

ThermoAura® FR zur Außenaufstellung Luft/Wasser-Wärmepumpe



Montage- und Bedienungsanleitung



Leben voller Energie



Inhaltsverzeichnis

1	Zu dieser Betriebsanleitung	3
1.1	Gültigkeit	3
1.2	Mitgeltende Dokumente	3
1.3	Symbole und Kennzeichnungen	3
1.4	Kontakt.....	4
2	Sicherheit	4
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	4
2.2	Qualifikation des Personals	4
2.3	Persönliche Schutzausrüstung	4
2.4	Restrisiken	4
2.5	Entsorgung	5
2.6	Vermeidung von Sachschäden	5
3	Beschreibung	6
3.1	Lieferzustand	6
3.2	Aufbau.....	6
3.3	Funktionsnotwendiges Zubehör.....	7
3.4	Weiteres Zubehör.....	7
3.5	Funktion	7
4	Betrieb und Pflege	8
4.1	Energie- und umweltbewusster Betrieb	8
4.2	Pflege.....	8
5	Lieferung, Lagerung, Transport und Aufstellung	8
5.1	Lieferumfang	8
5.2	Lagerung	8
5.3	Auspacken und Transport.....	9
5.4	Aufstellung	9
5.5	Montage mit Wandkonsole.....	10
5.6	Montage auf Bodenkonsole	10
5.7	Gerät öffnen und schließen	10
6	Montage Hydraulik.....	11
6.1	Kondensatablauf	11
6.2	Anschluss an den Heizkreis.....	11
6.3	Druckabsicherung	13
7	Montage Elektrik	13
8	Spülen, befüllen und entlüften	17
8.1	Qualität Heizungswasser	17
8.2	Heizkreis spülen, befüllen, entlüften	18
9	Hydraulische Anschlüsse isolieren.....	18
10	Überströmventil.....	18
11	Inbetriebnahme	19
12	Wartung	20
12.1	Grundlagen	20
12.2	Wartung nach der Inbetriebnahme	20
12.3	Bedarfsabhängige Wartung	21
12.4	Verflüssiger reinigen und spülen	21
12.5	Jährliche Wartung	21

13	Störungen.....	21
14	Demontage und Entsorgung	21
14.1	Demontage	21
14.2	Entsorgung und Recycling	21
	Technische Daten / Lieferumfang	22
	Leistungskurven	23
	ThermoAura FR 5 Heizbetrieb	23
	ThermoAura FR 5 Kühlbetrieb	24
	ThermoAura FR 8 Heizbetrieb	25
	ThermoAura FR 8 Kühlbetrieb	26
	Maßbilder.....	27
	Aufstellungspläne	28
	Schutzbereiche / Sicherheitsabstände	28
	Wandkonsole.....	29
	mit Wanddurchführung.....	29
	mit hydraulischer Verbindungsleitung	30
	Bodenkonsole.....	31
	mit Wanddurchführung.....	31
	mit hydraulischer Verbindungsleitung	32
	Bohrbild für Wandkonsole	33
	mit Wanddurchführung.....	33
	mit hydraulischer Verbindungsleitung	34
	Fundament zu V3	
	mit Wanddurchführung.....	35
	Fundament zu V4	
	mit hydraulischer Verbindungsleitung	36
	Aufstellung Freifeld.....	37
	Mindestabstände.....	38
	Parallelbetrieb	39
	Grundlegende Informationen	39
	Aufstellungspläne für Parallelbetrieb.....	40
	Schutzbereiche / Sicherheitsabstände	40
	Freiraum für Servicezwecke	41
	Mindestabstände.....	42
	Aufstellungsvarianten	43
	Kondensatleitung.....	44
	Anschluss Kondensatleitung außen.....	44
	Anschluss Kondensatleitung innen	44
	Küstenaufstellung	45
	Hydraulische Einbindungen	46
	ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8	
	mit Hydraulikstation.....	46
	ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8	
	mit Hydraulikmodul.....	50
	Stromlaufpläne	54



1 Zu dieser Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung ist Teil des Geräts.

- ▶ Betriebsanleitung vor den Tätigkeiten am und mit dem Gerät aufmerksam lesen und bei allen Tätigkeiten jederzeit beachten, insbesondere die Warn- und Sicherheitshinweise.
- ▶ Betriebsanleitung griffbereit am Gerät aufbewahren und bei Besitzwechsel des Geräts dem neuen Besitzer übergeben.
- ▶ Bei Fragen und Unklarheiten den lokalen Partner des Herstellers oder den Werkskundendienst hinzuziehen.
- ▶ Alle mitgeltenden Dokumente beachten.

1.1 Gültigkeit

Diese Betriebsanleitung bezieht sich ausschließlich auf das durch Typenschild identifizierte Gerät (→ „Typenschild“, Seite 7)

1.2 Mitgeltende Dokumente

Folgende Dokumente enthalten ergänzende Informationen zu dieser Betriebsanleitung:

- Planungshandbuch, hydraulische Einbindung
- Betriebsanleitung der Hydraulikeinheit
- Betriebsanleitung des Heizungs- und Wärme pumpenreglers
- Kurzbeschreibung des Wärmepumpenreglers
- Betriebsanleitung der Erweiterungsplatine (Zubehör)
- Reparatur- und Serviceanleitung für Wärme pumpen mit brennbarem Kältemittel
- Logbuch

1.3 Symbole und Kennzeichnungen

Kennzeichnung von Warnhinweisen

Symbol	Bedeutung
	Sicherheitsrelevante Information. Warnung vor Körperschäden
	Sicherheitsrelevante Information. Warnung vor Körperschäden. Feuergefährliche Stoffe / brennbares Kältemittel
	Sicherheitsrelevante Information. Warnung vor Körperschäden. Feuergefährliche Stoffe / brennbares Kältemittel

Symbol	Bedeutung
	Sicherheitsrelevante Information. Warnung vor Körperschäden Lebensgefahr durch elektrischen Strom
GEFAHR	Steht für eine unmittelbar drohende Gefahr, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führt.
WARNUNG	Steht für eine möglicherweise gefährliche Situation, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen kann.
VORSICHT	Steht für eine möglicherweise gefährliche Situation, die zu mittleren oder leichten Verletzungen führen kann.
ACHTUNG	Steht für eine möglicherweise gefährliche Situation, die zu Sachschäden führen kann.

Symbole im Dokument

Symbol	Bedeutung
	Informationen für den Fachmann
	Informationen für den Betreiber
✓	Voraussetzung zu einer Handlung
▶	Anleitende Information: Einschrittige Handlungsaufforderung
1., 2., 3., ...	Anleitende Information: Nummerierter Schritt innerhalb einer mehrschrittigen Handlungsaufforderung. Reihenfolge einhalten.
⋮	Ergänzende Information, z. B. Hinweis zum leichteren Arbeiten, Information zu Normen
→	Verweis auf eine weiterführende Information an einer anderen Stelle in der Betriebsanleitung oder in einem anderen Dokument
•	Aufzählung
	Anschlüsse gegen Verdrehen sichern



1.4 Kontakt

Adressen für den Bezug von Zubehör, für den Servicefall oder zur Beantwortung von Fragen zum Gerät und dieser Betriebsanleitung sind im Internet aktuell hinterlegt:

- www.roth-werke.de
- Roth Wärmepumpen Hotline:
Telefon: 06466/922-300

2 Sicherheit

Das Gerät nur in technisch einwandfreiem Zustand und bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung dieser Betriebsanleitung verwenden.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist für den Haushaltsbereich konzipiert und ausschließlich für folgende Funktionen bestimmt:

- Heizen
- Trinkwarmwasserbereitung (Option, mit Zubehör)
- Kühlen, reversibel
- ▶ Im Rahmen der bestimmungsgemäßen Verwendung die Betriebsbedingungen (→ „Technische Daten / Lieferumfang“, Seite 22) einhalten sowie die Betriebsanleitung und die mitgelieferten Dokumente beachten.
- ▶ Bei der Verwendung die lokalen Vorschriften beachten: Gesetze, Normen, Richtlinien.

Alle anderen Verwendungen des Geräts sind nicht bestimmungsgemäß.

2.2 Qualifikation des Personals

Die im Lieferumfang befindlichen Betriebsanleitungen richten sich an alle Nutzer des Produkts.

Die Bedienung über den Heizungs- und Wärmepumpenregler und Arbeiten am Produkt, die für Endkunden / Betreiber bestimmt sind, sind für alle Altersgruppen von Personen geeignet, die die Tätigkeiten und daraus resultierende Folgen verstehen und die notwendigen Tätigkeiten durchführen können.

Kinder und Erwachsene, die im Umgang mit dem Produkt nicht erfahren sind und die notwendigen Tätigkeiten und daraus resultierenden Folgen nicht verstehen, müssen durch Personen die den Umgang mit dem Produkt verstehen und für die Sicherheit verantwortlich sind eingewiesen und bei Bedarf beaufsichtigt werden.

Kinder dürfen nicht mit dem Produkt spielen.

Das Produkt darf nur durch qualifiziertes Fachpersonal geöffnet werden.

Alle anleitenden Informationen in dieser Betriebsanleitung richten sich ausschließlich an qualifiziertes Fachpersonal.

Nur qualifiziertes Fachpersonal ist in der Lage, die Arbeiten am Gerät sicher und korrekt auszuführen. Bei Eingriffen durch nicht qualifiziertes Personal besteht die Gefahr von lebensgefährlichen Verletzungen und Sachschäden.

- ▶ Sicherstellen, dass das Personal vertraut ist mit den lokalen Vorschriften insbesondere zum sicheren und gefahrenbewussten Arbeiten.
- ▶ Sicherstellen, dass das Personal für den Umgang mit brennbarem Kältemittel qualifiziert ist.
- Arbeiten am Kältekreis dürfen nur von Fachpersonal mit entsprechenden Befähigungsnachweisen für den Kälteanlagenbau ausgeführt werden.
- Arbeiten an der Elektrik und Elektronik dürfen nur von Elektrofachkräften ausgeführt werden.
- Sonstige Arbeiten an der Anlage dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal (Heizungsbauer, Sanitärinstallateur) ausgeführt werden.

Innerhalb der Garantie- und Gewährleistungszeit dürfen Service- und Reparaturarbeiten nur durch vom Hersteller autorisiertes Personal durchgeführt werden.

2.3 Persönliche Schutzausrüstung

Bei Transport und Arbeiten am Gerät besteht Gefahr von Schnittverletzungen durch scharfe Gerätekanten.

- ▶ Schnittfeste Schutzhandschuhe tragen.

Bei Transport und Arbeiten am Gerät besteht Gefahr von Fußverletzungen.

- ▶ Sicherheitsschuhe tragen.

Bei Arbeiten an flüssigkeitsführenden Leitungen besteht durch Austreten von Flüssigkeiten Gefahr von Verletzung der Augen.

- ▶ Schutzbrille tragen.

2.4 Restrisiken

Verletzung durch elektrischen Strom

Komponenten im Gerät stehen unter lebensgefährlicher Spannung. Vor Arbeiten am Gerät:

- ▶ Gerät spannungsfrei schalten.
- ▶ Gerät gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Restspannung am Inverter. 90 Sekunden warten, bevor Gerät geöffnet wird.



Vorhandene Erdungsverbindungen innerhalb von Gehäusen oder auf Montageplatten dürfen nicht verändert werden. Falls dies im Zuge von Reparatur- oder Montagearbeiten dennoch erforderlich sein sollte:

- Erdungsverbindungen nach Abschluss der Arbeiten wieder in den Originalzustand versetzen.

Verletzung durch bewegliche Teile

- Gerät nur mit montierten Fassaden und Ventilatorschutzgitter einschalten.

Verletzung durch hohe Temperaturen

- Vor Arbeiten am Gerät, Gerät abkühlen lassen.

Sicherheitshinweise und Warnsymbole

- Sicherheitshinweise und Warnsymbole beachten, die auf der Verpackung sowie am und im Gerät angebracht sind.

Verletzung und Umweltschaden durch Kältemittel



WARNUNG

Das Gerät enthält brennbares, gesundheits- und umweltgefährdendes Kältemittel. Falls Kältemittel aus dem Gerät austritt, besteht Explosionsgefahr.

Falls durch eine Leckage Kältemittel aus dem Gerät austritt, so vorgehen:

1. Gerät abschalten.
2. Sicherstellen, dass alle unbefugten Personen den Gefahrenbereich sofort verlassen.
3. Mögliche Zündquellen aus dem Gefahrenbereich bringen und vom Gefahrenbereich fernhalten.
4. Zugang zum Gefahrenbereich für unbefugte Personen absperren.
5. Autorisierten Kundendienst verständigen.

Falls am Gerät äußerlich eine Beschädigung sichtbar ist, so vorgehen:

1. Gerät abschalten.
2. Autorisierten Kundendienst verständigen.

2.5 Entsorgung

Umweltgefährdende Betriebsstoffe

Unsachgemäße Entsorgung von umweltgefährdenden Betriebsstoffen (z.B. Kältemittel, Verdichteröl) schadet der Umwelt.

- Betriebsstoffe sicher auffangen.
- Betriebsstoffe umweltgerecht entsprechend den lokalen Vorschriften entsorgen.

2.6 Vermeidung von Sachschäden

Die Umgebungsluft am Aufstellungsort der Wärmepumpe, sowie die Luft, die als Wärmequelle angesaugt wird, dürfen keinerlei korrosive Bestandteile enthalten!

Durch Inhaltstoffe wie

- Ammoniak
- Schwefel
- Chlor
- Salz
- Klärgase, Rauchgase

können Schäden an der Wärmepumpe auftreten, die bis zum kompletten Ausfall / Totalschaden der Wärmepumpe führen können!

Kühlung

Werden die Heizflächen zum Heizen und Kühlen genutzt, müssen die Regelventile zum Heizen und Kühlen geeignet sein.

Durch die Kühlung mit niedrigen Vorlauftemperaturen ist eine Kondensatbildung am Wärmeverteilsystem durch Taupunktunterschreitungen zu erwarten. Ist das Wärmeverteilsystem nicht für diese Betriebsbedingungen ausgelegt, so ist dies durch entsprechende Sicherheitseinrichtungen, z.B. Taupunktwächter (kostenpflichtiges Zubehör), abzusichern.

Außenbetriebnahme / Entleeren Heizung

Wird die Anlage / Wärmepumpe Außenbetrieb genommen, oder entleert, nachdem sie schon gefüllt war, muss sichergestellt sein, daß der Verflüssiger und eventuell vorhandene Wärmetauscher bei Frost vollständig entleert sind. Restwasser in Wärmetauschern und Verflüssiger kann zu Schäden an den Bauteilen führen.

- Anlage und Verflüssiger vollständig entleeren, Entlüftungsventile öffnen.
- Bei Bedarf mit Druckluft ausblasen.



Nicht sachgerechtes Vorgehen

Voraussetzungen für eine Minimierung von Stein- und Korrosionsschäden in Warmwasser-Heizungsanlagen:

- fachgerechte Planung und Inbetriebnahme
- korrosionstechnisch geschlossene Anlage
- Integration einer ausreichend dimensionierten Druckhaltung
- Verwendung von vollentsalztem Heizungswasser (VE-Wasser) oder VDI 2035 entsprechendem Wasser
- regelmäßige Wartung und Instandhaltung

Falls eine Anlage nicht unter den genannten Voraussetzungen geplant, in Betrieb genommen und betrieben wird, besteht die Gefahr folgender Schäden und Störungen:

- Funktionsstörungen und Ausfall von Bauteilen und Komponenten, z. B. Pumpen, Ventile
- innere und äußere Leckagen, z. B. an Wärmetauscher
- Querschnittsverminderung und Verstopfung von Bauteilen, z. B. Wärmetauscher, Rohrleitungen, Pumpen
- Materialermüdung
- Gasblasen- und Gaspolsterbildung (Kavitation)
- Beeinträchtigung des Wärmeübergangs, z. B. durch Bildung von Belägen, Ablagerungen, und damit verbundene Geräusche, z. B. Siedegeräusche, Fließgeräusche
- ▶ Bei allen Arbeiten an und mit dem Gerät die Informationen in dieser Betriebsanleitung beachten.

Ungeeignete Qualität des Füll- und Ergänzungswassers im Heizkreis

Der Wirkungsgrad der Anlage und die Lebensdauer des Wärmeerzeugers und der Heizungskomponenten hängen entscheidend von der Qualität des Heizungswassers ab.

Wenn die Anlage mit unbehandeltem Trinkwasser gefüllt wird, fallen Calcium und Magnesium als Kesselstein aus. An den Wärmeübertragungsflächen der Heizung entstehen Kalkablagerungen. Der Wirkungsgrad sinkt und die Energiekosten steigen. Im Extremfall werden die Wärmetauscher beschädigt.

- ▶ Anlage ausschließlich mit vollentsalztem Heizungswasser (VE-Wasser) oder mit VDI 2035 entsprechendem Wasser befüllen (salzarme Fahrweise der Anlage).

3 Beschreibung

3.1 Lieferzustand

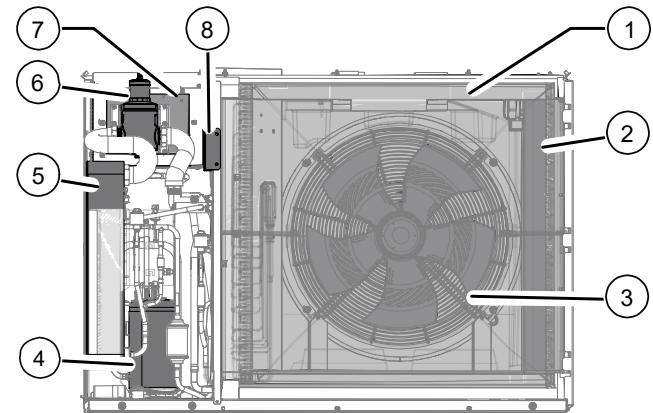


Wärmepumpe im verpackten Zustand



Beipack

3.2 Aufbau



1 Verdampfer

2 Schaltkasten

3 Ventilator

4 Verdichter

5 Verflüssiger

6 Mikroblasenabscheider

7 Inverter

8 Steckeranschlüsse



Typenschild

Typenschild ist an folgender Stelle des Geräts angebracht:

- auf der Rückseite

Es enthält ganz oben folgende Informationen

- Gerätetyp, Artikelnummer
- Seriennummer

Weiterhin enthält das Typenschild eine Übersicht über die wichtigsten technischen Daten.

3.3 Funktionsnotwendiges Zubehör

Nur Originalzubehör des Geräteherstellers verwenden.

- Hydraulikeinheit TAFR 180 oder TAFR 280
- Hydraulikmodul TAFR

3.4 Weiteres Zubehör

Für das Gerät ist folgendes Zubehör über den lokalen Partner des Herstellers erhältlich:

- Elektrisches Verbindungsset EVS oder EVS 8
- Wanddurchführung oder hydraulische Verbindungsleitung (jeweils mit Schwingungsentkopplungen)
- Wandkonsole
- Bodenkonsole
- Schwingungsentkopplungen
- Luft- / Magnetschlammabscheider
- Pufferspeicher
- Überströmventil
- Verkleidung für Wandkonsole
- Verkleidung für Bodenkonsole
- Erweiterungsplatine
- Raumbedieneinheit zur Bedienung der Hauptfunktionalitäten aus dem Wohnraum
- Raumthermostat zum Schalten der Kühlfunktion
- Taupunktwächter zur Absicherung eines Systems mit Kühlfunktion bei niedrigen Vorlauftemperaturen

3.5 Funktion

Flüssiges Kältemittel wird verdampft (Verdampfer), die Energie für diesen Prozess ist Umweltwärme und kommt aus der Außenluft. Das gasförmige Kältemittel wird verdichtet (Verdichter), hierbei steigen der Druck und somit auch die Temperatur. Das gasförmige Kältemittel mit hoher Temperatur wird verflüssigt (Verflüssiger).

Hierbei wird die hohe Temperatur ans Heizungswasser abgegeben und im Heizkreis genutzt. Das flüssige Kältemittel mit hohem Druck und hoher Temperatur wird entspannt (Expansionsventil). Druck und Temperatur fallen und der Prozess beginnt erneut.

Das erwärmte Heizungswasser kann für die Trinkwarmwasser-Ladung oder für die Gebäude-Erwärmung genutzt werden. Die benötigten Temperaturen und die Verwendung werden durch den Wärmepumpenregler gesteuert. Eine eventuell benötigte Nachheizung, Unterstützung der Estrichheizung oder Erhöhung der Trinkwarmwassertemperatur können durch ein Elektroheizelement erfolgen, das bei Bedarf durch den Wärmepumpenregler angesteuert wird.

Durch die Schwingungsentkopplungen (Zubehör) für die Hydraulik wird vermieden, dass Körperschall und Schwingungen auf die Festverrohrung und somit auf das Gebäude übertragen werden.

Kühlung

Bei den Geräten ist die Kühlfunktion integriert. Bei der Kühlfunktion gibt es folgende Möglichkeiten (→ Betriebsanleitung des Heizungs- und Wärmepumpenreglers):

- aktive Kühlung
Kühlung bis zu einer minimalen Vorlauftemperatur von 18 °C möglich
- Steuerung der Kühlfunktion über den Heizungs- und Wärmepumpenregler
- Umschalten zwischen Heiz- und Kühlbetrieb



4 Betrieb und Pflege

HINWEIS

Das Gerät wird über das Bedienteil des Heizungs- und Wärmepumpenreglers bedient (→ Betriebsanleitung des Heizungs- und Wärmepumpenreglers).

4.1 Energie- und umweltbewusster Betrieb

Auch bei Nutzung einer Wärmepumpe gelten unverändert die allgemein gültigen Voraussetzungen für einen energie- und umweltbewussten Betrieb einer Heizungsanlage. Zu den wichtigsten Maßnahmen gehören:

- keine unnötig hohe Vorlauftemperatur
- keine unnötig hohe Trinkwarmwassertemperatur
- Fenster nicht spaltbreit öffnen / auf Kipp stellen (Dauerlüftung), sondern kurzzeitig weit öffnen (Stoßlüftung)
- Auf korrekte Reglereinstellung achten

4.2 Pflege

Gerät nur äußerlich mit feuchtem Tuch oder mit Tuch mit mildem Reiniger (Spülmittel, Neutralreiniger) abwischen. Keine scharfen, scheuernden, säure- oder chlorhaltigen Reinigungsmittel verwenden.

5 Lieferung, Lagerung, Transport und Aufstellung

ACHTUNG

Beschädigung des Gehäuses und der Gerätekomponenten durch schwere Gegenstände.

- Keine Gegenstände auf dem Gerät abstellen, die schwerer sind als 30 kg.

5.1 Lieferumfang

- Lieferung sofort nach Erhalt auf äußerliche Schäden und Vollständigkeit prüfen.
- Mängel sofort beim Lieferanten reklamieren.

Der Beipack enthält

- Dokumente (Betriebsanleitungen, ERP-Daten und -Label)
- Typenaufkleber
- 1 Absperreinrichtung mit Schmutzfänger
- 1 Kondensatstutzen
- 3 Befestigungsschrauben
- 1 Dichtplatte für Bodendurchführung
- 1 langer Torx-Bit für Fassadenschrauben
- 2 Kabelbinder
- Logo Aufkleber für Hydraulikeinheit

HINWEIS

Der Außenfühler ist im Lieferumfang der Hydraulikeinheit

5.2 Lagerung



WARNUNG

Das Gerät darf nur in Räumen ohne Zündquellen aufbewahrt werden. Nicht anbohren oder anbrennen!

- Gerät nach Möglichkeit erst unmittelbar vor der Montage auspacken.
- Gerät geschützt lagern vor
 - Feuchtigkeit
 - Frost
 - Staub und Schmutz



5.3 Auspacken und Transport

Hinweise zum sicheren Transport

Das Gerät ist schwer (→ „Technische Daten / Lieferumfang“, Seite 22). Es besteht die Gefahr von Verletzungen und Sachschäden beim Fallen oder Umstürzen des Gerätes.

Die hydraulischen Anschlüsse sind nicht für mechanische Belastungen ausgelegt.

- Gerät nicht an den hydraulischen Anschlässen heben oder transportieren.

Das Gerät vorzugsweise mit einem Hubwagen transportieren, alternativ tragen

- Wärmepumpe nicht um mehr als 45° kippen.

Transport mit einem Hubwagen

- Gerät verpackt und auf Holzpalette gesichert zum Aufstellungsplatz transportieren.

Auspacken

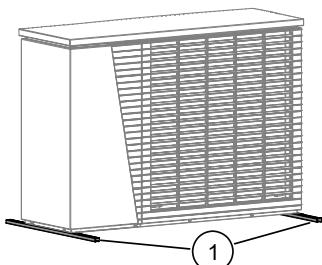
1. Plastikfolien entfernen. Dabei sicherstellen, dass das Gerät nicht beschädigt wird.
2. Transport- und Verpackungsmaterial umweltgerecht entsprechend den lokalen Vorschriften entsorgen.

Tragen des Geräts



HINWEIS

Das Gerät wird auf Palette mit Befestigungsschienen ① geliefert. Die Befestigungsschienen können zum Transport genutzt werden.



5.4 Aufstellung

Vorbereitung der Aufstellung, in Verbindung mit der Wanddurchführung

Um das Außengerät mit dem Innengerät (Hydraulikeinheit) zu verbinden, muss für die Wanddurchführung (Zubehör) eine entsprechende Öffnung vorgesehen oder ein Durchbruch erstellt werden, um das KG-Rohr Ø125 mm (= Zubehör Wanddurchführung) einzubringen.

Sollte die Wanddurchführung noch nicht vorhanden sein, kann im Vorfeld auch mit einem handelsüblichen KG-Rohr, Länge 1m DN 125, gearbeitet werden.



HINWEIS

Aufstellungsplan zum jeweiligen Gerätetyp unbedingt einhalten. Mindestabstände und Schutzbereiche beachten.

- Aufstellungsplan und Maßbilder und Schutzbereiche zum jeweiligen Gerätetyp.



VORSICHT

Im Luftaustrittsbereich ist die Lufttemperatur ca. 5K unterhalb der Umgebungstemperatur. Bei bestimmten klimatischen Bedingungen kann sich daher im Luftaustrittsbereich eine Eisschicht bilden.

Wärmepumpe so aufstellen, dass der Luftausblas nicht in Gehwegbereiche mündet.



HINWEIS

Fläche im Luftaustrittsbereich der Wärmepumpe muss wasserdurchlässig sein.

Wird die Wanddurchführung nicht genutzt, muss das Buskabel durch ein separates Schutzrohr, getrennt von den anderen Kabeln, verlegt werden.

Auch die beiden anderen Kabel müssen bausseitig mittels Leerrohren verlegt werden.



HINWEIS

Zu den jeweiligen Aufstellungsplänen bei Luft / Wasser Wärmepumpen müssen die Schallimissionen der Wärmepumpen beachtet werden. Die jeweils regionalen Vorschriften sind einzuhalten.



Anforderungen an den Aufstellungplatz

- Nur im Außenbereich aufstellen
- ✓ Abstandsmaße wurden eingehalten
- „Mindestabstände“, Seite 38
- ✓ Freier Luftansaug und Luftausblas ist möglich, ohne das sich ein Luftkurzschluß bildet.
- ✓ Untergrund ist zur Aufstellung des Geräts geeignet:
 - Ebenes und waagerechtes Fundament
 - Untergrund und Fundament sind tragfähig für das Gerätegewicht
- ✓ Fläche im Luftaustrittsbereich der Wärmepumpe ist wasserundurchlässig

5.5 Montage mit Wandkonsole

- Montageanleitung Wandkonsole
- Montageanleitung Wanddurchführung oder
- Montageanleitung Hydraulische Verbindungsleitung
- „Aufstellungspläne Wandkonsole“, Seite 29
- „Mindestabstände“, Seite 38
- „Bohrbild für Wandkonsole“, ab Seite 33

Die Wandkonsole ist nur für massive und gleichzeitig tragende Wände geeignet. Bei Holzständerbauweise, bei Verblendungen sollte aufgrund möglicher Körperschallübertragung an die Innenräume die Bodenkonsole zum Einsatz kommen

5.6 Montage auf Bodenkonsole

Es besteht die Möglichkeit einer wandnahen Aufstellung oder einer Freifeld-Aufstellung. Die Wärmepumpe idealerweise windgeschützt aufstellen. Falls dies nicht möglich ist, empfiehlt sich eine Aufstellung quer zur Hauptwindrichtung oder Luftführung mit Hauptwindrichtung.

- Das Gerät auf ein tragfähiges, festes und waagerechtes Fundament stellen.

Das Fundament darf keine Verbindung zum Gebäude haben. Sicherstellen, dass das Fundament für das Gewicht der Wärmepumpe ausgelegt ist.

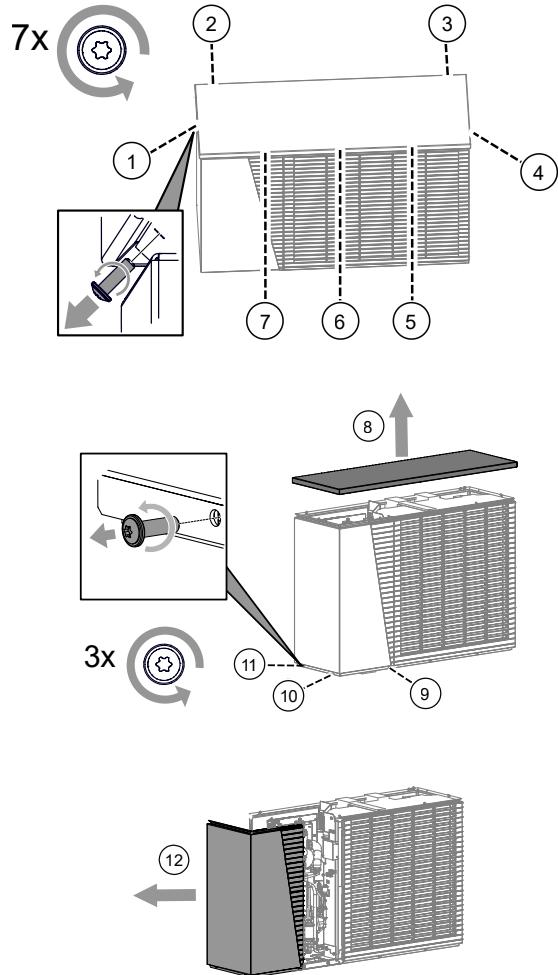
- Montageanleitung Bodenkonsole
- Montageanleitung Wanddurchführung oder
- Montageanleitung Hydraulische Verbindungsleitung
- „Aufstellungspläne Bodenkonsole“, Seite 31
- „Mindestabstände“, Seite 38
- „Ansicht Fundament“, ab Seite 35

1 HINWEIS

Bei Montage mit Wanddurchführung auf korrekten Wandabstand achten.

5.7 Gerät öffnen und schließen

- Deckel und Seitenfassade des Geräts abnehmen.



- Gerät in umgekehrter Reihenfolge schließen.

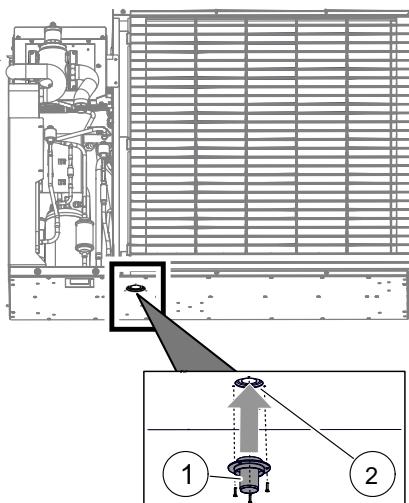


6 Montage Hydraulik

6.1 Kondensatablauf

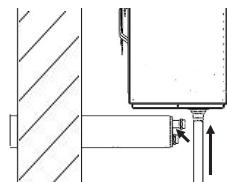
Das aus der Luft ausfallende Kondenswasser muss über ein Kondensatrohr aus Kunststoff mit mindestens 40 mm Durchmesser frostfrei abgeführt werden. Bei wasserdurchlässigen Untergründen genügt es, das Kondensatwasserrohr senkrecht mindestens 90 cm tief in das Erdreich zu führen.

- Den im Lieferumfang des Gerätes befindlichen Kondensatstutzen ① am Kondensatablauf ② im Boden des Gerätes mit beiliegenden Schrauben montieren:



Im Außenbereich

- Das Kondensatrohr (Zubehör Wanddurchführung) mit dem Kondensatstutzen verbinden.



→ Montageanleitung Wanddurchführung

Das Kondensatrohr darf nicht alleine, sondern muss in ein zweites, für die Erdverlegung geeignetes (beispielsweise KG-Rohr) gesteckt werden, bevor es ins Erdreich versenkt wird!

Die Verbindung der beiden Rohre muss abgedichtet werden. Ein Längenausgleich muss möglich sein. Das am Gerät befindliche Rohr darf nicht auf dem Boden aufsitzten, sondern muss sich schieben können.

Eine ausreichende Versickerung des abfließenden Kondensats in das Erdreich muss gewährleistet sein!

→ „Anschluss Kondensatleitung außen“, Seite 44

Nach innen in das Gebäude

- Das Kondensatrohr (Zubehör Wanddurchführung) durch die Wanddurchführung (Zubehör) stecken (Gleitmittel nutzen) und mit den beiliegenden Kunststoffbögen am Kondensatstutzen anschließen.

→ Montageanleitung Wanddurchführung

Wird das Kondensatrohr nicht nach innen verlegt, müssen die Öffnungen in der Wanddurchführung vorne und hinten mit den beiliegenden Stopfen verschlossen werden.

→ „Anschluss Kondensatleitung innen“, Seite 44

6.2 Anschluss an den Heizkreis

ACHTUNG

Offene Heizungsanlagen und / oder nicht sauerstoffdiffusionsdichte Heizungsanlagen vermeiden. Ist das nicht möglich, muss eine Systemtrennung installiert werden. Je nach Auslegung des Wärmetauschers und der zusätzlich benötigten Umwälzpumpe verschlechtert sich durch die Systemtrennung die Energieeffizienz der Anlage.

ACHTUNG

Schmutz und Ablagerungen im hydraulischen (Bestands-)System können zu Schäden an der Wärmepumpe führen.

- Sicherstellen, dass ein Luft- / Magnetschlammabscheider im Heizkreis verbaut ist.
- Vor dem hydraulischen Anschluss der Wärmepumpe hydraulisches System gründlich spülen.

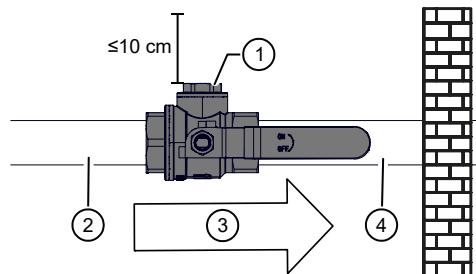
ACHTUNG

Beschädigung der Kupferrohre durch unzulässige Belastung!

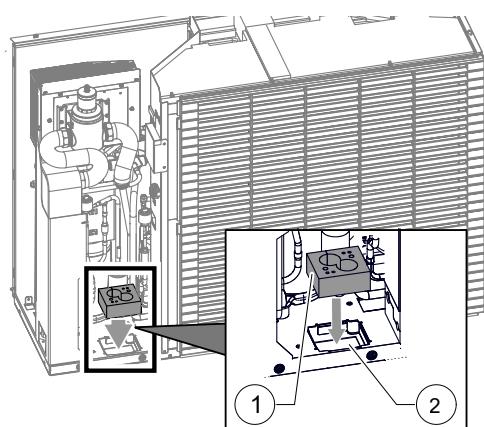
- Alle Anschlüsse gegen Verdrehen sichern.
- ✓ Querschnitte und Längen der Rohre des Heizkreises (inklusive Erdleitungen zwischen Wärmepumpe und Gebäude) sind ausreichend dimensioniert.
- ✓ Freie Pressung der Umwälzpumpen im Heizkreis erbringt mindestens den für den Gerätetyp geforderten Durchsatz (→ „Technische Daten / Lieferumfang“, Seite 22).
- ✓ Die Hydraulik muss mit einem Pufferspeicher versehen werden, dessen erforderliches Volumen von Ihrem Gerätetyp abhängt:
 - „Technische Daten / Lieferumfang“, Seite 22
- ✓ Die Leitungen für die Heizung sind über einen Festpunkt an der Wand oder der Decke befestigt.
- Sicherstellen, dass die Betriebsüberdrücke (→ „Technische Daten / Lieferumfang“, Seite 22) eingehalten werden.



1. Die Absperreinrichtung mit Schmutzfänger (im Lieferumfang enthalten) im Gebäudeinneren möglichst nahe am Übergang zum Außenbereich montieren.
 - 1.1. Fließrichtung der Absperreinrichtung mit Schmutzfänger beachten.
 - 1.2. Reinigungskappe ① der Absperreinrichtung mit Schmutzfänger nach Möglichkeit oben positionieren.



- 1.3. Hydraulische Anschlussleitungen rechts und links von der Absperreinrichtung mit Schmutzfänger im Abstand von jeweils maximal 20 cm über Festpunkte an der Wand oder Decke befestigen.
2. Wenn keine Wanddurchführung eingesetzt wird, Festverrohrung des Heizkreises im Außenbereich unterhalb der Frostgrenze verlegen.
3. Entlüfter am höchsten Punkt des Heizkreises einsetzen.
4. Die beiliegende Dichtplatte ① in die Aussparung ② im Boden des Geräts stecken.



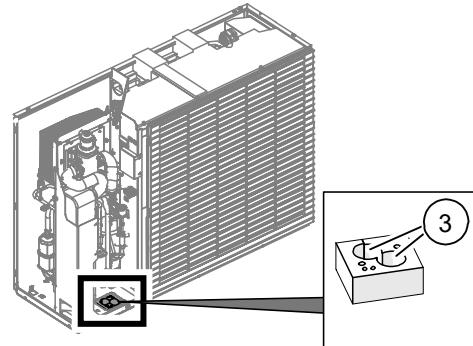
5. Den Anschluss an die Festverrohrung des Heizkreises über Schwingungsentkopplungen (Zubehör oder Lieferumfang der Wanddurchführung beziehungsweise der hydraulischen Verbindungsleitung) ausführen. Sie müssen sie installieren, um Körperschallübertragungen auf die Festverrohrung zu vermeiden.

1 HINWEIS

Wird eine Bestandsanlage ausgetauscht, dürfen die alten Schwingungsentkopplungen nicht wiederverwendet werden.

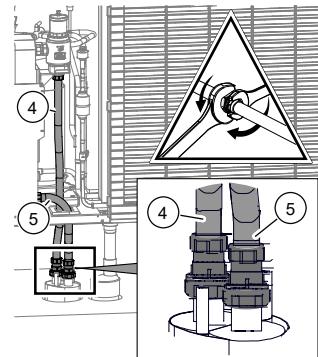
→ Montageanleitung Schwingungsentkopplung

- 5.1. Schwingungsentkopplungen durch die Durchführung in der Dichtplatte ③ führen.



- 5.2. Schwingungsentkopplungen mit den beiden Rohren der Wanddurchführung oder der hydraulischen Verbindungsleitung verschrauben. Erst den Heizwasser-Austritt (Vorlauf) ④ montieren, dann den Heizwasser-Eintritt (Rücklauf) ⑤.

Beispiel: Hydraulische Verbindungsleitung



6. Falls im unmittelbaren Anschluss keine weiteren Anschlussarbeiten erfolgen, Seitenfassade und Deckel des Geräts montieren.



6.3 Druckabsicherung

Den Heizkreis nach den vor Ort geltenden Normen und Richtlinien mit einem Sicherheitsventil und einem Ausdehnungsgefäß ausstatten.

Des weiteren im Heizkreis Füll- und Entleereinrichtungen, Absperranlagen und Rückschlagventile installieren.

7 Montage Elektrik

7.1 Elektrische Anschlüsse herstellen

ACHTUNG

Zerstörung des Verdichters durch falsches Drehfeld (gilt nur für Geräte mit 400V-Anschluss).

- Sicherstellen, dass für die Lasteinspeisung für den Verdichter ein Rechtsdrehfeld vorliegt.

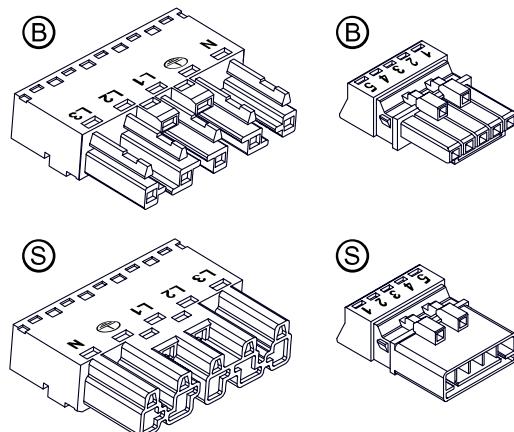
Grundlegende Informationen zum elektrischen Anschluss

- Für elektrische Anschlüsse gelten eventuell Vorgaben des lokalen Energieversorgungsunternehmens
- Leistungsversorgung für die Wärmepumpe mit einem allpoligen Sicherungsautomaten mit mindestens 3 mm Kontaktabstand ausstatten (nach IEC 60947-2)
- Höhe des Auslösestroms beachten (→ „Technische Daten / Lieferumfang“, Seite 22)
- Vorschriften zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV-Vorschriften) einhalten
- Vorschriften zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV-Vorschriften) einhalten
- Ungeschirmte Stromversorgungsleitungen und geschirmte Leitungen (Buskabel) mit ausreichend Abstand verlegen (> 100 mm)

Die elektrische Verbindung der Wärmepumpe mit der Hydraulikeinheit erfolgt über das Zubehör EVS8 oder EVS.

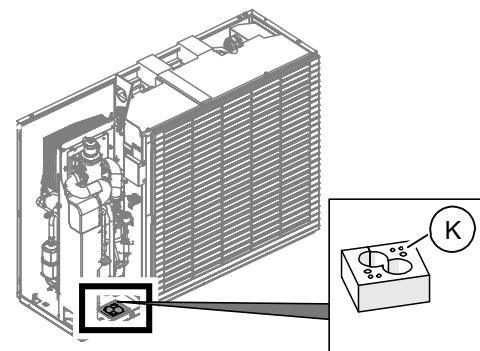
- EVS 8: Buchsen und Stecker für Last- sowie Buskabel mit jeweils 8m Kabel.
Maximal können 3 EVS 8 verbunden werden
→ Montageanleitung EVS 8
- EVS: Buchsen und Stecker für Last- sowie Buskabel.
Buskabel bauseits, maximale Kabellänge 30m.
Als Buskabel mindestens ein 4x0,5mm² Kabel (geschirmt) verwenden.
Für das Lastkabel:
Ein 3x2,5mm² Kabel mit Schutzleiter, Durchmesser Mantelleitung 9 – 13 mm²

- Buchsen **(B)** auf der Seite der Wärmepumpe, Stecker **(S)** auf der Seite der Hydraulikeinheit montieren.

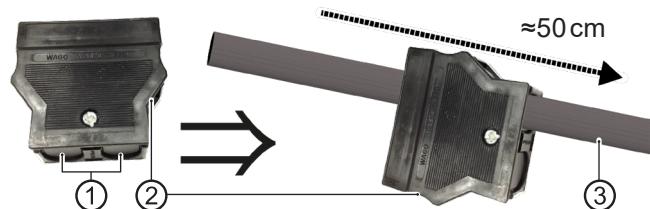


EVS 8 / EVS (Zubehör) montieren

1. Falls Gerät geschlossen, Gerät öffnen.
- „5.7 Gerät öffnen und schließen“, Seite 10
2. Last- und Buskabel durch die Kabeldurchführungen **(K)** in der Dichtplatte von unten her in das Gerät einführen.

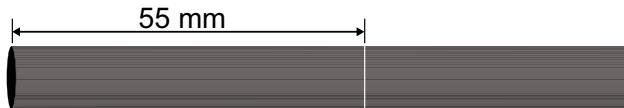


3. Lastkabel Verdichter an die 5polige Lastkabel-Buchse anschließen.
- 3.1. Einen Verschluß der Kabeldurchführungen **(1)** vorsichtig an seinen Stegen vom Gehäuse **(2)** ausbrechen und Zugentlastungsgehäuse ca. 50 cm über Lastkabel **(3)** schieben.





3.2. Lastkabel 55 mm abmanteln.



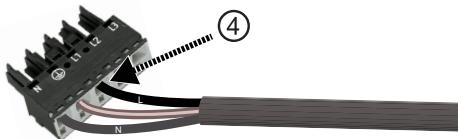
3.3. Spannungsführende Adern so kürzen, dass sich eine Voreilung des PE-Leiters von 8 mm ergibt.



3.4. Jede Ader 9 mm abisolieren.



3.5. Abisierte Adern in die Pins ④ einbringen.



► Hat das Lastkabel eindrähtige Adern, diese jeweils bis zum Anschlag einbringen:

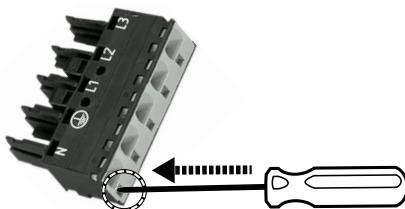
N- und PE-Leiter in die entsprechend beschrifteten Pins, L-Leiter in Pin L1 einbringen.

► Hat das Lastkabel feindrähtige Aderlitzen:

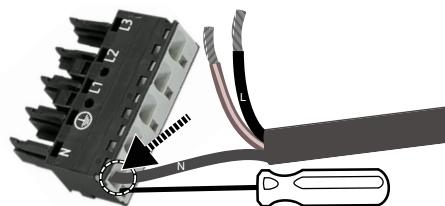
- Litzen jeder Ader verdrillen.



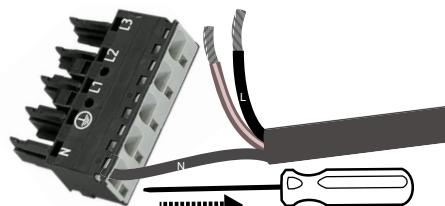
3.5.1. Betätigungs werkzeug oder Schraubendreher (Klingenbreite 2,5mm) in Anschlussverriegelung des Null-Leiter Pins stecken und dadurch Anschlussverriegelung entsperren.



3.5.2. Verdrillte Ader des Null-Leiters bis zum Anschlag in Null-Leiter Pin einbringen.



3.5.3. Betätigungs werkzeug oder Schraubendreher aus Anschlussverriegelung ziehen und dadurch Anschluss verriegeln.



3.5.4. Auf gleiche Weise PE-Leiter in den entsprechend beschrifteten Pin, L-Leiter in Pin L1 einbringen.

ACHTUNG

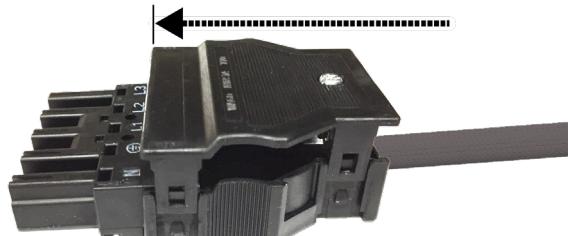
Jede eingebrachte Ader auf festen Sitz in ihrem Pin prüfen.

3.6. Zugentlastungsgehäuse ② an verdrahtete Buchse ④ schieben.



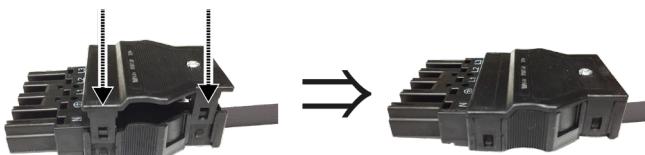
3.7. Korrekt aneinander ausrichten: Oberseite Buchse und Oberseite Zugentlastungsgehäuse sind jeweils durch aufgeprägte Markierungen „TOP“ gekennzeichnet.

3.8. Buchse bis zum Anschlag in Zugentlastungsgehäuse schieben.

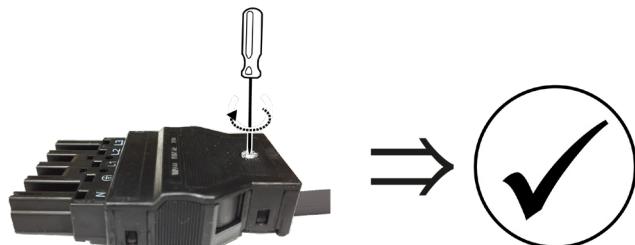




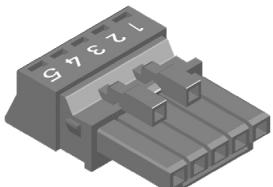
- 3.9. Oberteil des Zugentlastungsgehäuses auf Unterteil fest aufrasten.



- 3.10. Zugentlastungsschraube festschrauben.

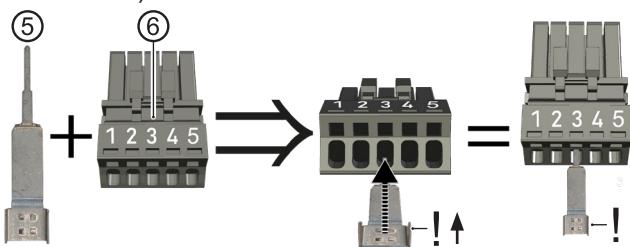


4. Buskabel (Kommunikation) an Buskabel-Buchse anschließen.



- 4.1. Kontaktfeder ⑤ in Pin 3 ⑥ bis zum Anschlag einbringen.

Die Ösen am breiten Ende der Kontaktfeder müssen nach oben (in Richtung der Ziffern auf der Buchse) weisen.



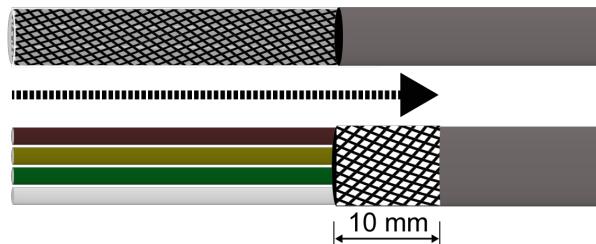
HINWEIS

Falls die Kontaktfeder beim anschließenden Einbringen der Adern des Buskabels hinderlich ist, kann sie wieder ausgeklemmt und nach dem Einbringen der Adern wieder eingebracht werden.

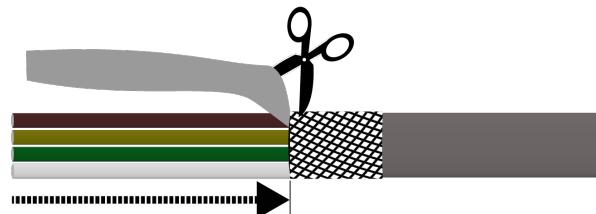
- 4.2. Buskabel 30 mm abmanteln.



- 4.3. Schirmgeflecht zurückschieben bis 10 mm über den Mantel.



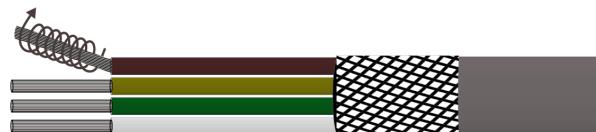
- 4.4. Abschirmfolie bis zum Schirmgeflecht abziehen und abschneiden.



- 4.5. Jede Ader 9 mm abisolieren.

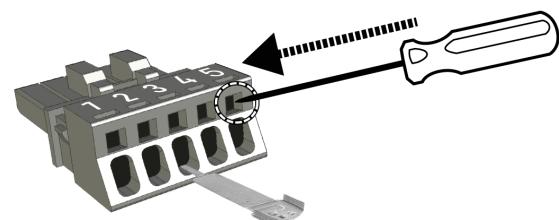


- 4.6. Litzen jeder Ader verdrillen.

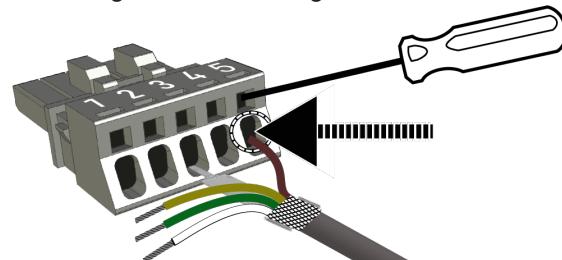


- 4.7. Abisierte Adern in die Pins einbringen.

- 4.7.1. Betätigungs werkzeug oder Schraubendreher (Klinge 2,5x0,4mm) in An schlussverriegelung an Pin 5 stecken und dadurch An schlussverriegelung entsperren.

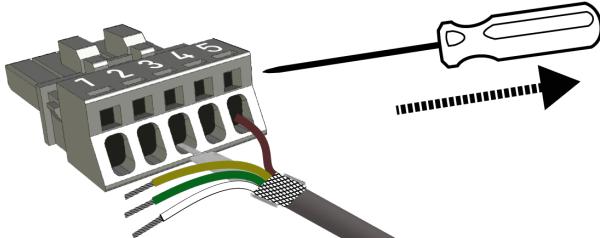


- 4.7.2. Kabel mit Schirmgeflecht von oben her auf Kontaktfeder auflegen und braune Ader bis zum Anschlag in Pin 5 einbringen.





- 4.7.3. Betätigungsgeräte oder Schraubendreher aus Anschlussverriegelung ziehen und dadurch Anschluss verriegeln.



- 4.7.4. Auf gleiche Weise die 3 anderen Adern in die jeweils zugehörigen Pins einbringen.

Belegung der Pins

weiße Ader des Buskabels	Pin 1
grüne Ader des Buskabels	Pin 2
Schirmgeflecht auf Kontaktfeder	Pin 3
gelbe Ader des Buskabels	Pin 4
braune Ader des Buskabels	Pin 5

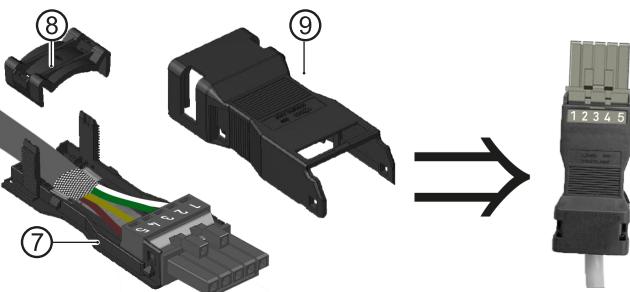
ACHTUNG

Jede eingebrachte Ader auf festen Sitz in ihrem Pin prüfen.

- 4.8. Schirmgeflecht auf Kontaktfeder auflegen und gegebenenfalls so kürzen, dass es nicht über die Kontaktfeder hinausreicht.

5. Zugentlastungsgehäuse zusammensetzen.

- 5.1. Verdrahtete Buchse in das Unterteil ⑦ des Zugentlastungsgehäuses einrasten.



- 5.2. Zugentlastung ⑧ auflegen und tief einrasten, bis Buskabel fest eingeklemmt ist.

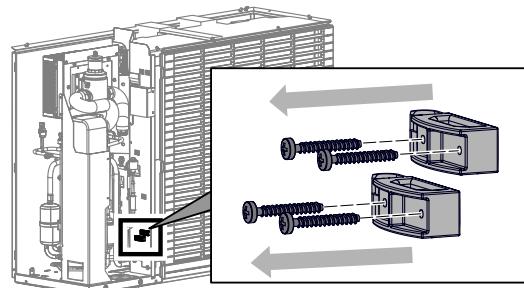
ACHTUNG

Schirmgeflecht muss direkten und festen Kontakt zur Kontaktfeder haben.

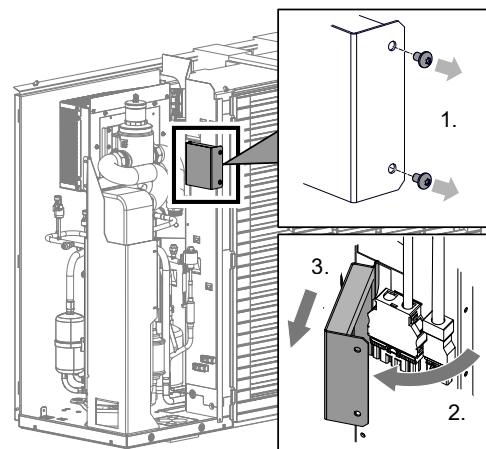
- 5.3. Oberteil des Zugentlastungsgehäuses ⑨ auf Unterteil komplett aufrasten.

6. Verdrahtete Lastkabel- und Buskabel-Buchsen an Gerät anschließen.

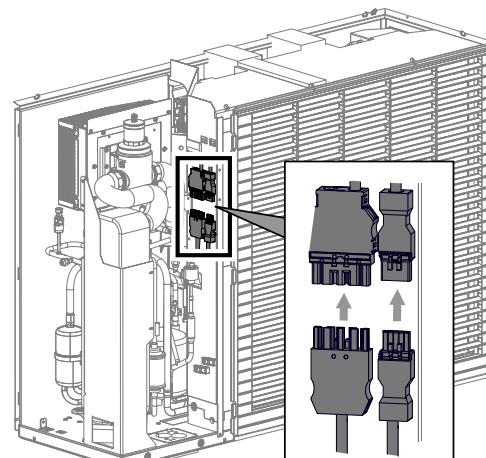
- 6.1. Zugentlastungen im Gerät aufschrauben und öffnen.



- 6.2. Abdeckung der Steckeranschlüsse abnehmen.

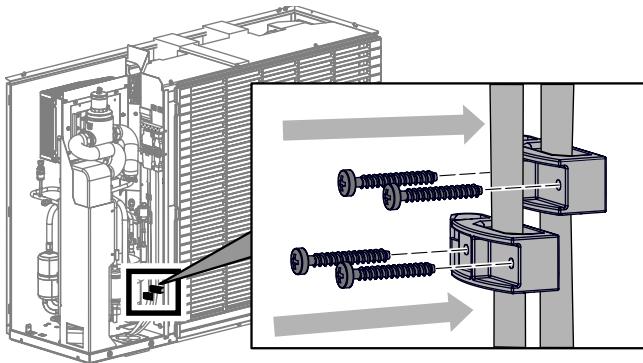


- 6.3. Lastkabel- sowie Buskabel-Buchse bis zum Anschlag in den jeweils zugehörigen Stecker stecken.

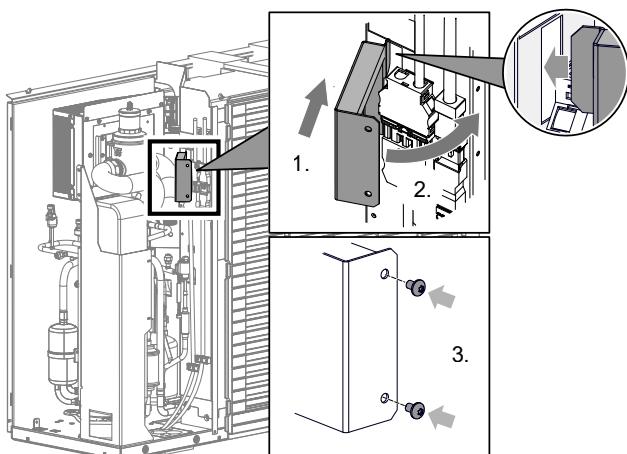




- 6.4. Beide Kabel durch Zugentlastungen führen, Zugentlastungen schließen und festschrauben.



- 6.5. Beide Kabel zusätzlich mit Kabelbinder an den Aussparungen der Zwischenwand fixieren.
6.6. Abdeckung der Steckeranschlüsse montieren.



- 6.7. Seitenfassade und Deckel des Geräts montieren.
7. Last- und Buskabel von der Wärmepumpe in Schutzrohren bis zur Gebäudedurchführung und von da aus weiter bis ins Gebäudeinnere zum elektrischen Schaltkasten der Hydraulikeinheit führen.
→ Betriebsanleitung Hydraulikeinheit
8. Stecker auf gleiche Weise wie die Buchsen an die Kabel montieren.

ACHTUNG

Die Adern-Belegung des Buskabel-Steckers muss der Adern-Belegung der Buskabel-Buchse entsprechen.

- „Belegung der Pins“, Seite 16
9. Lastkabel- und Buskabel-Stecker bis zum Anschlag in zugehörige Buchsen an der Unterseite des elektrischen Schaltkastens der Hydraulikeinheit stecken.
→ Betriebsanleitung Hydraulikeinheit

8 Spülen, befüllen und entlüften

8.1 Qualität Heizungswasser



HINWEIS

Detaillierte Informationen enthält unter anderem die VDI-Richtlinie 2035 „Vermeidung von Schäden in Warmwasserheizanlagen“.

1. Sicherstellen, dass der ph-Wert des Heizungswassers zwischen 8,2 – 10 liegt, bei Aluminium-Werkstoffen zwischen 8,2 – 9. Idealerweise sollte der ph-Wert bereits nach der Befüllung im erforderlichen Bereich liegen. Spätestens nach 6 Wochen muss er sich auf den erforderlichen Bereich eingestellt haben.
2. Sicherstellen, dass die elektrische Leitfähigkeit $< 100 \mu\text{S}/\text{cm}$ ist.



HINWEIS

Falls sich die benötigte Wasserqualität nicht einstellt, eine Fachfirma hinzuziehen, die sich auf die Behandlung von Heizungswasser spezialisiert hat.

3. Anlage ausschließlich mit vollentsalztem Heizungswasser (VE-Wasser) oder mit VDI 2035 entsprechendem Wasser befüllen (salzarme Fahrweise der Anlage).
Vorteile der salzarmen Fahrweise:
 - geringe korrosionsfördernde Eigenschaften
 - keine Bildung von Kesselstein
 - ideal für geschlossene Heizkreisläufe
4. Ein Anlagenbuch für Warmwasser-Heizungsanlagen führen, in dem relevante Planungsdaten und die Wasserqualität eingetragen werden (VDI 2035).



Frostschutzmittel im Heizkreis

Es ist nicht erlaubt, ein Frostschutzmittel oder ein Wasser-Frostschutzgemisch in den Heizkreis einzufüllen. Die Wärmepumpen besitzen Sicherheitseinrichtungen, die ein Einfrieren des Wassers verhindern, auch wenn die Heizung ausgeschaltet ist. Voraussetzung ist, dass die Wärmepumpe eingeschaltet bleibt und nicht vom Stromnetz getrennt wird. Bei Frostgefahr werden die Umwälzpumpen angesteuert.

8.2 Heizkreis spülen, befüllen, entlüften

- ✓ Ablaufleitung des Sicherheitsventils ist angeschlossen.
- Sicherstellen, dass der Ansprechdruck des Sicherheitsventils nicht überschritten wird.

ACHTUNG

Den Heizkreis nur in Fließrichtung spülen.

1 HINWEIS

Zur Unterstützung des Spül- und Entlüftungsvorgangs kann auch das Entlüftungsprogramm des Reglers genommen werden. Durch das Entlüftungsprogramm ist es möglich einzelne Umwälzpumpen und auch das Umschaltventil anzusteuern. Die Demontage des Ventilmotors ist dann nicht notwendig.

1. Anlage am jeweils höchsten Punkt entlüften.
2. Wärmepumpe am hydraulischen Anschlussset entlüften.

9 Hydraulische Anschlüsse isolieren

Hydraulische Leitungen entsprechend den lokalen Vorschriften isolieren.

1. Absperrinrichtungen öffnen.
2. Druckprobe durchführen und Dichtheit prüfen.
3. Externe Verrohrung bauseits isolieren.
4. Alle Anschlüsse, Armaturen und Leitungen isolieren.
5. Kondensatablauf frostsicher isolieren.
6. Gerät muss umseitig komplett geschlossen sein, um den Nagetierschutz sicherzustellen.

10 Überströmventil



HINWEIS

- Die Tätigkeiten in diesem Abschnitt sind nur erforderlich bei Reihenspeichereinbindung
- Arbeitsschritte zügig durchführen, da sonst die maximale Rücklauftemperatur überschritten werden kann und die Wärmepumpe auf Hochdruckstörung schaltet
- Drehen des Einstellknopfs am Überströmventil nach rechts vergrößert den Temperaturunterschied (die Spreizung), Drehen nach links verkleinert sie
- ✓ Anlage läuft im Heizbetrieb (idealerweise im kalten Zustand).

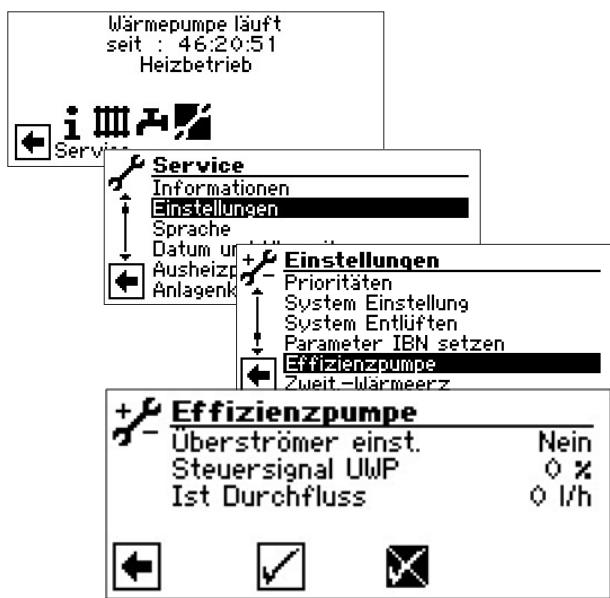
Bereits im IBN-Assistenten besteht die Möglichkeit, im Falle einer Reihenspeichereinbindung das Überströmventil entsprechend dem hydraulischen System einzustellen.

IBN – Assistent

Überströmv. einst.?



IBN-Assistenten bestätigen oder:

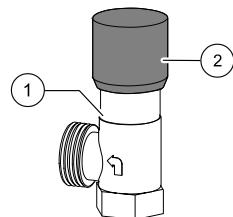


Der Menüpunkt „Überströmv. einst.“ ist auf „Nein“ voreingestellt. Die Überströmventil-Einstelfunktion ist deaktiviert.

- Steuersignal UWP ist die Anzeige der aktuell angeforderten Pumpenleistung in %
- Ist Durchfluss ist der aktuelle Durchfluss (Messgenauigkeit +/- 200l/h)



1. Überströmventil (1) am Einstellknopf (2) vollständig öffnen, Heizkreise schließen.



2. Den Menüpunkt „Überströmventil einst.“ von „Nein“ auf „Ja“ stellen, so wird die Umwälzpumpe mit 100% angesteuert – die Pumpe fährt hoch.
3. Ist das Steuersignal UWP 100% erreicht, Überströmventil soweit schließen, dass der maximale Durchfluss (→ „Technische Daten / Lieferumfang“, Seite 22) sichergestellt werden kann.
4. Verlässt man das Menü „Überströmventil einst.“ bzw. nach spätestens 1 Stunde wechselt die Umwälzpumpe wieder in die Standardregelung
5. Ventile zum Heizkreis öffnen.

11 Inbetriebnahme



WARNING

Das Gerät darf nur mit montierten Fassaden und Ventilatorschutzgitter in Betrieb genommen werden.

- ✓ Relevante Planungsdaten der Anlage sind vollständig dokumentiert.
 - ✓ Betrieb der Wärmepumpenanlage ist beim zuständigen Energieversorger angezeigt.
 - ✓ Anlage ist luftfrei.
 - ✓ Installationskontrolle nach Grobcheckliste ist erfolgreich abgeschlossen.
 - ✓ Rechtsdrehfeld der Lasteinspeisung am Verdichter liegt vor (gilt nur für Geräte mit 400V-Anschluss)
 - ✓ Die Anlage ist entsprechend dieser Betriebsanleitung aufgestellt und montiert
 - ✓ Elektroinstallation wurde fachgerecht entsprechend dieser Betriebsanleitung und den lokalen Vorschriften durchgeführt
 - ✓ Leistungsversorgung für die Wärmepumpe ist mit einem allpoligen Sicherungsautomaten mit mindestens 3 mm Kontaktabstand ausgestattet (IEC 60947-2)
 - ✓ Höhe des Auslösestroms wird eingehalten
 - ✓ Heizkreis ist gespült und entlüftet
 - ✓ Alle Absperrorgane des Heizkreises sind geöffnet
 - ✓ Rohrsysteme und Komponenten der Anlage sind dicht
1. Fertigstellungsanzeige für die Wärmepumpenanlagen vollständig ausfüllen und unterschreiben.
 2. Fertigstellungsanzeige für Wärmepumpenanlagen und Grobcheckliste an den Werkskundendienst des Herstellers senden.
 3. Kostenpflichtige Inbetriebnahme der Wärmepumpe durch vom Hersteller autorisiertes Kundendienstpersonal veranlassen.
- „12.2 Wartung nach der Inbetriebnahme“, Seite 20



12 Wartung

HINWEIS

Wir empfehlen, einen Wartungsvertrag mit Ihrem Heizungsfachbetrieb abzuschließen.

HINWEIS

Durch extreme Witterungsbedingungen, beziehungsweise durch Schwitz- und Kondenswasser verursachte Wasseransammlungen im, am und unter dem Gerät, die nicht über den Kondensatablauf fließen, sind normal und keine Funktionsstörung oder Defekt der Wärmepumpe.

12.1 Grundlagen

Der Kältekreis der Wärmepumpe bedarf keiner regelmäßigen Wartung.

Lokale Vorschriften schreiben unter anderem Dichtheitskontrollen vor und/oder das Führen eines Logbuchs bei bestimmten Wärmepumpen.

- Einhaltung der lokalen Vorschriften mit Bezug auf die spezifische Wärmepumpenanlage sicherstellen.

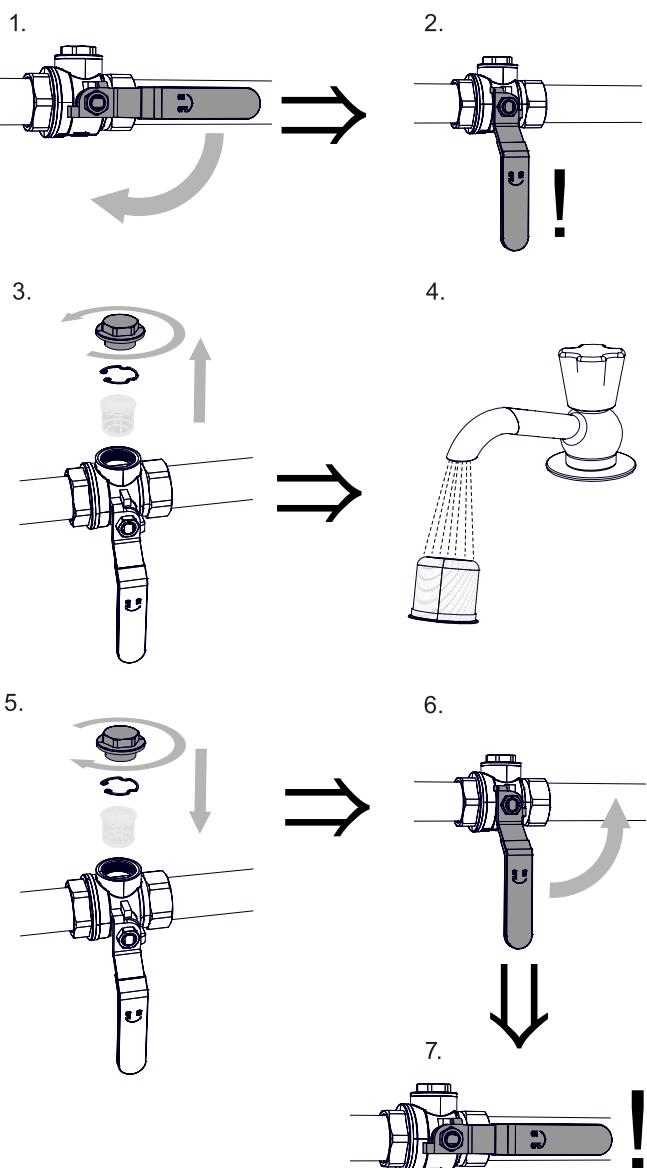
12.2 Wartung nach der Inbetriebnahme

Spätestens eine Woche nach Inbetriebnahme alle installierten Schmutzfänger auf Verschmutzung prüfen und bei Bedarf reinigen.

- Während der Dauer der Prüfung und Reinigung Anlage abschalten.

Nächste Prüfung und Reinigung spätestens 2 Wochen nach der Inbetriebnahme.

Reinigung der Absperreinrichtung mit Schmutzfänger





12.3 Bedarfsabhängige Wartung

- Prüfung und Reinigung der Komponenten des Heizkreises, z. B. Ventile, Ausdehnungsgefäß, Umwälzpumpen, Filter, Schmutzfänger
- Die Luftansaug- und -ausblasöffnungen müssen immer frei von Beeinträchtigungen sein und freigehalten werden. Daher ungehinderte Luftführung regelmäßig kontrollieren. Verengungen oder gar Verstopfungen, die beispielsweise
 - beim Aufbringen einer Hausdämmung durch Styroporkugeln
 - durch Verpackungsmaterial (Folien, Kartons usw.)
 - durch Laub, Schnee, Vereisung oder ähnliche witterungsbedingte Ablagerungen
 - durch Vegetation (Büsche, hohe Gräser usw.)
 - durch Luftschanatabdeckungen (Fliegenschutzgitter usw.)auftreten, sind zu verhindern beziehungsweise unverzüglich zu entfernen
- Regelmäßig prüfen, ob das Kondensat ungehindert aus dem Gerät ablaufen kann. Hierzu die Kondensatwanne im Gerät regelmäßig auf Verschmutzung / Verstopfung hin prüfen und bei Bedarf reinigen. Ebenso den Verdampfer von allen Seiten

! **HINWEIS**

Vereisung an den Ansaug- und Ausblasöffnungen ist witterungsbedingt und normal. Vereisung nicht thermisch entfernen.
► Schutzhandschuhe tragen und Vereisung vorsichtig mit den Händen entfernen.

12.4 Verflüssiger reinigen und spülen

1. Verflüssiger nach Herstellervorschrift reinigen und spülen.
2. Nach dem Spülen des Verflüssigers mit chemischem Reinigungsmittel: Restbestände neutralisieren und Verflüssiger gründlich mit Wasser spülen.

12.5 Jährliche Wartung

- Qualität des Heizungswassers analytisch erfassen. Bei Abweichungen von den Vorgaben unverzüglich geeignete Maßnahmen ergreifen
- Alle installierten Schmutzfänger auf Verschmutzung prüfen und bei Bedarf reinigen
- Prüfung der Funktion des Sicherheitsventils für den Heizkreis

13 Störungen

1. Störungsursache über das Diagnoseprogramm des Heizungs- und Wärmepumpenreglers auslesen.

! **HINWEIS**

Bei einer Hochdruck- beziehungsweise Durchflusstörung den Schmutzfänger der Absperranrichtung auf Verschmutzung prüfen und bei Bedarf reinigen.

2. Lokalen Partner des Herstellers oder Werkskundendienst hinzuziehen. Dabei Störungsmeldung und Gerätenummer bereithalten.

14 Demontage und Entsorgung

14.1 Demontage

- ✓ Entsorgungsgeräte sind für brennbare Kältemittel geeignet.
- ✓ Regionalgeltende Vorschriften für den Umgang mit brennbarem Kältemittel werden eingehalten.
- Zündquellen fernhalten.
- Alle Betriebsstoffe sicher auffangen.
- Komponenten nach Materialien trennen.

14.2 Entsorgung und Recycling

- Umweltgefährdende Betriebsstoffe (z.B. Kältemittel, Verdichteröl) entsprechend den lokalen Vorschriften entsorgen.
- Gerätekomponenten und Verpackungsmaterialien entsprechend den lokalen Vorschriften der Wiederverwendung zuführen oder sachgerecht entsorgen.



Technische Daten / Lieferumfang

Leistungsdaten				ThermoAura FR 5	ThermoAura FR 8
Heizleistung COP	bei A10/W35 nach DIN EN 14511-x	Teillastbetrieb	kW COP	2,16 5,09	3,07 5,25
	bei A7/W35 nach DIN EN 14511-x	Teillastbetrieb	kW COP	2,12 4,98	3,14 5,24
	bei A7/W55 nach DIN EN 14511-x	Teillastbetrieb	kW COP	1,82 2,79	2,72 3,05
	bei A2/W35 nach DIN EN 14511-x	Teillastbetrieb	kW COP	3,28 4,12	4,61 4,20
	bei A-7/W35 nach DIN EN 14511-x	Vollastbetrieb	kW COP	5,41 3,08	7,33 3,00
	bei A-7/W55 nach DIN EN 14511-x	Vollastbetrieb	kW COP	4,67 2,06	6,87 2,30
Heizleistung	bei A10/W35	min. I max.	kW kW	2,16 5,50	3,07 8,00
	bei A7/W35	min. I max.	kW kW	2,12 5,50	3,14 8,00
	bei A7/W55	min. I max.	kW kW	1,82 5,50	2,72 8,00
	bei A2/W35	min. I max.	kW kW	1,82 5,50	2,73 8,00
	bei A-7/W35	min. I max.	kW kW	1,16 5,41	1,93 7,33
	bei A-7/W55	min. I max.	kW kW	1,14 4,67	1,51 6,87
Kühlleistung EER	bei A35/W18	Teillastbetrieb	kW EER	3,75 4,20	5,39 4,26
	bei A35/W7	Teillastbetrieb	kW EER	- -	- -
Kühlleistung	bei A35/W18	min. I max.	kW kW	2,15 5,50	2,59 8,00
	bei A35/W7	min. I max.	kW kW	- -	- -
Heizleistung Trinkwarmwasserbereitung			kW	5,5	8
Einsatzgrenzen					
Heizkreisrücklauf min. Heizkreisvorlauf max. Heizen	innerhalb Wärmequelle min. / max.	°C	20 60	20 60	
Wärmequelle Heizen	min. I max.	°C	-22 35	-22 35	
Zusätzliche Betriebspunkte		...	A-7/W70	A-7/W70	
Aufstellungsart (gilt nur für Innenaufstellung)					
Raumtemperatur	min. I max.	°C	-	-	
Maximale relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)		%	-	-	
Schall					
Schallleistungspegel innen	min. I Nacht I max.	dB(A)	- -	- -	
Schallleistungspegel außen ¹⁾ kombiniert	min. I Nacht I max.	dB(A)	45 51 59	46 53 59	
Schallleistungspegel außen ¹⁾ Lufteintritt	min. I Nacht I max.	dB(A)	- -	- -	
Schallleistungspegel außen ¹⁾ Luftaustritt	min. I Nacht I max.	dB(A)	- -	- -	
Schallleistungspegel nach DIN EN 12102-1	innen außen	dB(A)	- 45	- 46	
Tonhaltigkeit Tieffrequent		dB(A) • ja	- nein	- -	- -
Wärmequelle					
Luftvolumenstrom bei maximaler externer Pressung Maximaler externer Druck		m³/h Pa	3500 -	3500 -	
Heizkreis					
Volumenstrom (Rohrdimensionierung) Volumen min. Reihenspeicher Volumen min. Trennspeicher		l/h l l	1200 60 60	1400 60 60	
Freie Pressung Druckverlust Volumenstrom		bar bar l/h	- 0,23 1200	- 0,12 1200	
Maximal zulässiger Betriebsdruck		bar	3	3	
Regelbereich Umwälzpumpe	min. I max.	l/h	-	-	
Allgemeine Gerätedaten					
Angaben der Normen nach Version	EN14511-x DIN EN 12102-1		2022 2022	2022 2022	
Gewicht gesamt	kg	122	133		
Gewicht Wärmepumpenmodul Compactmodul Ventilatormodul	kg kg kg	-	-		
Maximal zulässiger Betriebsdruck Kältekreis	Hochdruck Niederdruck	MPa (g) MPa (g)	3,15 2,8	3,15 2,8	
Kältemitteltyp Kältemittelfüllmenge		... kg	R290 1,00	R290 1,30	
Elektrik					
Spannungscode altpolige Absicherung Wärmepumpe*)**)		... A	1~N/PE/230V/50Hz B16	1~N/PE/230V/50Hz B16	
Spannungscode Absicherung Steuerspannung **)		... A	1~N/PE/230V/50Hz B10	1~N/PE/230V/50Hz B10	
Spannungscode Absicherung Elektroheizelemente **)	1 Phase	... A	- -	- -	
Spannungscode Absicherung Elektroheizelemente **)	3 Phasen	... A	- -	- -	
WP*): effekt. Leistungsaufn. A7/W35 (Teillastbetrieb) DIN EN 14511-x Stromaufnahme I cosφ	kW A ...	0,77 1,19 0,95	0,58 0,89 0,95		
WP*): effek Leistungsaufn. A7/W35 nach DIN EN 14511-x: min. I max.	kW kW	0,43 1,10	0,58 1,76		
WP*): Max. Maschinenstrom Max. Leistungsaufn. innerhalb der Einsatzgrenzen	A kW	14 3,5	14 3,5		
Anlaufstrom: direkt mit Sanftanlasser	A A	< 5 —	< 5 —		
Schutzzart	IP	24	24		
Zmax	Ω	0,26	0,26		
Fehlerstromschutzschalter	Falls gefordert	Typ	B	B	
Leistung Elektroheizelement	3 2 1 phasig	kW kW	- - -	- - -	
Leistungsaufnahme Umwälzpumpe Heizkreis	min. I max.	W	-	-	
Sonstige Geräteinformationen					
Sicherheitsventil Heizkreis Ansprechdruck		im Lieferumfang: • ja	- nein bar	- -	- -
Pufferspeicher Volumen		im Lieferumfang: • ja	- nein	- -	- -
Ausdehnungsgefäß Heizkreis Volumen Vordruck		im Lieferumfang: • ja	- nein bar	- -	- -
Überströmventil Umschaltventil Heizung – Trinkwarmwasser		integriert: • ja	- nein	-	-
Schwingungsentkopplungen Heizkreis		im Lieferumfang oder integriert: • ja	- nein	•	•
Regler Wärmemengenerfassung Zusatzplatine		im Lieferumfang oder integriert: • ja	- nein	- • —	- • —

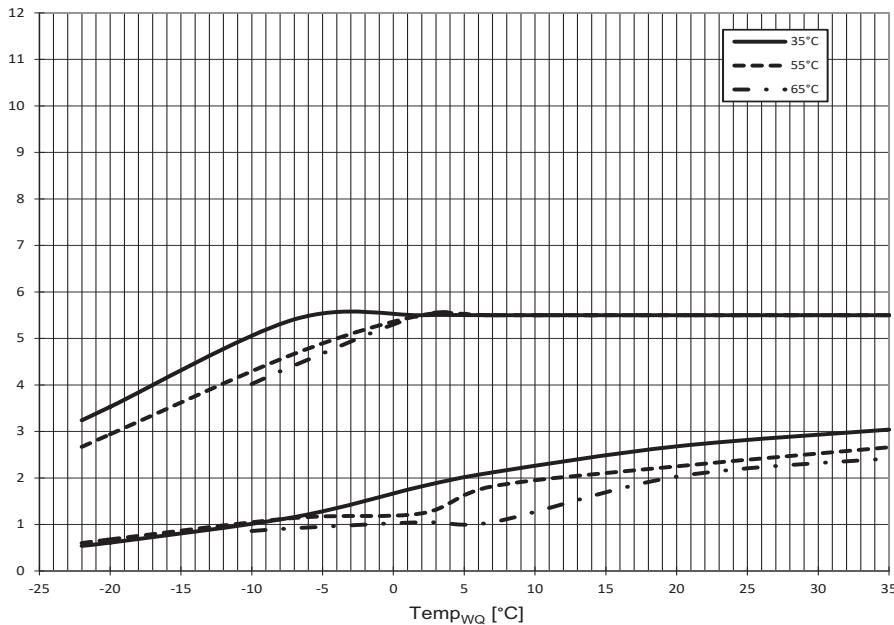
*) lediglich Verdichter, **) örtliche Vorschriften beachten 1) Innen- und Außenauflistung.
Leistungsdaten und Einsatzgrenzen gelten für saubere Wärmetauscher | Index: o



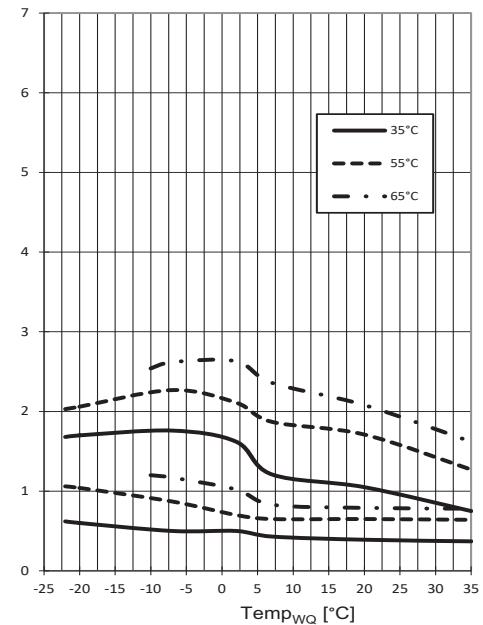
ThermoAura FR 5 Heizbetrieb

Leistungskurven

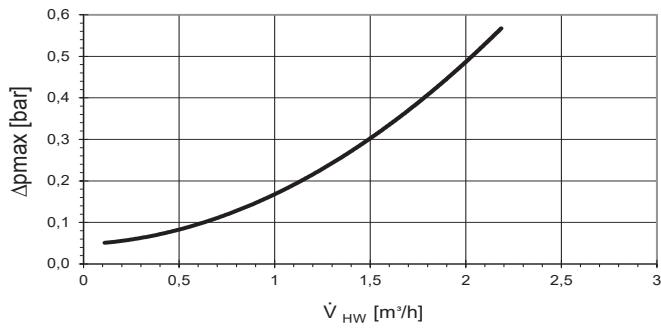
Qh min/max [kW]



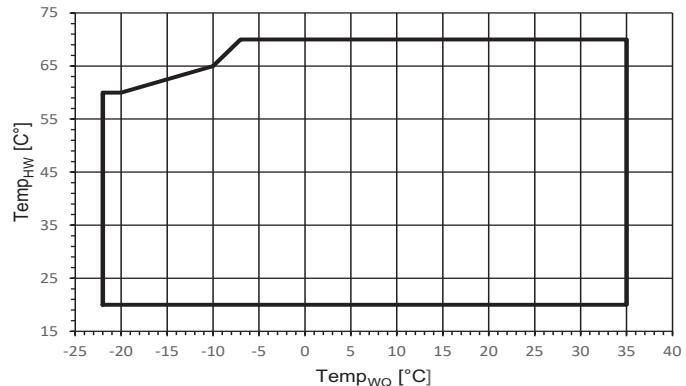
Pel min/max [kW]



Δpmax [bar]



Temp_{HW} [°C]



Legende:

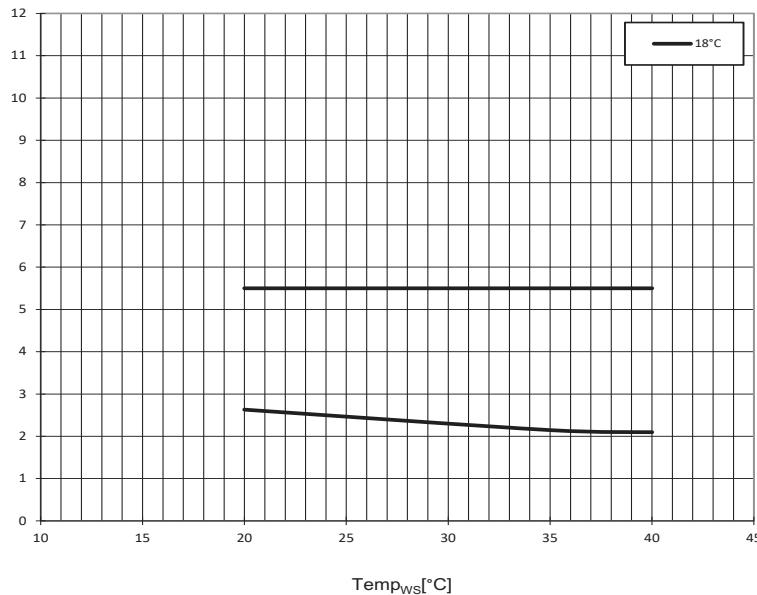
- | | |
|------------------|---------------------------------------|
| V_{HW} | Volumenstrom Heizwasser |
| $Temp_{HW}$ | Temperatur Heizwasser |
| $Temp_{WQ}$ | Temperatur Wärmequelle |
| Qh min/max | minimale / maximale Heizleistung |
| Pel min/max | minimale / maximale Leistungsaufnahme |
| Δp_{max} | maximaler Druckverlust |



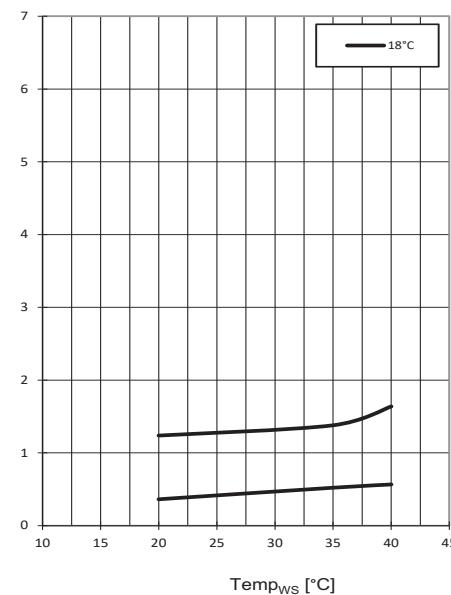
Leistungskurven

ThermoAura FR 5 Kühlbetrieb

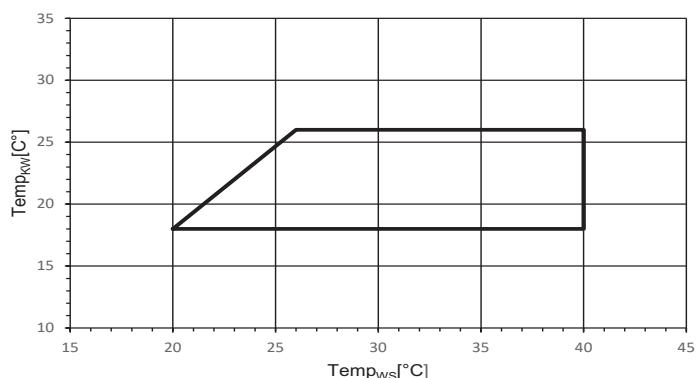
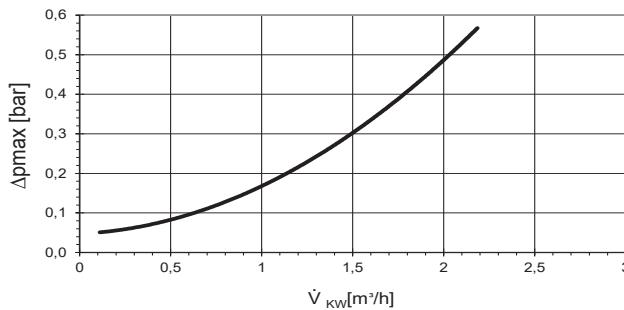
Q0 min/max [kW]



Pel min/max [kW]



Δpmax [bar]



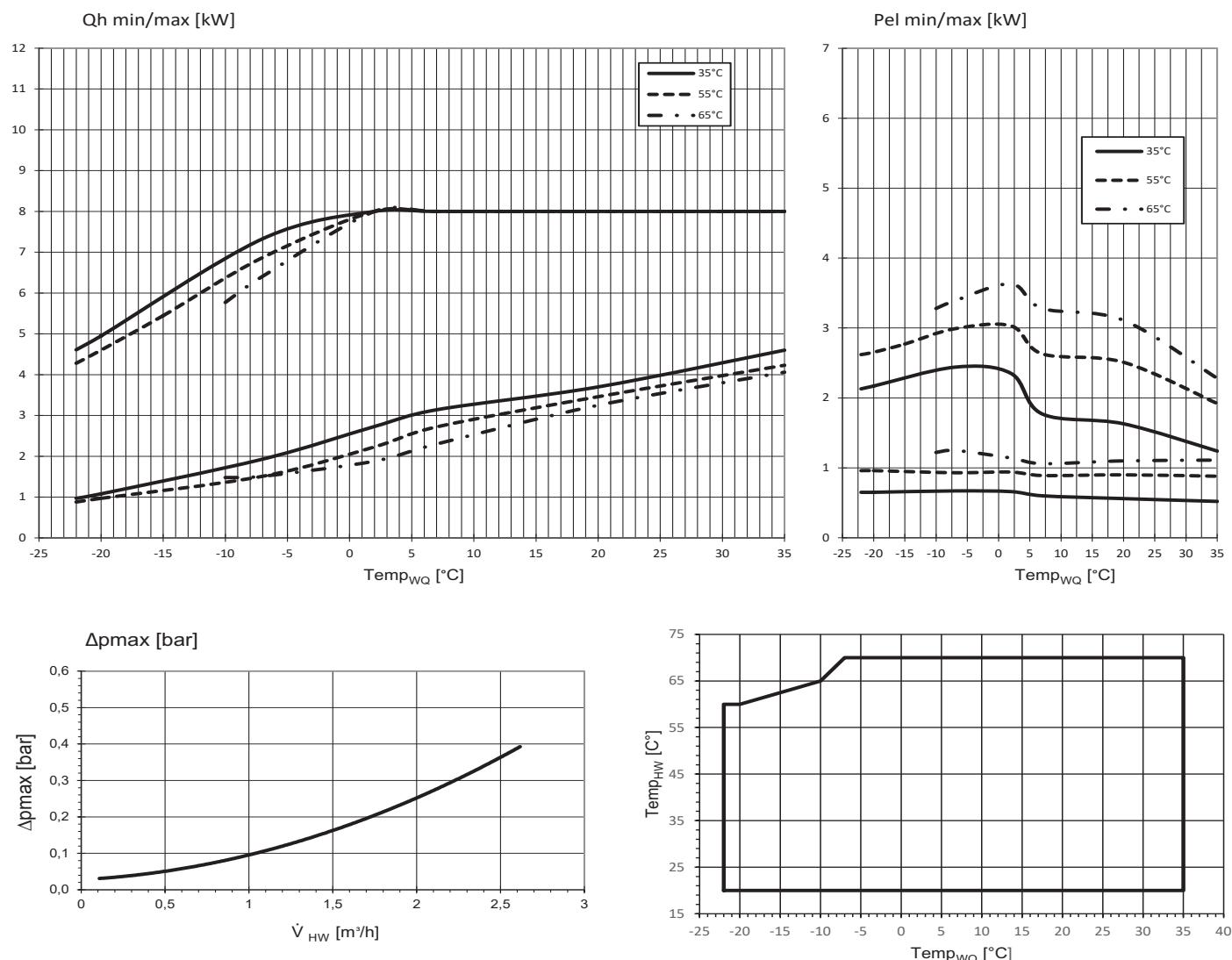
Legende:

V _{KW}	Volumenstrom Kühlwasser
Temp _{KW}	Temperatur Kühlwasser
Temp _{WS}	Temperatur Wärmesenke
Q0 min/max	minimale / maximale Kühlleistung
Pel min/max	minimale / maximale Leistungsaufnahme
Δpmax	maximaler Druckverlust



ThermoAura FR 8 Heizbetrieb

Leistungskurven



Legende:

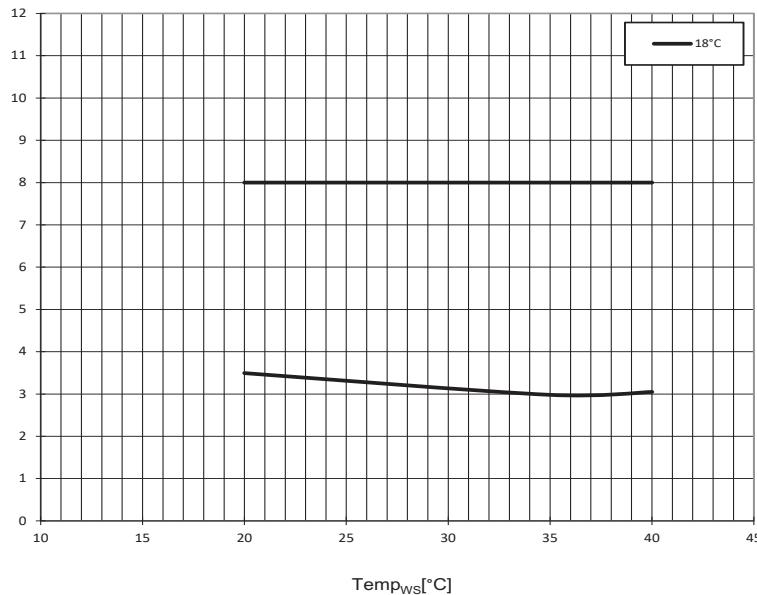
V_{HW}	Volumenstrom Heizwasser
Temp _{HW}	Temperatur Heizwasser
Temp _{WQ}	Temperatur Wärmequelle
Qh min/max	minimale / maximale Heizleistung
Pel min/max	minimale / maximale Leistungsaufnahme
Δp_{max}	maximaler Druckverlust



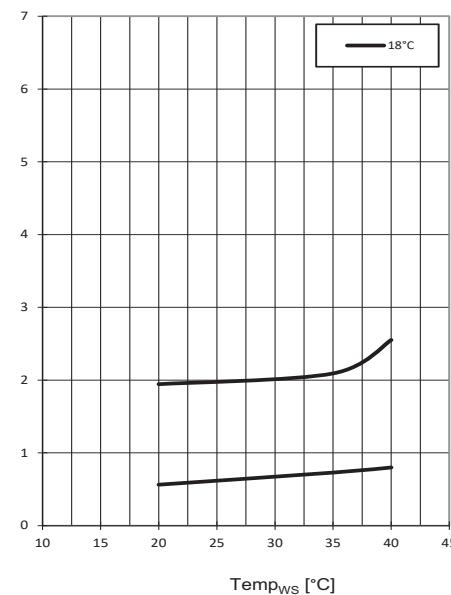
Leistungskurven

ThermoAura FR 8 Kühlbetrieb

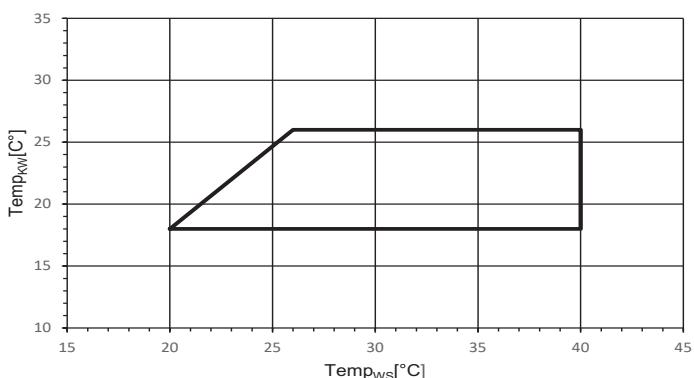
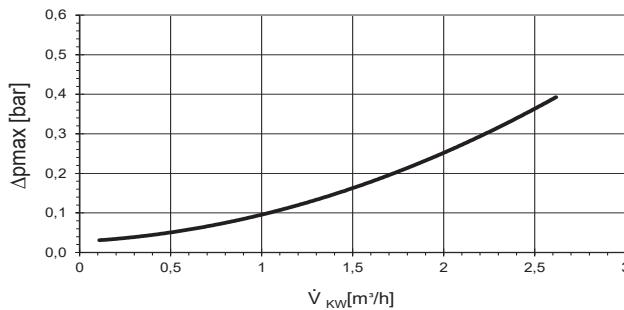
Q0 min/max [kW]



Pel min/max [kW]

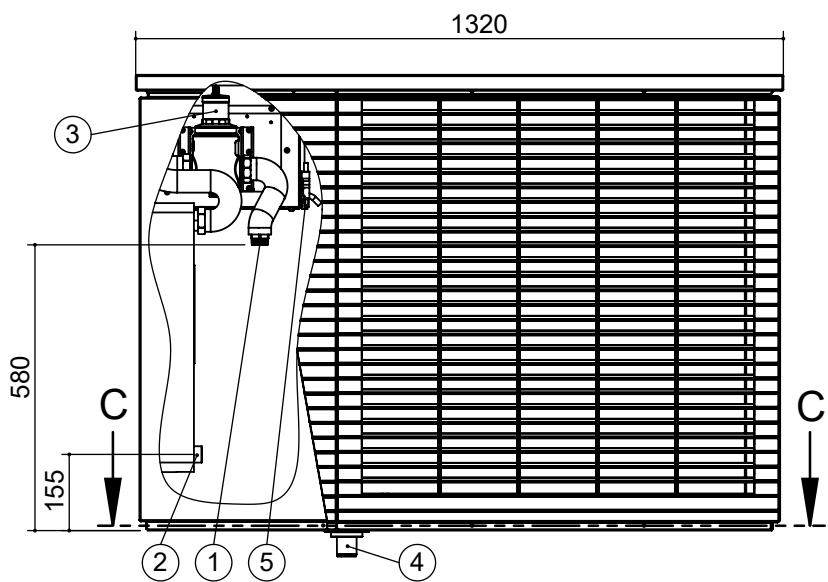
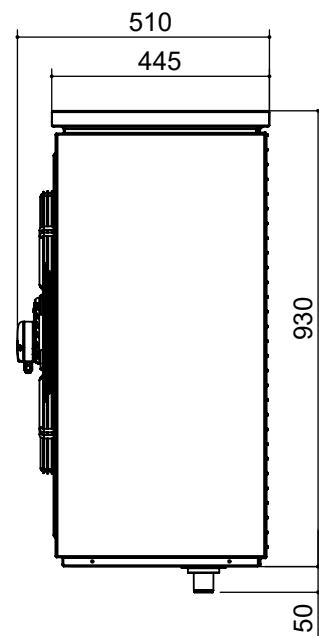
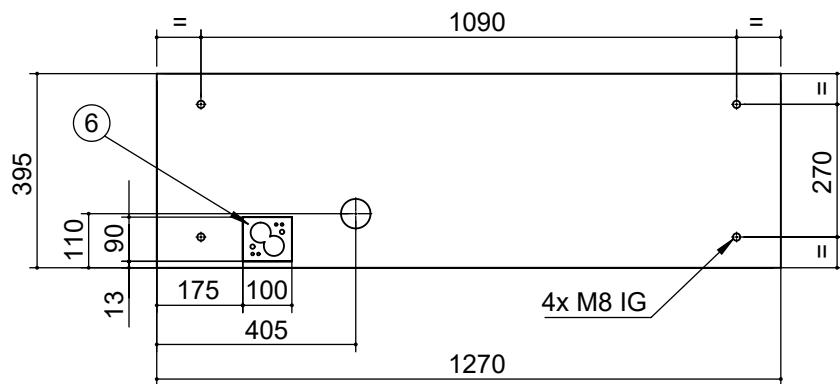


Δpmax [bar]



Legende:

V _{KW}	Volumenstrom Kühlwasser
Temp _{KW}	Temperatur Kühlwasser
Temp _{WS}	Temperatur Wärmesenke
Q0 min/max	minimale / maximale Kühlleistung
Pel min/max	minimale / maximale Leistungsaufnahme
Δpmax	maximaler Druckverlust

**ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8****Maßbilder****A****B****C-C****Legende:**

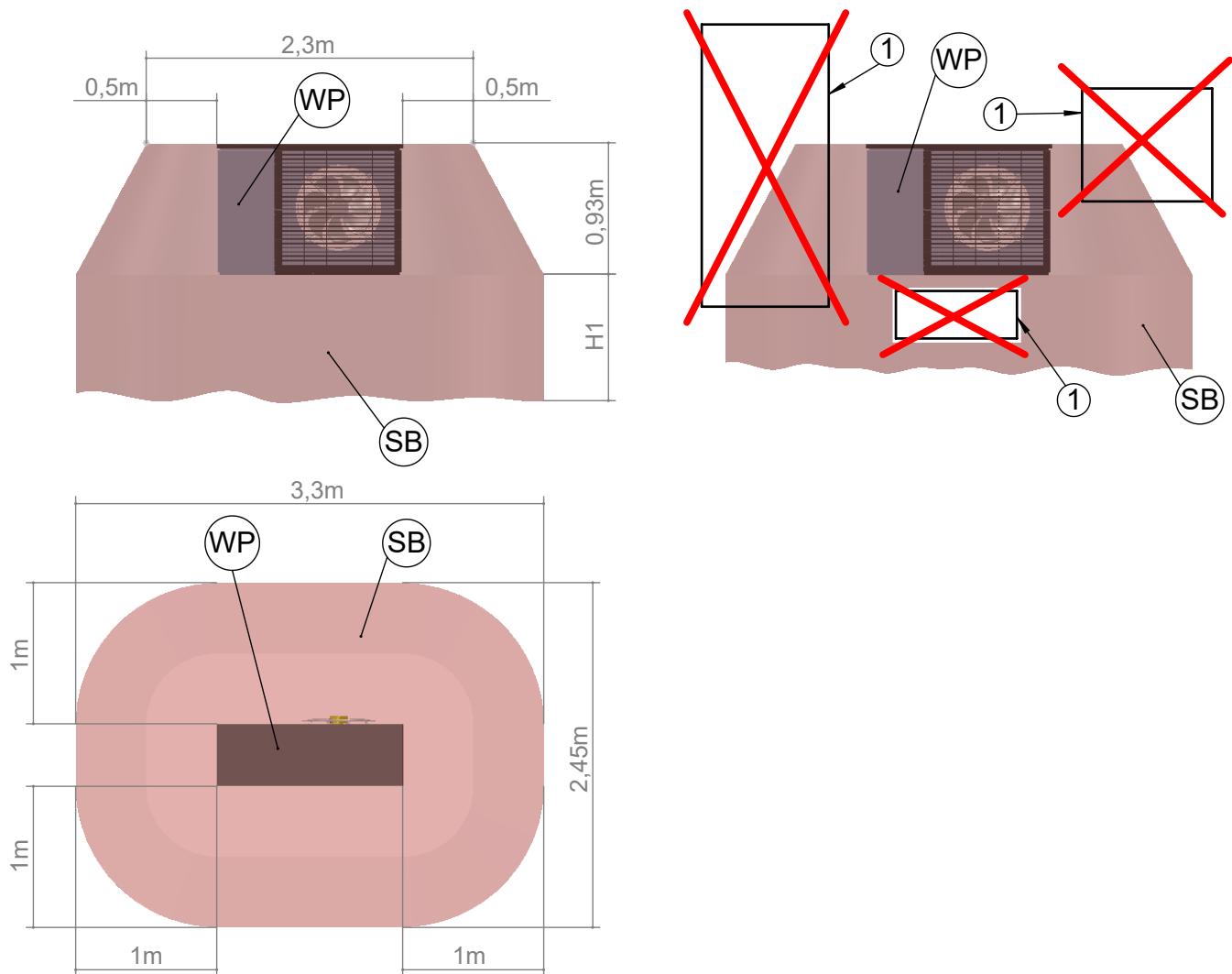
Alle Maße in mm.

Pos.	Bezeichnung	Dim.
A	Vorderansicht	-
B	Seitenansicht von links	-
C-C	Schnitt (Grundplatte)	-
1	Heizwasser Austritt (Vorlauf)	G1" Außengewinde
2	Heizwasser Eintritt (Rücklauf)	G1" Außengewinde
3	Mikroblasenabscheider mit Entlüfter	-
4	Stutzen (im Beipack) für Kondensatablaufrohr	DN40
5	Anschluss Elektrik (Steckeranschlüsse)	-
6	Durchführung für Vor- u. Rücklauf und Kabel (im Beipack)	-



Schutzbereiche / Sicherheitsabstände

ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8

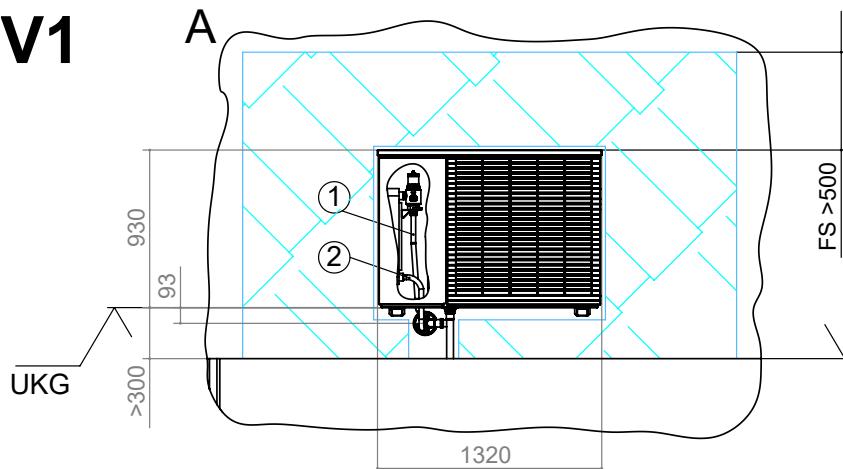
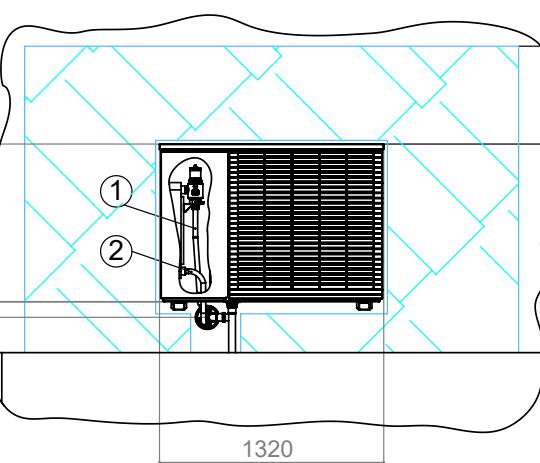


Legende:

Pos.	Bezeichnung
WP	Wärmepumpe
SB	Schutzbereich
H1	bis zum Boden
1	Türen, Fenster, Lichtschächte, usw. ins Haus

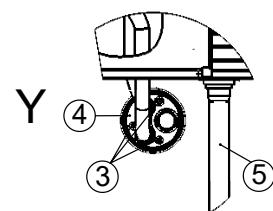
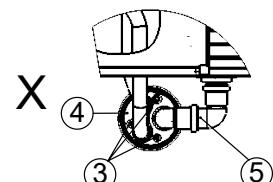
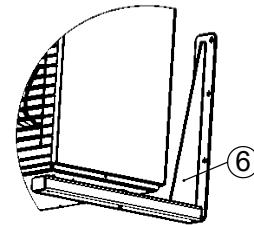
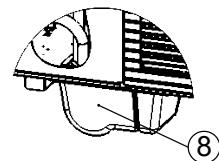
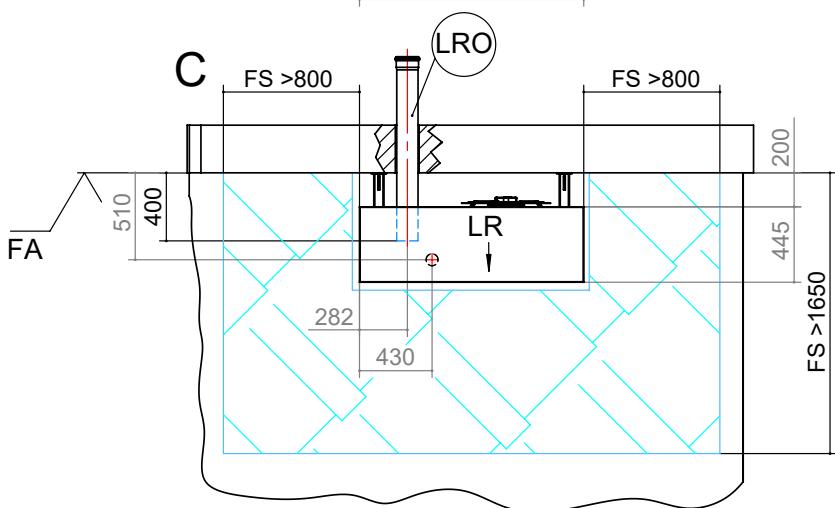
Wichtig: Die Wärmepumpe darf nur im Freien aufgestellt werden! Die Wärmepumpe darf nicht in Senken aufgestellt werden oder an Orten, an denen sich im Fall einer Leckage Kältemittel ansammeln kann.
Die Wärmepumpe ist so zu positionieren, dass im Fall einer Leckage kein Kältemittel in das Gebäude gelangt oder auf irgendeine andere Weise Personen gefährden kann.

In dem Schutzbereich, der sich zwischen der Geräteoberkante und dem Boden befindet, dürfen sich keine Zündquellen, Fenster, Türen, Lüftungsöffnungen, Lichtschächte und dergleichen befinden.
Der Schutzbereich darf sich nicht auf Nachbargrundstücke oder öffentliche Verkehrsflächen erstrecken.
Die Wanddurchführung durch die Gebäudehülle ist gasdicht auszuführen.

**ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8****Wandkonsole
mit Wanddurchführung****V1****A**

FS >500

OKB

**W****V****C****Legende:**

Alle Maße in mm.

Pos.	Bezeichnung
V1	Variante 1
A	Vorderansicht
C	Draufsicht
V	Detailansicht Verkleidung
W	Detailansicht Wandbefestigung
X	Detailansicht Kondensatleitung innerhalb Gebäude
Y	Detailansicht Kondensatleitung außerhalb Gebäude
FA	Fertigaußenfassade
UKG	Unterkante Gerät
OKB	Oberkante Boden
LRO	Leerrohr KG DN 125, Øa 125 (bauseits kürzen)
LR	Luftrichtung
FS	Freiraum für Servicezwecke

Pos.	Bezeichnung
1	Heizwasservorlauf (Zubehör)
2	Heizwasserrücklauf (Zubehör)
3	Kabeldurchführung
4	Wanddurchführung (Zubehör)
5	Kondensatablauf / Syphon
6	Konsole für Wandbefestigung (Zubehör)
8	Verkleidung Wanddurchführung (Zubehör)

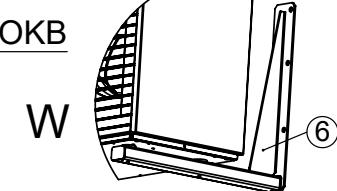
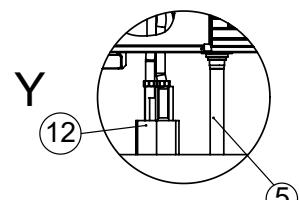
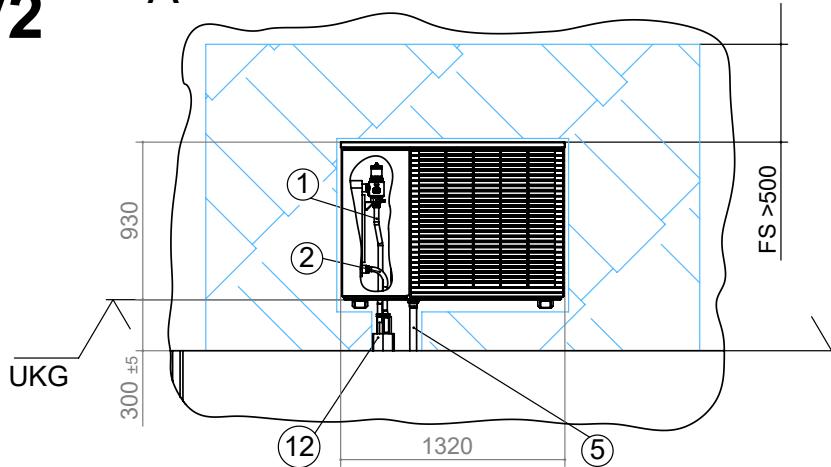


Wandkonsole mit hydraulischer Verbindungsleitung

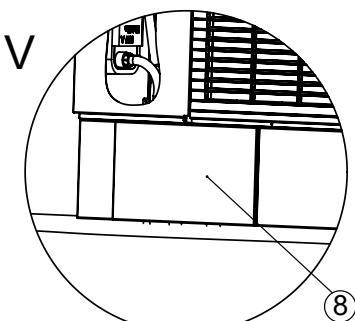
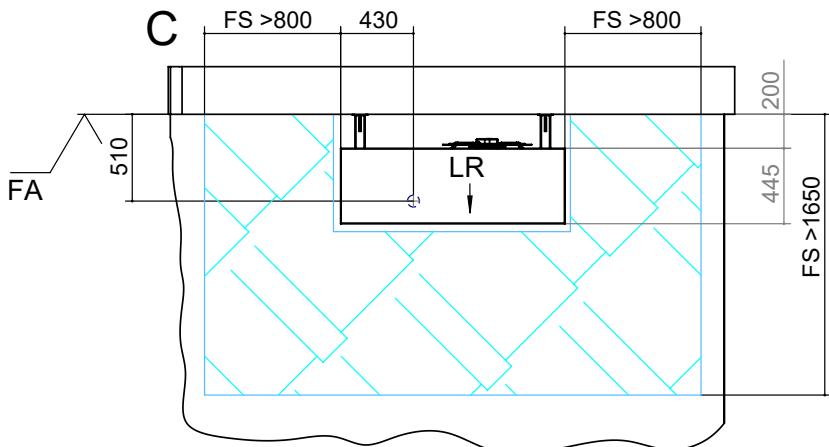
ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8

V2

A



C

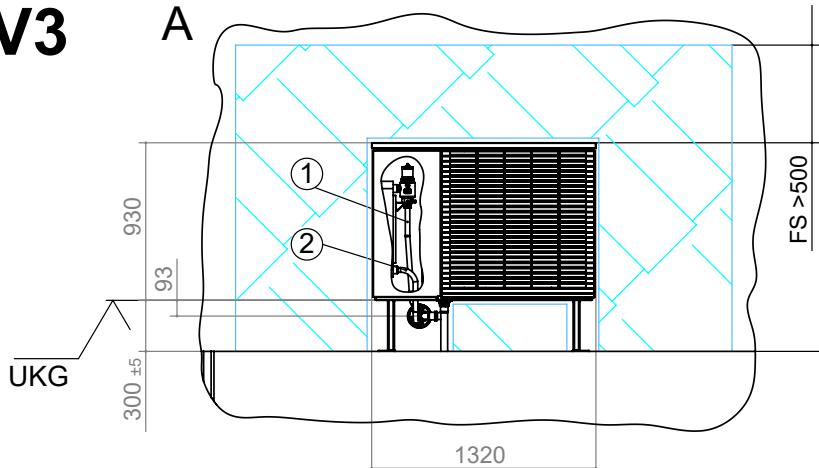


Legende:

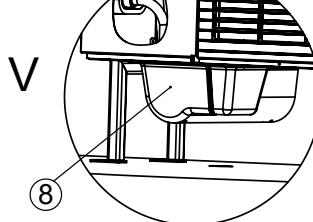
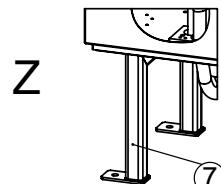
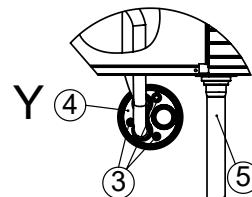
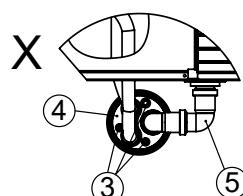
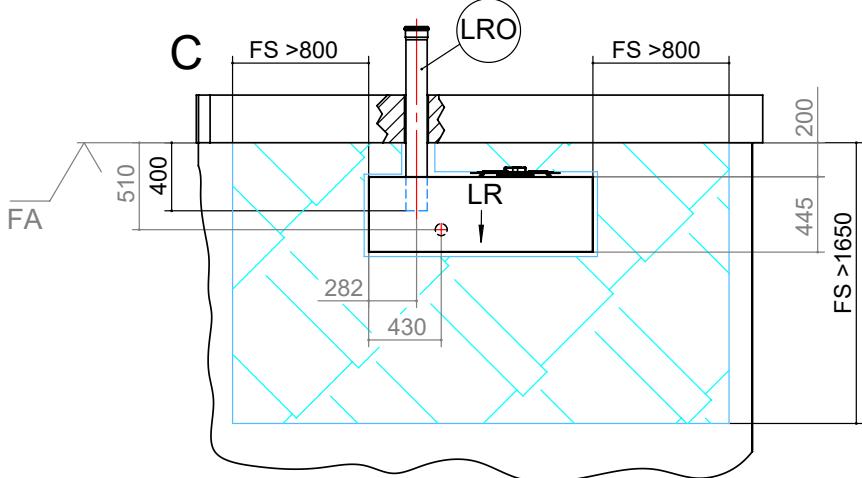
Alle Maße in mm.

Pos.	Bezeichnung
V2	Variante 2
A	Vorderansicht
C	Draufsicht
V	Detailansicht Verkleidung
W	Detailansicht Wandbefestigung
Y	Detailansicht Kondensatleitung außerhalb Gebäude
FA	Fertigaußenfassade
UKG	Unterkante Gerät
OKB	Oberkante Boden
LR	Luftrichtung
FS	Freiraum für Servicezwecke

Pos.	Bezeichnung
1	Heizwasservorlauf (Zubehör)
2	Heizwasserrücklauf (Zubehör)
5	Kondensatablauf / Syphon
6	Konsole für Wandbefestigung (Zubehör)
8	Verkleidung Wanddurchführung (Zubehör)
12	Hydraulische Verbindungsleitung

**ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8****Bodenkonsole mit Wanddurchführung****V3****A**

OKF

C**Legende:**

Alle Maße in mm.

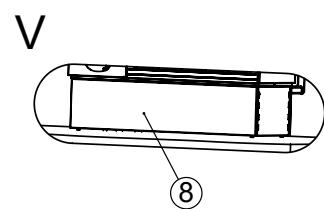
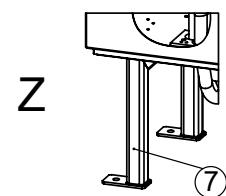
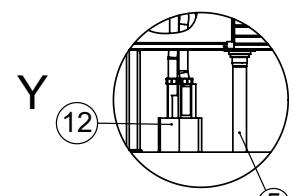
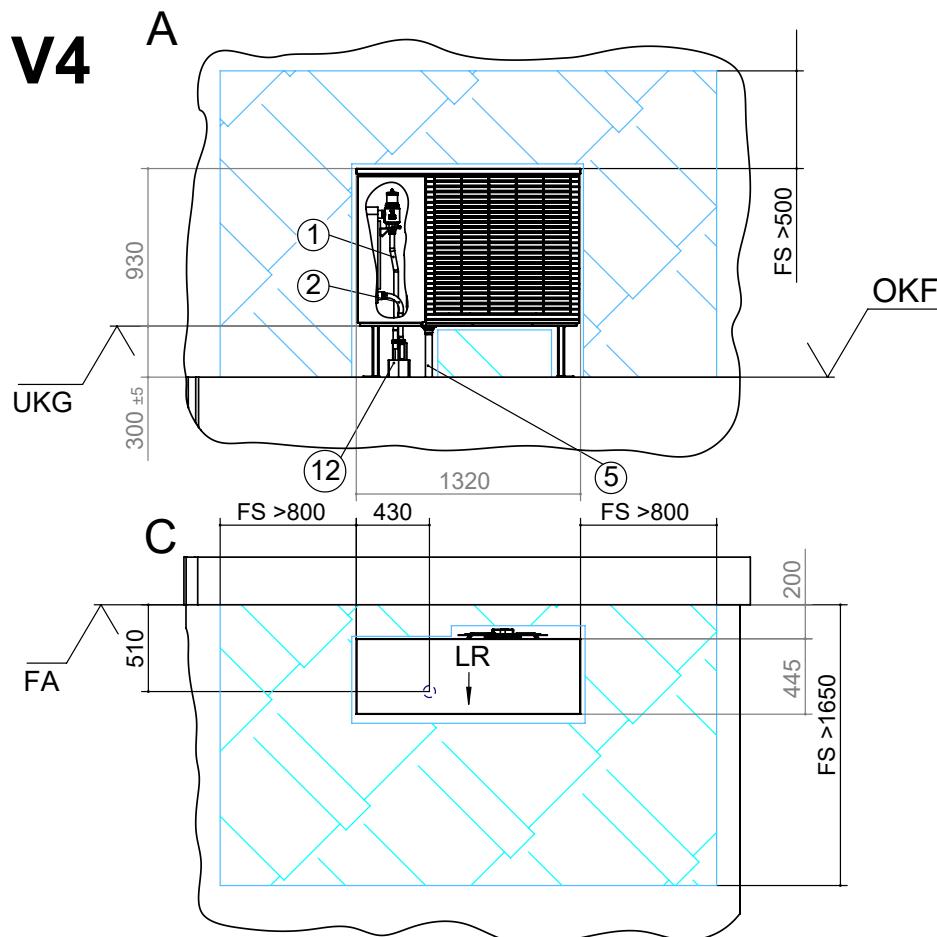
Pos.	Bezeichnung
V3	Variante 3
A	Vorderansicht
C	Draufsicht
V	Detailansicht Verkleidung
X	Detailansicht Kondensatleitung innerhalb Gebäude
Y	Detailansicht Kondensatleitung außerhalb Gebäude
Z	Detailansicht Bodenbefestigung
FA	Fertigaußenfassade
UKG	Unterkante Gerät
OKF	Oberkante Fundament
LRO	Leerrohr KG DN 125, Øa 125 (bauseits kürzen)
LR	Luftrichtung
FS	Freiraum für Servicezwecke

Pos.	Bezeichnung
1	Heizwasservorlauf (Zubehör)
2	Heizwasserrücklauf (Zubehör)
3	Kabeldurchführung
4	Wanddurchführung (Zubehör)
5	Kondensatablauf / Syphon
7	Konsole für Bodenbefestigung (Zubehör)
8	Verkleidung Wanddurchführung (Zubehör)



Bodenkonsole mit hydraulischer Verbindungsleitung

ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8

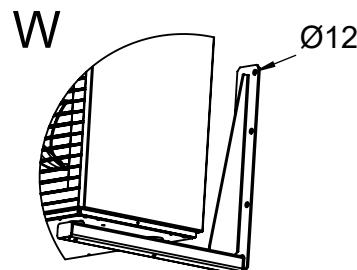
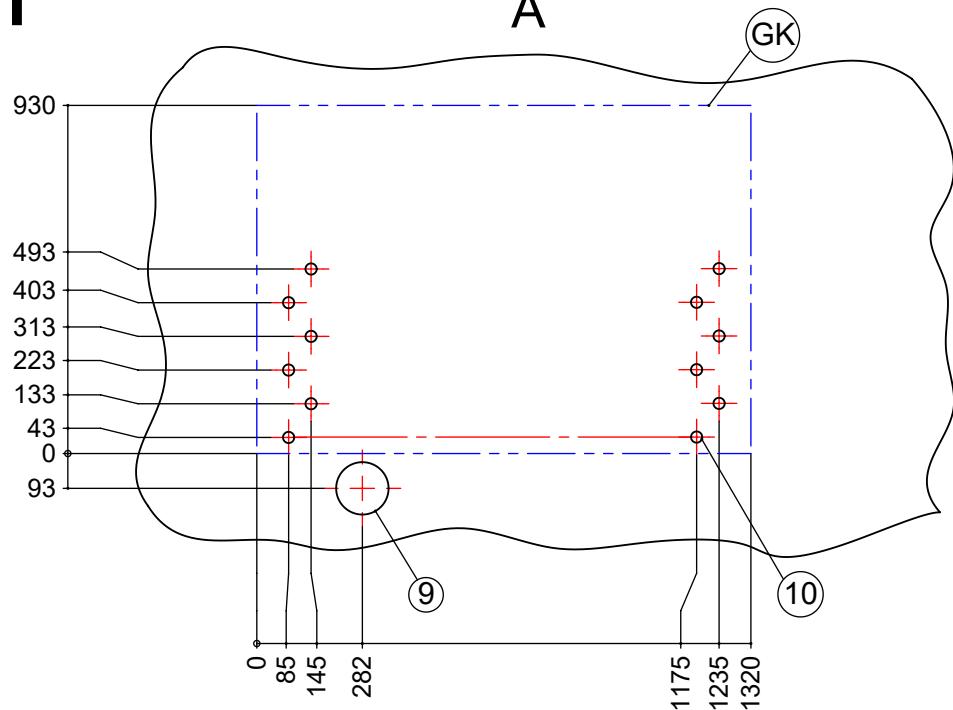


Legende:

Alle Maße in mm.

Pos.	Bezeichnung
V4	Variante 4
A	Vorderansicht
C	Draufsicht
V	Detailansicht Verkleidung
Y	Detailansicht Kondensatleitung außerhalb Gebäude
Z	Detailansicht Bodenbefestigung
FA	Fertigaußenfassade
UKG	Unterkante Gerät
OKF	Oberkante Fundament
LR	Luftrichtung
FS	Freiraum für Servicezwecke

Pos.	Bezeichnung
1	Heizwasservorlauf (Zubehör)
2	Heizwasserrücklauf (Zubehör)
5	Kondensatablauf / Syphon
7	Konsole für Bodenbefestigung (Zubehör)
8	Verkleidung Bodenkonsole (Zubehör)
12	Hydraulische Verbindungsleitung

**BB1****A**

Legende:

Alle Maße in mm.

Pos.	Bezeichnung
BB1	Bohrbild für Wandkonsole (Zubehör) an Befestigungswand zu V1
A	Vorderansicht
W	Detailansicht Wandbefestigung
GK	Gerätekontur
9	Bohrung für Leerrohr KG DN125, Øa 125
10	Befestigungsbohrungen für Wandkonsole

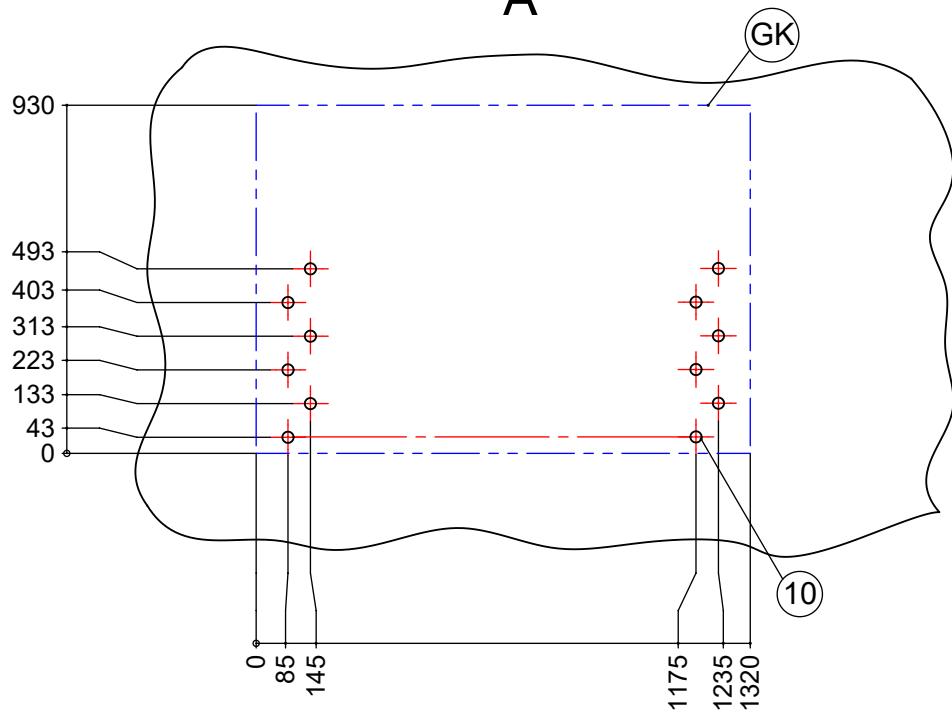


Bohrbild für Wandkonsole mit hydraulischer Verbindungsleitung

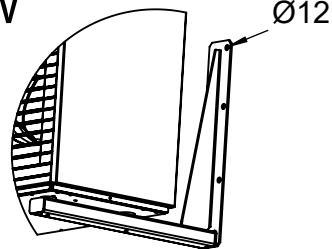
ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8

BB2

A



W



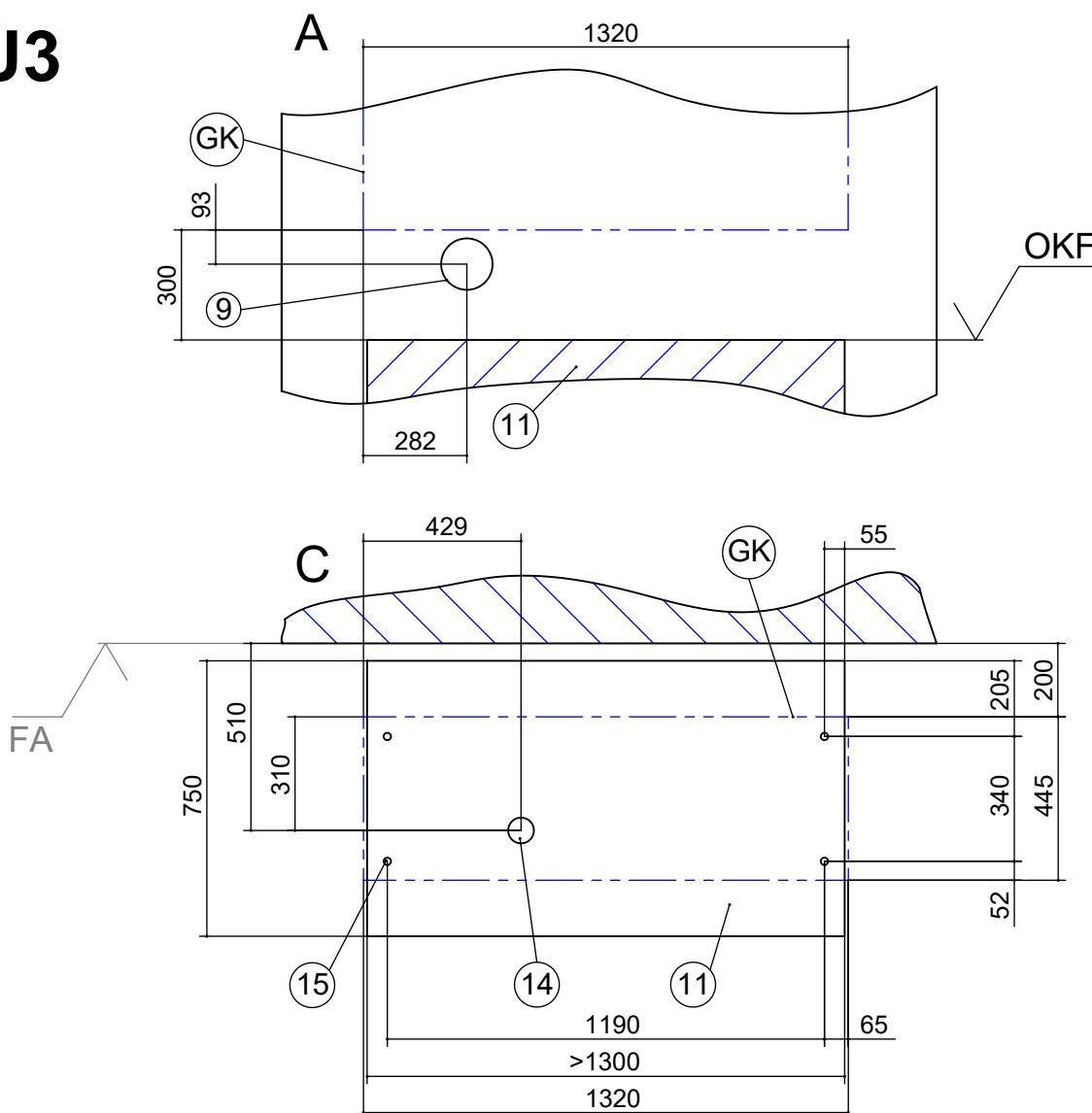
Legende:

Alle Maße in mm.

Pos.	Bezeichnung
BB2	Bohrbild für Wandkonsole (Zubehör) an Befestigungswand zu V2
A	Vorderansicht
W	Detailansicht Wandbefestigung
GK	Gerätekontur
10	Befestigungsbohrungen für Wandkonsolen



ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8

Fundament zu V3
mit Wanddurchführung**FU3**

Legende:

Alle Maße in mm.

Pos.	Bezeichnung
FU3	Ansicht Fundament zu V3
A	Vorderansicht
C	Draufsicht
FA	Fertigaußenfassade
OKF	Oberkante Fundament
GK	Gerätekontur

Pos.	Bezeichnung
9	Bohrung für Leerrohr KG DN125, Ø a 125
11	Fundament
14	Kondensatablaufrohr $\geq \varnothing 50$
15	Befestigungsbohrungen für Bodenkonsole

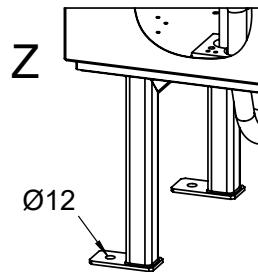
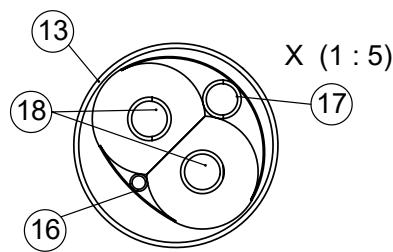
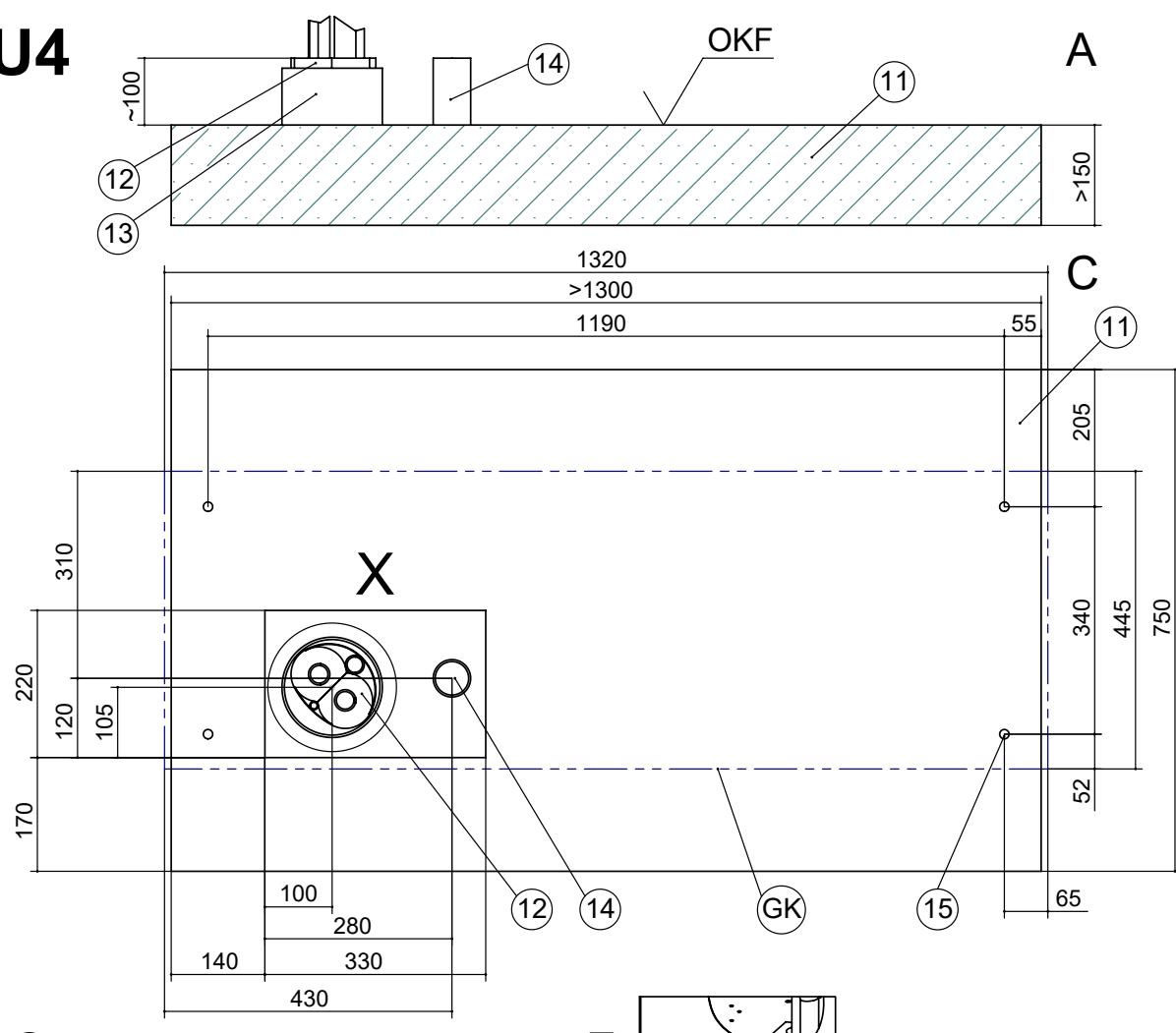
Das Fundament darf keinen Körperschallkontakt zum Gebäude haben.



Fundament zu V4 mit hydraulischer Verbindungsleitung

ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8

FU4



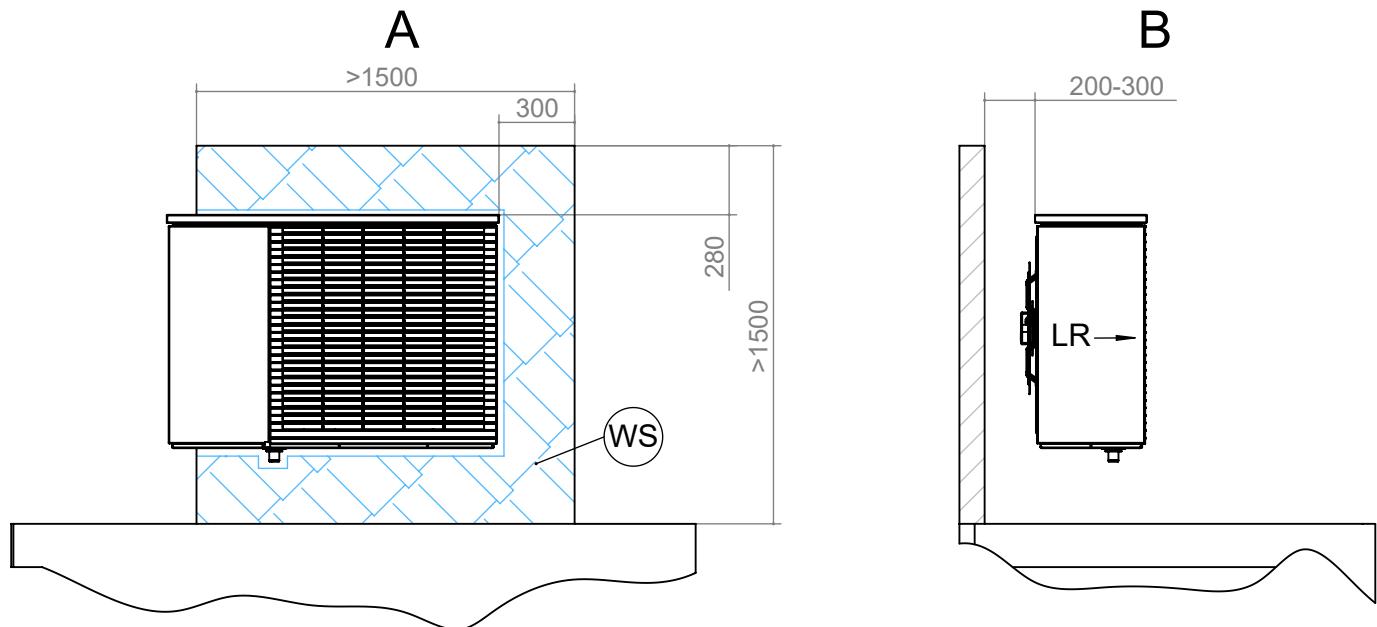
Legende:

Alle Maße in mm.

Pos.	Bezeichnung
FU4	Ansicht Fundament zu V4
A	Vorderansicht
C	Draufsicht
X	Detailansicht X
Z	Detailansicht Bodenbefestigung
OKF	Oberkante Fundament
GK	Gerätekontur

Pos.	Bezeichnung
11	Fundament
12	Hydraulische Verbindungsleitung
13	Leerrohr DN 150 (bauseits)
14	Kondensatablaufrohr $\geq \varnothing 50$
15	Befestigungsbohrungen für Bodenkonsole
16	Leerrohr für Buskabel (\varnothing innen 9,80)
17	Leerrohr für Elektrokabel (\varnothing innen 23,10)
18	Heizwasser Vor- und Rücklaufleitung (\varnothing innen 26,20)

Das Fundament darf keinen Körperschallkontakt zum Gebäude haben.

**FW1**

Legende:

Alle Maße in mm.

Pos.	Bezeichnung
FW1	Freifeldaufstellung nur mit Windschutz zulässig!
A	Vorderansicht
B	Seitenansicht von links
WS	Windschutz, funktionsnotwendige Fläche für Wärmepumpe
LR	Luftrichtung

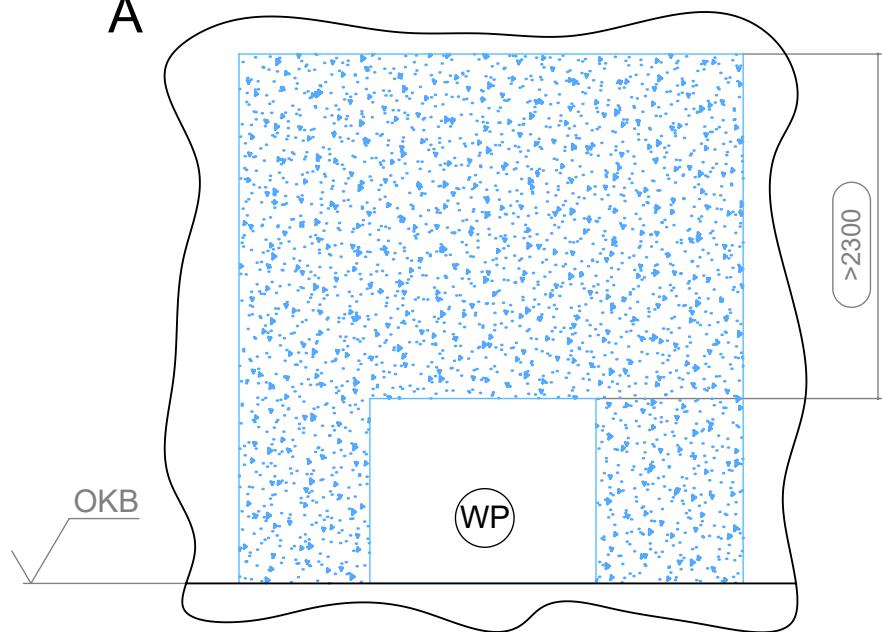


Mindestabstände

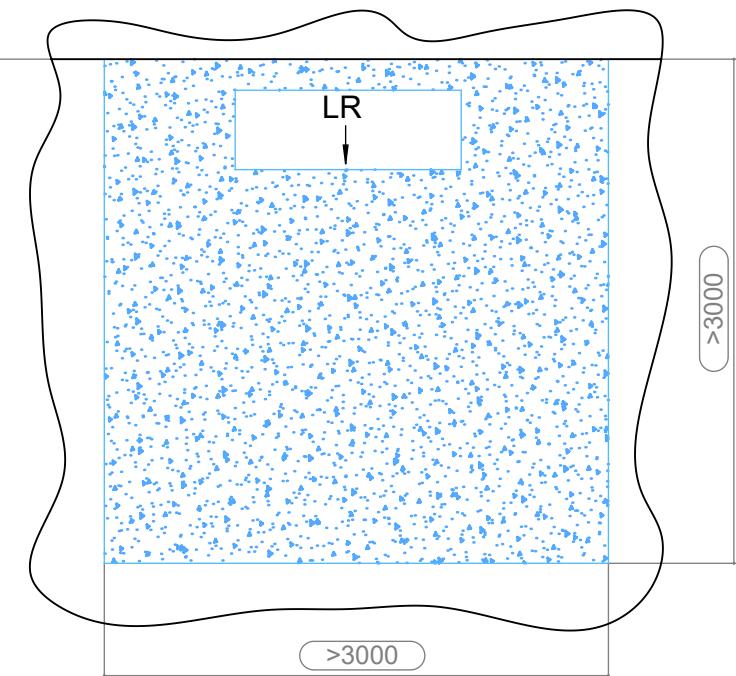
ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8

FW2

A



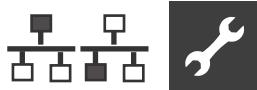
C



Legende:

Alle Maße in mm.

Pos.	Bezeichnung
FW2	Funktionsnotwendige Mindestabstände
A	Vorderansicht
C	Draufsicht
FA	Fertigaußenfassade
LR	Luftrichtung
OKB	Oberkante Boden
WP	Wärmepumpe
>	Mindestabstände



ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8

Parallelbetrieb

Grundlegende Informationen

Der Parallelbetrieb ermöglicht, bis zu vier ThermoAura FR-Wärmepumpen gleicher kW-Leistungsklasse miteinander zu verbinden, damit sie in einer gemeinsamen Heizungsanlage zusammenarbeiten.

Jede einzelne ThermoAura FR-Wärmepumpe muss entweder an ein Hydraulikmodul angeschlossen werden.

Die Einbindung einer Hydraulikstation ist im Parallelbetrieb nicht möglich.

Der Parallelbetrieb erfordert die Einbindung eines Trennspeichers.

Mindestvolumen des Trennspeichers:

2x ThermoAura FR 5	3x ThermoAura FR 5	4x ThermoAura FR 5
86 l	108 l	116 l

2x ThermoAura FR 8	3x ThermoAura FR 8	4x ThermoAura FR 8
138 l	173 l	186 l

HINWEIS

Werden nur 2 ThermoAura FR-Wärmepumpen (1 Master plus 1 Slave) zum Parallelbetrieb miteinander verbunden, ist auch die Einbindung eines Multifunktionsspeichers anstelle eines Trennspeichers möglich.

Bei der Einbindung eines Multifunktionsspeichers sind die Betriebsart „Heizen“ und die Betriebsart „Kühlen“ für die gesamte Anlage immer dann gesperrt, solange der Slave Trinkwarmwasser bereitet.

ACHTUNG

Für Wärmepumpen im Parallelbetrieb gelten besondere Hydraulikschemen. Diese sind auf der Webseite des Herstellers verfügbar.

ACHTUNG

Sicherstellen, dass die hydraulischen und elektrischen Anschlüsse einer Wärmepumpe nur an der Hydraulikeinheit (Hydraulikmodul) erfolgen, die für diese Wärmepumpe vorgesehen ist.

Weitere Informationen zur Verbindung der Wärmepumpen sowie zu Funktionen des Parallelbetriebs und Einstellungen, die am Heizungs- und Wärmepumpenregler vorgenommen werden müssen:

→ Betriebsanleitung des Heizungs- und Wärmepumpenreglers, Teil 2, Programmreich „Parallelbetrieb“

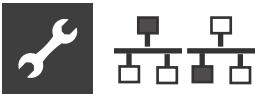
Schallpegelerhöhung im Parallelbetrieb

Im Parallelbetrieb von mehreren Wärmepumpen, die in unmittelbarer Nähe zueinander aufgestellt sind, erhöht sich der Schalldruckpegel der einzelnen Wärmepumpen zu einem Summenschallpegel.

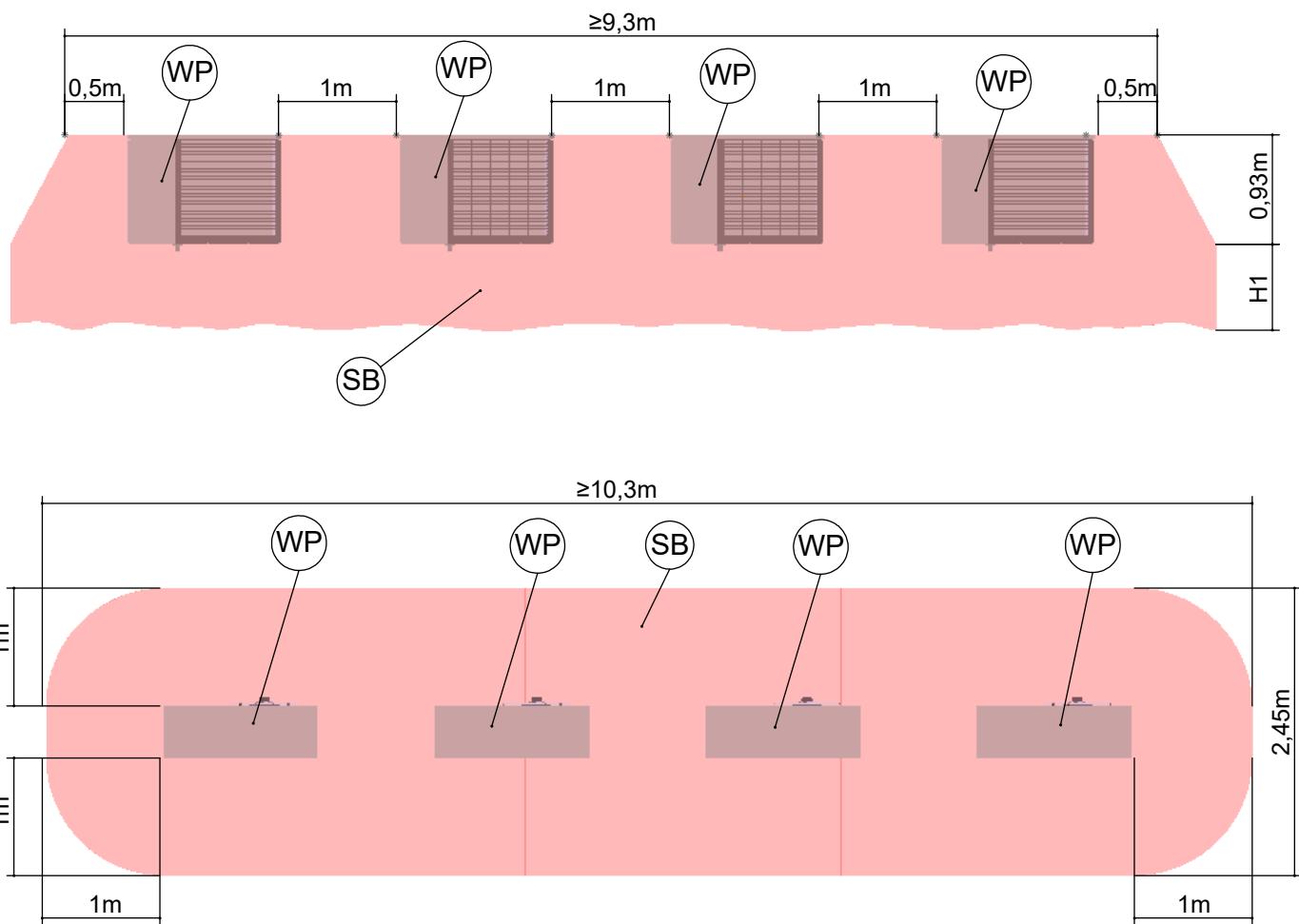
Der maximale Summenschallpegel für den Parallelbetrieb unter Volllast kann wie folgt ermittelt werden:

1. Schallrechner auf der Homepage des Herstellers auswählen.
2. Wärmepumpentyp im Schallrechner auswählen oder „Schallleistungspegel außen kombiniert max.“ aus den technischen Daten eingeben.
3. Berechnung mit der Wärmepumpe durchführen, die schalltechnisch die ungünstigste Aufstellung hat.
Berechnung anhand der jeweiligen Aufstellsituation und der benötigten Entfernung durchführen.
4. Zum errechneten Schalldruckpegel dB(A) den Wert der Schallpegelerhöhung dB addieren, der für die Anzahl der aufgestellten, gleich lauten Wärmepumpen gilt:

Anzahl gleich lauter Wärmepumpen	Schallpegelerhöhung dB
2	3,0
3	4,8
4	6,0



Schutzbereiche / Sicherheitsabstände ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8 für Parallelbetrieb

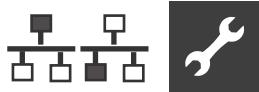


Legende:

Pos.	Bezeichnung
H1	bis zum Boden
SB	Schutzbereich
WP	Wärmepumpe

Wichtig: Die Wärmepumpen dürfen nur im Freien aufgestellt werden! Die Wärmepumpen dürfen nicht in Senken aufgestellt werden oder an Orten, an denen sich im Fall einer Leckage Kältemittel ansammeln kann.
Die Wärmepumpen sind so zu positionieren, dass im Fall einer Leckage kein Kältemittel in das Gebäude gelangt oder auf irgendeine andere Weise Personen gefährden kann.

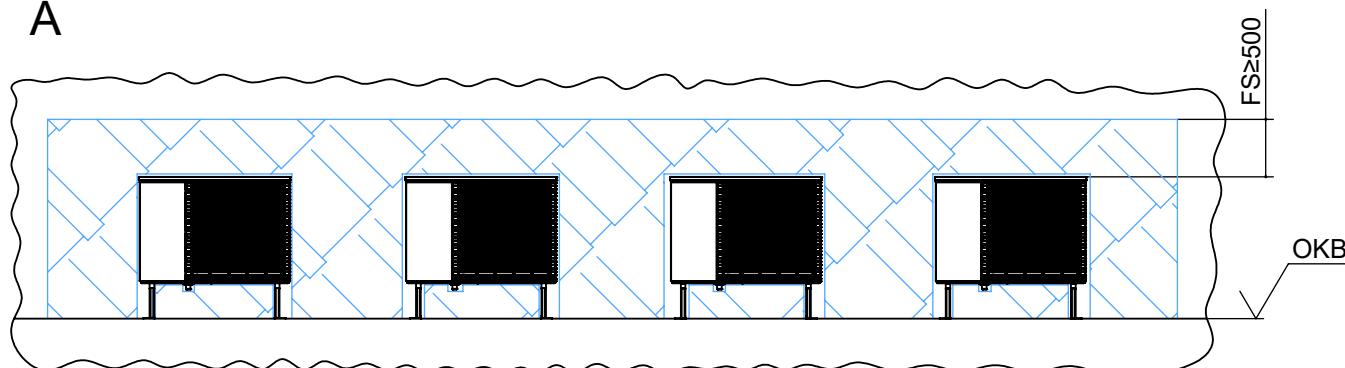
In dem Schutzbereich, der sich zwischen der Geräteoberkante und dem Boden befindet, dürfen sich keine Zündquellen, Fenster, Türen, Lüftungsöffnungen, Lichtschächte und dergleichen befinden.
Der Schutzbereich darf sich nicht auf Nachbargrundstücke oder öffentliche Verkehrsflächen erstrecken.
Die Wanddurchführung durch die Gebäudehülle ist gasdicht auszuführen



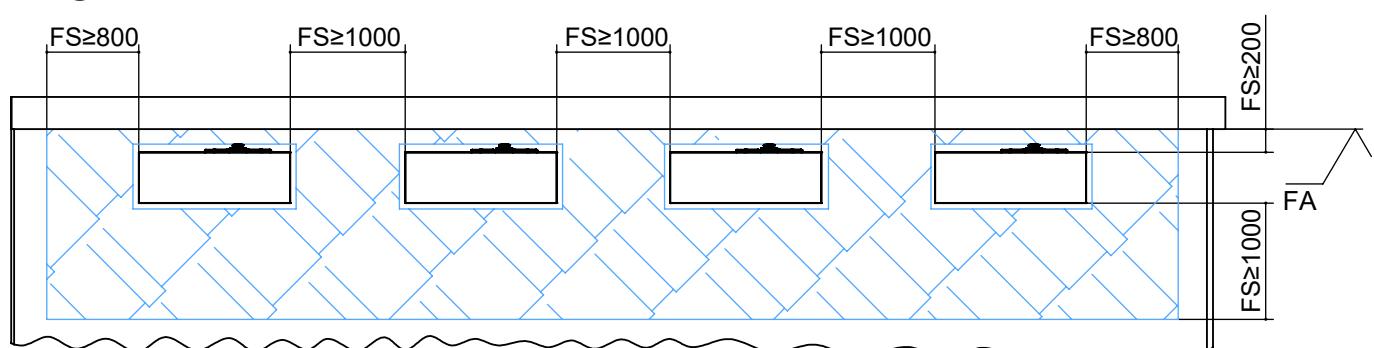
ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8

Freiraum für Servicezwecke
für Parallelbetrieb

A



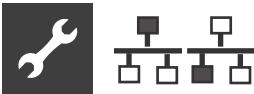
C



Legende:

Alle Maße in mm.

Pos.	Bezeichnung
A	Vorderansicht
C	Draufsicht
FA	Fertigaußenfassade
FS	Freiraum für Servicezwecke
LR	Luftrichtung
OKB	Oberkante Boden

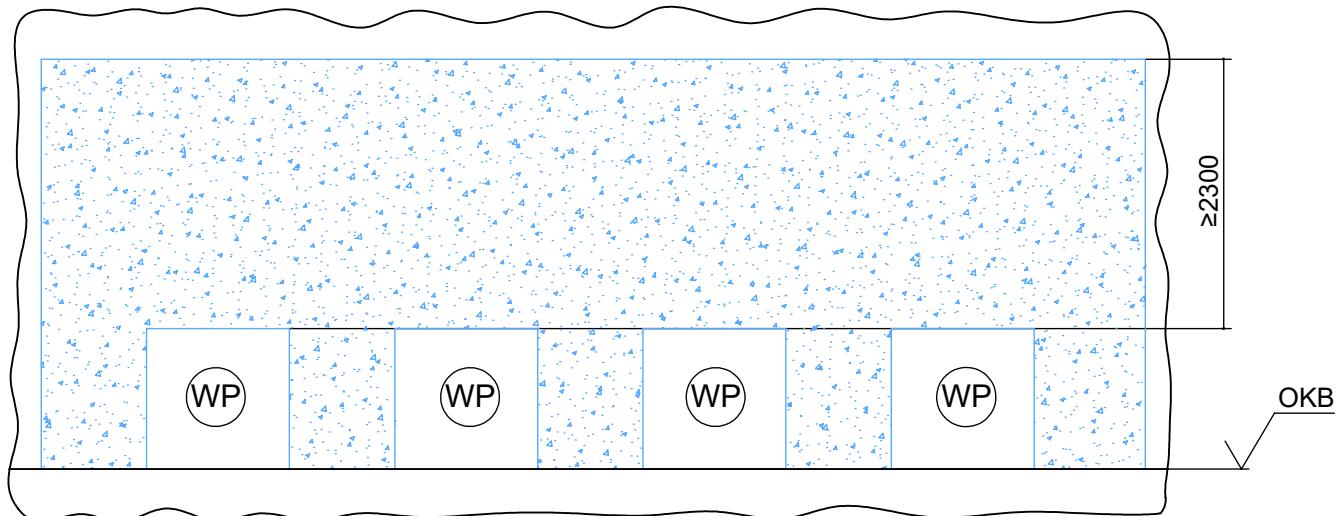


Mindestabstände für Parallelbetrieb

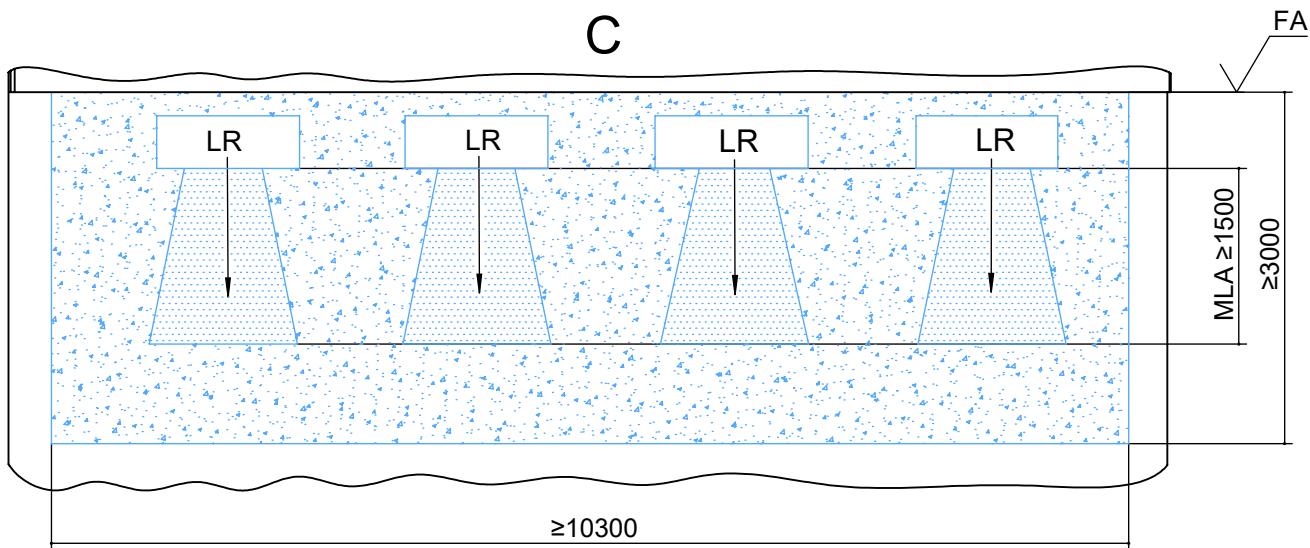
ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8

FW

A



C



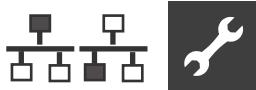
Legende:

Alle Maße in mm.

Pos.	Bezeichnung
FW	Funktionsnotwendige Mindestabstände
A	Vorderansicht
C	Draufsicht
FA	Fertigaußenfassade
LR	Luftrichtung
MLA	Abstand Luftabfuhr am Luftaustritt
OKB	Oberkante Boden
WP	Wärmepumpe
>	Mindestabstände

ACHTUNG

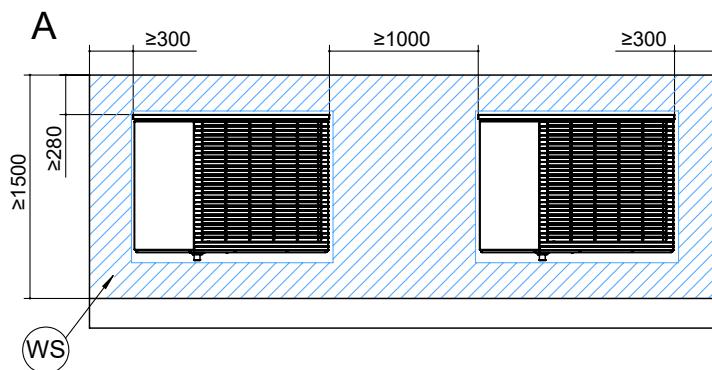
Die Luftrichtungen der Wärmepumpen dürfen sich nicht kreuzen.



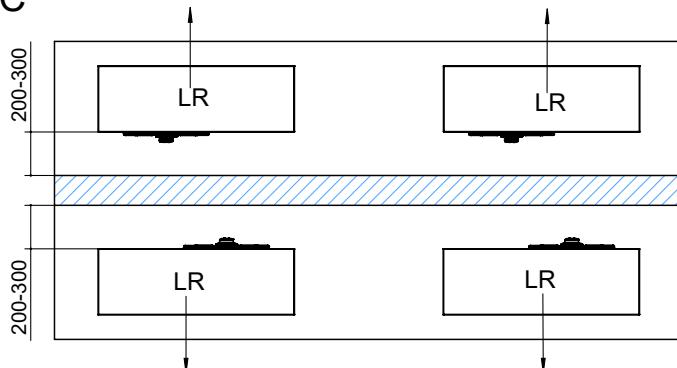
ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8

Aufstellungsvarianten für Parallelbetrieb

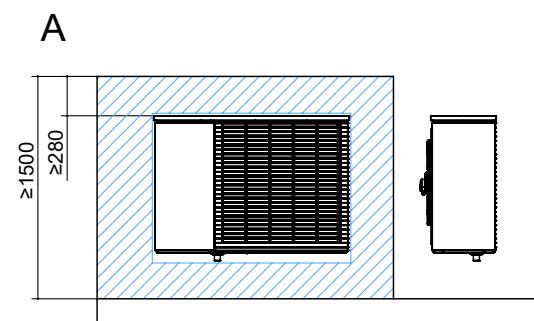
AV1



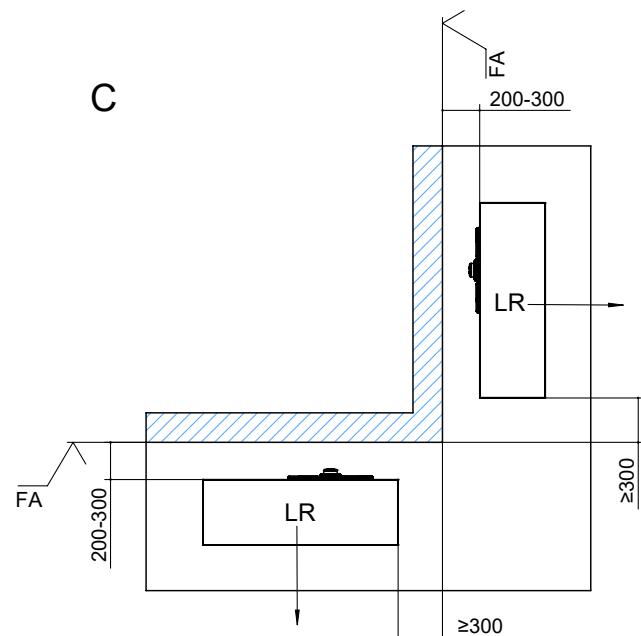
C



AV2



C



Legende:

Alle Maße in mm.

Pos.	Bezeichnung
AV 1	Aufstellungsvariante 1
AV 2	Aufstellungsvariante 2
A	Vorderansicht
C	Draufsicht
FA	Fertigaußenfassade
LR	Luftrichtung
WS	Windschutz, funktionsnotwendige Fläche für Wärmepumpe

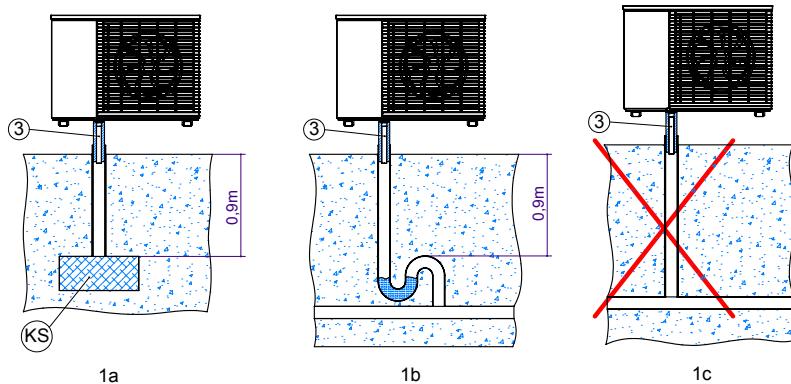
Die Aufstellung muss so gewählt sein, dass

- eine ausreichende Luftzufuhr gewährleistet ist
- sich die Luftströme nicht kreuzen
- eine Rezirkulation vermieden wird



Anschluss Kondensatleitung außen

ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8



Legende:

Pos.	Bezeichnung
KS	Kiesschicht zur Aufnahme von bis zu 50l Kondenswasser pro Tag als Pufferzone zum Versickern
3	Kondensatablaufrohr DN 40 (bauseits)

Wichtig: Beim direkten Einleiten des Kondenswassers in die Erde (Abbildung 1a), muss das Kondensatablaufrohr ③ zwischen Boden und Wärmepumpe isoliert werden.

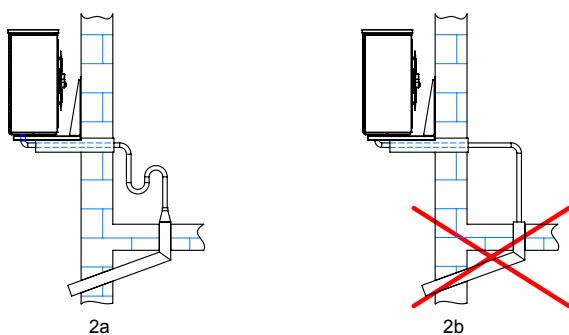
Wichtig: Bei direktem Einleiten des Kondenswassers in eine Abwasser- oder Regenwasserleitung muss ein Siphon gesetzt werden (Abbildung 1b).

Es muss ein oberhalb des Bodenreichs gedämmtes und senkrecht verlegtes Kunststoffrohr verwendet werden. Weiterhin dürfen im Abflussrohr keine Rückschlagklappen oder ähnliches installiert sein.

Das Kondensatablaufrohr muss so angeschlossen werden, dass das Kondensat frei in die Hauptleitung einfließen kann. Wird das Kondensat in Drainagen oder in die Kanalisation abgeleitet, ist auf eine Verlegung mit einem Gefälle zu achten.

In allen Fällen (Abbildung 1a und Abbildung 1b) muss gewährleistet sein, dass das Kondenswasser frostfrei abgeführt wird.

Anschluss Kondensatleitung innen



Legende:

Wichtig: Beim Anschluss der Kondensatleitung innerhalb eines Gebäudes muss ein Siphon eingebaut werden, der mit dem Abflussrohr luftdicht abschließt (siehe Abbildung 2a).

An der Kondensatabflussleitung der Wärmepumpe dürfen keine zusätzlichen Abflussleitungen angeschlossen werden. Die Abflussleitung in Richtung Kanalisation muss frei sein. Das heisst: Nach der Anschlussleitung der Wärmepumpe darf weder eine Rückschlagklappe noch ein Siphon eingebaut werden.

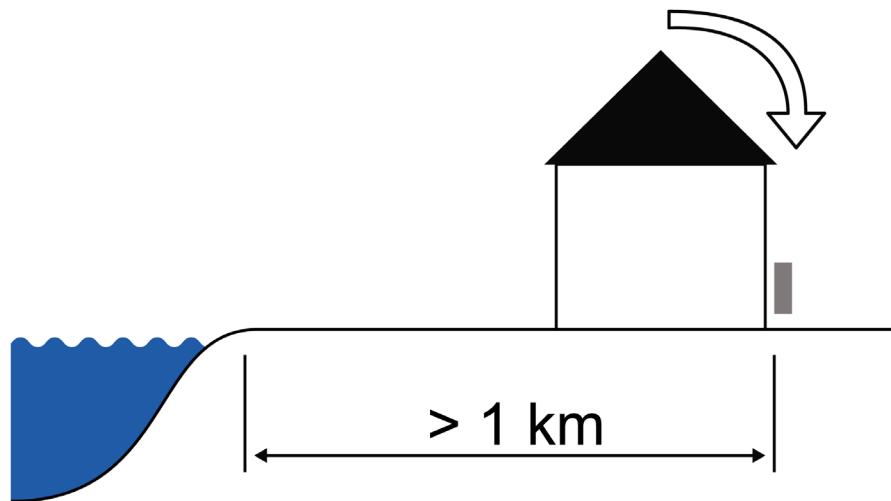
In allen Fällen (Abbildung 2a) muss gewährleistet sein, dass das Kondenswasser frostfrei abgeführt wird.

**ACHTUNG**

Die funktionsnotwendigen, sicherheits- und servicebedingten Mindestabstände müssen eingehalten werden.

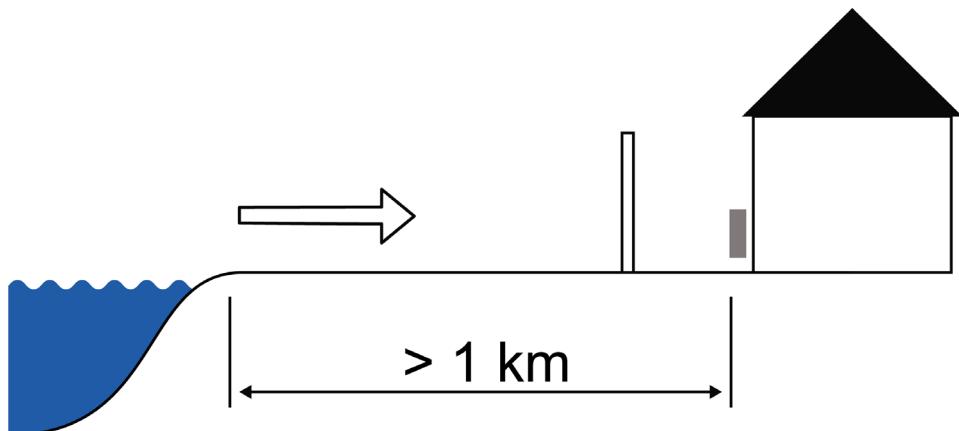
- von der Küste / Hauptwindrichtung abgewandt

- ✓ im windgeschützten, wandnahen Bereich
- ✓ nicht im Freifeld
- ✓ nicht in sandiger Umgebung (Sandeintrag wird vermieden)



- auf der Seeseite

- ✓ im wandnahen Bereich
- ✓ ein gegen Seewind beständiger, dichter Windschutz ist aufgestellt
- ✓ Höhe und Breite dieses Windschutzes $\geq 150\%$ der Geräteabmessungen
- ✓ nicht in sandiger Umgebung (Sandeintrag wird vermieden)

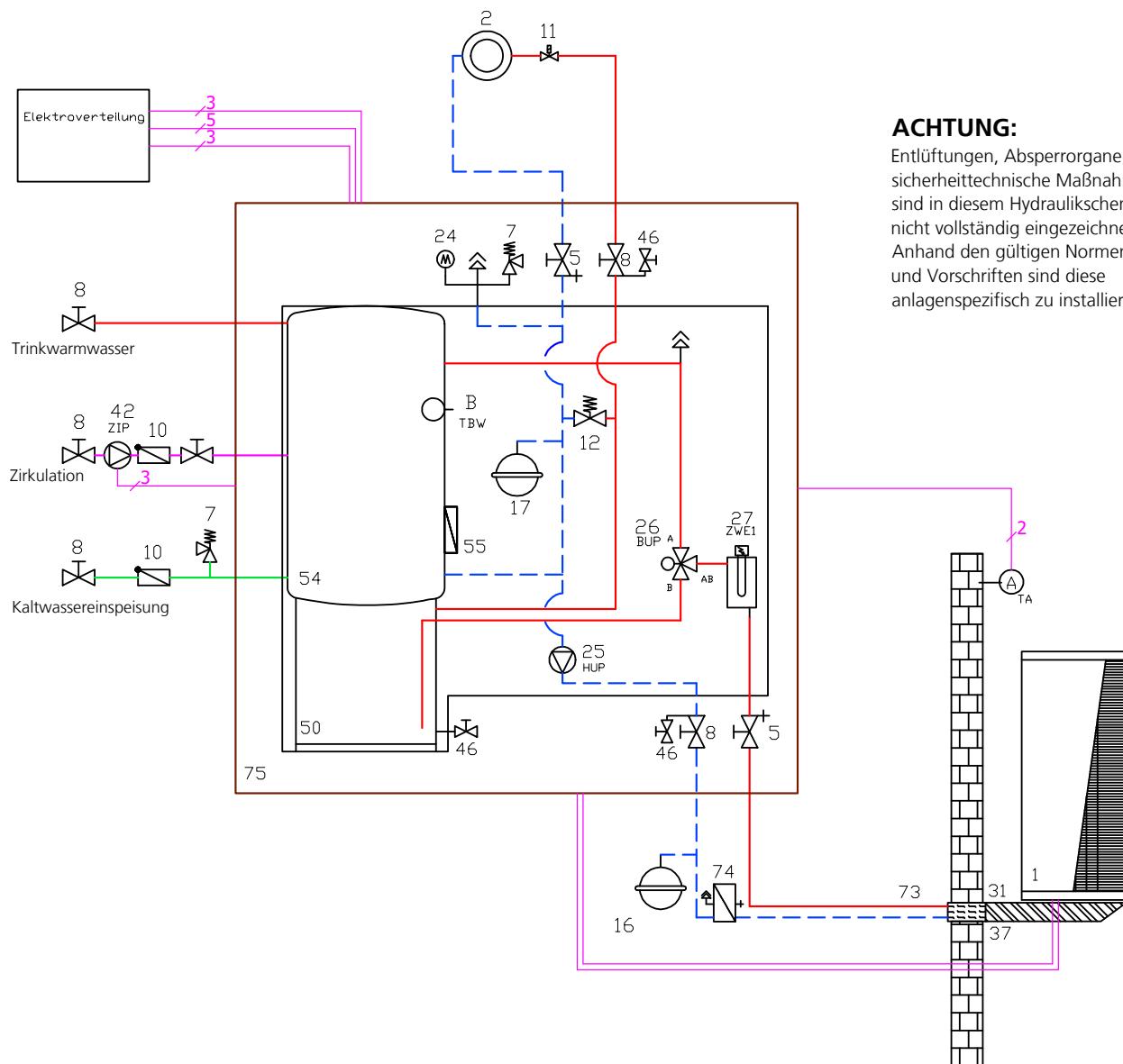




ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8 mit Hydraulikstation

Hydraulische Einbindung

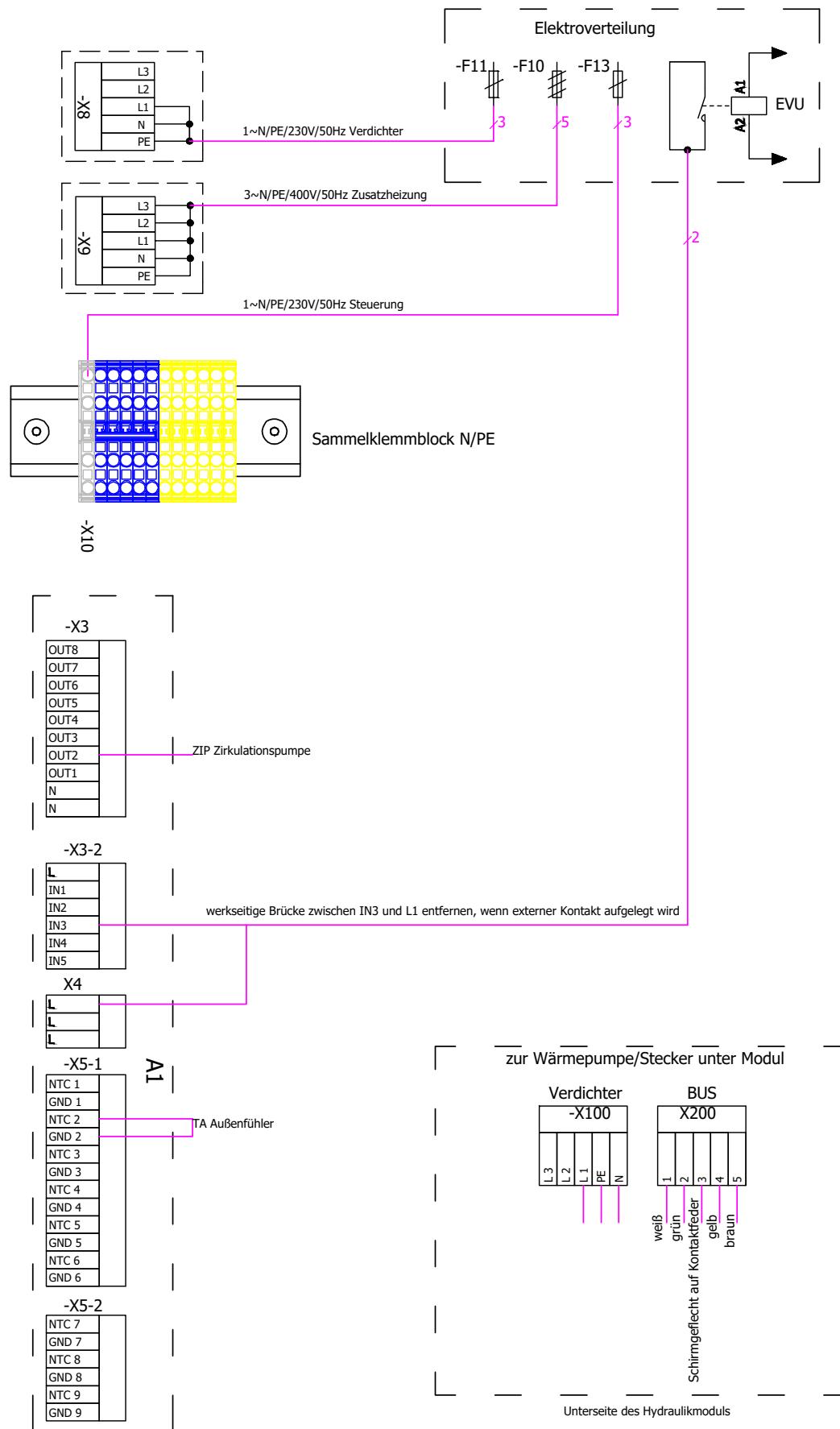
Luft Wasser Außenaufstellung ThermoAura FR
Hydraulikeinheit, Brauchwarmwasserbereitung





ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8 mit Hydraulikstation

Hydraulische Einbindung Luft Wasser Außenauflistung ThermoAura FR Hydraulikeinheit, Brauchwasserbereitung





ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8 mit Hydraulikstation

IBN Code: 102

Einstellungen

Einbindung = Rücklauf

Mischkreis 1 = Nein

Mischkreis 2 = Nein

Mischkreis 3 = Nein

ZWE 1 Art = Heizstab

ZWE 1 Funktion = HZ + BW

ZWE 2 Art = Nein

ZWE 2 Funktion = Nein

ZWE 3 Art = Nein

ZWE 3 Funktion = Nein

Warmwasser 3 = ohne ZUP

Warmwasser 5 = mit HUP

Pumpenoptimierung = Ja

Wichtige zusätzliche Informationen

-

-

Hinweis:

Er werden hier nur Angaben aus dem Menü des Wärmepumpenreglers aufgelistet, die für die hydraulische Einbindung relevant sind.



ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8 mit Hydraulikstation

Legende

- | | |
|---|--|
| 1) Wärmepumpe | 41) Spülarmatur Heizkreis |
| 2) Fußbodenheizung/Radiatoren | 42) Zirkulationspumpe ZIP |
| 3) Schwingungsentkopplung (flexible Schläuche oder Kompensatoren) | 43) Sole/Wasser Wärmetauscher (passive Kühlung) |
| 4) Geräteunterlage (Sylomerstreifen) | 44) Dreiecks Mischventil (passive Kühlung) |
| 5) Absperrschieber mit Entleereinrichtung | 45) Kappenventil |
| 6) Ausdehnungsgefäß Lieferumfang | 46) Füll- und Entleerungsventil |
| 7) Sicherheitsventil | 47) Umschaltventil Schwimmbadbereitung SUP |
| 8) Absperrung | 48) Zusätzlicher Zweiter Wärmeerzeuger ZWE 2 mit Erweiterungsplatine ZWE 3 |
| 9) Heizung Umwälzpumpe HUP | 49) Thermisches Mischventil z.B. ESBE VRG330 in Verbindung mit Stellantrieb CRA210 |
| 10) Rückschlagventil | 50) Pufferpeicher |
| 11) Einzelraumregelung/Thermostatventil | 51) Trennspeicher TQ-T |
| 12) Differenzdrucküberströmventil | 52) Gas- oder Ölkessel |
| 13) Wasserdampfdiffusionsdichte Isolierung | 53) Holzkessel |
| 14) Brauchwarmwasser Umwälzpumpe BUP | 54) Brauchwarmwasserspeicher TQ-TW |
| 15) Mischkreis Dreiwegeventil | 55) Wärmemengenzähler (optional) inkl. VL Fühler |
| 16) Ausdehnungsgefäß bauseits | 56) Schwimmbadbewärmetauscher |
| 17) Solar Umwälzpumpe SLP | 57) Kühlmischer MK2 |
| 18) Heizstab Heizung | 58) FRIWA |
| 19) Mischkreis Vierwegeventil | 59) Taupunktwächter |
| 20) Heizstab Brauchwarmwasser | 60) Umschaltventil Heizen/Kühlen FP2 |
| 21) Mischkreis Umwälzpumpe FP1 | 61) Rohrentlüfter |
| 22) Schwimmbad Umwälzpumpe FP1 | 62) T-Stück Zirkulation mit Lanze (Zubehör: 1135007439) |
| 23) Zubringer Umwälzpumpe (ZUP) | 63) Grundwasserfließrichtung |
| 24) Manometer | 64) Brauchwassermischventil |
| 25) Heizung + Brauchwarmwasser Umwälzpumpe HUP | 65) |
| 26) Umschaltventil Brauchwarmwasser BUP | 66) |
| 27) Heizstab Heizung + Brauchwarmwasser | 67) |
| 28) Soleumwälzpumpe VBO | 68) |
| 29) Schmutzfänger 1mm Siebgröße | 69) |
| 30) Auffangbehälter für Solegemisch | 70) |
| 31) Mauerdurchführung | 71) Hydraulikmodul ThermoAura® E |
| 32) Zuleitungsrohr | 72) |
| 33) Soleverteiler | 73) Rohdurchführung |
| 34) Kollektorrohr | 74) Luft- Schlammabscheider |
| 35) Erdsonde | |
| 36) Brunnenpumpe (korrosionsbeständige Tauchpumpe) | |
| 37) Wandkonsole | |
| 38) Durchflussschalter | |
| 39) Saugbrunnen | |
| 40) Schluckbrunnen | |

- A) Außenfühler TA
B) Brauchwarmwasserfühler TBW
C) Vorlauffühler Mischkreis 1,2,3 TB1, TB2, TB3
D) Fußbodentemperaturbegrenzer
E) optionaler Fühler für Kühlung
F) Fühler externe Energiequelle TEE
G) Fühler externer Rücklauf TRL
H) Fühler Rücklauf TRL (Hydraulikmodul)

Allgemein:

Alle Rohrquerschnitte müssen auf den Mindestwasserdurchsatz der Wärmepumpe ausgelegt werden!

Je nach Größe des externen Pufferspeichers ist zu prüfen, ob das interne Ausdehnungsgefäß ausreichend ist !!
Gegebenenfalls ist extern ein Zusätzliches zu installieren.

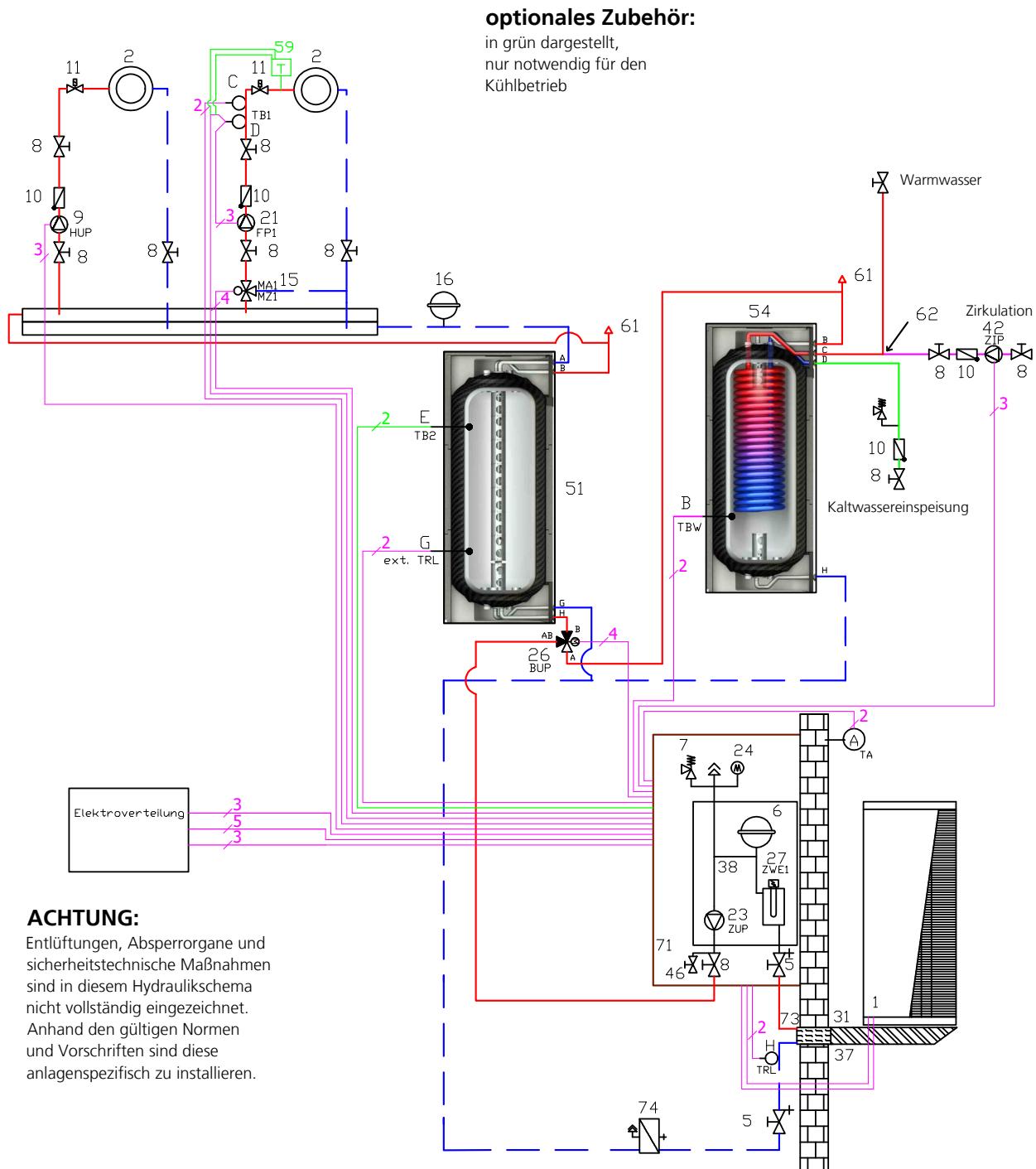
Die Wärmetauscherfläche vom Brauchwarmwasserspeicher muss der Heizleistung der Wärmepumpe angepasst sein!



ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8 mit Hydraulikmodul

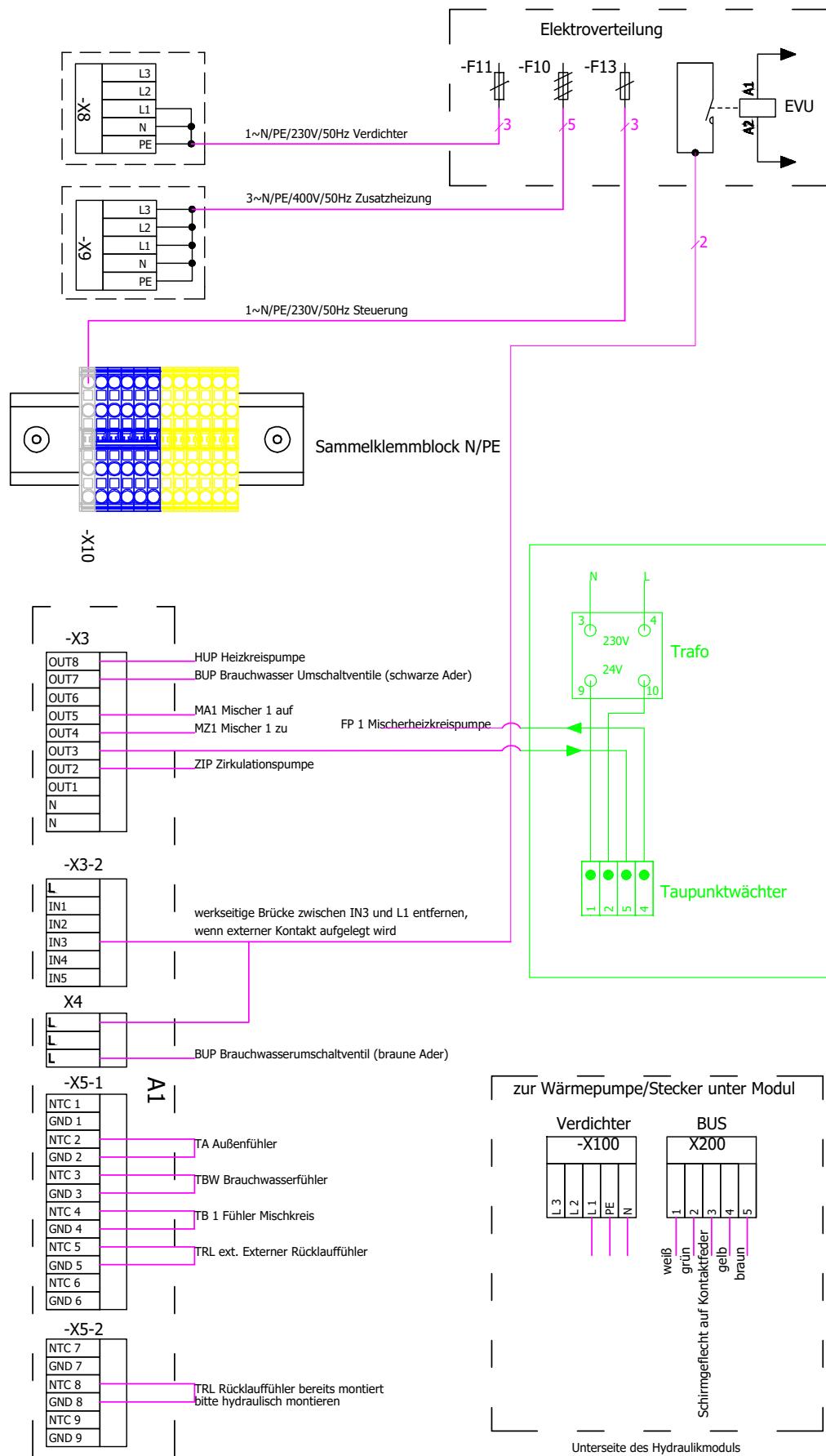
Thermotank Quadroline

Luft Wasser Außenaufstellung Thermo Aura FR,
Trennspeicher TQ-T, 2 Heizkreise, Brauchwarmwasserbereitung TQ-TW





ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8 mit Hydraulikmodul



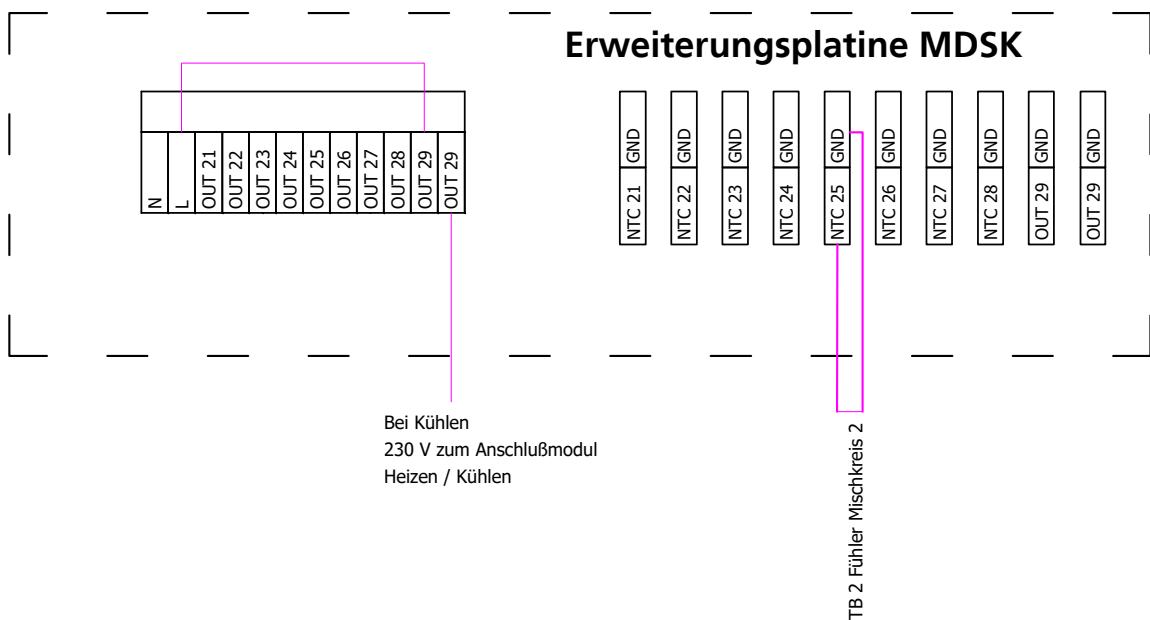


ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8 mit Hydraulikmodul

MDSK 2.1

ACHTUNG!

Erweiterungsplatine wird nur bei der Variante mit Kühlfunktion benötigt.



IBN Code: 211 (mit Mischer)
209 (ohne Mischer)
wenn Kühlung dann: kein IBN Code

<u>Einstellungen</u>	<u>1Mischkreis/1Heizkreis</u>	<u>Kühlbetrieb</u>	<u>1Heizkreis</u>
Einbindung	= Trennspeicher		
Mischkreis 1	= Entlade	Hz+Kühl	Nein
Mischkreis 2	= Nein	Kühl	Nein
Mischkreis 3	= Nein	Nein	Nein
ZWE 1 Art	= Heizstab		
ZWE 1 Funktion	= HZ + BW		
ZWE 2 Art	= Nein		
ZWE 2 Funktion	= Nein		
ZWE 3 Art	= Nein		
ZWE 3 Funktion	= Nein		
Warmwasser 3	= mit ZUP		
Warmwasser 5	= ohne HUP		
Pumpenoptimierung	= Nein		

Wichtige zusätzliche Informationen

VL min. 18°C

-

Hinweis:

Er werden hier nur Angaben aus dem Menü des Wärmepumpenreglers aufgelistet, die für die hydraulische Einbindung relevant sind.



ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8 mit Hydraulikmodul

Legende

- | | |
|---|--|
| 1) Wärmepumpe | 41) Spülarmatur Heizkreis |
| 2) Fußbodenheizung/Radiatoren | 42) Zirkulationspumpe ZIP |
| 3) Schwingungsentkopplung (flexible Schläuche oder Kompensatoren) | 43) Sole/Wasser Wärmetauscher (passive Kühlung) |
| 4) Geräteunterlage (Sylomerstreifen) | 44) Dreiwege Mischventil (passive Kühlung) |
| 5) Absperrschieber mit Entleereinrichtung | 45) Kappenventil |
| 6) Ausdehnungsgefäß Lieferumfang | 46) Füll- und Entleerungsventil |
| 7) Sicherheitsventil | 47) Umschaltventil Schwimmbadbereitung SUP |
| 8) Absperrung | 48) Zusätzlicher Zweiter Wärmeerzeuger ZWE 2 mit Erweiterungsplatine ZWE 3 |
| 9) Heizung Umwälzpumpe HUP | 49) Thermisches Mischventil z.B. ESBE VRG330 in Verbindung mit Stellantrieb CRA210 |
| 10) Rückschlagventil | 50) Pufferpumpe |
| 11) Einzelraumregelung/Thermostatventil | 51) Trennspeicher TQ-T |
| 12) Differenzdrucküberströmventil | 52) Gas- oder Öl kessel |
| 13) Wasserdampfdiffusionsdichte Isolierung | 53) Holzkessel |
| 14) Brauchwarmwasser Umwälzpumpe BUP | 54) Brauchwarmwasserspeicher TQ-TW |
| 15) Mischkreis Dreiwegeventil | 55) Wärmemengenzähler (optional) inkl. VL Fühler |
| 16) Ausdehnungsgefäß bauseits | 56) Schwimmbadwärmetauscher |
| 17) Solar Umwälzpumpe SLP | 57) Kühlmischer MK2 |
| 18) Heizstab Heizung | 58) FRIWA |
| 19) Mischkreis Vierwegeventil | 59) Taupunktwächter |
| 20) Heizstab Brauchwarmwasser | 60) Umschaltventil Heizen/Kühlen FP2 |
| 21) Mischkreis Umwälzpumpe FP1 | 61) Rohrentlüfter |
| 22) Schwimmbad Umwälzpumpe FP1 | 62) T-Stück Zirkulation mit Lanze (Zubehör: 1135007439) |
| 23) Zubringer Umwälzpumpe (ZUP) | 63) Grundwasserfließrichtung |
| 24) Manometer | 64) Brauchwassermischventil |
| 25) Heizung + Brauchwarmwasser Umwälzpumpe HUP | 65) |
| 26) Umschaltventil Brauchwarmwasser BUP | 66) |
| 27) Heizstab Heizung + Brauchwarmwasser | 67) |
| 28) Soleumwälzpumpe VBO | 68) |
| 29) Schmutzfänger 1mm Siebgröße | 69) |
| 30) Auffangbehälter für Solegemisch | 70) |
| 31) Mauerdurchführung | 71) Hydraulikmodul ThermoAura® E |
| 32) Zuleitungsrohr | 72) |
| 33) Soleverteiler | 73) Rohdurchführung |
| 34) Kollektorrohr | 74) Luft- Schlammabscheider |
| 35) Erdsonde | |
| 36) Brunnenpumpe (korrosionsbeständige Tauchpumpe) | |
| 37) Wandkonsole | |
| 38) Durchflussschalter | |
| 39) Saugbrunnen | |
| 40) Schluckbrunnen | |

- A) Außenfühler TA
B) Brauchwarmwasserfühler TBW
C) Vorlauffühler Mischkreis 1,2,3 TB1, TB2, TB3
D) Fußboden temperaturbegrenzer
E) optionaler Fühler für Kühlung
F) Fühler externe Energiequelle TEE
G) Fühler externer Rücklauf TRL
H) Fühler Rücklauf TRL (Hydraulikmodul)

Allgemein:

Alle Rohrquerschnitte müssen auf den Mindestwasserdurchsatz der Wärmepumpe ausgelegt werden!

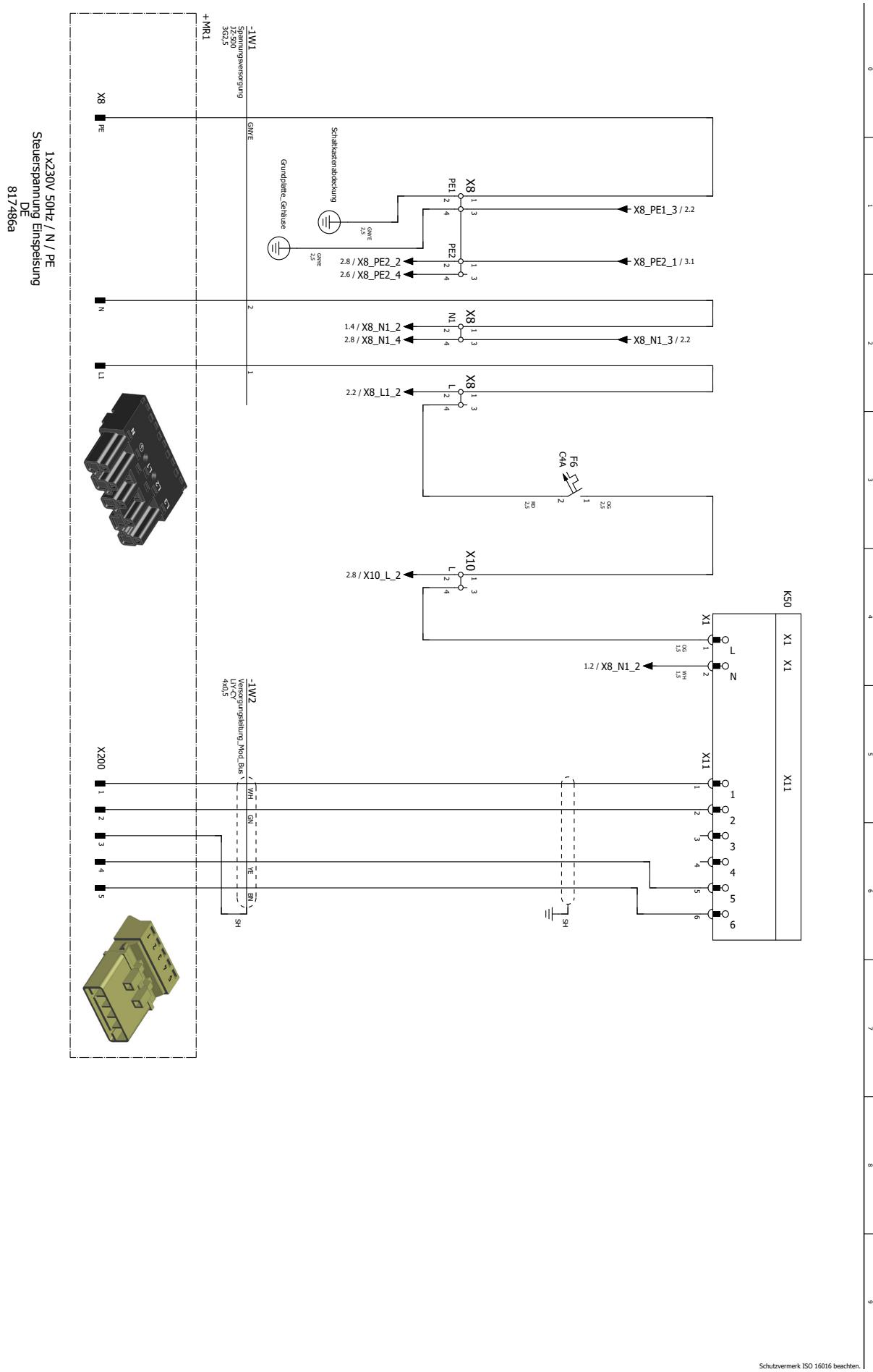
Je nach Größe des externen Pufferspeichers ist zu prüfen, ob das interne Ausdehnungsgefäß ausreichend ist !!
Gegebenenfalls ist extern ein Zusätzliches zu installieren.

Die Wärmetauscherfläche vom Brauchwarmwasserspeicher muss der Heizleistung der Wärmepumpe angepasst sein!

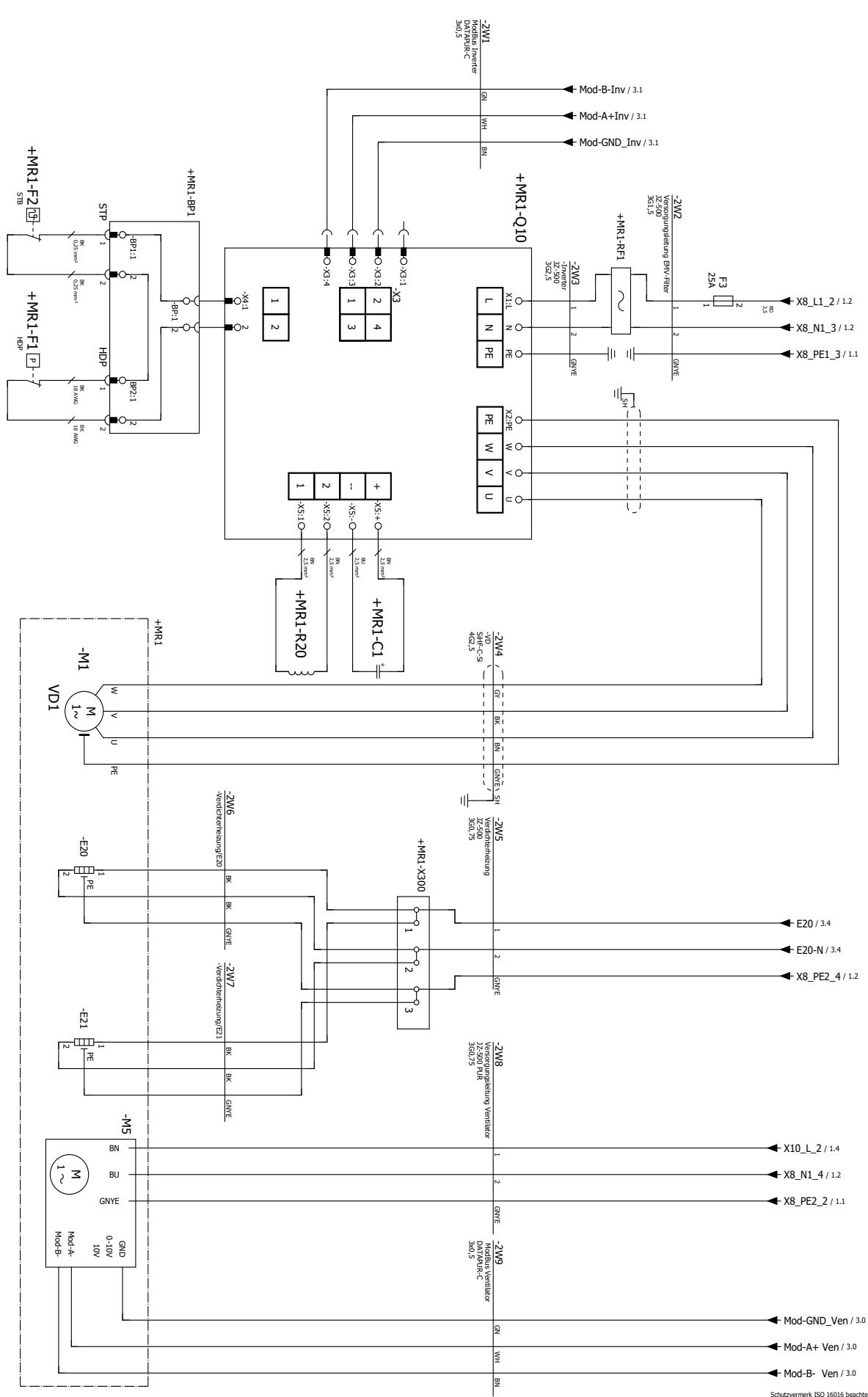


Stromlaufplan 1/5

ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8



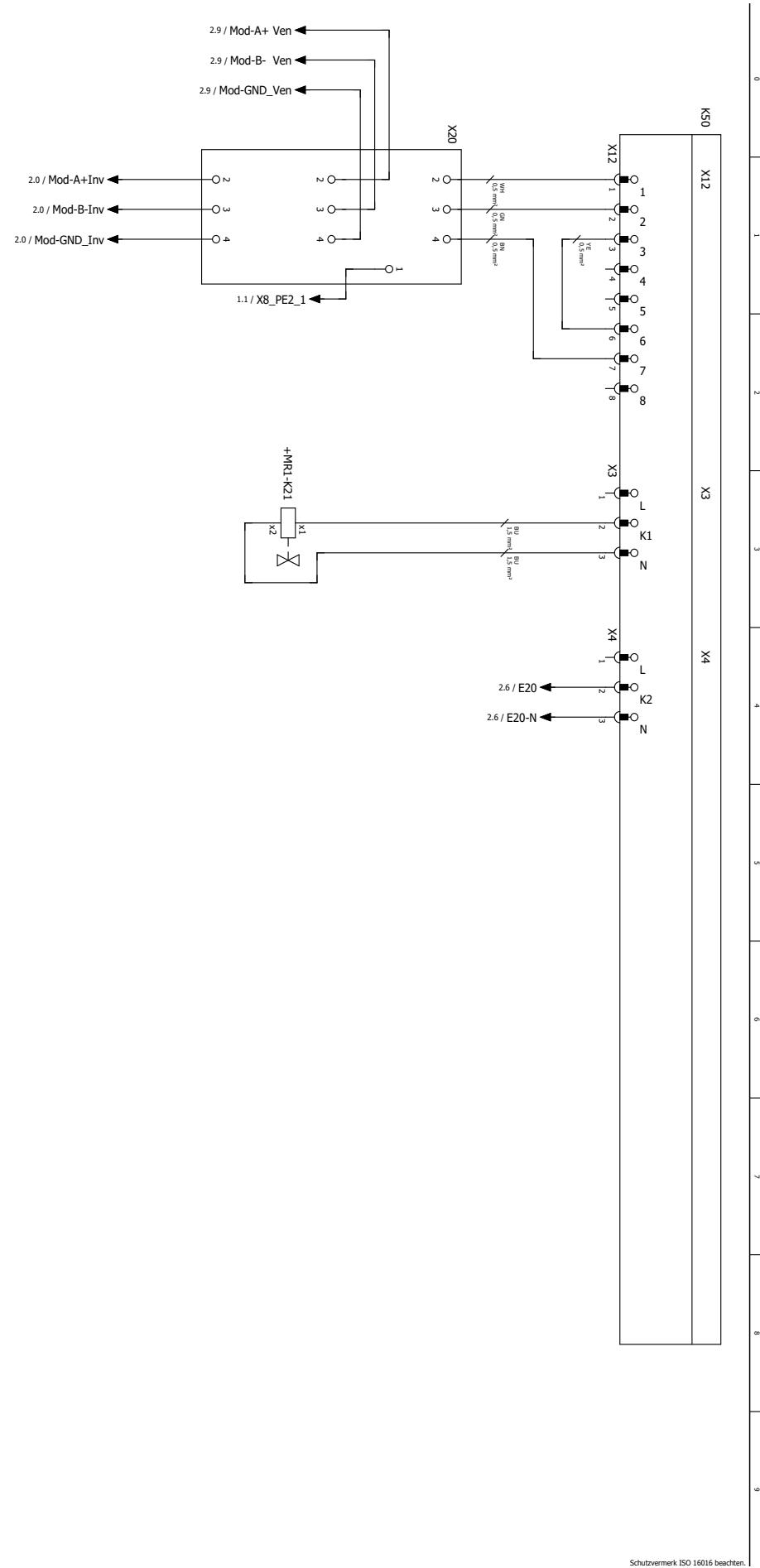
Schutzvermerk ISO 16016 beachten.





Stromlaufplan 3/5

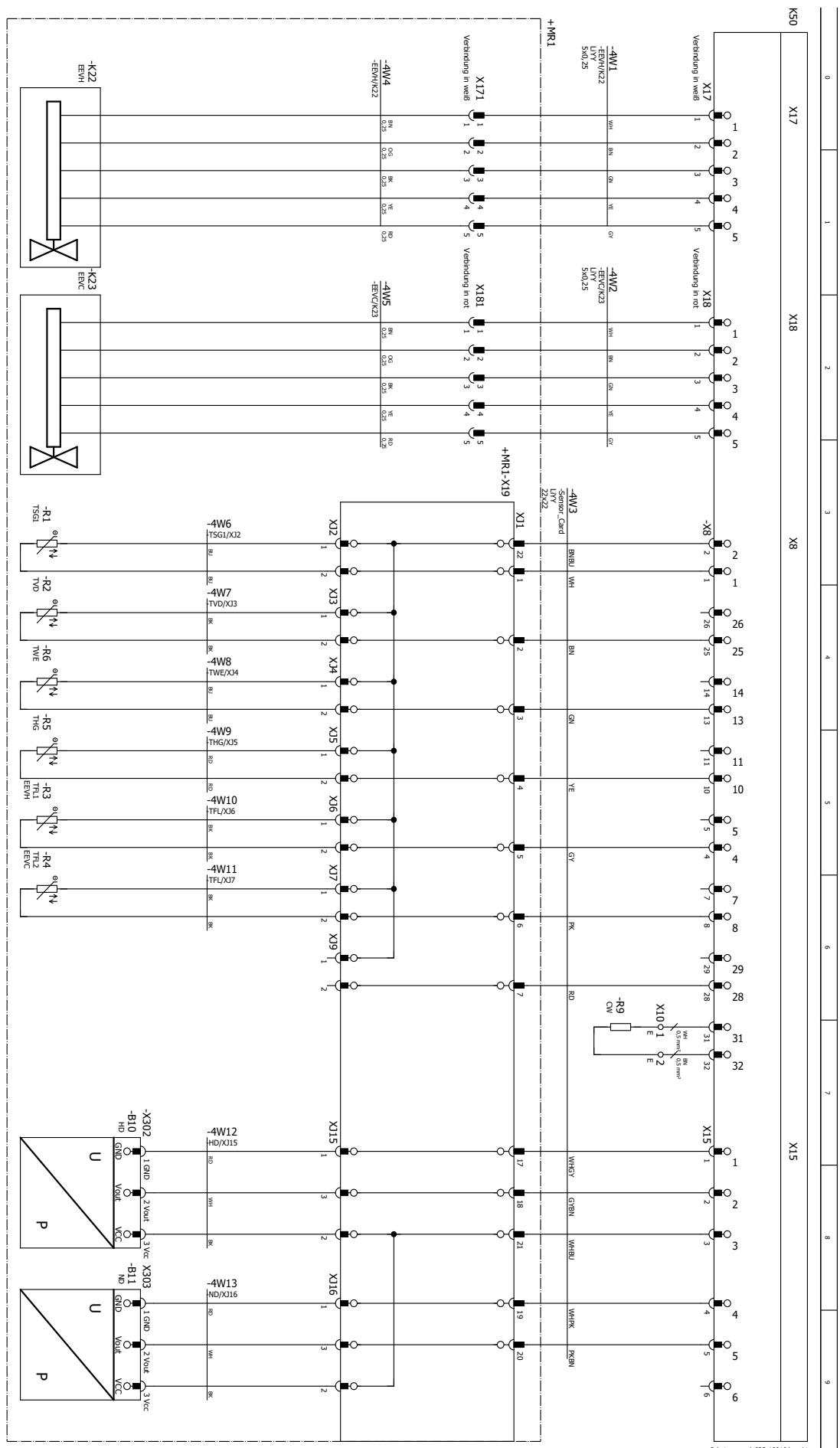
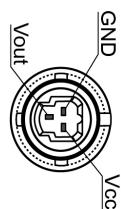
ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8





ThermoAura FR 5 / ThermoAura FR 8

Stromlaufplan 4/5



Schutzvermerk ISO 16016 beachten.

Betriebsmittel	Beschreibung
B2	Volumenstrommesser
B10	Hochdrucksensor
B11	Niederdrucksensor
E20 / E21	Verdichterheizung
F1	Hochdruckpressostat
F2	Temperaturschalter
F6	Absicherung Ventilator
G1	Ventilator
K21	Abtauventil
K22	Elektronisches Expansionsventil Heizen
K23	Elektronisches Expansionsventil Kühlen
M1	Verdichter
Q10	Inverter
R1	Sauggastführer Verdichter
R2	Führer Verdichterheizung
R3	Flüssigkeitstemperatur Heizen
R4	Flüssigkeitstemperatur Kühlen
R5	Heissgastführer
R6	Wärmequelle Eintrittsführer
R9	Kodierwiderstand; ThermoAura FR 5: 11,5 kOhm; ThermoAura FR 8: 12,1 kOhm
RF1	Netzfilter
X8	Einspeisung Leistung Verdichter
X10	Klemmleiste in Schaltkasten Wärmepumpe; N/PE-Verteilung für externe 230 V Geräte
X20	MOD-Bus Platine
X200	Stecker Steuerung
XSE	Sensorcard
XSH	Schirmklemme Bedienteil
+MR1	Maschinenraum

Notizen



Roth Energie- und Sanitärsysteme

Erzeugung

Solarsysteme <

Wärmepumpensysteme <

Speicherung

Speichersysteme für
Trink- und Heizungswasser <

Brennstoffe und Biofuels <

Regen- und Abwasser <

Nutzung

> Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

> Wohnungsstationen

> Rohr-Installationssysteme

> Duschsysteme



ROTH WERKE GMBH
Am Seerain 2
35232 Dautphetal
Telefon: 06466/922-0
Telefax: 06466/922-100
E-Mail: service@roth-werke.de
www.roth-werke.de

