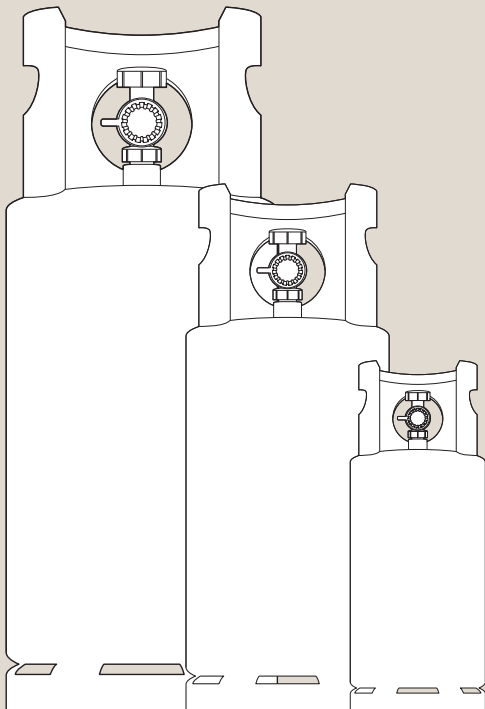


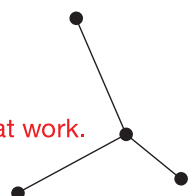
Living Environment Systems



R290

Umgang mit dem natürlichen Kältemittel R290

Kältemittel für Luft/Wasser- und Luft/Luft-Wärmepumpen



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.





Außengeräte mit natürlichem Kältemittel

// PUZ-WZ50VAA

// MUZ-RZ25VU

// PUZ-WZ60VAA

// MUZ-RZ25VUHZ

// PUZ-WZ80VAA

// MUZ-RZ35VU

// MUZ-RZ35VUHZ

// MUZ-RZ50VUHZ



Inhalt

1. Eigenschaften und Sicherheitshinweise	06
1.1 Eigenschaften des Kältemittels R290	06
1.2 Zündquellen	06
1.3 Sicherheitshinweise	07
2. Installation	09
2.1 Aufstellung	09
2.2 Luft/Wasser-Wärmepumpe	11
2.3 Luft/Luft-Wärmepumpe	11
2.4 Zusätzliche Installationshinweise Luft/Luft-Wärmepumpen	12
3. Sicherheitszone	15
4. Werkzeuge	19
5. Lagerung	20
6. Reparatur und Service	21
6.1 Sicherheitsbestimmungen und ordnungsgemäßes Verfahren für Reparaturen an R290 Kältemittelkreisläufen	21
6.2 Kältemittel entfernen (Nur für Luft/Luft-Wärmepumpen)	23
6.3 Ausbau / Einbau von defekten Teilen (Nur für Luft/Luft-Wärmepumpen)	23
6.4 Befüllen mit Kältemittel (Nur für Luft/Luft-Wärmepumpen)	24
7. Transport	24
7.1 Sicherheitsanforderungen	24
7.2 Sicherheitsempfehlung	24
8. Entsorgung	25



Hinweis!

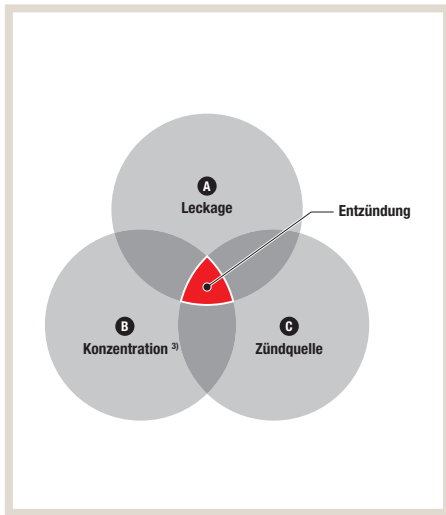
Die Installation, Inbetriebnahme und Wartung der Geräte darf nur durch qualifiziertes Fachpersonal gemäß DIN EN 378-4 für brennbare Kältemittel erfolgen.

Bitte beachten Sie zusätzlich die jeweiligen Installations- und Wartungsanleitungen zu jedem Gerät. Länderspezifische gesetzliche Bestimmungen sind, gegebenenfalls über die in diesem Überblick beschriebenen Anforderungen hinaus, einzuhalten.

1. Eigenschaften und Sicherheitshinweise

1.1 Eigenschaften des Kältemittels R290

Die hier aufgeführten Bedingungen sind erforderlich, um R290, im Vergleich zu anderen Kältemitteln, zu entflammen. Dabei sind vor allem die Kältemittelkonzentration (angegeben durch den LFL) und eine ausreichende Zündquelle von Bedeutung.



	R290	R32	R410A
Chemische Formel	C ₂ H ₈	CH ₂ F ₂	CH ₂ F ₂ / CHF ₂ CF ₂
Ozonabbaupotenzial (ODP)	0	0	0
Treibhauspotenzial (GWP) *1	0,02	675	2088
Entflammbarkeit *2	hoch entflammbar (Klasse 3)	schwer entflammbar (Klasse 2L)	nicht brennbar (Klasse 1)
LFL (Vol. %) untere Explosionsgrenze	1,8 Vol% 0,038 kg/m ³	13,3 Vol% 0,307 kg/m ³	–
UFL (Vol. %) obere Explosionsgrenze	9,5	29,3	–
Selbstentzündungstemperatur	370 °C	–	–
Verbrennungsenergie	46,3 MJ/kg	9,5 MJ/kg	–
Flammenausbreitungsgeschwindigkeit	38,7 cm/s	6,7 cm/s	–
min. Zündenergie	0,246 mJ	15 mJ	–

*1 IPCC 4. Sachstandsbericht

*2 ISO 817:2014

*3 Die Konzentration von R290 liegt zwischen LFL und UFL.

*4 Praktischer Grenzwert nach DIN EN 378 liegt bei 0,008 kg/m³

1.2 Zündquellen

Im Folgenden sind Zündquellen für R290 aufgeführt. Die minimale Zündenergie für R290 beträgt 0,246 mJ.

- Flamme
- Lichtbogen
- Heiße Oberfläche (370 °C)
- Elektrische Kontakte (Pressostate, Relais usw.)
- Entladung von Kondensatoren
- Potentialdifferenzen
- Mechanische Funken oder Einwirkung von Reibfunken (durch Werkzeuge)
- Statische Aufladung an nicht geerdeten Bauteilen (z. B. Kältemittelschlauch)
- Statische Aufladung von Arbeitskleidung

Funken, die durch die Reibung bei Werkzeugnutzung entstehen, können eine Zündquelle sein. Arbeiten, bei denen Funken entstehen, sind in ausreichender Entfernung zum Gerät durchzuführen. Achten Sie darauf, Elektrowerkzeuge zu verwenden, die den Vorschriften für R290 entsprechen. Beachten Sie Abschnitt „4. Werkzeuge“ auf Seite 19.

Schalten Sie nicht die Stromzufuhr ein, während Sie das Gerät installieren. Schalten Sie den Strom ab und überprüfen Sie ihn mit einem Multimeter, bevor Sie das R290-Gerät installieren. Auch statische Aufladung kann eine Zündquelle darstellen! Daher sind Maßnahmen zur Vermeidung von statischer Aufladung zu treffen.

An Rohren und Geräten, die Kältemittel enthalten, darf nicht gelötet werden. Vor dem Hartlöten ist das Kältemittel zu entfernen. Bei der Reparatur von Teilen, die mit dem Kältemittel in Berührung kommen, sind diese mit einem Rohrschneider zu entfernen, NICHT mit Werkzeugen wie Schneidbrenner, elektrischer Säge o. ä.

1.3 Sicherheitshinweise

R290 ist als hoch entflammbar eingestuft. Das Risiko einer Entzündung lässt sich durch die Einhaltung der folgenden sechs Punkte vermeiden.

1. Vermeiden Sie eine Freisetzung von Kältemittel

- Arbeiten am Kältemittelkreislauf dürfen nur von zertifiziertem oder qualifiziertem Personal durchgeführt werden, das im Umgang mit dem Kältemittel R290 gemäß EN 378 Teil 4 oder IEC 60335-2-40 Anhang HH geschult ist.
- Setzen Sie die Anlage und die kältemittelführenden Bauteile keinen starken Vibrationen oder Hitze aus.
- Stellen Sie sicher, dass kein Kältemittel in die Umgebung freigesetzt wird.
- Bei Arbeiten am Kältekreis, muss der Kreislauf zuvor evakuiert werden. Nutzen Sie dazu ein geeignetes Entsorgungsgerät und führen Sie das Kältemittel in eine für das Kältemittel geeignete Leerflasche.

2. Vermeiden Sie hohe Kältemittelkonzentrationen

- Sorgen Sie während der Installation und bei Wartungsarbeiten für ausreichende Belüftung, zum Beispiel mit einem Lüfter (EX-geschützt).



- Beachten Sie die Inhalte der Kapitel Installation, Sicherheitszone und Transport.

3. Halten Sie Zündquellen vom Gerät fern

- Beachten Sie die Kapitel Werkzeuge und Zündquellen.
- Beachten Sie, dass auch eine statische Entladung zu einer Entzündung von R290 führen kann. Es wird empfohlen, sich vor Beginn der Arbeit mit brennbaren Kältemitteln zu erden, indem Sie einen geerdeten Metallgegenstand (z.B. Heizkörper) berühren.
- Wenn kältemittelführende Rohrleitungen getrennt werden müssen, hat dies mit einem Rohrschneider zu erfolgen. NICHT mit Werkzeugen wie Schneidbrenner, elektrischer Säge o. ä..
- Führen Sie niemals Lötarbeiten an kältemittelführenden Bauteilen durch.
- Sollten Lötarbeiten durchgeführt werden müssen, gehen Sie wie folgt vor:
 1. Kältemittel absaugen,
 2. Leitungen 5 Minuten mit Intertgas spülen,
 3. Kältekreis mit Vakuumpumpe evakuieren um Rückstände aus dem Öl zu entfernen,
 4. Kältekreis erneut für 5 Minuten mit Intertgas spülen.
- Bei Arbeiten am Außengerät: Stellen Sie sicher, dass das Außengerät ausgeschaltet ist und die Kondensatoren entladen sind. (Achten Sie auf die LED auf der Platine des Außengeräts. Diese muss mindestens seit 1 Minuten erloschen sein).

4. Nutzen Sie entsprechendes Sicherheitsequipment

- Beim Umgang mit dem Kältemittel R290 und dem Gerät ist ein mobiler Gasmelder zu verwenden. (Dies gilt auch für Transport und Lagerung!)
- Feuerlöscher
- Bei Arbeiten an kältemittelführenden Bauteilen, muss der Servicetechniker einen Kältemitteldetektor bei sich tragen. Der Detektor muss eingeschaltet sein und bei einer Konzentration von 25 % des LFL einen Alarm auslösen.
- Tragbarer Lüfter (EX-geschützt)

5. Maßnahmen im Falle einer Undichtigkeit

- Elektrizität:
 1. Keine Schalter betätigen.
 2. Keine Stecker in die Steckdose stecken bzw. herausziehen.

Nur für Luft/Luft-Wärmepumpen gültig:

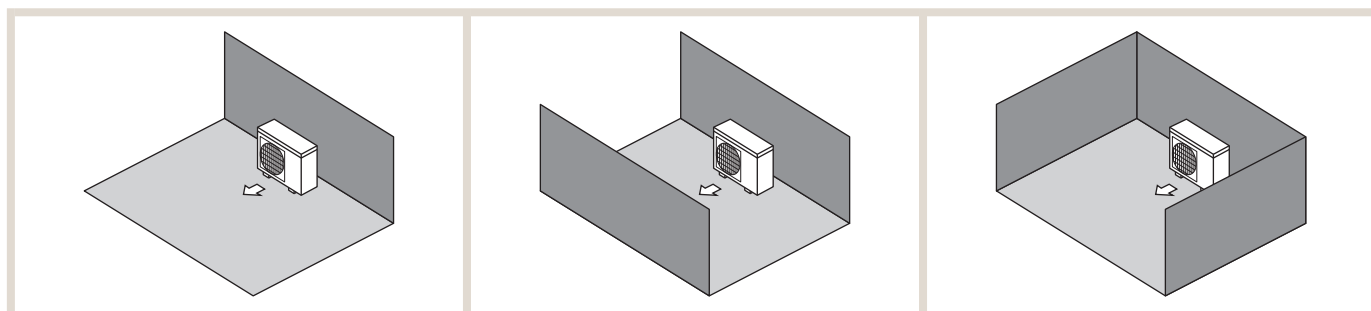
- sofortiges Lüften:
 1. Balkon oder Fenster öffnen.
 2. alle Türen öffnen um Raumvolumen zu vergrößern.
- Schalten Sie das Klimagerät nicht aus, bzw. lassen Sie die Sicherung des Gerätes eingeschaltet.

2. Installation

Befolgen Sie nachfolgende Anweisungen zur Installation, um zu vermeiden, dass brennbares Kältemittel in das Gebäude gelangt.

2.1 Aufstellung

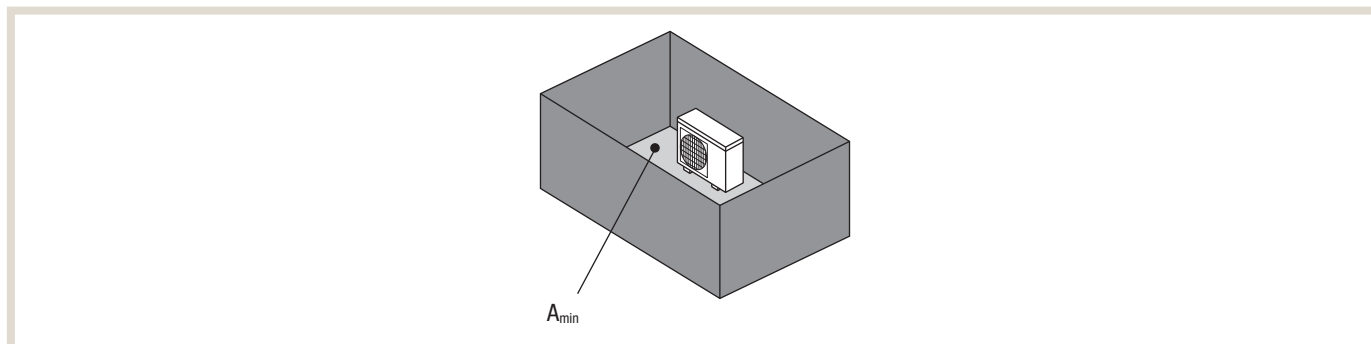
Die Anforderungen an die Klassifizierung der Außenaufstellung werden in der Norm DIN EN 378 definiert. Als Außenaufstellung gilt die Installation von kältemittelführenden Bauteilen in einem Raum, bei dem mindestens eine der vier längeren Wände zu mindestens 75% nach außen hin geöffnet ist oder in einem ausreichend großen Raum ohne Senken.



Hinweis!

- Wenn Sie ein Gerät in einem Raum aufstellen, in dem alle vier Seiten geschlossen sind oder Senken vorhanden sind, vergewissern Sie sich, dass eine der Voraussetzungen (aus Kapitel 2.1.1, 2.1.2 und 2.1.3) erfüllt ist.

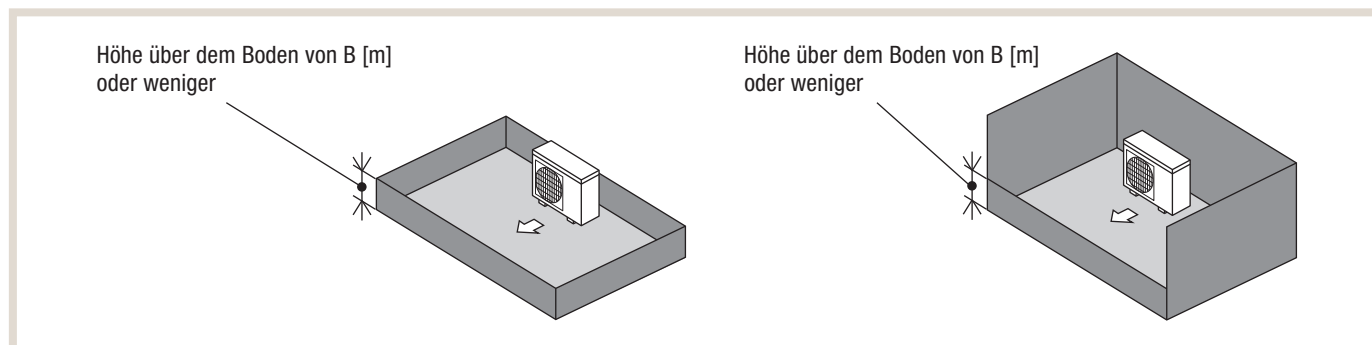
2.1.1 Ausreichende Aufstellfläche (Mindestaufstellfläche $A_{\min}$)



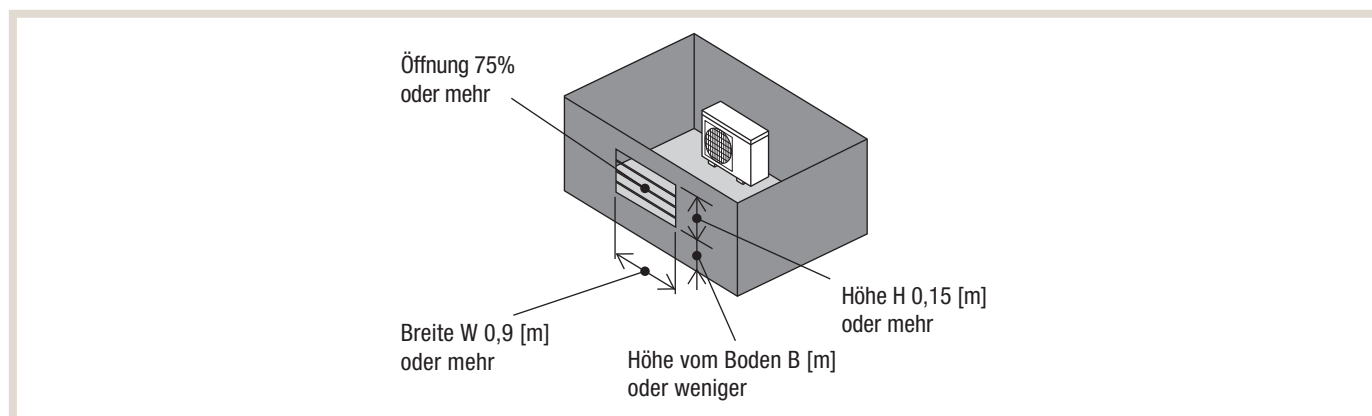
Installieren Sie das Gerät in einem Raum mit einer Aufstellfläche von minde. $A_{\min}$, entsprechend der Kältemittelmenge M . (M = die in den einzelnen Kältemittelkreislauf des Geräts eingefüllte Kältemittelmenge)

M [kg]	R290	R32
	$A_{\min}$ [m ²]	
0,152	11	–
0,2	14	0,8
0,3	21	1,1
0,4	29	1,5
0,5	36	1,9
0,6	43	2,3
0,7	50	2,6
0,8	57	3,0
0,9	64	3,4
0,988	71	3,7

2.1.2 Aufstellfläche mit Senke von $\leq B$ [m]



2.1.3 Nach Außen geöffnete Wandfläche



Stellen Sie sicher, dass die Belüftungsfläche eine Breite von mindestens 0,9 m und eine Höhe von mindestens 0,15 m hat. Der Abstand vom untersten Punkt der Aufstellfläche zur Unterkante der Belüftungsfläche darf in jedem Fall höchstens B [m] betragen. Die Belüftungsfläche muss in Summe einen Öffnungsgrad von 75% der Wandfläche betragen.

M [kg]	B [m]
~ 0,6	0,1
0,6 bis 1,0	0,075

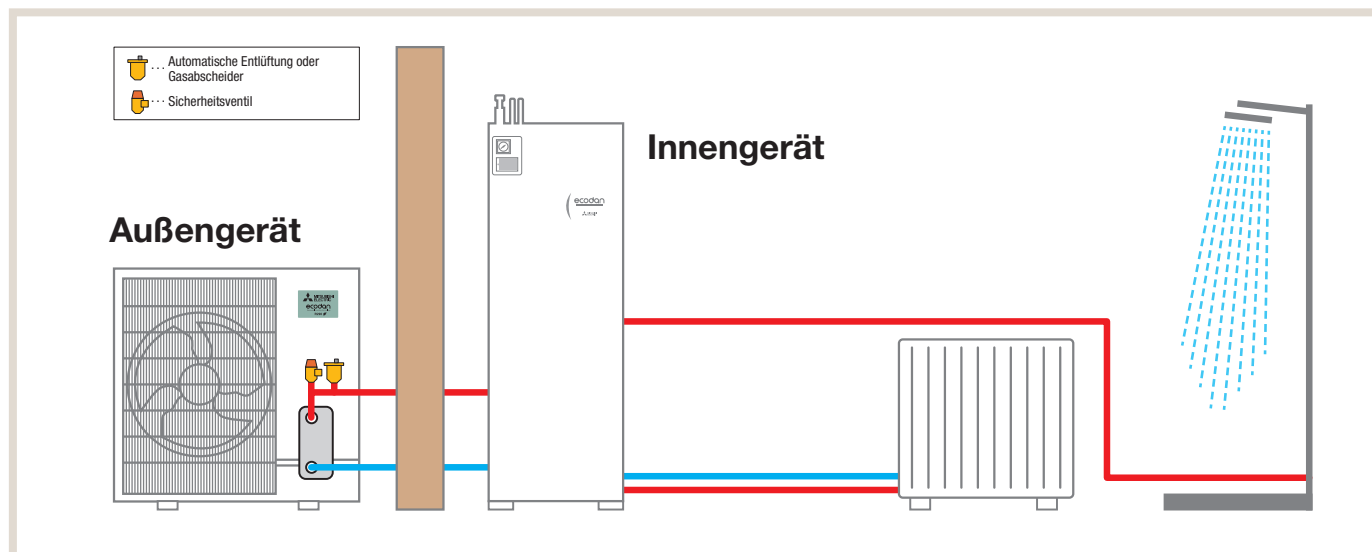
„M[kg]“ ist die in den einzelnen Kältemittelkreislauf des Geräts eingefüllte Kältemittelmenge.



Hinweis!

Diese Maßnahmen (2.1.1, 2.1.2 und 2.1.3) dienen der Sicherheit, gewährleisten jedoch nicht die uneingeschränkte Leistung des Gerätes!

2.2 Luft/Wasser-Wärmepumpe

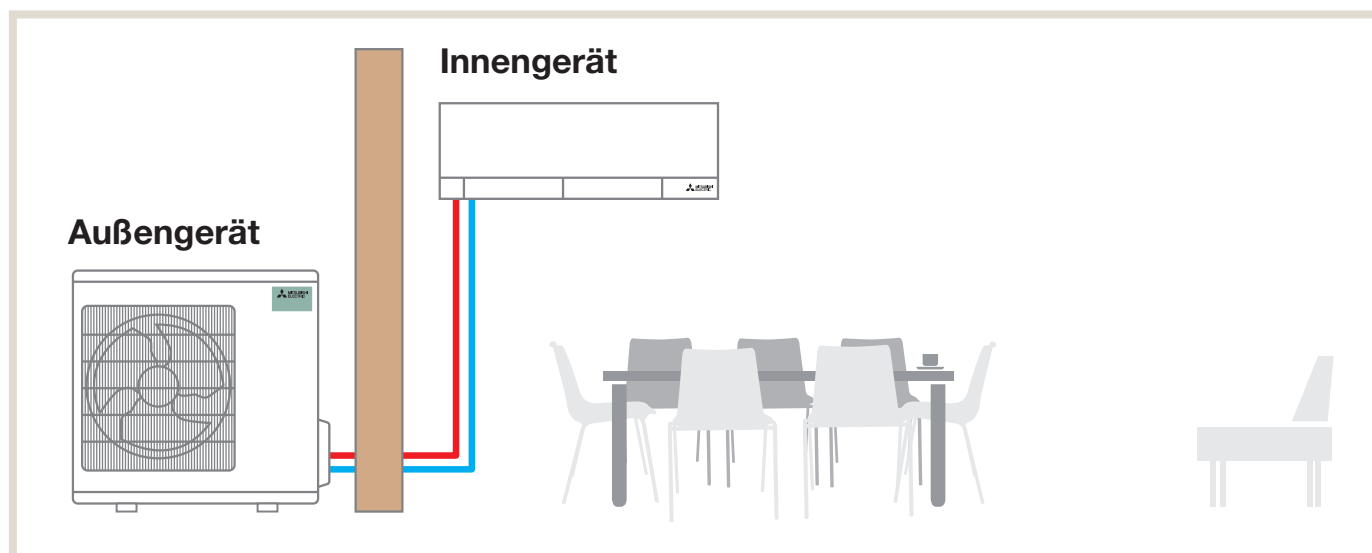


Das Außengerät ist werksseitig mit zwei Sicherheitsventilen (3 bar) und einem Gasabscheider ausgestattet. Das werksseitige Sicherheitsventil und der Gasabscheider im Außengerät verhindern das Eindringen von R290 in das Gebäude im Falle einer Leckage zwischen Kältekreis und Heizwasser.

Sicherheits- und Überdruckventile

- Es wird empfohlen, die automatischen Entlüfter im Innengerät zu schliessen, da bei einem Versagen/Ausfall des Wärmetauschers kleine Menge Kältemittel in das Gebäudeinnere gelangen könnte.

2.3 Luft/Luft-Wärmepumpe



2.4 Zusätzliche Installationshinweise Luft/Luft-Wärmepumpen

2.4.1 Installationsbeschränkungen nach Norm

Um eine Entzündung des R290-Kältemittels zu verhindern, muss Folgendes beachtet werden:

Installieren Sie das Innengerät auf einer Fläche von $A_{\min}$ [m²], die je nach Referenzmenge zulässig ist. Die Vorfüllmenge des Kältemittels ist auf dem Typenschild und im Installationshandbuch angegeben. Prüfen Sie diese vor der Installation.

Kältemittelfüllung Menge M [kg]	EN 60335-2-40 ed.7 Anhang GG – Tabelle GG.1 (harmonisierte Norm der Niederspannungsrichtlinie)
	Installiertes Innengerät
$M \leq m_1$	$m_1 = 4 \times \text{LFL} = 0,152 \text{ kg}$ Keine Beschränkung
$m_1 < M \leq m_2$	$m_2 = 26 \times \text{LFL} = 0,988 \text{ kg}$ Maximale Kältemittelmenge in Abhängigkeit von Bodenfläche A GG.14.3 Anforderungen an Anlagen mit erhöhter Dichte und integrierter Umluftfunktion (trifft auf alle Luft/Luft-Wärmepumpen von Mitsubishi Electric zu) $M_{\max} = 0,5 \times \text{LFL} \times A \times 2,2 h_0$
$m_2 \leq M$	$m_2 = 26 \times \text{LFL} = 0,988 \text{ kg}$ Die Füllmenge von 0,998kg darf nicht überschritten werden.

Legende

LFL (R290): 0,038kg/m³

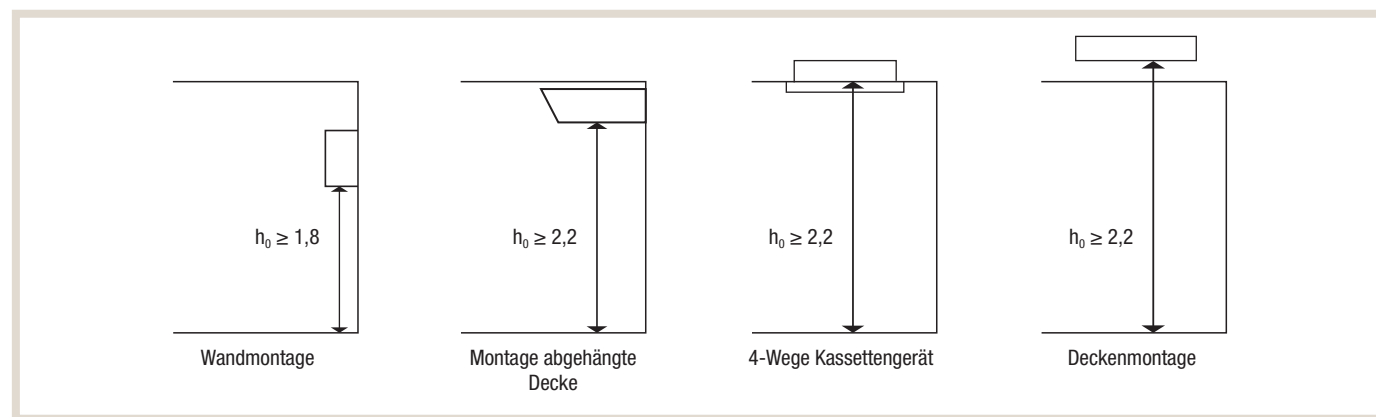
CF (Concentration Factor): 0,5 (mit integrierter Umluft)

A = Raumgröße [m²]

h_0 = Installationshöhe --> h_0 : Wandmontage = 1,8 [m]; Deckenausführung = 2,2 [m]

Der Abstand vom Boden bis zur Unterseite des Innengeräts (h_0) muss nachfolgender Grafik entsprechen.

2.4.2 Höhenangaben



2.4.3 Flächenbeschränkungen (entspricht IEC 60335-2-40)

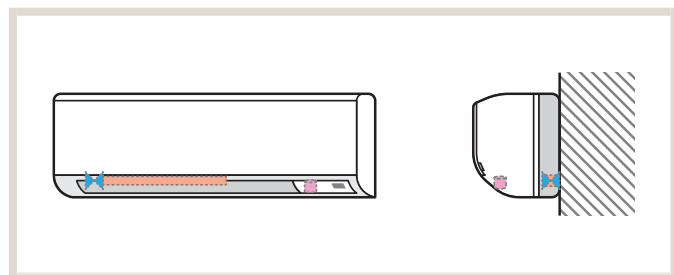
M [kg]	0,152	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,988
R290 $A_{\min}$ [m²]	3,6	4,8	7,2	9,6	12,0	14,4	16,7	19,1	21,5	23,6

2.4.4 Installationshinweise Inneneinheit

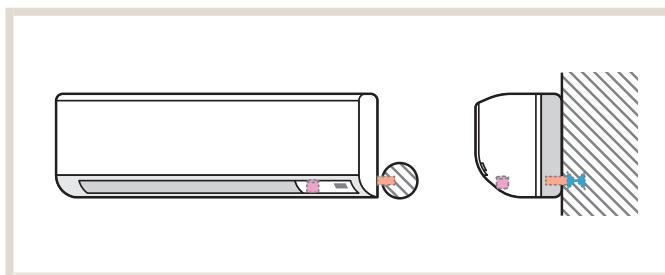
- Nicht in Räumen installieren in denen mit Rauch, Gasen oder Chemikalien hantiert wird.
Der Kältemittelsensor des Innengeräts kann dadurch ausgelöst werden.
- Achten Sie bei Arbeiten am offenen Gerät auf den Lüfter.
Wenn der Kältemittelsensor ein Kältemittelleck feststellt, schaltet sich der Lüfter automatisch an. Es besteht Verletzungsgefahr, wenn Sie den Lüfter berühren.
- Wenn Sie Bauschaum oder ähnliche Utensilien im Innenbereich verwenden, z.B. für Ausbauarbeiten oder zum Verschließen von Wandlöchern, schalten Sie den Schutzschalter aus und lüften Sie den Raum gut.
Der Kältemittelsensor kann auf die Sprühgase reagieren, wodurch der Lüfter anläuft und Verletzungen verursacht werden können.

2.4.5 Bördelanschluss der Inneneinheit

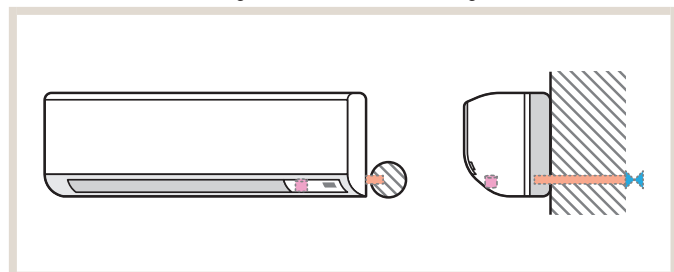
Durch serienmäßig integrierte Kältemittelsensoren und odorisiertes Kältemittel, ist es bei Mitsubishi Electric Luft/Luft-Wärmepumpen erlaubt, eine Bördelverbindung zu verwenden. Bitte beachten Sie bei der Installation der Inneneinheit folgende Hinweise.



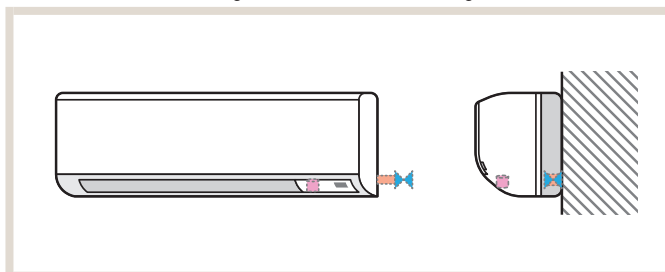
Links liegende Rohrleitung (Verbindungsstück ist im Raum).
Detektor kann eine Undichtigkeit an der Bördelverbindung feststellen.



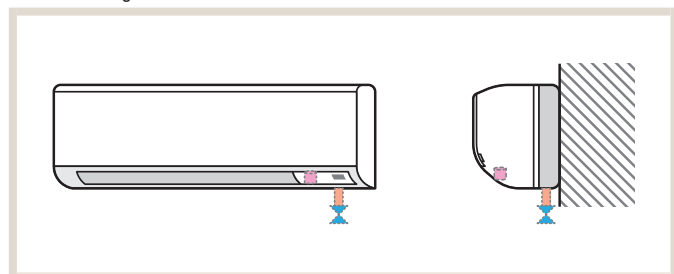
Rohrleitung rechts außen (Verbindung in der Wand).
Detektor kann eine Undichtigkeit an der Bördelverbindung feststellen.



Rechts außen liegende Rohrleitung (Verbindung ist außen).
Bei einer Undichtigkeit an der Bördelverbindung wird Kältemittel direkt an die Außenluft freigesetzt.



Rohrleitung rechts außen (Verbindung ist im Raum).
Bei einer Undichtigkeit an der Bördelverbindung kann Kältemittel in den Raum entweichen was nicht vom Detektor erkannt wird.



Abwärts gerichtete Rohrleitung (Verbindung ist im Raum)
Bei einer Undichtigkeit an der Bördelverbindung kann Kältemittel in den Raum entweichen was nicht vom Detektor erkannt wird.

Wenn sich die Anschlussstelle außerhalb des Gehäuses befindet:

- Wenn Kältemittel austritt, füllt sich das Gehäuse nicht mit Kältemittel und kann vom Kältemittelleckagesensor nicht erkannt werden.
- Das platzieren der Anschlussstelle außerhalb des Gerätes ist erlaubt, da durch den Geruchsstoff eine Leakage festgestellt werden kann. Trotzdem wird ein Anschluss innerhalb des Geräts empfohlen.



Elektrische Arbeiten!

- Schutzschalter nicht ausschalten!

Sowohl Innen- als auch Außengerät sind mit einem Kältemittelleckagesensor ausgestattet. Wenn ein Leck erkannt wird, schaltet sich der Lüfter an, um die Luft im Raum zu bewegen und die Kältemittelkonzentration zu verringern. Um sicherzustellen, dass der Sensor immer aktiviert ist, darf der Schutzschalter nicht ausgeschaltet werden. Das abgebildete Etikett ist im Lieferumfang des Außengeräts enthalten und sollte an den Schutzschalter gehängt werden.



Brandgefahr!

- **Den Schutzschalter nur im Falle von Brandgeruch oder zur Wartung oder Inspektion ausschalten.** Etwaige Leckagen können vom Sensor nur bei eingeschalteter Sicherung detektiert werden.

2.4.6 Verrohrungsarbeiten

- Wenn die Länge der Rohrleitungen die nachfüllfreie Rohrleitungslänge überschreitet, fügen Sie bitte zusätzliches Kältemittel hinzu.
- In jedem Fall darf die Kältemittelmenge 0,988 kg nicht überschreiten.
- Überprüfen Sie das Installationshandbuch, da es je nach Modell unterschiedliche Obergrenzen geben kann.
- Die zulässige Kältemittelfüllmenge hängt ebenso von der Raumfläche ab, in dem die Inneneinheit installiert ist.

2.4.7 Kältemittelmenge abhängig von der Rohrleitungslänge

L [m]	RZ25/35		RZ50	
	M [kg]	A _{min} [m ²]	M [kg]	A _{min} [m ²]
5	0,39	9,4	0,70	16,8
10	0,39	9,4	0,70	16,8
15	0,44	10,6	0,70	16,8
20	0,49	11,8	0,75	18,0
30	–	–	0,85	20,4

2.4.8 Kältemittelmenge abhängig von der Raumgröße

M [kg]	0,152	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,988
A _{min} [m ²]	3,6	4,8	7,2	9,6	12,0	14,4	16,7	19,1	21,5	23,6

2.4.9 Zusätzliches Kältemittel pro Meter

Gas-/Flüssigkeitsleitung	Zusätzliches Kältemittel
Ø 10,0 / Ø 6,0	10 g/m
Ø 12,0 / Ø 6,0	10 g/m

3. Sicherheitszone

Stellen Sie im Falle einer Kältemittelleckage sicher, dass keine Personen im Freien oder in angrenzenden Gebäuden gefährdet werden und kein Kältemittel in das Gebäude gelangen kann. Zu diesem Zweck werden folgende sicherheitsrelevante Bereiche festgelegt.

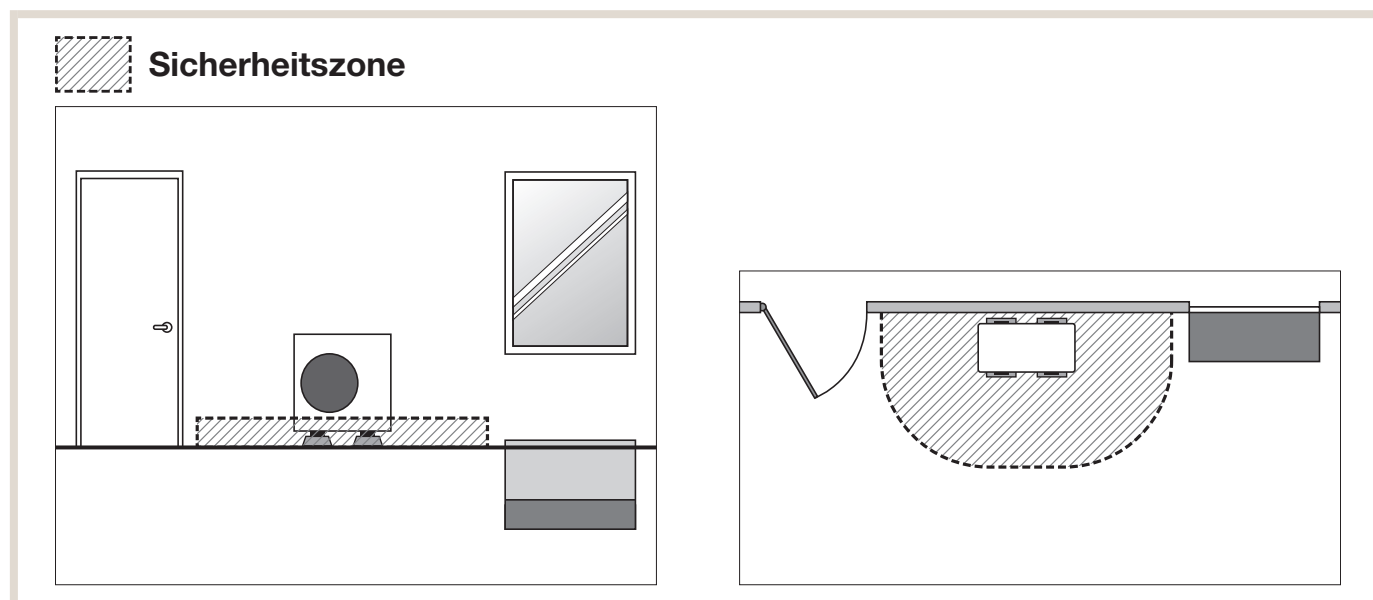
- In diesem Bereich dürfen sich keine Gebäudeöffnungen, Kellerzugänge, Fugen oder Einleitungen in das Abwassersystem befinden.
- Die Sicherheitszone darf sich nicht auf angrenzende Gebäude oder öffentliche Verkehrsflächen erstrecken.
- In diesem Bereich dürfen sich keine Zündquellen befinden, weder auf Dauer noch für kurze Zeit.



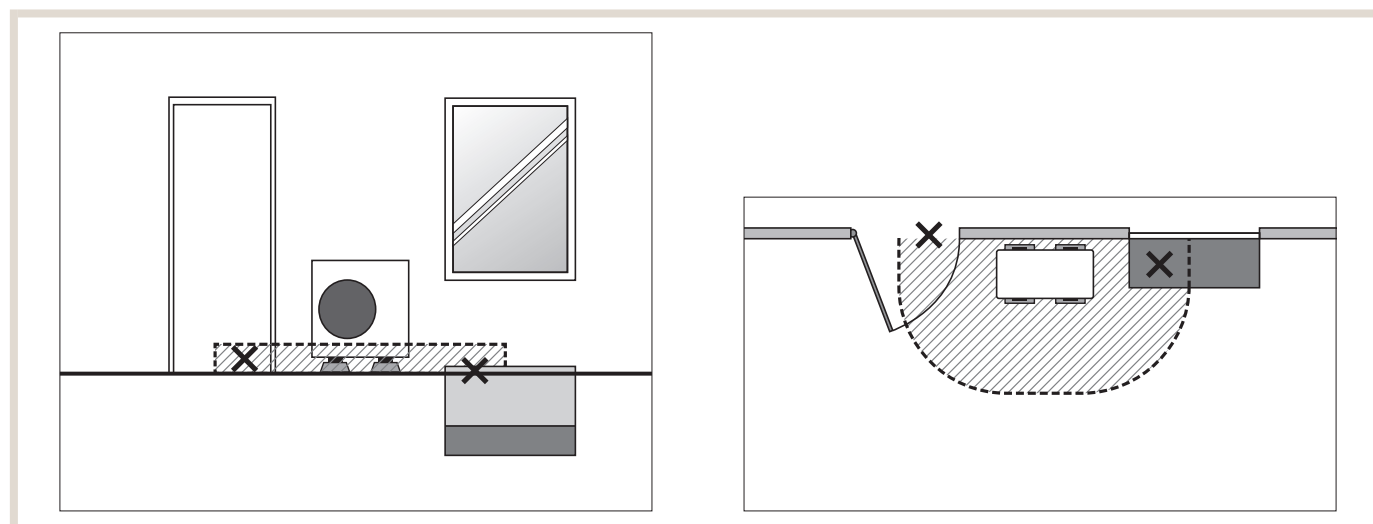
Ausnahmen für Luft/Luft-Wärmepumpen

- Bei Split Systemen von Mitsubishi Electric ist das Kältemittel mit einem Geruchsstoff versehen. Dadurch sind in der Sicherheitszone lediglich potenzielle Zündquellen wie z.B. Lichtschalter oder Steckdosen verboten.
- Öffnungen zum Gebäude dürfen sich auch innerhalb der Sicherheitszone befinden.

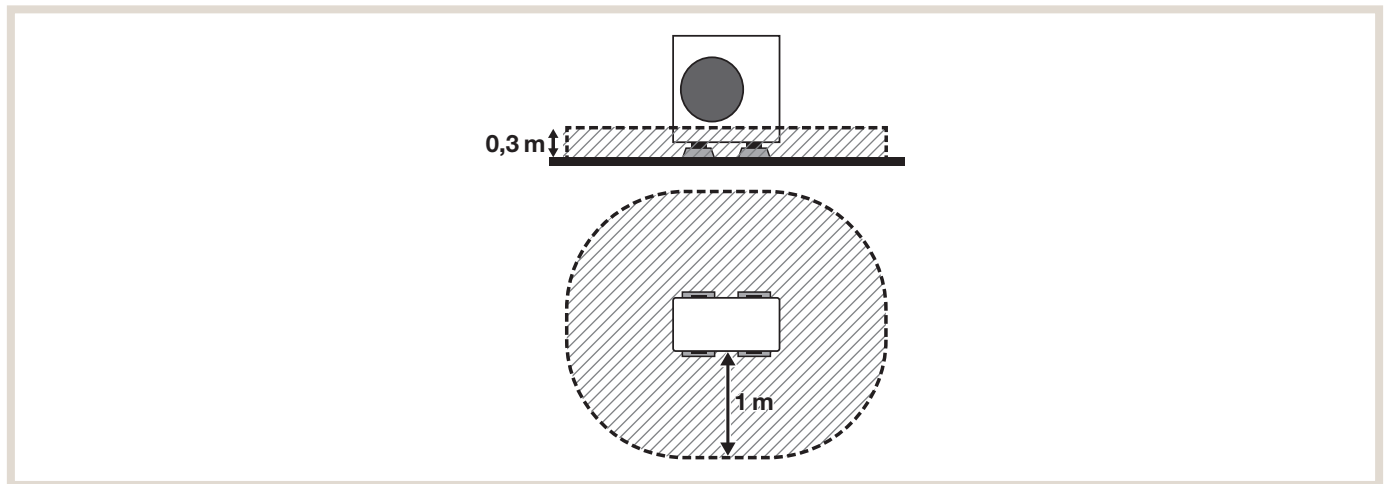
Erlaubt



Nicht erlaubt

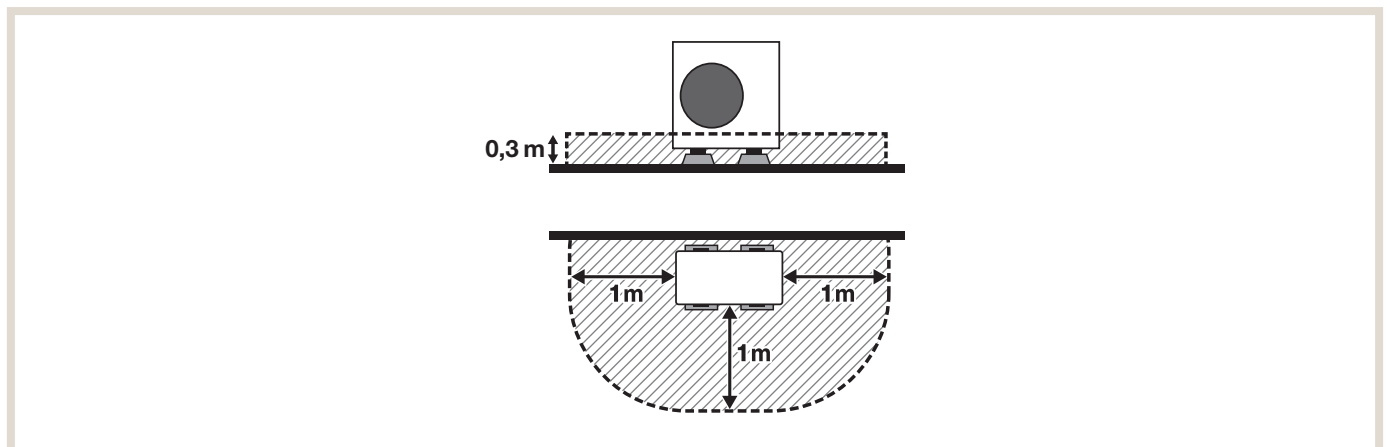


Die spezifischen Abmessungen der Sicherheitszone sind für die jeweiligen Aufstellbedingungen angegeben.



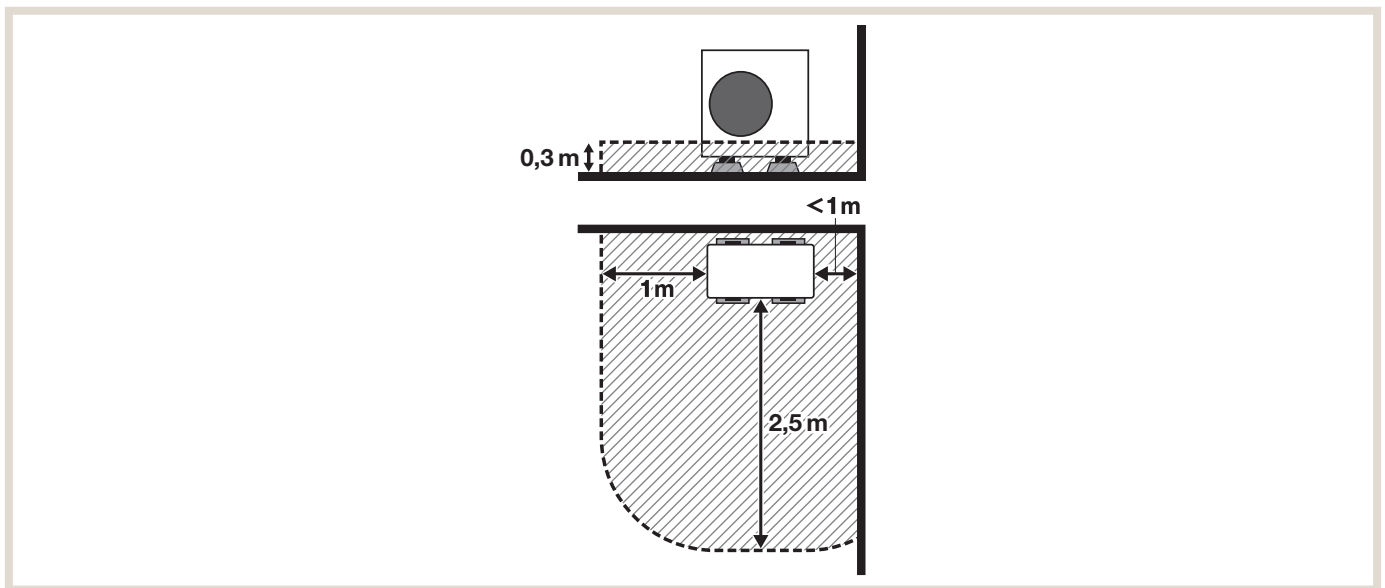
Bei Installation an einem rundum offenen Ort definieren Sie die Sicherheitszone wie folgt:

- 1 m um das Gerät herum
- 0,3 m über dem Boden



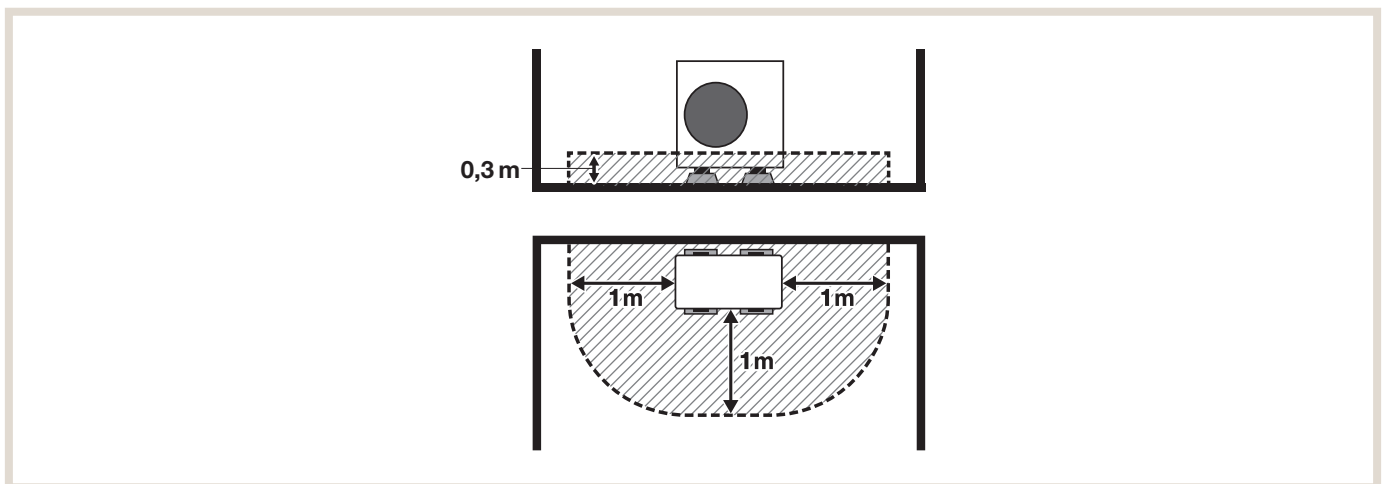
Bei Installation an einem Ort mit 3 offenen Flächen (vor einer Gebäudewand) definieren Sie die Sicherheitszone wie folgt:

- 1 m zu den Seiten und zur Vorderseite des Geräts
- die Rückseite des Geräts an der Wand
- 0,3 m über dem Boden



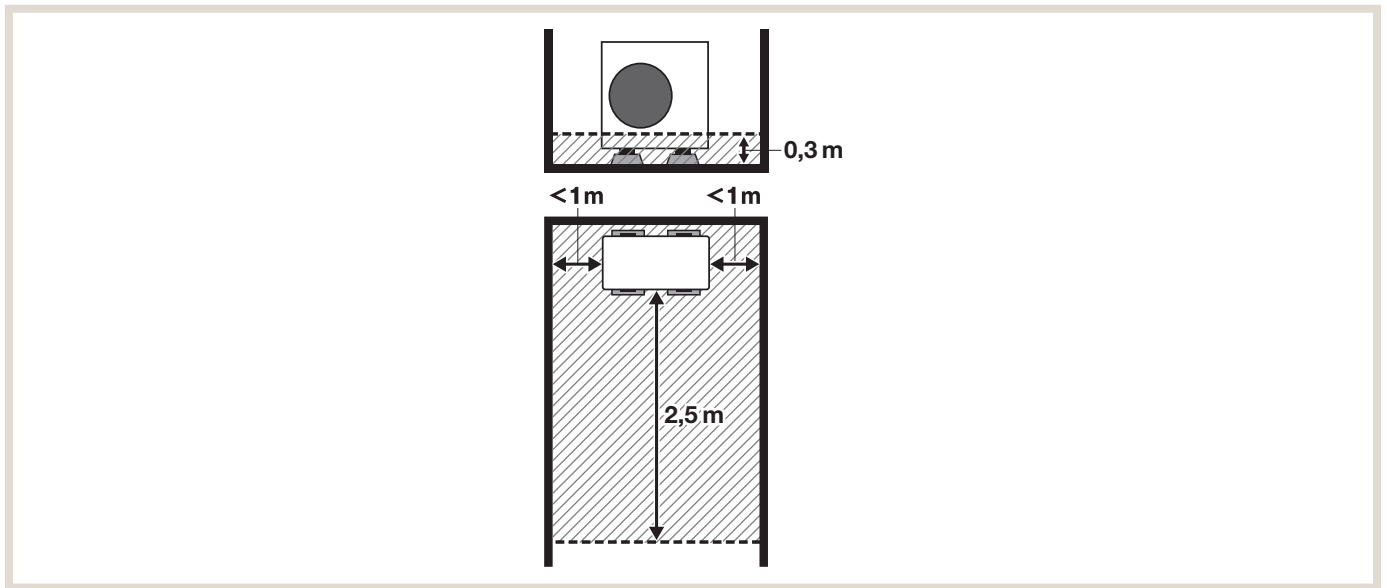
Bei Aufstellung an einem Ort mit 2 offenen Flächen (wenn der Abstand zwischen einer Seite des Geräts und der Wand weniger als 1 m beträgt, zum Beispiel in der Ecke einer Gebäudewand) definieren Sie die Sicherheitszone wie folgt:

- 1 m zur einer offenen Seite vor dem Gerät
- 2,5 m zur Vorderseite des Geräts
- von der Seite des Geräts zur Wand
- die Rückseite des Geräts an der Wand
- 0,3 m über dem Boden



Bei Aufstellung an einem Ort, an dem nur die Vorderseite offen ist (Gebäudewände auf beiden Seiten) beträgt der Abstand zwischen den beiden Seiten des Geräts und der Wand mehr als 1 m, ist die Sicherheitszone wie folgt zu definieren:

- 1 m zu den Seiten und zur Vorderseite des Geräts
- die Rückseite des Geräts an der Wand
- 0,3 m über dem Boden



Wenn der Abstand zwischen den beiden Seiten des Geräts und der Wand weniger als 1 m beträgt, ist die Sicherheitszone wie folgt zu definieren:

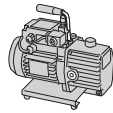
- von beiden Seiten des Geräts zur Wand
- 2,5 m zur Vorderseite des Geräts
- die Rückseite des Geräts an der Wand
- 0,3 m über dem Boden

4. Werkzeuge



Hinweis!

Verwenden Sie kein Werkzeug, das durch Reibung Funken erzeugt, wie zum Beispiel eine Säge!

Werkzeug	Technische Beschreibung
Prüfarmatur / Manometer 	- Achten Sie darauf, ein Manometer zu verwenden, das für R290 geeignet ist. Die Sättigungstemperatur ist vom jeweiligen Kältemittel abhängig. - Es muss für den Betriebsbereich von -0,1 bis 3,2 MPaG geeignet sein. - Anschlussgröße: Gewinde 7/16UNF20
Füllschlauch 	- Achten Sie darauf, dass Sie einen Füllschlauch verwenden, der den Vorschriften für R290 entspricht. - Er muss für den Betriebsbereich von -0,1 bis 3,2 MPaG geeignet sein. - Verschlussgröße: Gewinde 7/16UNF20
Füllventil 	- Das Füllventil verhindert Gasaustritt aus dem Schlauch und dem System. - Achten Sie darauf, dass ein Ventil verwendet wird, welches den Vorschriften für R290 entspricht. Anschlussdurchmesser: UNF 7/16-20 (1/4"-Bördelanschluss) × UNF 7/16-20 (1/4"-Bördelanschluss)
Elektronische Kältemittelwaage 	
Elektrisches Lecksuchgerät 	Bevor Sie ein elektronisches Lecksuchgerät verwenden, stellen Sie sicher, dass es sich für das verwendete Kältemittel R290 eignet.
Vakuumpumpe 	Verwenden Sie eine für R290 geeignete Vakuumpumpe.
Rückschlagadapter für Vakuumpumpe 	Installieren Sie ein Magnetventil, um den Rückfluss von Öl aus der Vakuumpumpe in den Befüllschlauch zu verhindern. Dringt Pumpenöl (Mineralöl) aus der Vakuumpumpe in den Kältemittelkreislauf ein, entsteht Schlamm, der dem System schädigen kann.
Kältemittelflaschen 	Die Flaschen sind dem Kältemitteltyp entsprechend beschriftet. Bitte trennen Sie das R290 mit Geruchsstoff von dem handelsüblichen R290 ohne Geruchsstoff.
Adapter für Kältemittelflaschen 	Verwenden Sie einen Adapter für die Verbindung zwischen Kältemittelflasche und Befüllstutzen. - Verbindung zur Kältemittelflasche: abhängig vom Kältemittel und landesspezifischen Bestimmungen - Befüllstutzen: UNF 1/2-20 (5/16" Bördelanschluss) für R32 oder R410A UNF 7/16-20 (1/4" Bördelanschluss) für R22 oder R290
Entsorgungsgerät 	Stellen Sie sicher, dass Sie ein Entsorgungsgerät verwenden, welches den Vorschriften für R290 entspricht und die so konstruiert und daraufhin getestet ist, dass es selbst keine Zündquelle darstellt.

Werkzeug	Technische Beschreibung
Kältemittel- Rückgewinnungsbehälter 	Die Flaschen sind je nach Art des Kältemittels beschriftet.
Elektrische Werkzeuge 	• Verwenden Sie keine elektrisch betriebenen Werkzeuge, die durch Reibung Funken erzeugen, wie zum Beispiel Elektroschneider, Elektrosägen oder Schleifmaschinen. • Elektrisch betriebene Werkzeuge, die mit einem Motor angetrieben werden, wie zum Beispiel Akkuschauber, sollten unbedingt mit einem bürstenlosen Motor ausgestattet sein.
Lüfter (ATEX) 	• Achten Sie darauf, einen Lüfter zu verwenden, der den Vorschriften für R290 entspricht und der so konstruiert und daraufhin getestet ist, dass er selbst keine Zündquelle darstellt. Verwenden Sie einen Lüfter, der die Ex-Schutz-Normen wie ATEX und IECEx erfüllt.

5. Lagerung



Brandgefahr!

- **Keine Zündquelle verwenden.**
 - Nicht rauchen
 - Tragen Sie keine elektrischen Geräte, Heizungen, Lampen usw. in das Lager.
 - Beim Betreten des Lagers Maßnahmen gegen statische Aufladung treffen.

Der Raum in dem sich das Gerät befindet muss zuverlässig belüftet sein, um eine explosive Umgebung zu vermeiden. Vorsicht beim Be- und Entladen der Ladung. Nicht beschädigen, um Leckagen zu vermeiden. Anfahrerschutz um mögliche Schäden durch Transportfahrzeuge zu vermeiden.

Es muss ein R290-Detektor fest im Raum installiert sein. Wenn dies nicht der Fall ist, muss ein R290-Detektor beim Betreten des Raumes getragen werden.



Hinweise!

- **Achten Sie darauf, dass alle Sicherheits- und Warnhinweise angebracht sind.**
Kennzeichnen Sie brand- und explosionsgefährdete Bereiche mit Warningschildern.
- **Stellen Sie sicher, dass eine ausreichende Menge Feuerlöscher vorhanden sind.**
- **Vergewissern Sie sich, dass Sie Ihren Mitarbeitern Sicherheitsschulungen und -trainings anbieten.**
Legen Sie die Regeln für den Umgang in Notfällen fest, z. B. wenn R290 austritt oder ein Feuer ausbricht, und nehmen Sie diese in die Schulungsinhalte auf.
Ernennung und Schulung von Brandschutzbeauftragten und Brandschutzhelfern.
- **Führen Sie für jedes Lager eine Risikobewertung durch und berücksichtigen Sie die Sicherheitsmaßnahmen.**
- **Führen Sie Sicherheitsmaßnahmen, Registrierung, Zulassung usw. gemäß den örtlichen Gesetzen durch.**

6. Reparatur und Service

6.1 Sicherheitsbestimmungen und ordnungsgemäßes Verfahren für Reparaturen an R290 Kältemittelkreisläufen



Brandgefahr!

Bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr, dass das Kältemittel R290 sich entzünden kann und damit schwerwiegende Folgen nach sich zieht.

Führen Sie vor Beginn der Arbeiten die folgenden Sicherheitsüberprüfungen und Vorbereitungen durch.

1. Überprüfen und sichern Sie den Arbeitsbereich

- Stellen Sie sicher, dass der Arbeitsbereich über ausreichend Platz verfügt und während der Arbeit ausreichend belüftet ist.
- Vermeiden Sie es, Kältemittel freizusetzen.
- Der Arbeitsbereich darf während des Betriebs nur von autorisiertem Personal betreten werden. Bewohner müssen am Betreten gehindert werden (Hinweisschilder oder Absperrungen können Bewohner daran hindern, den Arbeitsbereich zu betreten).

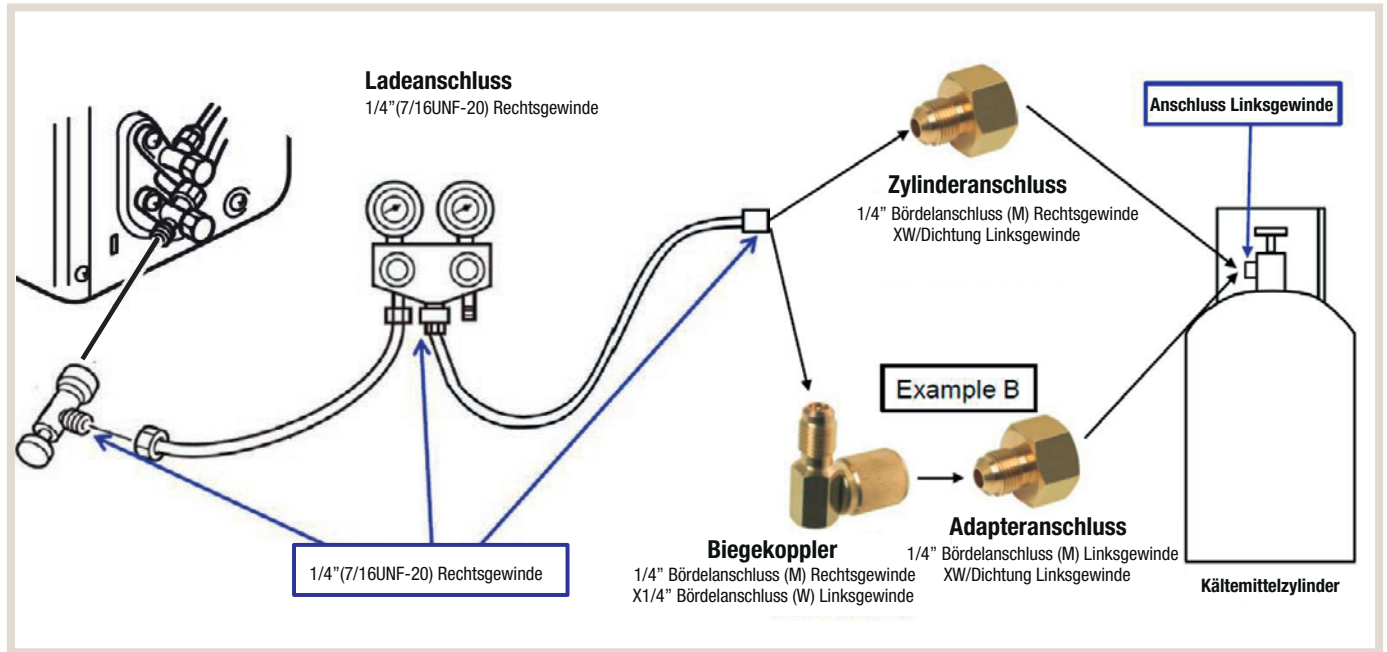
2. Prüfen und beseitigen Sie Zündquellen

- Vermeiden Sie Zündquellen innerhalb der Sicherheitszone.
- Achten Sie auf statische Aufladungen an Arbeitskleidung, Handschuhen, Schuhen und Werkzeugen.
- Vergewissern Sie sich, dass das Außengerät ausgeschaltet ist und unterbrechen Sie die Stromzufuhr zum Außengerät.
- Entladen sie Kondensatoren, ohne Funken zu verursachen. Vergewissern Sie sich, dass die LED auf der Platine des Außengeräts erloschen ist, und warten Sie mindestens eine Minute lang.

3. Überprüfen Sie die verwendeten Werkzeuge und Geräte.

- Stellen Sie sicher, dass die verwendeten Werkzeuge und Geräte für das Kältemittel R290 zugelassen sind.
- Vergewissern Sie sich, dass R290-Detektoren, Entsorgungsgerät und Vakuumpumpen so konstruiert und ausgelegt sind, dass sie keine Zündquelle für R290 darstellen. (Sie müssen funkenfrei, ordnungsgemäß abgedichtet oder eigen-sicher sein.
- Tragen Sie geeignete Schutzausrüstung.
- Vergewissern Sie sich, dass der R290-Detektor ordnungsgemäß funktioniert und tragen Sie ihn immer bei sich. Der Detektor sollte auf 25% der LFL eingestellt und für R290-Kältemittel kalibriert sein.
- Vergewissern Sie sich, dass
 - kein Kältemittel im Arbeitsbereich und um das Außengerät herum vorhanden ist.
 - keine Leckagen am Außengerät vorhanden sind.
 - keine Kältemittelleckagen im Wasserkreislauf.
 - kein brennbares Material im Arbeitsbereich gelagert wird.

4. Stellen Sie sicher, dass geeignete Feuerlöscher vorhanden und einsatzbereit sind.
5. Bestätigung der Arbeitsverfahren und -methoden. (Nur für Luft/Luft-Wärmepumpen)
Prüfen Sie das entsprechende Wartungshandbuch des Herstellers.



6.2 Kältemittel entfernen (Nur für Luft/Luft-Wärmepumpen)

1. Entfernen des Kältemittels

- Bitte stellen Sie sicher, dass Sie geeignete Recycling-Flaschen verwenden.
- Achten Sie darauf, eine Entsorgungsgerät und andere Geräte und Werkzeuge zu verwenden, die mit R290 kompatibel sind.
- Wenn die örtlichen Vorschriften die Freisetzung von R290 ins Freie zulassen, muss dies sicher erfolgen.

2. Spülvorgang 1

- Kältemittelkreislauf 5 min lang mit sauerstofffreiem Stickstoff spülen.
- Druckluft oder Sauerstoff dürfen nicht zum Spülen von Kältemittelsystemen verwendet werden. Falls die Absauganlage ein Vakuum im System erzeugt hat, stellen Sie einen Druckausgleich mit Stickstoff her. Niemals durch öffnen der Ventile mit Umgebungsluft.

3. Evakuierung

- Evakuieren Sie den Kältemittelkreislauf mindestens auf einen absoluten Druck von 0,3 bar oder weniger.
- Achten Sie darauf, eine Vakuumpumpe zu verwenden, die mit dem Kältemittel R290 kompatibel ist.
- Stellen Sie sicher, dass sich der Auslass für die Vakuumpumpe nicht in der Nähe potenzieller Zündquellen befindet und dass eine Belüftung verfügbar ist.

4. Spülvorgang 2

- Stellen Sie erneut einen Druckausgleich mit Stickstoff her und spülen Sie die Rohrleitung erneut für mind. 5 min. Druckluft oder Sauerstoff dürfen nicht zum Spülen von Kältemittelsystemen verwendet werden.



Hinweis!

Obwohl es sich bei dem Kältemittel R290 nicht um F-Gas handelt, sollte es gemäß der WEEE-Richtlinie ordnungsgemäß zurückgewonnen und entsorgt werden.

6.3 Ausbau / Einbau von defekten Teilen (Nur für Luft/Luft-Wärmepumpen)

- Entfernen Sie die zu ersetzenden Teile durch Schneiden mit einem Rohrschneider. Versuchen Sie niemals, Teile durch Hartlöten zu entfernen, dies kann zu einer Explosion oder Brand führen.
- Verwenden Sie niemals Werkzeuge wie eine Bügelsäge oder mechanische Schneidwerkzeuge, da diese Funkenbildung verursachen können. Verwenden Sie einen Rohrschneider.
- Ausgebaute Komponenten wie z. B. ein Kompressor, können durch das im Kältemittel enthaltene Öl noch ausgasen. Daher halten Sie die Bauteile auch nach dem Ausbau von Zündquellen fern.
- Beim einlöten neuer Bauteile müssen Sie das System durchgehen mit Stickstoff spülen um sowohl die Zunderbildung als auch explosionsgefährliche Konzentrationen innerhalb des System zu verhindern. Zu Ihrem persönlichen Schutz verwenden sie einen geeigneten Kältemitteldetektor der Sie vor gefährlichen Konzentrationen frühzeitig warnt.

6.4 Befüllen mit Kältemittel (Nur für Luft/Luft-Wärmepumpen)

- Führen Sie wie gewohnt vor dem Befüllen mit Kältemittel eine Dichtheitsprüfung durch.
- Evakuieren Sie wie gewohnt das System bevor Sie es mit Kältemittel befüllen.
- Verwenden Sie nur Vakuumpumpen, die für R290 Systeme zugelassen sind
- Es ist besonders wichtig darauf zu achten, dass sich vor dem Füllvorgang kein Sauerstoff oder andere Gase im System befinden. Es droht sonst eine mögliche Verpuffung.
- Schalten Sie das Gerät nicht ein, während der Befüllung mit Kältemittel (es darf kein Kältemittel während des laufenden Betriebs hinzugefügt werden).
- Verwenden Sie zum Befüllen des Kältemittels ein geeignetes Manometer.
- Zusätzlich zu den konventionellen Füllverfahren sind folgende Anforderungen zu beachten:
 - Schläuche oder Leitungen müssen so kurz wie möglich sein, um die Menge des darin enthaltenen Kältemittels zu minimieren.
 - Die Flaschen sind entsprechend den Anweisungen in einer geeigneten Position zu halten.
 - Vergewissern Sie sich, dass die Kälteanlage geerdet ist, bevor Sie Kältemittel in die Anlage einfüllen.
 - Achten Sie besonders darauf, dass der Kältekreis nicht überfüllt wird.
- Die Methode und das Verfahren sind die gleichen wie bei Geräten mit R32-Kältemittel.
- Die Luft/Luft-Wärmepumpen von Mitsubishi Electric sind mit einem Geruchsstoff odoriert. Der Geruchsstoff befindet sich im Maschinenöl und wird mit dem Kältemittel durch das System transportiert. Für die Nachfüllung kann handelsübliches R290 ohne Geruchsstoff verwendet werden. Die Odorierung erfolgt automatisch über das Öl.

7. Transport

7.1 Sicherheitsanforderungen

Der Transport der R290-Einheit birgt Risiken, daher sollten Sie Folgendes beachten:

1. Verwenden Sie während des Transports keine Zündquellen.
 - Nicht rauchen
 - Benutzen Sie keine elektrischen Geräte, Heizungen, Lichter, etc.
2. Während des Transports ist eine Zwangsbelüftung erforderlich.
 - Verwenden Sie ein belüftetes Transportfahrzeug.
 - Ansaugmodus für frische Außenluft und Betrieb mit maximaler Gebläselautstärke sind obligatorisch.
 - Das Öffnen des Fensters reicht nicht aus.
3. Tragen Sie immer einen R290-Detektor bei sich und sorgen Sie dafür, dass er ordnungsgemäß funktioniert.
4. Öffnen Sie die Verpackung des Geräts während des Transports nicht.

7.2 Sicherheitsempfehlung

Es wird empfohlen, die folgenden Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen.

1. Verwenden Sie ein Fahrzeug, in dem Fahrer und R290-Produkte vollständig voneinander getrennt sind, z.B. einen LKW.
2. Sie sollten Antistatikmaßnahmen ergreifen (Beseitigung statischer Elektrizität).
 - Berühren Sie gelegentlich einen geerdeten Metallgegenstand, um eventuelle Ladungen von Ihrem Körper abzuleiten.
 - Verwenden Sie ein Antistatik-Armband, um Potenzialunterschiede zwischen Ihnen und dem Fahrzeug zu vermeiden.
 - Tragen Sie Arbeitskleidung mit antistatischen Eigenschaften.
3. Halten Sie einen Feuerlöscher bereit.

8. Entsorgung

Luft/Luft- und Luft/Wasser-Wärmepumpen müssen gemäß der WEEE-Richtlinie behandelt werden. Beachten Sie unbedingt die folgenden Hinweise.

- Entsorgen Sie das Gerät nicht im Hausmüll.
- Geben Sie das Produkt gemäß den Gesetzen und Verordnungen des jeweiligen Landes bei einer Sammelstelle für elektrischen Müll oder direkt bei einem vom Hersteller autorisierten Recycler ab.

Überprüfen Sie den Zustand des Geräts anhand der unten aufgeführten Kriterien, bevor Sie es zur Entsorgung transportieren. Wenn die Gefahr besteht, dass während des Transports Kältemittel austritt, muss das Gerät entleert werden.

- Gewicht
- Korrosion
- Zustand des Kältemittelkreislauf
- Sicherung der Ladung

Das Kältemittel darf nur von einer befugten, sachkundigen Person abgelassen, zurückgewonnen und ordnungsgemäß entsorgt werden. Wenn Sie Arbeiten zur Entsorgung durchführen, z. B. das Gerät ausbauen und zum Recycler transportieren, beachten Sie die Sicherheitsanforderungen für die Handhabung von R290.

Unter folgendem Link finden Sie Informationen zur Schulung für den Umgang mit R290 sowie alle relevanten Schulungen zur Klima- und Lüftungstechnik: <https://www.mitsubishi-les.com/de/unternehmen/schulungen/>

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
Borsteler Bogen 27 D
D-22453 Hamburg
Phone +49 40 55620347-0
Fax +49 40 55620347-99
les-bremen@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

Technische Hotline

Mo. – Do. 08.00 Uhr – 17.00 Uhr
Fr. 08.00 Uhr – 16.00 Uhr

Kälte-Klimatechnik

Phone +49 2102 1244-975
service.klima@meg.mee.com

Heiztechnik

Phone +49 2102 1244-655
service.ecodan@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

Dresden

PLZ 01 – 09, 98 – 99
Borsteler Bogen 27 D
D-22453 Hamburg
Phone +49 40 55620347-0
Fax +49 40 55620347-99
les-dresden@meg.mee.com

Frankfurt

PLZ 35, 36, 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

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

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, 59
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
Schelmenwasenstraße 16 – 20
D-70567 Stuttgart
Phone +49 711 327001-610
Fax +49 711 327001-615
les-nuernberg@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

Dortmund

PLZ 41, 44, 57 – 58
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 – 55, 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
Schelmenwasenstraße 16 – 20
D-70567 Stuttgart
Phone +49 711 327001-610
Fax +49 711 327001-615
les-muenchen@meg.mee.com

Um eine sichere Anwendung und langjährige Funktion unserer Produkte zu gewährleisten, beachten Sie bitte Folgendes:

1. Als Mitsubishi Electric Kunde verpflichten Sie sich, alle Gesetze und Vorschriften einzuhalten und alle von Mitsubishi Electric bereitgestellten Informationen und Dokumente (z. B. Anleitungen, Handbücher) zu beachten und diesen entsprechend zu handeln.
2. Als Kunde (1.) sind Sie darüber hinaus dafür verantwortlich, alle Informationen an Ihre eigenen Kunden einschließlich weiterer nachgelagerter Kunden weiterzugeben.

Unsere Klimaanlage, Kaltwassersätze und Wärmepumpen enthalten die fluorierten Treibhausgase R410A, R513A, R134a, R32, R1234ze und R454B. Unsere Wärmepumpen mit natürlichen Kältemitteln enthalten R744 (CO₂) und R290. Weitere Informationen finden Sie in der entsprechenden Bedienungsanleitung und auf unserer [Kältemittel-Übersichtsseite](#).

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