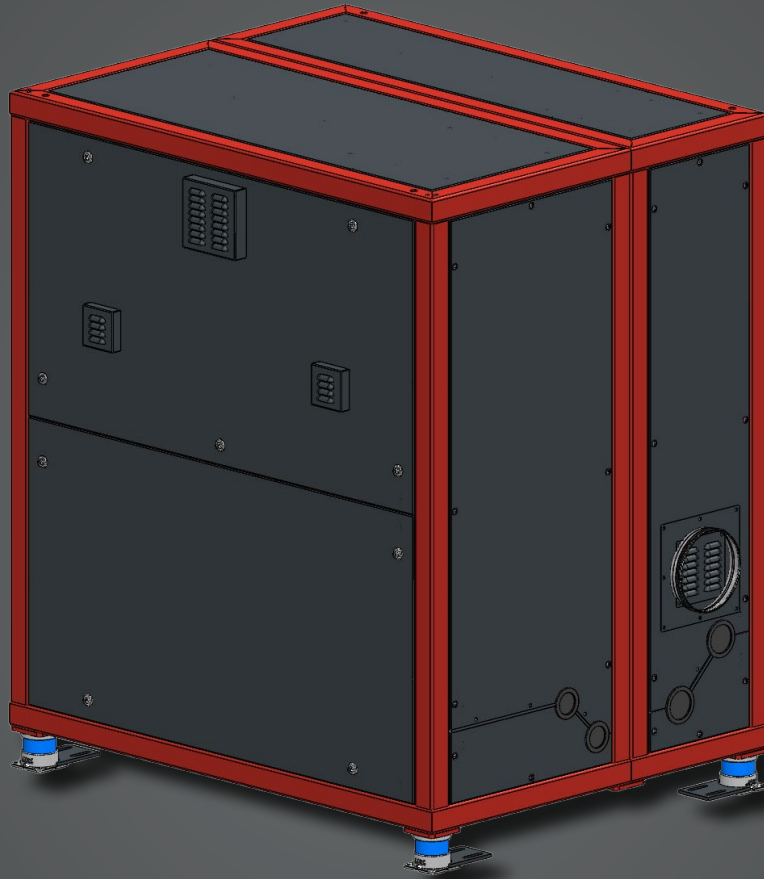




Originalbetriebsanleitung

WP Max-HiQ pF67 & WP Max-LoQ pF67
Außenaufstellung

Stand 2026-07

INFORMATIONEN

Diese Betriebsanleitung ist Bestandteil der technischen Dokumentation des Geräts gemäß:

- Richtlinie 2014/35/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen auf dem Markt
- Richtlinie 2014/68/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Mai 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Druckgeräten auf dem Markt

Die vorliegende Betriebsanleitung ist an den Betreiber gerichtet und muss dem Personal, welches mit dem Gerät in Berührung kommt, übergeben werden. Der Betreiber muss sicherstellen, dass die enthaltenen Informationen aus der Betriebsanleitung und den beiliegenden Dokumenten gelesen und verstanden werden.

HINWEIS

Bei geringstem Zweifel ist die Betriebsanleitung zu Rate zu ziehen und muss an einem bekannten und leicht erreichbaren Ort aufbewahrt werden.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden an Personen, Tieren, Gegenständen oder an dem Gerät selbst, die durch:

- unsachgemäße Anwendung,
- Nichtbeachtung,
- ungenügende Beachtung

der enthaltenen Sicherheitskriterien entstehen oder durch:

- Abänderung des Geräts,
- Verwendung nicht geeigneter Ersatzteile

verursacht werden.

Das Urheberrecht für diese Betriebsanleitung liegt ausschließlich bei dem Unternehmen:

ratiotherm

Smart Energy Systems

ratiotherm GmbH & Co. KG

Wellheimer Straße 34

91795 Dollnstein

Deutschland

oder bei dessen rechtlichen Nachfolger. Der Inhalt dieser Betriebsanleitung ist geistiges Eigentum des Unternehmens ratiotherm GmbH & Co. KG. Das Unternehmen behält sich die Eigentums- und Urheberrechte an den Angaben in der Betriebsanleitung ausdrücklich vor. Der Nachdruck und die Vervielfältigung, auch auszugsweise, sind nur mit schriftlicher Genehmigung des Unternehmens zulässig.

Zur besseren Lesbarkeit wird in dieser Originalbetriebsanleitung das generische Maskulinum angewendet. Die verwendeten Personenbezeichnungen beziehen sich auf alle Geschlechter.

Stand: 2024-10-07

INHALTSVERZEICHNIS

1. Informationen zum Dokument	4
1.1 Sicherheits- und Warnhinweise	4
1.2 Sicherheitszeichen	4
2. Identifikation und Hinweise	6
2.1 Produktdaten	6
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung	6
2.3 Zielgruppen	6
2.4 Fehlanwendungen	7
2.5 Gewährleistung, Haftung, Richtlinien, Normen und Gesetze	8
2.6 Bautrocknung/Estrichaufheizung	8
3. Sicherheitshinweise	9
3.1 Allgemeine Sicherheitshinweise	9
3.2 Zusatzhinweise	9
3.3 Sicherheitshinweise zum Kältemittel R290	10
3.4 Restrisiko	10
4. Aufbau und Funktion	11
4.1 Technische Daten	11
4.2 Funktionsbeschreibung	13
4.3 Aufbau und Ersatzteile	14
4.4 Optionale Ausstattung	16
4.5 Schallausbreitung bei Wärmepumpen in Außenaufstellung	17
4.6 Regellogik und Ansteuerung	20
4.7 Sicherheitseinrichtungen	21
5. Transport, Montage und Installation	23
5.1 Transport und Auspacken	23
5.2 Aufstellung der Wärmepumpe	24
5.3 Hydraulische Installation	33
5.4 Elektrische Installation	37
5.5 Schema: Kältekreise in Reihe	40
5.6 Schema: Kältekreise Parallel	41
5.7 Verwendung als Booster-Wärmepumpe	42
6. Bedienung	43
6.1 Reglerbedienung	43
6.2 Grundeinstellungen	44
7. Instandhaltung	45
7.1 Fehlersuche und -behebung	45
7.2 Reinigung	49
7.3 Dichtheitskontrolle der Wärmepumpe	49
7.4 Symbole an dem Gerät	50
7.5 Instandhaltungsplan	50
8. Außerbetriebnahme	51
8.1 Vorübergehende Außerbetriebnahme	51
8.2 Endgültige Außerbetriebnahme und Entsorgung	51
9. EG-Konformitätserklärung	52
10. Notizen	53

1. INFORMATIONEN ZUM DOKUMENT

Die folgenden Hinweise sind ein Wegweiser durch die Gesamtdokumentation. In Verbindung mit dieser Betriebsanleitung sind weitere Unterlagen gültig. Diese Betriebsanleitung für den Fachhandwerker ist Bestandteil der ratiotherm Wärmepumpe WP Max-HiQ/LoQ pF67. Die ratiotherm Wärmepumpe WP Max-HiQ/LoQ pF67 darf ohne dieses Dokument nicht betrieben werden.

Die Betriebsanleitung muss dem Betreiber und dem Fachhandwerker jederzeit zur Information zugänglich gemacht werden. Bei Veräußerung der ratiotherm Wärmepumpe WP Max-HiQ/LoQ pF67 ist die Anleitung mitzuliefern. Für Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Anleitung entstehen, übernimmt das Unternehmen ratiotherm GmbH & Co. KG keine Haftung.

1.1 SICHERHEITS- UND WARNHINWEISE

Signalwörter und Farben

Folgende Signalwörter basieren auf der DIN ISO 3864-2 und werden in der vorliegenden Dokumentation verwendet. Die Sicherheitsfarben wurden aus der Norm DIN ISO 3864-1 übernommen. Die Gestaltung stimmt überein mit DIN EN 82079-1 und ANSI Z 535.4.

Signalwort	Erläuterung
GEFAHR	Weist auf eine gefährliche Situation hin, die bei Nichtbeachtung zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen wird .
WARNUNG	Weist auf eine gefährliche Situation hin, die bei Nichtbeachtung zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann .
VORSICHT	Weist auf eine gefährliche Situation hin, die bei Nichtbeachtung zu leichten Verletzungen und Sachschäden führen kann.
HINWEIS	Weist auf Bedienungserleichterungen und Querverweise hin. Ein Hinweis schließt Gefahren von Sachschäden oder ein Verletzungsrisiko aus.

1.2 SICHERHEITSZEICHEN

1.2.1 SONSTIGE ZEICHEN NACH DIN EN ISO 7010

Einige der nachfolgenden speziellen Sicherheitszeichen nach DIN EN ISO 7010 und DIN ISO 3864 werden an entsprechenden Textstellen in dieser Betriebsanleitung verwendet und fordern je nach Kombination von Signalwort und grafischem Symbol besondere Aufmerksamkeit. Beachten Sie die Unterscheidung in:

- Gebotszeichen ➡ schreiben eine Handlung vor (z. B. Augenschutz benutzen).
- Warnzeichen ➡ stellen eine Gefahrenquelle bildlich dar und ergänzen einen Warnhinweis.
- Verbotszeichen ➡ verbieten bestimmte Handlungen.

Symbol	Erläuterung	Symbol	Erläuterung
	Allgemeines Warnzeichen		Warnung vor feuergefährlichen Stoffen
	Warnung vor elektrischer Spannung		Allgemeines Verbotszeichen
	Warnung vor heißen Oberflächen		Zutritt verboten
	Anleitung beachten		Allgemeines Gebotszeichen
	Vor Wartung oder Reparatur freischalten		Handschutz benutzen

1.2.2 SONSTIGE ZEICHEN NACH DIN ISO 7000

Symbol	Erläuterung	Symbol	Erläuterung
	Bedienungshandbuch (Betriebsanleitung) beachten		Serviceanzeige, Nachschlagen im Bedienungshandbuch (Betriebsanleitung)
	Gebrauchsanleitung/ Bedienungsanleitung (Betriebsanleitung)		

1.2.3 SONSTIGE ZEICHEN

Symbol	Erläuterung	Symbol	Erläuterung
	Recycling		Verpackungsmaterial vorschriftsgemäß entsorgen

2. IDENTIFIKATION UND HINWEISE

2.1 PRODUKTDATEN

Gerätebezeichnung:	Wärmepumpe (Sole/Wasser); Wärmepumpe (Wasser/Wasser)
Typ:	WP Max-HiQ pF67; WP Max-LoQ pF67
Baujahr:	siehe Typenschild
Ursprungsland:	Deutschland

2.2 BESTIMMUNGSGEMÄßE VERWENDUNG

Das Gerät WP Max-HiQ/LoQ pF67 nutzt Umweltwärme aus verschiedenen möglichen Quellen, um eine direkte Heizungsunterstützung und Warmwasserbereitung zu leisten. Eine andere oder erweiterte Nutzung des Geräts gilt als nicht bestimmungsgemäß und damit als sachwidrig. In diesem Fall können Sicherheits- und Schutzfunktionen des Geräts beeinträchtigt werden. Für hieraus entstehende Schäden haftet das Unternehmen ratiotherm GmbH & Co. KG nicht. Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch:



- das Beachten aller Hinweise dieser Betriebsanleitung,
- das Beachten aller Warnhinweise und
- die Einhaltung der Inspektions- und Wartungsbedingungen.

Das Gerät WP Max-HiQ/LoQ pF67 ist auf dem aktuellen Stand der Technik und nach den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Das Gerät ist ausschließlich im häuslichen und/oder dem gewerblichen Gebrauch für die Warmwasserbereitung (Brauchwasser) und für die Wärme- bzw. Kälteerzeugung bestimmt.



Bei unsachgemäßer oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung können Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter entstehen. Darüber hinaus können Beeinträchtigungen des Geräts und anderer Sachwerte entstehen. Das Gerät WP Max-HiQ/LoQ pF67 ist nicht dafür bestimmt durch Personen (einschließlich Kinder) mit eingeschränkten physischen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten benutzt zu werden sowie Personen mit mangelnder Erfahrung und/oder mangelndem Wissen. Das Risiko trägt allein der Bediener und Betreiber.

2.3 ZIELGRUPPEN

Die konstruktive Ausführung des Geräts lassen aus Sicherheitsgründen den Einsatz von Personen mit Behinderung (z. B. mit Sehbehinderung) nicht zu. **⚠ GEFAHR** Führen Sie nur Tätigkeiten aus, zu denen Sie autorisiert sind.

2.3.1 ZIELGRUPPENMATRIX

Aufgaben	Bediener und Betreiber	Fachpersonal
Transport/Lagerung		X
Montage/Installation		X
Inbetriebnahme/Einstellung		X
Automatischer Betrieb (Bedienung)	X	X
Rüsten/Umbau/technische Modifikation		X
Instandhaltung/Prüfungen/Reparatur		X
Reinigung	X	X
Störungssuche/Störungsbeseitigung		X
Außerbetriebnahme/Demontage/Entsorgung		X

2.3.2 ZIELGRUPPENDEFINITION

Bediener und Betreiber

Eine Person, welche das Gerät zum Gebrauch in einem bestehenden System zur direkten Heizungsunterstützung und Warmwasserbereitung erworben hat. Die Person muss Kenntnisse über die notwendigen Schutzeinrichtungen und Schutzmaßnahmen besitzen.

Qualifikation: Volljährig und körperlich/geistig dazu geeignet Arbeiten an dem Gerät durchzuführen
Kenntnisse der Bedienung des Produkts vermittelt durch Fachpersonal und der Betriebsanleitung

Fachpersonal

Eine Person, welche bei einem qualifizierten Fachbetrieb für Heizungssysteme und Warmwasserbereitung angestellt ist. Das Fachpersonal muss aufgrund einer fachlichen Ausbildung spezielle Kenntnisse und Erfahrungen erworben haben. Die Person muss Wissen über einschlägige Normen besitzen, ihre übertragenen Arbeiten (z. B. Unterweisung von Personal, Einschaltung, Programme und Ausschaltung) beurteilen und mögliche Gefahrensituationen identifizieren können.

Qualifikation: Volljährig und körperlich/geistig dazu geeignet Arbeiten an dem Gerät durchzuführen
Kenntnisse und mehrjährige Erfahrung in der Arbeit an Heizungs- und Warmwasserbereitungssystemen

2.4 FEHLANWENDUNGEN

2.4.1 VERNÜNFTIGERWEISE VORHERSEHBARE FEHLANWENDUNGEN

Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendungen, die Gefahren für das Personal, Dritte oder für das Gerät mit sich bringen, sind für alle Betriebsarten:

- Verwenden des Geräts entgegen der bestimmungsgemäßen Verwendung
- Zuführen von Komponenten, die nicht vom Hersteller zertifiziert sind
- Betreiben des Geräts außerhalb der physikalischen Einsatzgrenzen
- Ändern der Steuerungssoftware ohne vorherige Absprache mit dem Unternehmen ratiotherm GmbH & Co. KG
- Veränderungen an dem Gerät sowie An- und Umbauten ohne vorherige Absprache mit dem Unternehmen ratiotherm GmbH & Co. KG
- Betreiben des Geräts entgegen den Bestimmungen der Risikobeurteilung
- Überbrücken oder die Außerbetriebnahme von Schutz- und Sicherheitseinrichtungen
- Betreiben des Geräts mit offensichtlichen Störungen
- Betreiben des Geräts durch Personen mit eingeschränkten physischen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten oder von Kindern



GEFAHR

Unzulässige Änderungen an dem Gerät

Durch unzulässige Änderungen entstehen Lebens- und Verletzungsgefahren.

Nehmen Sie keine eigenmächtigen Veränderungen an dem Gerät ohne vorherige Genehmigung durch das Unternehmen ratiotherm GmbH & Co. KG vor.

2.4.2 NICHT VORHERSEHBARER FEHLGEBRAUCH/MISSBRAUCH

Nicht vorhersehbarer Fehlgebrauch kann eintreten durch:

- Katastrophenfälle,
- Fremdkörpereinwirkung und/oder
- höhere Gewalt.

2.5 GEWÄHRLEISTUNG, HAFTUNG, RICHTLINIEN, NORMEN UND GESETZE

Grundsätzlich gelten die „Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen“ des Unternehmens ratiotherm GmbH & Co. KG. Die „Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen“ stehen dem Betreiber spätestens seit Vertragsabschluss zur Verfügung. Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn Schäden auf eine oder mehrere der nachfolgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Sachwidriges Verwenden des Geräts
- Unsachgemäßer Umgang mit dem Gerät
- Betreiben des Geräts bei defekten Schutzvorrichtungen
- Missachten der Sicherheits- und Warnhinweise in der Betriebsanleitung
- Eigenmächtige bauliche Veränderungen an dem Gerät
- Mangelhafte Durchführung der vorgegebenen Instandhaltungsmaßnahmen
- Katastrophenfälle mit Fremdkörpereinwirkung oder höhere Gewalt

Die Betriebsanleitung muss vor dem Umgang mit dem Gerät gelesen werden. Die Betriebsanleitung macht das Personal mit der Handhabung des Geräts vertraut und unterrichtet über Einzelheiten aller Lebensphasen des Geräts.

Die Betriebsanleitung muss dem Personal jederzeit zugänglich sein. Die Sicherheits- und Warnhinweise in der Betriebsanleitung und an dem Gerät sind zu beachten und einzuhalten. Für weitere Fragen, die über den Rahmen dieser Betriebsanleitung hinausgehen, steht Ihnen das Unternehmen ratiotherm GmbH & Co. KG. zur Verfügung.

Für die Verwendung des Geräts in Deutschland sind insbesondere nachfolgende Richtlinien, Normen und Gesetze zu beachten:

- VDE- sowie EVU-Vorschriften und Bestimmungen (insbesondere VDE 0100)
- Vorschriften und Bestimmungen der örtlichen Versorgungsunternehmen
- DVGW-Arbeitsblatt W 382 „Einbau und Betrieb von Druckminderern in Trinkwasserverbrauchsanlagen“
- DIN 1988 – TRWI Technische Regeln für Trinkwasserinstallation
- DIN 4753 – Wassererwärmungsanlagen für Trink- und Betriebswasser
- DIN 8947 – Anschlussfertige Wärmepumpen zur Wassererwärmung mit elektrisch angetriebenen Verdichtern
- Unfallverhütungsvorschriften VGB 20 Unfallverhütungsvorschriften „Kälteanlagen“ mit Durchführungsanweisungen
- Energieeinsparverordnung EnEV – Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden von 2009



HINWEIS

Richtlinien, Normen und Gesetze

Örtlich können weitere Richtlinien, Normen und Gesetze z. B. Bauordnungen zu beachten sein. Grundsätzlich sind die im jeweiligen Land die geltenden gesetzlichen Richtlinien, Normen und Gesetze einzuhalten.

2.6 BAUTROCKNUNG/ESTRICHAUFHEIZUNG

Die Wärmepumpe WP Max-HiQ/LoQ pF67 darf nicht zur Estrichtrocknung verwendet werden. Eine Wärmepumpe ist darauf ausgelegt ein Gebäude effizient zu beheizen. Bei der Bauaustrocknung wird durch den hohen Feuchtigkeitsgehalt im Bauwerk eine dauerhaft höhere Heizleistung benötigt. Die ratiotherm Wärmepumpe ist darauf nicht ausgelegt und stößt an ihre Leistungsgrenzen.



HINWEIS

Sollte dennoch eine ratiotherm Wärmepumpe zur Estrichaufheizung genutzt werden, erlischt die Garantie des Geräts mit sofortiger Wirkung.

3. SICHERHEITSHINWEISE

GEFAHR

Lesen und beachten Sie die Betriebsanleitung bevor Sie mit dem Arbeiten an und mit dem Gerät beginnen.

Trotz aller getroffenen Vorkehrungen können nicht offensichtliche Restrisiken bestehen. Sie können die bestehenden Restrisiken reduzieren, indem Sie die allgemeinen Sicherheitshinweise und Warnhinweise sowie die bestimmungsgemäße Verwendung beachten und einhalten.

3.1 ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE

Beachten Sie die folgenden allgemeinen Sicherheitshinweise:

- Beim Aufheizvorgang vergrößert sich das Wasservolumen. Verschließen Sie deshalb niemals die Ausblasleitung des Sicherheitsventils.
- Aus der Ausblasleitung kann heißes Wasser austreten.
- Schalten Sie bei Undichtigkeiten im Bereich des Geräts das Gerät ab und sperren Sie die Verbindung zum Rest der Heizungsanlage. Die Undichtigkeiten müssen anschließend umgehend behoben werden.
- Verwenden Sie die folgenden Produkte nicht, um Korrosion am Gerät zu vermeiden: Sprays, Lösungsmittel, chlorhaltige Reinigungsmittel, Farben, Klebstoffe usw.
- Komponenten, welche nicht mit dem Gerät geprüft wurden, können Schäden an dem Gerät hervorrufen oder dessen Funktionen beeinträchtigen. Setzen Sie ausschließlich originale Ersatzteile und originale Verschleißteile ein.
- Lassen Sie die Montage/Installation/Inbetriebnahme/Einstellung des Geräts nur durch Fachpersonal durchführen.
- Beachten Sie die bestehenden Vorschriften, Regeln und Richtlinien sowie die örtlichen Installationsvorgaben.
- Um Verletzungen jeglicher Art zu vermeiden sind unter allen Umständen die allgemeinen Unfallverhütungsvorschriften einzuhalten und entsprechend persönliche Schutzausrüstung zu verwenden.
- Technische Änderungen an der Anlage sind nicht zulässig. Dies gilt auch für den nachträglichen Einbau von Sicherheitseinrichtungen sowie für das Schweißen an tragenden Teilen. Sicherheitseinrichtungen dürfen nicht außer Betrieb gesetzt werden. Es sind grundsätzlich nur originale Ersatzteile und originale Zubehörteile des Herstellers zu verwenden.

3.2 ZUSATZHINWEISE

Für alle Arbeiten an dem Gerät gelten die örtlichen Unfallverhütungsvorschriften. Weiterhin sind zu beachten:

- geltende verbindliche Regelungen zur Unfallverhütung
- anerkannte fachtechnische Regeln für sicherheits- und fachgerechtes Arbeiten
- bestehende Vorschriften zum Umweltschutz
- sonstige zutreffende Vorschriften

Die Auslauftemperatur an den Zapfstellen für Warmwasser kann bis zu 60 °C betragen. Prüfen Sie vorsichtig die Wassertemperatur an den Zapfstellen für Warmwasser, bevor Sie die Hände ganz in den Wasserstrahl halten.

Nehmen Sie keine Veränderungen an den folgenden Komponenten vor:

- Wärmepumpe und den Leitungen für Flüssigkeiten und Strom;
- Sicherheitsventil;
- bauliche Gegebenheiten, die Einfluss auf die Betriebssicherheit des Gerätes haben können;
- bauliche Gegebenheiten im Umfeld des Geräts, soweit diese Einfluss auf die Betriebssicherheit des Geräts haben können.

3.3 SICHERHEITSHINWEISE ZUM KÄLTEMITTEL R290



⚠️ WARNUNG

- Dieses Gerät arbeitet mit dem umweltfreundlichen Kältemittel R290 (Propan, ODP von 0, GWP von 0,02), welches ein entflammbares Gas ist und von einer autorisierten Person gewartet werden muss.
- R290 ist ungiftig, aber geruchslos und farblos. Austretendes Kältemittel kann nur mithilfe eines Gassensors detektiert werden.
- Brandgefahr/entzündliches Material: Im Falle eines Kältemittellecks überprüfen Sie, dass das Gerät in den Sicherheitsmodus geschaltet hat (d.h. alle nicht sicherheitsrelevanten Geräte innerhalb der WP schalten sich ab, der Lüfter läuft und belüftet den Kältenbereich). Überprüfen Sie, dass keine Zündquellen in der Nähe sind, und kontaktieren Sie Ihre Fachfirma oder den ratiotherm Kundendienst unverzüglich.
- Chemikalien oder brennbare Materialien dürfen nicht in der Nähe des Geräts gelagert oder genutzt werden.

3.4 RESTRISIKO



⚠️ WARNUNG

Maßnahmen/Arbeiten durch unbefugtes/unqualifiziertes Personal

Durch Maßnahmen/Arbeiten am Gerät und/oder deren Komponenten und Anschlüssen durch unbefugtes/unqualifiziertes Personal entstehen schwere Verletzungsgefahren.

Lassen Sie Maßnahmen/Arbeiten am Gerät und/oder deren Komponenten und Anschlüssen bei Störungen nur durch qualifiziertes Personal durchführen.



⚠️ WARNUNG

Beschädigte Isolierung

Durch beschädigte Isolierung entstehen schwere Verbrennungsgefahren an heißen und/oder kalten Oberflächen.

Schützen Sie sich mit geeigneter PSA (z. B. hitze- und kältebeständige Schutzhandschuhe).

Lassen Sie die heißen oder kalten Oberflächen vor dem Arbeiten abkühlen bzw. sich erwärmen.

Tauschen Sie beschädigte Isolierungen aus.



⚠️ WARNUNG

Zündquellen im Gefahrenbereich

Durch Zündquellen im Gefahrenbereich können sich feuergefährliche Stoffe entzünden und/oder explodieren.

Halten sie Zündquellen aus dem Gefahrenbereich fern.

4. AUFBAU UND FUNKTION

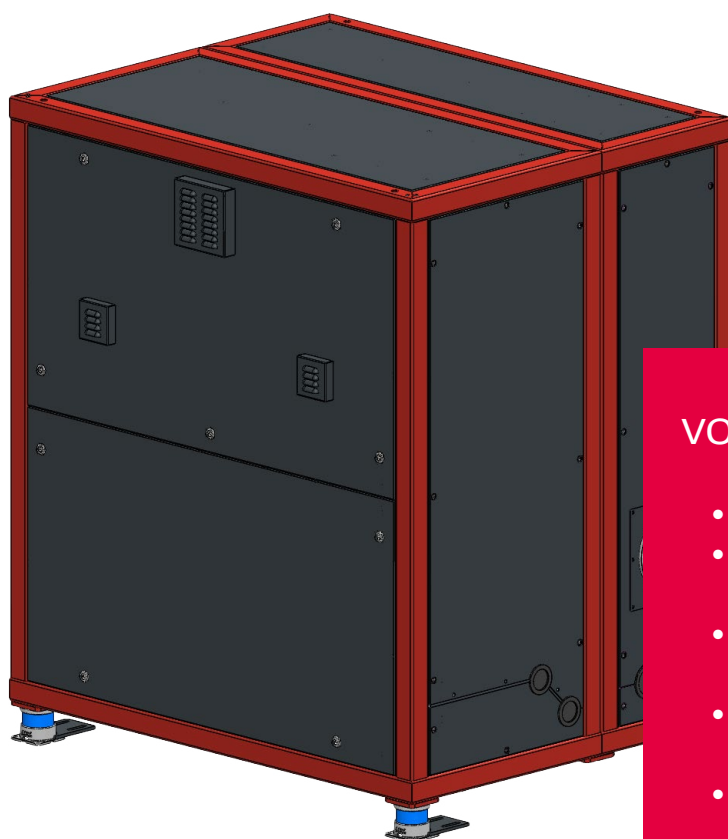
4.1 TECHNISCHE DATEN

	WP Max-HiQ pF67	WP Max-LoQ pF67	Einheit
Leistungsdaten Heizbetrieb			
	W10/W35	S0/W35	
Heizleistung	21,3 bis 145,5	15,1 bis 121,8	kW
Leistungsaufnahme	2,9 bis 26,2	2,9 bis 26,3	kW
COP bei Nennleistung	5,54 bis 7,28	4,63 bis 5,22	
Raumheizungsenergieeffizienz Niedertemperaturanwendungen bei durchschnittlichen Klimabedingungen	242,9	193,7	%
Leistungsdaten Kühlbetrieb			
W15/L40			
Kälteleistung	17,0 bis 90,0		kW
Leistungsaufnahme	2,7 bis 19,9		kW
EER bei Nennleistung	6,0		
Verdichter			
Bauart	vollhermetisch, Scroll, Inverter		
Drehzahl	1740 bis 6960		n/min
max. Betriebsstrom	29		A
Anlaufstrom	29		A
Blockierstrom LRA	-		A
Ölmenge	1,7		Ltr.
Verdampfer			
Bauart	kupfergelöteter Plattenwärmetauscher		
Werkstoff	Edelstahl, Kupfer		
Volumenstrom (Wasser oder Sole)	4 bis 20		m³/h
Druckverlust	max. 0,3		bar
Prüfdruck	45		bar
Einsatzbereich	-196 bis 200		°C
min./max. Quelltemperatur	10 bis 55	-25 bis 30	°C
Anschlussdimension Quelle	2 ½ Zoll AG, konisch		
Quellpumpe	Wilco Stratos PARA-C 50-240-08-T21		
Restförderhöhe	4		H/m
Kondensator			
Bauart	kupfergelöteter Plattenwärmetauscher		
Werkstoff	Edelstahl, Kupfer		
Volumenstrom Wasser (parallel)	2 bis 11,6		m³/h
Druckverlust	max. 0,3		bar
Temperaturdifferenz	10		K
Prüfdruck	45		bar
Einsatzbereich	-196 bis 200		°C
min./max. Senktemperatur	25 bis 72		°C
Anschlussdimension Senke	2 Zoll AG, konisch		

	WP Max-HiQ pF67	WP Max-LoQ pF67	Einheit
Kondensatorpumpe	Wilo Stratos PARA-C 40-220-08-T21		
Restförderhöhe	4		H / m
Kältekreislauf			
Arbeitsmittel	R290		
Füllmenge	2 x 4,9		kg
max. Betriebsdruck	31		bar
Sicherheitsklasse	A3: geringe Toxizität, höhere Entflammbarkeit		
Elektrik: Verdichter			
Netzanschluss	2x 400 V / 3~ / 50 Hz		
Absicherung	2x B32		A
Fehlerstrom-Schutzschalter	2x Typ B, 10 ms kurzzeitverzögert, 300 mA		
max. Betriebsstrom Verdichter	2 x 29		A
Anlaufstrom	2 x 29		A
max. Leistungsaufnahme Verdichter	2 x 18,5		kW
Elektrik: Steuerspannung			
Netzanschluss	400 V / 3~ / 50 Hz		
Absicherung	B16		A
Fehlerstrom-Schutzschalter	Typ A, 30 mA		
max. Leistungsaufnahme	4,0		kW
Gerätedaten			
Schalldruckpegel Außenteil 5 m Entfernung	43 (vorläufig)		dB(A)
Schallleistungspegel Außenteil LWA im Freien (bei W10/W55)	52,1		dB(A)
LWA maximal	63,9		dB(A)
LWA geräuschreduziert	54,8		dB(A)
Maße Außenteil	1400 x 1637 x 1115		BxHxT (mm)
Gewicht Außenteil	750		kg
max. Betriebsdruck Wasser	3		bar
max. VL-Temperatur	72		°C

4.2 FUNKTIONSBESCHREIBUNG

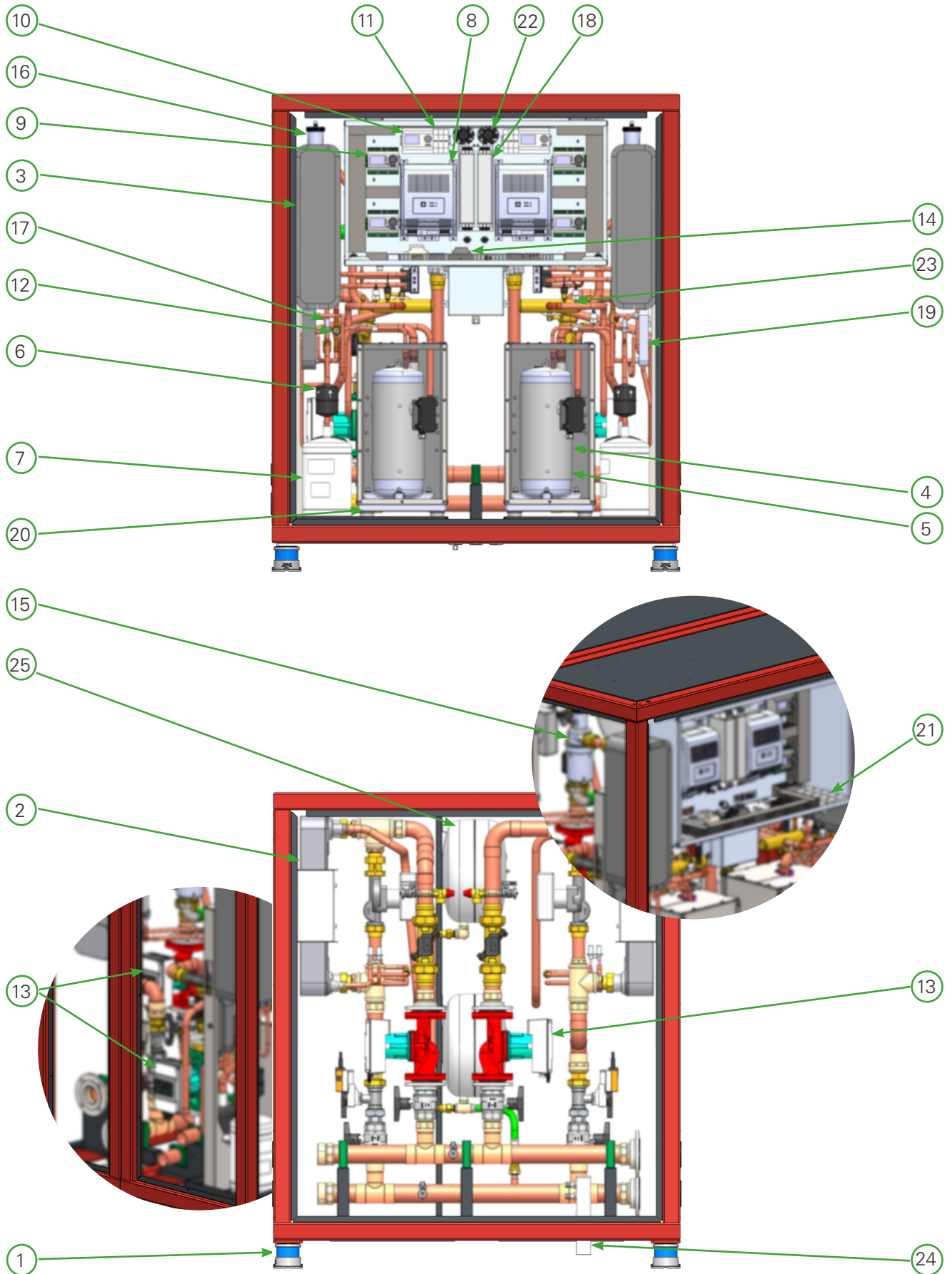
Die WP Max-HiQ/LoQ pF67 ist eine drehzahlgeregelte Wärmepumpe in Monoblockbauweise zur Außenaufstellung. Das Gerät ist als Wasser/Wasser bzw. Sole/Wasser konzipiert und verwendet das natürliche und umweltfreundliche Kältemittel R290 (Propan). Die Wärmepumpe WP Max-LoQ pF67 ermöglicht die Verwendung von Quelltemperaturen von -25 bis +30 Grad Celsius, die WP Max-HiQ pF67 hingegen eignet sich für stark variierende Quelltemperaturen im Bereich von +10 bis +55 Grad Celsius. Durch mehrere patentierte Verfahren ist die Wärmepumpe in der Lage trotz einer sich ändernden Quelltemperatur immer den optimalen Betriebspunkt und maximale Betriebssicherheit zu erreichen. Damit eignet sich das Gerät für verschiedenste Quellen wie Erdsonden, Abwärme, Grundwasser oder PVT (Photo-Voltaik-Thermie). Die Anlage besteht aus zwei unabhängigen Kältekreisen, die über eine intelligente Kaskadensteuerung verknüpft und in einem Gehäuse vereint sind. Es erfolgt ein gemeinsamer hydraulischer und elektrischer Anschluss. Hydraulisch sind die Kältekreise wahlweise in Reihe oder parallel geschaltet, wodurch eine wasserseitige Spreizung von bis zu 20 Kelvin möglich ist. Die Kältekreise sind betriebsfertig gefüllt, wodurch kein Kälteschein zur Montage notwendig ist. Durch das in der Außeneinheit integrierte Sicherheitsventil sowie den Mikroblasenabscheider wird sichergestellt, dass im Leckagefall ein Eintreten des brennbaren Kältemittels in den Heizraum vermieden wird. Durch die Drehzahlregelung der Wärmepumpe deckt sie ein breites Leistungsspektrum ab und passt sich damit verschiedenen Lasten und Gegebenheiten an. Darüber hinaus ist sie bestens für die Nutzung fluktuierender Energiemengen geeignet und ermöglicht eine intelligente Laststeuerung über alle Energiebereiche hinweg. Optional kann das Gerät als AllQ-Version mit einem stark erweiterten Quellbereich geordert werden.



VORTEILE

- Vorlauftemperaturen bis 72 °C möglich
- Höchste Flexibilität dank drehzahlgesteuertem Inverterbetrieb
- Nutzung von stark schwankenden Quellen möglich
- Integriertes Energiemanagement (Smart-Grid-fähig)
- Einfache Installation dank kompletter Vormontage im Werk, kein Kälteschein nötig
- Mit ratiotherm Komponenten ein komplett aufeinander abgestimmtes, zukunftsicheres System

4.3 AUFBAU UND ERSATZTEILE

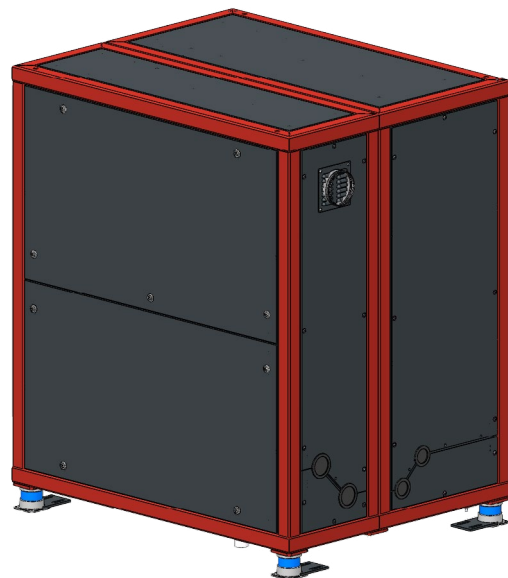


Positionsnr.	Benennung	Beschreibung	Menge
1	Stellfuß	ra/15288	6
2	Verdampfer (Plattenwärmetauscher)	ra/15371	2
3	Kondensator (Plattenwärmetauscher)	ra/10111	2
4	Verdichter	ra/10870	2
5	Heizband (Verdichter)	ra/15292	2
6	Filtertrockner	ra/14661	2
7	Sammler	ra/14665	2
8	Frequenzumrichter	ra/14242	2
9	UVR610S	ra/14658	4
10	CAN-EZ3 Energiezähler	ra/14445 ra/95.10.3225	1 1
11	Leitungsschutzschalter	ra/15277	8
12	Expansionsventile	ra/13037	10
13	Parallel		
	Pumpe Wilo Stratos PARA-C-40	ra/15146 (Senke)	2
	Pumpe Wilo Stratos PARA-C-50	ra/14838 (Quelle, optional)	2
	Reihe		
	Pumpe Wilo Stratos PARA-C-40	ra/15146 (Senke)	1
	Pumpe Wilo Stratos PARA-C-50	ra/14838 (Quelle, optional)	2
	HiQ oder AllQ		
	Wilo Para Maxo 1-8	ra/14838	2
14	C.M.I.	ra/95.10.3218	1
15	Mikroblasenabscheider	ra/10140	2
16	Sicherheitsventil		2
17	Patronendruckschalter	ra/14591	2
18	Entstörfilter	ra/15284	2
19	Economizer	ra/10110	2
20	Schwingungsdämpfer	ra/14467	5
21	Regelungskomponente SMS-14	ra/13047	10
22	Gehäuselüfter	ra/14481	2
23	4-Wege-Ventil	ra/15136 ra/15061	2
24	Ausblasleitung		
25	Membranausdehnungsgefäß 18 Liter (Quelle, optional)		2
-	Drucksensor 10 bar	ra/14383	2
-	Drucksensor 35 bar	ra/10922	4
-	Rückschlagklappe	ra/14624	7
-	Schauglas	ra/14660	2
-	Anlegefühler	ra/12859	2
-	Anlegefühler	ra/44.01.12007	4
-	Volumenstromsensor	ra/15182	2
-	Flüssigkeitsabscheider	ra/15296	2
-	Schaltnetzteil	ra/14481	1
-	Heizband (Flüssigkeitsabscheider)	ra/14690	2
-	Propanmelder	ra/10232	1
-	Sicherheitslüfter (opt.)		1

Aufbau

Die ratiotherm Wärmepumpe WP Max-HiQ/LoQ pF67 besitzt zwei vollständige Kältekreisläufe und kann von verschiedensten Energiequellen gespeist werden. Die Monoblockwärmepumpe ist für die Innenaufstellung konzipiert.

Der Kältekreislauf ist ein hermetisch abgeschlossener Kreislauf, bestehend aus einem Scroll-Verdichter, einem Verflüssiger (Plattenwärmetauscher), einem Verdampfer (Plattenwärmetauscher) und fünf elektronischen Expansionsventilen, welche den Zufluss des Kältemittels steuern. Als Arbeitsmittel wird das natürliche Kältemittel R290 benutzt. Die Wärmepumpe WP Max-HiQ/LoQ pF67 wird funktionsbereit und mit vollständig gefüllten Kältekreisläufen versandt. Angesteuert kann die Wärmepumpe durch den ratiotherm Zentralregler rZR 16x2 werden oder durch einen Fremdregler. Wird das Gerät fremd geregelt, kann ein externes Display im Heizraum montiert werden, um alle Parameter und Betriebszustände auf einen Blick zu haben.



Die ratiotherm Wärmepumpe kann im Verbund mit den meisten Elektro-, Gas- oder Ölkesseln betrieben werden.

Aufbau der Wärmepumpe WP Max-HiQ/LoQ pF67:

- stabiles, formschönes, gedämmtes und gepulvertes Stahlgehäuse, kranbar
- 2 x werkseitig betriebsbereite Kältekreise (kein Kälteschein nötig)
- 2 x schallgedämmte, vollhermetische Scroll-Verdichter mit EVI-Einspritzung
- 2 x hocheffiziente, fernauslesbare Frequenzumrichter inklusive Netzfilter zur Einhaltung der EMV-Richtlinie
- 4 x kupfergelötete Edelstahl-Plattenwärmeübertrager als Kondensatoren und Verdampfer
- Kondensatablauf für Sicherheitsventil und Ausblasleitung
- 10 x elektronische Expansionsventile
- Economizer zur Steigerung des COPs
- Druck- und Temperaturüberwachung des Kälte- und Hydraulikkreises
- C.M.I.: Fernwartungs-/Schnittstellenmodul (ModBus TCP, C.M.I. ist immer Master)
- Power-to-Heat und Smart-Grid-fähig

Gehäusefarben:

RAL 7016
Anthrazitgrau

RAL 3000
Feuerrot

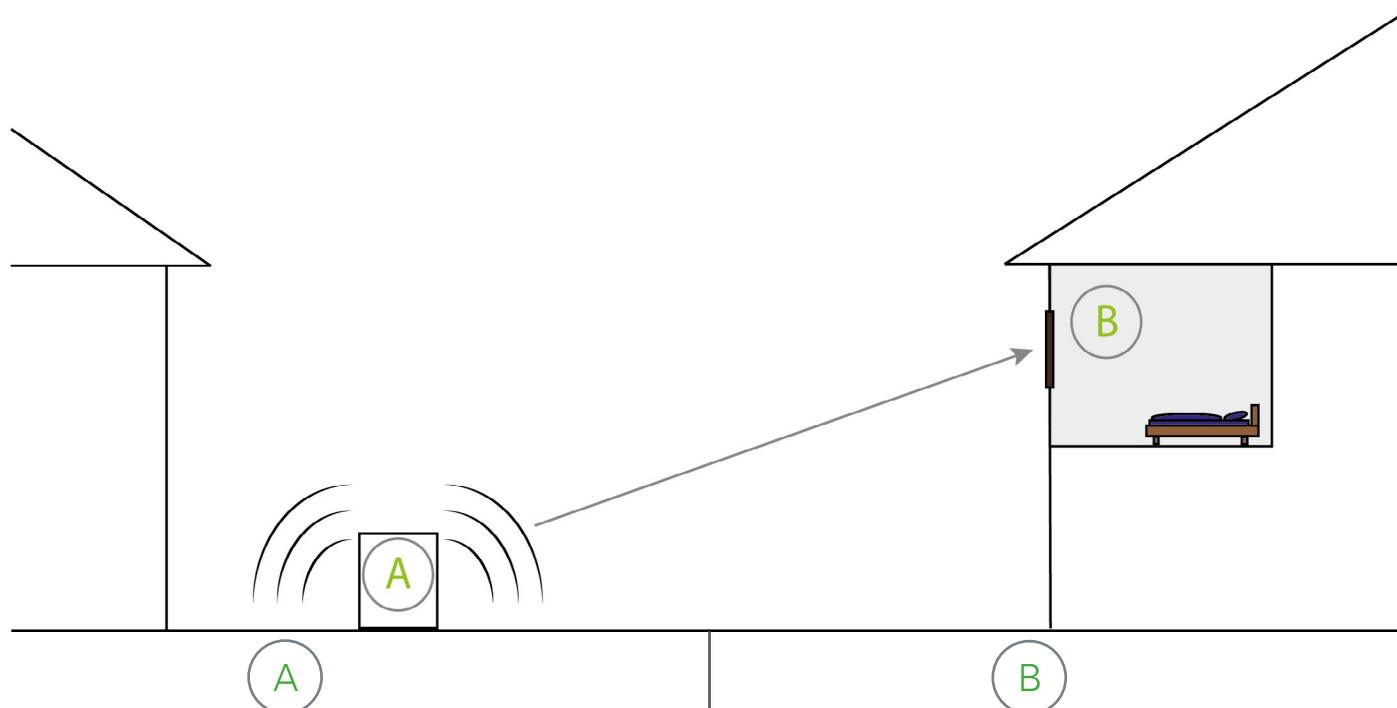
4.4 OPTIONALE AUSSTATTUNG

- **externes Display CAN-MTx2:** Bedienung der Anlage vor Ort
- **Schnittstellenerweiterung ModBus RTU:** Möglichkeit die Wärmepumpe über ModBus RTU anzusteuern
- **Quelltemperaturerweiterung AllQ:** mit dieser Erweiterung können die Temperaturen der Quellen zwischen -25 und +55 °C liegen. Das ermöglicht z. B. die Verwendung von PVT (Photo-Voltaik-Thermie) ganzjährig als Wärmequelle
- **Quellpumpe Wilo Stratos PARA-C-50:** 2 Quellpumpen verbaut innerhalb des Gehäuses
- **Membranausdehnungsgefäß:** 2 MAGs mit jeweils 18 Litern verbaut innerhalb des Gehäuses für den Quellkreis

4.5 SCHALLAUSBREITUNG BEI WÄRMEPUMPEN IN AUßENAUFSTELLUNG

4.5.1 SCHALLLEISTUNGSPEGEL UND SCHALLDRUCKPEGEL

Jede Geräuschquelle emittiert eine bestimmte Menge an Schall. Als Maß für den Luftschall von Wärmepumpen werden die Messgrößen Schalldruckpegel und Schallleistungspegel verwendet.



- Schallquelle (Wärmepumpe)
- Emissionsort
- Messgröße: Schallleistungspegel L_{WA}

Schallemission

Wie viel Schall wird von der Schallquelle A ausgesandt.

Schallleistungspegel

Der Schallleistungspegel wird rechnerisch aus Messungen ermittelt und umfasst die gesamte abgestrahlte Schallleistung bezogen auf die gesamte Hüllfläche um die Schallquelle herum in einem bestimmten Abstand. Mit diesem Wert können Wärmepumpen schalltechnisch miteinander verglichen werden. Hierfür wird ein Normpunkt herangezogen.

- Ort der Schalleinstrahlung
- Immissionsort
- Messgröße: Schalldruckpegel L_{pA}

Schallimmission

Wie viel Schall von der Schallquelle A kommt an dem Ort B an.

Schalldruckpegel

Der Schalldruckpegel ist der messbare Lautstärkepegel von einer Schallquelle in einer bestimmten Entfernung. Ein Geräusch wird vom menschlichen Gehör als doppelt so laut empfunden, wenn sich der Schalldruckpegel um 10 dB erhöht.

Beispiele:

10 dB(A)	Schneefall, Blätterrauschen
20 dB(A)	leichter Wind, Ticken einer Taschenuhr
30 dB(A)	Flüstern
40 dB(A)	Kühlschrank
50 dB(A)	ruhiger Bach, leises Gespräch
60 dB(A)	normales Gespräch

4.5.2 MAßNAHMEN ZUR REDUZIERUNG DER SCHALLLEISTUNG

Die tatsächliche Lautstärke einer Monoblockwärmepumpe in Außenaufstellung hängt von vielen unterschiedlichen Faktoren ab und kann z. B. durch eine geschickte Aufstellung deutlich beeinflusst werden.

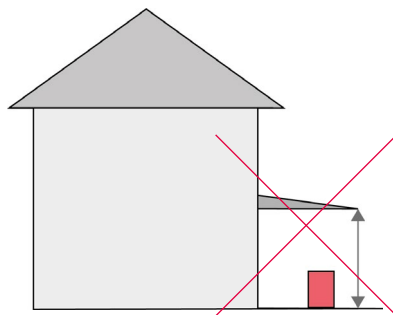
AUFSTELLORT:

Um die Schallemissionen einer Wärmepumpe im Freien möglichst gering zu halten, soll das Außengerät möglichst weit entfernt von Wänden und Mauern aufgestellt werden. Der Abstand zu Nachbargrundstücken muss 3 Meter oder mehr betragen, bestenfalls schaut das Außenteil zur Straße hin. Von einer Aufstellung **unter einem Vordach ist abzuraten**. Ist keine ideale Aufstellung möglich, muss mit einer erhöhten Lautstärke gerechnet werden. Beispiele wie folgt:

Aufstellung unter Vordach:

Höhe des Vordachs < 5 m

Bei der Aufstellung des Außenteils unter einem Vordach, kann die Lautstärke um bis zu 9 dB(A) ansteigen.

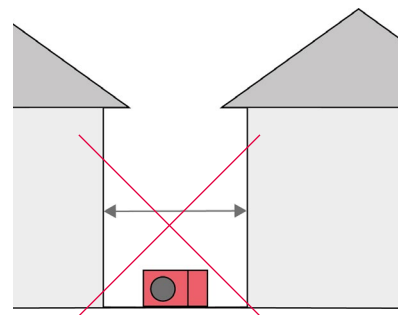


*Aufstellung
NICHT zu
empfehlen*

Aufstellung zwischen 2 Wänden:

Abstand zwischen Wänden < 5 m

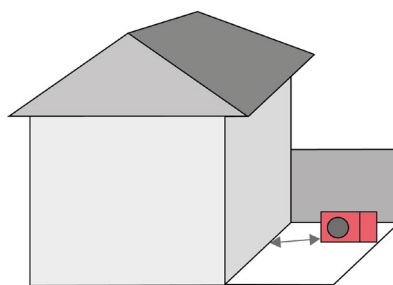
Bei der Aufstellung des Außenteils zwischen 2 Wänden, kann die Lautstärke um bis zu 9 dB(A) ansteigen.



Aufstellung in einer Ecke:

Abstand zu beiden Wänden < 3 m

Bei der Aufstellung des Außenteils in einer Ecke, kann die Lautstärke um bis zu 9 dB(A) ansteigen.

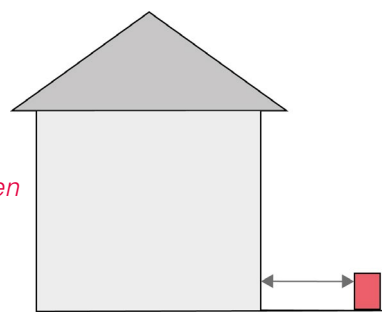


*bautechnische
Schallschutzmaßnahmen
erforderlich*

Aufstellung nahe einer Wand:

Abstand zur Wand < 3 m

Bei der Aufstellung des Außenteils nahe einer Wand, kann die Lautstärke um bis zu 6 dB(A) ansteigen.



VERMEIDUNG KÖRPERSCHALLÜBERTRAGUNG:

- Entkopplung des Untergrunds: Wir empfehlen die Aufstellung auf einem ebenen und tragfähigen Boden. Schwingfähige Böden (z. B. Holzterrassen) können Körperschall übertragen.
- Schwingungsentkoppelte hydraulische Anbindung: Schwingungen der Wärmepumpe können durch Rohrleitungen an das Gebäude übertragen werden. Die Anschlüsse des Geräts sind schalltechnisch zu entkoppeln.

SCHALLHARTE WÄNDE:

Je glatter eine Wand ist, desto stärker werden die Schallwellen der Wärmepumpe reflektiert. Besonders schallhart sind unter anderem Glasfassaden und Betonwände. Abhilfe können Materialien wie Steinwolle und Gips schaffen.

BEPFLANZUNG:

Eine Bepflanzung um die Wärmepumpe kann helfen die Lautstärke zu mindern. Ideal dafür sind immergrüne Sträucher wie der Liguster oder hohe Gräser wie der Bambus. Sie sollten in einem Abstand von 1,5 bis 2 Metern um das Außengerät gepflanzt werden.

GEFORDERTE LEISTUNG:

Je mehr Leistung von einer Wärmepumpe gefordert wird, desto höher ist auch ihre Schallleistung. Wird eine Wärmepumpe zu klein dimensioniert, kann dies zur Folge haben, dass sie oft im Vollastbetrieb laufen muss, was zu erhöhten Schallemissionen führt. Abhilfe kann ein zweiter Wärmeerzeuger schaffen.

GEFORDERTE TEMPERATUR:

Umso höhere Temperaturen von einer Wärmepumpe gefordert werden, desto höher ist das Druckverhältnis, welches der Verdichter überwinden muss. Dies führt zu einer erhöhten Lautstärke. Eine Reduktion der Warmwassertemperatur bzw. eine Absenkung der Heizkurve kann zur Minderung der Lautstärke geprüft werden.

QUELLTEMPERATUR:

Umso geringer die Temperatur der genutzten Quelle ist, desto niedriger wird der Verdampfungspunkt und umso höher wird die Lautstärke des Außenteils.

ANDERE SCHALLQUELLEN/WÄRMEPUMPEN:

Befinden sich andere Schallquellen (z. B. andere Wärmepumpen, Klimaanlage) in der Nähe des Außengeräts, wird sich der Schalldruckpegel erhöhen. Beispiel: Werden zwei Außengeräte mit der gleichen Lautstärke nebeneinander aufgestellt, ist mit einer Verdopplung des Pegels zu rechnen. Dies führt zu einer Erhöhung der wahrgenommenen Lautstärke um etwa 3 dB(A).

Alle Informationen aus diesem Kapitel, welche sich nicht speziell auf die ratiotherm Wärmepumpe beziehen, sind dem „Leitfaden: Schall“ des Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V. entnommen. Für weitere Informationen zur Schallausbreitung bei Wärmepumpen empfehlen wir die Lektüre dessen.

https://www.waermepumpe.de/fileadmin/user_upload/waermepumpe/08_Sonstige/Filedump/BWP_LF_Schall_2023.pdf

4.6 REGELLOGIK UND ANSTEUERUNG

Regellogik in Verbindung mit ratiotherm Zentralregler rZR 16x2:

- Der Wärmepumpenregler kommuniziert mit rZR via CAN-Bus.
- Der Zentralregler fordert die Wärmepumpe an und gibt eine entsprechende Soll-Temperatur vor.
- Die Wärmepumpe regelt im Heizungsmodus die Leistung selbstständig nach vorgegebener Soll-Temperatur.
- Deshalb kann es durchaus sein, dass die Wärmepumpe bei niedriger Leistung zu sehr langen Laufzeiten kommt. Das ist gewünscht und beeinträchtigt die Standzeit nicht.
- Im Warmwasserbetrieb läuft der Verdichter mit konstanter Drehzahl. Die Soll-Drehzahl kann via Fixwert eingestellt werden (Werkseinstellung 75%).
- Die Kühlung wird ebenfalls durch den Zentralregler aktiviert. Die Wärmepumpe regelt im Kühlbetrieb auf Soll-Austritt, der via Fixwert definiert wird.



Regellogik in Verbindung mit Fremdreglern:

- Die Anforderung via Fremdregler hat Priorität gegenüber den ratiotherm Reglern (Stichwort: Power-to-Heat).
- Die Wärmepumpe kann über ein digitales Signal angefordert werden.
- In Ergänzung steht ein 0-10 V Eingang zur Verfügung. Liegt kein 0-10 V Signal an, regelt sich die Wärmepumpe selbstständig auf eine Solltemperatur hin. Diese wird via Fixwert festgelegt (Werkseinstellung 50 °C).
- Liegt ein 0-10 V Signal an, kann mittels Fixwert „0-10 V Tempvorgabe“ bestimmt werden, ob eine Soll-Drehzahl oder eine Soll-Temperatur übergeben wird (Werkseinstellung = aus: 0-10 V Signal wird als Soll-Drehzahl gewertet).
- Die Soll-Temperatur ist definiert als: 0 V = 0 °C 10 V = 100 °C
- Weiter steht ein digitaler Eingang zur Verfügung, mit dem die Kühlung aktiviert werden kann.
- Auch hier regelt sich die Wärmepumpe auf eine fest eingestellte Soll-Temperatur.

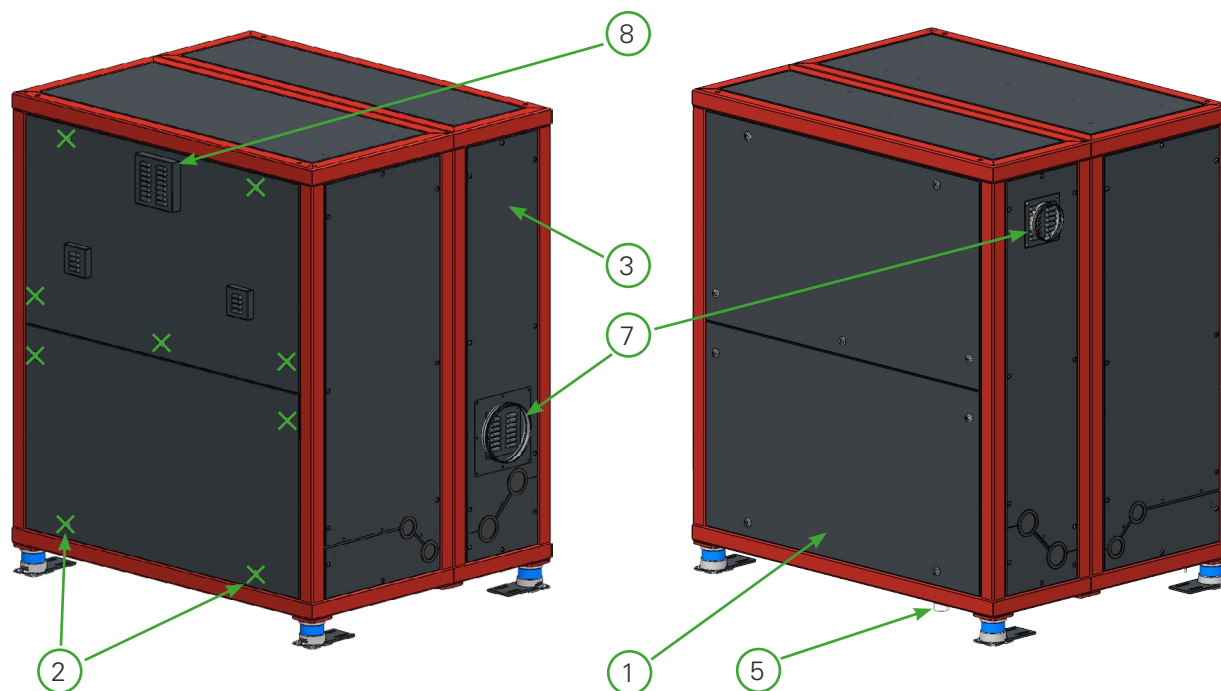
Regellogik intern:

- Die Wärmepumpe wird über ein potenzialfreies, digitales Signal angefordert. Daraufhin werden die Pumpen und die Ventile aktiviert. Nach 45 Sekunden läuft der Verdichter an. Ab Baujahr 20/45 wird die WP ebenfalls aktiviert, wenn an X3.2 ein 0-10 V-Signal anliegt. Somit hat der Nutzer die Wahl ob er die Anlage digital oder via 0-10 V anfordern möchte.
- Wird die Anlage aktiviert, beträgt die Mindestlaufzeit 5 Minuten. Ein Fehler schaltet die Anlage sofort ab.
- Mittels 0-10 V-Signal lässt sich die Soll-Drehzahl des Verdichters bzw. die Soll-Austrittstemperatur (umstellbar via Fixwert) von einer externen Steuerung vorgeben.
- Liegt kein 0-10 V-Signal an, läuft der Verdichter mit einer konstanten, einstellbaren Drehzahl (Werkseinst.: 75 %).
- Liegt ein 0-10 V-Signal kleiner als 1,9 V an, wird die WP im Kühlmodus gestartet. Sofern vorhanden wird das 4-Wege-Ventil geschaltet und die Drehzahl des Verdichters auf die Soll-Kühltemperatur geregelt.
- Die Verdichterdrehzahl ist während der Startphase begrenzt, weswegen erst nach 4 x 1,5 Minuten die volle Drehzahl erreicht wird.
- Fällt die Quelltemperatur innerhalb des Verdampfers für länger als 1 Minute unter einen einstellbaren Wert (Werkseinst.: 11 °C), wird die Anlage aus Frostschutzgründen abgeschaltet. Ist die Verdampfertemperatur über 55 °C, wird ebenfalls ein Anlaufen verhindert. Normalisieren sich die Temperaturen wieder, läuft die Maschine normal an.
- Sinkt die Temperatur quellseitig auf unter 8 °C bei Wasser/Wasser oder einem einstellbaren Wert bei Sole/Wasser, wird eine Frostschutzstörung ausgelöst und die Anlage für 7 Minuten blockiert bzw. bei mehrmaligem Auftreten gesperrt.

- Die Kondensatorpumpe regelt auf deltaT zwischen Heizungsvorlauf und -rücklauf (Werkseinstellung 6 K).
- Steigt die Heizungsvorlauftemperatur auf über 69 °C, beginnt die Pumpe die Drehzahl zu steigern, um eine Abschaltung zu vermeiden.
- Überschreitet die Heizungsvorlauftemperatur 72 °C, schaltet sich die Anlage automatisch für 20 Minuten ab. Fällt die Temperatur währenddessen, läuft die Anlage nach der 20-minütigen Wartezeit wieder an.
- Die Verdampferpumpe regelt auf deltaT zwischen Quelleeintritt und -austritt (Werkseinstellung 3 K).
- Wird eine Anomalie detektiert (HD, ND, Frostschutz), wird ein Fehler ausgelöst und für 5 bzw. 7 Minuten die Anlage blockiert. Dies kann durch den Reset-Taster nicht quittiert werden! Tritt innerhalb einer Stunde derselbe Fehler dreimal auf, wird die Anlage verriegelt. Über den Reset-Taster kann die Verriegelung aufgehoben werden.
- Um einer Anomalie zuvorzukommen werden Hochdruck, Niederdruck und Verdichtertemperatur überwacht und ggf. die Drehzahl für min. 8 Minuten reduziert.

4.7 SICHERHEITSEINRICHTUNGEN

Das Gerät ist mit verschiedenen Sicherheitseinrichtungen ausgestattet. Die Sicherheitseinrichtungen sind der folgenden Abbildung zu entnehmen:



- 1 Schutzeinhausung bzw. Gehäuse
- 2 Mechanische Schlösser (9 Stück) X
- 3 Schutztür
- 4 Druck- und Temperaturüberwachung des Kälte- und Hydraulikkreises (intern)
- 5 Drucksicherung für hydraulischen Kreis: Sicherheitsventil, Mikroblasenabscheider (intern) und Ausblasleitung (siehe Kapitel *Aufbau und Ersatzteile*: Punkte 15, 16, 24)
- 6 Propanmelder (intern)
- 7 Belüftung des Kältekreis (bauseits anzubringen) mit optionalem internen Lüfter
- 8 Abgetrennter Elektrobereich mit dauerhaftem Überdruck (intern)



HINWEIS

Mögliche Lebensgefahr durch fehlerhafte Sicherheitseinrichtungen

- Vor Arbeitsbeginn müssen alle Sicherheitseinrichtungen auf ihre Funktion geprüft werden.
- Sicherheitseinrichtungen niemals abschalten.
- Alle Sicherheitseinrichtungen müssen vollständig installiert sein bevor das Gerät in Betrieb genommen wird.
- Die Stromversorgung des Geräts darf nicht unterbrochen werden, da Sicherheitseinrichtungen sonst inaktiv sind. Die Stromversorgung darf nur unterbrochen werden, wenn ein externer Propan-sensor und eine externe Belüftung genutzt wird.
- Bei längerem Stillstand der Wärmepumpe darf dem Gerät nur die Freigabe zum Anlaufen genommen werden. Die Anlage darf nicht ausgeschaltet oder stromfrei geschaltet werden. Auch bei Nichtbenutzung, z. B. in den Sommermonaten, müssen die Sicherheitseinrichtungen aktiv bleiben. Bei Stillstand in den Wintermonaten muss die Senke entleert werden.

Normalbetrieb der Wärmepumpe: Sicherheitslüfter laufen mit 40 Prozent des vorgegebenen Luftstroms nach EN 378 und belüften den Kältebereich.

Gassensor detektiert austretendes Kältemittel: Sicherheitslüfter laufen mit 100 Prozent und belüften den Kältebereich, alle anderen elektronischen Geräte schalten sich aus, es ertönt ein Alarmton (optional), Hinweis-E-Mails werden versendet (optional).

Vorgehen bei Leckagen:

- Es besteht die Möglichkeit, dass Propan in die Umgebung austritt.
- Alle Zündquellen vom Gefahrenbereich fernhalten bzw. deaktivieren.
- Abstand zum Gerät halten.
- Servicetechniker informieren.

5. TRANSPORT, MONTAGE UND INSTALLATION

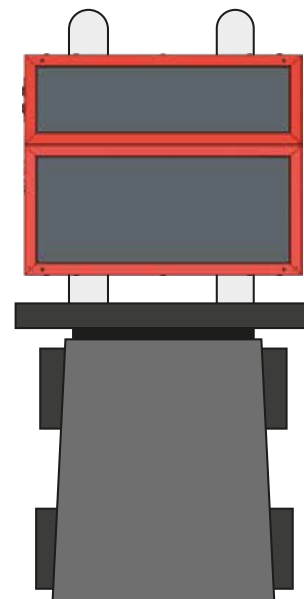
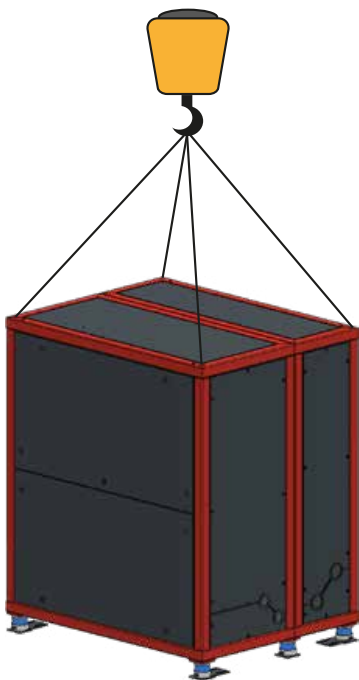
5.1 TRANSPORT UND AUSPACKEN

Die folgenden Hinweise zum Transport des Geräts müssen beachtet werden:

- Lassen Sie den Transport nur von qualifiziertem Fachpersonal durchführen.
- Schützen Sie sich mit PSA (z. B. Sicherheitsschuhe, etc.).
- Beachten Sie das Gerätegewicht (ca. 750 kg), um das geeignete Hebmittel (Kran, Gabelstapler, Hubwagen, etc.) zu wählen.
- Beachten Sie den Schwerpunkt des Geräts.
- Entfernen Sie alle Verpackungsmaterialien.

HINWEIS Beschädigen Sie das Gerät nicht beim Entfernen der Verpackungsmaterialien.

- Halten Sie sich bei der Entsorgung der Transport- und Lagerverpackung an die örtlichen Entsorgungsvorschriften sowie die geltenden Umweltschutzgesetze.
- Überprüfen Sie beim Auspacken des Geräts die Vollständigkeit der Lieferung.
- Nutzen Sie zur Kontrolle die mitgesendeten Lieferscheine und Packlisten.
- Das Gerät darf maximal 45° in jede Richtung gekippt werden. Nach einem Kippvorgang muss das Gerät 6 Stunden stillstehen und darf erst danach in Betrieb genommen werden. Übermäßiges Kippen kann den Kältekreis beschädigen.
- Das Gerät ist kranbar. Der Kranbetrieb ist von Fachpersonal und nach der DGUV für Kräne auszuführen.
- Das Gerät ist von der langen Seite unterfahrbar.



Alle Maße sind in Millimeter angegeben.

Lagerbedingungen:

- Auf eine frostfreie Lagerung ist zu achten.
- Lagerung des Geräts nur im Freien oder in gut belüfteten Räumen, die Lagerung in geschlossenen oder unterirdischen Räumen ist nicht gestattet.
- Lagerung des Geräts nicht in der Nähe von Zündquellen.
- Sollte das Gerät während des Transports Schaden genommen haben, ist eine Lagerung nicht gestattet.

5.2 AUFSTELLUNG DER WÄRMEPUMPE

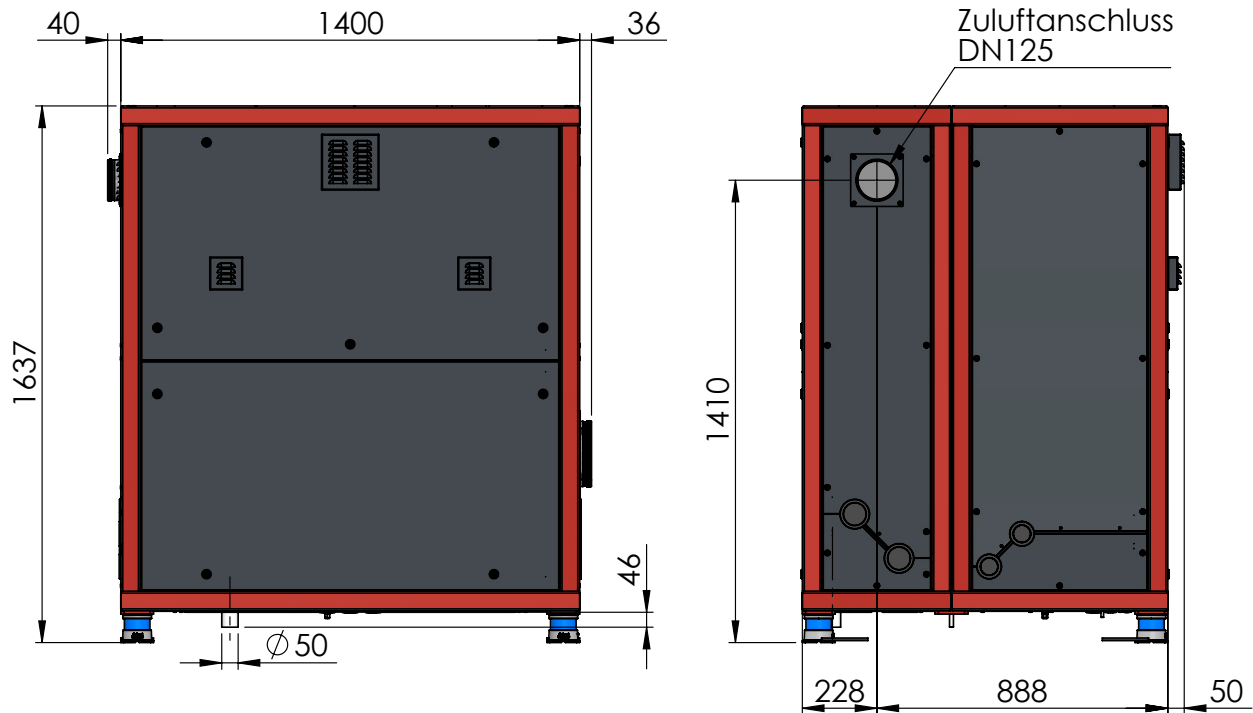
Aufstellbedingungen:

- Die Aufstellung darf nur im Freien erfolgen.
- Die Mindestabstände sind aus Wartungs-, Lautstärke- und Sicherheitsgründen einzuhalten. Bitte beachten Sie, dass sich je nach Aufstellungsort unterschiedliche Mindestabstände ergeben.
- **Abstände zwecks Wartung:** für anfallende Wartungen und Reparaturen muss ausreichend Platz zur Verfügung stehen.
- **Abstände zwecks Lautstärke:** die Wahl des richtigen Aufstellungsortes ist wichtig, um die Schallemissionen der Wärmepumpe so gering wie möglich zu halten. Bitte beachten Sie hierfür das Kapitel 4.6. Des Weiteren empfehlen wir den „Leitfaden: Schall“ des Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V. für detailliertere Informationen zur Schallreduktion.
- **Abstände zwecks Sicherheit:** die Wärmepumpe arbeitet mit dem Kältemittel R290 (Propan), welches leicht entflammbar ist und in Verbindung mit Luft explosive Gemische bilden kann. Es befindet sich in der Wärmepumpe in hermetisch abgeschlossenen Kältekreisläufen und weitere Sicherheitsmaßnahmen innerhalb des Geräts verhindern ein Austreten des Kältemittels. Trotzdem müssen um die Wärmepumpe herum Sicherheitszonen ähnlich einer Tankstelle eingehalten werden. Der Schutzbereich darf keine Grundstücksgrenzen oder Geh- und Fahrwege überschreiten.
- Zu einer äußeren Blitzschutzanlage müssen die Mindestabstände nach EN 62305 eingehalten werden.
- Wird das Gerät in Wandnähe aufgestellt, so ist ein Mindestabstand von **3 Metern** unbedingt einzuhalten (Schallreflexion).
- Aufstellung der Wärmepumpe bei Garagen, Parkhäusern, Parkplätzen: Diese Wärmepumpe enthält ein A3-Kältemittel, wodurch gemäß Garagen- und Stellplatzverordnung (GaStellV, GaStplVO, BetrSichV) zu klären ist, ob das Gerät an diesen Orten aufgestellt werden darf. Womöglich ist außerhalb des Schutzbereichs ein Rammschutz vorzusehen.
- Die Außeneinheit darf nicht umbaut oder eingehaust werden.
- Die Außeneinheit muss bei Seewind auf der abgewandten Gebäudeseite aufgestellt werden.
- Vor Aufstellung der Außeneinheit muss ein entsprechendes Fundament erstellt werden (siehe dazu Maße und Fundamentplan).
- Die Schneefallmengen des jeweiligen Aufstellungsortes müssen beachtet werden. Die Wärmepumpe soll nicht im Schnee stehen, bei Bedarf kann das Fundament höher gebaut werden.
- Die Außeneinheit kann standardmäßig in bis zu **20 Metern** Abstand zum Speicher aufgestellt werden.

Der verantwortliche Fachhandwerker (Fachpersonal) muss folgende Maßnahmen sicherstellen:

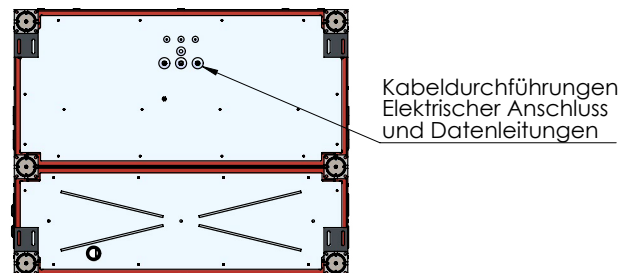
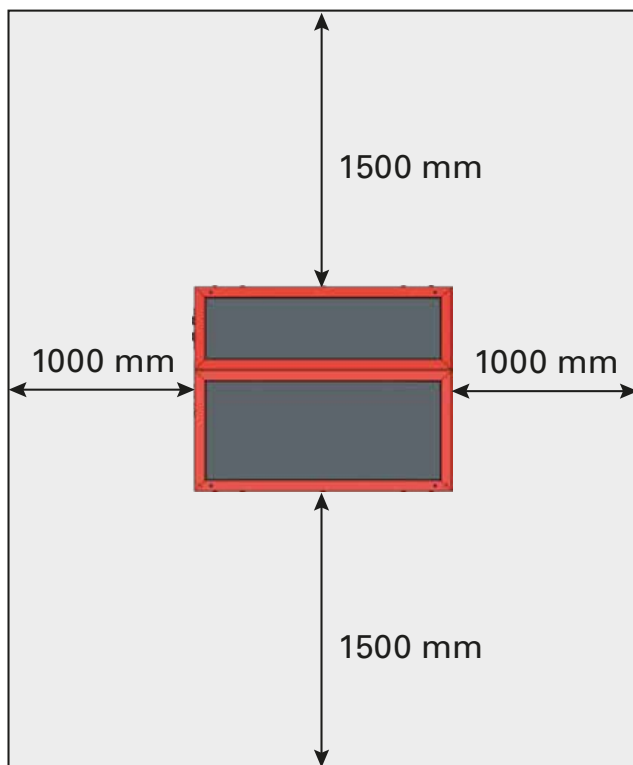
- Der Gefahrenbereich zur Montage und Installation muss gut ausgeleuchtet sein.
- Das Personal muss über die notwendigen Qualifikationen verfügen, die notwendigen Schulungen erhalten haben und von dem zuständigen Vorgesetzten unterwiesen werden.
- Das Personal muss die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben.
- Das Personal muss jederzeit Zugriff auf die Betriebsanleitung haben.
- Die örtlichen Unfallverhütungs- sowie Umweltvorschriften müssen durchgeführt und eingehalten werden.
- Unbefugte Personen müssen von dem Gerät ferngehalten werden.
- Das Gerät darf nur in sicherem und funktionsfähigem Zustand übergeben und betrieben werden. Schäden an der WP müssen unverzüglich beseitigt werden oder die WP stillgelegt werden.

5.2.2 ABMAßE



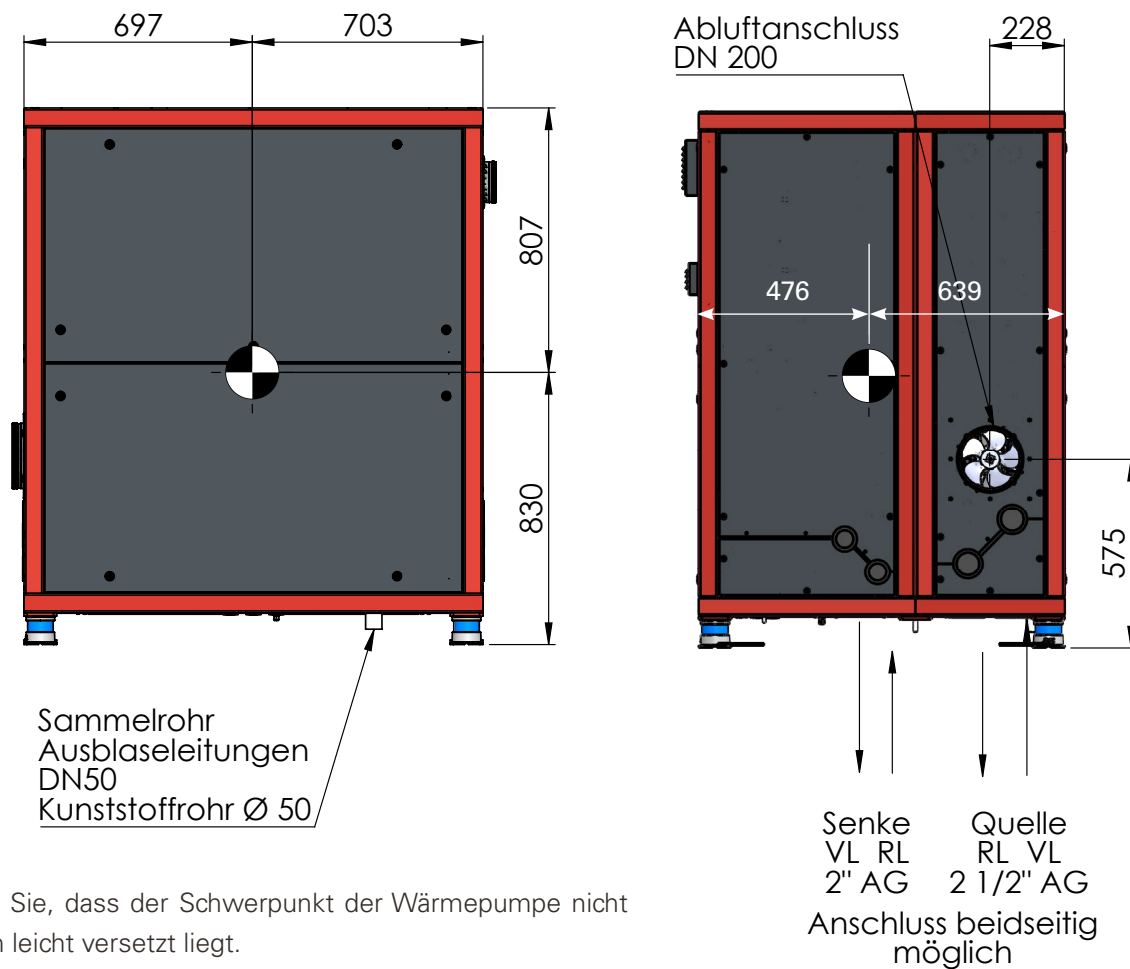
5.2.1 WARTUNGSBEREICH

Draufsicht



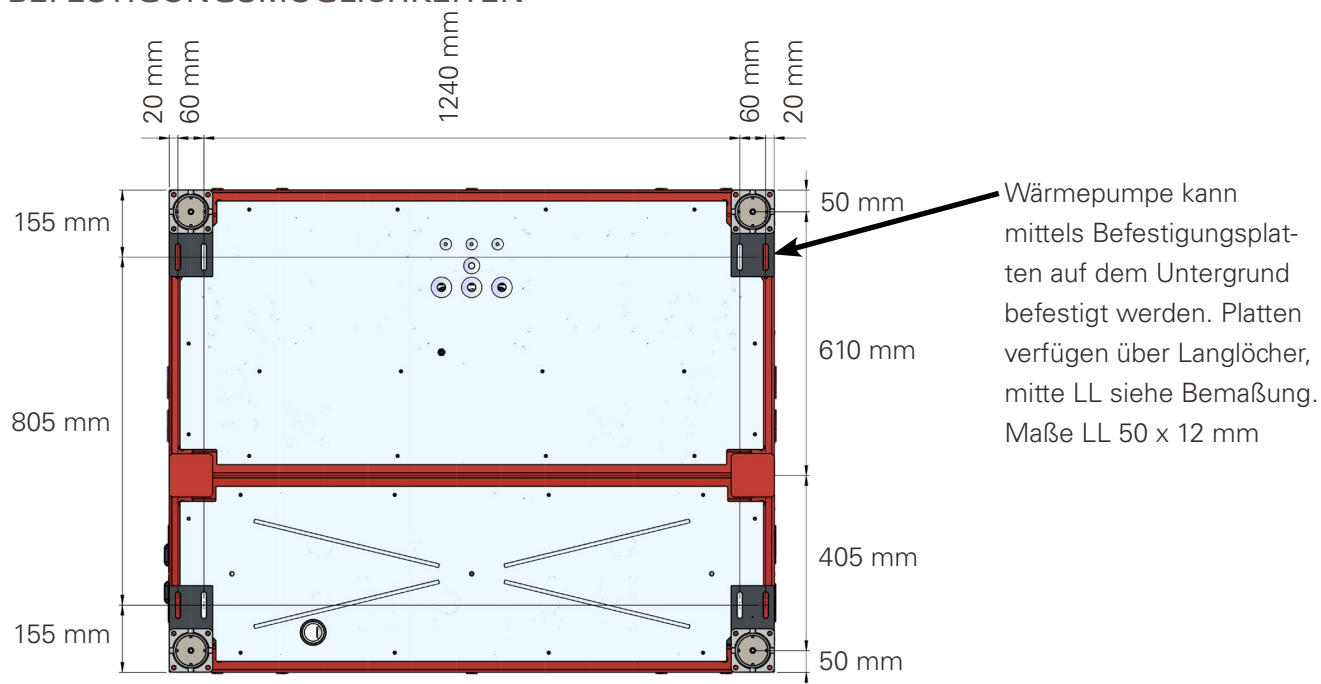
Diese Abstände müssen zwingend eingehalten werden, um eine reibungslose Wartung zu gewährleisten. Alle Maße sind in Millimeter angegeben.

5.2.3 SCHWERPUNKT DER WÄRMEPUMPE



Bitte beachten Sie, dass der Schwerpunkt der Wärmepumpe nicht mittig, sondern leicht versetzt liegt.
Alle Maße sind in Millimeter angegeben.

5.2.4 BEFESTIGUNGSMÖGLICHKEITEN



5.2.5 SICHERHEITS- UND SCHUTZBEREICH: ALLGEMEIN

Die Wärmepumpe WP Max-HiQ/LoQ pF67 arbeitet mit dem brennbaren Kältemittel R290. Aus diesem Grund muss ein Sicherheits- und Schutzbereich um das Gerät **dauerhaft** eingehalten werden.

Ein Schutzbereich von mindestens **3 Metern** muss eingehalten werden bei:

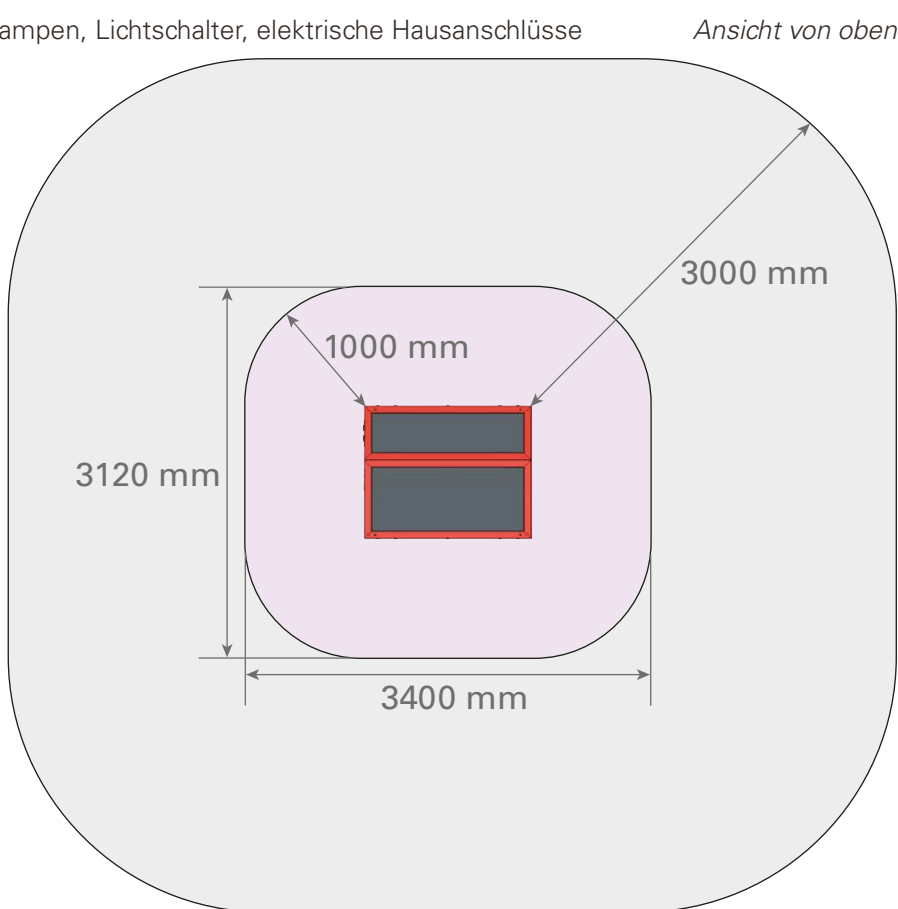
- Offenen Flammen und funkenbildenden Quellen (Feuerstellen, Aschenbecher, Grill)

Ein Schutzbereich von mindestens **1 Meter** muss eingehalten werden bei:

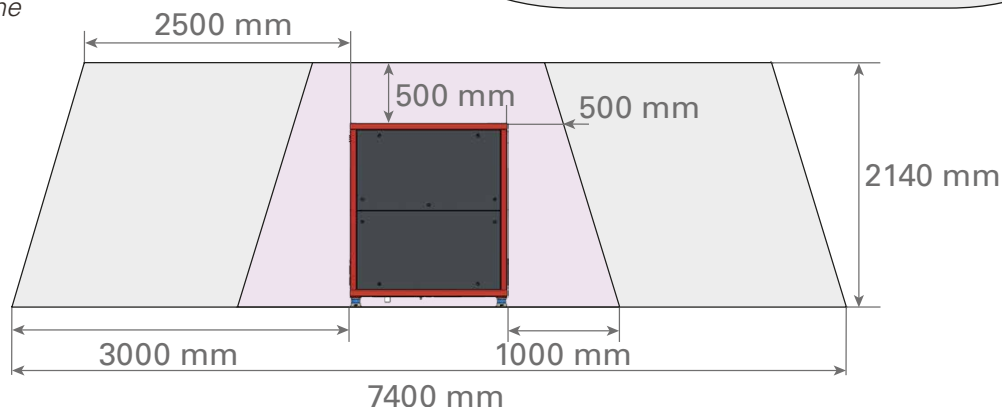
- Gebäudeöffnungen, Fenster, Türen, Flachdachfenster
- Öffnungen von Lüftungstechnischen Anlagen
- Vertiefungen wie Lichtschächte und Kanalisationsschächte
- Abflüsse, die durch ein Gebäude führen
- Aufenthaltsbereiche, Terrassen
- Elektrische Anlagen, Steckdosen, Lampen, Lichtschalter, elektrische Hausanschlüsse
- Geh- und Fahrwege

Weitere Aufstellungshinweise:

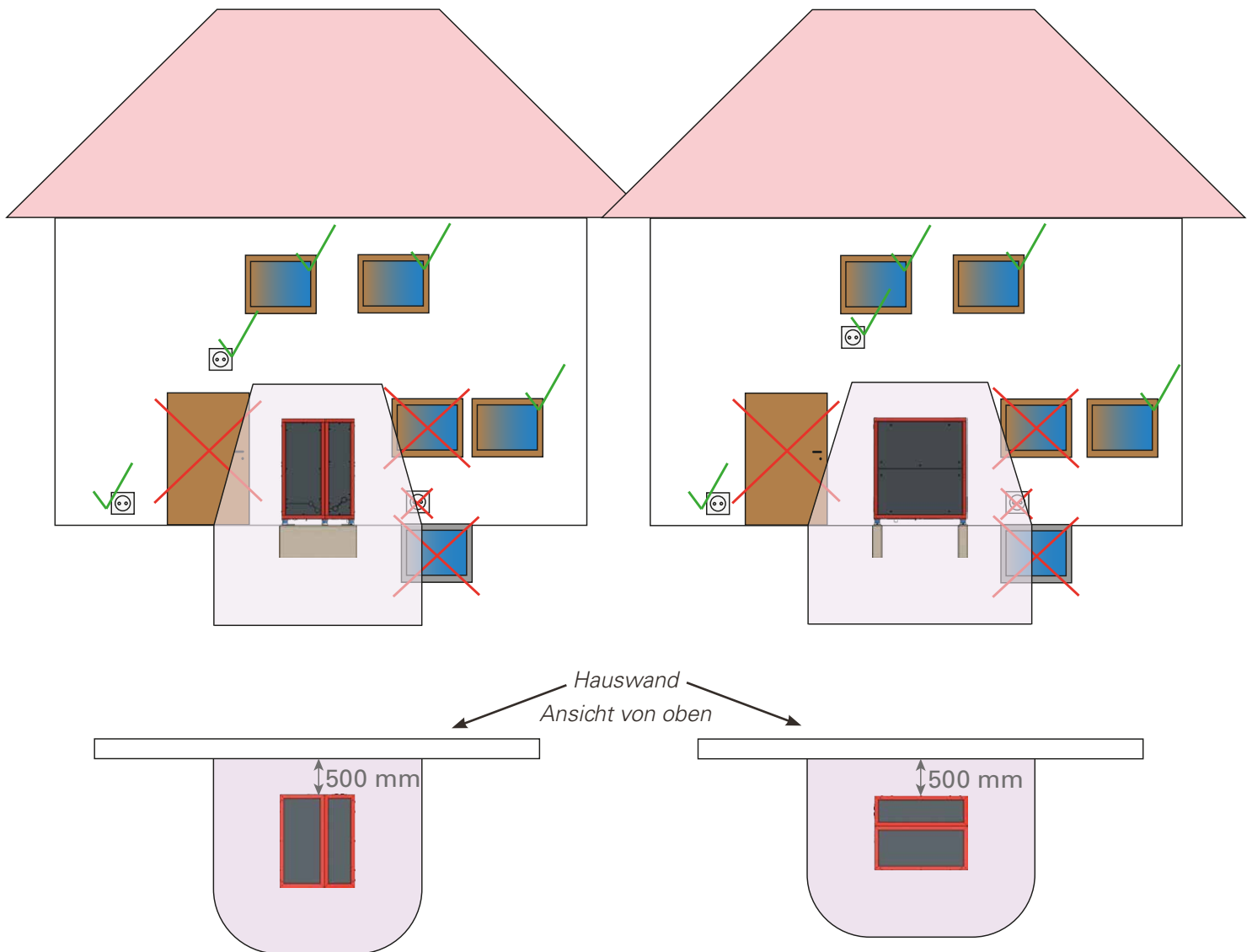
- Die Aufstellung der WP muss so erfolgen, dass kein Kältemittel in das Gebäude gelangen oder auf andere Weise Personen gefährden kann.



Ansicht von vorne

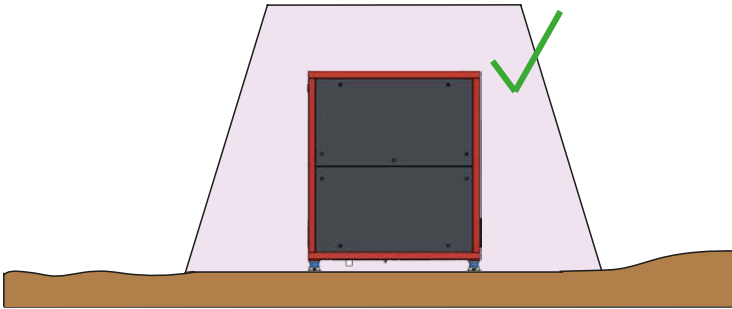


Aufstellung: lange Seite zur Wand



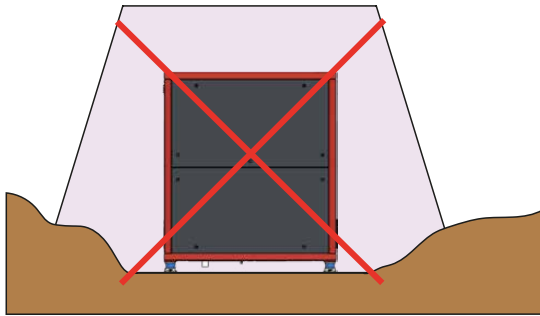
C = Höhe des Fundamentes [m]

5.2.7 SICHERHEITSBEREICH: WEITERE AUFSTELLBEDINGUNGEN



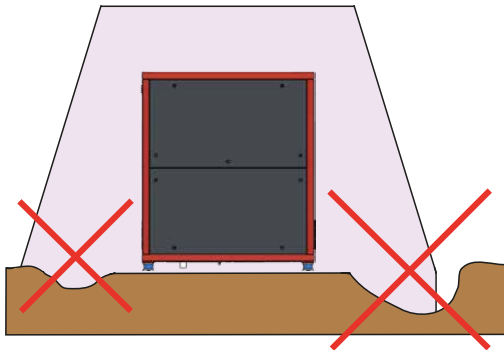
Das Kältemittel R290 ist schwerer als Luft und entzündlich. Aus diesem Grund muss die Wärmepumpe so aufgestellt werden, dass sich austretendes Kältemittel nicht in der Umgebung sammeln kann oder in ein Gebäude gelangen kann.

Das umliegende Gelände sollte möglichst flach sein.

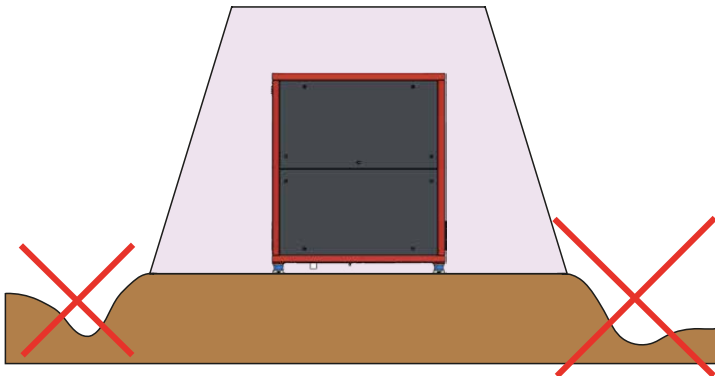


Mulden/Senken:

Die Wärmepumpe darf nicht in einer Mulde/Senke aufgestellt werden.

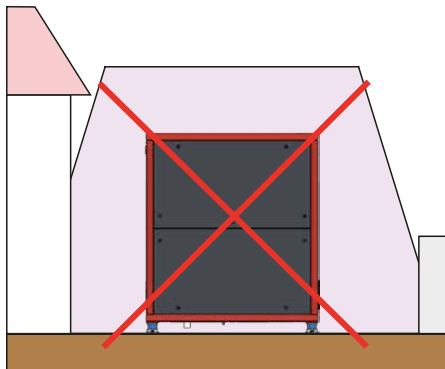


Die Wärmepumpe darf nicht in der Nähe einer Vertiefung aufgestellt werden. Im Umkreis von **1 Meter** darf sich keine Mulde befinden.



Geländeerhöhung:

Die Wärmepumpe darf nicht erhöht aufgestellt werden, falls austretendes Kältemittel nicht frei abfließen, sondern sich in Mulden sammeln kann. Das gilt auch für Mulden, welche in der Nähe aber außerhalb des Schutzbereiches liegen.



Nischen:

Eine Aufstellung zwischen Mauern/Hauswänden ist nicht erlaubt, da in zu engen Nischen das Abfließen des Kältemittels verhindert wird. Auch zwecks einer deutlichen Erhöhung der Lautstärke bei einer Aufstellung in einer Nische, ist davon abzuraten.

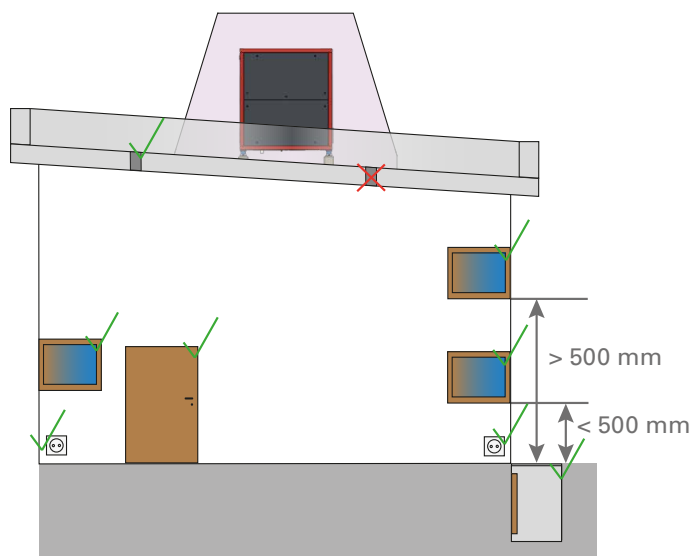
5.2.8 FLACHDACHAUFSTELLUNG

Bei der Flachdachaufstellung gelten ähnliche Vorgaben wie bei der bodennahen Aufstellung:

- Dachentlüfter und Dachentwässerungsanlage dürfen nicht innerhalb des Schutzbereiches liegen.
- Wärmepumpen als Dachaufbauten müssen in den Blitzschutz integriert werden.
- Die Windlast, welche auf das Gerät wirkt, muss beachtet werden. Möglicherweise sind bauseits weitere Befestigungen oder Verankerungen notwendig.

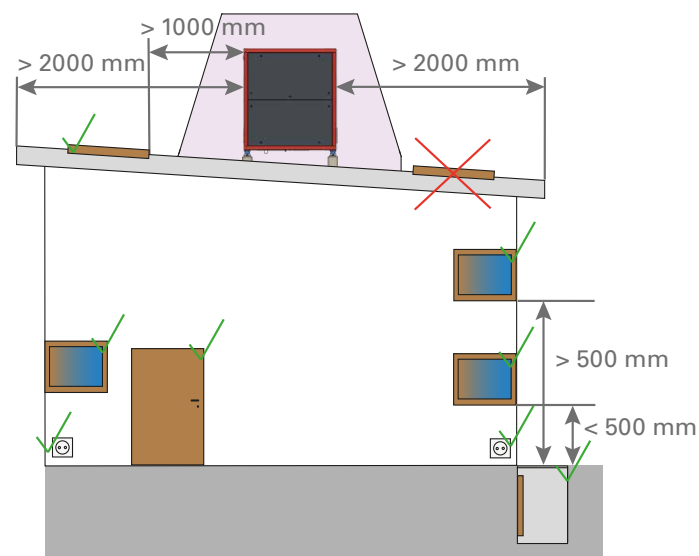
Dach mit Attika:

Der Ablauf des Daches darf sich nicht im Schutzbereich befinden



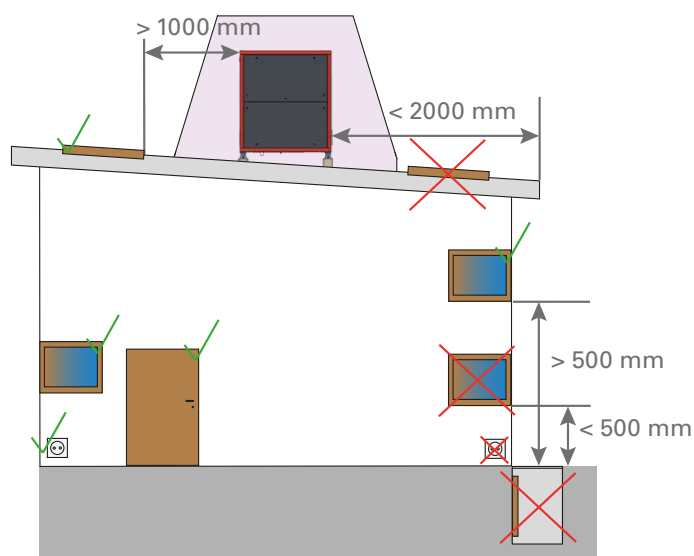
Dach ohne Attika:

Abstände zum Dachende sind größer 2 Meter



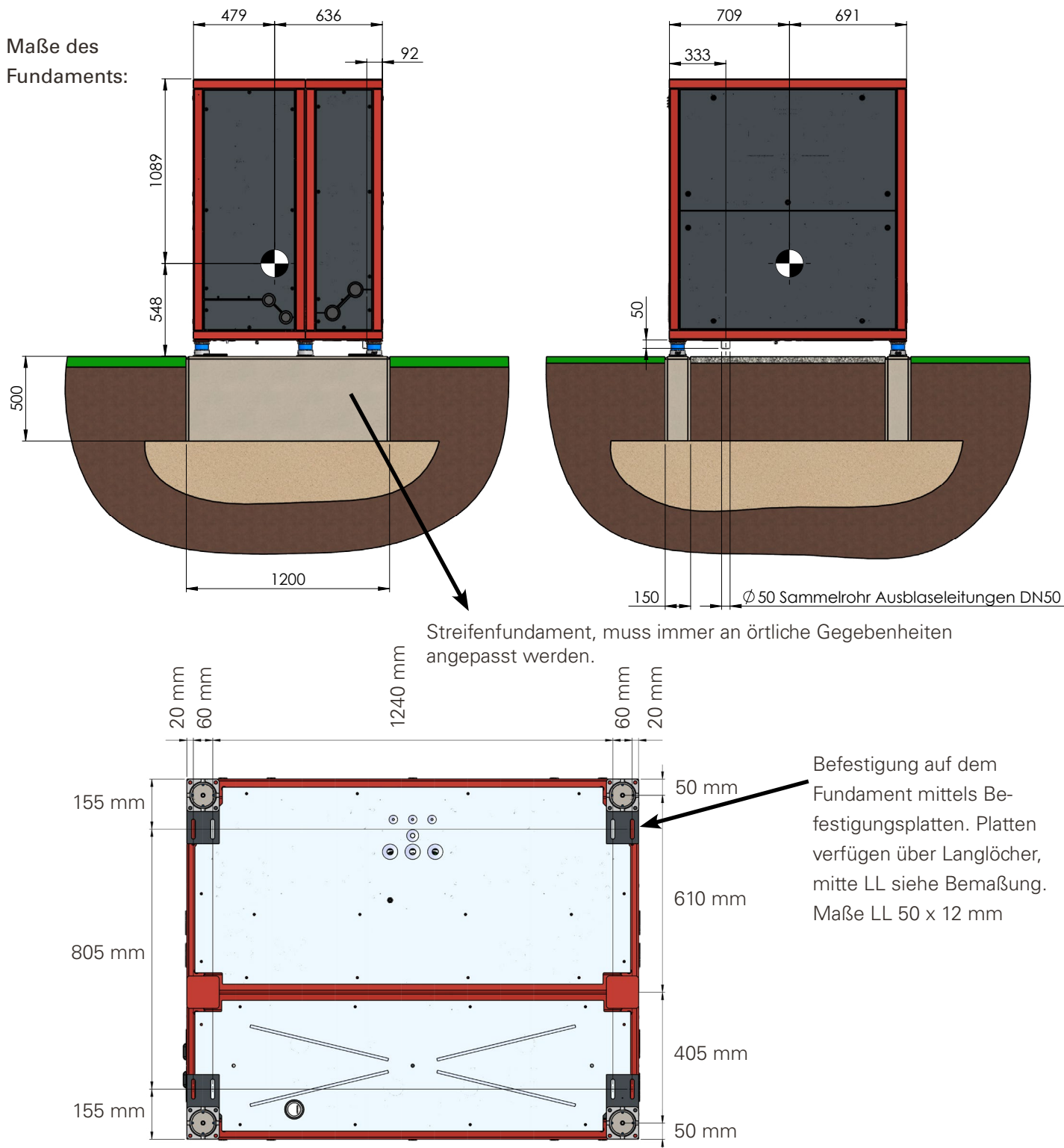
Dach ohne Attika:

Abstände zum Dachende sind kleiner 2 Meter



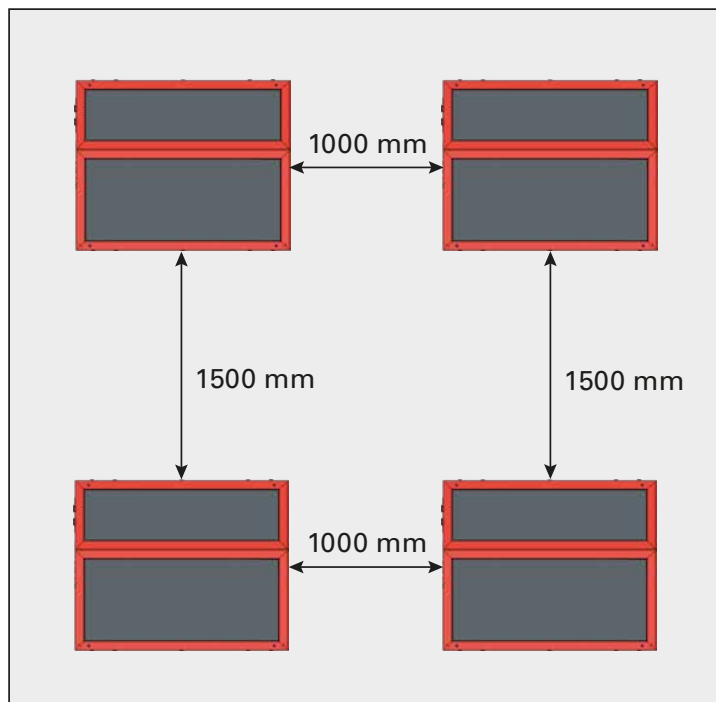
5.2.9 UNTERGRUND/FUNDAMENT

- Der Untergrund muss eben und fest sein. Wir empfehlen das Erstellen eines Fundaments.
- Auf die notwendige Tragkraft des Fundaments muss geachtet werden (Gewicht WP: ca. 750 kg).
- Die Wärmepumpe sollte etwas erhöht aufgestellt werden. Der Abstand von den Stellfüßen des Geräts bis zum Gelände sollte 20 cm oder mehr betragen.
- Wenn möglich sollte das Fundament höher sein als die zu erwartende Schneefallmenge.
- Das Fundament muss laut Maßzeichnung errichtet werden. Es darf nicht umlaufend ausgeführt werden, da das Fundament sonst eine Senke bildet, welche nicht zulässig ist.



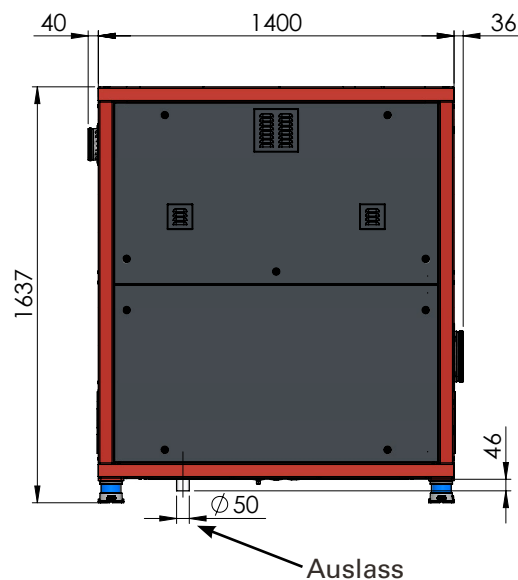
5.2.10 AUFSTELLUNG VON MEHREREN WÄRMEPUMPEN

Wenn 2 oder mehr Wärmepumpen des Typs WP Max-HiQ/LoQ pF67 aufgestellt werden, muss der Abstand zwischen den Wärmepumpen mindestens einmal die Länge des Wartungsbereiches betragen.



5.2.11 AUSBLASEÖFFNUNG DER SICHERHEITSVENTILE

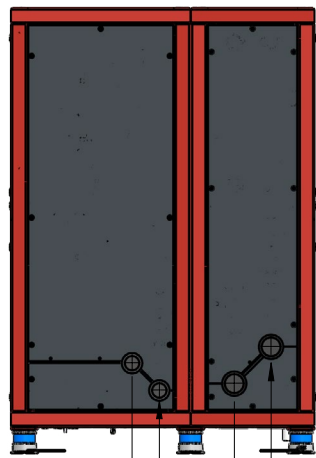
An der Unterseite der Wärmepumpe befindet sich der Auslass der 4 Sicherheitsventile. Bei der Außenaufstellung des Geräts unter Beachtung aller Aufstellbedingungen darf der Auslass ins Freie führen. Es muss kein Rohr/Schlauch oder Siphon an die Öffnung angebracht werden.



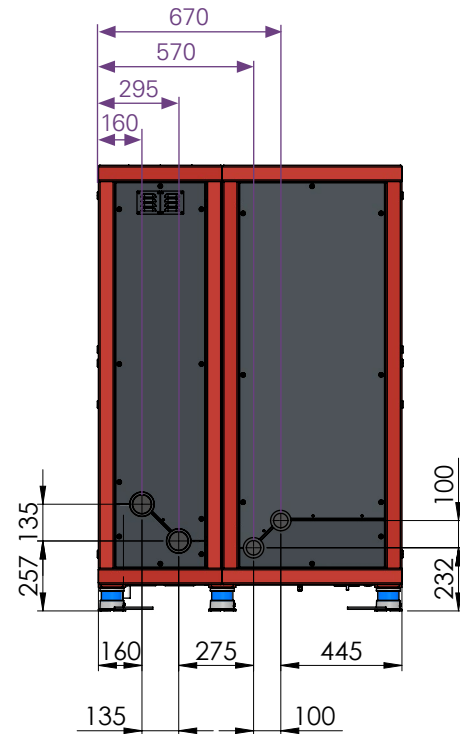
5.3 HYDRAULISCHE INSTALLATION

5.3.1 ANSCHLUSSMAßE UND DIMENSION

Ansicht von links und von rechts.
Alle Maße sind in Millimeter angegeben.



Senke
VL RL
2" AG
Quelle
RL VL
2 1/2" AG
Anschluss beidseitig
möglich



Folgende Hinweise müssen bei der hydraulischen Installation der Anlage beachtet werden:

- Zwischen Wärmepumpe und Speicher darf aus Sicherheitsgründen kein Schnellentlüfter, Mikroblasenabscheider, Sicherheitsventil oder ähnliches installiert werden. Die Absicherungen sind in der WP integriert.
- Alle Rohrverbindungen, welche im Außenbereich liegen, sind mit Fermit oder Ähnlichem einzuschmieren, um Undichtigkeiten durch Kondenswasserbildung zu vermeiden.
- Falls die hydraulische Zuleitung nicht im Erdreich verlegt wird oder die Strecke bis zur Hauseinführung < 3 m beträgt, ist eine Schallentkopplung im Rohr notwendig. Empfehlung: Eckstein TWS 50
- Absperrungen sowie Entlüftungen (Entlüftungen an Hochpunkten) sind bauseits vorzusehen.
- Am Tiefpunkt der Leitung zwischen Außengerät und Speicher ist eine **Entleerung** anzubringen. Im Falle eines längeren Stromausfalls kann die Anlage entleert werden und ist somit **vor Frostschäden geschützt**.
- Schlammabscheider und Magnetitabscheider sind ebenfalls bauseits vorzusehen.
- Gerät muss über den Rücklauf befüllt werden.
- Die Kondensator/Senkenpumpe ist im Gerät integriert.
- Beim Anziehen bitte an den Anschlüssen gegenhalten!

Folgende Dimensionen sind zu verwenden:

WP <—> Speicher	DN40	DN50	DN60
Kältekreise in Reihe	6 m	30 m	-
Kältekreise parallel	-	8 m	20 m
Quelle <—> WP	DN60	DN70	
	10 m	30 m	

- einfache Leitungslänge bei maximal 4 mal 90° Bögen
- verfügbares Druckgefälle über gesamte Länge: 10.000 PA
- angenommene Rohrrauheit: 0,0070 mm



5.3.3 ANFORDERUNGEN AN DAS ANLAGENWASSER

Parameter	Einheit	Konzentration	Kupfergelötet
pH-Wert	/	< 6,0	-
		6,0 - 7,5	°
		7,5 - 8,5	+
		8,5 - 10,0	°
		> 10	°
Leitfähigkeit	µS/cm	< 10	+
		10 - 500	+
		500 - 1.000	°
		> 1.000	-
Chlorid	mg/L	< 10	+
		10 - 50	+
		50 - 80	+
		80 - 100	+
		100 - 1.000	°
		> 1.000	-
freies Chlor	mg/L	< 0,5	+
		0,5 - 1,0	+
		1,0 - 5,0	°
		> 5,0	-
Gesamthärte	°dH	< 5	+
		5 - 15	+
		15 - 30	°
		> 30	-
Ammoniak (NH ₃ , NH ₄ ⁺)	mg/L	< 2	+
		2 - 20	°
		> 20	-
Alkalinität (HCO ₃)	mg/L	< 60	+
		60 - 300	+
		> 300	°
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	mg/L	< 100	+
		100 - 300	°/-
		> 300	-
HCO ₃ / SO ₄ ²⁻	mg/L	> 1,5	+
		< 1,5	°/-
Nitrate (NO ₃)	mg/L	< 100	+
		> 100	°
Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	mg/L	< 0,05	+
		> 0,05	°/-
freies Kohlenstoffdioxid (CO ₂)	mg/L	< 5	+
		5 - 20	°
		> 20	-
Mangan	mg/L	< 0,1	+
		> 0,1	°
Eisen (Fe)	mg/L	< 0,2	+
		> 0,2	°
Aluminium	mg/L	< 0,2	+
		> 0,2	°

HINWEIS

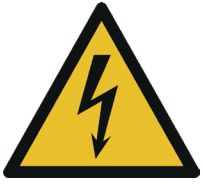
- Im Anlagenwasser darf sich maximal 50 % Glykol befinden.
- Stellen Sie sicher, dass das Anlagenwasser allen Anforderungen entspricht. Sind für mehr als zwei Kriterien die Eigenschaften nicht optimal (°) oder erfüllt ein Kriterium nicht die Mindestanforderung (-), kann kein Gewährleistungsanspruch geltend gemacht werden.

5.3.4 ANFORDERUNGEN AN DAS GRUNDWASSER

Parameter	Einheit	Konzentration	Kupfergelötet	Edelstahlgelötet	Geschraubt
pH-Wert	/	< 6,0	-	o	o
		6,0 - 7,5	o	+	+
		7,5 - 8,5	+	+	+
		8,5 - 10,0	o	+	+
		> 10	o	+	+
Leitfähigkeit	µS/cm	< 10	+	+	+
		10 - 500	+	+	+
		500 - 1.000	o	+	+
		> 1.000	-	+	+
Chlorid	mg/L	< 10	+	+	+
		10 - 50	+	+	+
		50 - 80	+	+	+
		80 - 100	+	+	o
		100 - 1.000	o	o	-
		> 1.000	-	o	-
freies Chlor	mg/L	< 0,5	+	+	+
		0,5 - 1,0	+	+	o
		1,0 - 5,0	o	o	-
		> 5,0	-	-	-
Gesamthärte	°dH	< 5	+	+	+
		5 - 15	+	+	+
		15 - 30	o	+	+
		> 30	-	+	+
Ammoniak (NH ₃ , NH ₄ ⁺)	mg/L	< 2	+	+	+
		2 - 20	o	+	+
		> 20	-	+	+
Alkalinität (HCO ₃)	mg/L	< 60	+	+	+
		60 - 300	+	+	+
		> 300	o	+	+
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	mg/L	< 100	+	+	+
		100 - 300	o/-	+	+
		> 300	-	+	+
HCO ₃ / SO ₄ ²⁻	mg/L	> 1,5	+	+	+
		< 1,5	o/-	+	+
Nitrate (NO ₃)	mg/L	< 100	+	+	+
		> 100	o	+	+
Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	mg/L	< 0,05	+	+	+
		> 0,05	o/-	+	+
freies Kohlenstoffdioxid (CO ₂)	mg/L	< 5	+	+	+
		5 - 20	o	+	+
		> 20	-	+	+
Mangan	mg/L	< 0,1	+	+	+
		> 0,1	o	+	+
Eisen (Fe)	mg/L	< 0,2	+	+	+
		> 0,2	o	+	+
Aluminium	mg/L	< 0,2	+	+	+
		> 0,2	o	+	+

Je nach Wasserqualität des Brunnens, empfiehlt sich der Einsatz eines Sicherheits-Wärmeübertragers. Entsprechend der vorgefundenen Wasserqualität kann mithilfe der Tabelle entschieden werden ob und welcher Sicherheits-Wärmeübertrager zum Einsatz kommt. Sind für mehr als zwei Kriterien die Eigenschaften nicht optimal (°) oder erfüllt ein Kriterium nicht die Mindestanforderung (-) ist vom Einsatz der jeweiligen Art abzusehen.

5.4 ELEKTRISCHE INSTALLATION



⚠ GEFAHR

- Die Stromversorgung des Heizgeräts geht von der Gebäudeverteilung aus und muss durch separate Fehlerstromschutzschalter geschützt werden:
 - die zwei Kältekreise müssen jeweils mit einem Fehlerstromschutzschalter Typ B, mit einem **Auslösestrom von 300 mA (RCD)**, **10 ms Kurzzeitverzögerung** und mit entsprechend passender Leistung geschützt werden. Empfehlung: ABB F204B-40/0,3;
 - die Steuerspannung muss mit einem Fehlerstromschutzschalter Typ A, mit einem **Auslösestrom von 30 mA (RCD)** und mit entsprechend passender Leistung geschützt werden. Empfehlung: ABB F204A-40/0,03.
- Die FI-Schutzschalter sind separat für das Heizgerät zu kennzeichnen, z. B. als „WP: Verdichter 1“; „WP: Steuerspannung“. Bitte beachten Sie bei der Verkabelung die richtige Zuordnung von Phase/Neutralleiter.
- Auf Rechts-Drehfeld ist zu achten.
- Das Gerät muss geerdet werden.
- Verwenden Sie entsprechende Kabelquerschnitte passend zur Leistung des Heizgeräts.
- Die elektrische Installation muss den gültigen Normen und den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen.
- Niemals unter Spannung an der Hydraulik oder der Mechanik des Geräts arbeiten.
- Gleiches gilt bei Befüllung oder nachträglicher Druckbeaufschlagung.
- Um das Gerät galvanisch komplett vom Netz zu trennen, müssen die FI-Schutzschalter im Schaltschrank ausgeschaltet sein.
- Wartungsarbeiten dürfen nur von einer autorisierten Person durchgeführt werden.
- Den Sicherheitsdruck-Begrenzer der Wärmepumpe niemals kurzschließen.

5.4.1 ELEKTRISCHE ANSCHLUSSLEISTUNGEN

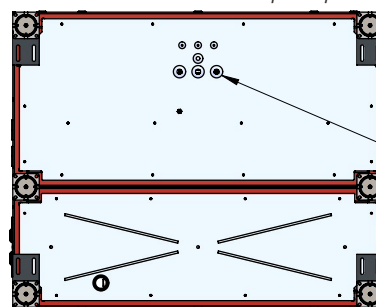
⚠ WARNUNG

- Lassen Sie die Installation und Verdrahtung nur durch autorisiertes Fachpersonal durchführen.
- Irrtümer und Änderungen aller Angaben, Bilder und Zeichnungen bleiben vorbehalten.
- Die allgemein gültigen und anerkannten Regeln der Technik sowie evtl. örtliche Bestimmungen sind unbedingt einzuhalten!
- Werte gelten für Verlegung in Installationsrohren bis zu 100 m Leitungslänge und sind als Empfehlung zu betrachten!

WP Max-HiQ/LoQ pF67

Verdichter 1	FI	Typ B
	Sicherung	B32 3-pol.
	Kabelquerschnitt	5G 6 mm ²
Verdichter 2	FI	Typ B
	Sicherung	B32 3-pol.
	Kabelquerschnitt	5G 6 mm ²
Steuerspannung	FI	Typ A
	Sicherung	B16 3-pol.
	Kabelquerschnitt	5G 2,5 mm ²

Unterseite der Wärmepumpe



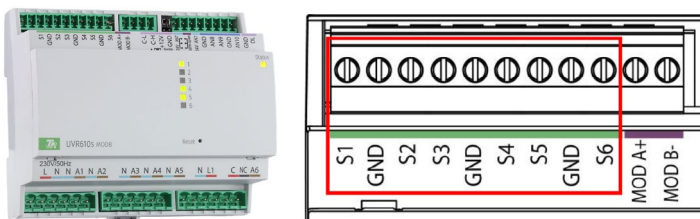
Kabeldurchführungen
Elektrischer Anschluss
und Datenleitungen

5.4.2 KLEMMPLAN UND BESCHREIBUNG

X1.1					X1.2				
L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE
400 V Netz Verdichter 1 (B32, 5G6)					400 V Netz Verdichter 2 (B32, 5G6)				

X1.3							
L1	L1	L2	L3	N	N	PE	PE
400 V Netz Steuerspannung (B16, 5G2,5)							

Anschluss von X3 und X4 direkt am Regler UVR610S mit der Knotennummer K29:



X3									X4	
S1	GND	S2	S3	GND	S4	S5	GND	S6	MOD A+	MOD B-
Smart Grid 1 / EVU		Smart Grid 2		Anforderung		0 - 10 V		Kühlung		Anschluss für Modbus-Geräte

X5					
CAN-L	CAN-H	12 V	GND	CAN-L	CAN-H
CAN-Bus (CAN-IN)			CAN-Bus (CAN-OUT)		

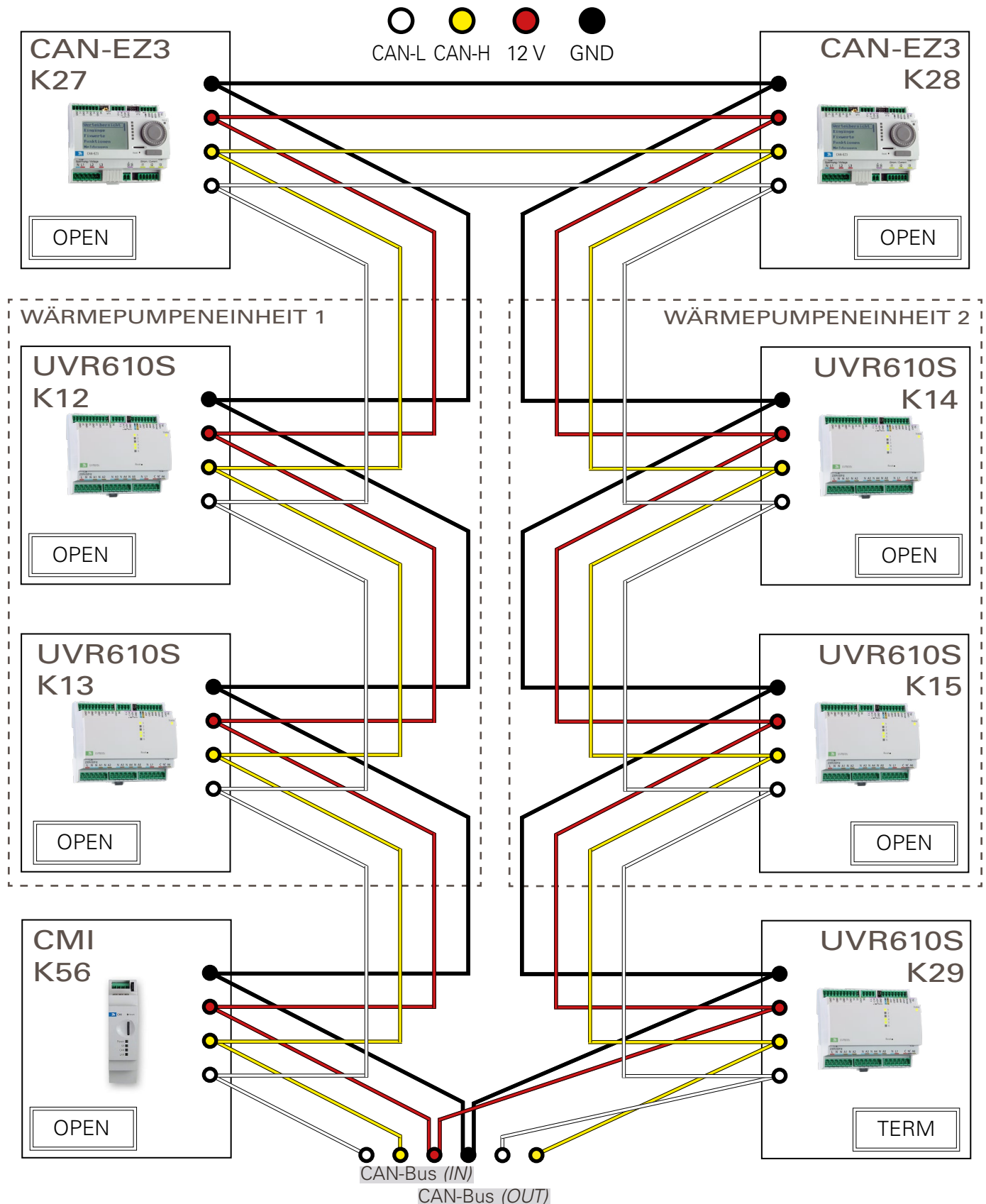
- Empfohlene Absicherung für die Außeneinheit: 2 x 3-polig B32 und 1 x 3-polig B16,
- X3.1 und X3.4 sind bei Verwendung des rZR 16x2 von ratiotherm als Hauptregler nicht notwendig! Parallele Verwendung für Power-to-Heat jedoch möglich.
- X3.2 und X3.3 dienen zur Verarbeitung eines Signals des Netzbetreibers/Energieversorgers. X3.2 ist abwärtskompatibel zum EVU-Kontakt.
- EVU-Kontakt bitte als Schließer-Kontakt verdrahten (wenn EVU-Sperre aktiv, dann geschlossen).

5.4.3 CAN-BUS-PLAN

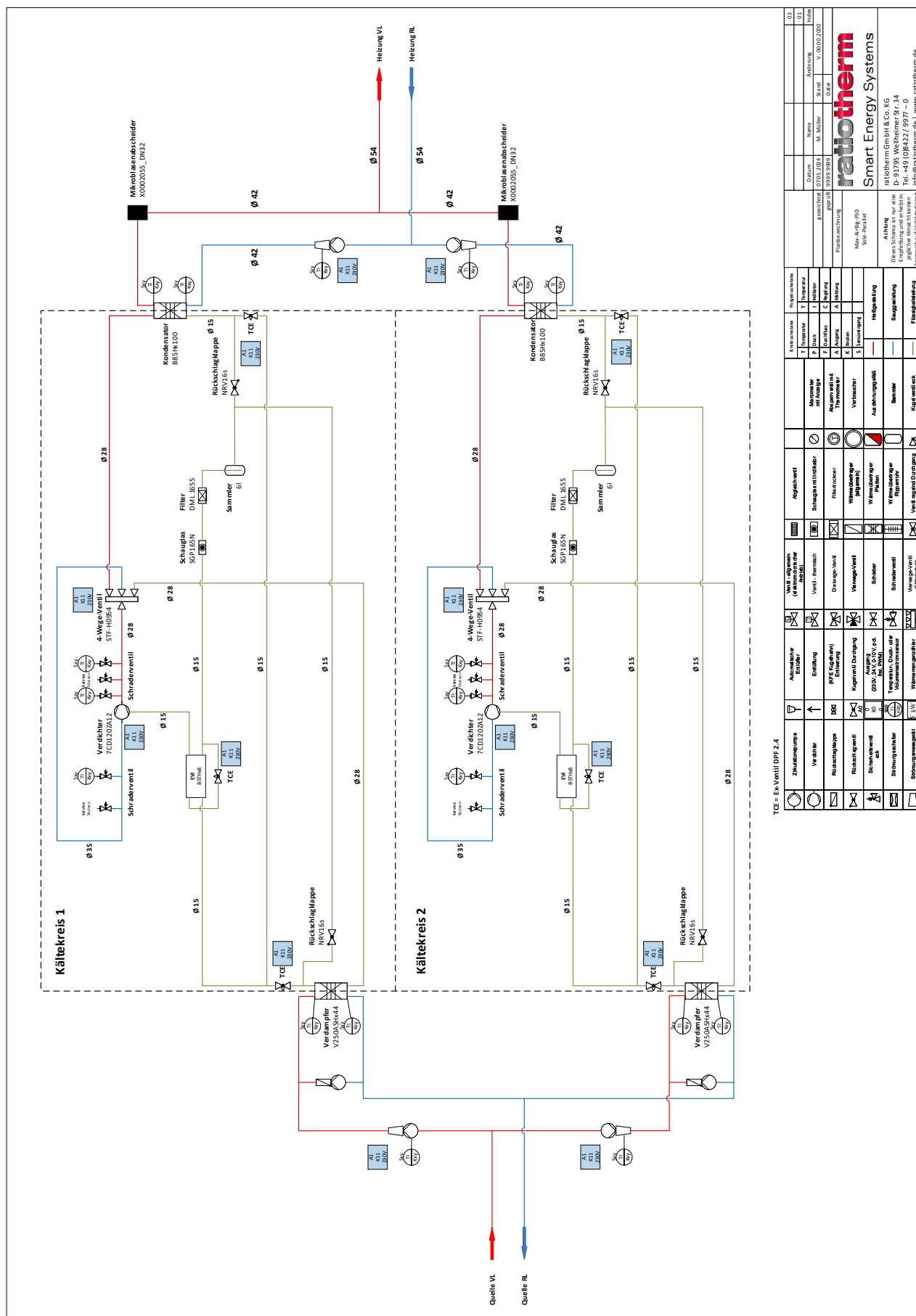
HINWEIS

- Auf korrekte Verkabelung des CAN-Bus achten! Kein sternförmiges Netz! Aufbau des Netzes als Kette.
- Gesamtlast aller Geräte darf 6 Watt nicht überschreiten.
- Beim ersten und letzten CAN-Bus-Teilnehmer muss Steckbrücke der Terminierung auf TERM gesetzt werden. Teilnehmer dazwischen müssen auf OPEN gesetzt werden. Ein Ende beim Außenteil (K15), das andere Ende beim rZR 16x2.

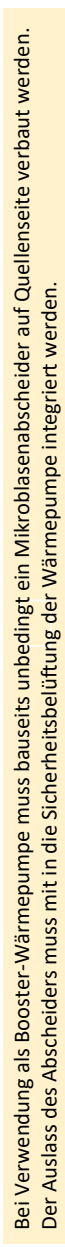
- Wenn kein ratiotherm Zentralregler genutzt wird, muss die Steckbrücke beim C.M.I. auf TERM gesetzt werden.
- Geschirmtes, 4-poliges Kabel verwenden! Kabelempfehlung: Unitronic Bus CAN FD P 2x2x0,5





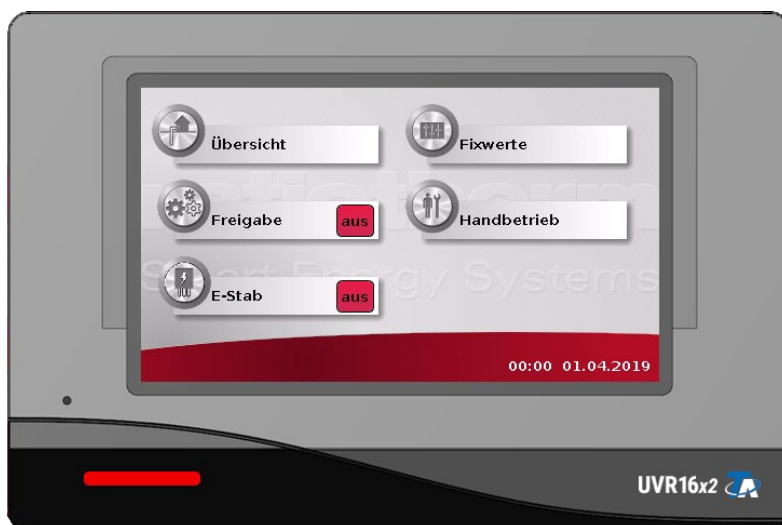


ratiotherm
Smart Energy Systems



6. BEDIENUNG

6.1 REGLERBEDIENUNG



- Die Wärmepumpe kann über den ratiotherm Zentralregler, über ein Webportal oder über einen optional bestellbaren 4,3" Touch-Screen (=Berührungssensitiver Bildschirm) bedient werden.
- Durch Anwählen eines der Fenster gelangen Sie in das entsprechende Untermenü.

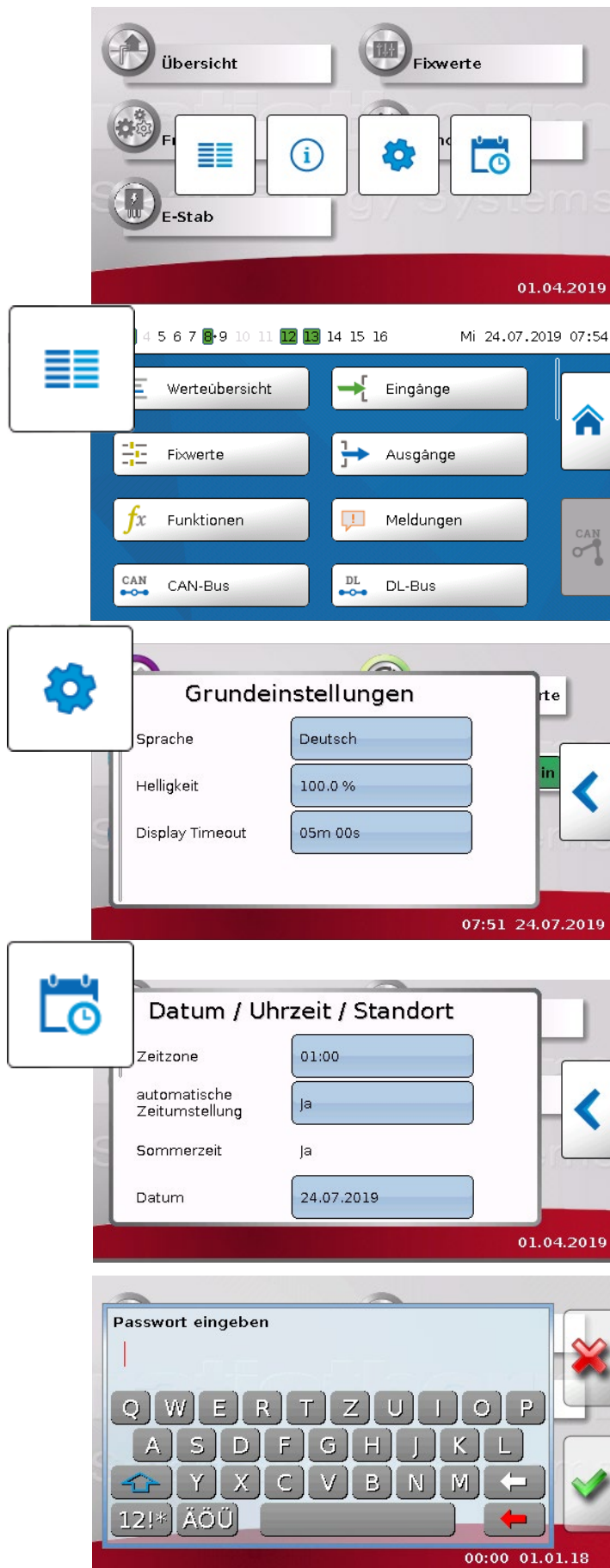
Die **Kontrolllampe** kann verschiedene Zustände anzeigen:

- **Rot Dauerlicht** - Der Regler bootet (=Startroutine nach dem Einschalten, einem Reset oder Update) oder Anzeige einer Meldung, die noch nicht gelöscht wurde.
- **Orange Dauerlicht** - Hardware-Initialisierung nach dem Booten.
- **Grün Dauerlicht** - Normaler Betrieb des Reglers.
- **Grün „Blinken“** - Nach der Hardwareinitialisierung wartet der Regler ca. 30 Sekunden, um alle für die Funktion notwendigen Informationen zu bekommen (Sensorwerte, Netzwerkeingänge).

Bedienelemente:



6.2 GRUNDEINSTELLUNGEN



Zwischenmenü

Durch ein 5 Sekunden lang anhaltendes Drücken des Displays, gelangen Sie in das Zwischenmenü, welches es Ihnen ermöglicht Grundeinstellungen vorzunehmen oder in das Reglermenü zu wechseln.

Reglermenü

Verknüpfung zum Reglermenü

Grundeinstellungen

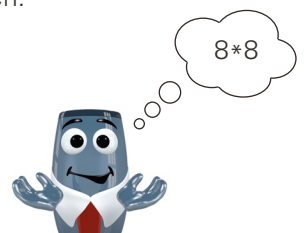
Einstellen der Sprache, der Helligkeit und des Display Timeouts möglich

Datum/Uhrzeit/Standort

Einstellen der Zeitzone und des Datums möglich

Passwort eingeben

Eingeben des Fachmann-Passworts, um in das Fachmann-Menü zu gelangen.



7. INSTANDHALTUNG

Voraussetzung für dauerhafte Betriebsbereitschaft, Betriebssicherheit, Zuverlässigkeit und hohe Lebensdauer ist eine regelmäßige Inspektion des Geräts durch einen anerkannten, qualifizierten und von ratiotherm autorisierten Fachhandwerker. Wir empfehlen die Wartung jährlich durchführen zu lassen.

HINWEIS Wir empfehlen den Abschluss eines Wartungsvertrages.



⚠️ WARNUNG

Unsachgemäße Handhabung

Durch unsachgemäße Handhabung des Geräts können schwere Verletzungsgefahren entstehen.

Versuchen Sie niemals selbst Instandhaltungsarbeiten und/oder Reparaturen an dem Gerät durchzuführen.

Beauftragen Sie für die Instandhaltungsarbeiten einen anerkannten, qualifizierten und von ratiotherm GmbH & Co. KG autorisierten Fachhandwerker (Fachpersonal).

7.1 FEHLERSUCHE UND -BEHEBUNG

Während des Betriebs der Wärmepumpe kann es zu Fehler- und Störmeldungen kommen. In vielen Fällen kann das Gerät eine Fehlermeldung von sich aus lösen. Sollte es zu Störmeldungen kommen, verriegelt sich die Anlage und muss per Hand entriegelt werden. Dies geschieht durch Drücken des Reset-Schalters auf dem Bildschirm der Wärmepumpe oder im Menü des Geräts.

Störmeldungen dürfen **einmal** resettet werden. Sollten die Störung erneut auftreten, wenden Sie sich an Ihre Fachfirma oder den ratiotherm Kundendienst.

7.1.1 HOCHDRUCK

Fehlermeldung	HD-Fehler	HD-Störung
Fehlerbeschreibung	Hochdruckschutz des Kältekreises hat ausgelöst.	
Verhalten der Wärmepumpe	• Verriegelung der Anlage für 5 min • Bei 3 Fehlern innerhalb von 60 min Umschalten auf HD-Störung	• Verriegelung der Anlage • Entriegelung durch Betätigung des Reset-Schalters
Fehlerursache	• Fehlende Wärmeabgabe • Blockade des Kältekreises • Wärmesenke zu heiß	
Fehlerbehebung	• Überprüfung der Senkentemperatur bzw. Soll-Temperaturen • Temperaturen unter max. Wassertemperatur laut Typenschild • Überprüfung der Wärmeabgabe zum Medium (Pumpe, Wärmetauscher) • Entlüften und Überprüfung des Heizungsdrucks • Kältetechnische Überprüfung	

7.1.2 NIEDERDRUCK

Fehlermeldung	ND-Fehler	ND-Störung
Fehlerbeschreibung	Niederdruckschutz des Kältekreises hat ausgelöst.	
Verhalten der Wärmepumpe	• Verriegelung der Anlage für 5 min • Bei 3 Fehlern innerhalb von 60 min Umschalten auf HD-Störung	• Verriegelung der Anlage • Entriegelung durch Betätigung des Reset-Schalters
Fehlerursache	• Fehlende Wärmeaufnahme • Zu geringe Kältefüllmenge • Blockade des Kältekreises	
Fehlerbehebung	• Überprüfung der Senkentemperatur bzw. Soll-Temperaturen • Temperaturen unter max. Wassertemperatur laut Typenschild • Überprüfung der Wärmeaufnahme am Verdampfer (Durchfluss, Temperatur) • Entlüften und Überprüfung des Heizungsdrucks • Kältetechnische Überprüfung	

7.1.3 INVERTER

Störmeldung	Inverterstörung
Störbeschreibung	Störkontakt des Inverters schließt nicht.
Verhalten der Wärmepumpe	• Verriegelung der Anlage • Entriegelung durch Betätigung des Reset-Schalters
Fehlerursache	• Fehlende Stromversorgung • Sonstige Inverterstörung
Fehlerbehebung	• Überprüfen der Stromversorgung (Rechtsdrehfeld, Phasenausfall) • Überprüfen des Fehlercodes (siehe Anhang)

7.1.4 LÜFTER (BEI LUFT-AUßENTEIL)

Störmeldung	Lüfterstörung
Störbeschreibung	Störkontakt des Lüfters schließt nicht.
Verhalten der Wärmepumpe	• Verriegelung der Anlage • Entriegelung durch Betätigung des Reset-Schalters
Fehlerursache	• Fehlende Stromversorgung • Blockade des Lüfterrads • Sonstige Lüfterstörung
Fehlerbehebung	• Überprüfen der Stromversorgung • Überprüfen des Lüfterrads auf Freigängigkeit • Austauschen des Lüfters

7.1.5 HEIßGAS

Störmeldung	Heißgas
Störbeschreibung	Verdichteraustrittstemperatur ist für 20 Minuten zu hoch.
Verhalten der Wärmepumpe	• Verriegelung der Anlage • Entriegelung durch Betätigung des Reset-Schalters
Fehlerursache	• Verdichteraustrittstemperatur für 20 Minuten zu hoch
Fehlerbehebung	• Überprüfung der Fühlerplausibilität • Kältetechnische Überprüfung

7.1.6 FROSTSCHUTZ

Fehlermeldung	Frostschutzfehler	Frostschutzstörung
Fehlerbeschreibung	Frostschutzgrenze des Hydraulikkreises hat ausgelöst.	
Verhalten der Wärmepumpe	• Verriegelung der Anlage für 10 min • Bei 3 Fehlern innerhalb von 60 min Umschalten auf Frostschutzstörung	• Verriegelung der Anlage • Entriegelung durch Betätigung des Reset-Schalters
Fehlerursache	• Fehlende Wärmeaufnahme am Innenteil • Wärmequelle zu kalt	
Fehlerbehebung	• Überprüfung der Wärmequelle (Temperaturen, Pumpen, Wärmetauscher) • Entlüften	

7.1.7 ERHÖHTER GASANTEIL

Störmeldung	Störung erhöhter Gasanteil
Störbeschreibung	Gassensor detektiert austretendes Kältemittel.
Verhalten der Wärmepumpe	• Verriegelung der Anlage • Umschalten in den Sicherheitsmodus: Lüfter starten • Entriegelung durch Betätigung des Reset-Schalters: darf einmal gedrückt werden, falls Propankonzentration zu hoch bleibt Anlage verriegelt • Dann Entriegelung der Anlage nur durch Fachfirma und nach Reparatur der Leckage gestattet
Fehlerursache	• Propansensor detektiert austretendes Kältemittel
Fehlerbehebung	• Leckagesuche mit geeignetem Propandetektor

7.1.8 DRUCKKONTROLLE

Störmeldung	Druckkontrolle Störung
Störbeschreibung	Druck auf der Hydraulikseite ist zu hoch oder zu niedrig.
Verhalten der Wärmepumpe	• Verriegelung der Anlage • Entriegelung durch Betätigung des Reset-Schalters
Fehlerursache	• Beschädigung des Kondensators • Kältemittel fließt in den Senkenkreis • Sicherheitsventil auf Senkenseite öffnet sich • Leckage im Senkenkreis, Heizungswasser tritt aus
Fehlerbehebung	• Heizungsdruck kontrollieren • Leckagesuche mit geeignetem Propandetektor • Austausch des Kondensators • Austausch des Sicherheitsventils • Spülen der Heizungsseite

7.1.9 DURCHFLUSSKONTROLLE

Störmeldung	Durchflussskontrolle Störung
Störbeschreibung	Durchfluss der Hydraulikseite ist zu gering.
Verhalten der Wärmepumpe	• Verriegelung der Anlage • Entriegelung durch Betätigung des Reset-Schalters
Fehlerursache	• Undichtigkeit auf Senkenseite • Falsch geschaltete oder geschlossene Ventile/Bauteile im Senkenkreis • Sicherheitsventil auf Senkenseite war geöffnet • Luft im Hydraulikkreis
Fehlerbehebung	• Überprüfung des Hydraulikkreises • Behebung der Leckage • Austausch des Sicherheitsventils • Entlüften des Hydraulikkreises

7.1.10 UNTERDRUCK

Störmeldung	Störung Unterdruck
Störbeschreibung	Unterdruck im Gehäuse nichtmehr gegeben.
Verhalten der Wärmepumpe	• Verriegelung der Anlage • Entriegelung durch Betätigung des Reset-Schalters
Fehlerursache	• Gehäusetüren wurden geöffnet • Leckage im Kältekreis • Lüfterausfall • Gehäuse nichtmehr luftdicht
Fehlerbehebung	• Leckagesuche mit geeignetem Propandetektor • Lüfter auf Funktion testen • Gehäuse auf Dichtheit prüfen

7.2 REINIGUNG

7.2.1 REINIGUNG DER HEIZUNGSSEITE

- **Reinigung:** von Installateur durchzuführen
- **Spülgerät:** Anschluss an den Vor- und Rücklauf des Kondensators
- **Kondensator:** Spülen entgegen der normalen Durchflussrichtung (Schwerkraftbremse beachten)

7.2.2 REINIGUNG DER WÄRMEPUMPE

- Die Geräte können mit einem handelsüblichen Haushaltsreiniger gereinigt werden (Ausnahmen siehe unten).
- Prüfen Sie die Lufteinlässe und Luftauslässe (Gitter der Ansaug- und Ausblashaube regelmäßig auf anhaftendes Laub und andere Verschmutzungen).
- Fegen Sie die Verschmutzungen ab. Während des Abfegens sollte der Ventilator nicht laufen, da die Verschmutzungen sonst in das Gerät gesaugt werden können (wenn Luft-Außenteil vorhanden).



HINWEIS

Unsachgemäße Reinigung

Durch falsche Reinigungsmittel können die Geräteoberflächen beschädigt werden.

Beachten Sie die folgenden Hinweise:

- Verwenden Sie keine Scheuer- oder Reinigungsmittel, welche die Verkleidung, Armaturen oder Bedienelemente aus Kunststoff beschädigen könnten.
- Verwenden Sie keine Sprays, Lösungsmittel oder chlorhaltigen Reinigungsmittel.
- Reinigen Sie den Mantel der Wärmepumpe mit einem feuchten Tuch und etwas Seife.
- Vermeiden Sie das Ablegen und Anlehnen von Gegenständen auf und an der Wärmepumpe.



HINWEIS

Kalkablagerungen

Durch Kalkablagerungen kann das Sicherheitsventil festsitzen.

Betätigen Sie einmal im Monat das Sicherheitsventil der Heizungsanlage von Hand.

7.3 DICHTHEITSKONTROLLE DER WÄRMEPUMPE

Gemäß der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 über bestimmte fluorierte Treibhausgase ist die Wärmepumpe regelmäßig auf Dichtheit zu prüfen. Diese Prüfung kann der anerkannte und qualifizierte Fachhandwerker (mit Prüfung als Kälteanlagenbauer oder staatlich geprüfter Techniker in der Fachrichtung Kälteanlagentechnik) ausführen. Dabei sind zu beachten:

- DIN EN 378:2000 „Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen“
- VDMA Einheitsblatt 24243 (August 2005) „Kältemaschinen und -anlagen - Dichtheit von Kälteanlagen und Wärmepumpen - Lecksuche/Dichtheitsprüfung“



HINWEIS

Dichtheitskontrolle

Die Prüfung ist gemäß Anlagenbuch durchzuführen. Die Ergebnisse der Prüfung müssen vorschriftsmäßig dokumentiert werden und mindestens 5 Jahre aufbewahrt werden. Im „Anlagenbuch für Wärmepumpen“ findet sich hierfür ein Anlagenprotokoll.

7.4 SYMBOLE AN DEM GERÄT

Um dem Personal wichtige Informationen und Warnhinweise zu geben, wurden als Symbole genormte Sicherheitszeichen auf Grundlage der Normen DIN EN ISO 7010, DIN ISO 3864 und DIN ISO 7000 verwendet.

Diese Sicherheitszeichen sind für alle gut sichtbar angebracht, müssen in einem erkennbaren und lesbaren Zustand erhalten werden und sind bei Bedarf zu erneuern.

Da die konstruktive Ausführung des Geräts sowie die Komplexität der Produktionsabläufe den Einsatz von Personen mit Behinderung (z. B. mit Sehbehinderung) aus Sicherheitsgründen nicht zulassen, wurde seitens des Herstellers auf die Anbringung taktiler Symbole verzichtet. Die Anforderungen an das Personal und die für das Betreiben des Geräts erforderliche fachliche Qualifikation sind im Kapitel 2.3 „Zielgruppen“ dargestellt.

7.5 INSTANDHALTUNGSPLAN

 **GEFAHR!** Nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb, wenn sich Mängel ergeben.

Instandhaltungsarbeit	Maßnahmen	Intervall
Bediener und Betreiber		
Sicht- und Funktionsprüfung	• Prüfen Sie das Gerät auf äußere erkennbare Mängel und mechanische Schäden. • Führen Sie eine Sichtprüfung der Bedienelemente durch. • Führen Sie eine Sicht- und Funktionsprüfung an allen Sicherheitseinrichtungen durch.	monatlich
Reinigung des Geräts	• Beachten Sie die Angaben im Kapitel 7.2 „Reinigung“.	nach Bedarf
Fachpersonal		
Überprüfung elektrischer Komponenten	• Prüfen Sie die elektrischen Komponenten auf Beschädigungen. • Nehmen Sie ggf. Reparaturen vor.	jährlich
Überprüfung hydraulischer Komponenten	• Prüfen Sie die hydraulischen Komponenten auf Beschädigungen. • Nehmen Sie ggf. Reparaturen vor.	jährlich
Überprüfung kältetechnischer Komponenten	• Prüfen Sie die kältetechnischen Komponenten auf Beschädigungen. • Nehmen Sie ggf. Reparaturen vor.	jährlich
Überprüfung Sicherheitseinrichtungen	• Führen Sie eine Sicht- und Funktionsprüfung an allen Sicherheitseinrichtungen durch. • Dokumentieren Sie diese Prüfungen.	jährlich
Überprüfung Symbole am Gerät	• Überprüfen Sie die Symbole am Gerät. • Erneuern Sie die Symbole bei Bedarf.	jährlich
Überprüfung Zukaufkomponenten	• Beachten Sie die Herstellerdokumentationen der Zukaufkomponenten.	jährlich

8. AUßERBETRIEBNAHME

Bei Beendigung des Betriebs der Wärmepumpe darf die Demontage des Geräts nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Gefahrstoffe und Abfälle müssen ordnungsgemäß entsorgt werden. Beachten Sie bei der Demontage der Wärmepumpe die Hinweise zu Beginn der Originalbetriebsanleitung sowie die unten aufgeführten Sicherheitshinweise.



⚠ GEFAHR

Tödlicher Stromschlag

Durch einen tödlichen Stromschlag besteht Lebensgefahr an den elektrischen Einrichtungen.

Schalten Sie das Gerät vor der Außerbetriebnahme/Demontage spannungsfrei.

Sichern Sie das Gerät gegen Wiedereinschalten.

8.1 VORÜBERGEHENDE AUßERBETRIEBNAHME

Dieses Gerät enthält das brennbare Kältemittel R290 und darf deshalb nicht vorübergehend Außerbetrieb genommen werden. Die Sicherheitseinrichtungen (wie Gassensor, Belüftung des Kältebereichs, Drucküberwachung, etc.) müssen dauerhaft an sein, auch wenn die Wärmepumpe z. B. im Sommer nicht benötigt wird. Der Wärmepumpe darf nur die Freigabe zum Anlaufen genommen werden.



HINWEIS

Unsachgemäße Außerbetriebnahme

Durch unsachgemäße Außerbetriebnahme des Geräts können Beschädigungen an Bauteilen, Funktionsbeeinträchtigungen und Sicherheitsrisiken auftreten.

Schalten Sie das Gerät nicht stromfrei.

Beachten Sie die folgenden Hinweise:

- Durch Frost sind Schäden an dem Gerät möglich.
- Bei Außentemperaturen unter 0 °C gefriert Wasser.
- Eine Außerbetriebnahme ohne Entleerung des Heizkreises ist nur bei Temperaturen größer 0 °C zugelassen.
- Keine Detektion von Kältemittelleckagen möglich, wenn stromfrei geschaltet.

8.2 ENDGÜLTIGE AUßERBETRIEBNAHME UND ENTSORGUNG

Nur eine Fachfirma darf die endgültige Außerbetriebnahme/Entsorgung durchführen. Umweltrelevante Anforderungen in Bezug auf Rückgewinnung, Wiederverwendung und Entsorgung von Betriebsstoffen und Bauteilen gemäß den gängigen Normen sind einzuhalten. Das Kältemittel muss zuerst abgesaugt werden und der Kältekreis fachgerecht evakuiert werden, bevor die Anlage vom Netz genommen wird.



HINWEIS

Unsachgemäße Entsorgung

Durch unsachgemäße Entsorgung des Geräts können Umweltverschmutzungen und/oder -schäden entstehen.

Entsorgen Sie elektrische und elektronische Bestandteile sowie das Kältemittel der Wärmepumpe ordnungsgemäß und nach geltenden örtlichen Regeln.

9. EG-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Gemäß Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU, Anhang IV und Druckgeräterichtlinie (2014/68/EU), Anhang IV **erklären wir hiermit in alleiniger Verantwortung:**

Hersteller

ratiotherm GmbH & Co. KG
Wellheimer Straße 34
91795 Dollnstein

E-Mail: info@ratiotherm.de
Telefon: +49 (0) 8422/9977-0
Web: www.ratiotherm.de

dass das Gerät:

Gerätebezeichnung: **WP Max-HiQ pF67 und WP Max-LoQ pF67**
Baujahr: siehe Typenschild
Verwendungszweck: Die Wärmepumpe nutzt Umweltwärme, um eine direkte Heizungsunterstützung und Warmwasserbereitung zu betreiben.

in der gelieferten Ausführung konform ist mit den Richtlinien

- Richtlinie 2014/35/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen auf dem Markt
- Richtlinie 2014/68/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Mai 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Druckgeräten auf dem Markt

sowie mit den nachfolgend aufgeführten harmonisierten Normen und Richtlinien, auf die sich diese Erklärung bezieht:

Angewandte harmonisierte Normen:		Zutreffende EG-Richtlinien & Verordnungen	
• DIN EN 378-1-4	• DIN EN 80079-36	• Richtlinie 2014/30/EU	• Richtlinie 1999/92/EU
• DIN EN ISO 12100	• DIN EN 1127	• Richtlinie 2014/35/EU	• Richtlinie 2014/34/EU
• DIN EN 60204-1	• DIN EN 60079	• Richtlinie 2014/68/EU	• Richtlinie 2006/42/EG
• DIN EN 60335-1		• Richtlinie 2009/125/EG	• Verordnung 2024/573
• DIN EN 60335-2-40		• Richtlinie 2011/65/EU	• Verordnung 2023/988

Eine Technische Dokumentation ist vorhanden. Name und Anschrift der Person, die bevollmächtigt ist, die technischen Unterlagen zusammenzustellen zur Ausstellung dieser Erklärung im Namen des Herstellers oder seines Bevollmächtigten berechtigt ist:

Name: Julian Kruck, Leiter Wärmepumpentechnik
Anschrift: ratiotherm GmbH & Co. KG, Wellheimer Straße 34, 91795 Dollnstein

Wir versichern hiermit, dass das Bescheinigungsverfahren gemäß der Richtlinien Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU, Anhang IV und Druckgeräterichtlinie (2014/68/EU) durchgeführt, und dass die Vorschriften der Norm DIN EN ISO/IEC 17050-1 „Konformitätsbewertung – Konformitätserklärung von Anbietern - Teil 1: Allgemeine Anforderungen“ bei der Ausstellung dieser Konformitätserklärung beachtet wurden. Bei einer mit uns nicht abgestimmten Änderung des Geräts verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit. Jede eigenmächtige Veränderung in diesem Sinne schließt eine Haftung unsererseits aus.

Dollnstein, den _____ Unterschrift Bevollmächtigter: _____

10. NOTIZEN







Hier **finden** Sie uns



ratiotherm

Smart Energy Systems

ratiotherm GmbH & Co. KG
Wellheimer Straße 34
91795 Dollnstein

Direktkontakt:
T +49 (0) 8422.9977-0
info@ratiotherm.de
www.ratiotherm.de

