AUS/OFF	AUS/OFF	EIN/ON	AUS/OFF	Stufe 6	Stufe 11 Max.	
—	—	—	4,93 V	Stufe 5	—	—	—	—	—	—	
2 kΩ	11 mA	2,75 V	4,11 V	Stufe 4	EIN/ON	EIN/ON	AUS/OFF	AUS/OFF	Stufe 4	—	
1 kΩ	9 mA	2,25 V	3,29 V	Stufe 3	AUS/OFF	EIN/ON	AUS/OFF	AUS/OFF	Stufe 3	Stufe 6	
—	—	—	2,47 V	Stufe 2	—	—	—	—	—	—	
510 Ω	7 mA	1,75 V	1,66 V	Stufe 1 Min.	EIN/ON	AUS/OFF	AUS/OFF	AUS/OFF	Stufe 1 Min.	Stufe 1 Min.	
0–100 Ω	4–5 mA	0–1,25 V	0–0,63 V	AUS/OFF	AUS/OFF	AUS/OFF	AUS/OFF	AUS/OFF	AUS/OFF	AUS/OFF	STOPP



Leistungsvorgabe durch analoge Eingangssignale

- 4–20 mA / 1–5 V / 0–10 V

Die Signalleitungen werden an den Klemmen **11 (+)** und **12 (–)** der Klemmenleiste TB61 angeschlossen. Beachten Sie dabei die Polarität, um Fehlfunktionen zu vermeiden.

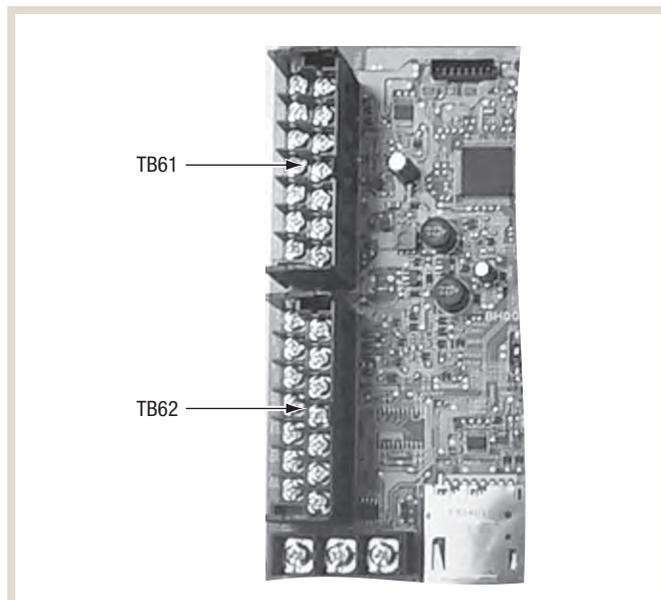
- Einstellbarer Widerstand (Sollwertgeber, 0–10 k Ω)

Die Signalleitungen werden an den Klemmen **9** und **10** der Klemmenleiste TB61 angeschlossen.



Hinweise

- Die möglichen Stufen der Leistungsvorgabe finden Sie in der gleichnamigen Tabelle auf der Vorderseite.
- Maximal zulässige Leitungslänge der Signalleitungen: 10 m



Leistungsvorgabe durch Fernschalter

Zwei Varianten:

- Fernschalter (externe Schalter) Typ A (4 Bit, 8 Einstellungen)
- Fernschalter (externe Schalter) Typ B (1 Bit, 1 Einstellung)

Die Fernschalter werden an den Klemmen **10–14** der Klemmenleiste TB62 angeschlossen. Das Schaltungsdiagramm finden Sie in der Tabelle „Mögliche Stufen der Leistungsregelung“ auf Seite 34.

Verwenden Sie ausschließlich potentialfreie Schließer.

Spezifikationen

- Schalter für potentialfreien Kontakt
- Maximal zulässige Leitungslänge der Signalleitungen: 10 m
- Max. Last 1 mA bei 12 V DC



Hinweis

Bei Verwendung der Kaskadensteuerung muss das Eingangssignal an die Master-Steuerungseinheit (am Außengerät mit der Kältemitteladresse „0“) angeschlossen werden. Nichtbeachten führt zu Fehlfunktionen.

7.6.2 Verdichtersteuerung

Übersicht

Sie können mittels externer Signale

- den Verdichter des Außengerätes sperren und freigeben („Erzwungener Verdichter-STOPP“) oder
- die Betriebsart Kühlen oder Heizen einstellen.



Hinweis

Die Funktion „Erzwungener Verdichter-STOPP“ ist nicht für den regelmäßigen Einsatz vorgesehen und darf nur bei Auftreten einer Störung angewendet werden.

TB62	Funktion	OFF/AUS	ON/EIN	Hinweis
1-2 (IN1)	Erzwungener Verdichter-STOPP *1	Nicht aktiviert	Aktiviert	
3-4 (IN2)	Betriebsart ändern	Kühlen	Heizen	Nur verfügbar, wenn SW2-1, SW2-2 in die Stellung ON/EIN geschaltet sind.

*1 Im laufenden Abtaubetrieb bleibt der Verdichter auch bei aktivierter Verdichter-STOPP-Funktion eingeschaltet.

Anschluss

Die Signalleitungen werden an den Klemmen **1 + 2 (IN1)** sowie **3 + 4 (IN2)** der Klemmenleiste TB62 auf der Steuerplatine der Steuerungseinheit angeschlossen.

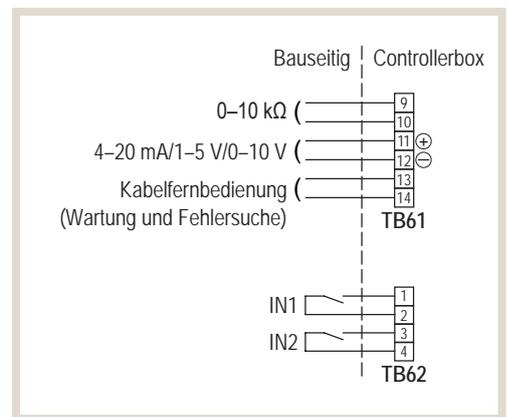
Spezifikationen

- Maximal zulässige Leitungslänge der Signalleitungen: 10 m
- Max. Last 1 mA bei 12 V DC



Hinweis

- Bei Verwendung der Kaskadensteuerung muss das Eingangssignal für IN1 (Erzwungener Verdichter-STOPP) an jeder Steuerungseinheit separat angeschlossen werden. Nichtbeachten führt zu Fehlfunktionen.
- Bei Verwendung der Kaskadensteuerung muss das Eingangssignal für IN2 an die Master-Steuerungseinheit (am Außengerät mit der Kältemitteladresse „0“) angeschlossen werden. Nichtbeachten führt zu Fehlfunktionen.



7.6.3 Verdrahtungshinweise und bauseitig zu stellendes Material

Gültig für alle Eingangssignale

Externe Signale	Bezeichnung	Anforderungen
Externe Eingänge	Signalleitungen	PVC-ummantelte Leitungen verwenden. Max. Länge: 10 m Leitungstyp: H05RN oder gleichwertig Leiterquerschnitt: Flex. 0,5 mm ² bis 1,5 mm ² Starr: Ø0,65 mm bis Ø1,2 mm
	Schalter	Potentialfreier Schließer



Hinweise!

- Die Eingänge sind gegen die Spannungsversorgung isoliert.
- Die Schalter für die externen Eingänge sind so anzubringen, dass eine beabsichtigte oder unbeabsichtigte Bedienung von nicht- autorisierten Personen vermieden wird.
- Für den Anschluss an Schraubklemmen sind Aderendhülsen zu verwenden. Isolieren Sie freie Leitungsenden.

7.7 Ausgangssignale

Von der Steuerungseinheit können verschiedene Status- und Störungssignale (Alarmmeldesignale) ausgegeben werden. An die Klemmenleiste TB141 können die Signalleitungen zur weiteren Verwendung an bauseitige Systeme angeschlossen werden.

7.7.1 Übersicht

Ausgang	Klemmenleiste und Klemmennummer	Bezeichnung/Anzeige/Funktion	Kontakt offen	Kontakt geschlossen
OUT1	TB141 5-6	Betriebsanzeige	Aus (Anlage arbeitet nicht)	Ein (Anlage arbeitet)
OUT2	TB141 3-4	Störungssignal	Normaler Betrieb	Eine Störung ist aufgetreten (Alarm).
OUT3	TB141 1-2	Verdichter arbeitet	Aus (Verdichter arbeitet nicht)	Ein (Verdichter arbeitet)
OUT4	TB142 5-6	Abtaubetrieb	Aus (kein Abtaubetrieb)	Ein (Abtaubetrieb läuft)
OUT5	TB142 3-4	Kühlbetrieb	Aus (kein Kühlbetrieb)	Ein (Kühlbetrieb läuft)
OUT6	TB142 1-2	Heizbetrieb	Aus (kein Heizbetrieb)	Ein (Kühlbetrieb läuft)
OUT7	TB143 5-6	Schutzfunktion	Aus (keine Schutzfunktion aktiv)	Ein (Schutzfunktion aktiv)
OUT8	TB143 3-4	Vorbereitung zum Abtaubetrieb *1	Aus (Vorbereitung nicht aktiv)	Ein (Vorbereitung aktiv)

*1 Art und Vorhandensein der möglichen Ausgangssignale sind von der Ausrüstung der Außengeräte abhängig.

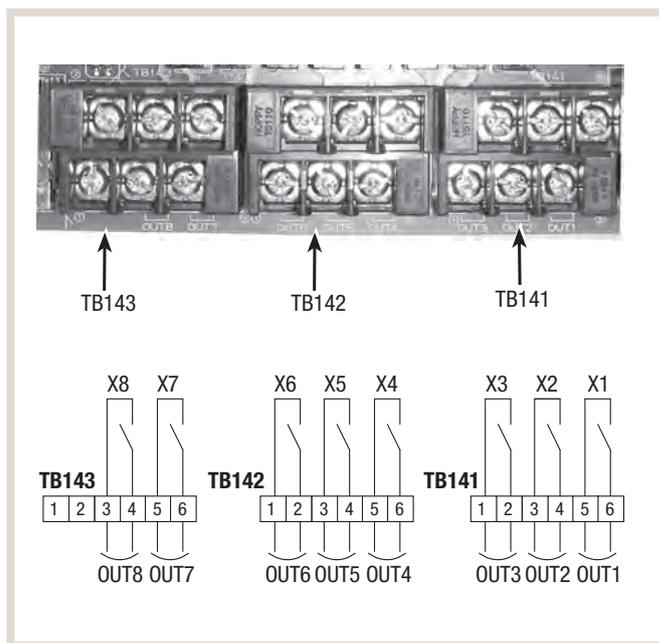
Spezifikationen

- Schalter für potentialfreien Kontakt
- Leitungslänge: max. 50 m
- Max. Last:
1 A bei 240 V AC/30 V DC,
10 mA bei mind. 5 V DC
- Geeigneten Überspannungsschutz auf der Lastseite vorsehen.



Hinweise!

- Die Ausgänge sind gegen andere Schaltkreise der Steuerungseinheit isoliert.
- Bei Verwendung der Kaskadensteuerung müssen die Ausgangssignale für OUT2, OUT3, OUT4, OUT7 und OUT8, wenn benötigt, an jeder Steuerungseinheit separat abgegriffen werden.
- Werden zwei oder mehr Ausgänge verwendet, soll auf der Ausgangsseite dieselbe Spannungsquelle verwendet werden.
- Nichtbeachten der genannten Hinweise führt zu Fehlfunktionen.



7.7.2 Verdrahtungshinweise und bauseitig zu stellendes Material

Externe Signale	Bezeichnung	Anforderungen
Externe Ausgänge	Signalleitungen	PVC-ummantelte Leitungen verwenden. Max. Länge: 10 m Leitungstyp: H05RN oder gleichwertig Leiterquerschnitt: Flex. 0,5 mm ² bis 1,5 mm ² Starr: Ø0,65 mm bis Ø1,2 mm
	Lämpchen, usw.	220–240 V AC (30 V DC) max. 1 A, mind. 5 V DC



Hinweise!

- Für den Anschluss an Schraubklemmen sind Aderendhülsen an den Signalleitungen zu verwenden.
- Isolieren Sie freie Leitungsenden.

7.8 Einstellungen

Die Schnittstelle PAC-(S)IF013B-E bietet eine Reihe nützlicher Funktionen, die über DIP-Schalter an der Steuerungseinheit eingestellt werden können.

7.8.1 SW2-1/SW2-2: Vorgabe der Betriebsart

SW2-1	SW2-2	Beschreibung
AUS/OFF	AUS/OFF	Betrieb in Abhängigkeit von den Vorgaben der Fernbedienung
EIN/ON	AUS/OFF	Immer Kühlen
AUS/OFF	EIN/ON	Immer Heizen
EIN/ON	EIN/ON	Betrieb in Abhängigkeit von einem externen Eingangssignal (TB62-3,4)

7.8.2 SW2-3/2-4/2-5: Fest eingestellte Solltemperatur für den AUTO STEP-Betrieb

Im AUTO STEP-Betrieb können die folgenden Solltemperaturen verwendet werden.

SW2-3	SW2-4	SW2-5	Beschreibung
AUS/OFF	AUS/OFF	AUS/OFF	Betrieb in Abhängigkeit von den Vorgaben der Fernbedienung – Keine fest eingestellte Temperatur
EIN/ON	AUS/OFF	AUS/OFF	Kühlen 19 °C/Heizen 17 °C fest eingestellt
AUS/OFF	EIN/ON	AUS/OFF	20 °C fest eingestellt
EIN/ON	EIN/ON	AUS/OFF	22 °C fest eingestellt
AUS/OFF	AUS/OFF	EIN/ON	24 °C fest eingestellt
EIN/ON	AUS/OFF	EIN/ON	26 °C fest eingestellt
AUS/OFF	EIN/ON	EIN/ON	28 °C fest eingestellt
EIN/ON	EIN/ON	EIN/ON	Kühlen 30 °C / Heizen 28 °C fest eingestellt

7.8.3 SW3-4/3-5: Thermostat AUS, abhängig von der Wärmeübertrager-Eintrittstemperatur

Der Verdichter wird abgeschaltet, wenn die Wärmeübertrager-Lufteintrittstemperatur fast die Solltemperatur erreicht hat, um das Ein-Ausschalten des Verdichters im Schwachlastbereich zu vermeiden.

- Temperaturdifferenz zwischen Soll- und Wärmeübertrager-Lufteintrittstemperatur
- Für die Steuerungsart AUTO STEP und Zulufttemperatur geführte Steuerung

SW3-4	SW3-5	Temperaturdifferenz
AUS/OFF	AUS/OFF	1 °C
AUS/OFF	EIN/ON	2 °C
EIN/ON	AUS/OFF	3 °C (Werkseinstellung)
EIN/ON	EIN/ON	4 °C

7.8.4 SW1, SW2: Weitere Funktionen

DIP-SW	Funktion	AUS/OFF	EIN/ON
SW1-4	WÜ Lufteintritts-Temperaturfühler (TH11) *2	Vorhanden	Nicht vorhanden
SW1-5	WÜ 2-Phasen-Gemisch-Temperaturfühler (TH5)	Vorhanden	Nicht vorhanden
SW1-6	Zeitstempel bei Speicherkarten-Daten	Nicht verfügbar	Verfügbar *1
SW1-7	Position des Luftaustritts-Temperaturfühlers (TH1)	Zulufttemperatur geführte Steuerung	Fortlufttemperatur geführte Steuerung
SW1-8	Kaskadensteuerung	Nicht aktiv	Aktiv
SW2-6	LEV-Selbstkontrolle *2	Aus	Ein
SW2-7	Kältemittel-Flüssigkeitsleitungs-Temperaturfühler (TH2) *2	Vorhanden	Nicht vorhanden
SW2-8	WÜ Luftaustritts-Temperaturfühler (TH1)	Vorhanden	Nicht vorhanden

*1 Diese Funktion ist nur mit der Kabelfernbedienung verfügbar.

*2 Diesen Schalter immer in der Stellung AUS/OFF belassen.

7.9 Prüfung vor dem Testlauf

Prüfen Sie unbedingt die folgenden Punkte, bevor Sie den Testlauf starten.

- Prüfen Sie alle Kältemittelleitungen und Rohrverbindungen auf Dichtheit.
- Prüfen Sie alle elektrischen Anschlüsse, Verdrahtungen und Verkabelungen auf korrekten Anschluss und Fehlerfreiheit.
- Prüfen Sie den Isolationswiderstand zwischen Klemmenblock TB6 und Erde mit einem 500 V-Isolationswiderstandsmessgerät. Der Isolationswiderstand muss mindestens 1 M Ω betragen, andernfalls darf das Gerät nicht in Betrieb genommen werden.



Hinweise

- Nehmen Sie niemals das Gerät in Betrieb, wenn der Isolationswiderstand weniger als 1 M Ω beträgt!
- Nehmen Sie diese Prüfung niemals an den Signalklemmen vor.

7.10 SD-Speicherkarten verwenden

Die Schnittstelle PAC-IF013B-E ist mit einer SD-Speicherkarten-Schnittstelle ausgerüstet. Auf der eingesetzten SD-Speicherkarte können Betriebsdaten und Einstellungen gespeichert und davon auch wieder geladen werden.

7.10.1 Vorsichtsmaßnahmen bei der Handhabung

- Verwenden Sie ausschließlich SD-Speicherkarten, die den SD-Standards entspricht. Überprüfen Sie, ob die SD-Speicherkarte über ein Logo, wie weiter unten gezeigt, verfügt.
- Zu den SD-Speicherkarten mit SD-Standards gehören SD, SDHC, miniSD, micro SD, und microSDHC-Speicherkarten mit Kapazitäten bis zu 32 GB.
- Wählen Sie eine SD-Speicherkarte für eine maximal zulässige Temperatur bis zu 55 °C.
- Für miniSD, miniSDHC, microSD oder microSDHC-Speicherkarten verwenden Sie eine SD-Speicherkarten-Adapter.
- Vor dem Schreiben auf die SD-Speicherkarte lösen Sie den Schreibschutz der SD-Speicherkarte.



Schreibschutz entfernen

Logos

Speicherkapazitäten	SD-Geschwindigkeit-Klassen
2 bis 32 GB *1	Alle

Das SD-Logo ist eine Handelsmarke der SD-3C, LLC.
 Das miniSD-Logo ist eine Handelsmarke der SD-3C, LLC.
 Das microSD-Logo ist eine Handelsmarke der SD-3C, LLC.
 *1 2 GB SD-Speicherkarten speichern in etwa die Betriebsdaten von 30 Tagen.

- Vor dem Einsetzen oder Auswerfen einer SD-Speicherkarte stellen Sie sicher, dass die Anlage ausgeschaltet und die Versorgungsspannung abgeschaltet ist. Wenn Sie im laufenden Betrieb eine SD-Speicherkarte einlegen oder auswerfen, droht Datenverlust. Auch kann dabei die SD-Speicherkarte beschädigt werden.



Vorsicht!

Eine SD-Speicherkarte ist, wenn die Anlage abgeschaltet wird, noch für eine kurze Zeit aktiv. Warten Sie vor Einsetzen oder Auswerfen einen Augenblick, bis alle LEDs an der SD-Kartenschnittstelle verlöscht sind.

- Die Lese- und Schreibvorgänge der im Folgenden aufgeführten SD-Speicherkarten sind von Mitsubishi Electric ausführlich geprüft worden. Bitte beachten Sie, dass sich die Spezifikationen der SD-Speicherkarten ändern können, die fehlerfreie Funktion kann dadurch nicht immer gewährleistet werden.

Hersteller	Modell	Getestet
Verbatim	#44015 0912-61	03/2012
SanDisk	SDSDB-002G-B35	10/2011
Panasonic	RP-SDP04GE1K	10/2011

Hersteller	Modell	Getestet
Arvato	2GB PS8032 TSB 24nm MLC	06/2012
Arvato	2GB PS8035 TSB A19nm MLC	07/2014
Lexar	LSD 8GB ABEUCL6 Rev A	07/2014

SD-Speicherkarte prüfen

Bevor Sie eine neue SD-Speicherkarte verwenden, überprüfen Sie immer, ob die SD-Speicherkarte fehlerfrei gelesen und beschrieben werden kann.

So prüfen Sie Lese- und Schreiboperationen

- (1) Stellen Sie sicher, dass die Anlage und die Steuerungseinheit korrekt verdrahtet sind. Weitere Einzelheiten dazu finden Sie in Abschnitt 7.1 ff.

Schalten Sie die Spannung jetzt noch nicht ein!

- (2) Setzen Sie eine SD-Speicherkarte in die SD-Speicherkarten-Schnittstelle ein.
- (3) Schalten Sie dann die Spannungsversorgung der Anlage ein.
- (4) Wenn die Lese- und Schreibvorgänge erfolgreich abgeschlossen sind, leuchtet LED6 dauerhaft. Wenn LED6 weiterhin blinkt oder nicht leuchtet, kann die SD-Speicherkarte von der Steuerungseinheit nicht gelesen oder beschrieben werden.

- Beachten Sie die Anweisungen des SD-Kartenherstellers für den Umgang mit der SD-Speicherkarte.
- Formatieren Sie die SD-Speicherkarte neu, wenn sie in Schritt (6) als nicht lesbar erkannt wird. Durch das Formatieren kann die SD-Speicherkarte eventuell wieder lesbar werden.

Sie finden einen SD-Karten-Formatierer auf der Homepage der SD Association:

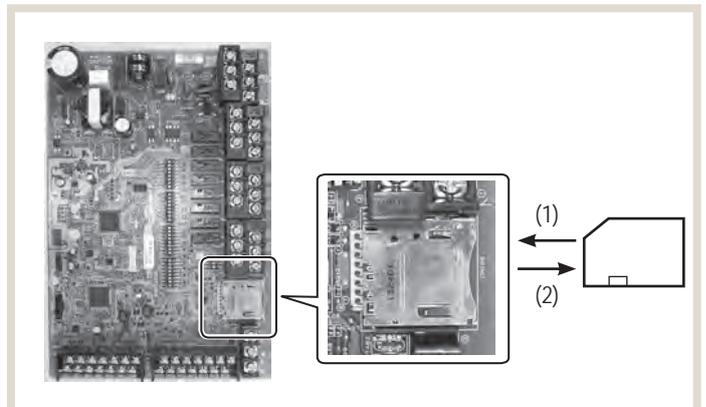
<https://www.sdcard.org/home/>

- Die SD-Schnittstellenkarte unterstützt das FAT-Dateisystem, aber nicht das NTFS-Dateisystem.
- Mitsubishi Electric haftet nicht für Schäden, im Ganzen oder in Teilen, einschließlich Ausfall des Schreibens auf eine SD-Speicherkarte, Beschädigung und den Verlust der gespeicherten Daten oder dergleichen. Sichern Sie die gespeicherten Daten regelmäßig extern.
- Achten Sie darauf, beim Einsetzen oder Auswerfen einer SD-Speicherkarte keine elektronischen Teile der Steuerungseinheit zu berühren. Nichtbeachten kann zu Ausfall der Steuerplatine führen.

7.10.2 Einsetzen und Auswerfen der SD-Speicherkarten

Gehen Sie wie folgt vor:

- (1) Führen Sie die SD-Speicherkarte in den SD-Speicherkartenschacht der Steuerungseinheit ein, bis die SD-Speicherkarte merkbar einrastet.
- (2) Um die SD-Speicherkarte wieder zu entfernen, drücken Sie diese einmal in den SD-Speicherkartenschacht hinein. Dabei wird die Arretierung der SD-Speicherkarte gelöst. Jetzt können Sie die SD-Speicherkarte aus dem SD-Speicherkartenschacht herausnehmen.



Achtung!

Verletzungsgefahr!

Scharfe Kanten am SD-Speicherkarten-Anschlussstecker (CN108) der Steuerungseinheit. Berühren Sie diesen nicht, um Schnittverletzungen zu vermeiden.

8. Kabelfernbedienung

Sie können für die bequemere Bedienung, Einstellung und Fehlersuche eine Kabelfernbedienung an die Steuerungseinheit anschließen. Der folgende Abschnitt soll Ihnen die Kabelfernbedienung, deren Funktionen und Anwendung kurz vorstellen.



Hinweise!

- Bei der mit der Schnittstelle mitgelieferten Kabelfernbedienung handelt es sich um eine Sonderanfertigung exklusiv für die Verwendung mit den Schnittstellen PAC-IF013B-E oder PAC-SIF013B-E. Stellen Sie sicher, dass die zu verwendende Kabelfernbedienung mit der Modellnummer „BH00J360“ versehen ist. Nichtbeachten führt zu Fehlfunktionen.
- Nur das Modell PAC-IF013B-E wird ab Werk mit der genannten Kabelfernbedienung ausgeliefert. Modelle PAC-SIF013B-E beinhalten keine Fernbedienung und werden im Mehrgerätebetrieb verwendet.

Hinweis!
(Kennzeichnung
für WEEE)



Dieses Symbol gilt nur für EU-Länder.

Dieses Symbol entspricht der Direktive 2002/96/EG Artikel 10 Information für Anwender und Anhang IV.

Ihr MITSUBISHI ELECTRIC-Produkt wird mit hochwertigen Materialien und Komponenten gebaut und hergestellt, die recycelt und wiederverwendet werden können.

Dieses Symbol bedeutet, dass elektrische und elektronische Geräte am Ende ihrer Lebensdauer getrennt von Ihrem Haushaltsmüll entsorgt werden sollten.

Wird ein chemisches Symbol unterhalb des Symbols angegeben, bedeutet dies, dass die Batterie bzw. der Akku Schwermetalle in einer bestimmten Konzentration enthält. Dabei bedeuten: Hg: Quecksilber (0,0005%), Cd (Cadmium (0,002%), Pb: Blei (0,004%)

Bitte bringen Sie dieses Gerät zur Entsorgung zu einer Sammel-/Recyclingstelle in Ihrer Gemeinde.

In der Europäischen Union gibt es getrennte Sammelsysteme für ausgediente elektrische und elektronische Produkte.

Bitte helfen Sie uns, die Umwelt, in der wir leben, zu schützen!

8.1 Sicherheitshinweise

- ▶ Vor Installation der Anlage sind unbedingt alle Sicherheitshinweise durchzulesen.
- ▶ Die Sicherheitshinweise enthalten sehr wichtige Punkte in Bezug auf Ihre Sicherheit. Sie müssen unbedingt befolgt werden.
- ▶ Melden Sie sich bei Ihrem Energieversorgungsunternehmen an, bevor die Anlage an die Spannungsversorgung angeschlossen wird.

▲ Achtung!

Im Umgang mit der Fernbedienung

- Die Fernbedienung darf nicht vom Anwender installiert werden. Alle elektrischen Arbeiten dürfen nur von dafür ausgebildeten und zugelassenen Fachleuten durchgeführt werden. Bitten Sie den Händler oder beauftragen Sie eine Vertragswerkstatt, die Arbeiten auszuführen. Mangelhafte Installation führt zu Fehlfunktionen. Stromschlag- und Brandgefahr!
- Die Fernbedienung darf nicht an Orten installiert werden, die außerhalb der Umgebungsbedingungen liegen.
- Stellen Sie keine Gegenstände auf der Fernbedienung ab.
- Spritzen Sie kein Wasser auf die Fernbedienung. Berühren Sie die Fernbedienung nicht mit nassen Händen. Stromschlaggefahr!
- Versprühen Sie keine entzündlichen Gase in der Nähe der Fernbedienung. Explosions- und Brandgefahr!
- Nehmen Sie niemals im laufenden Betrieb die Abdeckung der Fernbedienung ab. Verletzungsgefahr!
- Die Fernbedienung darf nicht von Personen (einschließlich Kindern) mit eingeschränkten physischen, sensorischen oder mentalen Fähigkeiten, bzw. ohne ausreichende Erfahrung und Wissen, ohne Einweisung und Anleitung zum Gebrauch des Geräts durch eine für ihre Sicherheit verantwortliche Person verwendet werden.

⚠ Vorsicht!

- Benutzen Sie zum Betätigen der Tasten keine scharfen oder spitzen Gegenstände, dies beschädigt die Fernbedienung.
- Blockieren oder decken Sie die Fernbedienung nicht ab. Die Fernbedienung muss immer zugänglich sein.

Im Text verwendete Symbole

▲ Achtung!

Die hier aufgeführten Sicherheitshinweise müssen beachtet werden, um den Anwender vor der Gefahr von Verletzungen oder tödlicher Unfälle zu bewahren.

⚠ Vorsicht!

Die hier aufgeführten Sicherheitshinweise müssen beachtet werden, um eine Beschädigung des Geräts zu verhindern.

In den Abbildungen verwendete Symbole

⊕ : Dies bezeichnet ein Teil, das geerdet werden muss.

▲ Achtung!

Im Umgang mit der Klimaanlage

- Bei ungewöhnlichen Gerüchen, Geräuschen oder Vibrationen der Klimaanlage stoppen Sie sofort den Betrieb der Klimaanlage. Schalten Sie die Anlage am Netzschalter aus und wenden Sie sich an Ihren Fachhändler. Gesundheitsgefahr! Stromschlaggefahr! Brandgefahr! Funktionsausfallgefahr!
- Stecken Sie niemals Finger, Stöcke, usw. in die Öffnungen der Klimageräte. Gefahr durch schnell drehende und heiße Bauteile!
- Nehmen Sie niemals im laufenden Betrieb der Klimaanlage Verkleidungen und Schutzgitter der Anlagenkomponenten ab. Gefahr durch schnell drehende und heiße Bauteile!
- Stellen Sie keine Geräte mit offenem Feuer vor die Luftaustrittsöffnungen der Klimageräte. Nichtbeachten kann zu unvollständiger Verbrennung führen. Vergiftungsgefahr! Explosionsgefahr!
- Beschädigte Spannung führende Leitungen müssen umgehend erneuert werden. Alle elektrischen Arbeiten dürfen nur von dafür ausgebildeten und zugelassenen Fachleuten durchgeführt werden. Bitten Sie den Händler oder beauftragen Sie eine Vertragswerkstatt, die Arbeiten auszuführen. Mangelhafte Ausführung führt zu Fehlfunktionen. Stromschlag- und Brandgefahr!
- Tritt Kältemittel aus, stoppen Sie sofort den Betrieb der Klimaanlage. Schalten Sie die Anlage am Netzschalter aus und wenden Sie sich an Ihren Fachhändler. Lüften Sie die Räume sofort und gründlich. Gesundheitsgefahr! Stromschlaggefahr! Brandgefahr!

Entsorgung des Gerätes

Für die Entsorgung der Fernbedienung wenden Sie sich an Ihren Fachhändler.

8.2 Montage der Kabelfernbedienung

Aufputzmontage

Gehen Sie wie folgt vor, um die Kabelfernbedienung an der Wand zu befestigen.

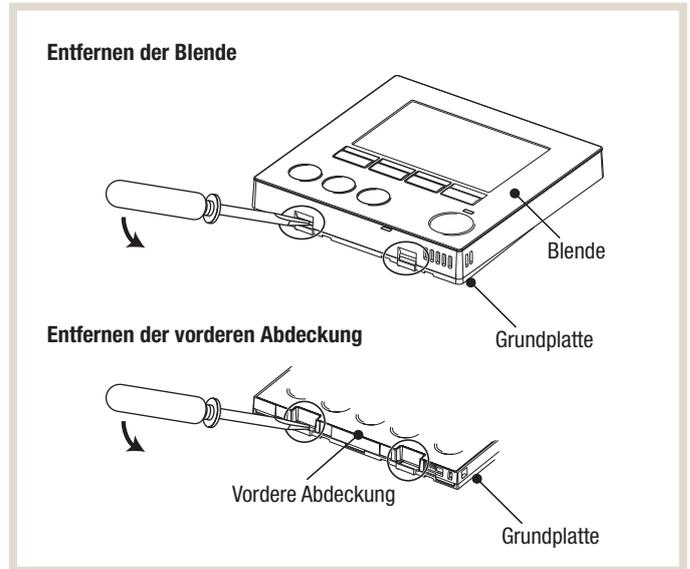
Vordere Abdeckung und Blende abnehmen

(1) Entfernen der Blende

Setzen Sie einen flachen Schlitzschraubendreher in einen der beiden offenen Schlitzlöcher an der Unterseite der Kabelfernbedienung ein und bewegen Sie seinen Griff wie dargestellt nach unten. Die Verbindung der Laschen wird sich lösen. Dann die Blende nach vorne ziehen, um sie zu entfernen.

(2) Entfernen der vorderen Abdeckung

Setzen Sie einen flachen Schlitzschraubendreher in einen der beiden offenen Schlitzlöcher an der Unterseite der Kabelfernbedienung ein. Der anschließende Ablauf ist der gleiche wie bei der Blende.



Vorsicht!

Verwenden Sie einen Schlitzschraubendreher mit 5,5 mm Klingenbreite. Drehen Sie den Schraubendreher beim Aufsetzen der Klinge in die Schlitzlöcher nicht mit Gewalt. Dies könnte die Abdeckungen beschädigen.

Mitgelieferte Anschlussleitung anschließen

Nehmen Sie die Grundplatte der Kabelfernbedienung zur Hand und führen Sie die mitgelieferte 2-adrige Anschlussleitung von hinten durch die Öffnung vor den Anschlussklemmen.

Isolieren Sie die Leitungsenden wie gezeigt ab.



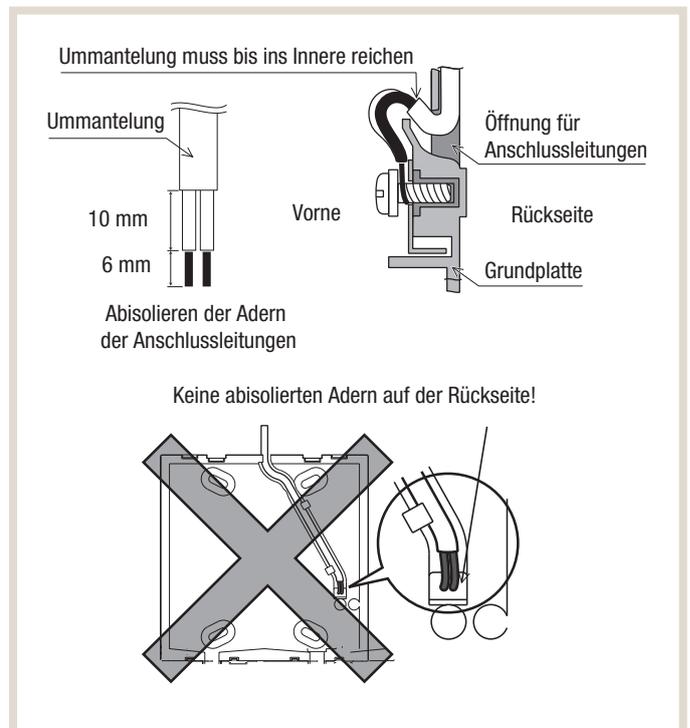
Vorsicht!

Es dürfen keine abisolierten Adern aus den Anschlussklemmen herausstehen. Kurzschlussgefahr! Fehlfunktionen sind die Folge.

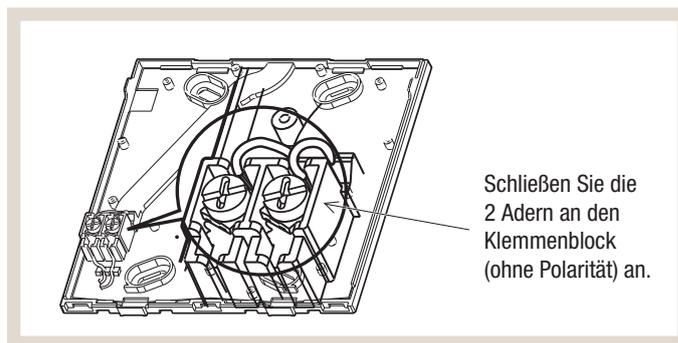


Hinweis!

Die 5 m lange mitgelieferte Anschlussleitung kann bauseitig auf bis zu 500 m verlängert werden.



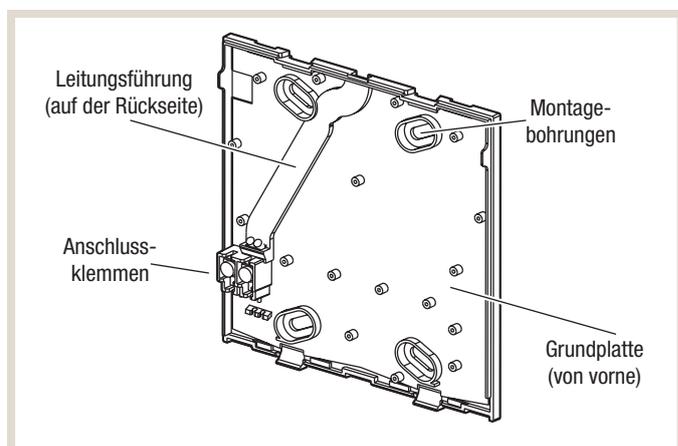
Schließen Sie die Anschlussleitung an den Klemmen auf der Grundplatte der Kabelfernbedienung an.



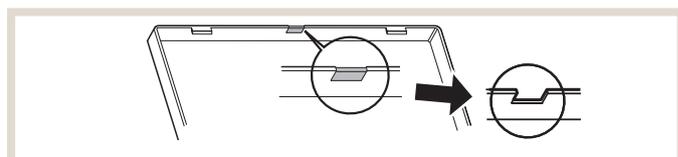
Vorsicht!

- Es dürfen keine Leitungs-, Mantel- und Isolierreste oder andere Fremdkörper in der Kabelfernbedienung verbleiben. Kurzschlussgefahr! Fehlfunktionen sind die Folge!
- Verwenden Sie keine Aderendhülsen, um die Leitungen an den Klemmenblock anzuschließen. Die Leitungen können sich und die Steuerplatine berühren. Kurzschlussgefahr! Fehlfunktionen sind die Folge!

Auf der Rückseite der Grundplatte befindet sich eine vertiefte Leitungsführung, in die die Anschlussleitung eingelegt werden soll. Hier wird die Anschlussleitung aus der Kabelfernbedienung nach außen aus der Kabelfernbedienung herausgeführt.



Schneiden Sie die Ausbrechöffnung für die Anschlussleitung (grauschattiert in der Abbildung rechts) in der Blende mit einem Messer oder Seitenschneider heraus.



Bohrlöcher erstellen

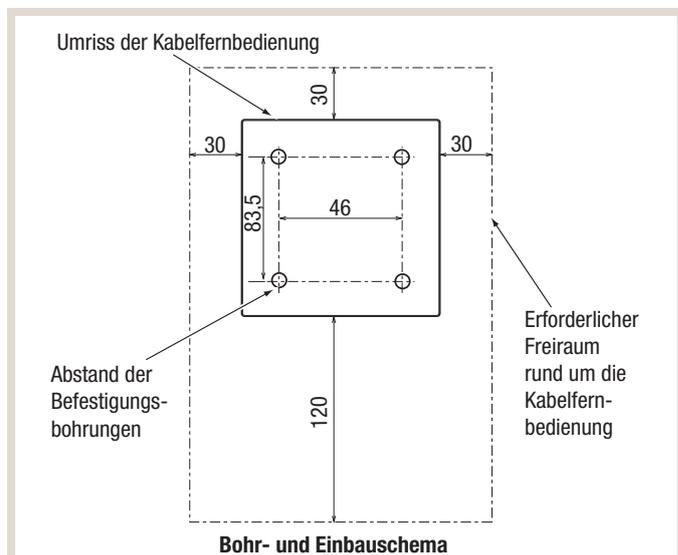
Nehmen Sie die Grundplatte der geöffneten Kabelfernbedienung und halten Sie sie an die Stelle an der Wand, an der Sie die Kabelfernbedienung montieren möchten. Zeichnen Sie die vier in der Grundplatte vorhandenen Langlöcher an der Wand an.

Bohren Sie die Montagelöcher. Wählen Sie Bohrer, Schrauben und Dübel den Wandverhältnissen entsprechend aus und schrauben Sie die Grundplatte fest. Achten Sie darauf, dass die Anschlussleitung hinten oben aus der Grundplatte herausführt. Die Anschlussleitung kann dann nach den Regeln der Elektrotechnik bis zum Wärmepumpenregler verlegt und dort angeschlossen werden.



Hinweis!

Achten Sie darauf, die erforderlichen Freiräume um die Kabelfernbedienung einzuhalten.



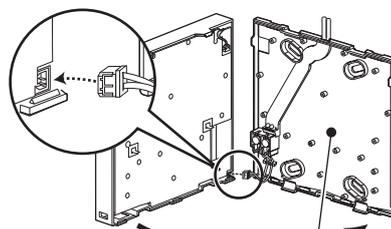
Verbinden Sie die vordere Abdeckung mit der Grundplatte. Stecken Sie dazu den Stecker der Verbindungsleitung aus dem Klemmenblock auf der Grundplatte in die Buchse an der vorderen Abdeckung.



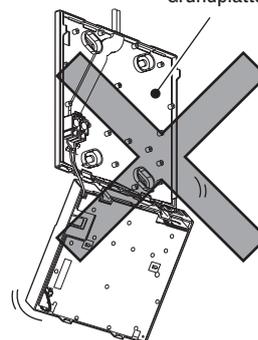
Vorsicht!

- Um Fehlfunktionen zu vermeiden, entfernen Sie nicht die Schutzfolie der Steuerplatine oder die Steuerplatine aus der vorderen Abdeckung.
- Nach Einstecken der Verbindungsleitung in die Buchse der vorderen Abdeckung darf diese nicht wie in der Abbildung rechts gezeigt hängen gelassen werden. Dabei kann die Anschlussleitung abreißen und zu Fehlfunktionen führen.

Verbinden Sie den Stecker der Verbindungsleitung sorgfältig mit der Buchse.



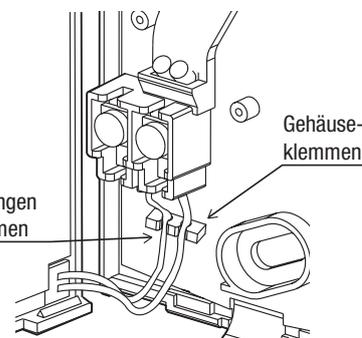
Grundplatte



Nicht hängen lassen!

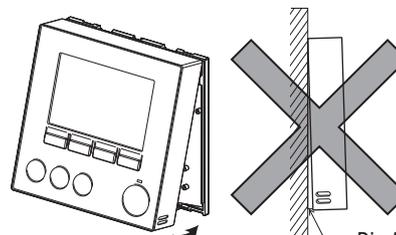
Fixieren Sie die Verbindungsleitungen in den Gehäuseklemmen, um Steckverbindung und Verbindungsleitungen zu entlasten.

Fixieren Sie die Leitungen in den Gehäuseklemmen

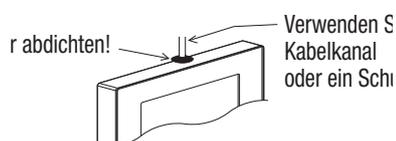


Vordere Abdeckung und Blende können jetzt wieder angebracht werden. Es befinden sich oben an der Grundplatte zwei Einhakösen, in die Laschen der Abdeckung und der Blende eingehängt werden müssen. Drücken Sie Abdeckung und Blende unten auf die Grundplatte, bis Sie ein deutliches Klicken hören. Erst dann sind Abdeckung und Blende fest auf der Grundplatte angebracht und können sich nicht lösen oder gar herunterfallen.

Dichten Sie die Gehäuseöffnung für die Leitungen ab.

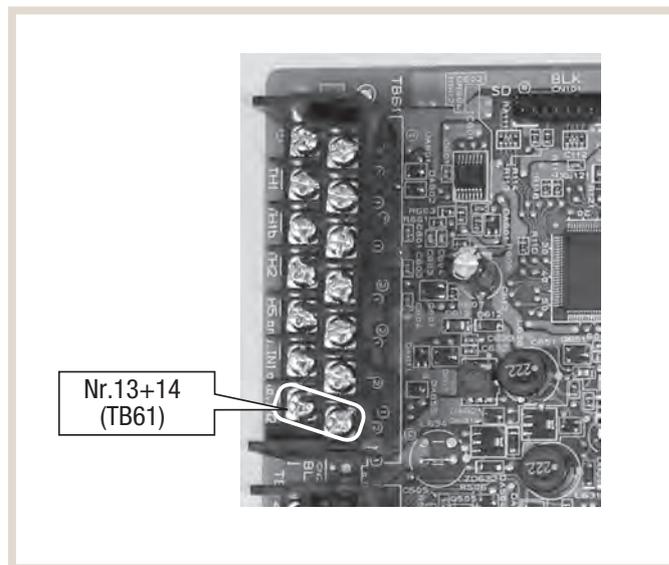


Die Abdeckung muss richtig aufgesetzt sein und darf nicht abstehen.



8.3 Anschluss an die Steuerungseinheit

- Schließen Sie die Anschlussleitung der Kabelfernbedienung an die Klemmen 13 und 14 der Klemmenleiste TB61 auf der Steuerplatine der Schnittstelle an.
- Anzahl der Adern×Querschnitt:
2×0,3 mm² (ohne Polarität)
- Eine 5 m lange Anschlussleitung liegt bei, die bauseitig verlängert werden kann. Die maximale zulässige Länge beträgt 500 m.
Die Leitungsmaße müssen den jeweils gültigen lokalen und nationalen gesetzlichen Vorschriften entsprechen.
- Nennspannung: 12 V DC
Die Nennspannung gilt NICHT immer gegen Erde.



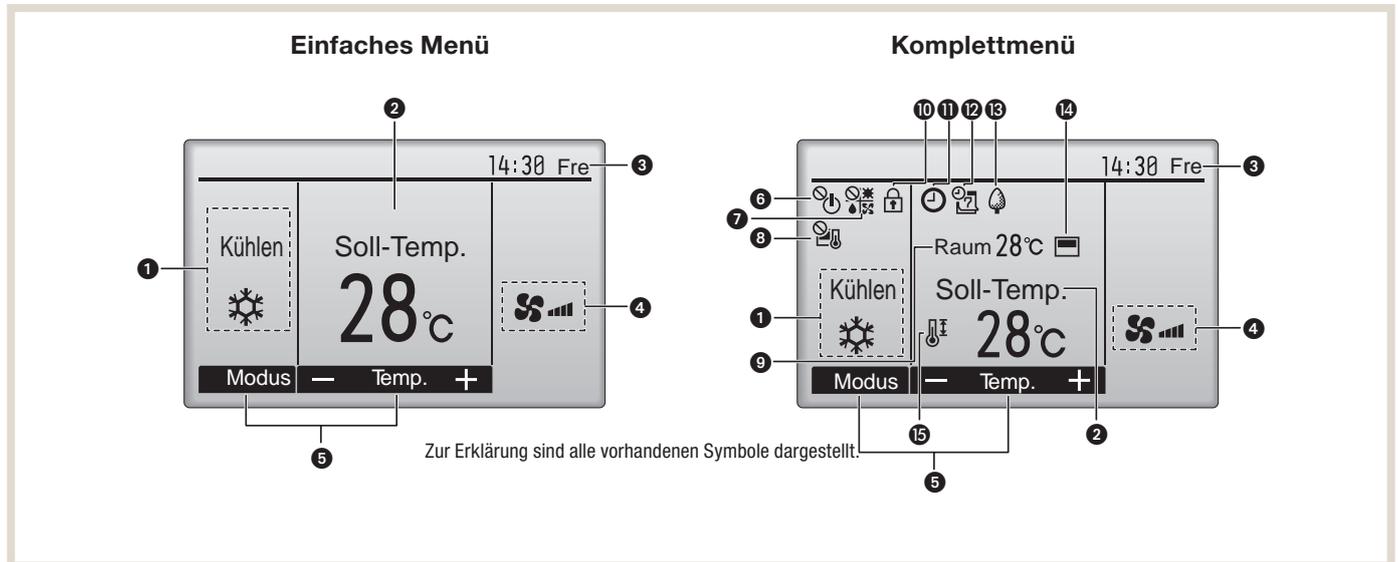
Hinweise!

- Die Anschlussleitung der Kabelfernbedienung muss mit mind. 5 cm Abstand von Versorgungsspannung führenden Leitungen verlegt werden, damit keine Störspannungen die Steuersignale verändern können. (Verlegen Sie keine Anschluss- oder Steuerleitungen und Versorgungsspannung führende Leitungen in dem selben Kabelkanal.)
- Beim Anschluss an TB61 sind Aderendhülsen zu verwenden und von Leitungen der benachbarten Klemmen zu isolieren.

8.4 Anzeigen und Bedienelemente

8.4.1 LCD-Anzeige

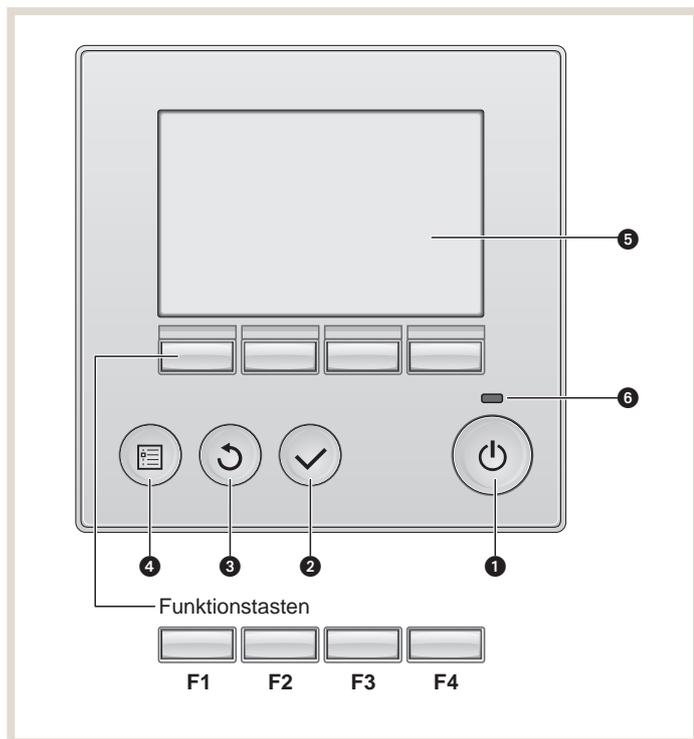
Die Hauptanzeige (Standardanzeige) kann als „Komplettmenü“ oder als „Einfaches Menü“ angezeigt werden.



Es bedeuten:

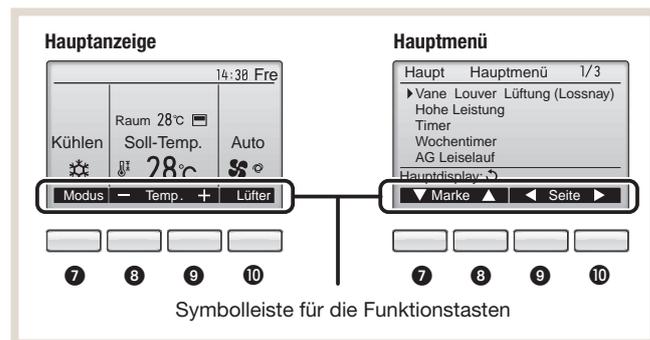
Pos.	Bezeichnung	Beschreibung
1	Betriebsart	Zeigt die aktuelle Betriebsart der Lüftungsanlage an.
2	Sollraumtemperatur	Zeigt die Sollraumtemperatur der Lüftungsanlage an.
3	Uhr	Zeigt die Uhrzeit, Wochentag, usw. an.
4	Gebälsestufe	Zeigt die aktuelle Gebläsestufe der Lüftungsanlage an.
5	Symbolleiste für die Funktionstasten	Zeigt die aktuelle Belegung der Funktionstasten F1–F4 an.
6		Erscheint, wenn die Lüftungsanlage nur durch externe Signale oder eine übergeordnete Steuerung ein- und ausgeschaltet werden kann.
7		Erscheint, wenn die Betriebsart nur durch externe Signale oder eine übergeordnete Steuerung geändert werden kann.
8		Erscheint, wenn die Sollraumtemperatur nur durch externe Signale oder eine übergeordnete Steuerung geändert werden kann.
9	Raumtemperatur	Zeigt die aktuelle Raumtemperatur an.
10		Erscheint, wenn die Tastensperre der Kabelfernbedienung aktiviert ist.
11		Erscheint, wenn der Timer aktiviert ist.
12		Erscheint, wenn der Wochentimer aktiviert ist.
13		Erscheint, wenn die Betriebsspannung anliegt.
14		Erscheint, wenn der Temperaturfühler an der Fernbedienung aktiviert ist, um die Raumtemperatur zu messen.
		Erscheint, wenn der Temperaturfühler am Innengerät aktiviert ist, um die Raumtemperatur zu messen.
15		Erscheint, wenn die Temperaturbereiche eingeschränkt sind.

8.4.2 Bedienelemente



Die Belegung der Funktionstasten ändert sich je nach Anzeige. Details finden Sie in der Symbolleiste für die Funktionstasten, die für die Belegung der aktuellen Anzeige am unteren Teil des Displays erscheint.

Wenn die Klimaanlage zentralgesteuert wird, werden die Symbole der entsprechenden gesperrten Tasten nicht in der Symbolleiste angezeigt.



Pos.	Bezeichnung	Beschreibung
1	Ein-/Aus-Taste	Schaltet die Lüftungsanlage ein und aus
2	Auswahl-Taste	Übernahme der Einstellungen (Eingabetaste)
3	Zurück-Taste	Führt zurück zum vorherigen Menü
4	Menü-Taste	Öffnet das Hauptmenü
5	Hintergrundbeleuchtete LCD-Anzeige	Hier erscheinen die Betriebseinstellungen. Ist die Hintergrundbeleuchtung erloschen, wird sie durch Antippen einer beliebigen Taste wieder für 10 Min. aktiviert, ohne die Funktion der entsprechenden Taste zu aktivieren (Ausnahme: Ein-/Aus-Taste).
6	Betriebsanzeige-LED	Leuchtet grün, wenn die Lüftungsanlage eingeschaltet ist und arbeitet. Blinkt bei Betriebsstart (Initialisierung) oder bei Auftreten einer Störung.
7	Funktionstaste F1	Hauptanzeige: Antippen ändert die Betriebsart Hauptmenü: Antippen bewegt die Eingabemarke nach unten
8	Funktionstaste F2	Hauptanzeige: Antippen senkt die Raumtemperatur Hauptmenü: Antippen
9	Funktionstaste F3	Hauptanzeige: Antippen hebt die Raumtemperatur an Hauptmenü: Antippen
10	Funktionstaste F4	Hauptanzeige: Antippen ändert die Gebläsestufe Hauptmenü: Antippen

8.5 Grundeinstellungen

8.5.1 Menü „Grundeinstellungen“ aufrufen

Mit der Taste **4** (MENU) öffnen Sie das Hauptmenü. Bewegen Sie den Cursor mit den Tasten **7** (F1) und **8** (F2) auf den Eintrag „Grundeinstellungen“ und betätigen Sie die Taste **2** (ENTER). Das Menü „Grundeinstellungen“ mit den folgenden Optionen wird angezeigt:

- Haupt/Neben
- Uhr
- Hauptdisplay
- Kontrast
- Displaydetails
 - Uhr
 - Temperatur
 - Raumtemp.
 - Automatik (Erlauben oder Sperren der Anzeige der Betriebsart (Heizen/Kühlen) im Automatikbetrieb)
- Auto Modus (Erlauben oder Sperren des Automatikbetriebs Kühlen/Heizen)
- Administrator Passwort
- Sprachauswahl

8.5.2 Einstellung „Haupt/Neben“

Werden zwei Fernbedienungen an eine Steuerungseinheit angeschlossen, muss eine Fernbedienung als übergeordnete Fernbedienung (Einstellung „Haupt“), die andere als untergeordnete (Einstellung „Neben“) eingerichtet werden. Es darf nur eine Hauptfernbedienung an der Steuerungseinheit geben.

8.5.3 Uhr

Für die Steuerung der folgenden Funktionen ist die korrekte Einstellung von Uhrzeit und Datum erforderlich:

- Zeitanzeige
- SD-Speicherkarten-Verarbeitung
- Timerfunktionen
- Fehlergeschichten-Verwaltung

Stellen Sie sicher, die Datum- und Uhrzeiteinstellungen regelmäßig zu prüfen, besonders vor der Inbetriebnahme und nach einer langen Betriebspause.

8.5.4 Hauptdisplay

Mit den Tasten **9** (F3) und **10** (F4) können Sie den Modus der Hauptanzeige, „Komplett“ oder „Einfach“, wählen. Die Werks-einstellung ist „Komplett“, dabei werden alle augenblicklich verfügbaren Zahlenwerte und Symbole im Display angezeigt.

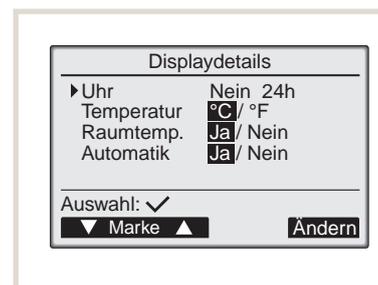
8.5.5 Kontrast

Stellen Sie den Kontraste des LCD-Bildschirmes der Kabelfernbedienung ein.

8.5.6 Displaydetails

Stellen Sie die Eigenschaften der anzuzeigenden Posten in den Menüs der Kabelfernbedienung nach Ihren Anforderungen ein.

- Uhr: Anzeigeformat der Uhrzeit
- Temperatur: Einheit der Temperatur
- Raumtemp.: Raumtemperatur anzeigen oder verbergen
- Automatik: Anzeige der Betriebsart im Automatikbetrieb erlauben oder sperren (Werkseinstellung: „Ja“)
- JA: Im Automatikbetrieb wird „AUTO KÜHLEN“ oder „AUTO HEIZEN“ angezeigt.
- NEIN: Im Automatikbetrieb nur „AUTO“ angezeigt, unabhängig von der Betriebsart.
- Betätigen Sie die Taste **2** (ENTER), um die Einstellungen zu speichern.



8.5.7 Auto Modus (Erlauben oder Sperren des Automatikbetriebs (Kühlen/Heizen))

- JA: Der Automatikbetrieb (Kühlen/Heizen) kann gewählt und angewendet werden. (Werkseinstellung „JA“)
- NEIN: Der Automatikbetrieb (Kühlen/Heizen) kann nicht gewählt und angewendet werden.

8.5.8 Administrator Passwort

Das werksseitige Administrator-Passwort lautet „0000“, ändern Sie diese Vorgabe, um nicht autorisierten Personen den Zugriff auf die Kabelfernbedienung zu untersagen. Das Administrator-Passwort soll ausschließlich an autorisierte Personen weitergegeben werden.

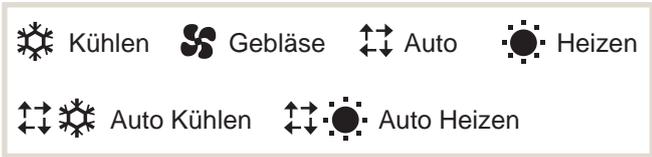
Wenn Sie das geänderte Administrator-Passwort vergessen sollten, können Sie durch gleichzeitiges Betätigen und Halten der Tasten „F1“ und F2“ für mindestens drei Sekunden das Administrator-Passwort auf die Werkseinstellung „0000“ zurücksetzen und im dann erscheinenden Einstellmenü wieder beliebig ändern.

Für die Eingabe der folgenden Funktionen ist das Administrator-Passwort erforderlich:

- Einfacher Timer
- Wochentimer
- Funktionssperre

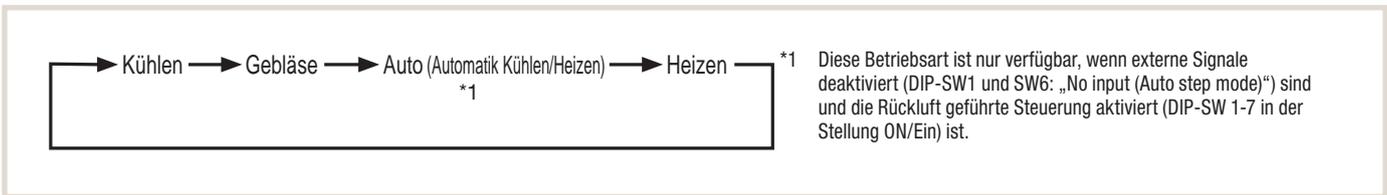
8.6 Grundlagen der Bedienung

8.6.1 Betriebsarten-Symbole



8.6.2 Einschalten und Betriebsart wählen

- 
 Betätigen Sie die Taste **1** (Ein/Aus), um die Lüftungsanlage einzuschalten. Die Betriebsanzeige-LED an der Fernbedienung leuchtet grün auf. 
- Wählen Sie mit Taste **7** (F1) die gewünschte Betriebsart. Mit jedem Antippen der Taste springt die Anzeige um eine Position weiter.



8.6.3 Raumtemperatur einstellen

- Mit der Taste **8** (F2) erhöhen Sie die Temperaturvorgabe. Mit der Taste **9** (F3) verringern Sie die Temperaturvorgabe.
- Mit jedem Antippen der Tasten wird die Temperaturvorgabe um 1 °C (1 °F) erhöht oder verringert.

Betriebsarten	Temperatur-Einstellbereiche
Kühlen (Zuluft geführte Steuerung)	12–30 °C
Kühlen (Rückluft geführte Steuerung)	19–30 °C
Heizen	17–28 °C
Automatik Kühlen/Heizen	19–28 °C
Gebläse	Nicht einstellbar

8.6.4 Automatikbetrieb Kühlen/Heizen anwenden

- 
 Betätigen Sie die Taste **1** (Ein/Aus), um die Lüftungsanlage einzuschalten. Die Betriebsanzeige-LED an der Fernbedienung leuchtet grün auf. 
- Wählen Sie mit Taste **7** (F1) die Betriebsart Automatik.



Hinweise!

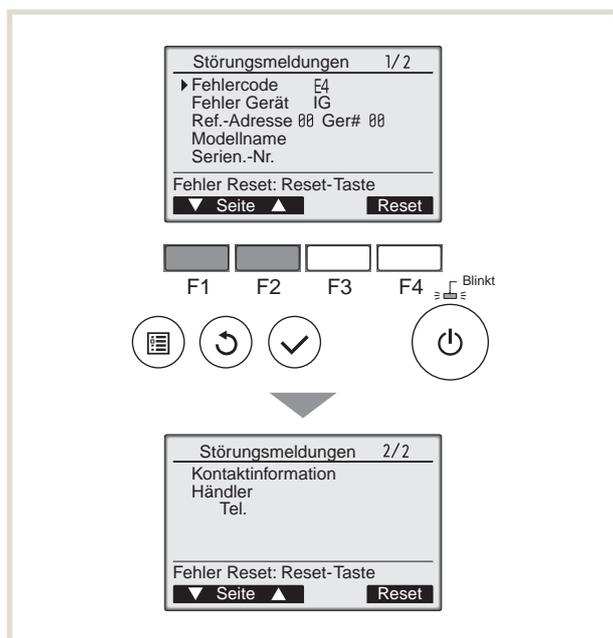
- Abhängig von der gemessenen Raumtemperatur wird der Kühlbetrieb gestartet, wenn es im Raum zu warm ist und der Heizbetrieb, wenn es zu kühl ist.
- Das Symbol für AUTO KÜHLEN oder AUTO HEIZEN wird im Display der Fernbedienung erst angezeigt, wenn die Betriebsart von der Steuerung festgelegt geworden ist.
- Ist in den Grundeinstellungen die Anzeige der Betriebsart im Automatikbetrieb gesperrt, erscheint im Display der Fernbedienung im Automatikbetrieb nur die Anzeige „AUTO“.

8.6.5 Verhalten bei Auftreten einer Störung



Vorsicht!

Wenn eine Störung auftritt, erscheint die folgende Anzeige. Überprüfen Sie die Störungsmeldung, schalten Sie die Klimaanlage aus und kontaktieren Sie Ihren Lieferanten oder Wartungsdienst.



- (1) Eine Betriebsstörung ist aufgetreten. Die Betriebsanzeigen-LED blinkt. In der Anzeige erscheinen „Fehlercode“, „Fehler Gerät“, „Ref.-Adresse“, „Modellname“ und „Serien.-Nr.“.

Der Modellname und die Seriennummer erscheinen nur, wenn sie vorher eingegeben wurden.

- (2) Tippen Sie auf die Tasten 7 (F1) oder 8 (F2), um auf die nächsten Seiten oder zurück zu blättern.

Die Kontaktinformationen (Name und Telefonnummer des Lieferanten oder des Wartungsdienstes) erscheinen nur, wenn sie zuvor eingegeben wurden.

8.6.6 Timer-Funktionen

Die Kabelfernbedienung ist bereits ab Werk mit einem „Einfachen Timer“ und einen „Wochentimer“ ausgerüstet, die Sie bequem an der Kabelfernbedienung einrichten können.

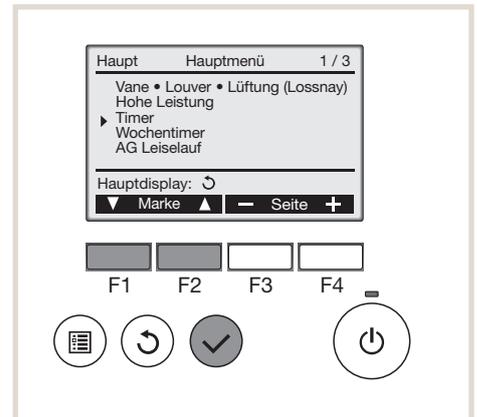
Mit der Taste **4** (MENU) öffnen Sie das Hauptmenü. Bewegen Sie den Cursor mit den Tasten **7** (F1) und **8** (F2) auf den Eintrag „Timer“ oder „Wochentimer“ und betätigen Sie die Taste **2** (ENTER). Das Einstellmenü für die Timer-Funktion wird geöffnet.

Einfacher Timer

- Ein- und/oder Ausschalttimer
Die Ein- und Ausschaltvorgänge können in 5-Minuten-Schritten eingerichtet werden.
- Ablauf-Ausschalt-Timer
Die Betriebsdauer bis zum automatischen Ausschalten kann für 30 bis 240 Minuten in 10-Minuten-Schritten eingerichtet werden.

Wochentimer

- Für eine Woche können Sie bis zu acht Ein- und Ausschaltvorgänge einrichten.
- Für einen Tag können Sie bis zu acht Schaltpläne aus Schaltvorgängen zuweisen.



8.6.7 Wartungspasswort bearbeiten

Ab Werk ist das Wartungspasswort „9999“ eingestellt, ändern Sie diese Vorgabe, um nicht autorisierten Personen den Zugriff auf die Kabelfernbedienung zu untersagen. Das Wartungspasswort soll ausschließlich an autorisierte Personen weitergegeben werden.

Wenn Sie das geänderte Wartungspasswort vergessen sollten, können Sie durch gleichzeitiges Betätigen und Halten der Tasten „F1“ und F2“ für mindestens drei Sekunden das Wartungspasswort auf die Werkseinstellung „9999“ zurücksetzen und im dann erscheinenden Einstellmenü wieder beliebig ändern.

8.6.8 Nicht verfügbare Funktionen

Die folgenden Funktionen der Kabelfernbedienung sind nicht verfügbar:

Im Hauptmenü (mit Taste **4** (MENU) aufrufen):

- Vane Louver Lüftung (Lossnay)
- Hohe Leistung
- AG Leiselauf
- Im Menü „Energie sparen“ ist der Unterpunkt „Zeitplan“ nicht verfügbar.
- Filterinformation
- Wartung
- Im Menü „Service“ ist der Unterpunkt „Test Kondensatpumpe“ nicht verfügbar, unter der Funktion „Prüfen“ finden Sie nur den Unterpunkt „Prüfcode“.

8.6.9 Fehlercodes

Fehlercode	Ursache	Abhilfe und Gegenmaßnahme
P1	Temperaturfühler für die Solltemperatur an der Lüftungsanlage TH1	Prüfen und reparieren Sie Verdrahtung, Kabel und Stecker des Temperaturfühlers und dessen Anschlussleitungen.
P2	Temperaturfühler für die Flüssigkeitsleitungs-temperatur (Flüssigkeitsleitung im Kältekreis der Lüftungsanlage) TH2	Prüfen Sie die Charakteristik des Temperaturfühlers: 0 °C 15 kΩ 10 °C 9,6 kΩ 20 °C 6,3 kΩ 25 °C 5,2 kΩ 30 °C 4,3 kΩ 40 °C 3,0 kΩ
P6	Schutzeinrichtung gegen Einfrieren des Verdampfers oder gegen zu hohe Kältemitteltemperatur im Kondensator arbeitet	Prüfen Sie, ob der Luftweg im der Lüftungsanlage blockiert ist. Prüfen Sie, ob das Gebläse des Außengerätes fehlerfrei arbeitet. Beseitigen Sie die Ursachen der Störung.
P9	Temperaturfühler für die Wärmeübertragertemperatur (2-Phasen-Gemisch im Kältekreis der Lüftungsanlage) TH5	Siehe Fehlercode „P1“
E0, E2, E4,	E1, E3, E5 Gestörte Kommunikation mit der Fernbedienung – Fernbedienung defekt (E1/E2) / Sendefehler (E0/E3) / Empfangsfehler (E4/E5)	Prüfen und reparieren Sie Verdrahtung, Kabel und Anschluss der Kabelfernbedienung. Prüfen Sie die Konfiguration der Anlage und der Kabelfernbedienung. Ersetzen Sie defekte Bauteile. Siehe dazu Kapitel 3 „Systemgestaltung“ ab Seite 13.
E6, E7	Gestörte Kommunikation zwischen Außengerät und Steuerungseinheit	Stellen Sie sicher, dass das Außengerät nicht ausgeschaltet ist. Prüfen und reparieren Sie Verdrahtung, Kabel und Anschluss der betroffenen Komponenten. Siehe auch das Service-Handbuch zum verwendeten Außengerät.
Fb	Steuerplatine der Steuerungseinheit	Ersetzen Sie die defekte Steuerplatine der Steuerungseinheit.
PL	Störung im Kältekreislauf	Überprüfen Sie das 4-Wege-Ventil auf fehlerfreie Funktion. Ersetzen Sie das defekte 4-Wege-Ventil. Überprüfen Sie die kältetechnischen Leitungen auf korrekten Anschluss und Dichtheit. Siehe auch das Service-Handbuch zum verwendeten Außengerät.
PU	Temperaturfühler für die Wärmeübertrager-Eintrittstemperatur an der Lüftungsanlage TH11	Siehe Fehlercode „P1“
EE oder Systemfehler 1	Fehlerhafte DIP-Schalter-Einstellung (Kaskadensteuerung)	Prüfen und korrigieren Sie die DIP-Schalter-Einstellung an SW1-8: Handelt es sich um eine einzelnes Außengerät, muss der DIP-Schalter SW1-8 in die Stellung OFF/Aus geschaltet sein; SW1-8 in der Stellung ON/Ein bedeutet, die Kaskadensteuerung ist aktiviert. Prüfen und korrigieren Sie die Verdrahtung der Außengeräte und Steuerungseinheiten untereinander, wenn die Kaskadensteuerung verwendet werden soll. Stellen Sie bei Verwendung der Kaskadensteuerung an jedem teilnehmenden Außengerät eine individuelle Kältemittelsystemadresse ein. Siehe dazu Kapitel 3 „Systemgestaltung“ ab Seite 13.
Systemfehler 2	Falsche oder defekte Steuerungseinheit	Ersetzen die falsche oder defekte Steuerungseinheit gegen eine neue PAC-IF013B-E oder PAC-SIF013B-E (Modell ohne Kabelfernbedienung)
Systemfehler 3	Mehrere verschiedene Steuerungseinheiten angeschlossen	Stellen Sie sicher, dass alle verwendeten Steuerungseinheiten PAC-IF013B-E oder PAC-SIF013B-E (Modell ohne Kabelfernbedienung) sind.
Systemfehler 4	DIP-Schalter SW1-8 sind an einigen Steuerungseinheiten ON/Ein gestellt, an anderen OFF/Aus.	Alle DIP-Schalter SW1-8 in die gleiche Stellung schalten: OFF/Aus – Alle Außengeräte individuell gesteuert oder ON/Ein – Alle Außengeräte in die Kaskadensteuerung geschaltet
Systemfehler 5 oder Systemfehler 6	Es sind mindestens zwei Steuerungseinheiten an eine Kabelfernbedienung angeschlossen, die Steuerungsart MANUAL STEP ist gewählt, aber die DIP-Schalter SW1-8 sind in die Stellung OFF/Aus geschaltet.	Sollen die Außengeräte in der Kaskadensteuerung zusammen geschaltet werden, schalten Sie an allen teilnehmenden Steuerungseinheiten die DIP-Schalter SW1-8 in die Stellung ON/Ein. Sollen die Außengeräte nicht in der Kaskadensteuerung zusammen geschaltet werden, schalten Sie alle betroffenen Steuerungseinheiten die DIP-Schalter SW1-8 in die Stellung OFF/Aus. Schließen Sie die Kabelfernbedienung nur an eine Steuerungseinheit an, jede weitere Steuerungseinheit benötigt eine eigene Kabelfernbedienung.
Systemfehler 11	Es sind mehr als sechs Steuerungseinheiten in der Kaskadensteuerung zusammen geschaltet.	Es dürfen bis zu sechs Steuerungseinheiten in der Kaskadensteuerung zusammen geschaltet werden. Prüfen und korrigieren Sie die Anlagenkonfiguration.
6831 oder „Please wait“	Ungeeignete Fernbedienung	Bei der mit der Schnittstelle mitgelieferten Kabelfernbedienung handelt es sich um eine Sonderanfertigung exklusiv für die Verwendung mit den Schnittstellen PAC-IF013B-E oder PAC-SIF013B-E. Stellen Sie sicher, dass die zu verwendende Kabelfernbedienung mit der Modellnummer „BH00J360“ versehen ist.

9. Anforderungen an die Lüftungsanlage



Hinweise

- Mitsubishi Electric übernimmt keine Verantwortung für eine fehlerhafte bauseitige Anlagengestaltung.
- Mitsubishi Electric übernimmt keine Verantwortung für Fehlfunktionen und Schäden an der Anlage (inkl. Außengerät), die durch unsachgemäße Planung und Ausführung der bauseitigen Lüftungsanlage entstanden sind.
- Alle Arbeiten müssen nach den örtlichen Gesetzen und Vorschriften für Lüftungsanlagen ausgeführt werden.
- R32 ist ein schwer entflammbares Kältemittel der Sicherheitskategorie A2L. Es müssen Maßnahmen zum Brandschutz für das Gesamtsystem (einschließlich der Außeneinheit) getroffen werden.

9.1 Bauseitiger Wärmeübertrager

9.1.1 Luftvolumenstrom des Wärmeübertragers

Stellen Sie sicher, dass der Luftvolumenstrom (m³/h) des Wärmeübertragers im Bereich der in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Grenzwerte liegt.

Außengerätemodell PUHZ	ZRP	35	50	60	71	100	125	140	200	250
	P	—	—	—	—	—	—	—	200	250
	SHW	—	—	—	80	112	140	—	230	—
Außengerätemodell PUZ	ZM	35	50	60	71	100	125	140	200	250
	M	—	—	—	—	—	—	—	200	250
Oberer Grenzwert	[m ³ /h]	738	1080	1260	1440	2016	2520	2880	4032	4860
Unterer Grenzwert	[m ³ /h]	372	516	630	732	978	1290	1380	1956	2268



Hinweis!

Der maximale Luftvolumenstrom setzt sich aus den jeweiligen Grenzwerten der oben dargestellten Tabelle sowie den Korrekturfaktoren der nachfolgenden Tabelle zusammen.

Maximaler Luftvolumenstrom

Steuerungsart	Anzahl der Außengeräte	Nennleistung der Außengeräte	Maximaler Luftvolumenstrom
MANUAL STEP	2–6	Alle gleich groß	PUHZ-ZRP/P/SHW: 500 % der max. Luftvolumenströme der verwendeten Außengeräte *1 PUZ-ZM: 440 % der max. Luftvolumenströme der verwendeten Außengeräte *2
		Unterschiedlich groß	PUHZ-ZRP/P/SHW: Beträgt die Nennheizleistung eines Außengerätes mit geringerer Heizleistung weniger als 20% der Gesamtheizleistung aller Außengeräte, sind bis zu 500% des max. Luftvolumenstroms des leistungsstärksten verwendeten Außengerätes erlaubt. Beträgt die Nennheizleistung eines Außengerätes mit geringerer Heizleistung mehr als 20% der Gesamtheizleistung aller Außengeräte, sind bis zu 500% des max. Luftvolumenstroms des leistungsschwächsten verwendeten Außengerätes erlaubt. PUZ-ZM: Beträgt die Nennheizleistung eines Außengerätes mit geringerer Heizleistung weniger als 20% der Gesamtheizleistung aller Außengeräte, sind bis zu 440% des max. Luftvolumenstroms des leistungsstärksten verwendeten Außengerätes erlaubt. Beträgt die Nennheizleistung eines Außengerätes mit geringerer Heizleistung mehr als 20% der Gesamtheizleistung aller Außengeräte, sind bis zu 440% des max. Luftvolumenstroms des leistungsschwächsten verwendeten Außengerätes erlaubt.
	1	—	200% des max. Luftvolumenstroms des verwendeten Außengerätes
AUTO STEP	2–5	—	PUHZ-ZRP/P/SHW: 500% des max. Luftvolumenstroms des verwendeten Außengerätes mit der geringsten Nennleistung. PUZ-ZM: 440% des max. Luftvolumenstroms des verwendeten Außengerätes mit der geringsten Nennleistung.
		1	200% des max. Luftvolumenstroms des verwendeten Außengerätes

*1 Bis zu 600% der max. Luftvolumenströme der verwendeten Außengeräte ist möglich, wenn sechs leistungsgleiche Außengeräte verwendet werden.

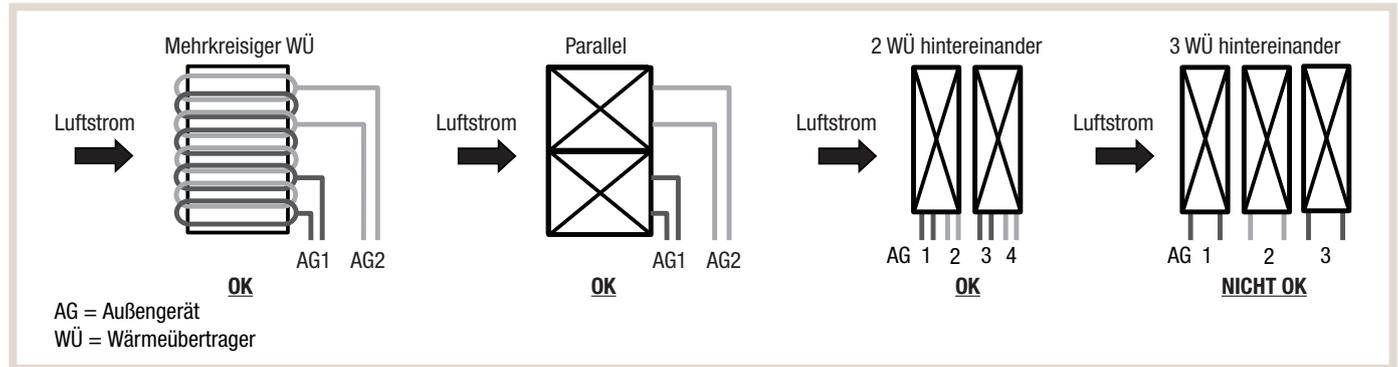
*2 Bis zu 528% der max. Luftvolumenströme der verwendeten Außengeräte ist möglich, wenn sechs leistungsgleiche Außengeräte verwendet werden.

9.1.2 Bauform des Wärmeübertragers

Bei Einsatz mehrerer Außengeräte wählen Sie grundlegend einen mehrkreisigen Wärmeübertrager, der über die gleiche Anzahl Kältekreise verfügt, wie Außengeräte angeschlossen sind. Alternativ schalten Sie mehrere einflutige Wärmeübertrager parallel in den Luftstrom.

Sollen mehrere mehrkreisige Wärmeübertrager hintereinander in den Luftstrom angeordnet werden, dürfen es maximal zwei mehrkreisige Wärmeübertrager sein. Siehe auch die folgende Abbildung.

Bei Nichtbeachten kann die kältetechnische Leistung nicht mehr gewährleistet werden.



9.1.3 Kältetechnisches Volumen der bauseitigen Wärmeübertrager

Stellen Sie sicher, dass das kältetechnische Wärmeübertragervolumen den Werten aus der nachfolgenden Tabelle entspricht. Bei Leitungslängen unter 30 m, darf das maximale Volumen gemäß der Tabelle vergrößert werden.

Außengerätmodell PUHZ	ZRP	35	50	60	71	100	125	140	200	250
	P	—	—	—	—	—	—	—	200	250
	SHW	—	—	—	80	112	140	—	230	—
Außengerätmodell PUZ	ZM	35	50	60	71	100	125	140	200	250
	M	—	—	—	—	—	—	—	200	250

Maximales Volumen bei Leitungslänge *1

L = 30 m oder mehr	[cm³]	1050	1500	1800	2130	3000	3750	4200	6000	7500
L = 20 m	[cm³]	1350	1800	2700	3030	3900	4650	5100	7800	9300
L = 10 m	[cm³]	1650	2100	3600	3930	4800	5550	6000	9600	11100
Minimales Volumen	[cm³]	350	500	600	710	1000	1250	1400	2000	2500

*1 Leitungslängen zwischen 10 m und 30 m, die nicht explizit in der Tabelle aufgeführt sind, können durch lineare Interpolation ermittelt werden.

9.1.4 Rohrdurchmesser beachten

Stellen Sie sicher, den richtigen Rohrdurchmesser für das Sammelrohr des Wärmeübertragers zu verwenden. Werden die angegebenen Rohrdimensionen überschritten, kann eine ordnungsgemäße Ölrückführung nicht gewährleistet werden und der Verdichter beschädigt werden. Stellen Sie daher sicher, dass der Rohrdurchmesser für den Wärmeübertrager der Lüftungsanlage gemäß den nachfolgenden Tabellen oder geringer gewählt wird.

Außengerätmodell PUHZ	ZRP	35	50	60	71	100	125	140	200	250
	P	—	—	—	—	—	—	—	200	250
	SHW	—	—	—	80	112	140	—	230	—
Maximal zulässiger Rohrdurchmesser	[mm]	Ø18,0	Ø18,0	Ø18,0	Ø18,0	Ø28,0	Ø28,0	Ø28,0	Ø28,0	Ø28,0

Außengerätmodell PUZ	ZM	35	50	60	71	100	125	140	200	250
	M	—	—	—	—	—	—	—	200	250
Maximal zulässiger Rohrdurchmesser	[mm]	Ø16,0	Ø16,0	Ø16,0	Ø22,0	Ø22,0	Ø22,0	Ø22,0	Ø22,0	Ø22,0

9.1.5 Druckfestigkeit beachten

Der Nenndruck für dieses System beträgt 41,5 bar. Demzufolge muss eine Mindestdruckfestigkeit des Wärmeübertragers und der kältetechnischen Rohrleitungen von $3 \times 41,5 \text{ bar} = 124,5 \text{ bar}$ sichergestellt werden.

9.1.6 Verunreinigungen vermeiden

Achten Sie darauf, nur saubere Materialien zu verwenden. Spülen Sie Wärmeübertrager, Rohrleitungen und Armaturen vor dem Einbau gründlich durch. Es dürfen keinerlei Rückstände (Staub, Schmutz, Öl, Späne, Flussmittel oder Lotreste) in den Rohrleitungen usw. verbleiben.

9.2 Auslegungsbedingungen

Zur Auslegung des Wärmeübertragers der Lüftungsanlage verwenden Sie die Auslegungsbedingungen. Empfohlen wird ein Nennleistungsbereich des Wärmeübertragers zwischen 90 und 110 %, ermittelt unter den genannten Auslegungsbedingungen.

Auslegungsbedingungen für den Kühlbetrieb

Auslegungsbedingungen		Kühlbetrieb
Verdampfungstemperatur	[°C]	10
Überhitzung am Wärmeübertrager-Austritt	[°C]	5
Temperatur vor dem Expansionsventil (Eintritt)	[°C]	40
Raumlufttemperatur	[°C _{TK} /FK]	27 / 19
Außenlufttemperatur	[°C _{TK} /FK]	35 / 27

Auslegungsbedingungen für den Heizbetrieb

Auslegungsbedingungen		Heizbetrieb
Kondensationstemperatur	[°C]	45
Überhitzung am Wärmeübertrager-Eintritt	[°C]	20
Unterkühlung am Wärmeübertrager-Austritt	[°C]	5
Raumlufttemperatur	[°C _{TK} /FK]	20 / 15
Außenlufttemperatur	[°C _{TK} /FK]	7 / 6

Kältetechnische Nennleistungen der Außengerätemodelle

Außengerätemodell PUHZ	ZRP	35	50	60	71	100	125	140	200	250
	P	—	—	—	—	—	—	—	200	250
	SHW	—	—	—	80	112	140	—	230	—
Außengerätemodell PUZ	ZM	35	50	60	71	100	125	140	200	250
	M	—	—	—	—	—	—	—	200	250
Kühlbetrieb	[kW]	3,5	5,0	6,0	7,1	10,0	12,5	14,0	20,0	25,0
Heizbetrieb	[kW]	4,1	6,0	7,0	8,0	11,2	14,0	16,0	22,4	27,0

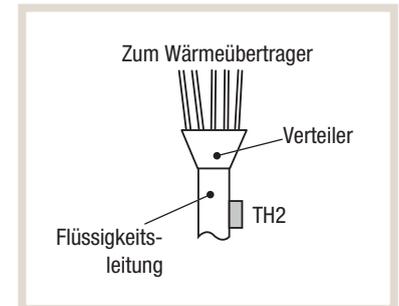
9.3 Einbaupositionen der Temperaturfühler

9.3.1 Bauseitiger Solltemperaturfühler

- Wählen Sie eine Montageposition im Luftstrom (Zu- oder Rückluftstrom), an der die mittlere Lufttemperatur gemessen werden kann.
- Wählen Sie eine Montageposition, an der keine Beeinflussung durch die Wärmeübertragertemperatur erfolgen kann.

9.3.2 Flüssigkeitsleitungs-Temperaturfühler (Flüssigkeitsleitung im Kältekreis der Lüftungsanlage) TH2

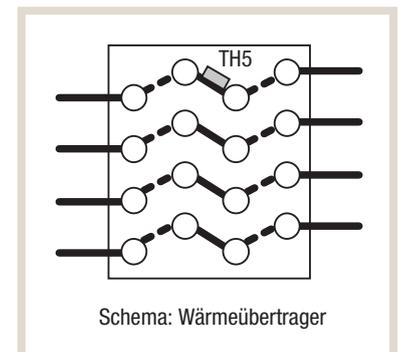
- Wählen Sie eine Montageposition, an der die Temperatur des flüssigen Kältemittels im Kältekreis der Lüftungsanlage (Rohrleitung) gemessen werden kann.
- Decken Sie den Temperaturfühler mit geeignetem Dämmmaterial ab, so dass keine Wärmestrahlung von außen das Messergebnis verfälschen kann.
- Wird das Kältemittel auf mehrere Wärmeübertrager verteilt, wählen Sie eine Einbauposition in der Sammelleitung vor dem Verteiler.



9.3.3 Wärmeübertrager-Temperaturfühler TH5

(2-Phasen-Gemisch im Kältekreis der Lüftungsanlage)

- Wählen Sie eine Montageposition, an der die Temperatur des 2-phasigen Kältemittels im Wärmeübertrager gemessen werden kann.
- Die ideale Position ist in der Mitte der Wärmeübertragerein- oder austrittsleitungen.
- Bei mehrteiligen Wärmeübertragern muss der Temperaturfühler im oberen Teil angebracht werden.
- Decken Sie den Temperaturfühler mit geeignetem Dämmmaterial ab, so dass keine Wärmestrahlung von außen das Messergebnis verfälschen kann.



9.3.4 Solltemperaturfühler (Rückluft oder Zuluft) an der Lüftungsanlage TH1

- Wählen Sie eine Montageposition im Luftstrom (Rück- oder Zuluftstrom), an der die mittlere Lufttemperatur gemessen werden kann.
- Decken Sie den Temperaturfühler mit geeignetem Dämmmaterial ab, so dass keine Wärmestrahlung von außen das Messergebnis verfälschen kann.

9.3.5 Wärmeübertrager-Eintrittstemperaturfühler an der Lüftungsanlage TH11

- Wählen Sie eine Montageposition im Fortluftstrom unmittelbar vor dem Eintritt in den Wärmeübertrager, an der die mittlere Lufttemperatur gemessen werden kann.
- Decken Sie den Temperaturfühler mit geeignetem Dämmmaterial ab, so dass keine Wärmestrahlung von außen das Messergebnis verfälschen kann.

A Anhang

Erforderliche Sicherheitsmaßnahmen für R32-Systeme

A.1 Allgemeines

SICHERHEITSRICHTLINIEN NACH IEC 60335

Mit der Verwendung des Kältemittels R32 müssen zusätzliche Maßnahmen bei der Planung und Installation von Klimaanlage, Wärmepumpen und Lüftungssystemen berücksichtigt werden. R32 ist ein Kältemittel der Sicherheitsklasse A2L und gilt damit als „schwer entflammbar“. Um die Sicherheit von Personen innerhalb von Gebäuden zu gewährleisten, sollten die Richtlinien nach IEC 60335-2-40 bzw. DIN EN 378 eingehalten werden. Die Norm IEC 60335-2-40 befasst sich explizit mit der Sicherheit von Klimageräten, Wärmepumpen und Raumluftentfeuchter für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke. In der DIN EN 378 sind Anforderungen an allgemeine Kälteanlagen, jedoch auch die Klassifizierung von Aufstellungsbereichen definiert.



HINWEIS!

Dieses Handbuch ist lediglich eine Zusammenfassung relevanter Inhalte aus den Normen DIN EN 378 und IEC 60335 und gewährleistet keine grundsätzliche Normkonformität. Es dient der Aufklärung und beinhaltet Empfehlungen, die die Umsetzung von R32-Projekten erleichtern sollen. Sonderfälle müssen immer im Einzelnen betrachtet werden.

Die Normen IEC 60335 und DIN EN 378 beinhaltet Vorgaben zu sicherheitstechnischen und umweltrelevanten Anforderungen an Kälteanlagen und Wärmepumpen. Anlagensicherheit und verschiedene Aspekte des betrieblichen Arbeitsschutzes und des Baurechts bilden die Basis der relevanten Inhalte. Zu den wichtigsten Themen zählen die Aufstellungsbereiche der Anlagen, Grenzwerte von Kältemitteln und Schutz von Personen auf Grundlage des aktuellen Stands der Technik.



HINWEIS!

Bei Einbindung von A2L-Klimasystemen in Lüftungsanlagen (Air-Handling-Units; AHU) müssen neben den kältemittelführenden Bauteilen, auch das Lüftungssystem selbst, hinsichtlich sicherheitsrelevanter Maßnahmen beurteilt und entsprechend ausgestattet werden.

Kältemittel Sicherheitsklassen		
Entflammbarkeit	Toxizität	
	nicht toxisch	toxisch
leicht entflammbar	A3	B3
entflammbar	A2	B2
schwer entflammbar	A2L (R32)	B2L
nicht brennbar	A1 (R410A)	B1



HINWEIS!

Rohrleitungen, die brennbare Gase enthalten und sich in Fluchtwegen oder Treppenaufgängen befinden, müssen komplett (inkl. Isolierung) aus nicht brennbarem Material bestehen (gem. MLAR 3.4).



WARNUNG!

Verwenden Sie zur Beschleunigung des Abtauvorgangs oder zur Reinigung keine anderen als die vom Hersteller empfohlenen Mittel.

- ▶ Das Kältemittel ist in einem Raum ohne ständig betriebene Zündquellen zu lagern (z. B. offene Flammen, im Betrieb befindliche Gasgeräte oder elektrische Heizungen).
- ▶ Nicht durchstechen oder anzünden.
- ▶ Beachten Sie, dass Kältemittel eventuell geruchlos sind.

A.2 Klassifizierung der Aufstellungsbereiche

A.2.1 Außenaufstellung

Die Anforderungen an die Klassifizierung der Außenaufstellung werden in der Norm DIN EN 378 definiert.

Als Außenaufstellung gilt die Installation von kältemittelführenden Bauteilen in einem Raum, bei dem mindestens eine der längeren Wände mindestens 75% nach außen hin geöffnet ist. Dazu zählen auch Lüftungsschlitze nach außen, die eine Fläche (A) von mindestens 75% der Außenwände einnehmen (siehe Bild 1).

ANFORDERUNGEN

- Sollten Anlagenbauteile im Freien an einem Ort aufgestellt werden, an dem sich freigesetztes Kältemittel ansammeln kann (z. B. Senke, siehe Bild 2), müssen die Anforderungen an Gasnachweissysteme und die Belüftung von Maschinenräumen erfüllt werden (siehe „Kältetechnische Komponenten für die Aufstellung in einem Maschinenraum“; DIN EN 378-3, Abschnitt 4.3).
- Anlagen, die mehr als 10 kg R32-Kältemittel enthalten, müssen deutlich sichtbar gekennzeichnet sein (meist schon werkseitig auf dem Gerät angebracht). Ein Hinweis, dass Rauchen, offene Flammen und andere potenzielle Zündquellen zu vermeiden sind, muss vorhanden sein.
- Anlagenbauteile, die im Freien stehen, sind so anzuordnen, dass kein Kältemittel durch Leckage in das Gebäude gelangen oder auf andere Weise Personen oder Eigentum gefährden kann. Daher sollte die Montage in der Nähe von Belüftungsöffnungen für Frischluft, Türöffnungen, Bodenklappen oder ähnlichen Öffnungen stets vermieden werden.



VORSICHT!

Befinden sich alle kältemittelführenden Bauteile im Freien oder in einem Maschinenraum, ist keine Begrenzung der Kältemittelfüllmenge vorgeschrieben.

Ausnahme: Geräte, in denen Kältemittel der Sicherheitsgruppe A2L verwendet werden und die über ein Luftkanalsystem mit einem oder mehreren Räumen verbunden sind, die nicht als Maschinenraum ausgewiesen sind (z.B. Lüftungszentrale; R32-Füllmenge bei 79,82 kg begrenzt).

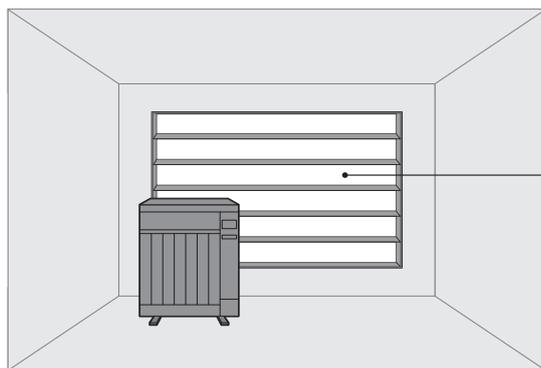


Bild 1

A \geq 75% geöffnet

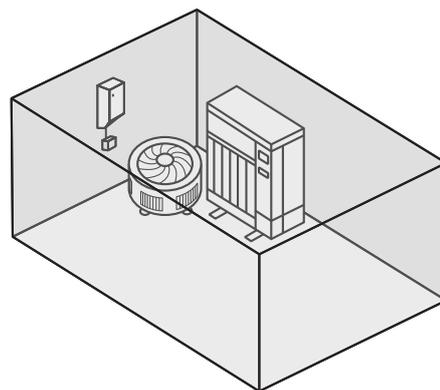


Bild 2

A.2.2 Aufstellung in Personenaufenthaltsbereichen

Diese Klassifizierung gilt, sobald kältemittelführende Anlagenbauteile sich in einem von Wänden, Böden und Decken begrenzten Bereich befinden, in dem sich Personen über einen längeren Zeitraum aufhalten. Sind Bereiche um den offensichtlichen Personenaufenthaltsbereich eindeutig und dauerhaft gegenüber dem Personenaufenthaltsbereich geöffnet, dann können sie als dessen Bestandteil angesehen werden. Zu zulässigen Öffnungen gehören zum Beispiel ausgehängte Türen oder offene Durchgänge, aber auch andere dauerhafte Öffnungen, die sich bis zum Boden (max. 100 mm über dem Boden) erstrecken.



HINWEIS!

Die exakten Randbedingungen, in welchen Fällen es sich um eine zulässige Öffnung zwischen zwei benachbarten Räumen handelt, können Sie der IEC 60335 Abschnitt GG1.4 entnehmen.

Ist eine Installation von kältemittelführenden Bauteilen in einem Personenaufenthaltsbereich vorgesehen, müssen die Richtlinien gemäß IEC 60335 Anhang GG eingehalten werden.

In Abhängigkeit von der Größe des Raumes und der Kältemittelfüllmenge wird entschieden, welche Anforderungen an den Aufstellungsbereich erfüllt werden müssen.

Die maximal mögliche Kältemittelfüllmenge bei der hier thematisierten Anwendung ist auf **15,96 kg** begrenzt.

Sobald kältemittelführende Bauteile in einem Lüftungssystem installiert werden und eine Undichtigkeit zur Freisetzung von A2L-Kältemittel in das Kanalsystem und damit in Personenaufenthaltsbereiche führen kann, muss dieses ebenfalls hinsichtlich sicherheitsrelevanter Maßnahmen beurteilt und ggf. mit entsprechenden Vorrichtungen gem. IEC 60335-2-40 (Abschnitt GG.9) ausgestattet werden.

Wenn sich alle kältemittelführenden Bauteile außerhalb des Gebäudes oder im Maschinenraum befinden und Kältemittel lediglich über Lüftungskanäle in einen Personenaufenthaltsbereich gelangen kann, ist unter Berücksichtigung der sicherheitsrelevanten Maßnahmen eine Kältemittelfüllmenge von bis zu **79,82 kg** möglich.

A.2.3 Aufstellung in einem separaten Maschinenraum

Diese Klassifizierung gilt, sobald sich kältemittelführende Bauteile in einem vollständig umschlossenen Raum oder Gehäuse befinden, der nur befugten Personen zugänglich ist und zur Aufstellung von Teilen der Kälteanlage dient.

Ein Maschinenraum darf weitere Bauteile enthalten, sofern die Anforderungen an die Aufstellung mit den Anforderungen an die Sicherheit der Kälteanlage kompatibel sind.



HINWEIS!

Befinden sich alle kältemittelführenden Bauteile in einem Maschinenraum oder im Freien, ist keine Begrenzung der Kältemittelfüllmenge vorgeschrieben.

Ausnahme: Geräte, in denen Kältemittel der Sicherheitsgruppe A2L verwendet werden und die über ein Luftkanalsystem mit einem oder mehreren Räumen verbunden sind, die nicht als Maschinenraum ausgewiesen sind (z.B. Lüftungszentrale; Die maximale R32-Füllmenge ist bei 79,82 kg begrenzt, kann jedoch auch geringer ausfallen; Siehe dazu Kapitel 2 – Sicherheitstechnische Anforderungen an das Lüftungssystem).

Bei der Verwendung eines Maschinenraums für A2L-Klimageräte oder Wärmepumpen ist dieser mit speziellen Sicherheitsstandards auszurüsten. Die Anforderungen sind in der DIN EN 378-3 (Abschnitt 5) definiert und werden in dieser Broschüre nicht näher beschrieben.



HINWEIS!

Nähere Informationen zu Aufstellungen und erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen in Maschinenräumen auf Anfrage erhältlich.

A.3 Kältemittelführende Bauteile in Personenaufenthaltsbereichen

A.3.1 Bestimmung der Sicherheitszone

Die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen bei der Installation von kältemittelführenden Bauteilen in Personenaufenthaltsbereichen richten sich in erster Linie nach dem Verhältnis von Kältemittelfüllmenge und Volumen des betroffenen Raumes. Hierfür stellt die Norm verschiedene Grenzwerte zur Verfügung, nach denen Art und Anzahl der zusätzlichen Sicherheitsmaßnahmen zu wählen sind.



HINWEIS!

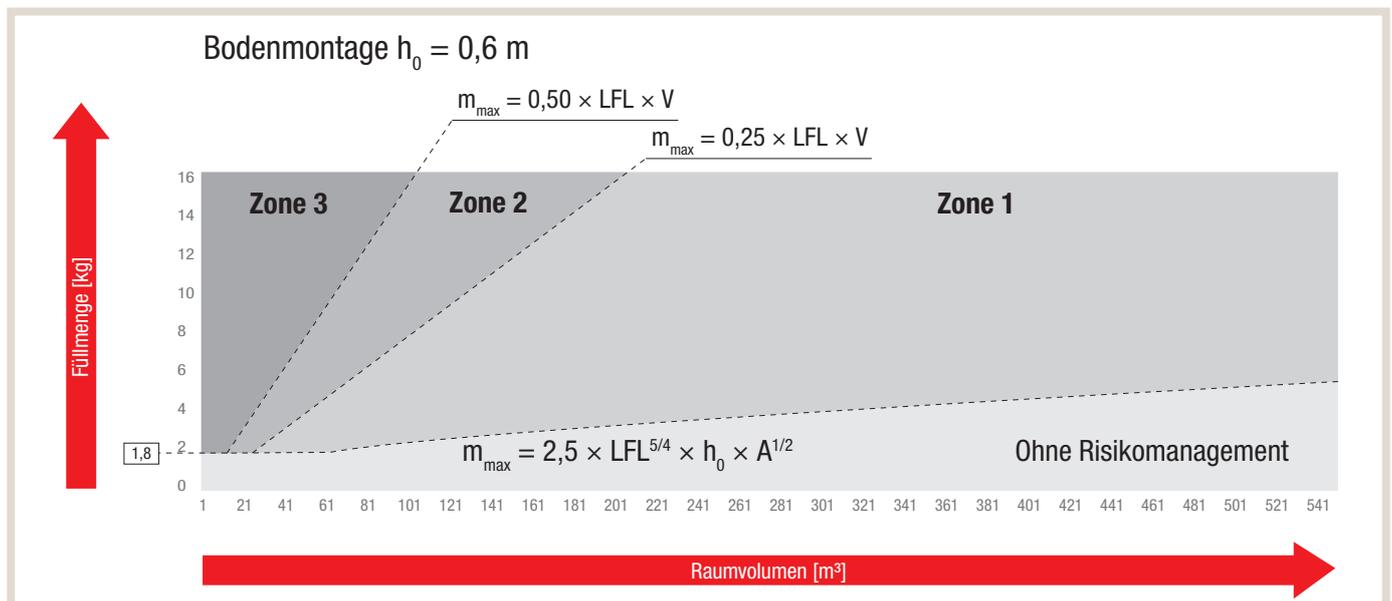
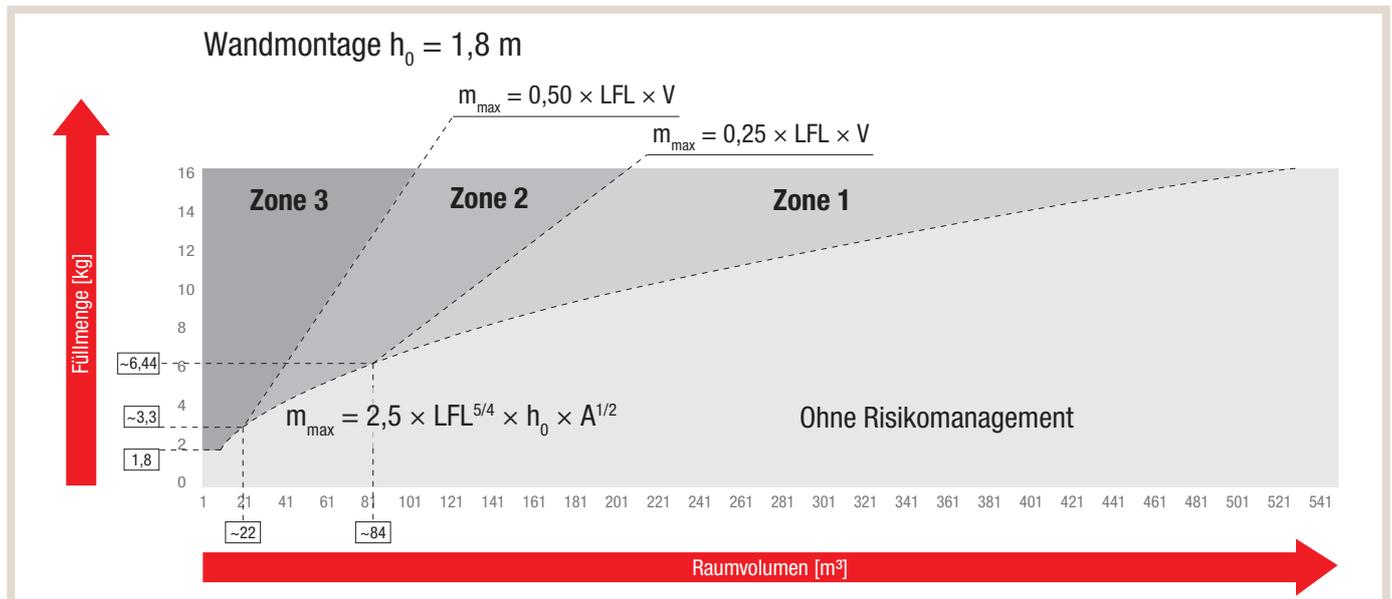
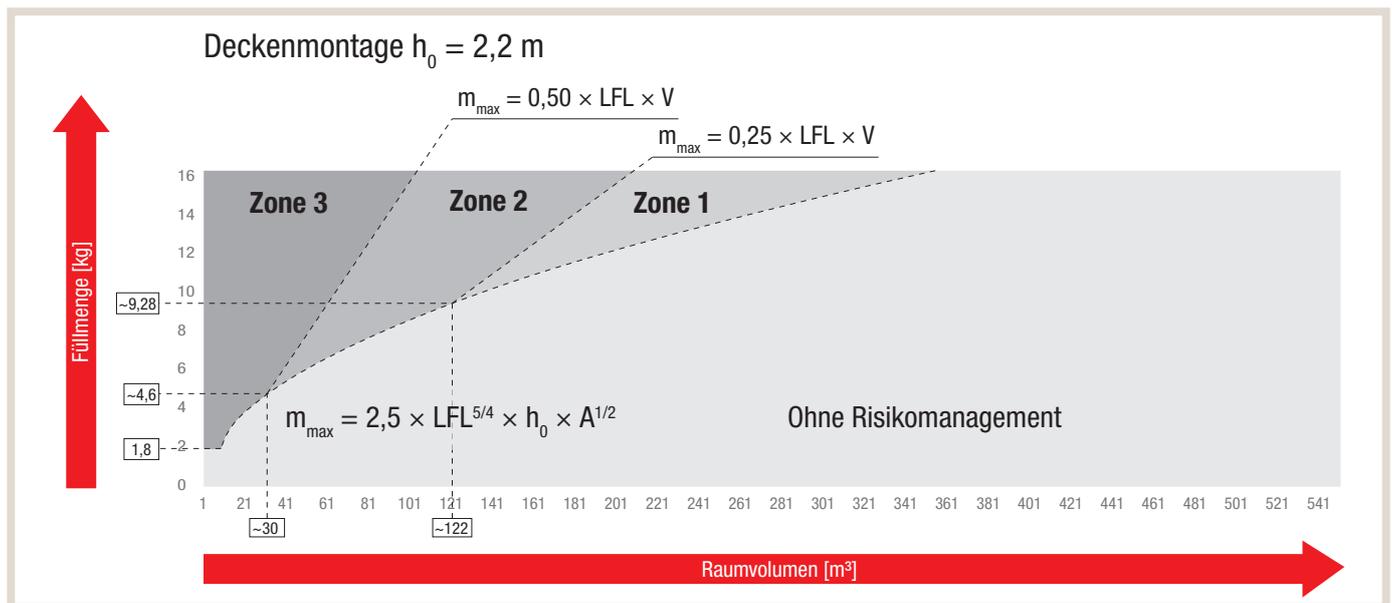
Beachten Sie die maximale Fläche und maximale Höhe eines Raumes bei der Berechnung des Volumens.
▶ Auch wenn der Raum größere Maße aufweist, dürfen bei der Berechnung des Volumens eine maximale Fläche von 250 m² und eine Höhe von 2,2 m nicht überschritten werden.

In den nachfolgenden Abbildungen sind die einzelnen Grenzwerte und Sicherheitszonen in Abhängigkeit von Raumvolumen und Kältemittelfüllmenge in Personenaufenthaltsbereichen zu sehen.



HINWEIS!

Beachten Sie die unterschiedlichen Grenzen.
▶ In dem Bereich, in dem kein Risikomanagement notwendig ist, verschieben sich die Grenzen je nach Einbauhöhe des Gerätes.



Die nachfolgenden Tabellen zeigen die rechnerische Ermittlung der zutreffenden Zone und welche Sicherheitsmaßnahmen in der entsprechenden Zone zu ergreifen sind.

Bestimmung der Sicherheitszone und Festlegung der erforderlichen Maßnahmen

ohne Risikomanagement			
Zone	Grenzwert	Rechnerische Ermittlung	Erforderliche Sicherheitsmaßnahmen
ohne Risikomanagement		Füllmenge $\leq 1,8$ kg oder $m_{\max} = 2,5 \times \text{LFL}^{5/4} \times h_0 \times A^{1/2}$ <ul style="list-style-type: none"> max. 15,96 kg 	Keine Sicherheitsmaßnahmen erforderlich

mit Risikomanagement

Damit die Optionen des zusätzlichen Risikomanagements anwendbar sind, muss die Anlage folgende Eigenschaften erfüllen (gem. IEC60335-2-40 Abschnitt 22.125):

- Die Außeneinheit muss sich außerhalb des Personenaufenthaltsbereichs (z.B. Außenaufstellung oder Maschinenraum) befinden.
- Nur Lötverbindungen sind zulässig (Ausnahme: Direktverbindung zwischen Kältemittelleitung und Inneneinheit) – maschinell hergestellte Lötadapter werden empfohlen.
- Kältemittelführende Teile in Innenanlagen müssen im Falle eines Ausfalls von beweglichen Teilen, (z.B. Lüfter oder Riemen) vor Beschädigungen geschützt sein.
- Leitungen müssen gegen versehentliche Beschädigung geschützt sein.
- Der Innenwärmetauscher muss im Fall des Einfrierens vor Schaden geschützt werden.

Zone	Grenzwert	Rechnerische Ermittlung	Erforderliche Sicherheitsmaßnahmen
1	$0,25 \times \text{LFL} \times V$	$m_{\max} < 0,0768 \text{ kg/m}^3 \times V$ <ul style="list-style-type: none"> max. 15,96 kg 	Keine Sicherheitsvorkehrungen erforderlich
2	$0,50 \times \text{LFL} \times V$	$m_{\max} < 0,154 \text{ kg/m}^3 \times V$ <ul style="list-style-type: none"> max. 15,96 kg 	Mindestens eine Sicherheitsmaßnahme (Lüftung, Absperrventile, Alarm) muss erfüllt werden. Bei Installation im tiefsten Untergeschoss sind mindestens zwei Sicherheitsmaßnahmen gem. Kapitel 4 erforderlich.
3		$m_{\max} > 0,154 \text{ kg/m}^3 \times V$ <ul style="list-style-type: none"> max. 15,96 kg 	Mindestens zwei Sicherheitsmaßnahmen (Lüftung, Absperrventile, Alarm) muss erfüllt werden. Installationen im tiefsten Untergeschoss sind nicht zulässig.

Legende:

- m_{\max} = Gesamte Kältemittelfüllmenge des größten Kreislaufs [kg] (Vorfüllmenge + Nachfüllmenge)
 A = Raumfläche [m²] (max. 250 m²)
 V = Raumvolumen [m³]
 h_0 = Installationshöhe [m] (Deckenmontage = 2,2 m; Wandmontage = 1,8 m; Bodenmontage = 0,6 m)
 H = Raumhöhe (max. 2,2 m)
 LFL = untere Explosionsgrenze (R32 = 0,307 [kg/m³])
 QLMV = quantity limit with minimum ventilation
 RCL = refrigerant concentration limit
 QLAV = quantity limit with additional ventilation



VORSICHT!

Bei der Installation von kältemittelführenden Bauteilen unter 1,8 m, muss eine mechanische Umwälzvorrichtung zur Vermeidung von Stagnation (Ansammlung von Kältemittel) vorgesehen werden. Die Vorrichtung muss dauerhaft in Betrieb sein oder durch einen Kältemitteldetektor eingeschaltet werden. Der minimale Luftdurchsatz beträgt 240 m³/h und die Luftgeschwindigkeit muss zwischen 0,86 und 7,08 m/s (abhängig von Einbauhöhe und Ausblaswinkel) betragen. In der Zone ohne Risikomanagement ist diese Maßnahme nicht erforderlich.

A.3.2 Sicherheitsmaßnahmen

In diesem Abschnitt werden die erforderlichen Eigenschaften der zulässigen Sicherheitsmaßnahmen für das Risikomanagement dargestellt.

A.3.2.1 Lüftung (natürlich oder mechanisch)

NATÜRLICHE LÜFTUNG

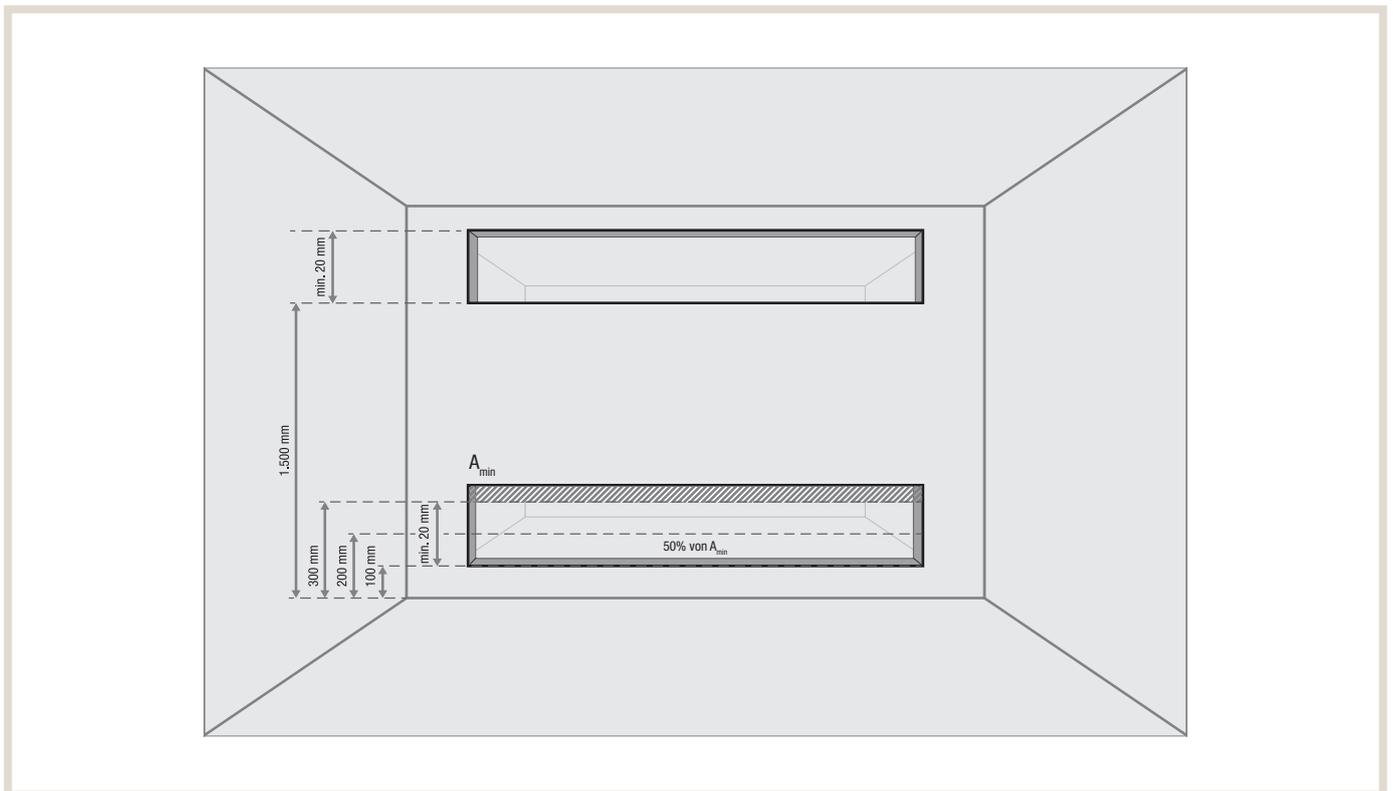
- Verdünnungsöffnung zu einem größeren Raum mit ausreichend Volumen, sodass die maximale Kältemittelkonzentration im Falle einer Leckage $< 0,0768 \text{ kg/m}^3$ ist.
- Es müssen zwei Öffnungen zum benachbarten Raum angebracht werden, damit eine Luftzirkulation zustande kommt.

Anforderungen an die untere Öffnung:

- Die Gesamtfläche (A_{\min}) der unteren Öffnung muss mindestens $0,12 \text{ m}^2$ (für R32) entsprechen.
- Die Höhe der Öffnung beträgt mindestens 20 mm .
- Öffnungen oberhalb von 300 mm über dem Boden dürfen nicht in die Berechnung der Mindestfläche A_{\min} mit einbezogen werden.
- Mindestens 50% der geforderten Fläche A_{\min} müssen sich unterhalb von 200 mm über dem Boden befinden.
- Die Unterkante der Öffnung darf sich nicht höher als 100 mm über dem Boden befinden.

Anforderung an die obere Öffnung:

- Die Gesamtfläche der oberen Öffnung muss mind. 50% von A_{\min} entsprechen ($0,06 \text{ m}^2$).
- Die Unterkante der Öffnung muss mindestens $1,5 \text{ m}$ über dem Boden angebracht sein.
- Die Höhe der Öffnung beträgt mindestens 20 mm .



VORSICHT!

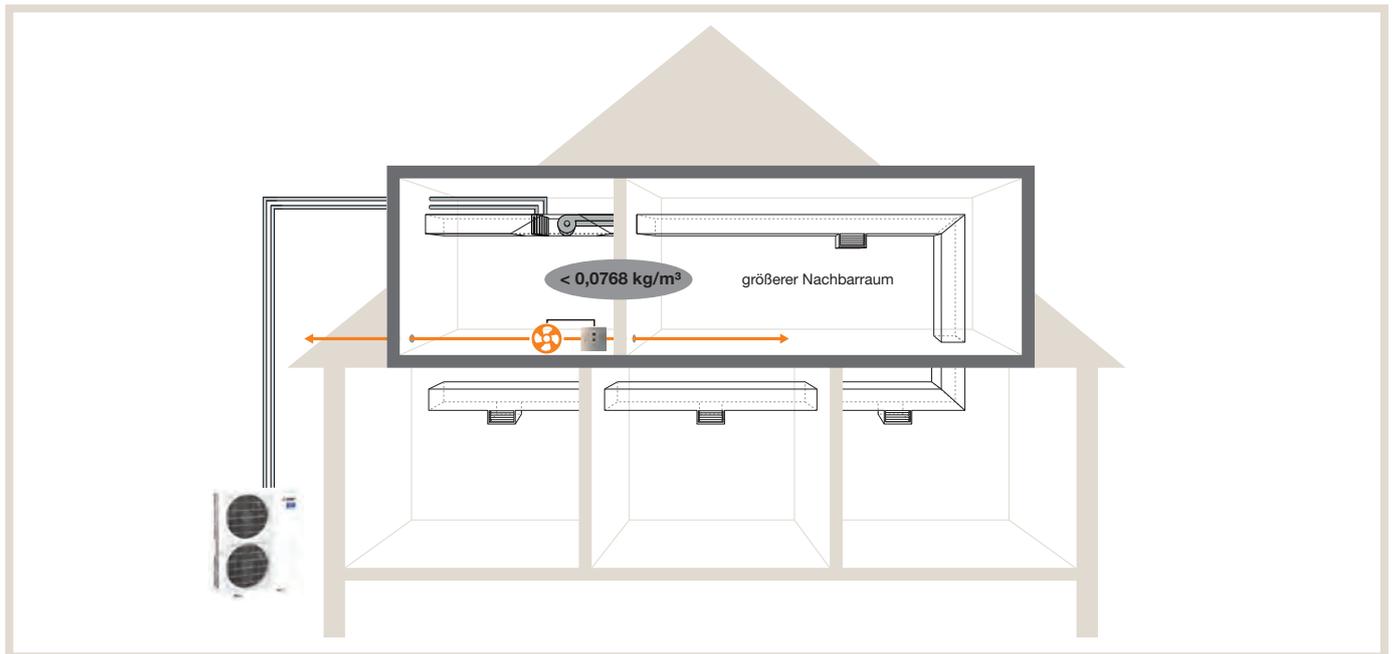
- ▶ Verdünnungsöffnungen nach außen sind nicht zulässig.
- ▶ Die Öffnungen müssen ständige Öffnungen sein und dürfen nicht verschlossen werden können.

MECHANISCHE LÜFTUNG (EMPFOHLEN)

- Luftführung entweder nach draußen oder in einen benachbarten Raum mit ausreichend Volumen, sodass die maximale Kältemittelkonzentration im Falle eine Leckage $< 0,0768 \text{ kg/m}^3$ ist.
- Die Lüftung muss entweder dauerhaft in Betrieb sein oder durch einen Kältemitteldetektor (gem. IEC 60335 Kapitel GG.11.3) eingeschaltet werden.
- Erforderlicher Luftstrom (Q) = $130,29 \text{ m}^3/\text{h}$ (Druckverluste durch Kanäle sind zu berücksichtigen).

**HINWEIS!**

- ▶ Ausreichend dimensionierte Zuluft bedenken.
- ▶ Abluftöffnungen müssen in Bodennähe platziert werden (bei Bodenmontage max. 100 mm über dem Boden).
- ▶ Zu- und Abluftöffnungen in ausreichendem Abstand zueinander installieren (Luftkurzschluss vermeiden).



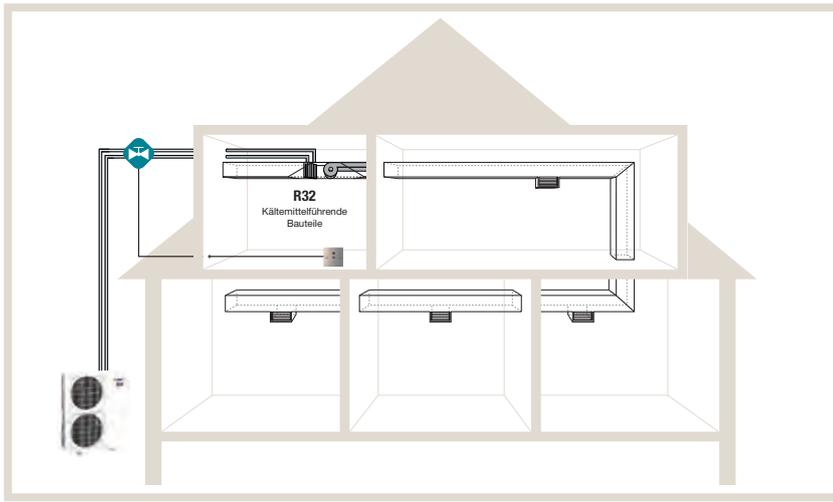
A.3.2.2 Sicherheitsabsperrentile

- Die Absperrventile müssen sich außerhalb des Gebäudes oder in einem Raum befinden, der ein ausreichend großes Volumen aufweist, um $0,0768 \text{ kg/m}^3$ nicht zu überschreiten.
- Ventile müssen durch einen Kältemitteldetektor (gem. IEC 60335 Kapitel GG.12) geregelt werden.
- Ventile müssen bei Stromausfall automatisch schließen.



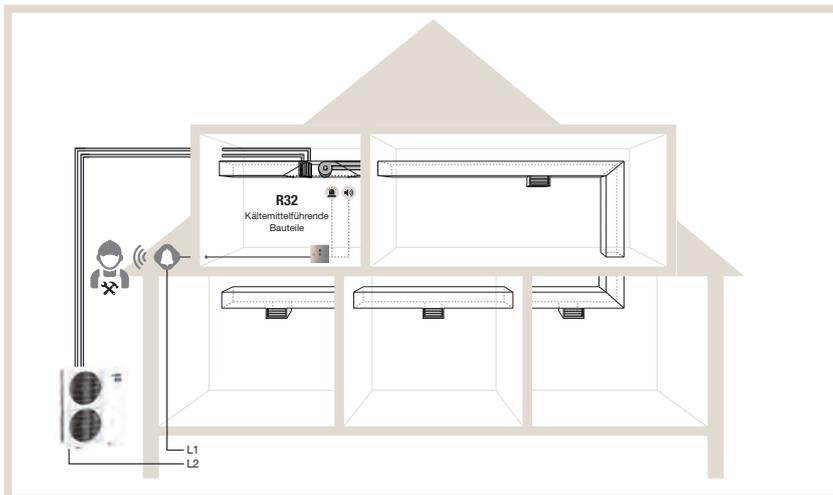
HINWEIS!

- ▶ Ermitteln Sie, wieviel Kältemittel nach dem Absperren in den Raum entweichen kann. Dieser Wert muss kleiner sein als $0,15 \text{ kg/m}^3$ und in den Montageunterlagen dokumentiert werden (s. IEC 60335, GG.12).



A.3.2.3 Sicherheitsalarmeinrichtung

- Alarm muss durch einen Kältemitteldetektor (gem. IEC 60335 Kapitel GG.13) eingeschaltet werden.
- Das Alarmsystem muss mindestens innerhalb des Raumes über ein visuelles (z.B. Blinklicht) und hörbares Signal (z.B. Sirene: 15 dB über dem Grundgeräuschpegel) warnen.
- Eine befugte Person (z. B. Techniker) muss automatisch alarmiert werden.
- Gem. IEC 60335 Kapitel GG.13 ist eine zusätzliche Warnung an einem überwachten Ort erforderlich, wenn im betroffenen Raum:
 - Schlafmöglichkeiten vorhanden sind (z. B. Hotelzimmer).
 - Menschen in ihrer Bewegung eingeschränkt sind (z. B. Seniorenresidenzen).
 - Eine unkontrollierte Anzahl an Personen anwesend ist.
 - Personen Zugang haben, die nicht mit den notwendigen Sicherheitsvorkehrungen vertraut sind.



A.4 Kältemittelführende Bauteile in Lüftungssystemen

A.4.1 Bestimmung sicherheitstechnischer Anforderungen

Sobald kältemittelführende Bauteile in einem Lüftungssystem installiert werden und eine Undichtigkeit zur Freisetzung von A2L-Kältemittel in das Kanalsystem und damit in Personenaufenthaltsbereiche führen kann, muss dieses hinsichtlich sicherheitsrelevanter Maßnahmen beurteilt und mit entsprechenden Vorrichtungen gem. IEC 60335-2-40 (Abschnitt GG.9) ausgestattet werden. Die erforderlichen Maßnahmen richten sich dabei in erster Linie nach dem Verhältnis von Kältemittelfüllmenge und dem Volumen der zu klimatisierten Räumlichkeiten. Die IEC 60335 stellt für diese Anwendung verschiedene Grenzwerte zur Verfügung, die in den nachfolgenden Abbildungen graphisch dargestellt sind.



HINWEIS!

- ▶ Räumlichkeiten die eine Höhe von 2,2 m überschreiten, dürfen maximal mit der Höhe von 2,2 m berechnet werden.
- ▶ Beachten Sie die Installationshöhe der Luftauslässe. Die Grenzen der Sicherheitszonen verschieben sich je nach Einbauhöhe der Luftauslässe.
- ▶ Bei der Verwendung von A2L-Kältemittel wird ein Mindestvolumenstrom/Luftaustausch gefordert. Weitere Informationen in der Tabelle A.3.2 „Sicherheitsmaßnahmen“ auf Seite 64.
- ▶ Wenn kein Kältemitteldetektor im Lüftungssystem vorhanden ist, dürfen Bereiche, in denen der Luftstrom durch Zonenklappen begrenzt werden kann, nicht in die Bestimmung der zu klimatisierten Gesamtfläche (TA) mit einbezogen werden.

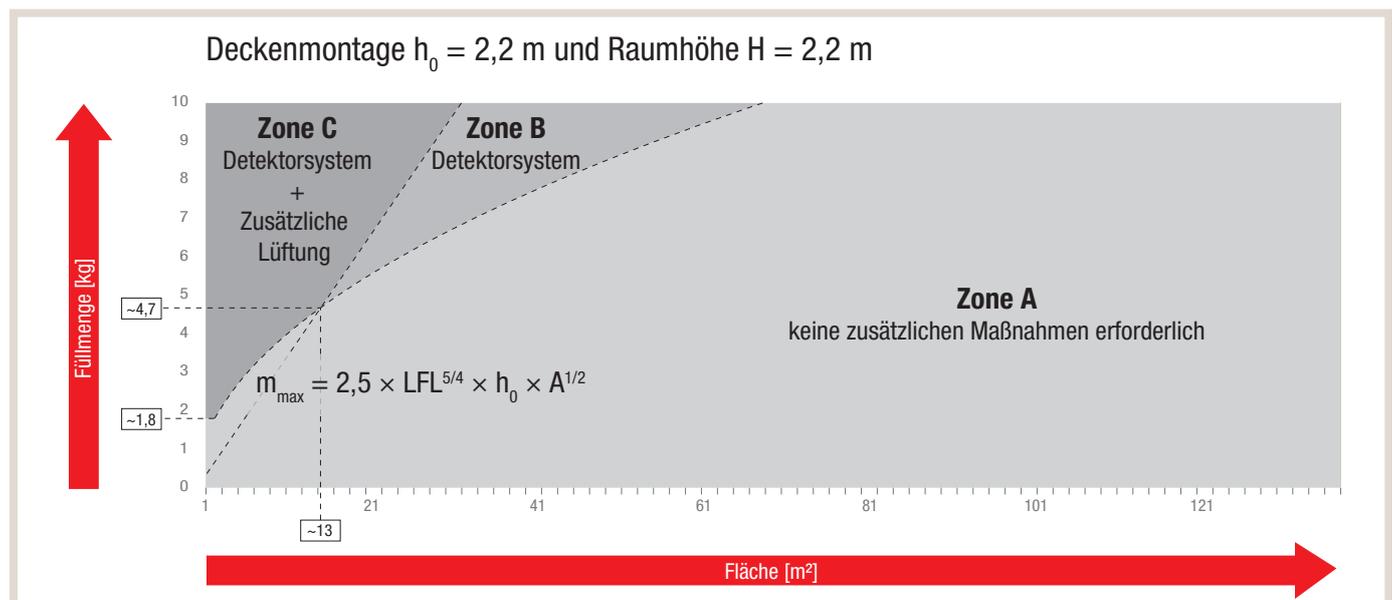


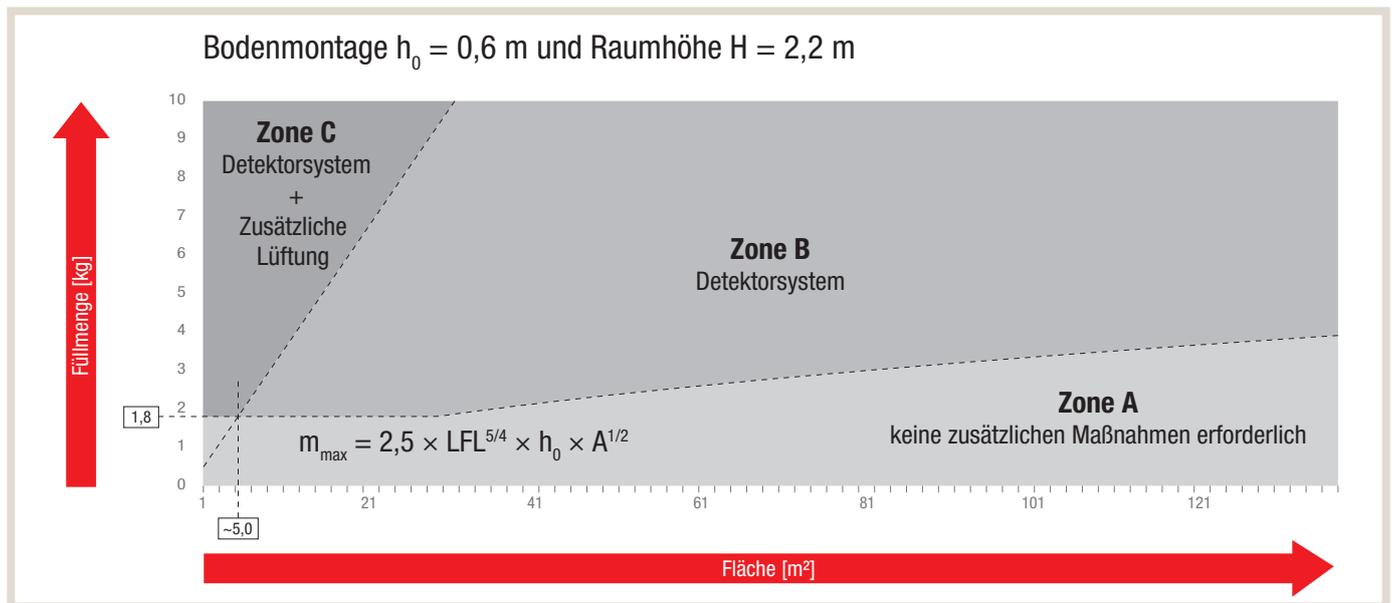
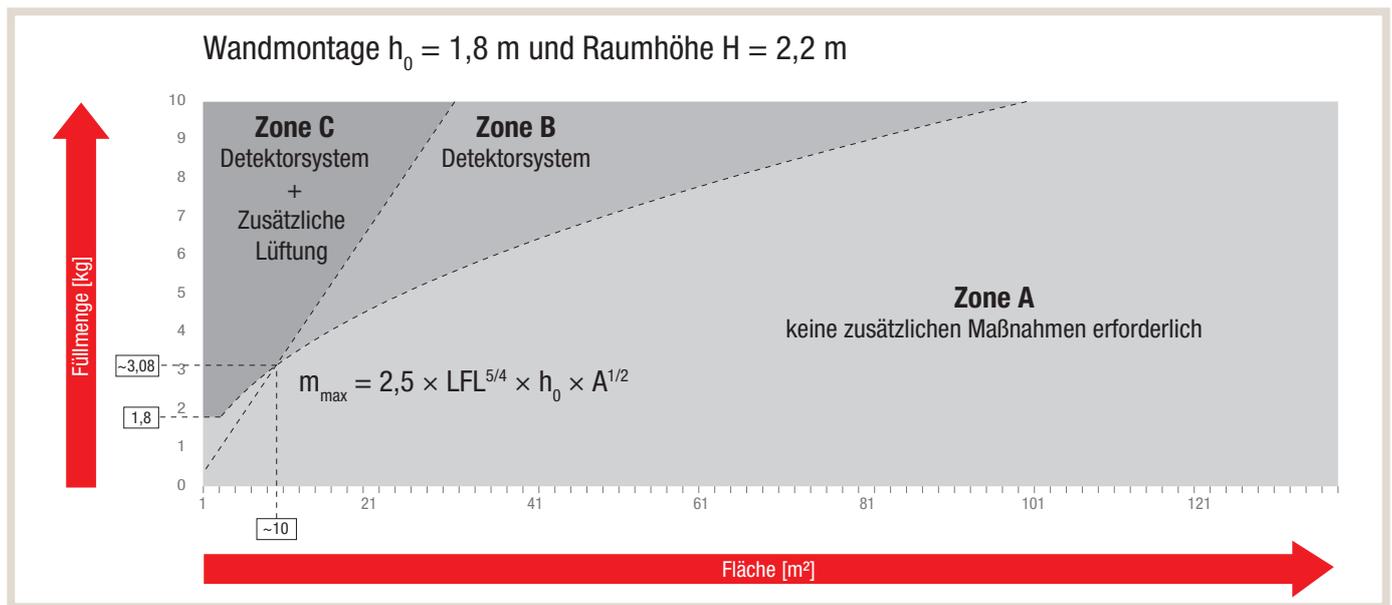
HINWEIS!

Die Bestimmung der zutreffenden Zone erfolgt in 2 Schritten:

Schritt 1: Man betrachtet den kleinsten klimatisierten Raum. Befindet man sich bei dem Verhältnis von Kältemittelfüllmenge und Raumgröße außerhalb von Zone A, erfolgt Schritt 2. Innerhalb der Zone A sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich und Schritt 2 entfällt.

Schritt 2: Jetzt wird die gesamte klimatisierte Fläche (TA) betrachtet. Zone A ist in diesem Schritt nicht von Relevanz. Es wird lediglich noch zwischen Zone B und Zone C unterschieden.





Bestimmung der Anforderungen an das Lüftungssystem

Grundsätzliche Anforderung bei der Verwendung von A2L-Kältemittel:

Bei der Verwendung von A2L-Kältemittel wird ein Mindestvolumenstrom/Luftaustausch gefordert.

$$Q_{\min} = 60 \times \text{Füllmenge/LFL}$$

Erforderlicher Luftvolumenstrom für diverse Standardfüllmengen

Volumenstrom [m ³ /h]	Füllmenge [kg]
390,87	2
449,51	2,3
547,23	2,8
703,58	3,6
781,76	4
1328,99	6,8

Zone	Rechnerische Ermittlung	Erforderliche Maßnahmen
A	Füllmenge $\leq 1,8$ kg oder $m_{\max} = 2,5 \times \text{LFL}^{5/4} \times h_0 \times A^{1/2}$ • max. 15,96 kg	Keine Sicherheitsmaßnahmen erforderlich
B	Füllmenge $\leq 0,5 \times \text{LFL} \times H \times \text{TA}$ • max. 79,69 kg	Kältemitteldetektorsystem erforderlich (weitere Informationen in Kapitel)
C	Füllmenge $> 0,5 \times \text{LFL} \times H \times \text{TA}$ • max. 79,69 kg	Kältemitteldetektorsystem + Zusätzliche Raumbelüftung erforderlich (weitere Informationen in Kapitel A.4.2)

Legende:

m_{\max} = maximal zulässige Gesamtfüllmenge des größten Kältemittelkreislaufs (inkl. Nachfüllmenge)

A = Raumfläche des kleinsten klimatisierten Raums

h_0 = Installationshöhe (Deckenhöhe = 2,2 m; Wandhöhe = 1,8 m; Bodenhöhe = 0,6 m)

H = Raumhöhe (max. 2,2 m)

TA = gesamte Raumfläche [m]; (Achtung: wenn kein Kältemitteldetektor vorhanden ist, dürfen die Bereiche, in denen der Luftstrom möglicherweise durch Zonenklappen begrenzt ist, nicht in die Bestimmung von TA mit einbezogen werden)

Q_{\min} = Mindestluftumwälzung [m³/h]; der zum gesamten klimatisierten Raum weitergeleitete Mindestumwälzluftstrom

LFL = Entflammbarkeit; R32 (0,307 kg/m³)0

QLMV = quantity limit with minimum ventilation

RCL = refrigerant concentration limit

QLAV = quantity limit with additional ventilation

A.4.2 Sicherheitsmaßnahmen

In diesem Abschnitt werden die Sicherheitsmaßnahmen behandelt, die für eine normkonforme Planung für Lüftungssysteme mit R32-Kältemitteln zulässig sind. Welche Sicherheitsmaßnahmen für ein Lüftungssystem notwendig sind, wird in Kapitel 5 detailliert beschrieben.

A.4.2.1 Kältemitteldetektor

Ist nach den Anforderungen der IEC 60335 Abschnitt GG.9 ein Kältemitteldetektor erforderlich, muss dieser für das Kältemittel R32 geeignet sein und innerhalb des Lüftungssystems installiert werden. Alternativ ist auch ein ununterbrochener Dauerbetrieb der Lüftungsanlage mit integrierter Luftstromüberwachung zulässig, wodurch eine Ansammlung von größeren Mengen Kältemittel verhindert wird.

Der Kältemitteldetektor muss auch bei Abschaltung des Lüftungssystems aktiv bleiben.

Wird die zulässige Kältemittelkonzentration innerhalb des Lüftungssystems überschritten (25% des LFL: für R32 $\rightarrow 0,7678 \text{ kg/m}^3$), muss der Verdichter des Kältekreislaufs abgeschaltet und alle Zonenklappen vollständig geöffnet werden. Zusätzlich muss der Lüfter automatisch in den Dauerbetrieb gesetzt werden.



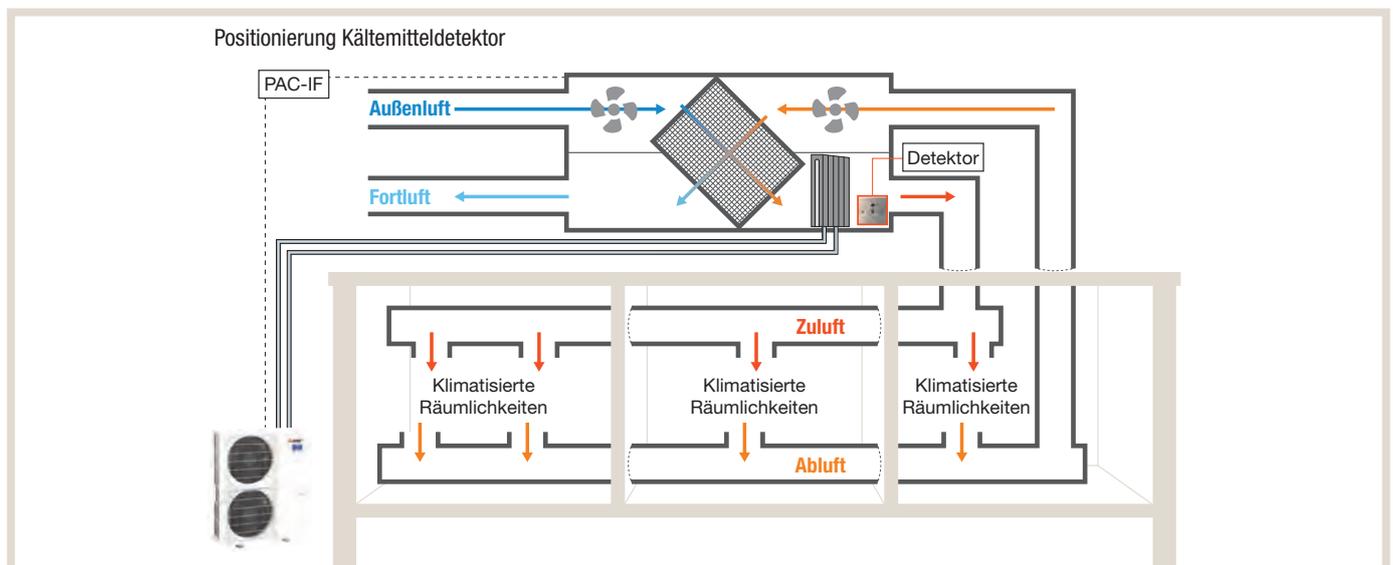
VORSICHT!

Brand- und Rauchschutzsysteme von Gebäuden dürfen diese Funktion übersteuern.

Das Kältemittel-Detektionssystem und die Regel- und/oder Steuereinrichtungen müssen die vorstehend angeführte Maßnahme mindestens 5 Minuten, nachdem das Kältemittel-Detektionssystem zurückgestellt wurde, aufrechterhalten.

Positionierung des Kältemitteldetektors:

Der Sensor muss sich dort befinden, wo sich austretendes Kältemittel höchstwahrscheinlich ansammeln könnte (in der Regel nahe dem Wärmetauscher).



A.4.2.2 Zusätzliche mechanische Raumbelüftung

Ist nach den Anforderungen der IEC 60335 GG.9 eine zusätzliche mechanische Belüftung vorgesehen, müssen die Anforderungen gem. IEC 60335 Abschnitt GG.8.3 erfüllt werden.

- Luftführung entweder nach draußen oder in einen größeren benachbarten Raum mit ausreichend Volumen, sodass die maximale Kältemittelkonzentration im Falle einer Leckage $< 0,0768 \text{ kg/m}^3$ ist.
- Die Lüftung muss entweder dauerhaft in Betrieb sein oder über einen Kältemitteldetektor eingeschaltet werden (IEC60335 Abschnitt GG8.3).
- Erforderlicher Luftstrom (Q) in $[\text{m}^3/\text{h}]$: $Q = m_c - m_{\text{max}} / 1,228 [\text{kg/m}^3] \times 120 [1/\text{h}]$

ERFORDERLICHER LUFTSTROM BEI VERSCHIEDENEN STANDARDFÜLLUNGEN

Erforderlicher Luftstrom Q	$m_c - m_{\text{max}}$
49 m ³ /h	0,5 kg
98 m ³ /h	1 kg
195 m ³ /h	2 kg
489 m ³ /h	5 kg

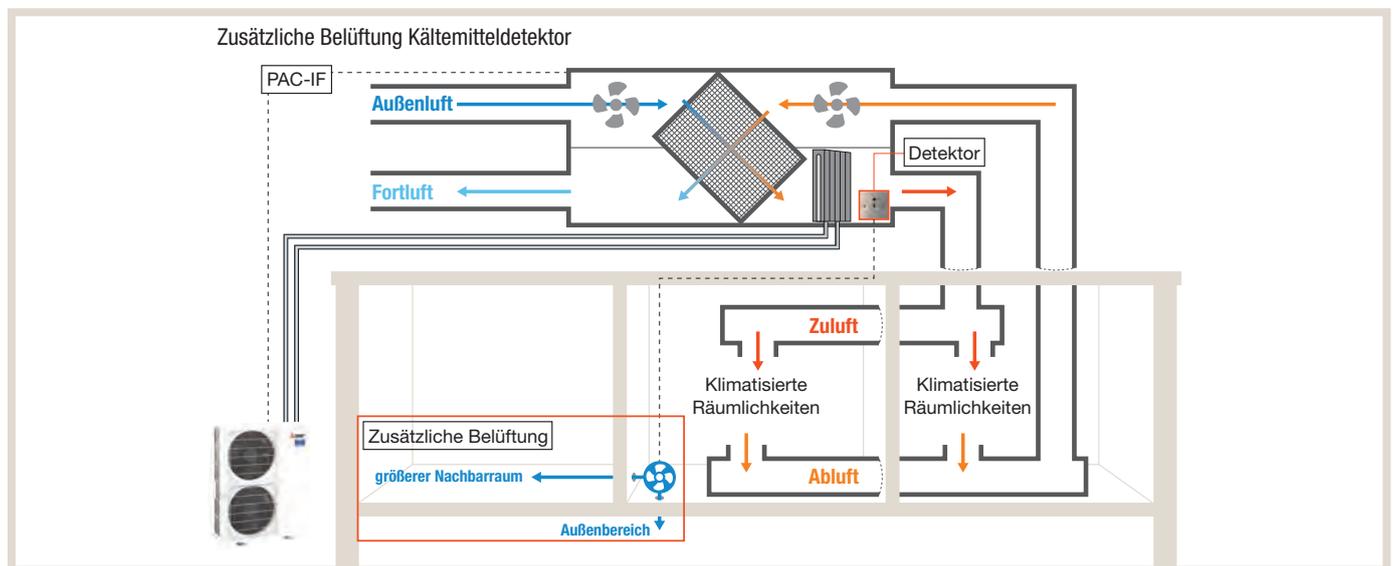
m_{max} = maximal zulässige Kältemittelfüllmenge [kg]
(siehe Tabelle „Bestimmung der Anforderungen an das Lüftungssystem“ auf Seite 69)

m_c = tatsächliche Kältemittelfüllmenge



VORSICHT!

- ▶ Ausreichend dimensionierte Zuluftöffnung bedenken.
- ▶ Zu- und Abluftöffnung in ausreichendem Abstand zueinander anbringen (Luftkurzschluss vermeiden).
- ▶ Die Unterkante der mechanischen Zwangsentlüftung darf nicht mehr als 100 mm über dem Boden liegen.

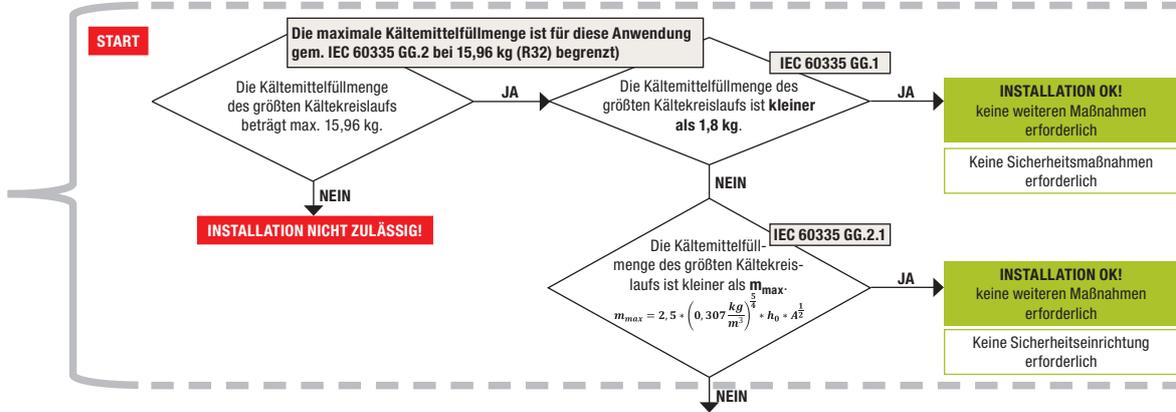


A.5 Flow-Chart Checkliste

A.5.1 Kältemittelführende Bauteile in Personenaufenthaltsbereichen

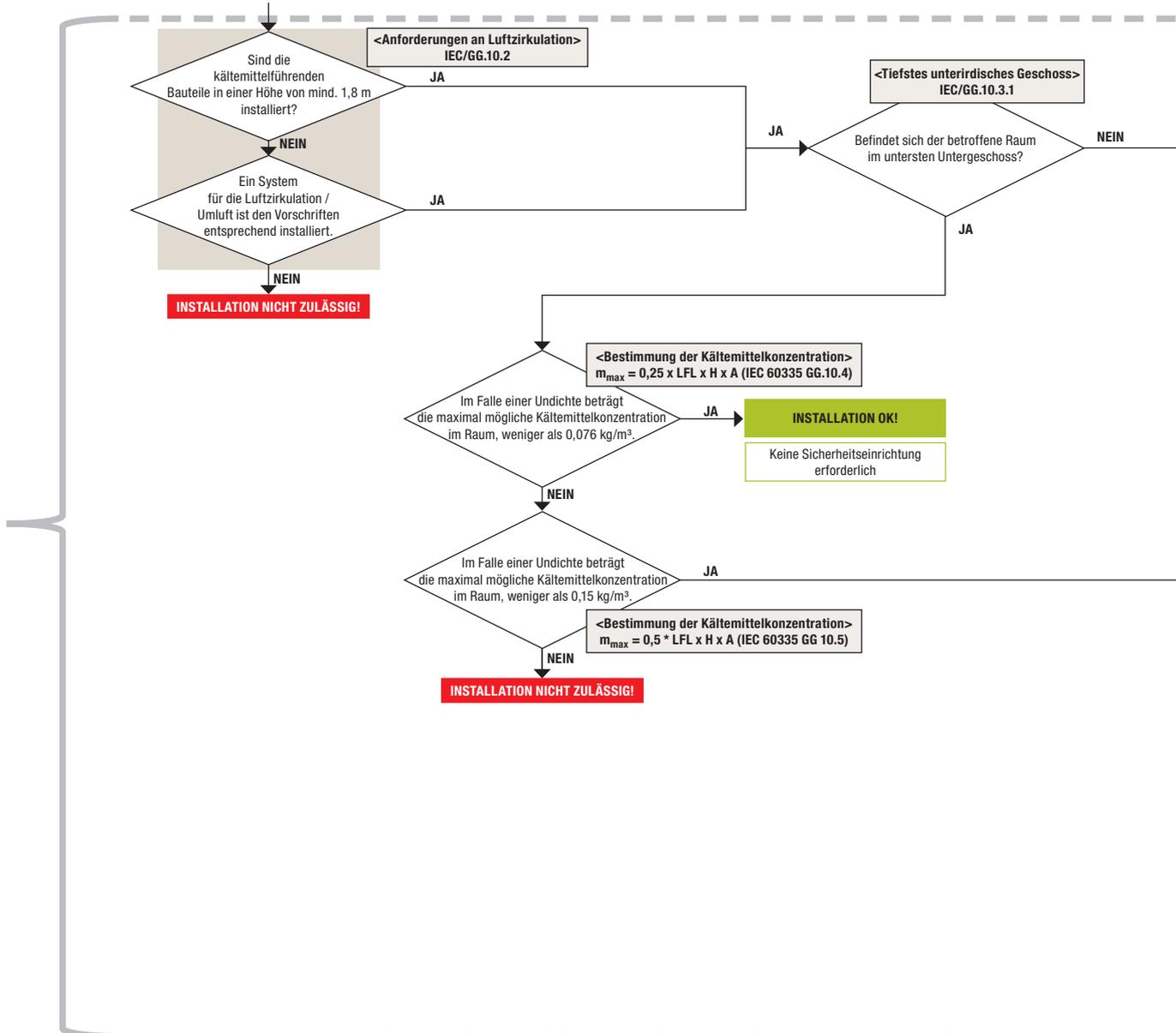
Bei der Installation von kleinen Leistungsgrößen, sollte als erstes geprüft werden, ob erweiterte Maßnahmen überhaupt notwendig sind. Anlagen unter 15,96 kg Kältemittelfüllung, könnten unter Umständen in dieser Kategorie anwendbar sein.

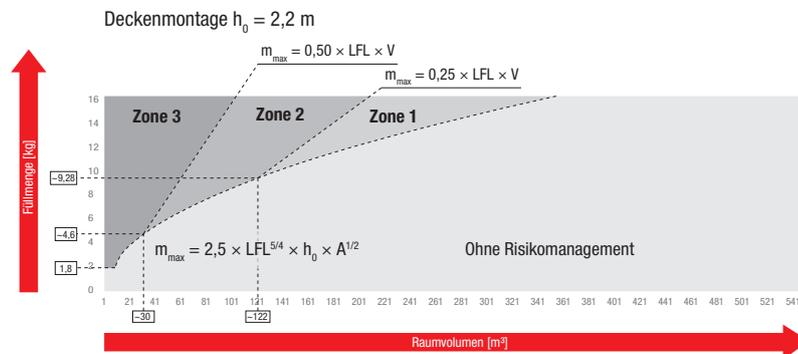
keine besonderen Anforderungen



Damit das nachfolgende Flow-Chart anwendbar ist muss die Anlage die Anforderungen an „Kälteanlagen mit erhöhter Dichtigkeit“ (gem. 22.125; IEC60335) erfüllen.

Zusätzliches Risikomanagement





<Bestimmung der Kältemittelkonzentration>
 $m_{max} = 0,25 \times LFL \times H \times A$ (IEC 60335 GG.10.4)

Im Falle einer Undichte beträgt die maximal mögliche Kältemittelkonzentration im Raum, weniger als 0,076 kg/m³

JA

INSTALLATION OK!
 Keine Sicherheitseinrichtung erforderlich

<Bestimmung der Kältemittelkonzentration>
 $m_{max} = 0,5 \times LFL \times H \times A$ (IEC 60335 GG.10.5)

Im Falle einer Undichte beträgt die maximal mögliche Kältemittelkonzentration im Raum, weniger als 0,15 kg/m³

JA

<Anforderungen an alternative Vorkehrungen>
 IEC/GG.11, GG.12,GG.13

Ein System zur mechanischen oder natürlichen Lüftung ist gemäß Vorschrift installiert.

INSTALLATION OK!
 Belüftung erforderlich (ggf. auch Vorrichtung zur Luftzirkulation)

<Anforderungen an alternative Vorkehrungen>
 IEC/GG.11, GG.12,GG.13

Ein System zur mechanischen oder natürlichen Lüftung sowie Sicherheitsabsperrentile sind gem. Vorschrift installiert.

JA

INSTALLATION OK!
 Belüftung + Absperrentile erforderlich (ggf. auch Vorrichtung zur Luftzirkulation)

Sicherheitsabsperrentile sind gemäß Vorschrift installiert.

INSTALLATION OK!
 Absperrentile erforderlich (ggf. auch Vorrichtung zur Luftzirkulation)

Ein System zur mechanischen oder natürlichen Lüftung sowie eine Alarmanrichtung sind gem. Vorschrift installiert.

JA

INSTALLATION OK!
 Belüftung + Alarm erforderlich (ggf. auch Vorrichtung zur Luftzirkulation)

Alarmanrichtung ist gemäß Vorschrift installiert.

INSTALLATION OK!
 Alarm erforderlich (ggf. auch Vorrichtung zur Luftzirkulation)

Sicherheitsabsperrentile sowie eine Alarmanrichtung sind gem. Vorschrift installiert.

JA

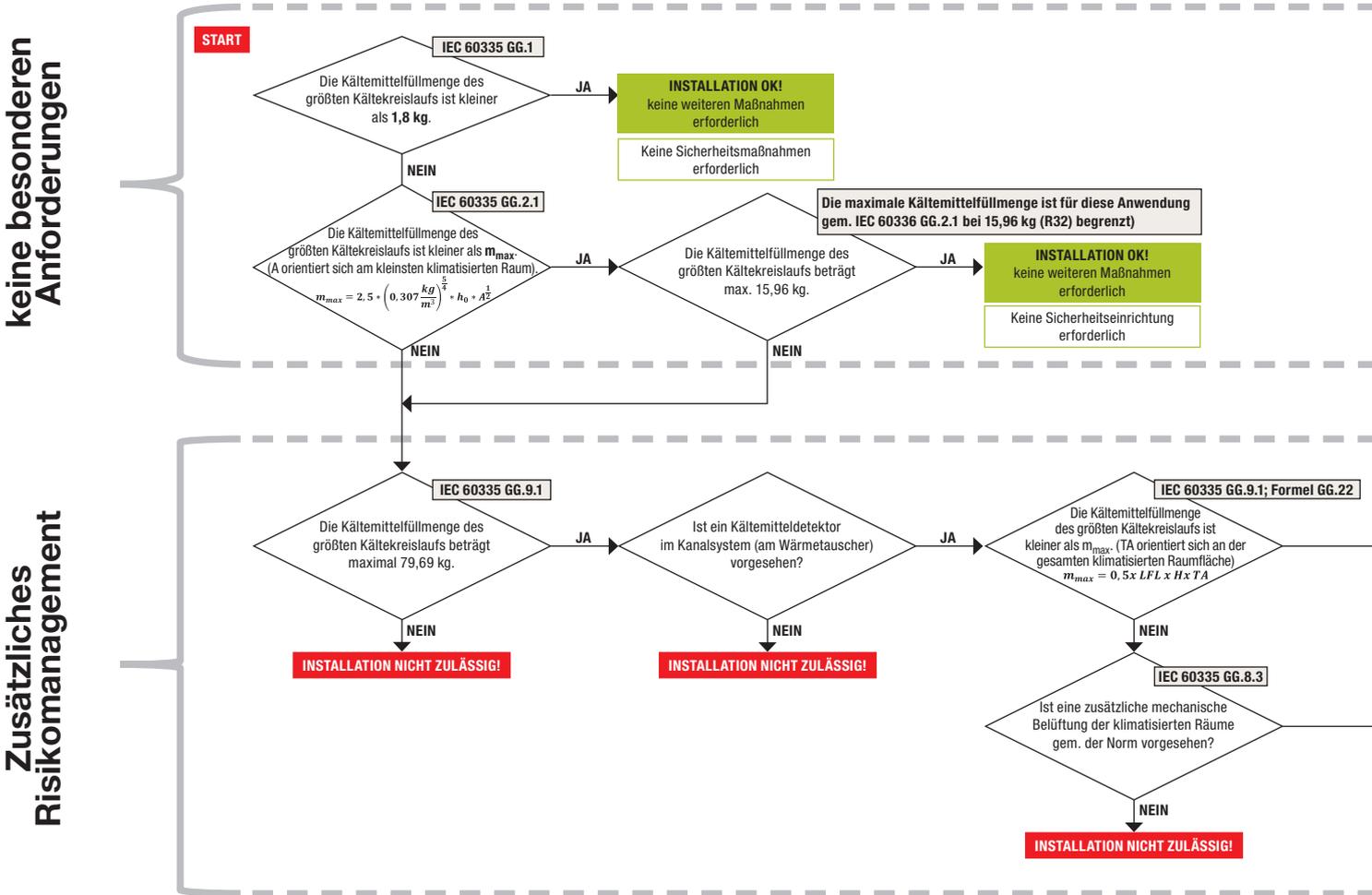
INSTALLATION OK!
 Absperrentile + Alarm erforderlich (ggf. auch Vorrichtung zur Luftzirkulation)

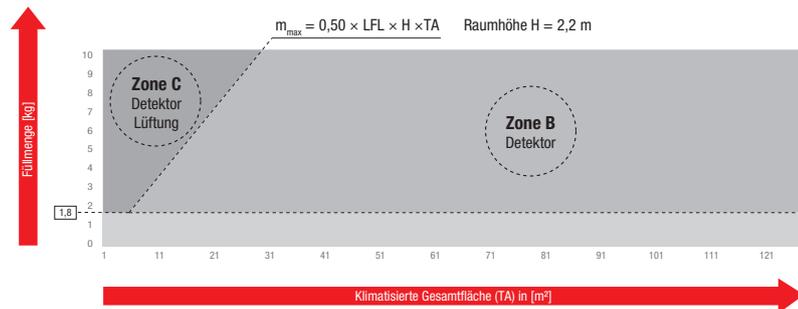
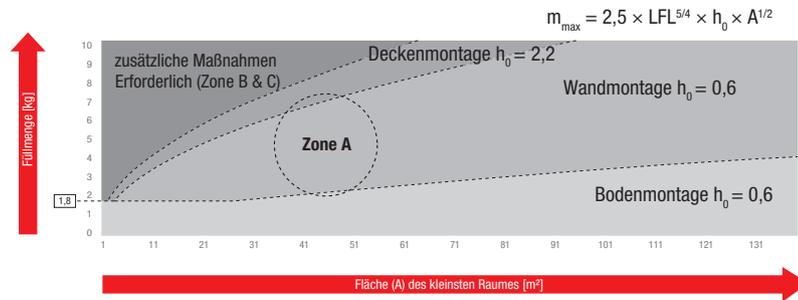
INSTALLATION NICHT ZULÄSSIG!

INSTALLATION NICHT ZULÄSSIG!

A.5.2 Lüftungssysteme mit R32-Kältemittel

Sobald kältemittelführende Bauteile in einem Lüftungssystem installiert werden und eine Undichtigkeit zur Freisetzung von A2L-Kältemittel in das Kanalsystem und damit in Personenaufenthaltsbereiche führen kann, muss dieses hinsichtlich sicherheitsrelevanter Maßnahmen beurteilt und ggf. mit entsprechenden Vorrichtungen gem. IEC 60335-2-40 (Abschnitt GG) ausgestattet werden.

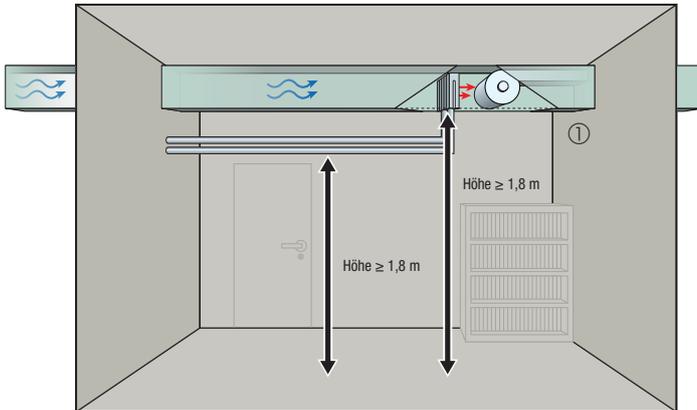




A.6 Installationsbeispiele (Empfehlungen)

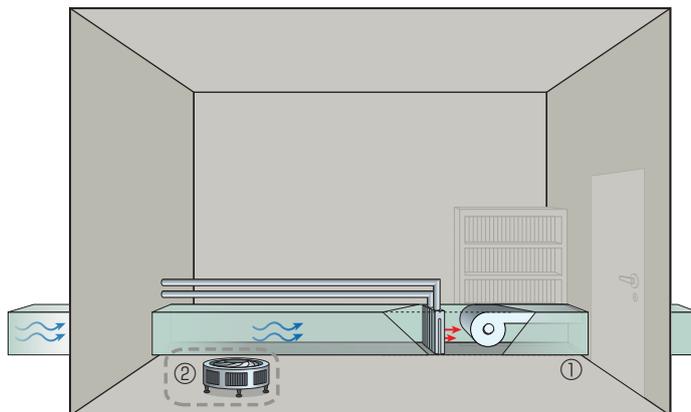
A.6.1 Installation Air-Handling-Unit (AHU)

Installation Zone 1, oberhalb 1,8 m Höhe



Sicherheitsmaßnahmen:

- Keine



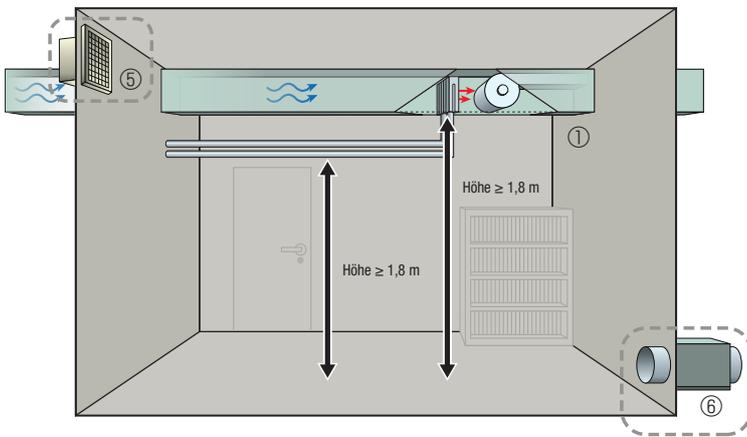
Sicherheitsmaßnahmen:

- Luftumwälzung
(Dauerbetrieb oder geregelt über Kältemitteldetektor)

Legende:

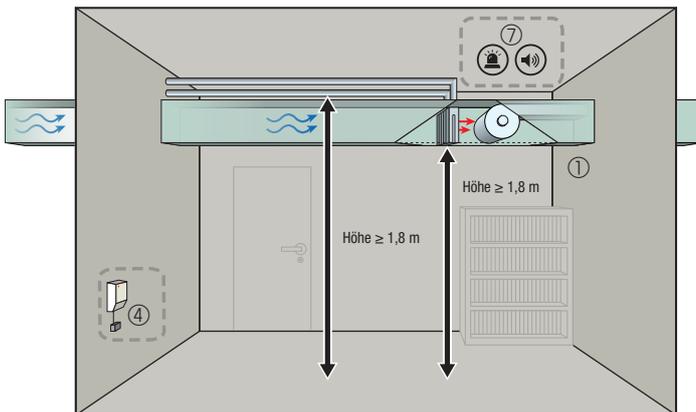
- ① Air-Handling-Unit
- ② Luftumwälzung

Installation Zone 2, oberhalb 1,8 m Höhe



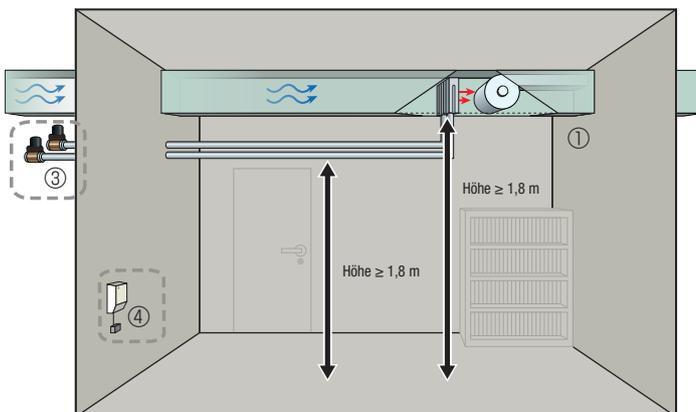
Sicherheitsmaßnahmen:

- Mechanische Lüftung (Dauerbetrieb oder angesteuert über Kältemitteldetektor)



Sicherheitsmaßnahmen:

- Sicherheitsalarmeinrichtung (geregelt über Kältemitteldetektor)



Sicherheitsmaßnahmen:

- Sicherheitsabsperventile (geregelt über Kältemitteldetektor)

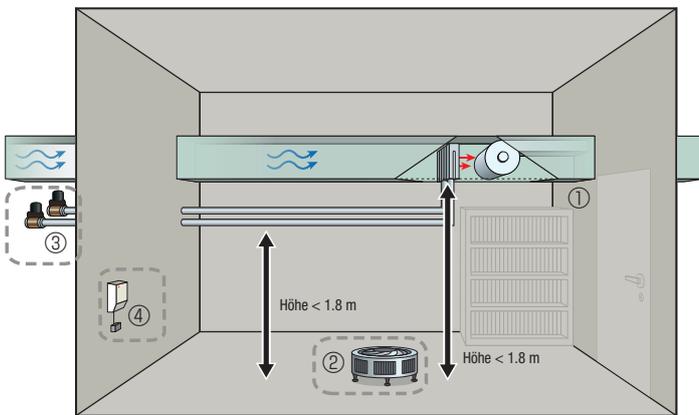
Legende:

- ① Air-Handling-Unit
- ③ Absperrventil
- ④ Kältemitteldetektor

- ⑤ Zuluft
- ⑥ mechanische Lüftung
- ⑦ Alarmsystem (akustische und optische Alarmierung)

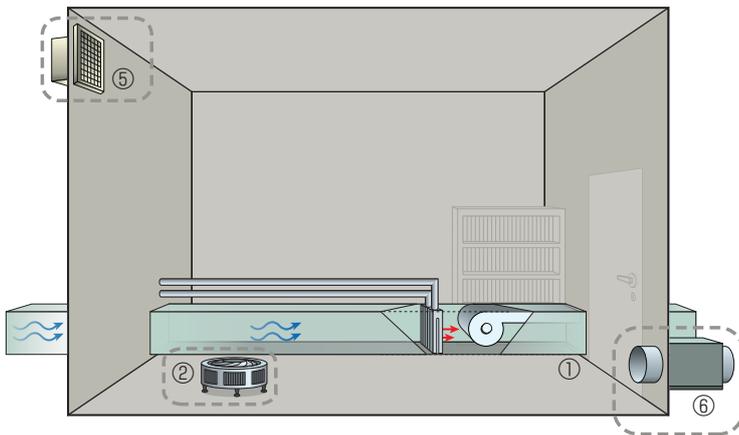
- ⑧ Befugte Person (z. B. Techniker)
- ⑨ Ggf. Überwacher Standort (z. B. Seniorenresidenz)

Installation Zone 2, unterhalb 1,8 m Höhe



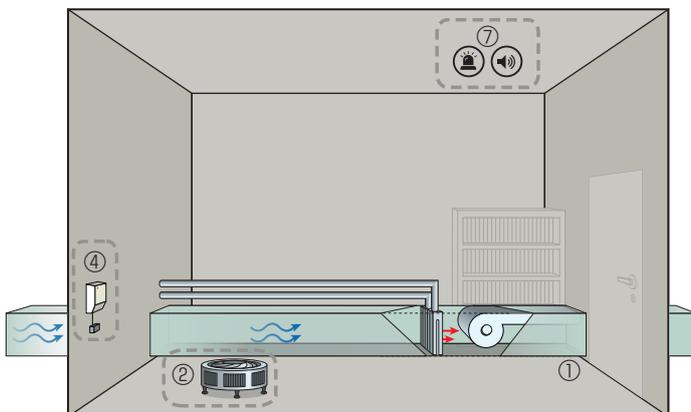
Sicherheitsmaßnahmen:

- Luftumwälzung (Dauerbetrieb oder geregelt über Kältemitteldetektor)
- Sicherheitsabsperrentile (angesteuert über Kältemitteldetektor)



Sicherheitsmaßnahmen:

- Luftumwälzung (Dauerbetrieb oder geregelt über Kältemitteldetektor)
- Mechanische Lüftung (Dauerbetrieb oder angesteuert über Kältemitteldetektor)



Sicherheitsmaßnahmen:

- Luftumwälzung (Dauerbetrieb oder geregelt über Kältemitteldetektor)
- Sicherheitsalarmeinrichtung (geregelt über Kältemitteldetektor)

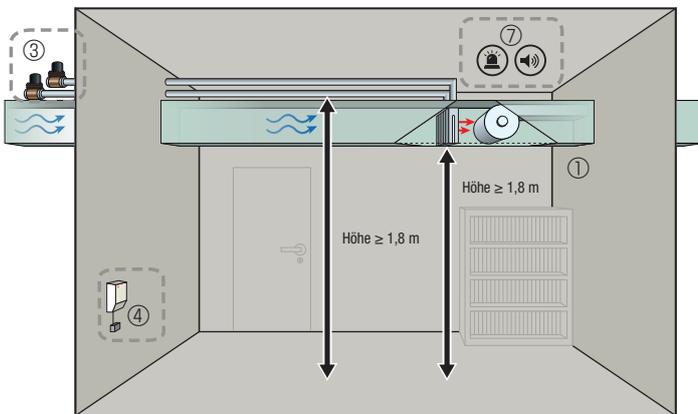
Legende:

- ① Air-Handling-Unit
- ② Luftumwälzung
- ③ Absperrventile

- ④ Kältemitteldetektor
- ⑤ Zuluft
- ⑥ mechanische Lüftung

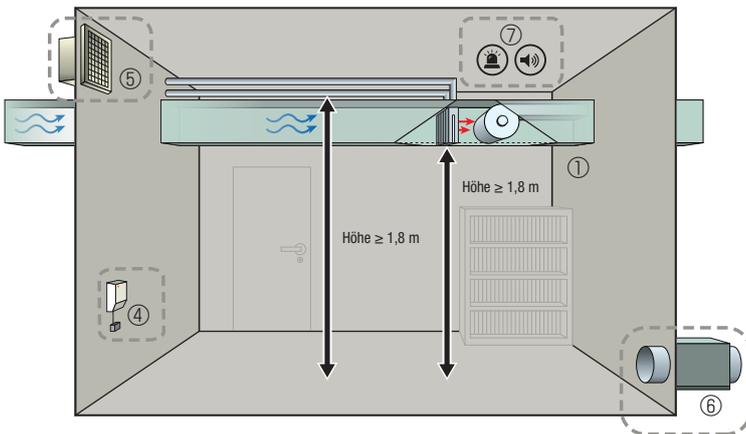
- ⑦ Alarmsystem (akustische und optische Alarmierung)
- ⑧ Befugte Person (z. B. Techniker)
- ⑨ Ggf. Überwacher Standort (z. B. Seniorenresidenz)

Installation Zone 3 oder Zone 2 (im untersten UG) oberhalb 1,8 m Höhe



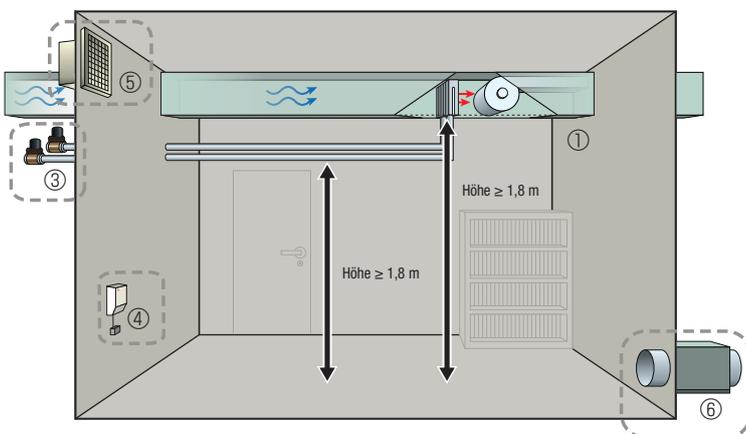
Sicherheitsmaßnahmen:

- Sicherheitsalarmeinrichtung (geregelt über Kältemitteldetektor)
- Sicherheitsabsperrentile (geregelt über Kältemitteldetektor)



Sicherheitsmaßnahmen:

- Sicherheitsalarmeinrichtung (geregelt über Kältemitteldetektor)
- Mechanische Lüftung (Dauerbetrieb oder angesteuert über Kältemitteldetektor)



Sicherheitsmaßnahmen:

- Sicherheitsabsperrentile (geregelt über Kältemitteldetektor)
- Mechanische Lüftung (Dauerbetrieb oder angesteuert über Kältemitteldetektor)

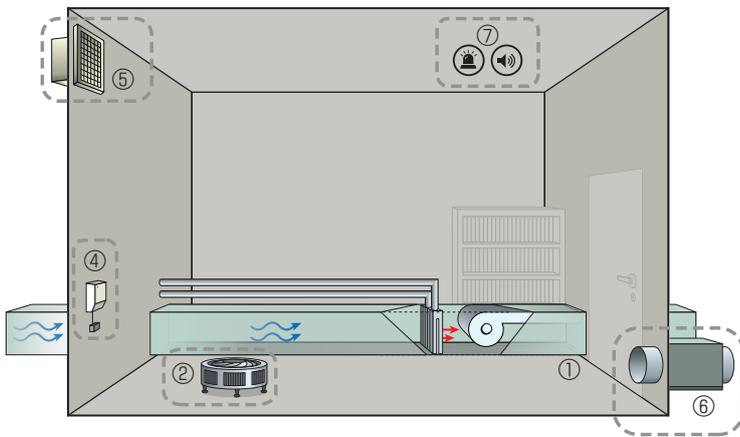
Legende:

- ① Air-Handling-Unit
- ③ Absperrventil
- ④ Kältemitteldetektor

- ⑤ Zuluft
- ⑥ mechanische Lüftung
- ⑦ Alarmsystem (akustische und optische Alarmierung)

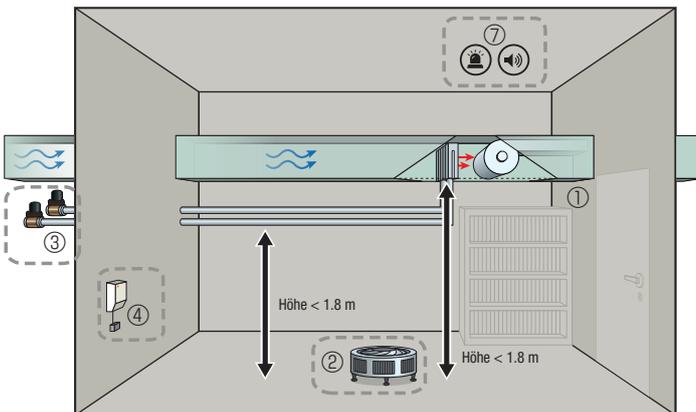
- ⑧ Befugte Person (z. B. Techniker)
- ⑨ Ggf. Überwacher Standort (z. B. Seniorenresidenz)

Installation Zone 3 oder Zone 2 (im untersten UG) unterhalb 1,8 m Höhe



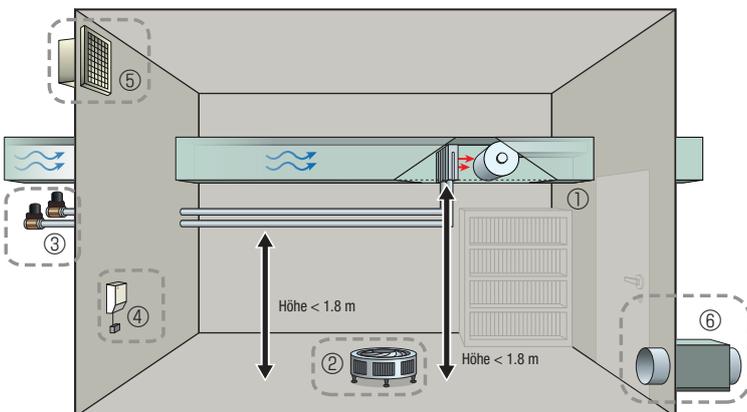
Sicherheitsmaßnahmen:

- Luftumwälzung (Dauerbetrieb oder geregelt über Kältemitteldetektor)
- Mechanische Lüftung (Dauerbetrieb oder angesteuert über Kältemitteldetektor)
- Sicherheitsalarmeinrichtung (geregelt über Kältemitteldetektor)



Sicherheitsmaßnahmen:

- Luftumwälzung (Dauerbetrieb oder geregelt über Kältemitteldetektor)
- Sicherheitsalarmeinrichtung (geregelt über Kältemitteldetektor)
- Sicherheitsabsperrentile (geregelt über Kältemitteldetektor)



Sicherheitsmaßnahmen:

- Luftumwälzung (Dauerbetrieb oder geregelt über Kältemitteldetektor)
- Sicherheitsalarmeinrichtung (geregelt über Kältemitteldetektor)
- Sicherheitsabsperrentile (geregelt über Kältemitteldetektor)

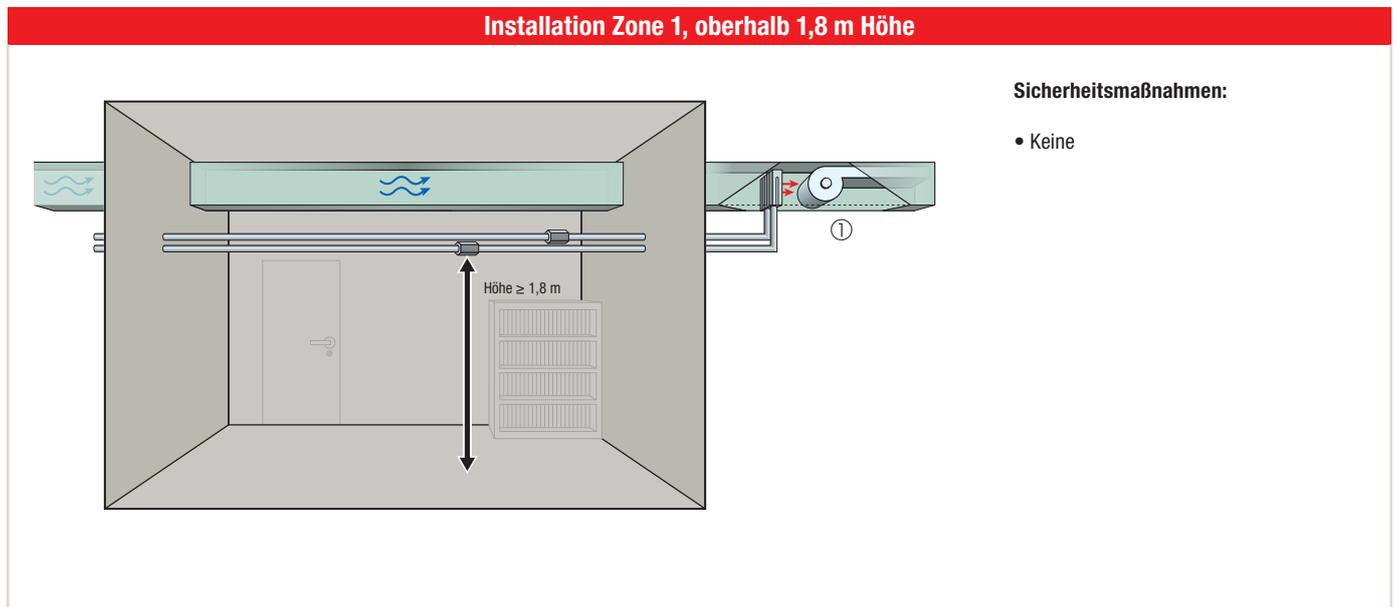
Legende:

- ① Air-Handling-Unit
- ② Luftumwälzung
- ③ Absperrventile

- ④ Kältemitteldetektor
- ⑤ Zuluft
- ⑥ mechanische Lüftung

- ⑦ Alarmsystem (akustische und optische Alarmierung)
- ⑧ Befugte Person (z. B. Techniker)
- ⑨ Ggf. Überwacher Standort (z. B. Seniorenresidenz)

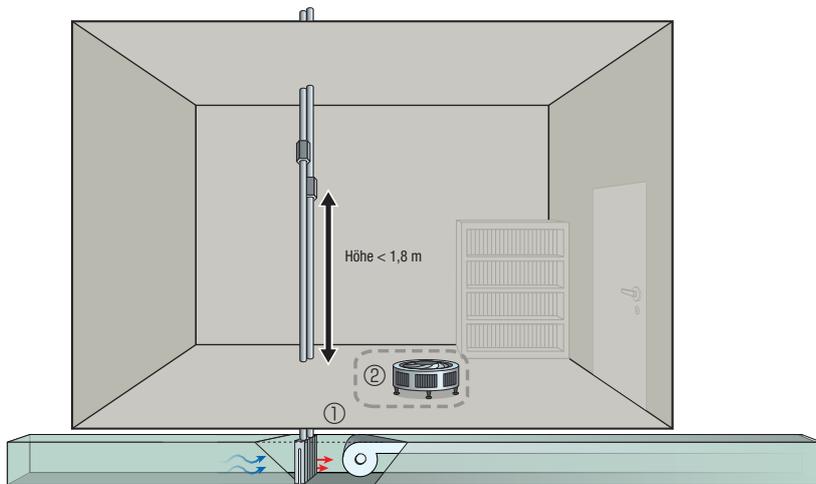
A.6.2 Installation von Rohrleitungen



Legende:

① Air-Handling-Unit

Installation Zone 1, unterhalb 1,8 m Höhe

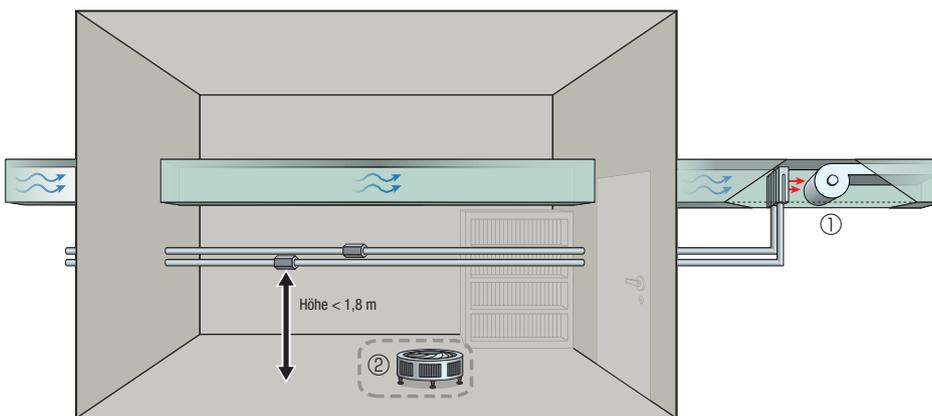


Sicherheitsmaßnahmen:

- Luftumwälzung (Dauerbetrieb oder geregelt über Kältemitteldetektor)

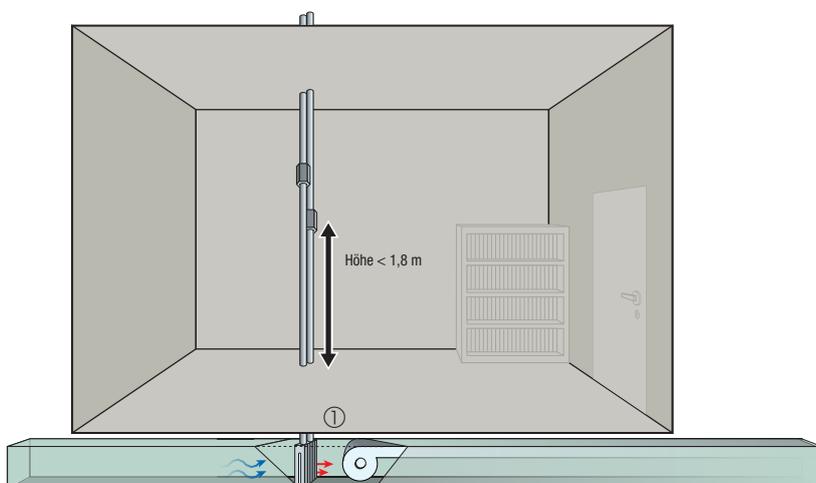
Hinweis:

Eine vertikale Führung von kältemittel-führenden Leitungen durch einen Personen-aufenthaltsbereich hindurch ist automatisch als Bodenmontage zu betrachten.



Sicherheitsmaßnahmen:

- Luftumwälzung (Dauerbetrieb oder geregelt über Kältemitteldetektor)



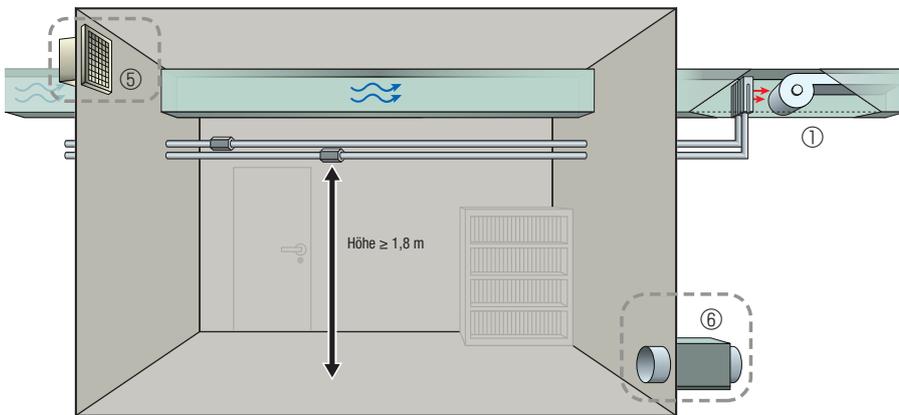
Sicherheitsmaßnahmen:

- Keine

Legende:

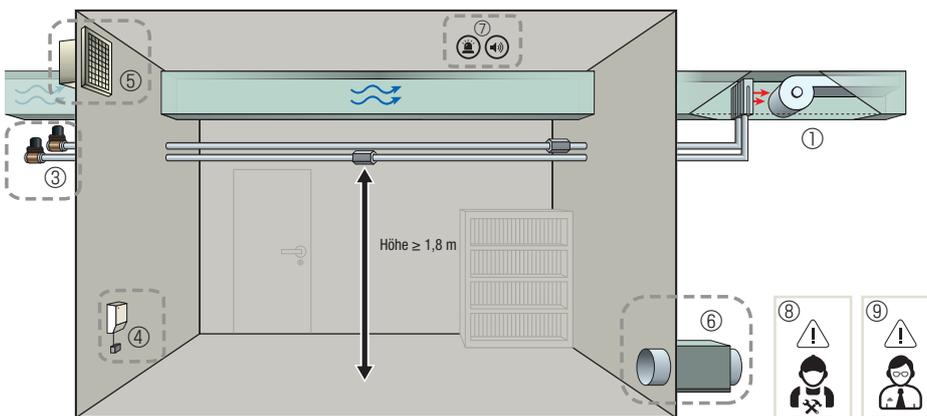
- ① Air-Handling-Unit
- ② Luftumwälzung

Installation Zone 2 oberhalb 1,8 m Höhe



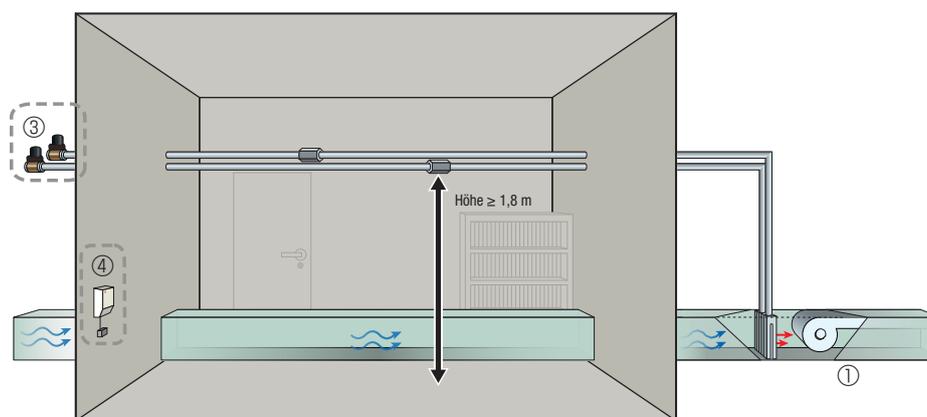
Sicherheitsmaßnahmen:

- Mechanische Lüftung (Dauerbetrieb oder angesteuert über Kältemitteldetektor)



Sicherheitsmaßnahmen:

- Sicherheitsalarmeinrichtung (geregelt über Kältemitteldetektor)



Sicherheitsmaßnahmen:

- Sicherheitsabsperrentile (geregelt über Kältemitteldetektor)

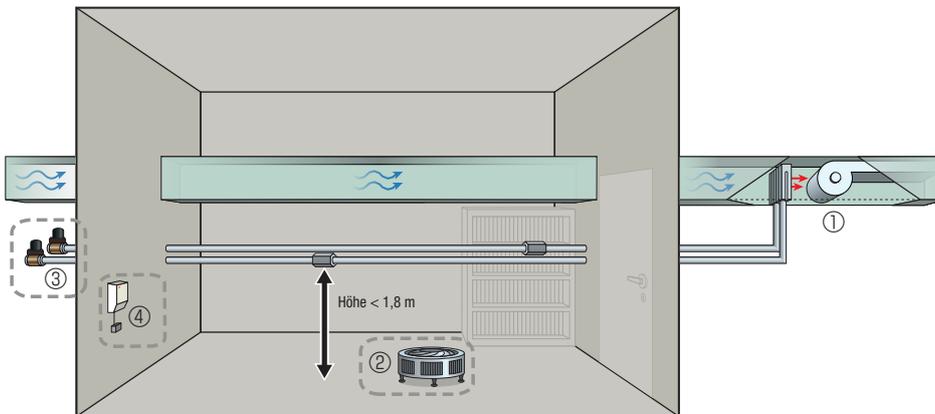
Legende:

- ① Air-Handling-Unit
- ③ Absperrventil
- ④ Kältemitteldetektor

- ⑤ Zuluft
- ⑥ mechanische Lüftung
- ⑦ Alarmsystem (akustische und optische Alarmierung)

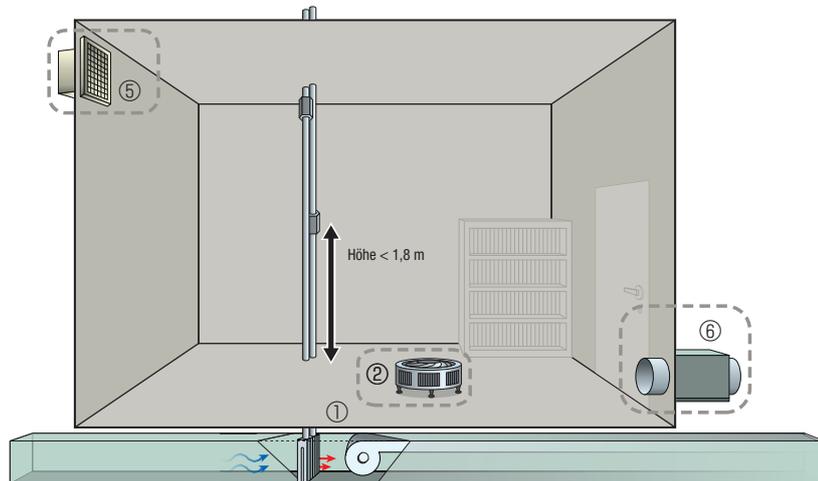
- ⑧ Befugte Person (z. B. Techniker)
- ⑨ Ggf. Überwachter Standort (z. B. Seniorenresidenz)

Installation Zone 2 unterhalb 1,8 m Höhe



Sicherheitsmaßnahmen:

- Luftumwälzung (Dauerbetrieb oder geregelt über Kältemitteldetektor)
- Sicherheitsabsperrentile (angesteuert über Kältemitteldetektor)

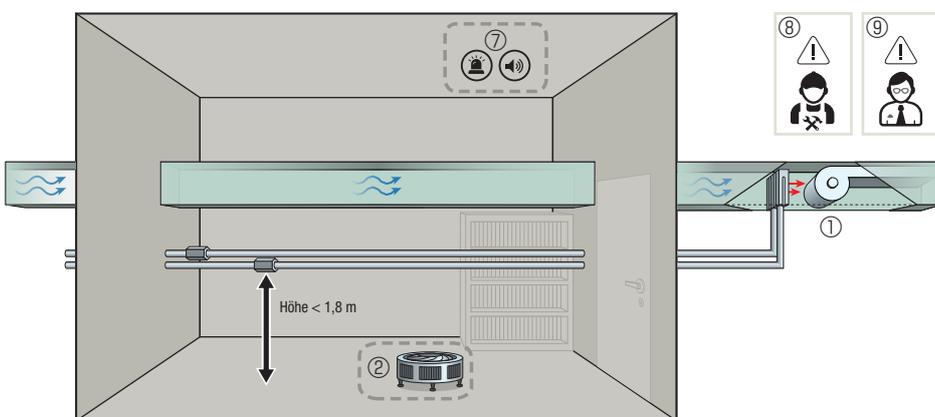


Sicherheitsmaßnahmen:

- Luftumwälzung (Dauerbetrieb oder geregelt über Kältemitteldetektor)
- Mechanische Lüftung (Dauerbetrieb oder angesteuert über Kältemitteldetektor)

Hinweis:

Eine vertikale Führung von kältemittel-führenden Leitungen durch einen Personen-aufenthaltsbereich hindurch ist automatisch als Bodenmontage zu betrachten.



Sicherheitsmaßnahmen:

- Luftumwälzung (Dauerbetrieb oder geregelt über Kältemitteldetektor)
- Sicherheitsalarmeinrichtung (geregelt über Kältemitteldetektor)

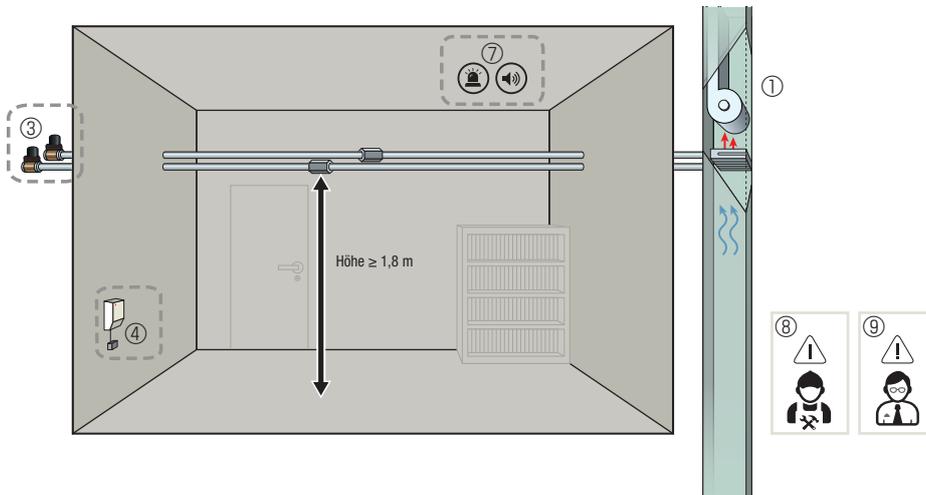
Legende:

- ① Air-Handling-Unit
- ③ Absperrventil
- ④ Kältemitteldetektor

- ⑤ Zuluft
- ⑥ mechanische Lüftung
- ⑦ Alarmsystem (akustische und optische Alarmierung)

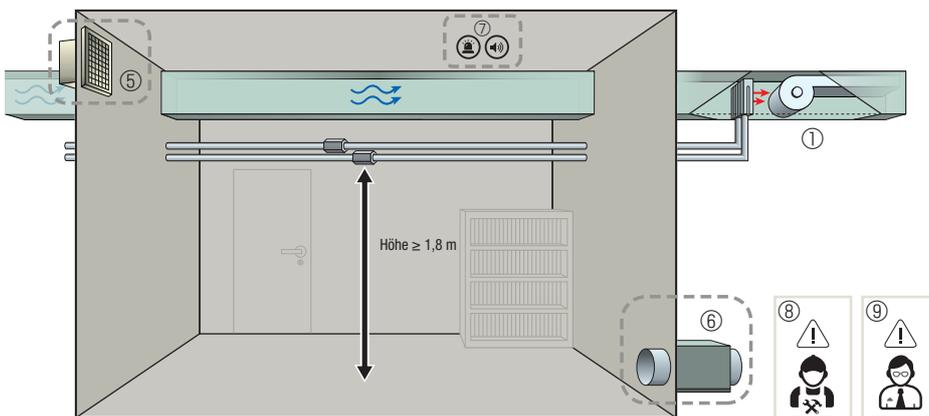
- ⑧ Befugte Person (z. B. Techniker)
- ⑨ Ggf. Überwacher Standort (z. B. Seniorenresidenz)

Installation Zone 3 oder Zone 2 (im untersten UG) oberhalb 1,8 m Höhe



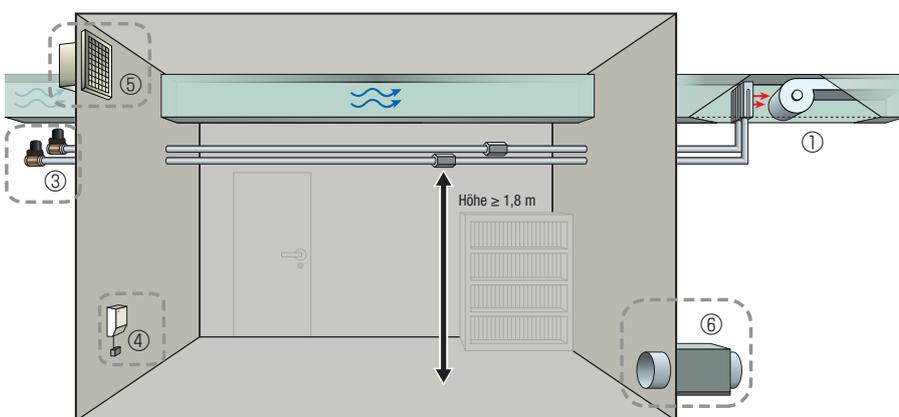
Sicherheitsmaßnahmen:

- Sicherheitsalarmeinrichtung (geregelt über Kältemitteldetektor)
- Sicherheitsabsperrentile (geregelt über Kältemitteldetektor)



Sicherheitsmaßnahmen:

- Sicherheitsalarmeinrichtung (geregelt über Kältemitteldetektor)
- Mechanische Lüftung (Dauerbetrieb oder angesteuert über Kältemitteldetektor)



Sicherheitsmaßnahmen:

- Sicherheitsabsperrentile (geregelt über Kältemitteldetektor)
- Mechanische Lüftung (Dauerbetrieb oder angesteuert über Kältemitteldetektor)

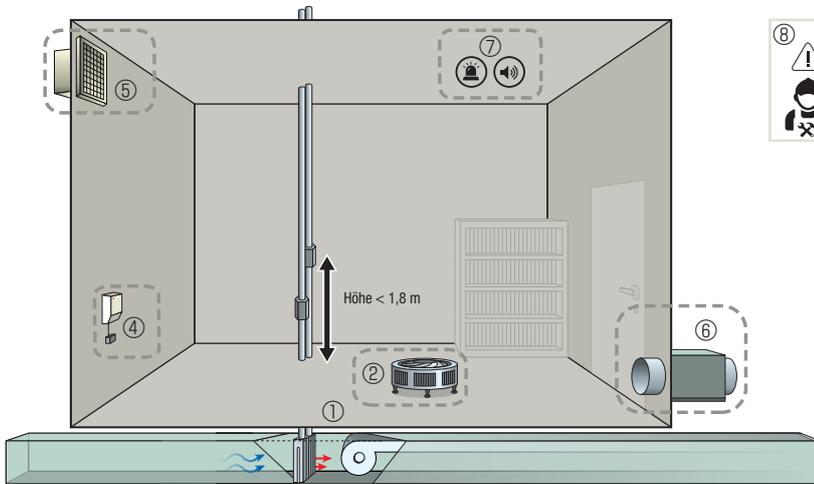
Legende:

- ① Air-Handling-Unit
- ③ Absperrventil
- ④ Kältemitteldetektor

- ⑤ Zuluft
- ⑥ mechanische Lüftung
- ⑦ Alarmsystem (akustische und optische Alarmierung)

- ⑧ Befugte Person (z. B. Techniker)
- ⑨ Ggf. Überwacher Standort (z. B. Seniorenresidenz)

Installation Zone 3 oder Zone 2 (im untersten UG) unterhalb 1,8 m Höhe

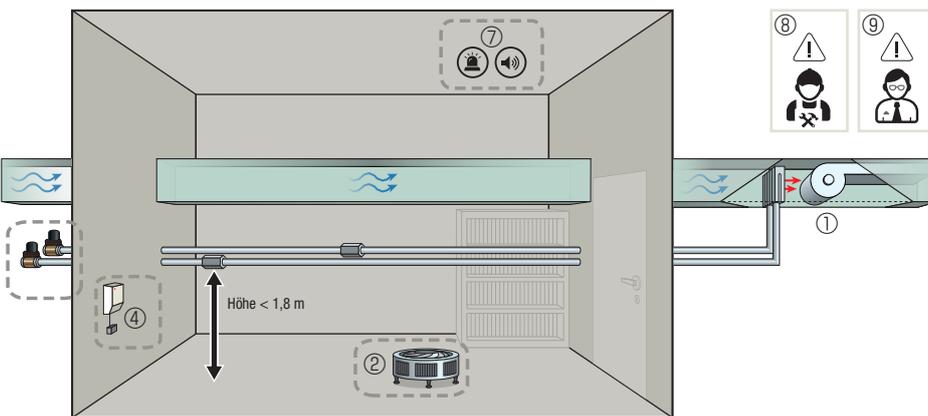


Sicherheitsmaßnahmen:

- Luftumwälzung (Dauerbetrieb oder geregelt über Kältemitteldetektor)
- Mechanische Lüftung (Dauerbetrieb oder angesteuert über Kältemitteldetektor)
- Sicherheitsalarmeinrichtung (geregelt über Kältemitteldetektor)

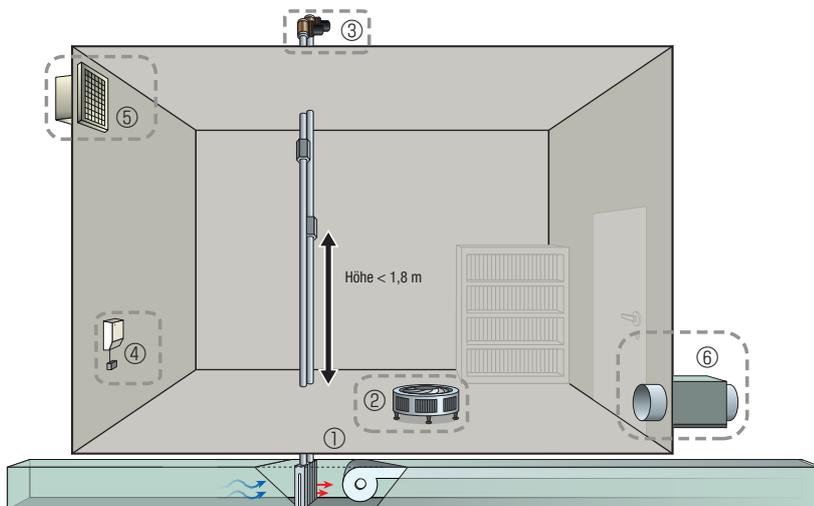
Hinweis:

Eine vertikale Führung von kältemittel-führenden Leitungen durch einen Personen-aufenthaltsbereich hindurch ist automatisch als Bodenmontage zu betrachten.



Sicherheitsmaßnahmen:

- Luftumwälzung (Dauerbetrieb oder geregelt über Kältemitteldetektor)
- Sicherheitsalarmeinrichtung (geregelt über Kältemitteldetektor)
- Sicherheitsabsperrentile (geregelt über Kältemitteldetektor)



Sicherheitsmaßnahmen:

- Luftumwälzung (Dauerbetrieb oder geregelt über Kältemitteldetektor)
- Sicherheitsalarmeinrichtung (geregelt über Kältemitteldetektor)
- Sicherheitsabsperrentile (geregelt über Kältemitteldetektor)

Hinweis:

Eine vertikale Führung von kältemittel-führenden Leitungen durch einen Personen-aufenthaltsbereich hindurch ist automatisch als Bodenmontage zu betrachten.

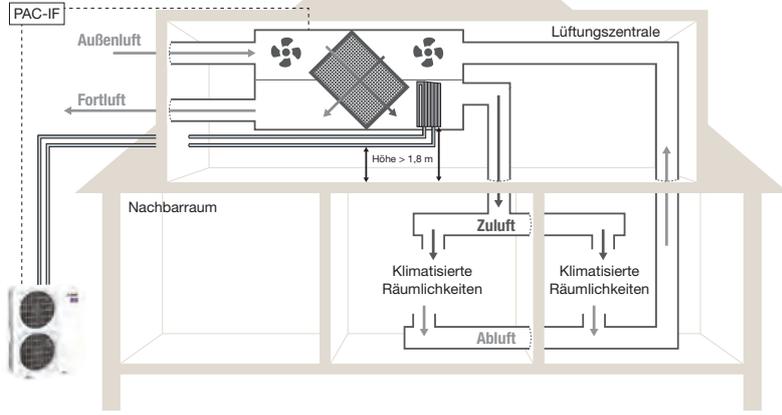
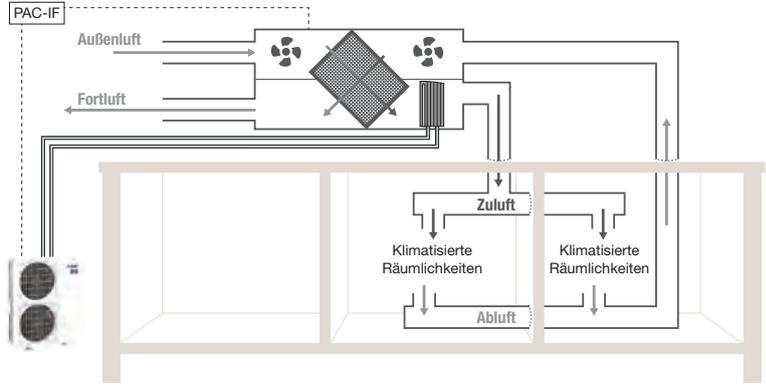
Legende:

- ① Air-Handling-Unit
- ② Luftumwälzung
- ③ Absperrventile

- ④ Kältemitteldetektor
- ⑤ Zuluft
- ⑥ mechanische Lüftung

- ⑦ Alarmsystem (akustische und optische Alarmierung)
- ⑧ Befugte Person (z. B. Techniker)
- ⑨ Ggf. Überwachter Standort (z. B. Seniorenresidenz)

A.6.3 Kombinierte Lösungen

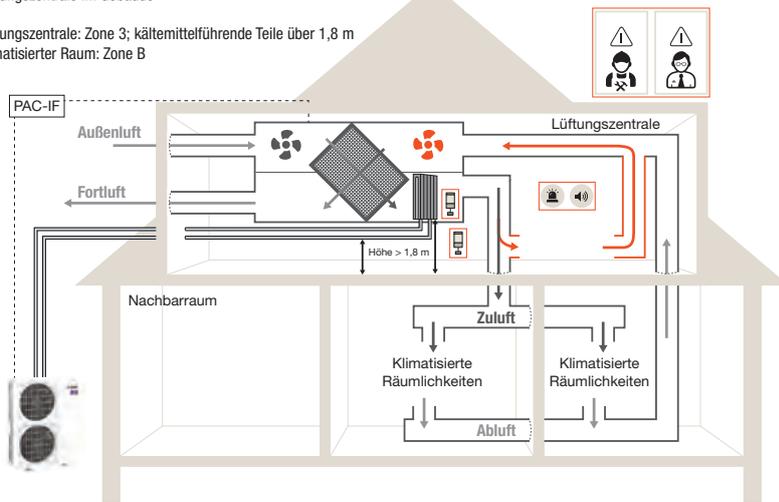
<p>Lüftungszentrale im Gebäude</p> <p>Lüftungszentrale: Zone 1; Kältemittelführende Teile über 1,8m Klimatisierter Raum: Zone A</p> 	<p>Sicherheitsmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keine
<p>Lüftungszentrale außerhalb des Gebäudes</p> <p>Lüftungszentrale: keine Anforderungen Klimatisierter Raum: Zone A</p> 	<p>Sicherheitsmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keine

<p>Lüftungszentrale im Gebäude</p> <p>Lüftungszentrale: Zone 2; Kältemittelführende Teile über 1,8m Klimatisierter Raum: Zone A</p>	<p>Sicherheitsmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lüftungszentrale: Mechanische Lüftung* (geregelt über Kältemitteldetektor in der Lüftungszentrale) • Lüftungssystem: keine • Klimatisierter Raum: keine
<p>Lüftungszentrale im Gebäude</p> <p>Lüftungszentrale: Zone 2; Kältemittelführende Teile über 1,8m Klimatisierter Raum: Zone A</p>	<p>Sicherheitsmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lüftungszentrale: Sicherheitsalarmeinrichtung (geregelt über Kältemitteldetektor in der Lüftungszentrale) • Lüftungssystem: keine • Klimatisierter Raum: keine
<p>Lüftungszentrale im Gebäude</p> <p>Lüftungszentrale: Zone 2; Kältemittelführende Teile über 1,8m Klimatisierter Raum: Zone A</p>	<p>Sicherheitsmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lüftungszentrale: Sicherheitsabsperrentile (geregelt über Kältemitteldetektor in der Lüftungszentrale) • Lüftungssystem: keine • Klimatisierter Raum: keine

* Für die Realisierung der Sicherheitsmaßnahme „Mechanische Lüftung“ kann das vorhandene Lüftungssystem mitverwendet werden.

Lüftungszentrale im Gebäude

Lüftungszentrale: Zone 3; kältemittelführende Teile über 1,8 m
Klimatisierter Raum: Zone B

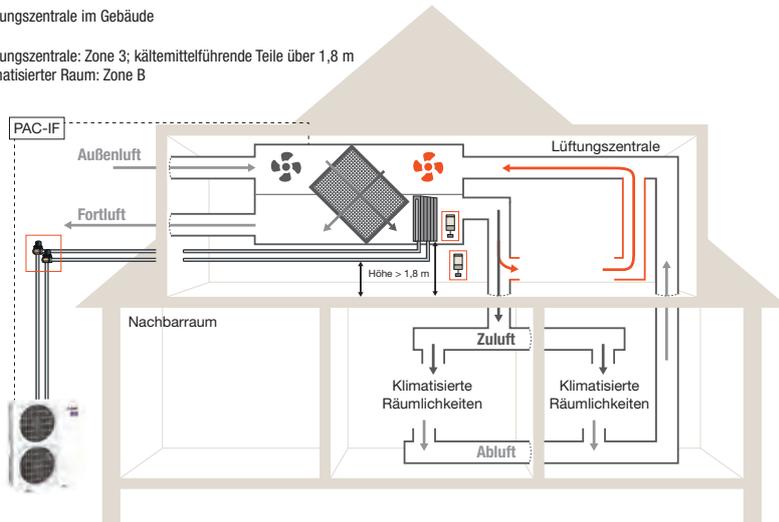


Sicherheitsmaßnahmen:

- Lüftungszentrale:
Sicherheitsalarmeinrichtung
Mechanische Lüftung*
(geregelt über Kältemitteldetektor
in der Lüftungszentrale)
- Lüftungssystem:
Kältemitteldetektor
- Klimatisierter Raum:
keine

Lüftungszentrale im Gebäude

Lüftungszentrale: Zone 3; kältemittelführende Teile über 1,8 m
Klimatisierter Raum: Zone B

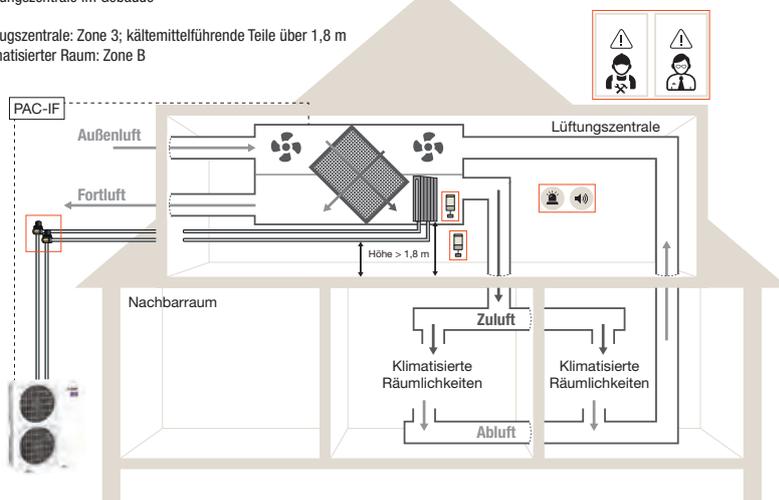


Sicherheitsmaßnahmen:

- Lüftungszentrale:
Sicherheitsabsperrentile
Mechanische Lüftung*
(geregelt über Kältemitteldetektor
in der Lüftungszentrale)
- Lüftungssystem:
Kältemitteldetektor
- Klimatisierter Raum:
keine

Lüftungszentrale im Gebäude

Lüftungszentrale: Zone 3; kältemittelführende Teile über 1,8 m
Klimatisierter Raum: Zone B



Sicherheitsmaßnahmen:

- Lüftungszentrale:
Sicherheitsabsperrentile
Mechanische Lüftung*
(geregelt über Kältemitteldetektor
in der Lüftungszentrale)
- Lüftungssystem:
Kältemitteldetektor
- Klimatisierter Raum:
keine

* Für die Realisierung der Sicherheitsmaßnahme „Mechanische Lüftung“ kann das vorhandene Lüftungssystem mitverwendet werden.

<p>Lüftungszentrale im Gebäude</p> <p>Lüftungszentrale: Zone 3; kältemittelführende Teile unter 1,8 m Klimatisierter Raum: Zone C</p>	<p>Sicherheitsmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lüftungszentrale: Mechanische Lüftung*² Sicherheitsalarmeinrichtung Luftumwälzung (geregelt über Kältemitteldetektor in der Lüftungszentrale) <p>*¹ Wenn die erforderliche Luftumwälzung (230 m³/h) durch das Lüftungssystem selbst realisiert werden kann, ist diese Maßnahme nicht zwingend erforderlich.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lüftungssystem: Kältemitteldetektor im Lüftungskanal • Klimatisierter Raum: Zusätzliche Belüftung (geregelt über Detektor im Lüftungskanal)
<p>Lüftungszentrale im Gebäude</p> <p>Lüftungszentrale: Zone 3; kältemittelführende Teile unter 1,8 m Klimatisierter Raum: Zone C</p>	<p>Sicherheitsmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lüftungszentrale: Mechanische Lüftung*² Sicherheitsabsperrentile Luftumwälzung (geregelt über Kältemitteldetektor in der Lüftungszentrale) <p>*¹ Wenn die erforderliche Luftumwälzung (230 m³/h) durch das Lüftungssystem selbst realisiert werden kann, ist diese Maßnahme nicht zwingend erforderlich.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lüftungssystem: Kältemitteldetektor im Lüftungskanal • Klimatisierter Raum: Zusätzliche Belüftung (geregelt über Detektor im Lüftungskanal)
<p>Lüftungszentrale im Gebäude</p> <p>Lüftungszentrale: Zone 3; kältemittelführende Teile unter 1,8 m Klimatisierter Raum: Zone C</p>	<p>Sicherheitsmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lüftungszentrale: Sicherheitsalarmeinrichtung Sicherheitsabsperrentile Luftumwälzung (geregelt über Kältemitteldetektor in der Lüftungszentrale) <p>*¹ Wenn die erforderliche Luftumwälzung (230 m³/h) durch das Lüftungssystem selbst realisiert werden kann, ist diese Maßnahme nicht zwingend erforderlich.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lüftungssystem: Kältemitteldetektor im Lüftungskanal • Klimatisierter Raum: Zusätzliche Belüftung (geregelt über Detektor im Lüftungskanal)

*² Für die Realisierung der Sicherheitsmaßnahme „Mechanische Lüftung“ kann das vorhandene Lüftungssystem mitverwendet werden.



Mitsubishi Electric ist für Sie vor Ort

Zentrale

Living Environment Systems
Mitsubishi-Electric-Platz 1
D-40882 Ratingen
Phone +49 2102 486-0
Fax +49 2102 486-1120

Bremen

PLZ 26–28, 49
Max-Pechstein-Straße 6
D-28816 Stuhr
Phone +49 40 55620347-0
Fax +49 40 55620347-99
les-bremen@meg.mee.com

Dortmund

PLZ 41, 44, 57–59
Mitsubishi-Electric-Platz 1
D-40882 Ratingen
Phone +49 2102 486-8521
Fax +49 2102 486-4664
les-dortmund@meg.mee.com

Kaiserslautern

PLZ 54, 66–69
Seligenstädter Grund 1
D-63150 Heusenstamm
Phone +49 6104 80243-0
Fax +49 6104 80243-29
les-kaiserslautern@meg.mee.com

München

PLZ 80–88
Rollnerstraße 12
D-90408 Nürnberg
Phone +49 711 327001-610
Fax +49 2102 486666-8620
les-muenchen@meg.mee.com

Key Account

PLZ 01–99
Mitsubishi-Electric-Platz 1
D-40882 Ratingen
Phone +49 2102 486-4176
Fax +49 2102 486-4664
les-keyaccount@meg.mee.com

Berlin

PLZ 10–18, 39
Hauptstraße 80
D-16348 Wandlitz (Schönwalde)
Phone +49 40 55620347-0
Fax +49 40 55620347-99
les-berlin@meg.mee.com

Köln

PLZ 42, 50–53
Mitsubishi-Electric-Platz 1
D-40882 Ratingen
Phone +49 2102 486-8521
Fax +49 2102 486-4664
les-koeln@meg.mee.com

Stuttgart

PLZ 70–74, 89
Schelmenwasenstraße 16–20
D-70567 Stuttgart
Phone +49 711 327001-610
Fax +49 711 327001-615
les-stuttgart@meg.mee.com

Hamburg

PLZ 19–25
Borsteler Bogen 27 D
D-22453 Hamburg
Phone +49 40 55620347-0
Fax +49 40 55620347-99
les-hamburg@meg.mee.com

Dresden

PLZ 01–09, 98–99
Asterweg 16
D-09648 Altmittweida
Phone +49 40 55620347-0
Fax +49 2102 486-8616
les-dresden@meg.mee.com

Frankfurt

PLZ 35, 36, 55, 56, 60–65
Seligenstädter Grund 1
D-63150 Heusenstamm
Phone +49 6104 80243-0
Fax +49 6104 80243-29
les-frankfurt@meg.mee.com

Baden-Baden

PLZ 75–79
Schelmenwasenstraße 16–20
D-70567 Stuttgart
Phone +49 711 327001-610
Fax +49 711 327001-615
les-badenbaden@meg.mee.com

Hannover

PLZ 29–31, 38
Borsteler Bogen 27 D
D-22453 Hamburg
Phone +49 40 55620347-0
Fax +49 40 55620347-99
les-hannover@meg.mee.com

Düsseldorf

PLZ 40, 45–48
Mitsubishi-Electric-Platz 1
D-40882 Ratingen
Phone +49 2102 486-8521
Fax +49 2102 486-4664
les-duesseldorf@meg.mee.com

Kassel

PLZ 32–34, 37
Mitsubishi-Electric-Platz 1
D-40882 Ratingen
Phone +49 2102 486-8521
Fax +49 2102 486-4664
les-kassel@meg.mee.com

Nürnberg

PLZ 90–97
Rollnerstraße 12
D-90408 Nürnberg
Phone +49 711 327001-610
Fax +49 2102 486666-8618
les-nuernberg@meg.mee.com

Unsere Klimaanlage und Wärmepumpen enthalten fluorierte Treibhausgase R410A, R407C, R134a und R32.
Weitere Informationen finden Sie in der entsprechenden Bedienungsanleitung.

Alle Angaben und Abbildungen ohne Gewähr. Nicht alle Produkte sind in allen Ländern verfügbar.



Art.-Nr. DE-00179
Version 1/2022 / © Mitsubishi Electric Europe B.V.

