

NUR FÜR WARTUNGSPERSONAL

HITACHI
Inspire the Next

RAUMKLIMAGERÄT NACH DEM SPLIT-SYSTEM EINBAUANLEITUNG

Außengerät **RAM-55QH4**

- Bitte lesen Sie die vorgänge des richtigen Einbaus sorgfältig durch vor Einbau des Gerätes.
- Der Vertreter soll den Kunden über den richtigen Einbau informieren.

Tools Needed For Installation Work

- (Markierung ist exklusives Gebrauchswerkzeug für R410A)
- Schraubenzieher • Maßband • Messer
 - Säge • Bohrmaschine mit 65mm Aufbohrerersatz
 - 4mm Sechskantenschlüssel • (14, 17, 22, 26mm) Schraubenschlüssel • Gasdetektor • Rohrschneider
 - Dichtungsmasse • Isolierband • Zange • Aufweit-Werkzeugsatz
 - Vakuumpumpe-Adapter • Verteilerrohr-Ventil • Aufladung Schlauch • Vakuumpumpe

Vorsichtsmaßnahmen

- Bitte lesen Sie die Vorsichtsmaßnahmen sorgfältig durch vor Inbetriebnahme des Gerätes.
 - Für die Sicherheit ist der Inhalt dieses Abschnittes von vitaler Wichtigkeit. Bitte beachten Sie in besonderem Maße folgendes Zeichen.
 WARNUNG Inkorrekte Methoden des Einbaus könnten Tod oder ernste Verletzungen zur Folge haben.
 - VORSICHT** Ungeeigneter Einbau könnte ernste Konsequenzen nach sich ziehen.
 - Das Erdungskabel muss angeschlossen sein.**
 - Dieses Symbol heißt "verboten".**
- Stellen Sie sicher, daß das Gerät nach dem Einbau ordnungsgemäß arbeitet. Informieren Sie den Kunden über den richtigen Weg zur Betätigung des Gerätes, wie es in der Bedienungsanleitung steht.

WARNUNG

- Wenden Sie sich bitte an den Kundendienst oder an einen qualifizierten Techniker für den Einbau des Gerätes. Sollten Sie den Einbau selber ausführen, so könnte es zum Wasserleck, Kurzschluß oder Feuer kommen.
- Beachten Sie bitte die Anweisungen in der Einbauanleitung während Einbau des Gerätes. Inkorrekt Einbau könnte Wasserleck, elektrischen Schlag oder Feuer zur Folge haben.
- Montieren Sie das Gerät an einer Stelle, die das Gewicht des Gerätes aushalten kann. Sonst könnte das Gerät einstürzen und Gefahren bringen.
- Beachten Sie die Regeln und Vorschriften der elektrischen Installation und die Verfahren, die in diesem Heft beschrieben sind, wenn Sie die elektrischen Einbauarbeiten ausführen. Ein staatlich zugelassenes Stromkabel ist zu verwenden.
- Zum Verbinden des Innengerätes mit dem Außengerät verwenden Sie nur die vorgeschriebenen Kabel. Stellen Sie sicher, daß die Kabel straff sind, nachdem die Klemmen eingesteckt sind. Inkorrekte Einfügung und lose Kontakte könnten Überhitzung und Feuer verursachen.
- Verwenden Sie bitte in Ihrer Einbauarbeit nur die vorgeschriebenen Einzelteile. Andernfalls könnte es zum Einsturz des Gerätes, Wasserleck, elektrischen Schlag oder Feuer kommen.
- Sie müssen den speziellen Rohrsatz für R-410A verwenden. Andernfalls können Kupferleitungen brechen oder Funktionsstörungen auftreten.
- Während der Installation oder der Vernetzung einer Klimaanlage auf eine verschiedene Stellung, versichern Sie, dass nur das spezifische Kühlmittel (R410A) in den Kühlzyklus eingehen kann. Sollte ein verschiedenes Kühlmittel eingesetzt werden, so könnte eine abnormale Erhöhung des Druckpegels in dem Kühlzyklus mit folgendem Bruch oder Schaden stattfinden.
- Bei vorhandenen Kühlgaslecks müssen Sie während der Installationsarbeiten für eine ausreichende Belüftung sorgen. Wenn Kühlgas auf Feuer trifft, können sich giftige Gase bilden.
- Nach Abschluß der Installationsarbeiten stellen Sie sicher, daß keine Kühlgaslecks vorhanden sind. Das durch ein Leck in den Raum strömende Kühlgas kann durch einen Heizlüfter oder andere Heizgeräte erhitzt werden und dadurch giftige Gase bilden.
- Unbefugte Änderungen am Klimagerät können gefährlich sein. Falls eine Funktionsstörung auftritt, wenden Sie sich an einen qualifizierten Klimagerätetechniker. Unfachmännisch ausgeführte Reparaturen können zu Wasserlecks, elektrischen Schlägen, Bränden usw. führen.
- Der Erdungsdraht muss vom Anschlusskabel mit dem Aussengerät verbunden werden, ebenso ist eine Erdungsverbindung zwischen Außen- und Innengerät herzustellen. Eine falsche Erdungsverbindung kann einen Stromschlag verursachen.

VORSICHT

- Im Gebäude-Verteilerkasten muss ein Stromauslöser für die direkte Verbindung vom Anschlusskabel zum Aussengerät eingebaut werden. Bei anderen Installationen ist ein Hauptschalter mit einem Kontaktpalt von mehr als 3.5mm einzubauen. Ohne Stromauslöser besteht ein Stromschlag-Risiko.
- Montieren Sie das Gerät nicht in der Nähe von brennbarem Gas. Das Außengerät könnte Feuer fangen, wenn brennbares Gas in seiner Umgebung entweicht. Die Rohrleitungen sind gut abzustützen, wobei der Zwischenraum zwischen den Stützen nicht mehr als 1 m betragen soll.
- Seien Sie sicher, die Aufklackernuß zur spezifizierten Drehkraft mit einem torque Schlüssel festzuziehen. Wenn die Aufklackernuß übermäßig festgezogen wird, es kann nach etwas Zeit und Ursache Kühlmitteldurchsickern knacken.
- Achten Sie darauf, daß eine einwandfreie Wasserableitung möglich ist.
- Ein IEC genehmigtes Netzanschlusskabel sollte benutzt werden. Netzanschlusskabelart: NYM

WAHL DES STANDORTES (Bitte achten Sie auf folgende Sachen und erhalten Sie das Einverständnis des Kunden vor dem Einbau).

WARNUNG

- Das Außengerät muß an einer Stelle montiert werden, die schweres Gewicht aushält. Sonst vibriert das Gerät und steigt der Lärm.

VORSICHT

- Das Gerät darf nicht direkter Sonneneinstrahlung oder Regen ausgesetzt werden. Außerdem muß die Belüftung gut und frei von Hindernissen sein.
- Die aus dem Gerät ausströmende Luft darf nicht auf Pflanzen oder Tiere gerichtet sein.
- Die Spielraumabstände nach oben, unten, rechts und links sind der Abbildung unten zu entnehmen. Wenigstens 3 Seiten müssen frei sein.
- Achten Sie bitte darauf, daß die ausgeblasene heiße Luft und der Lärm die Nachbarn nicht stört.
- Sie dürfen das Gerät nicht montieren, wo es Gas, Dampf, Öl und Rauch gibt.
- Der Standort muß günstig sein für Wasserableitung.
- Plazieren Sie das Außengerät und seine Verbindungskabel wenigstens 1m entfernt von Antennen und Signallinien des Fernsehers, Radios oder Telephons. Damit werden Störungen vermieden.

Bezeichnung der Bestandteile des Außengeräts

Nr.	Bezeichnung	Stück
10	Buchse	3
11	Dränrohr	1
12	Buchse	1

Dimensionen des Montage-ständers des Außengerätes.

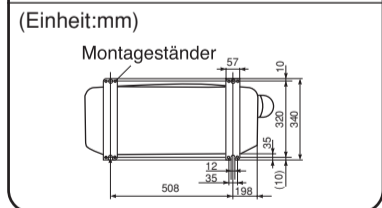
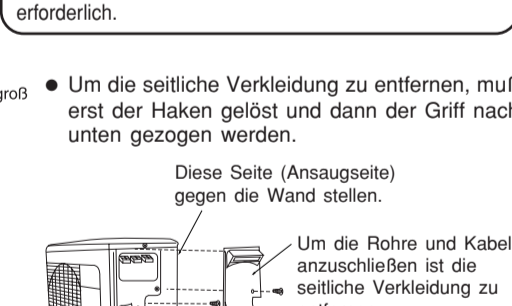
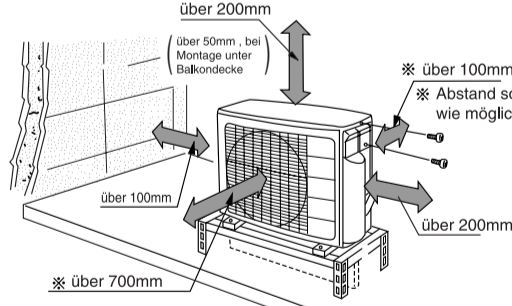
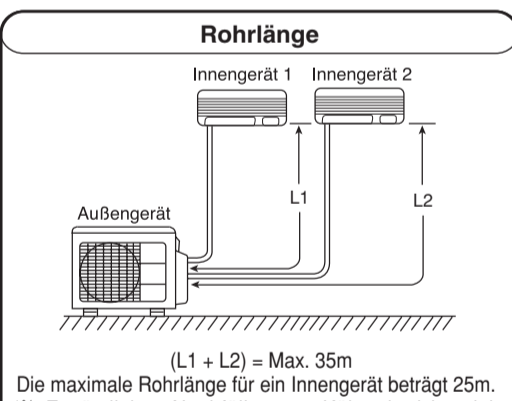
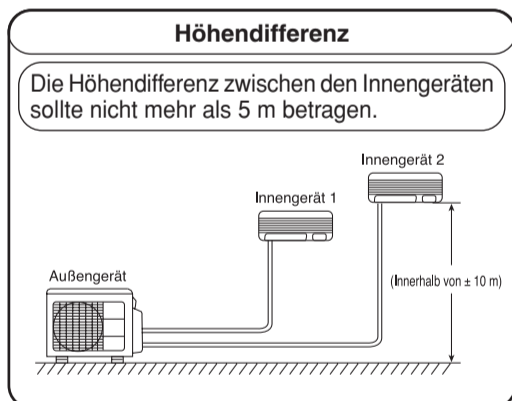


Abbildung zeigt den Einbau des Außengerätes.



[Installation des Außengerätes]

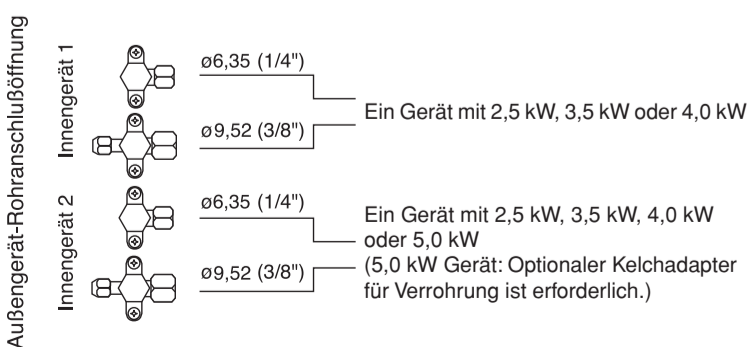
- Montieren Sie bitte das Außengerät auf einer stabilen Grundlage, um Vibrieren zu verhindern und Lärm zu begrenzen.
- Legen Sie die Verrohrungsstellen fest entsprechend den erhältlichen Rohrtypen.

VORSICHT

- Stellen Sie sicher, an zwei oder drei Innenmaßeinheiten anzuschließen.

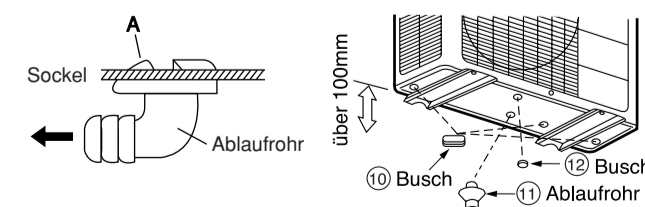
Kelchadapter für Verrohrung

Der Kelchadapter für Verrohrung ist in Abhängigkeit von der Kombination der Innengeräte erforderlich.
• ø Durchm. 9,52 (3/8) → ø 12,7 (1/2) Teile-Nummer TA261D-4 001



ENTSORGUNG DES KONDENSWASSERS AM AUßENGERÄT

- Ein Loch im Boden des Außengerätes sorgt für den Abfluß des Kondenswassers.
- Damit das Wasser in den Abfluß läuft, wird das Gerät auf einem Sockel bzw. Auflagebock montiert, so daß es sich 100 mm über den Boden befindet; siehe Abbildung. Setzen Sie das Ablaufrohr in eine der Öffnungen ein.
- Zuerst soll ein Teil des Hakens mit dem Boden verbunden werden (siehe Teil A), dann zieht man das Dränrohr in Pfeilrichtung und setzt den Haken in den Boden ein. Nach der Montage muß die Festigkeit der Verbindung von Dränrohr zum Boden geprüft werden.



Beim Verwenden und Anbringen in kalte Bereiche

Wenn die Klimaanlage im Tief benutzt wird Temperatur und in den schneebedeckten Bedingungen, Wasser vom Wärmeaustauscher kann frieren Sie auf der niedrigen Oberfläche ein, um Armen zu verursachen Entwässerung. Wenn die Klimaanlage verwendet wird in solchen Bereichen bringen Sie nicht die Buchsen an. Halten Sie ein Minimum 250mm zwischen Ablaufloch und der Boden. Beim Verwenden das Ablaufrohr, beraten Sie Ihr Verkäufe Mittel.

* Für mehr Details, beziehen Sie sich das auf Installation Handbuch für kalte Bereiche.

Falls Sie die Kupferrohre und das Isolationsmaterial am Einbauort vorbereiten möchten, empfehlen wird folgendes.

Nr.	Material	Spezifikation	
1	Kupferrohr	4,0kW oder weniger Seite mit kleinem Durchmesser	Desoxidiertes ausgeglühtes Kupferrohr, 6,35 mm Außendurchmesser mit 0,8 mm Wandstärke
		Seite mit großem Durchmesser	Desoxidiertes ausgeglühtes Kupferrohr, 9,52 mm Außendurchmesser mit 1,0 mm Wandstärke
	5,0kW	Seite mit kleinem Durchmesser	Desoxidiertes ausgeglühtes Kupferrohr, 6,35 mm Außendurchmesser mit 0,8 mm Wandstärke
		Seite mit großem Durchmesser	Desoxidiertes ausgeglühtes Kupferrohr, 12,7 mm Außendurchmesser mit 1,0 mm Wandstärke
2	Verschraubmutter	4,0kW oder weniger Seite mit kleinem Durchmesser	Verschraubungsmuttern für Rohr mit 6,35 mm Außendurchmesser.
		Seite mit großem Durchmesser	Verschraubungsmuttern für Rohr mit 9,52 mm Außendurchmesser.
	5,0kW	Seite mit kleinem Durchmesser	Verschraubungsmuttern für Rohr mit 6,35 mm Außendurchmesser.
		Seite mit großem Durchmesser	Verschraubungsmuttern für Rohr mit 12,7 mm Außendurchmesser.
3	Isolation für Kältemittelleitung	Polyäthylen-Schaumstoff-Isolationsrohr, das das Kupferrohr nicht korrodiert Seite des Rohres mit großem Durchmesser: 15 mm Innendurchmesser, 8 mm Wandstärke. Seite des Rohres mit kleinem Durchmesser: 8 mm Innendurchmesser, 7 mm Wandstärke.	
4	Verbindungskabels	Siehe Abschnitt 3.3.	
5	Vinylband		
6	Dichtmittel (Dichtungsmasse)		
7	Kältemittelöl		
8	Buchse für Kältemittelleitungen		

1. Der richtige Montageort

1.1 Außengerät

- (1) Unterhaltraum um die Maßeinheit für Wartung und die Effekte der Behinderung für Normal der Maßeinheit vermeiden.
- (2) Die Montage der Anlage ist vorzugsweise auf der Nord- oder Ostseite des Hauses vorzunehmen. Sollte aus gegebenen Gründen die Montage an der Süd- oder Westseite erfolgen, dann muß ein Sonnenschutz vorgesehen werden. (Der Schutz darf jedoch die Belüftung des Gerätes in keiner Weise beeinträchtigen.)
- (3) Wir empfehlen, das Außengerät so aufzustellen, daß die Ansaugseite nicht direktem Regen oder Staubeinfall ausgesetzt ist. Wenn dies nicht zu vermeiden ist, ein Schutzdach oder Ähnliches vorsehen.
- (4) Das Außengerät der Anlage muß so dicht wie möglich an dem Innengerät montiert werden.
- (5) Bringen Sie die Maßeinheit in einen beständigen Platz an, um Erschütterung oder Geräusche herabzusetzen.
- (6) Nachdem die Schnüre und die Rohre geordnet worden sind, sichern Sie sie im Platz.

WARNUNG

- Dieses Gerät muss geerdet werden.
- Stromversorgung erfolgt via Außengerät, das Innengerät ist nicht ans Stromnetz anzuschließen.

2. Beim Einbau muss ein Abscheider mit einem Berührungsabstand von mehr als 3 mm installiert werden. Zur Reinigung oder Reparatur muss das Gerät mit diesem Abscheider ausgeschaltet werden.

3. Montageanleitung und Hinweise

Die Wahl des Montageortes muß mit Überlegung getroffen werden, ganz besonders, wenn es sich um ein Klimageräte der vorliegenden Bauweise handelt. Das erklärt sich schon aus dem Umstand, daß es mit großen Schwierigkeiten verbunden ist, ein bereits montiertes Geräte umzusetzen.

3.1 Verkabelung

- (1) Die elektrische Verdrahtung gemäß Abb. 3-1 zwischen dem Innengerät und dem Außengerät anschließen. Niemals die elektrische Verdrahtung falsch ausführen.
In case of wrong connection, the unit does not operate properly and it may cause malfunction.
- (2) Das Verbindungskabel muss durch das Band am Anschlussklemmenbrett befestigt werden.

Vorgänge der Verkabelung

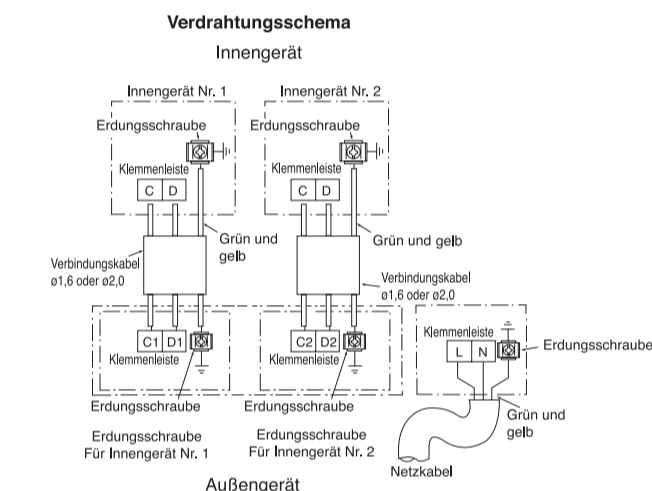


Abb. 3-1

WARNUNG

- Die Kabelader muß 10 mm abisoliert und fest an die Klemme angeschlossen werden. Ziehen Sie dann an einen einzelnen Draht, um zu prüfen, ob der Draht fest angeschlossen ist. Unkorrektes Einschleiben des Drahts kann zu einem Brand an der Klemme führen.
- Nur solche Starkstromkabel verwenden, die in Ihrem Land zugelassen sind. In Deutschland z.B.: Kabeltyp: NYM 3x1.5mm², (Sicherung = 16A zeitverzögert).
- Wegen der Kabelverbindungen zu den Anschlussklemmen der Geräte sehen Sie bitte im Handbuch nach. Die Kabelverbindungen müssen den gleichen Standard wie die elektrischen Installationen haben.
- Gibt es eine AC Spannung des Tropfens zwischen den L und N Anschlüssen. Folglich vor der Wartung seien Sie sicher, den Hauptschalter auszuschalten.

Verkabelung des Außengerätes

- Zur Verkabelung ist die seitliche Verkleidung zu entfernen.

WARNUNG

- Sie können die Seitenplatte wegen des Anschlusskabels nicht anbringen. Drücken Sie daher das Anschlusskabel in Richtung des Bedienfelds, um es zu befestigen.
- Vergewissern Sie sich, daß die Haken der seitlichen Verkleidung fest sitzen. Ansonsten könnte Wasser auslaufen und einen Kurzschluß oder Defekt verursachen.
- Das Anschlusskabel darf nicht die Serviceventile und Rohre berühren, da diese sich im Heizbetrieb stark erwärmen.

3.3 Überprüfung der Stromquelle und der Spannung

- Vor der Montage muß die Stromquelle geprüft werden, und unter Umständen ist eine entsprechende Netzleitung zu verlegen. Zur Ermittlung der ordnungsgemäßen Kabelkapazität halten Sie sich an die unten aufgelisteten Drahtlehren für die Zuleitung vom Pol-Transformator und für die Verkabelung der Schalttafel des Sicherungskastens zum Hauptschalter und zum Außengerät, unter Berücksichtigung des blockierten Läuferstroms.

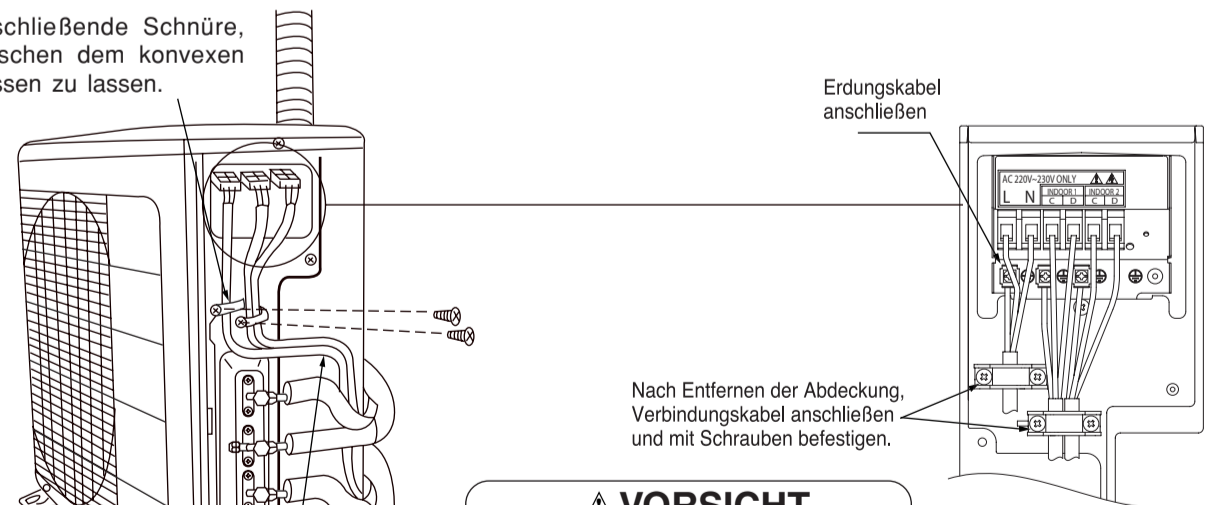
WICHTIG

Kabellänge	Kabeldurchmesser
bis 6m	1,5mm ²
bis 15m	2,5mm ²
bis 25m	4,0mm ²

WARNUNG

- Schließen Sie die anschließende Schnur an C1 und D1 "Innen1" für Innenmaßeinheit 1 an, C2 und D2 "Innen2" für Innenmaßeinheit 2.

Bindung anschließende Schnüre, zum sie zwischen dem konvexen Abschnitt passen zu lassen.



VORSICHT

Ordnen Sie Netzanschlusskabel, also berühren sie nicht Service-Ventil.

Abb. 3-3

Art der Erdung der Stange	Länge
SP-EB-2	900mm

Erdenstange (wahlweise freigestellt) (Masse Leitung und Erdung Stange werden nicht geliefert. Benutzen Sie bitte wahlweise freigestellte Einzelteile unten)

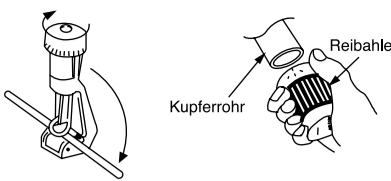
- Die elektrischen Leitungen am vorgesehenen Montageort sind sorgfältig zu prüfen hinsichtlich ihrer Stärke und anderer zutreffenden Merkmale. Je nach Modell, das installiert werden soll, ist der Auftraggeber aufzufordern, einen entsprechenden Stromanschluß herzustellen u.a.m. Das umfaßt sämtliche Arbeiten bis einschließlich der Netzsteckdose. In Gegenden, wo die Netzversorgung unzureichend ist, empfiehlt es sich, einen Spannungsregler vorzusehen.

WICHTIG

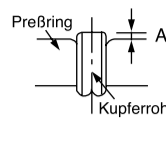
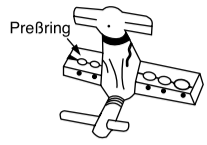
Sicherung
16A - Zeitsicherung

4. Vorbereitung der Rohre

- Verwenden Sie Rohrschneider zum Schneiden der Kupferrohre.



- Vor dem Aufweiten setzen Sie bitte die Aufweitmutter auf.



- Verwenden Sie Spezialwerkzeug

5. Anschließen der Rohre

5.1 Anschließen der Rohre

Anschluß der Außenleitungen an die Aussengerät

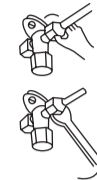
- (1) Die Verschraubungsmuttern an den Ventilen abschrauben.
- (2) Die Ventile und Rohraufweitungen mit Spezialöl ölen.
- (3) Mit Schlüssel festschrauben.

VORSICHT

- Zackige Kanten verursachen undichte Stellen.
- Richten Sie das zueitragete Ende nach unten, um den Grat nicht in das Rohr fallen zu lassen.

Außendurchmesser (Ø)	A (mm)	
	"Imperial"-Aufweitungs Werkzeug	"Rigid"-Aufweitungs Werkzeug
6,35 (1/4")	0 ~ 0,5mm	1,0mm
9,52 (3/8")	0 ~ 0,5mm	1,0mm
12,7 (1/2")	0 ~ 0,5mm	1,0mm

Von Hand festziehen.

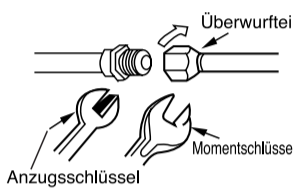


Nicht auf einmal festziehen, sondern festziehen, während die Aufweitung an dem Rohr angebracht wird.

VORSICHT

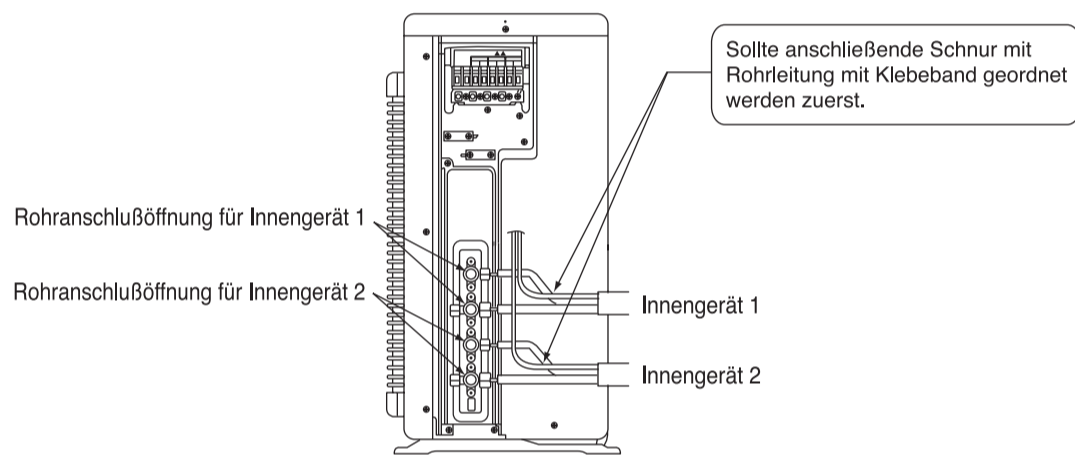
- Eine Mutter wird aus dem Raumgerät entfernt, indem zuerst die Mutter auf der Seite mit dem kleinen Durchmesser abgeschraubt wird, da sonst die Dichtungskappe auf der Seite des größeren Durchmessers herausfliegt. Vor der Montage muß das Wasser aus den Rohrleitungen entfernt werden.
- Während des Anschlusses, Unterhalt weg vom Wasser.
- Seien Sie sicher, die Aufwickelernuß zur spezifizierten Drehkraft mit einem Drehmomentschlüssel festzuziehen. Wenn die Aufwickelernuß übermäßig festgezogen wird, kann sie nach einiger Zeit knacken, und Ursache Kühlmitteldurchsickern.

- Seien Sie bitte vorsichtig beim Biegen der Rohre.
- Manuell einschrauben, während die Mitte ausgerichtet wird. Danach ziehen Sie die Verbindung mit einem Drehmomentschlüssel an.



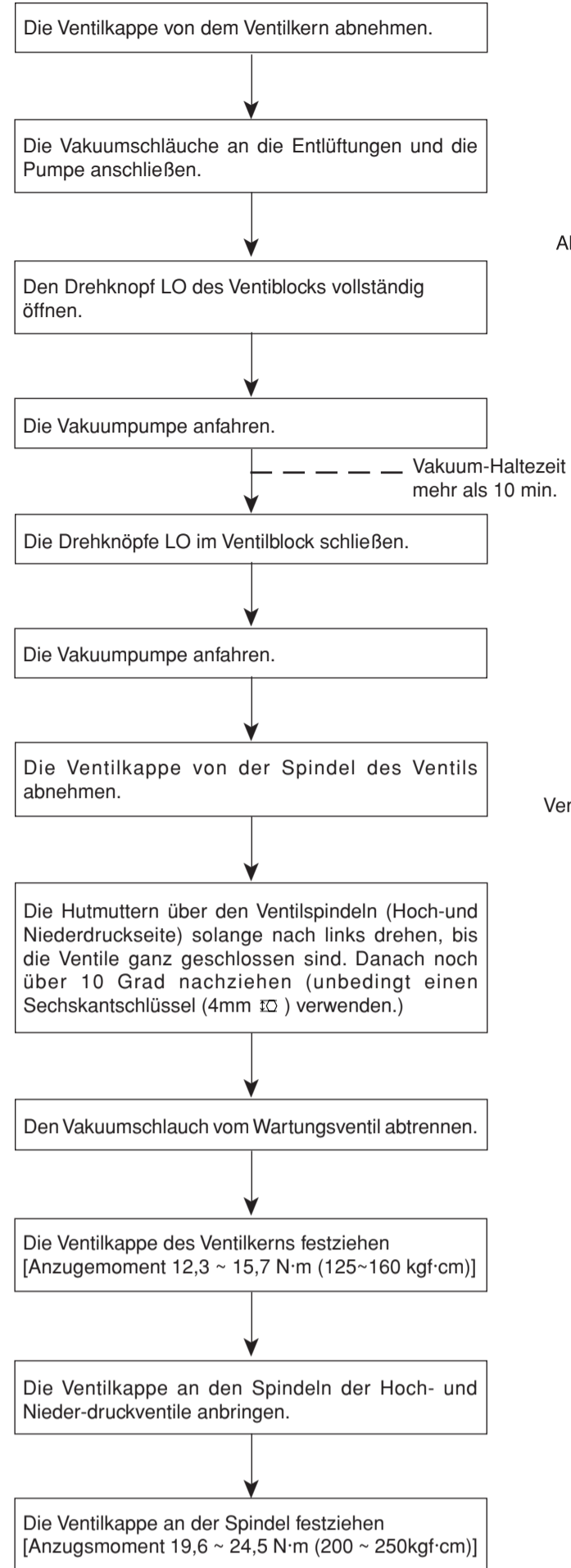
	Äußerer Rohrdurchmesser	Drehmoment N-m (kgf · cm)
Seite mit kleinem Durchmesser	6,35 (1/4")	13,7-18,6 (140-190)
	9,52 (3/8")	34,3-44,1 (350-450)
Seite mit großem Durchmesser	12,7 (1/2")	44,1-53,9 (450-550)
Ventilkopfkappe	Seite mit kleinem Durchmesser	6,35 (1/4")
	Seite mit großem Durchmesser	9,52 (3/8")
		12,7 (1/2")
Ventilkernkappe		12,3-15,7 (125-160)

- Bringen Sie die Maßeinheit in einen beständigen Platz an, um Erschütterung oder Geräusche herabzusetzen.
- Nachdem die Kabeljaus und die Rohre geordnet worden sind, sichern Sie sie im Platz.



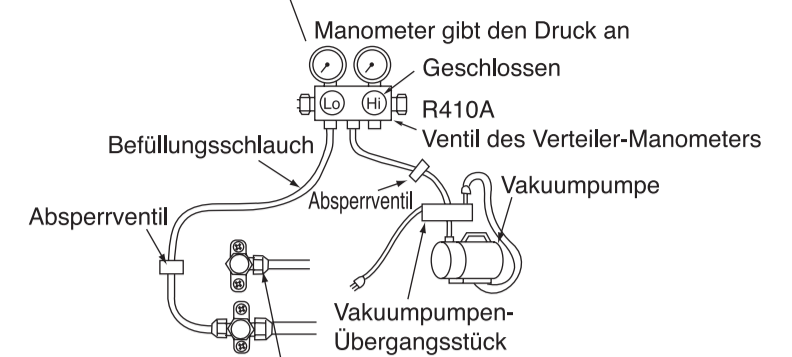
6. Entlüftung des Rohres und Prüfung auf Gasausfluß

6.1 Entlüften mittels Vakuumpumpe



Entlüftung mit Vakuumpumpe

Wenn das Manometer während des Pumpvorgangs einen Druck von -101 Kpa (-76 cmHg) erreicht, den Ventilanschluß fest zudrehen.



Bei Beginn des Pumpvorgangs, die Gewindemutter leicht lösen, um zu prüfen, ob Luft angesaugt wird. Dann die Gewindemutter wieder anziehen.

Seien Sie sicher, daß das Absperrventil immer völlig geöffnet ist.

Abb. 6-1

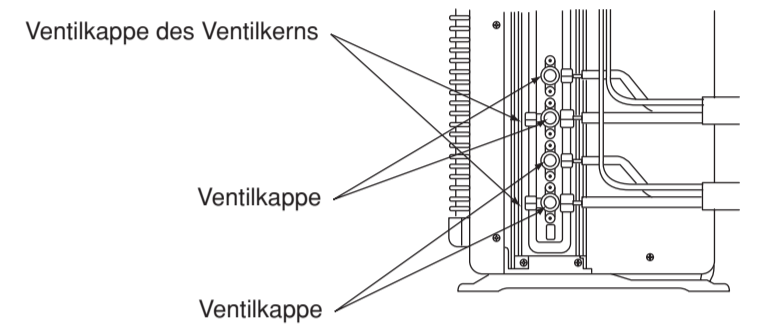


Abb. 6-2

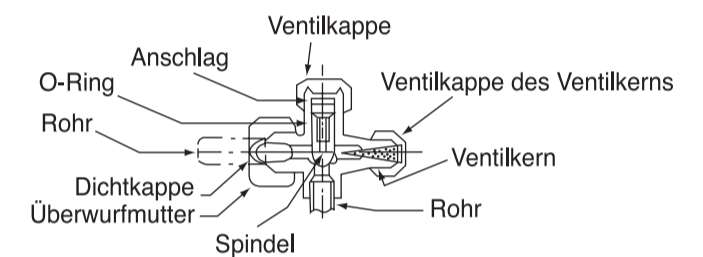


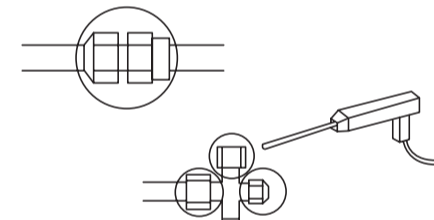
Abb. 6-3

Der Kühlmittelweg ist offen und das Kühlmittel fließt von dem Außengerät zum Innengerät.

Prüfung auf Gasausfluß

Bitte benutzen Sie den gasleckdetektor, um zu prüfen, ob Gas an der Verbindung der Aufweitmutter, wie rechts dargestellt, austritt.

Wenn Gas ausfließt, dann ziehen Sie den Anschluß nach um das Leck zu stoppen. (Den Detektor für R410A verwenden.)



Spezifikation der Kühl/Heizkapazität für Innengeräte-Kombinationen

RAM-55QH4

(Bezugswert)

Mögliche Kombinationen für den Betrieb	Kühlung				Heizung		
	Nennkapazität (kW) (Bereich)	Außengerät		Nennkapazität (kW) (Bereich)	Außengerät		
		Leistungsaufnahme (W)	Stromstärke (A) 220-240V		Leistungsaufnahme (W)	Stromstärke (A) 220-240V	
Ein Gerät	2,5	780 (200 - 980)	3,6-3,3	1145 (200 - 1380)	5,3-4,8		
	3,5	1160 (200 - 1280)	5,3-4,9	1550 (200 - 1870)	7,1-6,5		
	4,0	1330 (200 - 1480)	6,1-5,6	2150 (200 - 2440)	9,9-9,0		
	5,0	1780 (200 - 1960)	8,2-7,5	2400 (200 - 2660)	11,0-10,1		
Zwei Geräte	2,5 + 2,5	1650 (200 - 1820)	7,6-6,9	2015 (200 - 2110)	9,3-8,5		
	2,5 + 3,5	1730 (200 - 1900)	7,9-7,3	2070 (200 - 2110)	9,5-8,7		
	2,5 + 4,0	1795 (200 - 1980)	8,2-7,6	2110 (200 - 2110)	9,7-8,9		
	3,5 + 3,5	1795 (200 - 1980)	8,2-7,6	2110 (200 - 2110)	9,7-8,9		
	2,5 + 5,0	1795 (200 - 1980)	8,2-7,6	2110 (200 - 2110)	9,7-8,9		
	3,5 + 4,0	1795 (200 - 1980)	8,2-7,6	2110 (200 - 2110)	9,7-8,9		

EINE MASSEINHEIT : Die angezeigten Werte sind nur für einen Maßeinheit Betrieb, wenn zwei oder drei Innenmaßeinheiten angeschlossen werden.

7. Betriebstest

- Vergewissern Sie sich, daß die Klimaanlage während des Betriebstestes im normalen Betriebszustand ist.
- Erklären Sie dem Kunden die Richtigen Schritte für die Betätigung der Anlage, wie sie in der Bedienungsanleitung beschrieben sind.
- Wenn die Innenmaßeinheit does nicht funktionieren, überprüfen Sie, um zu sehen, daß die Anschlüsse korrekt sind.

VORSICHT

- Probelauf sollte auf eine Maßeinheit zur Überprüfung auf falsche Verdrahtung der anschließenden Schnur hintereinander geleitet werden.