

Planung und Installation

EcoTouch Ai1 Air LC Split



*Innengerät
EcoTouch Ai1 Air LC Split*



*Außengeräte
EcoTouch Ai1 Air LC Split*

Heizungszentrale

Copyright © 2019 by
WATERKOTTE GmbH,
Gewerkenstraße 15, 44628 Herne, Germany

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung sowie Übersetzung dieser Publikation, auch auszugsweise, bedürfen der vorherigen schriftlichen Genehmigung durch WATERKOTTE GmbH.

Illustrationen und Schemata dienen der erklärenden Beschreibung und können nicht als Konstruktions-, Angebots- oder Einbauzeichnungen verwendet werden.

Alle Angaben entsprechen dem technischen Stand zum Zeitpunkt der Schriftlegung; Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

Diese Publikation wurde mit der nötigen Sorgfalt durchgeführt. WATERKOTTE GmbH übernimmt für verbleibende Fehler oder Auslassungen sowie für eventuell entstehende Schäden keine Haftung.



Hinweis: Dieses Symbolzeichen ist nur für EU-Länder bestimmt.

Dieses Symbolzeichen entspricht der Richtlinie 2012/96/EU Artikel 14. Das Produkt wurde unter Einsatz von qualitativ hochwertigen Materialien und Komponenten konstruiert und gefertigt, die für Recycling geeignet sind.

Dieses Symbol bedeutet, dass elektrische und elektronische Geräte am Ende ihrer Nutzungsdauer von Hausmüll getrennt zu entsorgen sind. Bitte entsorgen Sie dieses Gerät bei Ihrer kommunalen Sammelstelle oder im örtlichen Recycling-Zentrum.

In der Europäischen Union gibt es unterschiedliche Sammelsysteme für gebrauchte Elektrik- und Elektronikgeräte. Bitte helfen Sie uns, die Umwelt zu erhalten, in der wir leben!

ACHTUNG

Lassen Sie R410A nicht in die Atmosphäre ab:
R410A ist ein fluoriertes Treibhausgas nach dem Kyoto-Protokoll und besitzt ein Treibhauspotenzial (GWP)=2088.

Inhalt

1	Sicherheit.....	5
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
1.2	Grundlegende Sicherheitsmaßnahmen	5
1.2.1	Informationen verfügbar halten.....	5
1.2.2	Vor der ersten Nutzung.....	5
1.2.3	Umweltschutz.....	6
1.2.4	Veränderungen und Reparaturen an der Wärmepumpe.....	6
1.3	Gefahren.....	6
1.4	Sorgfaltspflicht des Betreibers	7
1.5	Mitgeltende Dokumente.....	8
2	Funktionsprinzip der Wärmepumpe.....	8
3	Produktbeschreibung und Lieferumfang	9
3.1	Übersicht	9
3.2	Lieferumfang EcoTouch Ai1 Air LC Split	10
3.2.1	EcoTouch Ai1 Air LC Split (Außengerät)	10
3.2.2	EcoTouch Ai1 Air LC Split Innengerät	10
3.2.3	Trinkwasserspeicher	10
4	Komponenten und Aufbau.....	11
4.1	Heizzentrale und Außengerät	11
4.2	Aufbau und Steuerung.....	11
4.2.1	Elektronische Wärmepumpenregelung.....	11
4.2.2	Sensorik.....	12
5	Transport an den Aufstellungsort	13
5.1	Umgebungsvoraussetzungen für die Aufstellung	13
6	Installation und Anschluss Innengerät.....	14
6.1	Innengerät aufstellen und anschließen	14
6.1.1	Aufstellung des Innengerätes	15
6.1.2	Vorbereitung des Zusammenbaus	15
6.1.3	Zusammenbau des Innengerätes.....	16
6.1.4	Speicher-Anschluss Schlauch oben	17
6.1.5	Speicher-Anschluss Schlauch unten	17
6.1.6	Schalttafel.....	18
6.1.7	Temperaturfühler einbauen	19
6.1.8	Montage des Touch Displays.....	20
6.1.9	Montage des Deckels und der Verkleidungsbleche.....	21
6.1.10	Demontage der Verkleidungsbleche	22
6.2	Anschlüsse (Rückseite) - EcoTouch Ai1 Air LC Split	23
6.3	Anschlussmaße (EcoTouch Ai1 Air LC Split)	24
6.4	Installation wasserseitig	25
6.4.1	Wasserqualität (Edelstahlspeicher)	25
6.4.2	Wärmepumpe mit Fußbodenheizung	25
6.4.3	Wärmepumpe mit Heizkörpern (kein Kühlbetrieb)	25
7	Außengerät aufstellen und anschließen.....	26
7.1	Auswahl des Aufstellungsortes für die Außenanlage	26
7.1.1	Abmessungen und Anschlussmaße Außengerät 4 kW.....	27
7.1.2	Abmessungen und Anschlussmaße Außengerät 8 kW.....	28
7.1.3	Abmessungen und Anschlussmaße Außengeräte 11 kW oder 15 kW.....	29
7.2	Freiraum für Belüftung und Bedienung.....	30
7.3	Montage im Fundament oder an der Wand	30
7.4	Aufstellung und Platzbedarf (Außengerät)	31
8	Verbindungsanschlüsse Außengerät / Innengerät.....	32
8.1	Maximale Leitungslängen und Kältemittelfüllung / Zusatzfüllung	32
8.2	Ölfallen	33
8.3	Isolierung	34

8.3.1	Prüfen der Rohre auf Dichtigkeit (empfohlenes Verfahren).....	34
8.4	Kältemittelleitungsanschlüsse Außengerät	35
8.5	Kältemittel.....	36
8.5.1	Anforderung im Umgang mit dem Kältemittel R410A.....	36
8.5.2	Sicherheitshinweise im Umgang mit Kältemittel	36
8.6	Kältekreislauf befüllen	37
8.7	Installation wasserseitig	38
9	Elektroarbeiten	39
9.1	Elektroanschluss Außengerät.....	40
9.1.1	Kabelquerschnitte	40
9.1.2	Außengerät 1x 230 V (BS 700459, BS 700859, BS 701159, BS 701259)	40
9.1.3	Außengerät 3x 400 V (BS 701150, BS 701250, BS 701550).....	41
9.2	Elektroanschluss Innengerät	42
9.2.1	Außenwandfühler montieren	42
9.2.2	Elektrische Energieversorgung- Elektro-Widerstandsheizung	42
9.2.3	Elektro-Widerstandsheizung -Thermostateinstellung.....	42
9.3	Kabelzugliste EcoTouch LC Split 5004.5 – 5011.5 (1x 230 V)	43
9.4	Kabelzugliste EcoTouch LC Split 5004.5 – 5011.5 (3x 400 V)	43
9.5	Elektrisches Anschlussschema EcoTouch Ai1 Air LC Split.....	44
9.5.1	Klemmenbelegung Innengerät	45
9.6	Reglerbelegung (WWPR2)	46
10	Inbetriebnahme	47
10.1	Kontrollen vor dem Start.....	47
10.2	Die Wärmepumpe das erste Mal starten.....	49
10.3	Regelung des Gesamtbetriebs.....	50
10.4	Die Wärmepumpe abschalten.....	50
10.5	Die Wärmepumpe für längere Zeit außer Betrieb setzen	50
11	Betrieb der Wärmepumpe	51
11.1	Abtaubetrieb.....	51
12	Kältekreislauf EcoTouch Ai1 Air LC Split	52
12.1	Bauteile im Kältekreislauf	53
13	Anschluss-Schemata.....	54
13.1	EcoTouch Ai1 Air mit Fußbodenheizung, ohne Einzelraumregelung	54
13.2	EcoTouch Ai1 Air mit Fußbodenheizung, mit Einzelraumregelung	55
13.3	EcoTouch Ai1 Air mit Radiatoren oder Konvektoren	56
13.4	EcoTouch Ai1 Air mit bis zu 4 Heizkreisen	57
13.5	Legende Hydraulik schemata	58
14	Sicherheitsmaßnahmen	60
14.1	Druckbegrenzung Kompressor	60
14.2	Kältemaschinenöl	60
14.3	Elektroheizeinsatz	60
15	Wartung und Inspektion.....	61
16	Technische Daten	62

1 Sicherheit

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Ihre WATERKOTTE-Wärmepumpe der Baureihen EcoTouch Ai1 Air LC Split dient zur Gebäudeheizung, -kühlung und Trinkwassererwärmung im häuslichen Umfeld.

Wärmeerzeuger ist ein Außengerät, welches an eine ganzjährig zur Verfügung stehenden Wärmequelle (Luft) gekoppelt wird.

Die Projektierung der Wärmequellenanlage muss entsprechend der von WATERKOTTE bereitgestellten technischen Informationen für die Auslegung von Wärmequellenanlagen erfolgen. Die Wärmepumpe darf nur eingeschaltet werden, wenn die Kälteanschlüsse vollständig gefüllt und die anderen hydraulischen Kreisläufe vollständig gefüllt und entlüftet sind, sowie alle elektrischen Anschlüsse fachgerecht hergestellt sind.

Die Inbetriebnahme darf nur durch eingewiesenes Fachpersonal durchgeführt werden. Schäden, die aus Nichtbeachtung der oben genannten Punkte entstehen, fallen nicht in den Rahmen der Gewährleistung (siehe beigefügten Gewährleistungsausschluss).

1.2 Grundlegende Sicherheitsmaßnahmen

1.2.1 Informationen verfügbar halten

Stellen Sie ergänzend zur Betriebsanleitung auch Betriebsanweisungen im Sinne des Arbeitsschutzgesetzes und der Arbeitsmittelbenutzungsverordnung bereit. Halten Sie alle Sicherheitshinweis- und Bedienhinweisschilder an der Wärmepumpe immer in einem gut lesbaren Zustand. Erneuern Sie beschädigte oder unlesbar gewordene Schilder umgehend.

1.2.2 Vor der ersten Nutzung

Machen Sie sich vor der ersten Benutzung Ihrer WATERKOTTE-Wärmepumpe vertraut mit:

- den Bedien- und Steuerelementen Ihrer WATERKOTTE-Wärmepumpe
- der Ausstattung der Wärmepumpe
- der Arbeitsweise der Wärmepumpe
- dem unmittelbaren Umfeld der Wärmepumpe
- den Sicherheitseinrichtungen der Wärmepumpe

Führen Sie vor dem ersten Start zusätzlich folgende Tätigkeiten durch:

- Überprüfen Sie, ob alle Sicherheitseinrichtungen angebracht sind und funktionieren.
- Überprüfen Sie die Wärmepumpe auf sichtbare Schäden. Beseitigen Sie festgestellte Mängel sofort. Die Wärmepumpe darf nur in einwandfreiem Zustand betrieben werden!
- Stellen Sie sicher, dass sich nur befugte Personen im Arbeitsbereich der Wärmepumpe aufhalten und dass keine anderen Personen durch die Inbetriebnahme der Wärmepumpe gefährdet werden.
- Entfernen Sie alle Gegenstände und sonstigen Materialien, die nicht für den Betrieb der Wärmepumpe benötigt werden, aus dem Arbeitsbereich

der Wärmepumpe.

- Aktivieren Sie den elektrischen Anschluss, das Gerät muss sich im Stand-By befinden (Ölumpfheizung aktiv).
- Prüfen Sie die Heizkreistemperatur: Temperatur Heizkreis nicht unter 16 °C.

1.2.3 Umweltschutz

- Halten Sie bei allen Arbeiten an und mit der Wärmepumpe die Vorschriften zur Abfallvermeidung und zur ordnungsgemäßen Abfallverwertung bzw. -beseitigung ein.
- Achten Sie insbesondere bei Aufstellungs- und Instandhaltungsarbeiten sowie bei der Außerbetriebnahme darauf, dass Grundwasser gefährdende Stoffe wie Fette, Öle, Kältemittel, lösungsmittelhaltige Reinigungsflüssigkeiten u. ä. nicht den Boden belasten oder in die Kanalisation gelangen!
Diese Stoffe müssen in geeigneten Behältern aufgefangen, aufbewahrt, transportiert und entsorgt werden.

1.2.4 Veränderungen und Reparaturen an der Wärmepumpe

An der Wärmepumpe dürfen aus Sicherheitsgründen keine eigenmächtigen Veränderungen vorgenommen werden. Alle geplanten Veränderungen bedürfen daher der schriftlichen Zustimmung von WATERKOTTE.

Verwenden Sie nur Original-Ersatzteile von WATERKOTTE. Originalteile sind speziell für Ihre Wärmepumpe konzipiert. Bei fremdbezogenen Teilen ist nicht gewährleistet, dass sie beanspruchungs- und sicherheitsgerecht konstruiert und gefertigt sind. Teile und Sonderausstattungen, die nicht von WATERKOTTE geliefert wurden, sind nicht zur Verwendung an der Wärmepumpe freigegeben.

1.3 Gefahren

Beachten Sie folgende Punkte unbedingt, um lebensgefährliche Verletzungen und Wärmepumpenschäden während des Betriebs der Wärmepumpe zu vermeiden:



Lebensgefahr durch Stromschlag!

Die Anlage darf nicht mit Wasser oder anderen Flüssigkeiten gereinigt werden!

Sämtliche elektrischen Versorgungseinheiten immer verschlossen halten!

Alle Arbeiten an den elektrischen Ausrüstungen der Wärmepumpe dürfen grundsätzlich nur von ausgebildeten Elektro-Fachkräften ausgeführt werden!



Ausströmendes Kältemittel kann zu schweren Personenschäden führen (Erstickung oder Unterkühlung)!

Direkten Kontakt mit den Kältemittel vermeiden!

Bei der Auswahl des Aufstellungsraumes beachten Sie das Mindestvolumen unter Berücksichtigung des eingesetzten Kältemittels (nach EN 378-1).

! WARNUNG**Verbrennungsgefahr!**

Im laufenden Betrieb können Oberflächentemperaturen (Kompressor und Druckleitung) von über 100 °C bzw. unter 0 °C auftreten.

Die Gehäuseabdeckung während des Betriebes nicht entfernen!

Lassen Sie die Wärmepumpe abkühlen, bevor Sie die Abdeckung entfernen.

! WARNUNG**Verletzungsgefahr!**

Ausgelaufene Schmiermittel können bei direktem Kontakt mit der Haut zu Verätzungen führen.

Bei Wartungsarbeiten an der Wärmepumpe geeignete Schutzkleidung tragen!

! WARNUNG**Stecken Sie Finger, andere Gliedmaßen oder Gegenstände nicht in den Lüfter oder Verdampfer!**

Die Komponenten im Inneren der Wärmepumpe arbeiten unter Umständen mit hohen Drehzahlen oder bei hohen Temperaturen und können daher ernsthafte Verletzungen verursachen.

Entfernen Sie nicht die Gitter am Lüfteraustritt und an der oberen Abdeckung.

ACHTUNG**Elektrostatische Aufladung!**

Elektronische Bauteile können durch elektrostatische Vorgänge beschädigt werden.

Erden Sie sich, bevor Sie elektronische Bauteile berühren.

ACHTUNG**Gefahr des Totalschadens!**

Wiederholtes Wiedereinschalten der Wärmepumpe kann Totalschaden verursachen! Bei Ausfall der Wärmepumpe muss vor dem Wiedereinschalten eine Überprüfung durch qualifiziertes und autorisiertes Personal erfolgen.

1.4 Sorgfaltspflicht des Betreibers

Ihre WATERKOTTE-Wärmepumpe wurde unter Berücksichtigung einer Gefährdungsanalyse und nach sorgfältiger Auswahl der einzuhaltenden Normen konstruiert und gebaut.

Ihre Wärmepumpe entspricht damit dem Stand der Technik und gewährleistet ein Höchstmaß an Sicherheit. Diese Sicherheit kann in der betrieblichen Praxis nur dann erreicht werden, wenn alle dafür erforderlichen Maßnahmen getroffen werden. Es unterliegt Ihrer Sorgfaltspflicht als Betreiber der Wärmepumpe, diese Maßnahmen zu planen und ihre Ausführung zu kontrollieren.

Stellen Sie sicher, dass:

- die Wärmepumpe nur bestimmungsgemäß verwendet wird (vgl. hierzu Kapitel 1.1, „Bestimmungsgemäße Verwendung“).
- die Wärmepumpe nur in einwandfreiem, funktionstüchtigem Zustand betrieben wird und die Sicherheitseinrichtungen regelmäßig auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüft werden.
- die Betriebsanleitung stets in einem einwandfreien Zustand an der Wärmepumpe zur Verfügung steht.
- nur ausreichend qualifiziertes und autorisiertes Personal die Wärmepumpe bedient, wartet und repariert.
- keiner der an der Wärmepumpe angebrachten Sicherheits- und Warnhinweise entfernt oder beschädigt wird.

1.5 Mitgeltende Dokumente

- Bedienungsanleitung: WATERKOTTE Wärmepumpen-Regler.

2 Funktionsprinzip der Wärmepumpe

Die Wärmepumpe dient der Gewinnung von Wärmeenergie zum Heizen und Trinkwasser erwärmen. Als Wärmequelle wird dazu das Medium Luft genutzt. Mit Hilfe der Umkehrkühlung besteht zusätzlich die Möglichkeit ein Gebäude zu kühlen.

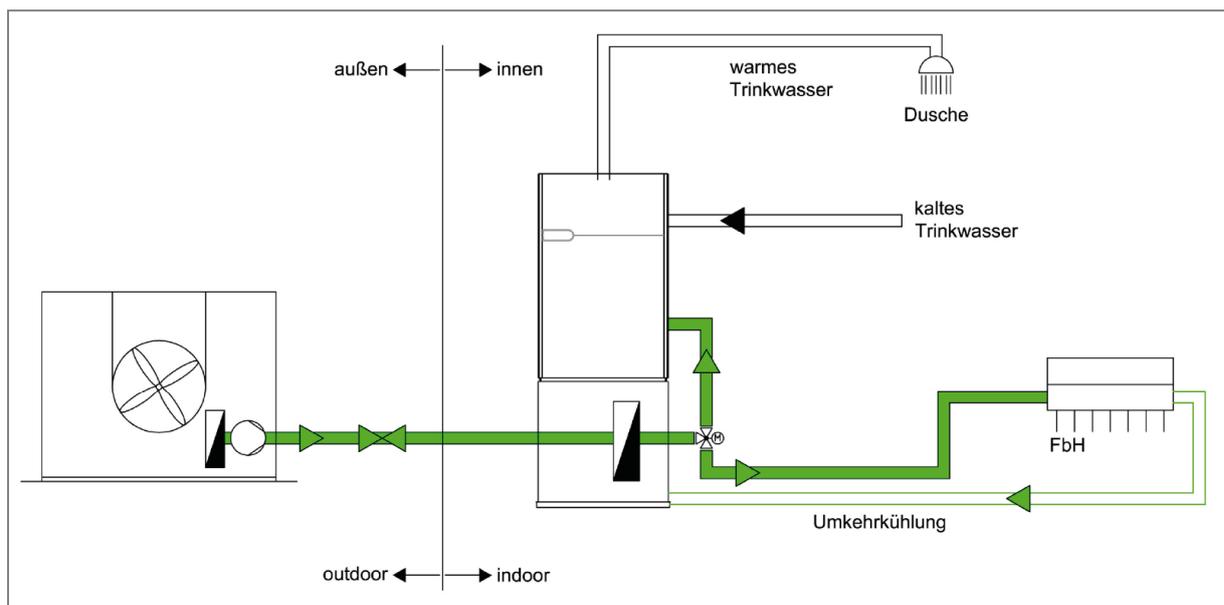


Abbildung 1: Heizsystem mit Trinkwasserbereitung und Wärmequelle Luft

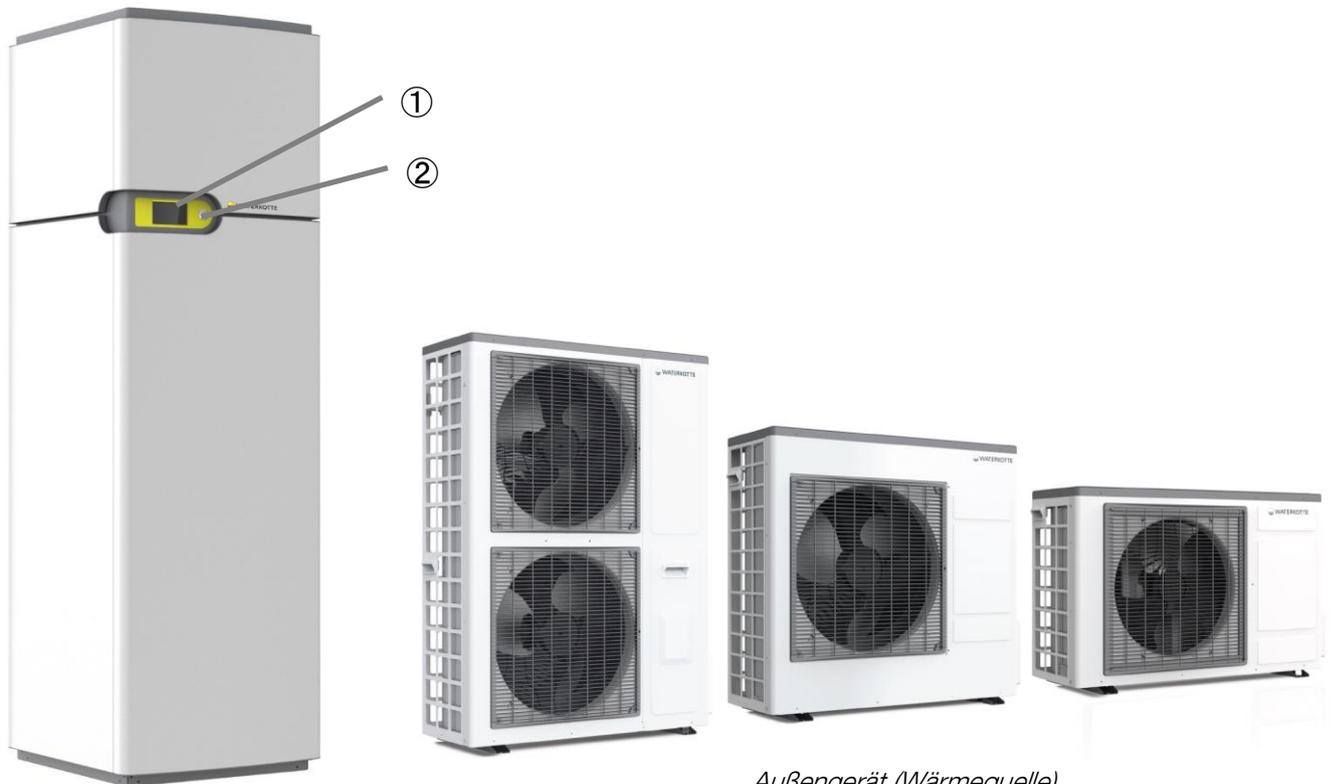
Für die Nutzung der Luftwärme als Heizungswärme und zur Trinkwassererwärmung in Ihrem Haus benötigen Sie:

- ein Außengerät,
- ein Innengerät mit Trinkwasserspeicher und Wärmeverteilstation,
- einen Zwischenspeicher (nur bei Verwendung mit Gebläsekonvektoren, Radiatoren oder Fußbodenheizung mit Einzelraumregelung).

Weitere Informationen zu Einsatz und Verwendung liefern die Anschlussschemata, siehe Kap. 13.

3 Produktbeschreibung und Lieferumfang

3.1 Übersicht



EcoTouch Ai1 Air LC Split, Innengerät mit Trinkwasserspeicher

*Außengerät (Wärmequelle).
Die Baugröße des Außengerätes ist leistungsabhängig*

Abbildung 2: Funktionsmodule der EcoTouch Ai1 Air LC Split

1	Touch Display
2	Netzschalter

3.2 Lieferumfang EcoTouch Ai1 Air LC Split

3.2.1 EcoTouch Ai1 Air LC Split (Außengerät)

- Das Außengerät beinhaltet:
- Kompressor, invertergeregelt
- Verdampfer
- Ventilatoren
- Inverterplatine, Reglerplatine

3.2.2 EcoTouch Ai1 Air LC Split Innengerät



- Das Innengerät beinhaltet:
- Warmwasserspeicher (204 l)
- Farbiges Touch-Display
- Zentraler Power-Schalter
- Intuitiv bedienbare Steuerungssoftware EasyCon
- Drehzahlgeregelte Umwälzpumpe der Effizienzklasse A
- Integrierter Elektroheizeinsatz 6 kW
- Kombiarmatur mit Sicherheitsventil, Fülldruckmanometer
- Luftableiter
- 3-Wege Umschaltventil
- Membranausdehnungsgefäß
- Durchflussmengenüberwachung
- Digitale Systemdrucküberwachung

3.2.3 Trinkwasserspeicher

Der Trinkwasserspeicher beinhaltet:

- Temperaturfühler
- Glattrohrwärmetauscher
- Kaltwasseranschluss

4 Komponenten und Aufbau

4.1 Heizzentrale und Außengerät



Alle Bauteile der Heizzentrale sind in einem für die Aufstellung im Gebäude vorgesehenen schützendem Stahlblechgehäuse montiert. Der Grundrahmen besteht aus gekanteten, dickwandigen Stahlprofil. Dieser bildet mit dem Rückwandrahmen, der aus dickwandigem Stahlblech besteht, eine Einheit. Seitenwände, Deckel und Frontwände sind abnehmbar.

Alle Gehäuseteile sind wahlweise in Weiß-Hochglanz oder Edelstahloptik lieferbar. Eine Schallisolierung sorgt für geringe Geräuschemissionen.

Der Trinkwasserspeicher bevorrätet 204 l, besteht aus Edelstahl und ist vollständig isoliert.



In der Außeneinheit befindet sich der komplette Kältekreis (nicht der Kondensator).

Für die Nutzung der Luftwärme als Heizungswärme und zur Trinkwassererwärmung in Ihrem Haus benötigen Sie:

- ein Außengerät,
- ein Innengerät mit Trinkwasserspeicher und Wärmeverteilerstation,
- einen Zwischenspeicher (nur bei Verwendung mit Gebläsekonvektoren, Radiatoren oder Fußbodenheizung mit Einzelraumregelung).

4.2 Aufbau und Steuerung



Komplette Warmwasser-Heizungszentrale mit integrierter zentraler Brauchwasserversorgung ausgeführt, bestehend aus: Wärmeerzeuger (Wärmepumpe), Wärmequellentechnik, Elektro-Widerstandheizung für Start-Up und Stand-By, Regelung und elektrische Steuerung, Standspeicher aus Edelstahl (Integralschaum gedämmt), vollständige Elektrik und Regelungstechnik, Touch Display mit EasyCon Software, Smartphone Steuerung mit EasyCon Mobile Software, Diagnosesystem.

Alle hydraulischen Anschlüsse sind auf der Rückseite. Alle Baugruppen im Rahmengestell montiert mit abnehmbarer, allseitiger wärme- und schalldämmter Verkleidung, Farbe signalweiß (RAL 9003) oder Edelstahloptik.

4.2.1 Elektronische Wärmepumpenregelung

Die Wärmepumpenregelung wird als Bestandteil der WATERKOTTE-Wärmepumpen ausgeliefert. Bei Verwendung außerhalb von WATERKOTTE-Wärmepumpen verfällt jeglicher Garantieanspruch.

Info: Technisches Details, Bedienung und Warnmeldungen (siehe *Betriebsanleitung für Wärmepumpenregelung*).

Die Regelung dient zur Steuerung und Überwachung von Heizungssystemen, die nach technischen Vorgaben der WATERKOTTE Wärmepumpen

GmbH mit WATERKOTTE Kompakt-Wärmepumpen betrieben werden. Erfüllt werden sämtliche Aufgaben hinsichtlich Regelung (abhängig von der Außentemperatur mit Pilotraumführung), Steuerung, Überwachung, Eigen-diagnose, Speicherung der Daten bei Ausfall usw.

ACHTUNG

Bei Einsatz in von WATERKOTTE nicht freigegebenen Systemen übernimmt WATERKOTTE ausdrücklich keine Funktionsgarantie. Eine Haftung für Folgeschäden durch nicht ordnungsgemäße Funktion innerhalb dieser Systeme wird ausdrücklich ausgeschlossen.

4.2.2 Sensorik

Die Sensorik der Regelung besteht aus:

- Temperatursensoren für Verdampfungstemperatur
- Drucktransmitter für Verflüssigungsdruck / Temperatur
- Sensoren zur Temperaturerfassung, Außenwandfühler, Vorlauf / Rücklauffühler (Heizung / Kühlung), Brauchwasserfühler, integrierte Wärmemengenmessung, Volumenstromsensor im Rücklauf

5 Transport an den Aufstellungsort

Geräte der Baureihe EcoTouch Ai1 Air LC Split werden anschlussfertig mit Blechverkleidung geliefert. Zum leichteren Transport werden Warmwasserspeicher, Innengerät und Verkleidungsbleche einzeln geliefert.

Zum Transport der Anlage sind mindestens zwei Personen nötig, da beispielsweise das Innengerät (Unterteil) 128 kg oder mehr wiegt.

Die Geräte werden erst am Montageort übereinander montiert. Beim Transport ist darauf zu achten, dass geeignete Transportmittel verwendet werden (Hubwagen, Transportrollen, Sackkarre).

ACHTUNG

Die Wärmepumpe ist unbedingt aufrecht zu transportieren! Transport in Schräglage (45°) ist nur vorübergehend beim Eintragen erlaubt. Liegender Transport bewirkt Ölverlagerung im Kompressor und kann Schaden beim Anlaufen an der Wärmepumpe verursachen.

ACHTUNG

Nach Entfernen oder Lösen des Kartons darf das Gerät nicht mehr durch Druck auf die Rohrleitungen oder Gehäuseverkleidung gekippt werden, da ansonsten Gehäuseteile und Rohrleitungen verbogen werden können.

5.1 Umgebungsvoraussetzungen für die Aufstellung

Bei der Auswahl des Aufstellungsraumes beachten Sie das Mindestvolumen unter Berücksichtigung des eingesetzten Kältemittels (nach EN 378-1).

Der Raum muss trocken sein. Die Raumtemperatur darf zwischen +5 °C und +25 °C liegen. Zur besseren Pflege ist ein Fundamentsockel empfehlenswert. Bei geringer Unebenheit empfehlen wir eine ca. 10 mm dicke Gummimatte zum Ausgleich.

6 Installation und Anschluss Innengerät

6.1 Innengerät aufstellen und anschließen

ACHTUNG



Nutzen Sie zum Anschluss der hydraulischen Verbindungen unbedingt das mitgelieferte Material (Verbindungsleitungen und Dichtungen).

Um Schäden an der Wärmeverteilstation zu vermeiden, halten Sie bei der Montage der Verbindungsleitungen mit einem entsprechen Werkzeug gegen.

Die Aufstellung des Innengerätes hat an einem ebenen und waagerechten Platz zu erfolgen.

- Wandabstand (Freiraum) vorn: mindestens 1000 mm.
- Aufgrund der Anschlüsse auf der Geräterückseite ist der Montageabstand zur Wand (hinten, Seite rechts, Seite links) so zu wählen, dass auch im Reparaturfall der Zugang gewährleistet ist.
- Empfehlung, für gute Zugänglichkeit im Servicefall: Wandabstand (Freiraum), links, rechts 400 mm. Wandabstand hinten mindestens 300 mm.

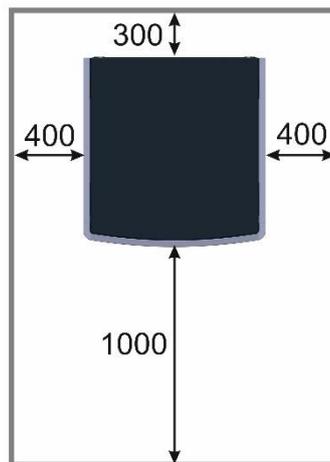


Abbildung 3: Empfehlung - Wandabstände bei der Aufstellung

6.1.1 Aufstellung des Innengerätes



Transportieren Sie das Innengerät an den vorgesehenen Aufstellungsort.

Richten Sie das Innengerät in waagerechter Position aus. Nutzen Sie dazu die Stellschrauben zur Höhenanpassung (unter den Ecken des Innengerätes), Schlüsselweite 30 mm.

6.1.2 Vorbereitung des Zusammenbaus



Damit nach erfolgtem Zusammenbau die Versorgungsleitungen zugänglich sind, ordnen Sie diese wie folgt an:

- Platzieren Sie die Anschlussschläuche für den Speicher seitlich am Innengerät (rechts).

Abbildung links: Anordnung der Anschlussschläuche vor dem Zusammenbau

6.1.3 Zusammenbau des Innengerätes

Setzen Sie das Speichermodul so auf das Unterteil, dass die Stahlprofile ineinandergreifen und die Rückwände sauber abschließen. Sichern Sie die Konstruktion an **jedem** Stahlprofil und an der Rückwand mit den **16** beiliegenden Linsenkopfschrauben (M8).

Tipp: Montieren Sie zuerst die Schrauben an der Rückwand.

Hinweis: Zum Aufsetzen des Speichermoduls sind mehrere Personen erforderlich. Das Speichermodul wiegt mindestens 65 kg.



Abbildung 4: Rückwand und Stahlprofile sind mit Linsenkopfschrauben (Pos. 1) gesichert

6.1.4 Speicher-Anschlussschlauch oben

Der obere Anschlussschlauch lässt sich **nicht mit montiertem** Schnellentlüfter an der Isolierung vorbeiführen. Darum wird der obere Teil des Schnellentlüfters erst abschließend montiert.

Vorgehensweise:

- Entfernen Sie den gelben Stopfen.
- Montieren Sie den Anschlussschlauch an den Speicher.
- Anschließend montieren Sie das Oberteil des Schnellentlüfters (Z13683) auf das T-Stück des Anschlussschlauches (siehe Pfeil).
- Nutzen Sie die mitgelieferten Dichtungen.



Abbildung 5: Speicheranschluss oben mit Entlüftungsventil

6.1.5 Speicher-Anschlussschlauch unten

Der untere Speicheranschluss besitzt kein Entlüftungsventil. Entfernen Sie den gelben Stopfen und montieren Sie den Anschlussschlauch an der vorgesehenen Stelle. Nutzen Sie dafür die mitgelieferte Dichtung.

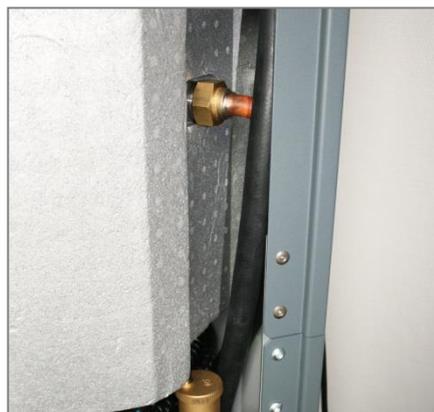


Abbildung 6: Speicheranschluss unten

6.1.6 Schalttafel

Die Schalttafel befindet sich vorne an dem Modul.

Hier befinden sich auch die Anschlussklemmen (1) für den Elektroanschluss.



Lebensgefahr durch Stromschlag!

Wärmepumpe nur im stromlosen Zustand öffnen!

Darf nur durch autorisiertes Fachpersonal geöffnet werden!

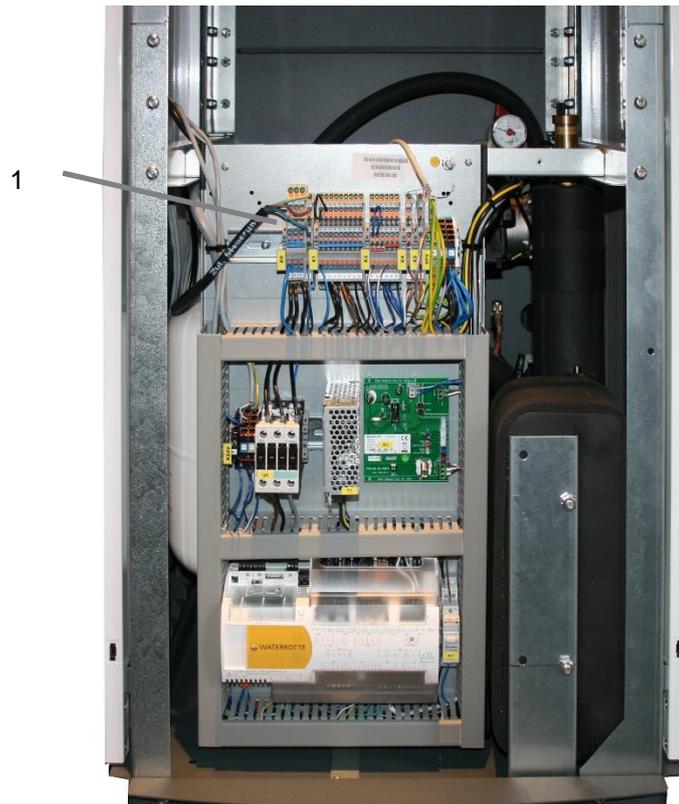


Abbildung 7: Schalttafel und Anschlussklemmen EcoTouch Ai1 Air LC Split

6.1.7 Temperaturfühler einbauen

Der mitgelieferte Temperaturfühler besitzt eine Spannlasche aus Federstahl zur sicheren Positionierung in der Tauchhülse. Biegen Sie die Spannlasche vor Einbau in die korrekte Position (siehe Abbildung 8). Anschließend schieben Sie den Temperaturfühler bis zum Anschlag in die Tauchhülse des Warmwasserspeichers. Schließen Sie den Temperaturfühler an den Klemmblock an (Anschlussposition, siehe Aufkleber der Klemmleiste).



Abbildung 8: Temperaturfühler mit Spannlasche (siehe Pfeil)



Abbildung 9: Tauchhülse mit Temperaturfühler am Edelstahlspeicher



Abbildung 10: Temperaturfühler bis zum Anschlag eingeschoben

6.1.8 Montage des Touch Displays

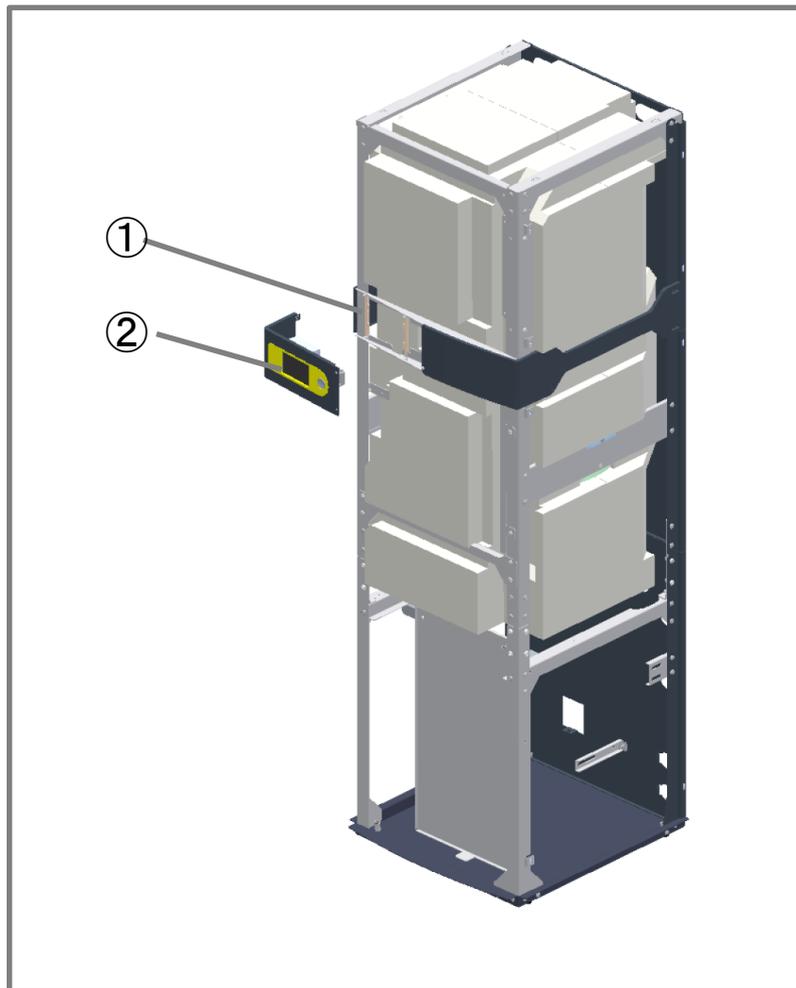


Abbildung 11: Montage des Touch Displays

Das Touch Display (2) wird vor der Montage der Blechteile befestigt.

Vorgehensweise:

- Stecken Sie den Anschlussstecker des vorkonfektionierten Kabels in die Anschlussbuchse auf der Rückseite des Touch Displays. Befestigen Sie das Kabel am linken Stahlprofil (Kabelbinder liegen bei).
- Die linken Laschen des Touch Display-Rahmens in die Aufnahmen (1) des am Wärmepumpenrahmen befestigten Kunststoffteiles schieben.
- Den Rahmen des Touch Displays mit zwei Schrauben fixieren.

6.1.9 Montage des Deckels und der Verkleidungsbleche

Um Transportschäden zu vermeiden, liegen die Deckel, Front- und Seitenbleche der Wärmepumpe gesondert bei.

Nach Herstellung sämtlicher Anschlüsse montieren Sie diese an den vorgesehenen Positionen (einsetzen und andrücken). Beachten Sie die Montage-reihenfolge (siehe Abbildung).

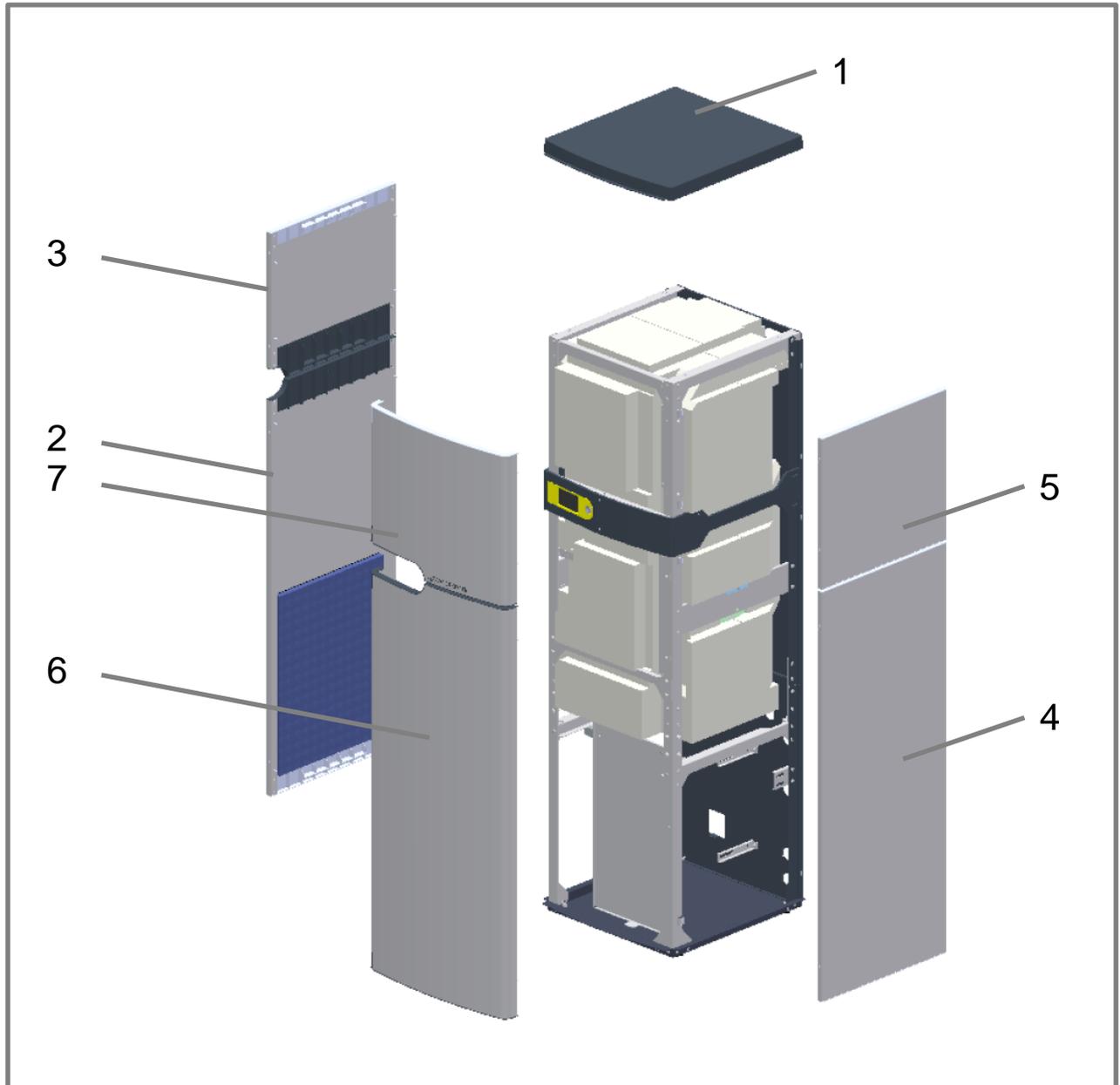


Abbildung 12: Montager Reihenfolge der Verkleidungsbleche

6.1.10 Demontage der Verkleidungsbleche



Der Wärmepumpe liegt ein Demontagewerkzeug bei. Nutzen Sie dieses Werkzeug zum Entfernen der Verkleidungsbleche und um Beschädigungen zu vermeiden.

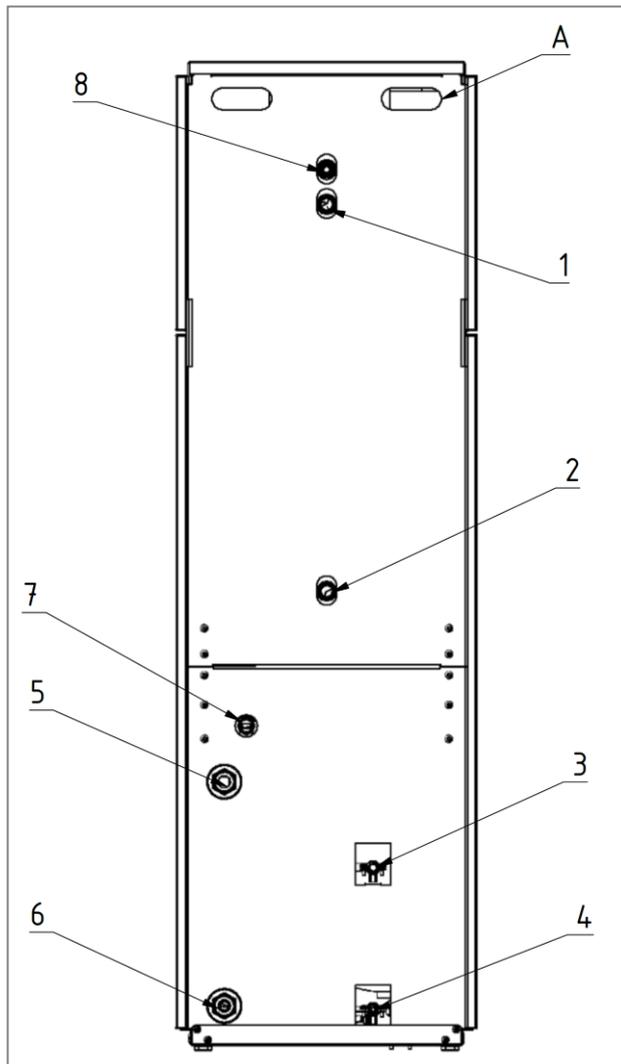


Die Verkleidungsbleche werden in umgekehrter Montagerihenfolge demontiert (siehe Abbildung 12).

Vorgehensweise:

- Halten Sie mit dem Demontagewerkzeug genügend Abstand zur unteren/oberen Blechkante um die Haltebolzen nicht zu beschädigen (siehe Abbildung).
- Das Demontagewerkzeug wird mit mäßiger Kraft, von Hand, in den Spalt zwischen den Front- und Seitenblech eingetrieben.

6.2 Anschlüsse (Rückseite) - EcoTouch Ai1 Air LC Split



Pos.	Bezeichnung	Gewinde
A	Kabeldurchführung	
1	Warmwasser AUS	G ¾" i
2	Kaltwasser EIN	G ¾" i
3	Kälteleitung EIN (Wärmepumpe Eintritt)	Cu-Rohr 16 mm
4	Kälteleitung AUS (Wärmepumpe Austritt)	Cu-Rohr 10 mm
5	Heizung Vorlauf	G 1¼" a flachdichtend
6	Heizung Rücklauf	G 1¼" a flachdichtend
7	Überdruckablauf KSG Heizung	¾" i
8	Sonderanschluss für Überdruckventil (Großbritannien)	G ¾" i

6.3 Anschlussmaße (EcoTouch Ai1 Air LC Split)

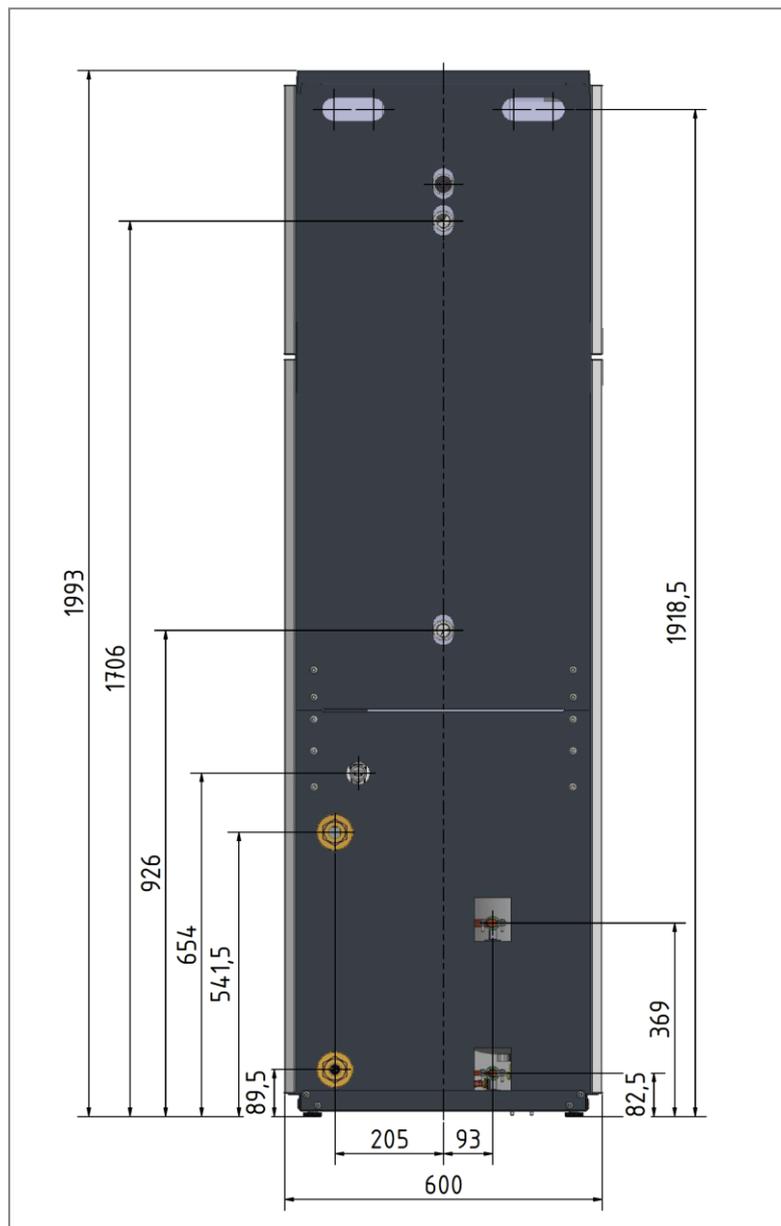


Abbildung 13: Alle Maße in mm, EcoTouch Ai1 Air LC Split (Rückseite)

6.4 Installation wasserseitig

Die Installation an die Heizungsanlage (Vor- / Rücklauf) sowie Warm- / Kaltwasser ist auf Grundlage der Anschlusspläne (siehe Kap. 6.2) auszuführen. Dabei sind die Vorgaben der gültigen Trinkwasserverordnung (nach DVGW) zu beachten.

ACHTUNG

Bei den Edelstahlspeichern ist hinsichtlich der Wasserqualität zu berücksichtigen, dass der Chloridgehalt kleiner 250 ppm ist und die maximale Betriebstemperatur 90 °C nicht überschreiten darf (siehe Tabelle).

ACHTUNG

Bei allen Flüssigkeit führenden Leitungen und Bauteilen ist der Frostschutz zu gewährleisten.

6.4.1 Wasserqualität (Edelstahlspeicher)

ACHTUNG

Um bei dem eingebauten Edelstahlspeicher den Korrosionsschutz sicherzustellen, ist hinsichtlich der Wasserqualität zu berücksichtigen, dass der Chloridgehalt kleiner 250 ppm ist und die maximale Betriebstemperatur 90 °C nicht überschreiten darf (siehe Tabelle, unten).

Maximale Betriebstemperatur	90 °C
Leitfähigkeit	max. 1250 µs/cm bei 25 °C
Sättigungsindex	-1,0 bis +0,8 bei 80 °C
pH	6,0 bis 8,5
Chlorid	< 250 mg/l bei 65 °C

6.4.2 Wärmepumpe mit Fußbodenheizung

Bei Fußbodenheizungsanlage dürfen Stahlrohre und andere Bauteile aus Stahl im Heizungskreislauf nicht eingesetzt werden. Verwenden Sie z.B. Edelstahl, Kupfer, Messing oder Kunststoff wie PE.

6.4.3 Wärmepumpe mit Heizkörpern (kein Kühlbetrieb)

Bei Anlagen mit Heizkörpern aus Stahl muss ein wirksamer Korrosionsinhibitor eingefüllt werden und ein Schmutzfänger (0,8 mm Maschenweiten) vor Eintritt in das Gerät angeschlossen werden. Das System ist dann entsprechend zu kennzeichnen und die Wartungsvorschriften des Lieferanten sind unbedingt zu befolgen.

ACHTUNG

Um Korrosion und Steinbildung in der Heizungsanlage (Umwälzpumpen, Heizkörper usw.) zu vermeiden, ist das Heizungswasser gemäß VDI 2035 aufzubereiten (z.B. mit Korrosionsschutzmittel).

7 Außengerät aufstellen und anschließen

7.1 Auswahl des Aufstellungsortes für die Außenanlage

- Wir empfehlen zur standfesten Montage die Nutzung von zwei Betonwinkeln mit einem Kiesbett zum Kondenswasserablauf. Eine Kondenswasserableitung in ein Abflussrohr lässt sich mit dem optional erhältlichen Ölprotector mit Kondensatwanne (Z24105) realisieren.
- Wählen Sie den Aufstellungsort so, dass der Netzanschluss und die Verlegung der Rohre zur Innenanlage einfach zu bewerkstelligen sind.
- Vermeiden Sie Aufstellungsorte, die direkter Sonneneinstrahlung / anderen Hitzequellen ausgesetzt sind.
- Wählen Sie den Aufstellungsort so, dass von der Anlage ausgehende Geräusche die Nachbarschaft nicht stören.
- Vermeiden Sie Aufstellungsorte, an denen entzündliche Gase austreten, hergestellt werden, ausströmen / sich ansammeln.
- Beachten Sie, dass bei Betrieb der Anlage Wasser heruntertropfen kann. Sorgen Sie für freien Kondensatablauf.
- Das Fundament der Anlage muss in der Lage sein die Gewichtskraft und Schwingungen der Anlage über den gesamten Betriebszyklus in den Baugrund abzuleiten.
- Wählen Sie einen waagerechten Aufstellungsort.
- Vermeiden Sie Aufstellungsorte, an denen die Anlage mit Schnee bedeckt werden kann. In Gegenden, in denen mit schwerem Schneefall zu rechnen ist, müssen spezielle Vorkehrungen getroffen werden (die Wahl eines höheren Aufstellungsorts / die Montage einer Abdeckhaube vor der Öffnung der Luftansaugung) um zu vermeiden, dass Schnee die Luftansaugung blockiert / direkt hineingeblasen wird. Dadurch kann der Luftstrom vermindert werden und es treten Fehlfunktionen auf.
- Vermeiden Sie Aufstellungsorte, die Öl, Dampf oder Schwefelgas ausgesetzt sind.
- Die Bodenplatte und die Befestigungsteile der Außenanlage müssen regelmäßig auf Festigkeit, Risse und andere Schäden geprüft werden. Wenn solche Schäden nicht behoben werden, kann die Anlage, abhängig vom Montagestandort herabfallen und dabei Verletzungen / Sachschäden verursachen.
- Wählen Sie einen Aufstellungsort an dem möglichst wenige Fremdkörper (Blätter u.ä.) in das Gerät gelangen können.
- Die maximale Rohrleitungslänge zwischen Innen- und Außengerät darf nicht überschritten werden.

⚠️ WARNUNG**Verletzungsgefahr!**

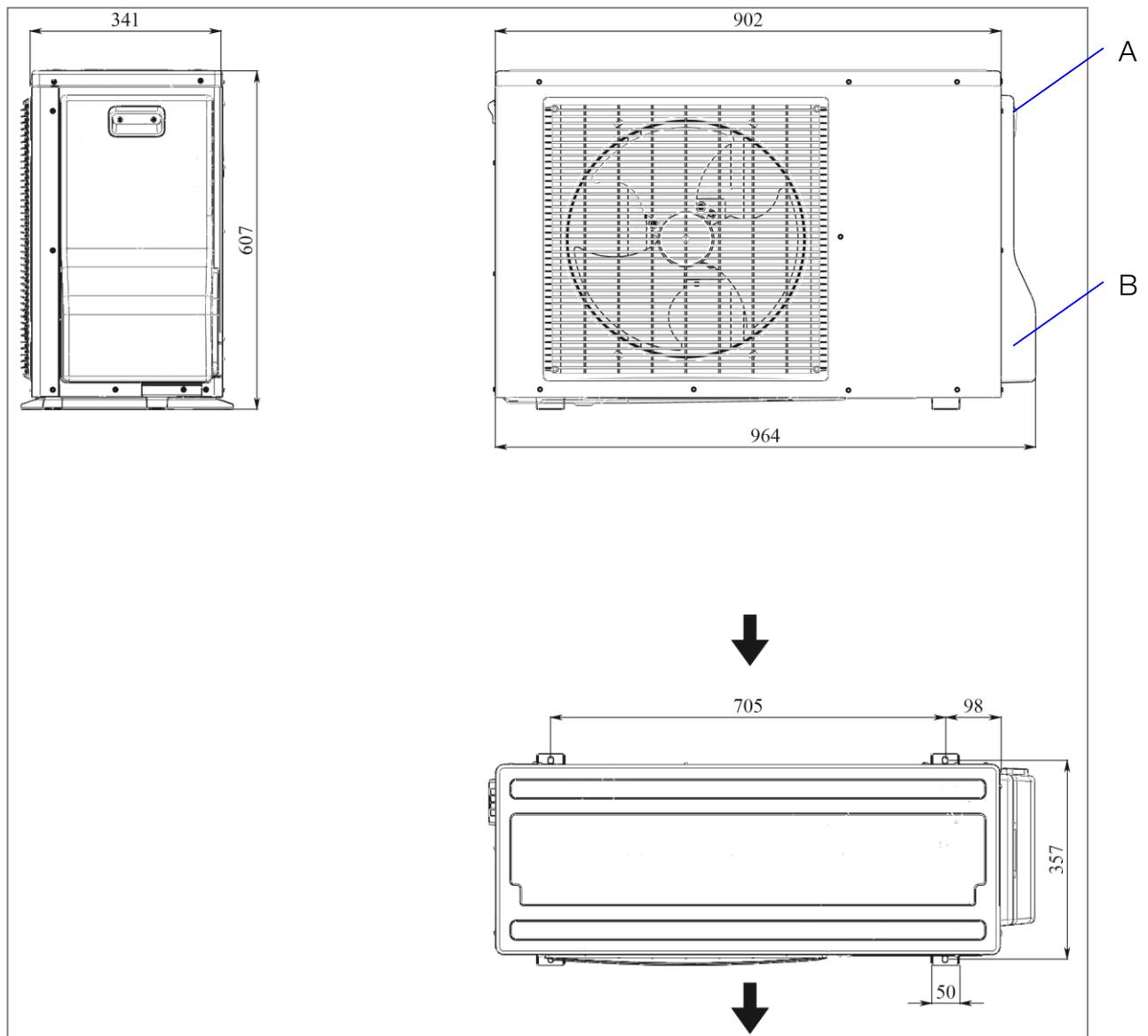
Wenn die Anlage an der Unterseite getragen wird, besteht die Gefahr, dass Hände / Finger gequetscht werden.

ACHTUNG**Hinweis:**

Die Lamellen des Außengerätes sind sehr empfindlich. Starke äußere Einwirkungen wie Stöße, Fußbälle oder Hagelschlag können sie beschädigen. Wir empfehlen bei derart exponierten Aufstellungsorten einen geeigneten Schutz, wie eine Umzäunung oder ein Dach, zu montieren.

Außengerät aufstellen und anschließen

7.1.1 Abmessungen und Anschlussmaße Außengerät 4 kW



A	Kabeldurchführungen, Elektroanschluss
B	Abdeckung: Anschluss Kältemittelleitung

Außengerät aufstellen und anschließen

7.1.2 Abmessungen und Anschlussmaße Außengerät 8 kW

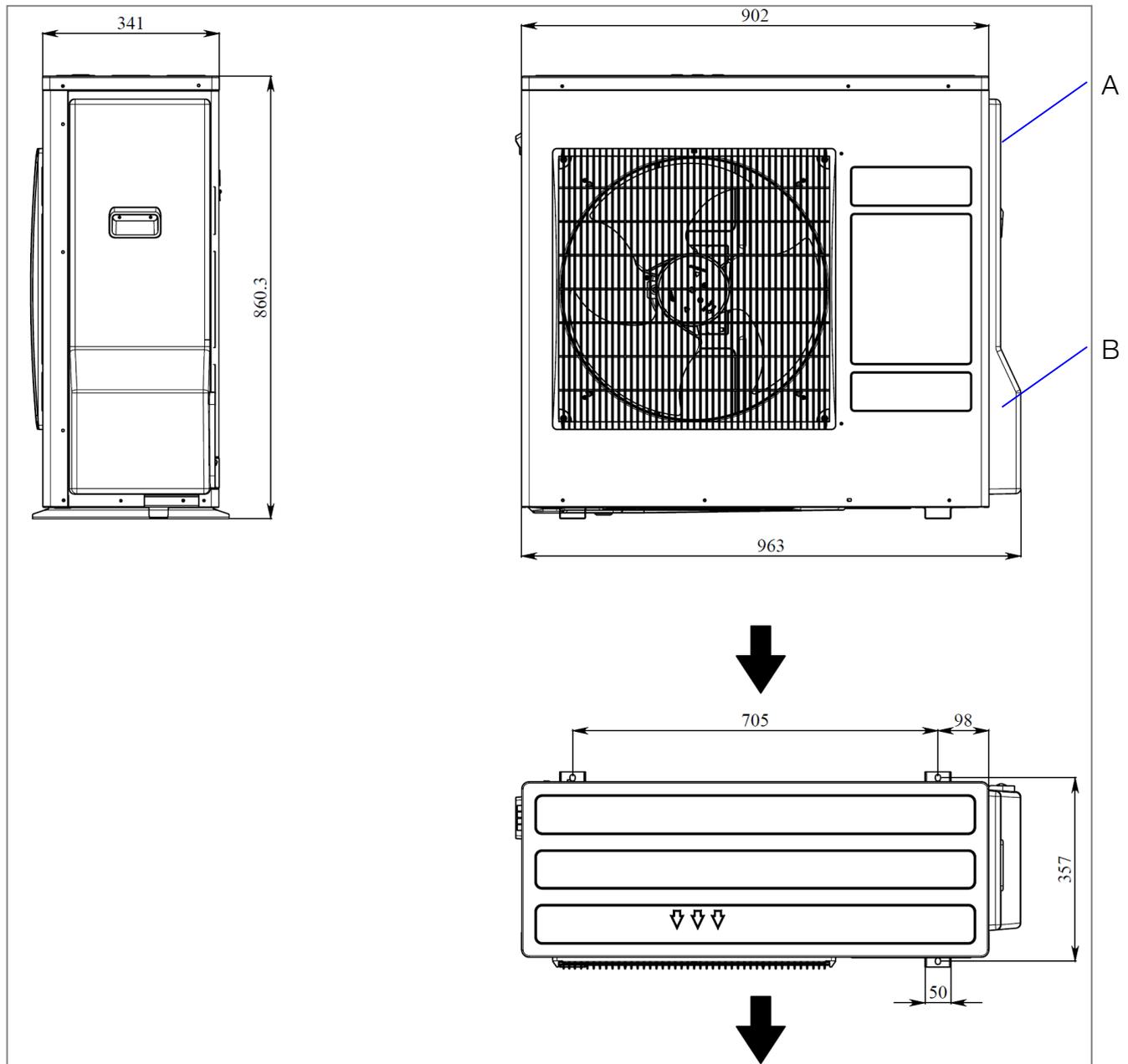


Abbildung 15: Abmessungen Außengerät 8 kW - BS700859 (alle Maße in mm)

A	Kabeldurchführungen, Elektroanschluss
B	Abdeckung: Anschluss Kältemittelleitung

Außengerät aufstellen und anschließen

7.1.3 Abmessungen und Anschlussmaße Außengeräte 11 kW oder 15 kW

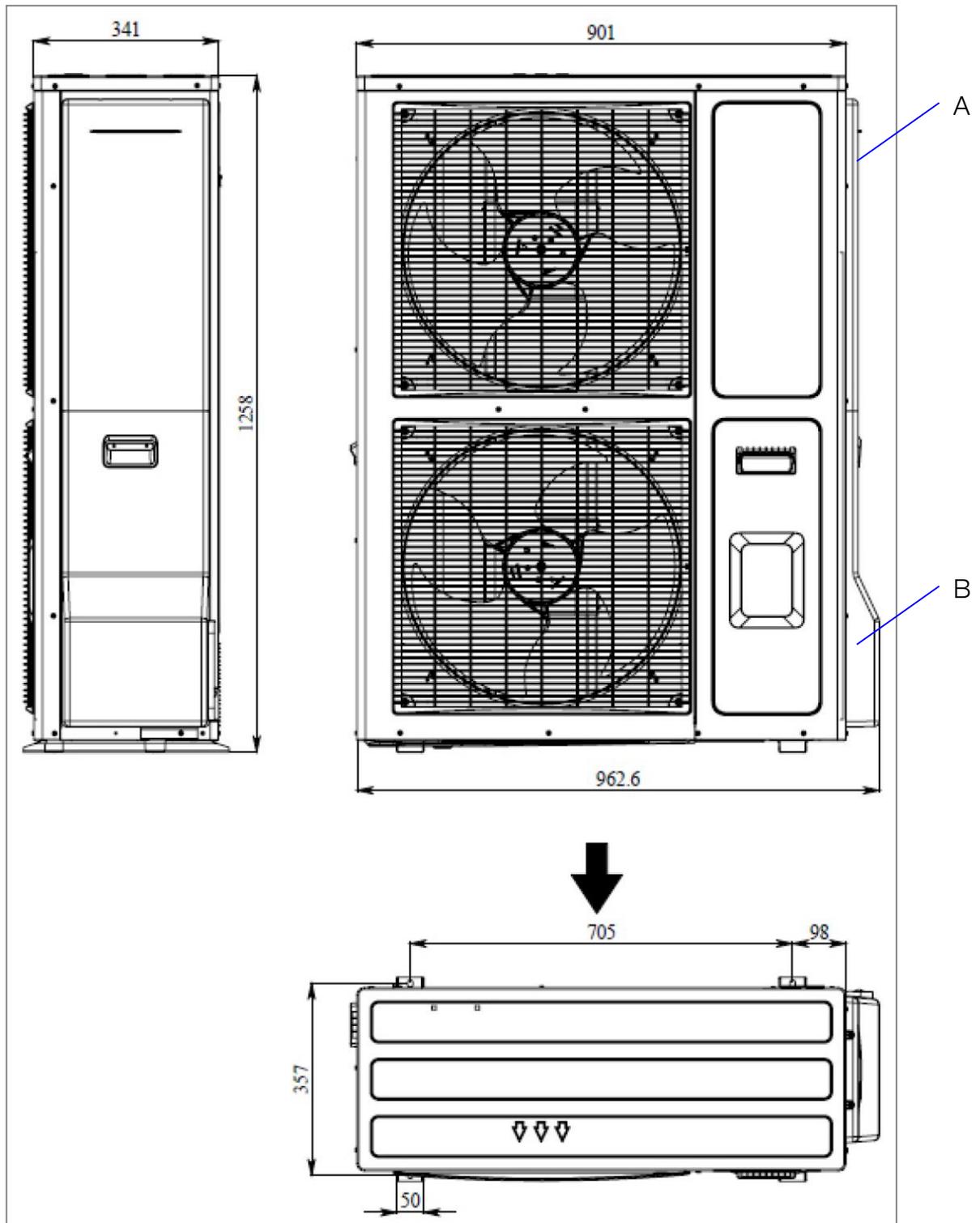


Abbildung 16: Abmessungen Außengeräte 11 oder 15 kW - BS701150/BS701150, Art. Nr. BS701250/BS701250, Art. Nr. BS701550 (alle Maße in mm)

A	Kabeldurchführungen, Elektroanschluss
B	Abdeckung: Anschluss Kältemittelleitung

7.2 Freiraum für Belüftung und Bedienung

Bei Anbringung des Außengerätes auf dem Dach / einem anderen, nicht vor Wind geschützten Ort, richten Sie die Luftaustrittsöffnung so aus, dass sie nicht unmittelbar starkem Wind ausgesetzt ist. Wenn starker Wind direkt in die Luftaustrittsöffnung bläst, kann dadurch der normale Luftstrom beeinträchtigt werden und so Fehlfunktionen entstehen.

Im Folgenden zeigen Beispiele Vorkehrungen gegen starken Windeinfluss:

- Richten Sie die Luftaustrittsöffnung mit einem Abstand von etwa 50 cm auf die nächstgelegene Wand aus.
- Luftauslassführung: Bringen Sie die Anlage so an, dass die Abluft aus der Luftaustrittsöffnung im rechten Winkel zu derjenigen Richtung geführt wird, aus der saisonal bedingt starker Wind bläst.

7.3 Montage im Fundament oder an der Wand

Montieren Sie das Gerät fest mit vier Schrauben M10 in einem geeigneten Fundament (Schrauben und Muttern gehören nicht zum Lieferumfang). Beachten Sie:

- Anschlussrichtungen: Der Anschluss (Verrohrung und Verdrahtung) erfolgen von der Seite)
- Stellen Sie sicher, dass das Wasser beim Abtauen abfließen kann. Dies können Sie durch eine Auskofferung des Untergrunds erreichen.
- Die Installationshöhe ist abhängig von den klimatischen Bedingungen am Aufstellort. Montieren Sie das Gerät in einer Höhe die mögliche Überschwemmung oder starken Schneefall berücksichtigt, mindestens aber ca. 40 cm bis 60 cm vom Boden entfernt, damit Kondenswasser frei ablaufen kann. So kommt es selbst bei Schneefall zu keinen Beeinträchtigungen.

Hinweis: Eisbildung ist insbesondere in sehr kalter Jahreszeit möglich. Dies kann in Extremfällen die Ventilatoren blockieren. Abhilfe: Sorgen Sie für einwandfreien Ablauf des Abtauwassers und entfernen Sie übermäßige Eisbildung unter dem Gerät gegebenenfalls manuell.

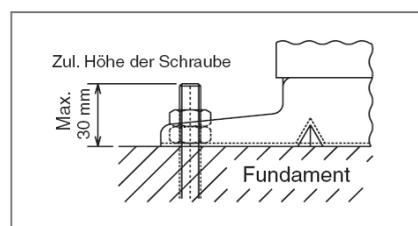


Abbildung 17: Verschraubung im Fundament

Die WATERKOTTE GmbH bietet ein Wandmontageset an.

- Stellen Sie sicher, dass das Wasser beim Abtauen abfließen kann. Stellen Sie sicher, dass der gesamte Ablauf frostfrei ist, um ein Zufrieren im Winter zu vermeiden. Dazu kann ggf. auch eine Rohrbegleitheizung eingesetzt werden.

7.4 Aufstellung und Platzbedarf (Außengerät)

Zur Ermittlung des Platzbedarfes beachten Sie die Abbildungen.

1. Vor einer Wand, Luftaustritt frei nach vorne; Strömungshindernis hinten
2. Vor einer überdachten Wand, Luftaustritt frei nach vorne; Strömungshindernisse hinten und oben
3. In einer Nische: Strömungshindernisse hinten und an beiden Seiten
4. Vor einer Wand, Luftaustritt in Richtung Wand; Strömungshindernis vorne.
5. Zwischen zwei Wänden, Luftaustritt in Richtung Wand, Seiten frei; Strömungshindernis vorne und hinten.
6. In einer überdachten Nische, Luftaustritt frei nach vorne; Strömungshindernis hinten, an beiden Seiten und oben.

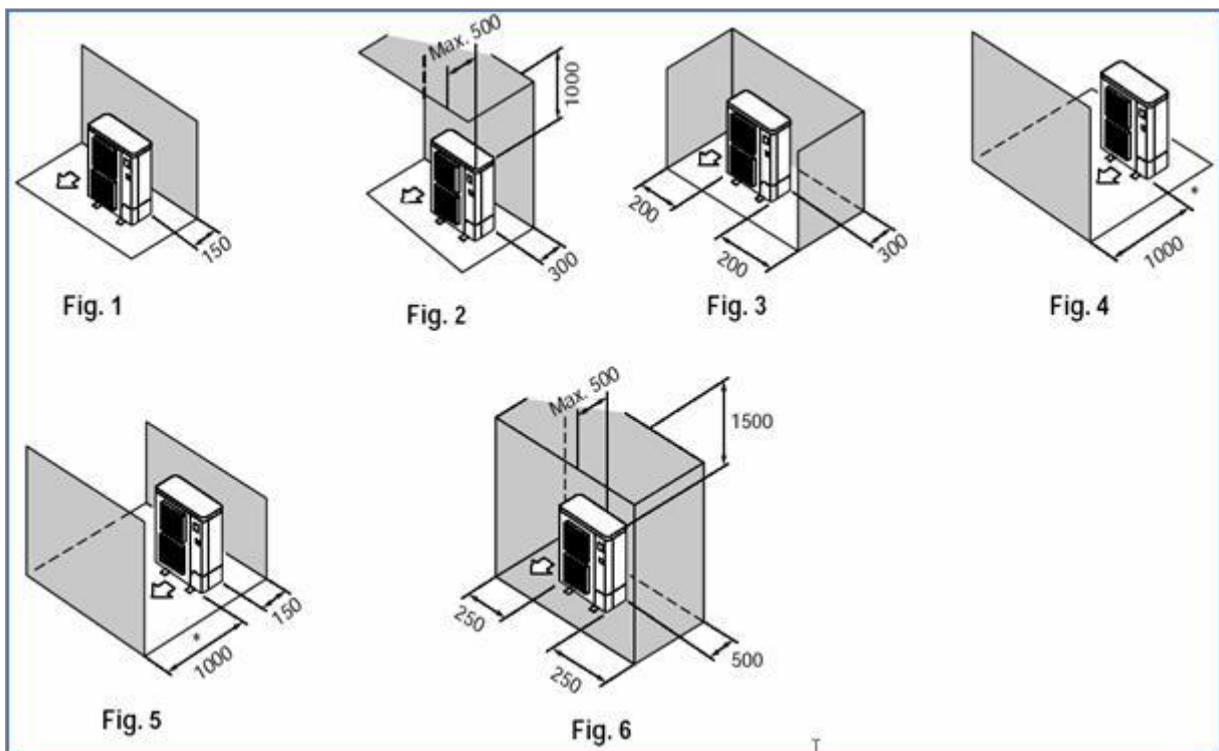


Abbildung 18: Platzbedarf und Mindestabstände bei der Montage, alle Maße in mm

8 Verbindungsanschlüsse Außengerät / Innengerät

Es ist bauseits eine Rohrleitungsverbindung zwischen Außengerät und Innengerät zu erstellen.

ACHTUNG

Um Schäden an den Geräten zu vermeiden, halten Sie bei der Montage der Verbindungsleitungen mit einem entsprechen Werkzeug gegen. Als Kältemittelleitungen empfehlen wir den Einsatz der vorisolierten original WATERKOTTE Doppel-Kupferrohrringe und der passenden Schraubrohrscheiben.

8.1 Maximale Leitungslängen und Kältemittelfüllung / Zusatzfüllung

Das Außengerät ist bereits ab Werk mit Kältemittel R410A vorgefüllt und ermöglicht Leitungslängen (einfache Weglänge) bis zu 7,5 m bzw. 12,5 m, ohne dass eine weitere Zusatzfüllung erforderlich ist.

Bei Leitungslängen unter 7,5 m bzw. 12,5 m reicht diese Vorfüllung aus, überschüssiges Kältemittel braucht bei Neuanlagen grundsätzlich nicht abgelassen werden.

Bei Leitungslängen über 7,5 m bzw. 12,5 m muss zusätzliches Kältemittel R410A nachgefüllt werden.

Baureihe	Vorfüllung ab Werk	vorgefüllt bis	Nachfüllung bei > 7,5 m >12,5 m	Max. Leitungslänge	Max. Höhendifferenz
5004.5	1,40 kg	7,5 m	+ 30 g/m	20 m	10 m
5008.5	2,15 kg	12,5	+ 60 g/m	30 m	15 m
5011.5	2,95 kg	12,5	+ 60 g/m	30 m	15 m
5015.5	3,50 kg	12,5	+ 60 g/m	50 m	25 m

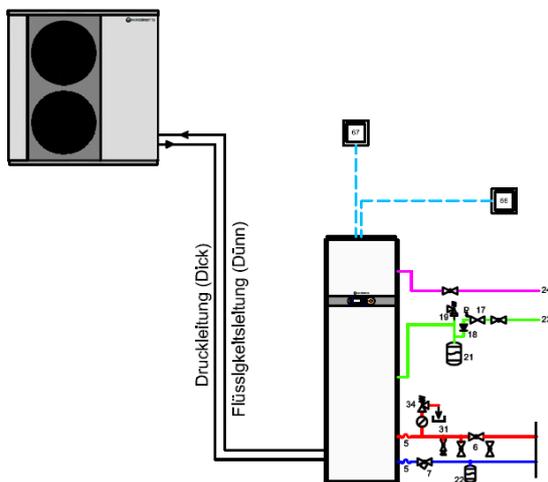
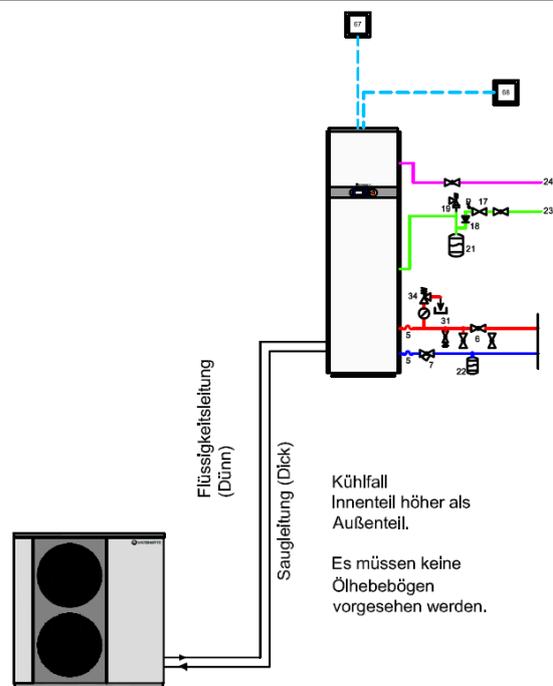
8.2 Ölfallen

Zur Sicherstellung des permanenten Ölflusses in der Kältemittelleitung ist es erforderlich, bei kritischen Einbausituationen, in den Leitungen in denen gasförmiges Kältemittel vorliegt, Ölfallen vorzusehen.

WATERKOTTE Originalzubehör:

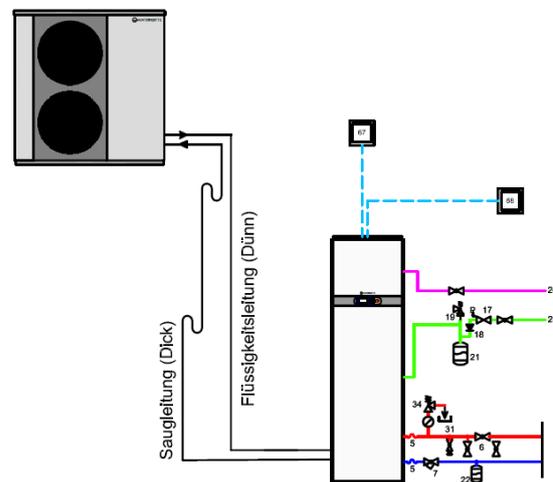
Als Zubehör bietet WATERKOTTE fertigisolierte Ölhebebögen in folgenden Dimensionierungen an:

- 12 mm Art. Nr.: Z22269
- 16 mm Art. Nr.: Z22268



Heizfall
Aussenteil höher als Innenteil.

Es müssen keine Ölhebebögen vorgesehen werden.



Kühlfall
Aussenteil höher als Innenteil.

Ölhebebögen je 5,0 m Höhenunterschied vorsehen

8.3 Isolierung

Als Kältemittelleitung empfehlen wir den Einsatz der vorisolierten original WATERKOTTE Doppel-Kupferrohre 6 / 12 x 1,0 mm (Z24090) oder 10 / 16 x 1,0 mm (Z16956) und passende Schraubbohrschellen (Z16957).

Hinweis: Um Wärmeverluste zu verhindern wird empfohlen die Kältemittelleitungen zusätzlich zu dämmen. Beachten Sie dazu die ENEC bzw. VDI 2055.

8.3.1 Prüfen der Rohre auf Dichtigkeit (empfohlenes Verfahren)

Prüfmittel: Stickstoff

Vergewissern Sie sich, dass die Sperrventile A u. B geschlossen sind und öffnen Sie sie nicht.

Schließen Sie das Prüfwerkzeug (Sperrventil A) an.

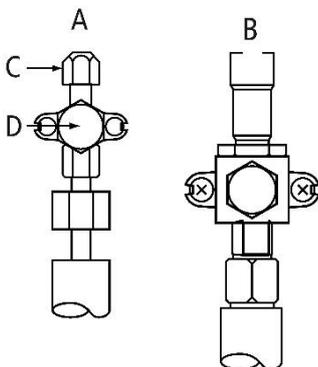
Bauen Sie über die Wartungseinheit C des Flüssigkeitssperrventils A Druck in den Kältemittelleitungen auf.

Bauen Sie den Druck nicht sofort auf den angegebenen Wert auf, sondern erhöhen Sie ihn nach und nach:

1. Bauen Sie einen Druck von 0,5 MPa (5 bar) auf, warten Sie fünf Minuten, und vergewissern Sie sich dann, dass der Druck nicht abfällt.
2. Bauen Sie einen Druck von 1,5 MPa (15 bar) auf, warten Sie fünf Minuten, und vergewissern Sie sich dann, dass der Druck nicht abfällt.
3. Bauen Sie einen Druck von 4,2 MPa (42 bar) auf (max. Betriebsüberdruck) und messen Sie Umgebungstemperatur und Kältemitteldruck.
4. Wenn der angegebene Druck einen Tag lang gehalten wird und nicht abfällt, haben die Rohre den Test bestanden, und es gibt keine Undichtigkeit.

5. Wenn sich die Umgebungstemperatur um 1 °C ändert, ändert sich dabei der Druck um etwa 0,01 MPa (0,1 bar). Nehmen Sie die erforderlichen Korrekturen vor.

6. Wenn der Druck in den Schritten (2) / (3) abfällt, entweicht Gas. Suchen Sie nach der Gasaustrittsstelle.



A Absperrventil, Flüssigkeitsseite
 B Absperrventil Gasseite
 C Ausgang der Wartungseinheit
 D Abschnitt öffnen/schließen

8.4 Kältemittelleitungsanschlüsse Außengerät



Die Kältemittelleitungsanschlüsse (Bördelanschlüsse) befinden sich an der rechten Außenseite des Gerätes (siehe Pfeil).

Zum Anschluss der Kältemittelleitungen, muss die Abdeckung entfernt werden. Dazu entfernen Sie die 2 Schrauben in der Griffmulde (A) und drücken die Abdeckung leicht nach unten. Jetzt lässt sich die Abdeckung entfernen.

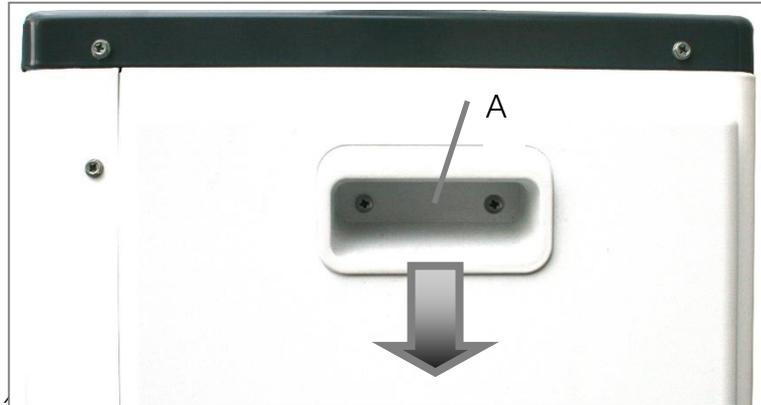


Abbildung 21: Kältemittelleitungsanschlüsse (Bördelanschlüsse) 1 – Flüssigkeitsseite; 2 - Gasseite

		7004.5	7008.5	7011.5	7015.5
1	Flüssigkeitsseite	1/4" (6 mm)	3/8" 10 (mm)	3/8" 10 (mm)	3/8" 10 (mm)
2	Gasseite	1/2" 12 (mm)	5/8" 16 (mm)	5/8" 16 (mm)	5/8" 16 (mm)

Passende Adapter für metrisches Rohr liegen der Inneneinheit bei.

8.5 Kältemittel

8.5.1 Anforderung im Umgang mit dem Kältemittel R410A

Arbeiten an Kälte- und Klimaanlage dürfen Sie ausschließlich durch sachkundige Personen durchführen lassen. Sachkundig ist, wer eine technische / handwerkliche Ausbildung in Verbindung mit einem anerkannten Sachkundenachweis gemäß Chemikalien-Klimaschutzverordnung nachweisen kann. Eine abgeschlossene Ausbildung / ein Studium im Bereich von Kälteanlagen bzw. -technik gilt ebenfalls als Nachweis der Sachkunde.

Sie dürfen Inspektionen an kältetechnischen Einrichtungen, die einen Eingriff in den Kältemittelkreislauf erfordern, nur durch unterwiesenes Betriebspersonal durchführen lassen. Die Unterweisung muss durch sachkundige Personen erfolgen (diese Vorgaben können innerhalb der EU variieren, beachten Sie daher die Gesetze und Verordnungen des jeweiligen Landes).

8.5.2 Sicherheitshinweise im Umgang mit Kältemittel

Folgende Sicherheitshinweise zu beachten:

- Tragen Sie stets Schutzbrille und Schutzhandschuhe!
- Bei normalem Atmosphärendruck und Umgebungstemperaturen verdampft flüssiges Kältemittel so plötzlich, dass es bei Kontakt mit der Haut / den Augen zu Erfrierungen des Gewebes kommen kann (Erblindungsgefahr).
- Kommt es zum Kontakt mit dem Kältemittel, müssen Sie die betreffenden Stellen sofort mit viel kaltem Wasser spülen. Keinesfalls reiben! Suchen Sie umgehend einen Arzt auf!
- Sorgen Sie bei Arbeiten am Kältemittelkreislauf für eine gute Belüftung des Arbeitsplatzes. Das Einatmen hoher Konzentrationen gasförmigen Kältemittels führt zu Schwindel- und Erstickungsgefühlen.
- Führen Sie Arbeiten am Kältemittelkreislauf keinesfalls in Arbeitsgruben durch. Das gasförmige Kältemittel ist schwerer als Luft. Es kann sich in der Grube in hohen Konzentrationen ansammeln.
- Rauchen Sie nicht! Kältemittel kann durch die Zigaretteglut in giftige Substanzen zersetzt werden.
- Bringen Sie das Kältemittel nicht mit offenem Feuer / heißem Metall in Berührung. Es können tödliche Gase entstehen.
- Lassen Sie Kältemittel niemals in die Atmosphäre entweichen. Sobald Sie den Kältemittelbehälter / das Klimasystem öffnen, tritt der Inhalt mit hohem Druck aus. Die Höhe des Drucks hängt von der Temperatur ab. Je höher die Temperatur, desto höher ist der Druck.
- Vermeiden Sie Hitzeeinwirkung auf Bauteile der Anlage. Ansonsten müssen Sie die Anlage vorher entleeren.
- Beim Abnehmen der Serviceschläuche dürfen Sie die Anschlüsse nicht in Richtung Ihres Körpers halten. Es können noch Kältemittelreste austreten.
- Ändern Sie niemals die werkseitige Einstellung der Expansionsventilregelung.

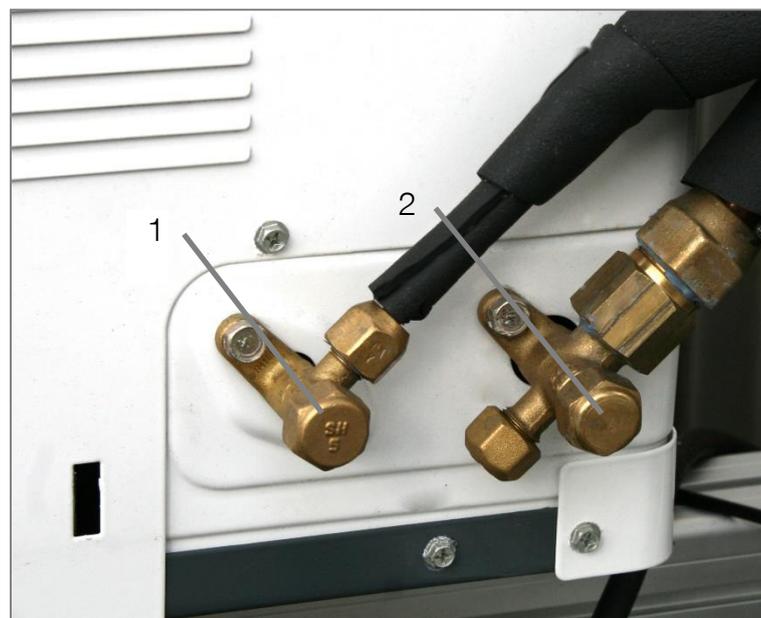
8.6 Kältekreislauf befüllen

Voraussetzungen:

- Die Kälteleitungsverbindungen zwischen Außen- und Innengerät sind hergestellt.
- Die Rohrleitungen wurden auf Dichtigkeit geprüft (Druckprobe).
- Das Außengerät ist mit Kältemittel (R410A) vorgefüllt (ab Werk).

Vorgehensweise:

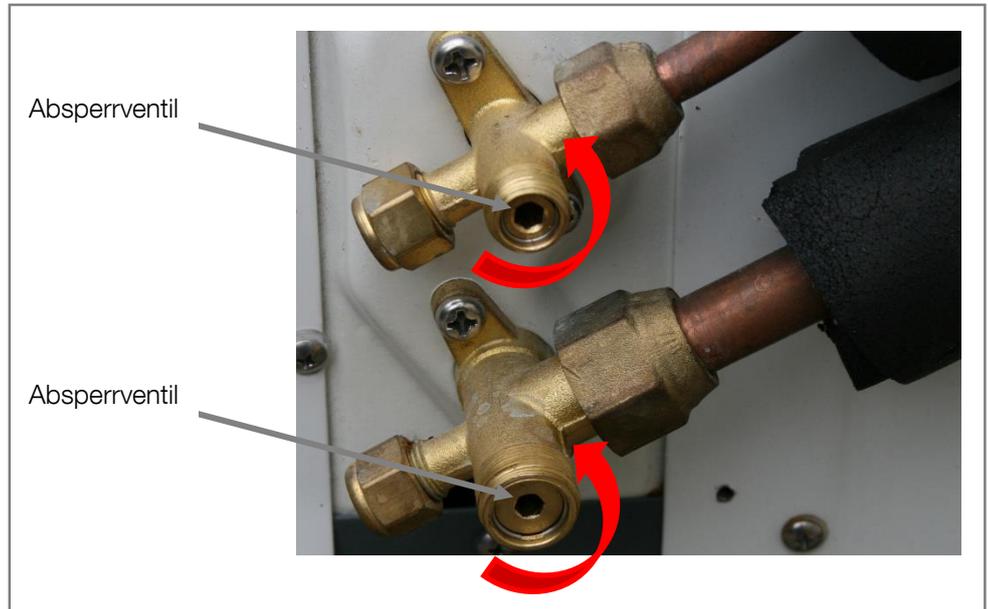
1. Vakuumpumpe am Außengerät anschließen (Schraderventil, öffnet selbsttätig).
2. Vakuumpumpe starten.
3. Nach ca. 70 Minuten ist bei Verwendung einer Hochleistungsvakuumpumpe das notwendige Vakuum (-101 kPa / 5 Torr) erzeugt.
4. Ventil zum Verbindungsschlauch der Vakuumpumpe schließen.
5. Öffnen Sie die zwei Ventile (1 u. 2) am Außengerät. Das Kältemittel strömt in das Gesamtsystem.
6. Verbindungsschlauch der Vakuumpumpe abnehmen



So öffnen Sie die Ventile:

- Entfernen Sie die Schutzkappen.
- Das Ventil wird mit einem geeigneten Werkzeug (Inbus) vollständig geöffnet.

Hinweis: Die Kugelabsperrentile werden erst zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme dauerhaft geöffnet.



7. Nachdem beide Ventile vollständig geöffnet sind schrauben Sie die Schutzkappen wieder auf und ziehen sie fest (20 – 25 Nm).

Hinweis: Wird es versäumt die Kappen wieder aufzusetzen, kann möglicherweise Kältemittel austreten.

8.7 Installation wasserseitig

Die Installation an die Heizungsanlage (Vor- / Rücklauf) sowie Warm- / Kaltwasser ist auf Grundlage der Anschlusspläne auszuführen.

Dabei sind die Vorgaben der gültigen Trinkwasserverordnung (nach DVGW) zu beachten.

ACHTUNG

Bei allen Flüssigkeit führenden Leitungen und Bauteilen ist der Frostschutz zu gewährleisten.

ACHTUNG

Bei den Edelstahlspeichern ist hinsichtlich der Wasserqualität zu berücksichtigen, dass der Chloridgehalt kleiner 250 ppm ist und die maximale Betriebstemperatur 90 °C nicht überschreiten darf.

9 Elektroarbeiten

Vor den Elektroarbeiten:



Lebensgefahr durch Stromschlag!

Alle Arbeiten an den elektrischen Ausrüstungen der Wärmepumpe dürfen grundsätzlich nur von ausgebildeten Elektro-Fachkräften ausgeführt werden!

- Der Einsatz eines Fehlerstromschutzschalters ist beim Elektroversorgungsunternehmen zu erfragen. Bei Einsatz eines Fehlerstromschutzschalters wird ein TYP B empfohlen.
- Das Außengerät erhält Dauerspannung durch die Unterverteilung.
- Verwenden Sie für die Netzleitungen handelsübliche Kabel mit ausreichender Kapazität. Andernfalls besteht die Gefahr von Kurzschlüssen, Überhitzung / eines Brandes.
- Achten Sie bei der Installation der Netzleitungen darauf, dass keine Zugspannung für die Kabel entsteht. Wenn sich die Anschlüsse lösen, besteht die Gefahr, dass die Kabel aus den Klemmen rutschen / brechen; dies kann Überhitzung / einen Brand verursachen.
- Hauptschalter am Gerät (neben dem Bedienfeld): Bei eingeschaltetem Hauptschalter (Schalter leuchtet) das Innengerät betriebsbereit.
- Die Leistungsverbindung erfolgt länder- und typspezifisch.



Lebensgefahr durch Stromschlag!

Die Spannungsversorgung von Heizelement, Steuerspannung liegt an den Hauptklemmen/ Schaltschützen der Innenmodule an!

Das Außengerät wird separat von der Unterverteilung versorgt. Die Abschaltung muss bei Wartungs- und Reparaturarbeiten am Haus-Sicherungsverteiler erfolgen. Anlage anschließend vor Wiedereinschalten sichern.

9.1 Elektroanschluss Außengerät



Zum Anschließen der Außeneinheit entfernen Sie die Abdeckung an der rechten Seite des Gerätes (siehe Kap. 8.4).

Beachten Sie die Anschlussschemata!

ACHTUNG

Der Neutralleiter muss unbedingt mit angeschlossen werden.
Bei Nichtbeachtung: Zerstörung der Platine am Außengerät.

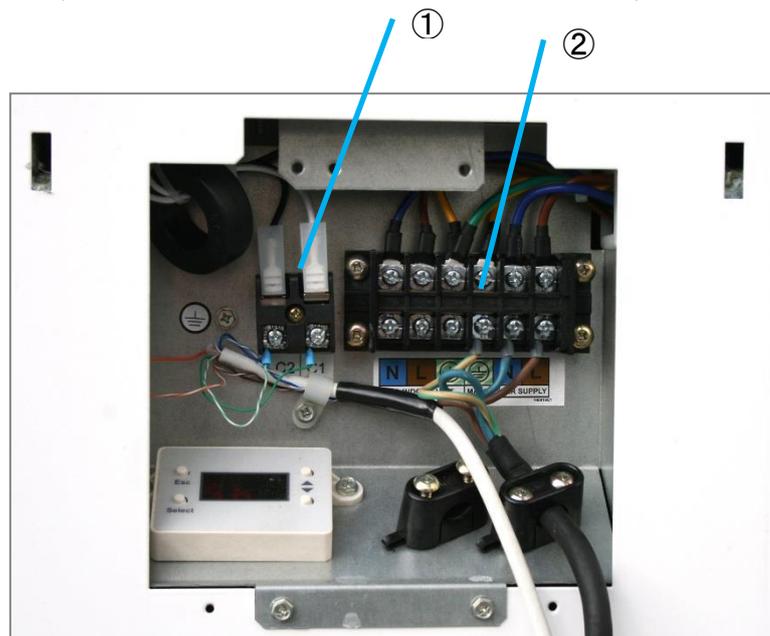
9.1.1 Kabelquerschnitte

Sämtliche Kabelquerschnitte/Typen sind von einer Elektrofachkraft nach den jeweils gültigen DIN-Normen vor Ort festzulegen.

- **Beispiele:**
Bei einer Wechselstromleitung von $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ ist die zulässige Gesamtlänge, bei einem Spannungsfall von 3 % einer Vorsicherung von 10 A (Steuersicherung) und einem Kupferleitwert von 58. Maximallänge: 29 Meter!
- Bei einer Wechselstromleitung von $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ ist die zulässige Gesamtlänge, bei einem Spannungsfall von 3 % einer Vorsicherung von 10 A (Steuersicherung) und einem Kupferleitwert von 58. Maximallänge 48 Meter!

Hinweis: Die verschiedenen Einflussfaktoren (Kabelverlegung, Umgebungstemperatur) nach DIN VDE 0289-4 wurden in diesen Angaben nicht berücksichtigt, weil diese den örtlichen Gegebenheiten angepasst werden müssen.

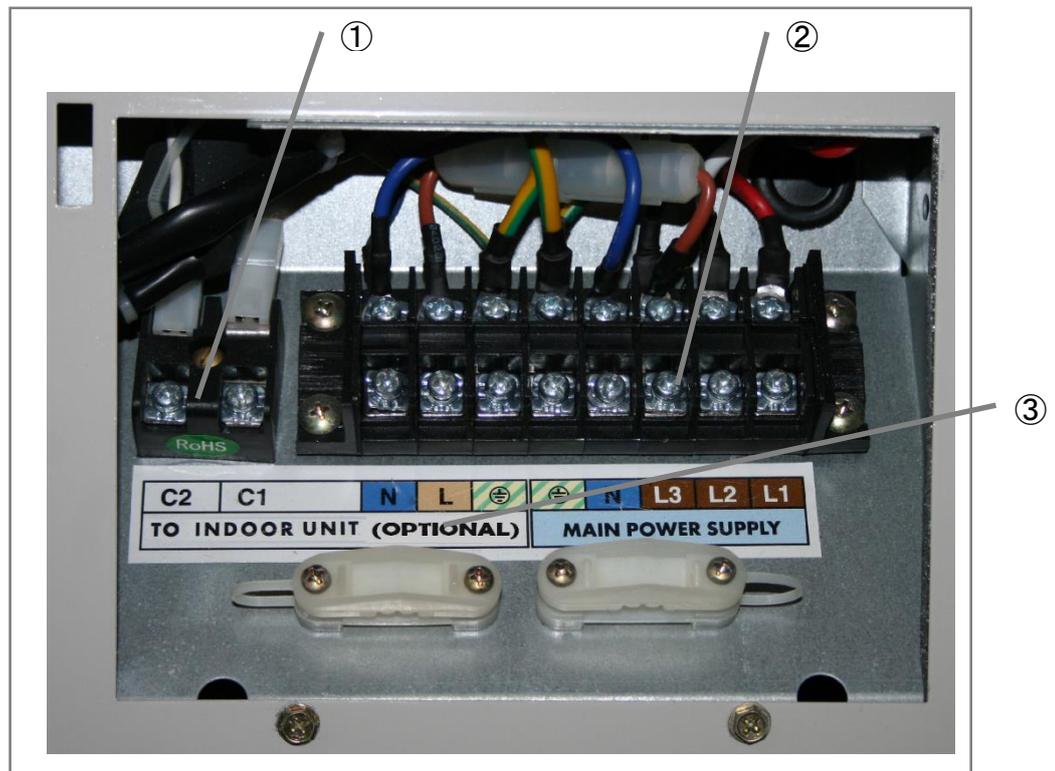
9.1.2 Außengerät 1x 230 V (BS 700459, BS 700859, BS 701159, BS 701259)



Pos.	Bezeichnung
1	Busanschluss (Busleitung verwenden) Klemmenbelegung : C1 -> + an X5 in Inneneinheit C2 -> - an X5 in Inneneinheit Schirm = PE (beidseitig)
2	Elektroanschluss (230 V)

Als Busleitung sind abgeschirmte, paarig verseilte Leitungen zu verwenden, z.B: Lapp Unitronic Bus L2/FIP 1x2x0,64.

9.1.3 Außengerät 3x 400 V (BS 701150, BS 701250, BS 701550)



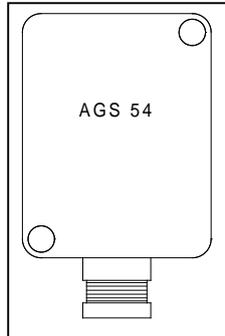
Pos.	Bezeichnung
1	Busanschluss (Busleitung verwenden) Klemmenbelegung : C1 -> + an X5 in Inneneinheit C2 -> - an X5 in Inneneinheit Schirm = PE (beidseitig)
2	Elektroanschluss (400 V)
3	Die optionale Spannungsversorgung zur Inneneinheit wird für diese Baureihe nicht benötigt.

Als Busleitung sind abgeschirmte, paarig verseilte Leitungen zu verwenden, z.B: Lapp Unitronic Bus L2/FIP 1x2x0,64.

9.2 Elektroanschluss Innengerät

Der Elektroanschluss erfolgt an der Klemmleiste des Innengerätes. Beachten Sie hierzu das entsprechende Anschlussschema.

9.2.1 Außenwandfühler montieren



Der Außenfühler (Lieferumfang) muss immer senkrecht (auch bei provisorischer Montage) mit der Kabeleinführung nach unten montiert werden. Die Verschraubung muss anschließend so weit angezogen werden, dass das Kabel dichtend eingeführt und kein Wasser in das Gehäuse eindringen kann.

Bei provisorischer Montage muss der Fühler eventuell auf einem Brett montiert werden, welches am Mauerwerk befestigt wird.

Elektroanschluss siehe Schaltplan.

9.2.2 Elektrische Energieversorgung- Elektro-Widerstandsheizung

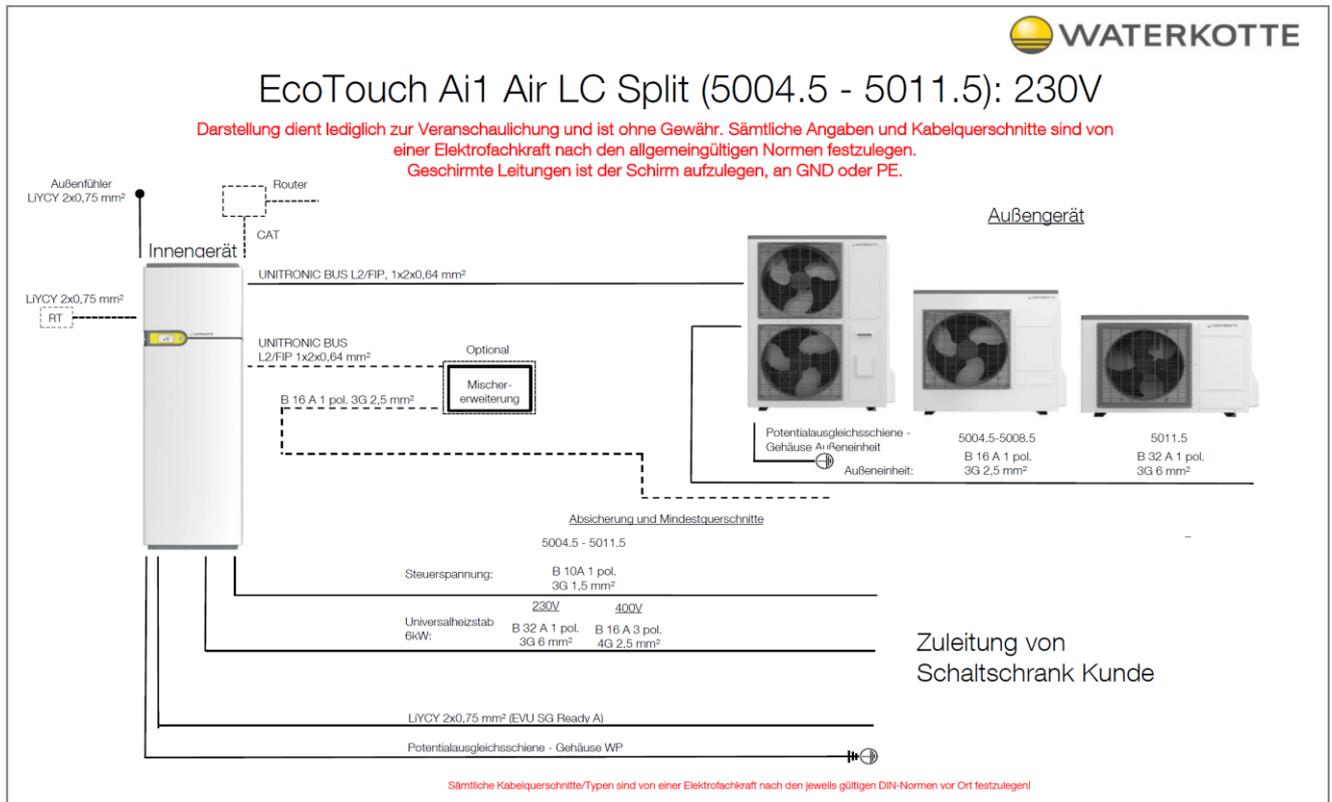
Die Spannungsversorgung ist wählbar (230 V, 1 Phase / 400 V, 3 Phasen). Die Spannung wird durch Brücken der Klemmen auf der Schalttafel definiert.

9.2.3 Elektro-Widerstandsheizung -Thermostateinstellung

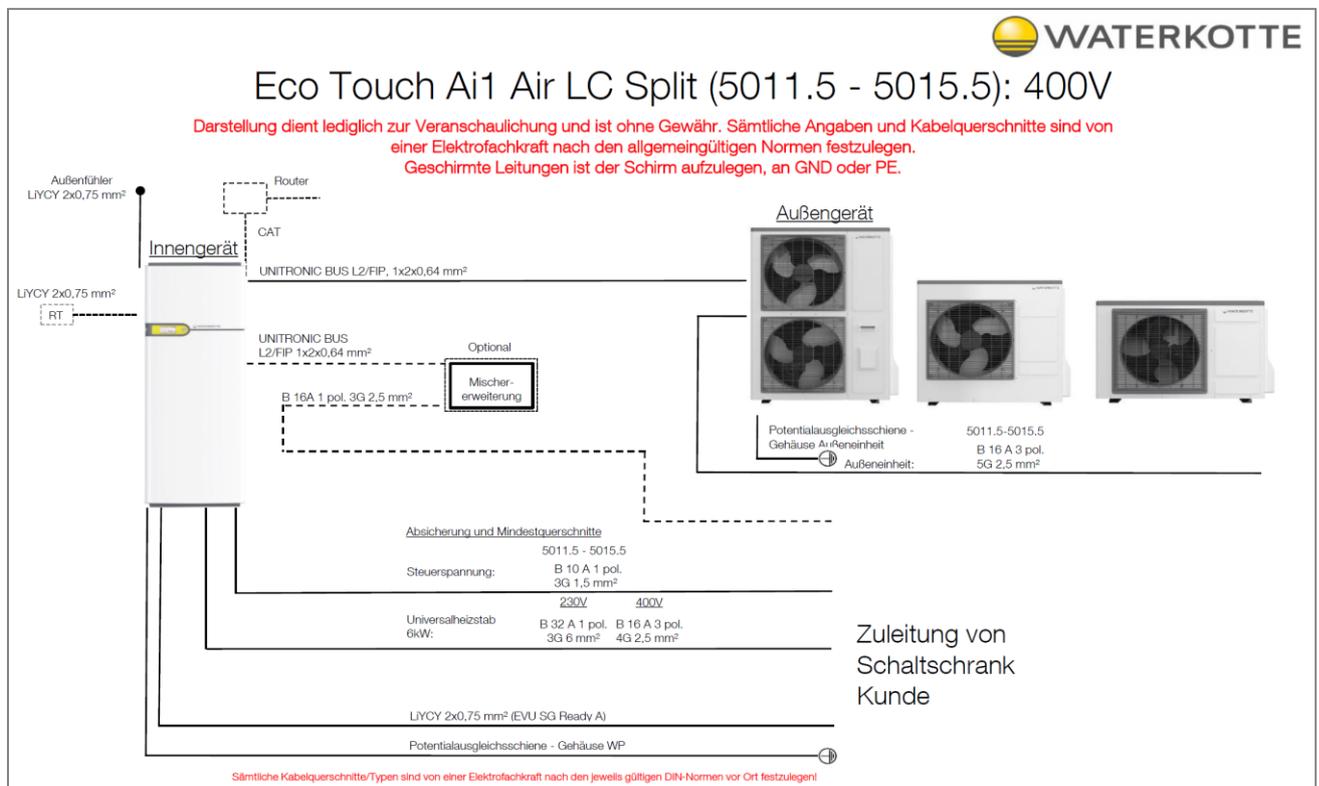
Der Thermostat des Heizeinsatzes ist fest auf 75 °C eingestellt. Zu- und Abschaltung erfolgt über den Wärmepumpenregler. Die Elektrowiderstandsheizung verfügt über einen Sicherheitstemperaturbegrenzer. Löst dieser aus, muss er manuell zurückgestellt werden.

Zur Rückstellung betätigen Sie den Auslöser auf der Unterseite des Sicherheitstemperaturbegrenzers (unter der Abdeckkappe).

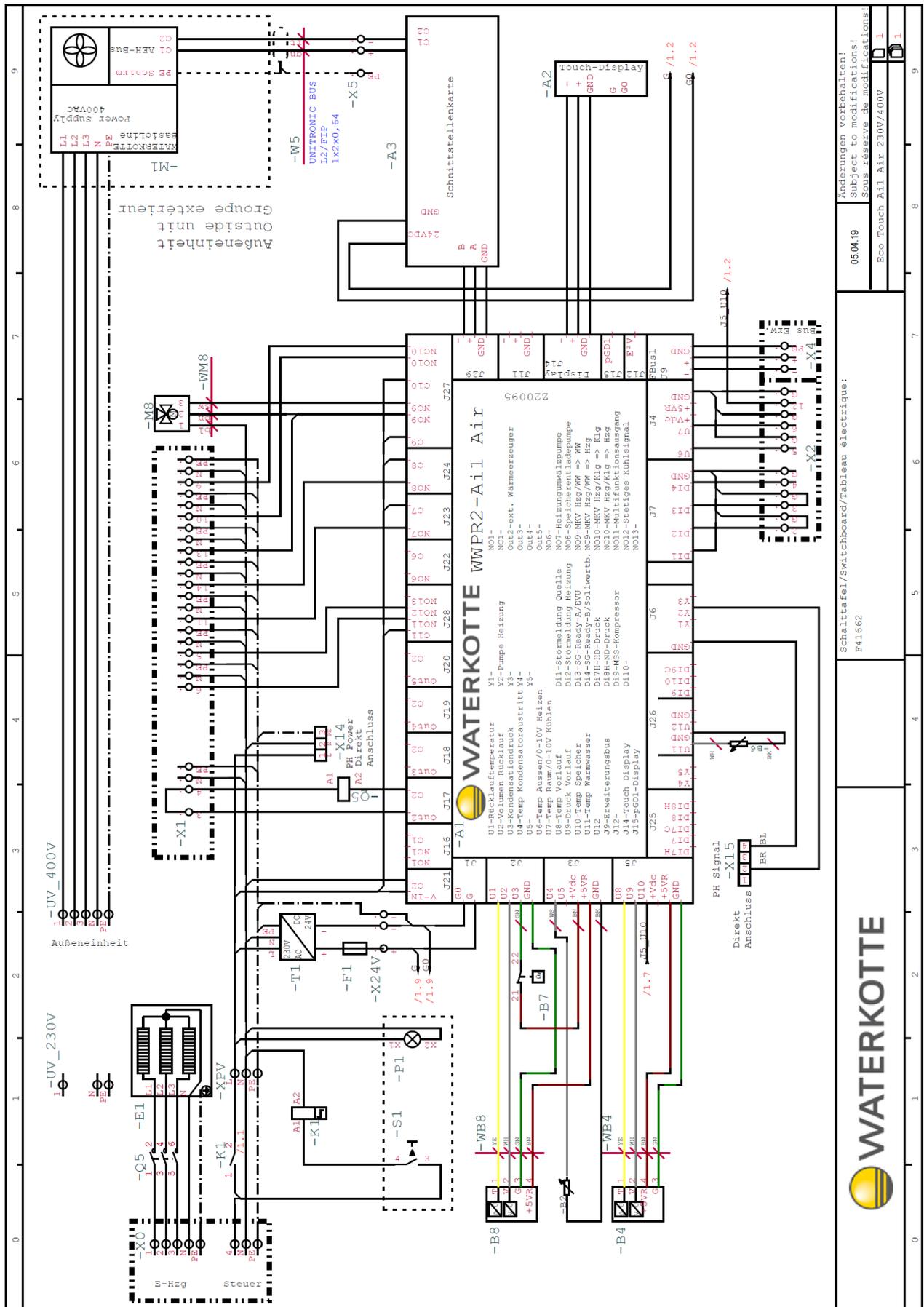
9.3 Kabelzugliste EcoTouch LC Split 5004.5 – 5011.5 (1x 230 V)



9.4 Kabelzugliste EcoTouch LC Split 5011.5 – 5015.5 (3x 400 V)



9.5 Elektrisches Anschlussschema EcoTouch Ai1 Air LC Split



9.5.1 Klemmenbelegung Innengerät

	D	GB	F	
X0 400 V / 230 V				
1	L1(400V) L1(230V)	Elektroheizeinsatz	E-heater	Résistance électrique
2	L2(400V) L1(230V)	Elektroheizeinsatz	E-heater	Résistance électrique
3	L3(400V) L1(230V)	Elektroheizeinsatz	E-heater	Résistance électrique
N	N (230 V)	Elektroheizeinsatz 230 V	E-heater 230 V	Résistance électrique 230 V
PE	PE	Elektroheizeinsatz	E-heater	Résistance électrique
4	L1	Steuerleitung	Control line	Circuit de commande
N	N	Steuerleitung	Control line	Circuit de commande
PE	PE/PE	Steuerleitung	Control line	Circuit de commande
X1 230 V				
3		Externer Wärmeerzeuger	Extern heat generator	Producteur de chaleur externe
4		Interner Elektroheizstab	Intern electric heating insert	Résistance électrique interne
5		Stetiges Kühlsignal	Permanent cooling signal	Signal de refroidissement continu
6		Sammelstörmeldung	Multifunction output	Sortie multifunction
9		MKV-Hzgz / Klg.->Hzgz	Motor ball valve Htg/Cool->Htg	Vanne motorisée: chauffage/Rafr->chauffage
10		MKV-Hzgz / Klg.->Klg	Motor ball valve Htg/HW->Cool	Vanne motorisée: chauffage/ECS->Rafr.
11		Pumpe Heizung/Trennwärmetauscher	Pump (heating / Heat exchanger)	Pompe (chauffage/ échangeur de chaleur)
13		MKV-Hzgz / WW->WW	Motor ball valve Htg/HW->HW	Vanne motorisée: chauffage/ECS->ECS
14		Speicherentladepumpe	Buffer discharge pump	Pompe de décharge du ballon
N		8x Neutralleiter	8x Neutral conductor	8x Neutre
PE		8x Schutzleiter	8x Earth conductor	8x Terre
X2 Signale				
GND		3x GND	3x GND	3x GND
2		Störsignal heizungsseitig (potentialfrei)	Alarm on heating side	Panne: chauffage / limiteur de température de sécurité
3		SG-Ready A, externe Abschaltung (potentialfrei)	External switch off	Coupure externe / SG Ready A
4		SG-Ready / Sollwerterhöhung	Setpointvalue increase	Influence externe de consigne / SG Ready B
5		Außentemperatur	Outdoor temperature	Température extérieure
6		Raumtemperatur	Indoor room	Température pièce
7		Temperatur Warmwasser	Temperature hot water	Température ECS
12		Temp. Heizungsspeicher	Temperature buffer tank	Température ballon tampon
X4 BUS				
- / B		BUS-Erweiterung	BUS expansion	Extension de BUS
+ / A		BUS-Erweiterung	BUS expansion	Extension de BUS
PE / sh		BUS-Erweiterung	BUS expansion	Extension de BUS
X5 BUS				
+ / C1		BUS-Außeneinheit	BUS outside unit	Bus de unité externe
- / C2		BUS-Außeneinheit	BUS outside unit	Bus de unité externe
PE / sh		BUS-Außeneinheit	BUS outside unit	Bus de unité externe

Z24884

9.6 Reglerbelegung (WWPR2)

German	English	Français
U1 – Rücklauftemperatur	U1 – Temp. return	U1 – Temp. Retour
U2 – Volumenstrom Heizung	U2 – Heating water flow rate	U2 – Débit chauffage
U3 – Kondensationsdruck	U3 – Condensation pressure	U3 – Pression condenseur
U4 – Temperatur Kondensatoraustritt	U4 – Temp. condenser exit	U4 – Temp. sortie condenseur
U5 –	U5 –	U5 –
U6 – Temp. Außen / 0-10 V Heizen	U6 – Temp. outdoor / 0-10 V heating	U6 – Temp. externe / 0-10 V chauffage
U7 – Temp. Raum / 0-10 V Kühlen	U7 – Temp. room / 0-10 V cooling	U7 – Temp. pièce / 0-10 V rafraîchissement
U8 – Temp. Vorlauf	U8 – Temp. flow	U8 – Temp. départ chauffage
U9 – Druck Vorlauf	U9 – Pressure flow	U9 – Pression départ
U10 – Temp. Speicher	U10 – Temp. buffer	U10 – Temp. ballon tampon
U11 – Temp. Warmwasser	U11 – Temp. hot water	U11 – Temp. ECS
U12 –	U12 –	U12 –
J9 – Erweiterungsbus	J9 – Extension bus	J9 – Bus d’extension
J12 –	J12 –	J12 –
J14 – Touch Display	J14 – Touch Display	J14 – Touch Display
J15 – pgD1-Display	J15 – pgD1-Display	J15 – pgD1-Display
Y1 –	Y1 –	Y1 –
Y2 – Pumpe Heizung	Y2 – Pump heating	Y2 – Pompe chauffage
Y3 –	Y3 –	Y3 –
Y4 –	Y4 –	Y4 –
Y5 –	Y5 –	Y5 –
Di1 – Störmeldung Quelle	Di1 – Failure message source	Di2 – Message de panne captage
Di2 – Störmeldung Heizung	Di2 – Failure message heating	Di2 – Message de panne chauffage
Di3 – SG-Ready-A / EVU	Di3 – SG-Ready-A / EVU	Di3 – SG-Ready-A / coupure externe
Di4 – SG-Ready-B / Sollwertbeeinflussung	Di4 – SG-Ready-B / setpoint influence	Di4 – SG-Ready-B / valeur consigne
Di7	Di7	Di7
Di8	Di8	Di8
Di9	Di9	Di9
Di10 –	Di10 –	Di10 –
NO1 –	NO1 –	NO1 –
NC1 –	NC1 –	NC1 –
Out2 – Ext. Wärmeerzeuger	Out2 – Ext. heat generator	Out2 – Producteur de chaleur ext.
Out3 –	Out3 –	Out3 –
Out4 –	Out4 –	Out4 –
Out5 –	Out5 –	Out5 –
NO6 –	NO6 –	NO6 –
NO7 – Heizungsumwälzpumpe	NO7 – Pump heating	NO7 – Pompe chauffage
NO8 – Speicherentladepumpe	NO8 – Buffer unloading pump	NO8 – Pompe décharge ballon
NO9 – MKV Htg/WW => WW	NO9 – MBV Htg/HW => HW	NO9 – Vanne Ch/ECS => ECS
NC9 – MKV Htg/WW => Htg	NC9 – MBV Htg/HW => Htg	NC9 – Vanne Ch/ECS => Ch
NO10 - MKV Htg/Klg => Klg	NO10 – MBV Htg/Cool => Cool	NO10 – Vanne Ch/Rafr => Rafr
NC10 – MKV Htg/Klg => Htg	NC10 – MBV Htg/Cool => Htg	NC10 – Vanne Ch/Rafr => Ch
NO11 – Multifunktionsausgang	NO11 – Multifunctional exit	NO11 – Sortie multifonction
NO12 – Stetiges Kühlsignal	NO12 – Continuous cooling signal	NO12 – Signal rafraîchissement constant
NO13 –	NO13 –	NO13 –

10 Inbetriebnahme

- Bei der Inbetriebnahme der Maschine ist mit folgenden speziellen Gefährdungen zu rechnen:

ACHTUNG

Gefahr des Totalschadens!

Fehlerhafte Anschlüsse können ein unerwartetes Anlaufen der Maschine / unkontrollierten Maschinenbetrieb verursachen.

Vertauschte Anschlüsse bewirken eine falsche Laufrichtung des Motors - dadurch können Maschinenschäden entstehen.

Falsch verdrahtete Anschlüsse können die elektrischen / elektronischen Bauteile zerstören.

Elektrostatistische Vorgänge / Stromstörungen können die elektronischen Bauteile gefährden und auch zu Fehlern in der Software führen.

Um Maschinenschäden / Verletzungen bei der Inbetriebnahme der Maschine zu vermeiden, sind folgende Punkte unbedingt zu beachten:

Die Inbetriebnahme der Maschine darf nur von dafür qualifizierten Personen unter Beachtung der Sicherheitshinweise durchgeführt werden.

Aktivieren Sie alle Sicherheitseinrichtungen und Not-Aus-Schaltungen vor der Inbetriebnahme.

Kontrollieren Sie vor der Inbetriebnahme die Laufrichtung des Motors.

Lesen Sie auch das Kapitel 1.2.

10.1 Kontrollen vor dem Start

- Bevor die Maschine gestartet wird, sind zunächst die Voraussetzungen gemäß der nachfolgenden Checkliste zu überprüfen.

<input type="checkbox"/>	Alle elektrischen Zuleitungen sind in den entsprechenden Querschnitten auf den Klemmen gemäß Anschlussplan verdrahtet.
<input type="checkbox"/>	Der Hauptschalter ist in Stellung „AUS“ (Licht leuchtet nicht!).
<input type="checkbox"/>	Die Sicherungen in der Hausverteilung entsprechen den im Anschlussplan angegebenen Spezifikationen (Leitungsschutzschalter, Schalter, Typ C für Verdichter-Zuleitung!).

<input type="checkbox"/>	Die hydraulischen Anschlüsse, Heizung und Trinkwasser sind verbunden.
<input type="checkbox"/>	Die hydraulischen Systeme sind mit den Betriebsmedien gefüllt und ordnungsgemäß entlüftet.
<input type="checkbox"/>	Absperrvorrichtungen sind geöffnet.

Die nachfolgenden Positionen müssen ebenfalls überprüft werden:

- Ein Schutz bedeckt die Schalttafel der Außenanlage.
- Prüfen Sie vor Betriebsbeginn, ob alle Platten, Sicherungen und weitere Schutzvorrichtungen ordnungsgemäß installiert sind. Rotierende, heiße / unter Hochspannung stehende Bauteile können Verletzungen verursachen.
- Berühren Sie Schalter nicht mit nassen Händen. Dadurch besteht die Gefahr eines Stromschlags.
- Die Anlage muss geerdet werden. Schließen Sie die Erdungsleitung

nicht an Gas / Wasserleitungen, Blitzableitern / Telefonerdungsleitungen an. Wenn die Anlage nicht ordnungsgemäß geerdet ist, besteht die Gefahr von Stromschlägen.

- Verwenden Sie Leistungsschalter (Erdschlussunterbrecher, Trennschalter (+B-Sicherung) und gussgekapselte Leistungsschalter) mit der angegebenen Kapazität. Wenn die Leistungsschalterkapazität größer ist als vorgeschrieben, kann dies einen Ausfall der Anlage / einen Brand zur Folge haben.
- Berühren Sie die Kältemittelrohre während des Betriebs nicht mit bloßen Händen. Die Kältemittelrohrleitungen sind je nach Zustand des durchfließenden Kältemittels heiß / kalt. Beim Berühren der Rohre besteht die Gefahr von Verbrennungen / Erfrierungen.

ACHTUNG

Schalten Sie den Netzschalter mehr als 12 Stunden vor Betriebsbeginn ein. Ein Betriebsbeginn unmittelbar nach Einschalten des Netzschalters kann zu schwerwiegenden Schäden der Innenteile führen. Lassen Sie während der Betriebsperiode den Netzschalter eingeschaltet.

- Nach Beendigung des Betriebs müssen mindestens fünf Minuten verstreichen, ehe der Hauptschalter ausgeschaltet wird. Andernfalls besteht die Gefahr von Wasseraustritt / Ausfall der Anlage.

ACHTUNG**Gefahr des Totalschadens!**

Wiederholtes Wiedereinschalten der Wärmepumpe kann Totalschaden verursachen!

Bei Ausfall der Wärmepumpe muss vor dem Wiedereinschalten eine Überprüfung durch qualifiziertes und autorisiertes Personal erfolgen.

- **Info:** Nur beim ersten Start der Maschine müssen zunächst die Einstellung des Reglers vorgenommen werden. Bei einem Neustart ist dies nicht notwendig, da die Einstellungen gespeichert sind (auch bei einem Stromausfall bleiben die Einstellungen gespeichert).
- **Info:** Bei der Erst-Inbetriebnahme werden die vorgegebenen Grenzen anfänglich oft verlassen, so dass zahlreiche Warnmeldungen erscheinen können. Daher können die Warnmeldungen für diese Zeit durch Servicepersonal unterdrückt werden, siehe *Betriebsanleitung für Wärmepumpenregler*.
- Nach Installation, Verdrahtung und Verlegung der Rohrleitungen der Innen- und Außenanlagen überprüfen und sicherstellen, dass kein Kältemittel ausläuft, Netzstromversorgung und Steuerleitungen nicht locker sind, Polarität nicht falsch angeordnet und keine einzelne Netzanschlussphase getrennt ist.

Mit einem 500-Volt-Megohmmeter überprüfen und sicherstellen, dass der Widerstand zwischen Stromversorgungsklemmen und Erdung mindestens 1,0 M Ω beträgt.

Diesen Test nicht an den Klemmen der Steuerleitungen (Niederspannungsstromkreis) vornehmen.

ACHTUNG**Gefahr des Totalschadens!**

Die Anlage nicht in Betrieb nehmen, wenn der Isolationswiderstand weniger als 1,0 M Ω beträgt.

Isolationswiderstand

Nach der Installation / nachdem die Anlage längere Zeit von der Stromversorgung getrennt war, fällt der Isolationswiderstand aufgrund der Kältemittelansammlung im Kompressor unter $1\text{ M}\Omega$. Dies ist keine Fehlfunktion. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Trennen Sie die Stromleitungen vom Kompressor, und messen Sie den Isolationswiderstand des Kompressors.
2. Wenn der Isolationswiderstand niedriger als $1\text{ M}\Omega$ ist, ist der Kompressor entweder defekt / der Widerstand ist aufgrund der Kältemittelansammlung im Kompressor gefallen.
3. Nach dem Anschließen der Stromleitungen und dem Einschalten des Netzstroms beginnt der Kompressor warmzulaufen. Messen Sie den Isolationswiderstand nach den unten aufgeführten Einschaltzeiten erneut.

Der Isolationswiderstand fällt aufgrund der Kältemittelansammlung im Kompressor ab. Der Widerstand steigt auf über $1\text{ M}\Omega$, nachdem sich der Kompressor 4 Stunden lang warmgelaufen hat. (Die Zeit, die zum Erwärmen des Kompressors erforderlich ist, ist je nach Wetterbedingungen und Kältemittelansammlung unterschiedlich.)

Um den Kompressor mit einer Kältemittelansammlung im Kompressor zu betreiben, muss der Kompressor mindestens 12 Stunden lang warmlaufen, um einen Ausfall zu verhindern.

4. Wenn der Isolationswiderstand über $1\text{ M}\Omega$ ansteigt, ist der Kompressor nicht defekt.

10.2 Die Wärmepumpe das erste Mal starten



Abbildung 22: EIN / AUS-Schalter (siehe Pfeil)

Schalter leuchtet => Spannungsversorgung eingeschaltet (Normalbetrieb)

Der erste Start der Wärmepumpe erfolgt durch einen qualifizierten WATERKOTTE-Systempartner.

Nachdem sämtliche Kontrollen (Kap. 10.1) durchgeführt wurden, gehen Sie wie folgt vor:

1. Schalten Sie den Netzschalter (an der Wärmepumpe) **24 Stunden vor Betriebsbeginn** ein.

ACHTUNG

Ein Betriebsbeginn unmittelbar nach Einschalten des Netzschalters kann zu schwerwiegenden Schäden der Innenteile führen! Lassen Sie während der Betriebsperiode den Netzschalter eingeschaltet.

Stellen Sie beim Heizungs- / Warmwasserbetrieb sicher, dass die Temperatur des System nicht unter 16 °C liegt. Liegt die Temperatur unter 16 °C, kann der integrierte Elektroheizeinsatz das System auf die geforderte Temperatur aufheizen.

2. Damit der Kompressor und der Elektroheizeinsatz nicht zu früh einschalten, sind die Leitungsschutzschalter des Kompressors und des Elektroheizeinsatzes auszuschalten.
3. Einschalten des Leitungsschutzschalters für die Kompressor-Spannungsversorgung. Warten Sie auf den Kompressorstart.
4. Überprüfen des Drehfelds für den Verdichter – bei korrektem Drehfeld und Spannung auf allen drei Phasen zeigt das Display keine Meldung.
5. Anschließend Leitungsschutzschalter für Elektroheizung einschalten.

10.3 Regelung des Gesamtbetriebs

Diese Wärmepumpe ist mit einem leistungsfähigen elektronischen Regelungssystem ausgestattet. Alle notwendigen Einstellungen und Optionen sind im Reglerhandbuch beschrieben.

Tipp: Der richtige Einsatz der Regelung spart bares Geld. Insbesondere richtige Einstellungen von Vorlauftemperatur, Warmwassertemperatur, Heizkurve und Heizzeiten können erhebliche Kosten sparen.

10.4 Die Wärmepumpe abschalten

ACHTUNG

Nach Beendigung des Betriebs müssen mindestens fünf Minuten verstreichen, ehe der Hauptschalter ausgeschaltet wird. Andernfalls besteht die Gefahr von Wasseraustritt / Ausfall der Anlage.

Vorgehensweise:

- Hauptschalter der Wärmepumpe ausschalten.
- Leitungsschutzschalter ausschalten: Kompressor, Steuerspannung und Elektroheizeinsatz.

10.5 Die Wärmepumpe für längere Zeit außer Betrieb setzen

- siehe 10.4 -

ACHTUNG**Zerstörungsgefahr durch Einfrieren!**

Bei Stillstand der Anlage und bei geringen Außentemperaturen muss die Anlage mit den zugehörigen Leitungen vor dem Einfrieren geschützt werden.

Hinweis: Achten Sie bei der erneuten Inbetriebnahme darauf, dass System- und/oder Außentemperaturen über 15 °C liegen.

11 Betrieb der Wärmepumpe

Zum optimalen Betrieb der EcoTouch Ai1 Air LC Split gibt es zahlreiche Betriebsparameter, die individuell auf die jeweiligen Anforderungen des Nutzers sowie an den Aufstellungsort angepasst werden können. Nachfolgend sind einige dieser Betriebsparameter genannt. Die Einstellungen dieser Werte sind jedoch nur vom Fachmann und in Absprache mit dem WATERKOTTE-Service vorzunehmen.

11.1 Abtaubetrieb

Unter bestimmten äußeren Bedingungen kann der Verdampfer der Außen-einheit vereisen. Dies führt zu einer verminderten Leistung des Gerätes, da-rum wird der Eisbelag durch eine automatische Abtauung entfernt. Die de-taillierte Beschreibung der Einstellungen finden Sie im Handbuch des Wär-mepumpenreglers.

Hinweis: Achten Sie darauf, dass die Systemtemperaturen und Volumen-ströme ausreichend Energie und Leistung zur Abtauung zur Verfügung stel-len.

12 Kältekreislauf EcoTouch Ai1 Air LC Split

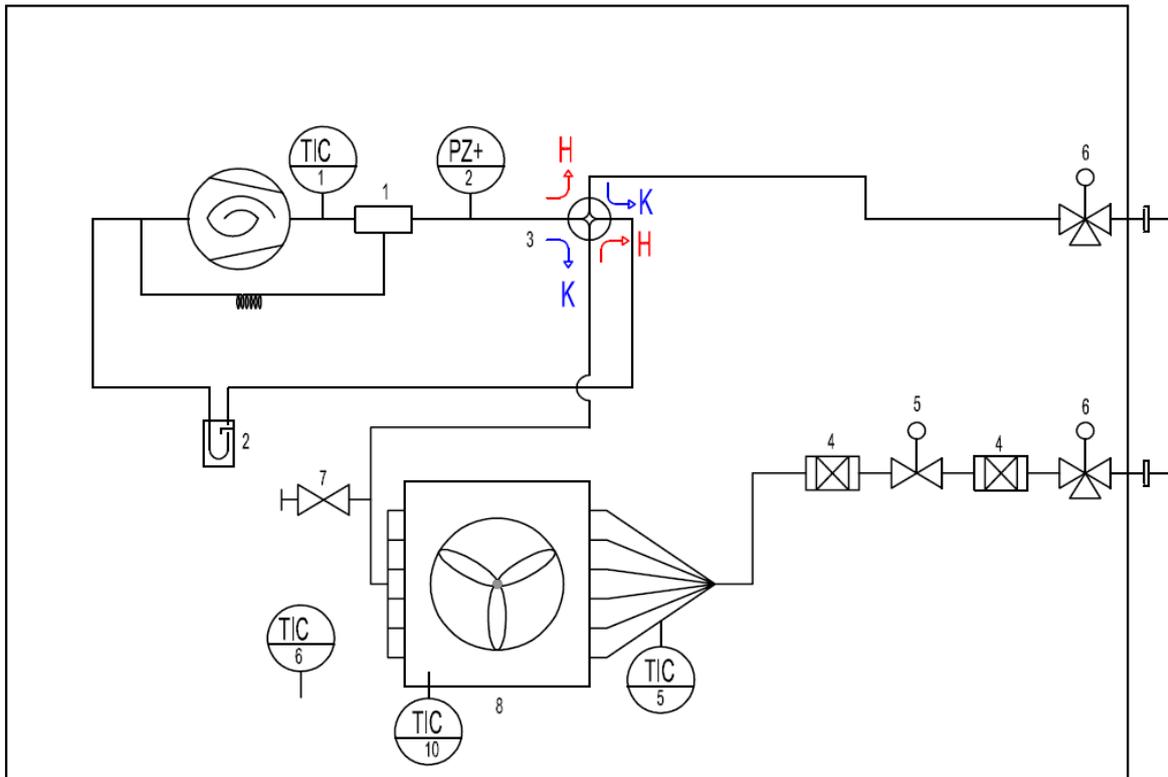


Abbildung 23: Kältekreislauf Außengerät

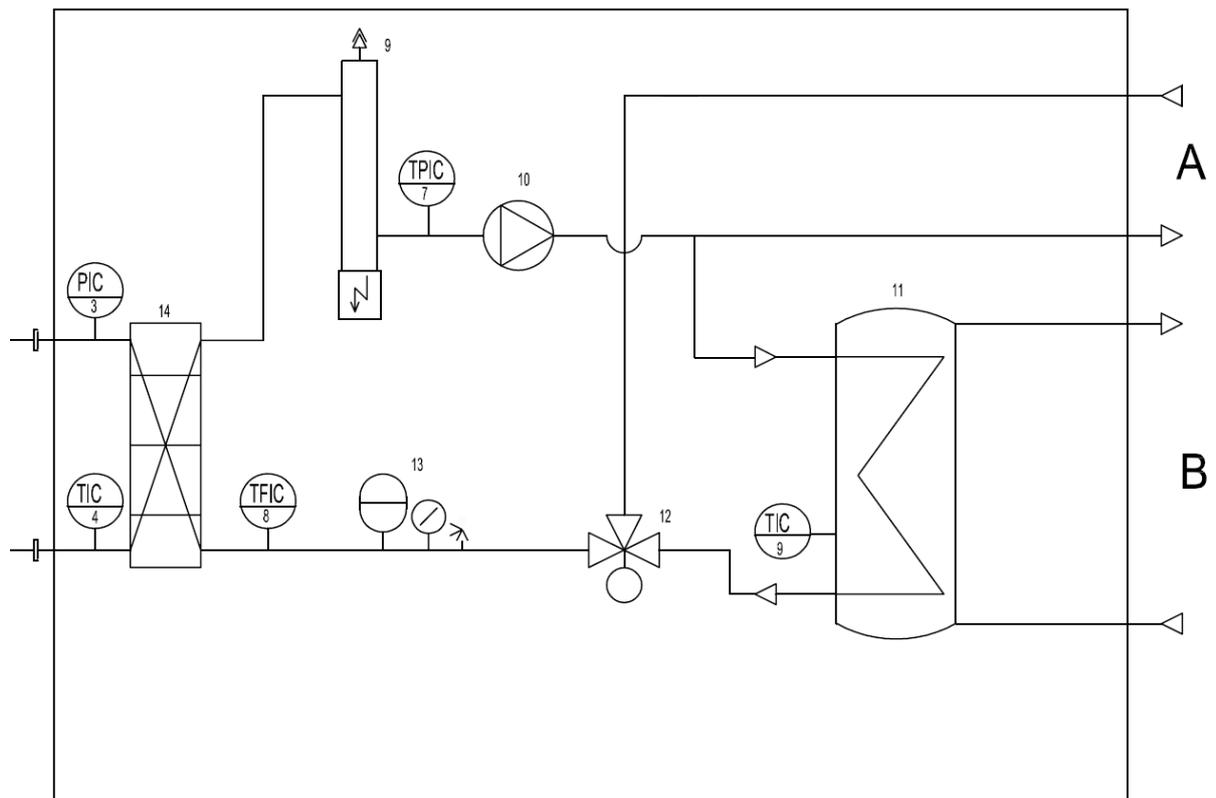


Abbildung 24: Kältekreislauf Innengerät

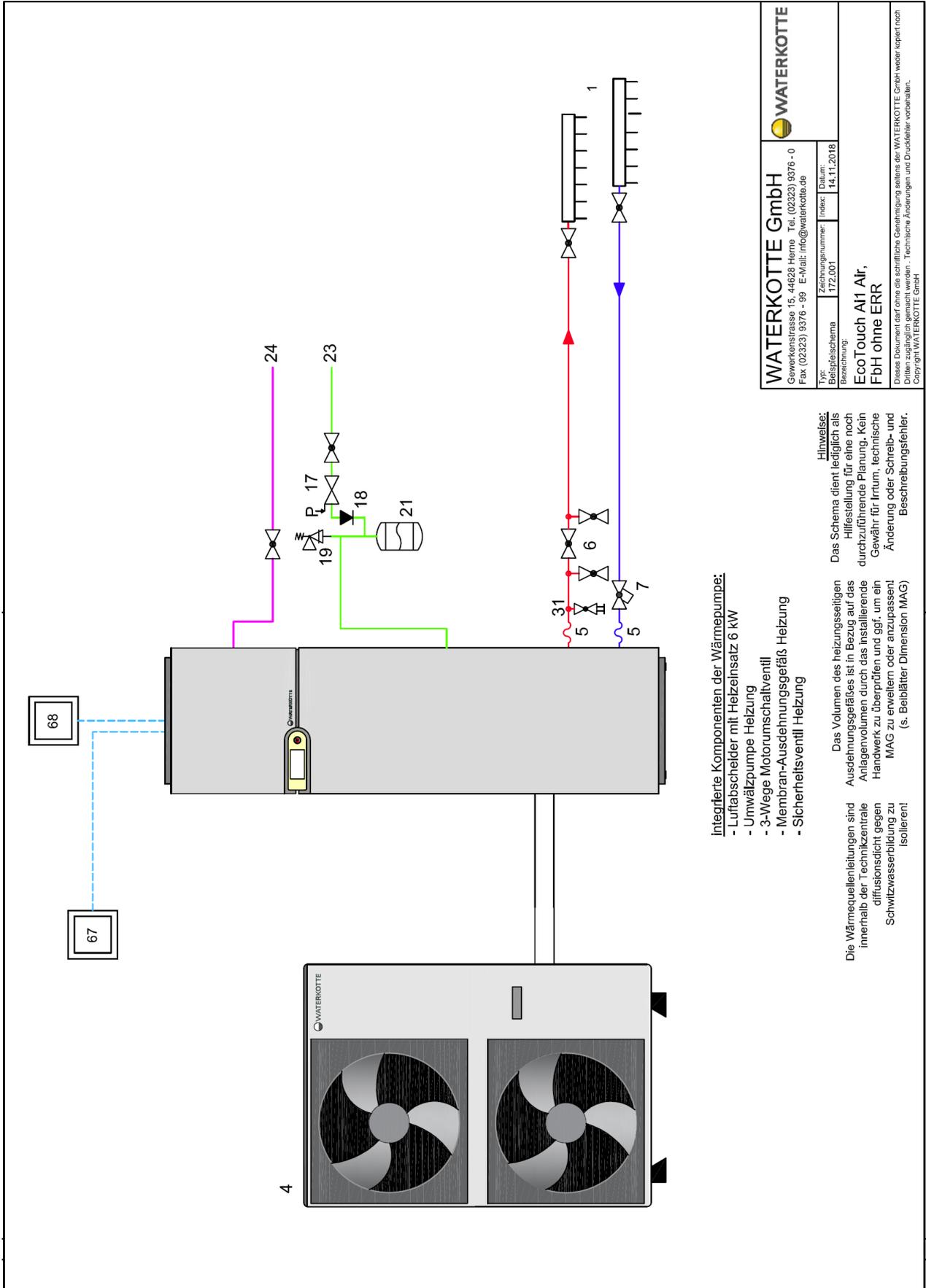
12.1 Bauteile im Kältekreislauf

MSR-Nr	Einrichtung	Bauteil
TIC1	Temperaturmessung, Anzeige im Reglerdisplay und Regelung in der Elektroschalttafel	Temperaturfühler, Messstelle: Druckgastemperatur
PZ+/2	Sicherheits-Druckbegrenzer (Hochdruck)	HD-Schalter
PIC/3	Druckmessung, Anzeige im Reglerdisplay und Regelung in der Elektroschalttafel	Drucktransmitter, Messstelle: Hochdruck
TIC/4	Temperaturmessung, Anzeige im Reglerdisplay und Regelung in der Elektroschalttafel	Temperaturfühler, Messstelle: Flüssigkeitsleitung
TIC/5	Temperaturmessung, Anzeige im Reglerdisplay und Regelung in der Elektroschalttafel	Temperaturfühler, Messstelle: Kältemitteltemperatur Verdampfeintritt
TIC//6	Temperaturmessung, Anzeige im Reglerdisplay und Regelung in der Elektroschalttafel	Temperaturfühler, Messstelle: Außentemperatur
TPIC/7	Temperaturmessung/Druckmessung, Anzeige im Reglerdisplay und Regelung in der Elektroschalttafel	Temperaturfühler/Drucktransmitter, Messstelle: Vorlauftemperatur/Druck Heizungskreis
TFIC/8	Temperatur-/Volumenstrommessung, Anzeige im Reglerdisplay und Regelung in der Elektroschalttafel	Temperaturfühler/Volumenstromsensor, Messstelle: Rücklauftemperatur/Durchfluss Heizungsseite
TIC/9	Temperaturmessung, Anzeige im Reglerdisplay und Regelung in der Elektroschalttafel	Temperaturfühler Messstelle: Warmwassertemperatur
TIC/10	Temperaturmessung, Anzeige im Reglerdisplay und Regelung in der Elektroschalttafel	Temperaturfühler Messstelle: Verdampfertemperatur

Nr.	Bauteil
1	Ölabscheider
2	Sauggas-Flüssigkeitsabscheider
3	4-Wege-Umschaltventil
4	Filter
5	Expansionsventil
6	Serviceventil (Bördelverschraubung)
7	Serviceventil
8	Lamellenverdampfer
9	Elektroheizeinsatz
10	Heizungsumwälzpumpe
11	Brauchwarmwasserspeicher
12	3-Wege Umschaltventil (Heizen/Warmwasser)
13	Sicherheitsgruppe
14	Verflüssiger
A	Heizungsvorlauf / -rücklauf
B	Trinkwasseranschlüsse

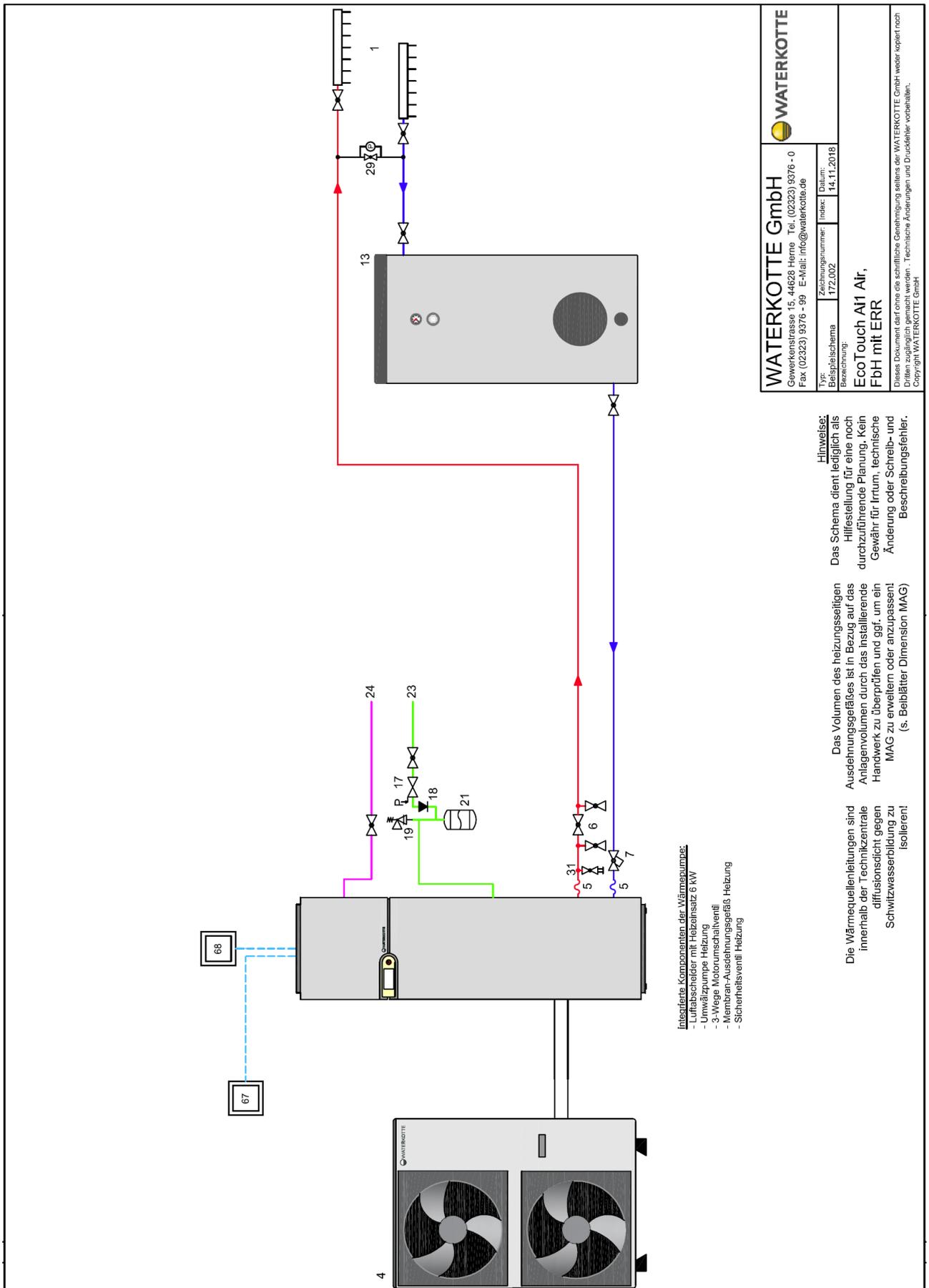
13 Anschluss-Schemata

13.1 EcoTouch Ai1 Air mit Fußbodenheizung, ohne Einzelraumregelung



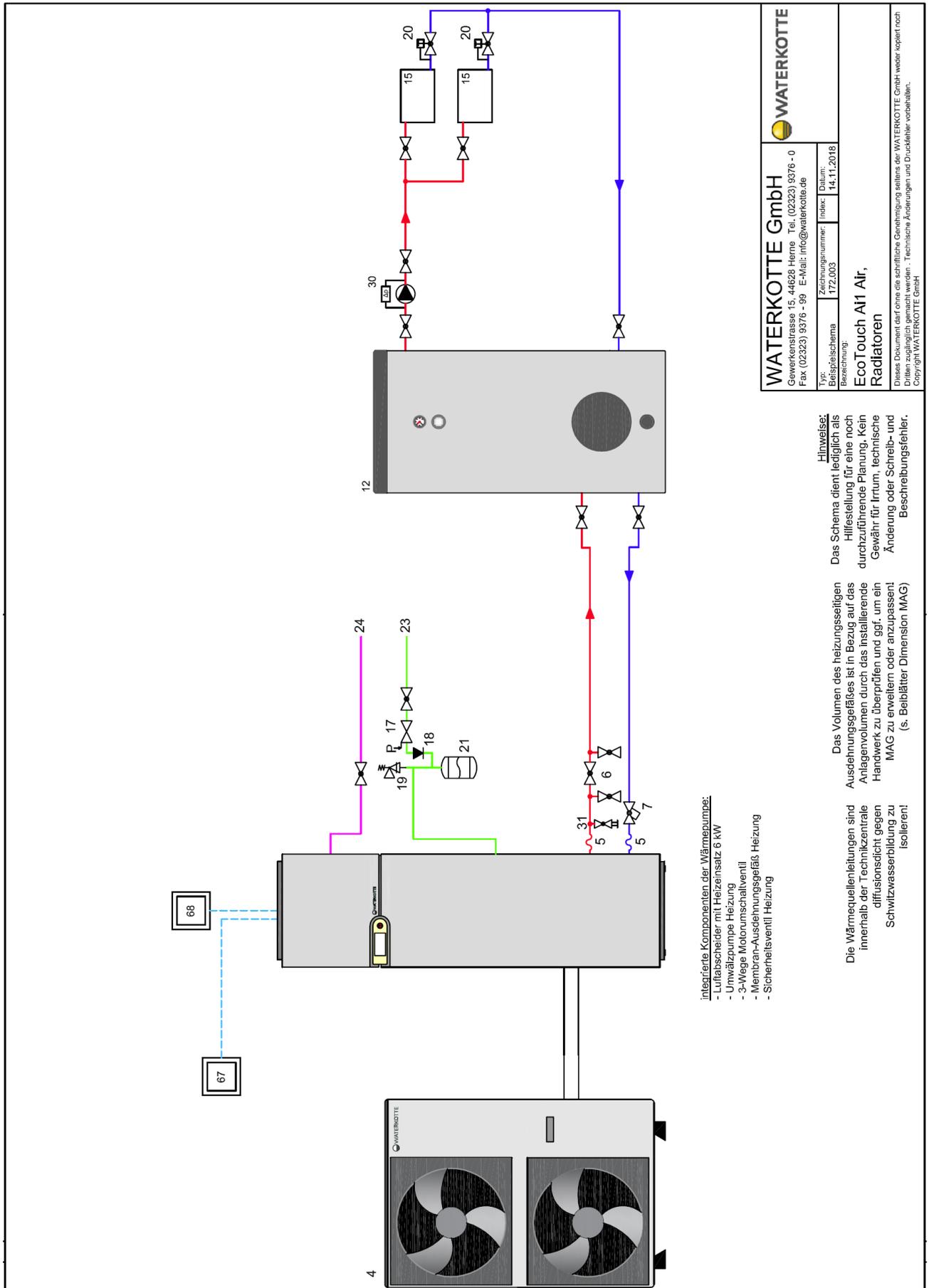
WATERKOTTE GmbH Gewerkestrasse 15, 44628 Herne, Tel. (02323) 9376-0 Fax (02323) 9376-99 E-Mail: info@waterkotte.de	
Typ: Beispielschema	Index: 172.001
Bezeichnung: EcoTouch Ai1 Air, FbH ohne ERR	Datum: 14.11.2018
Dieses Dokument darf ohne die schriftliche Genehmigung seitens der WATERKOTTE GmbH weder kopiert noch Drillen zugänglich gemacht werden. Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten. Copyright WATERKOTTE GmbH	

13.2 EcoTouch Ai1 Air mit Fußbodenheizung, mit Einzelraumregelung

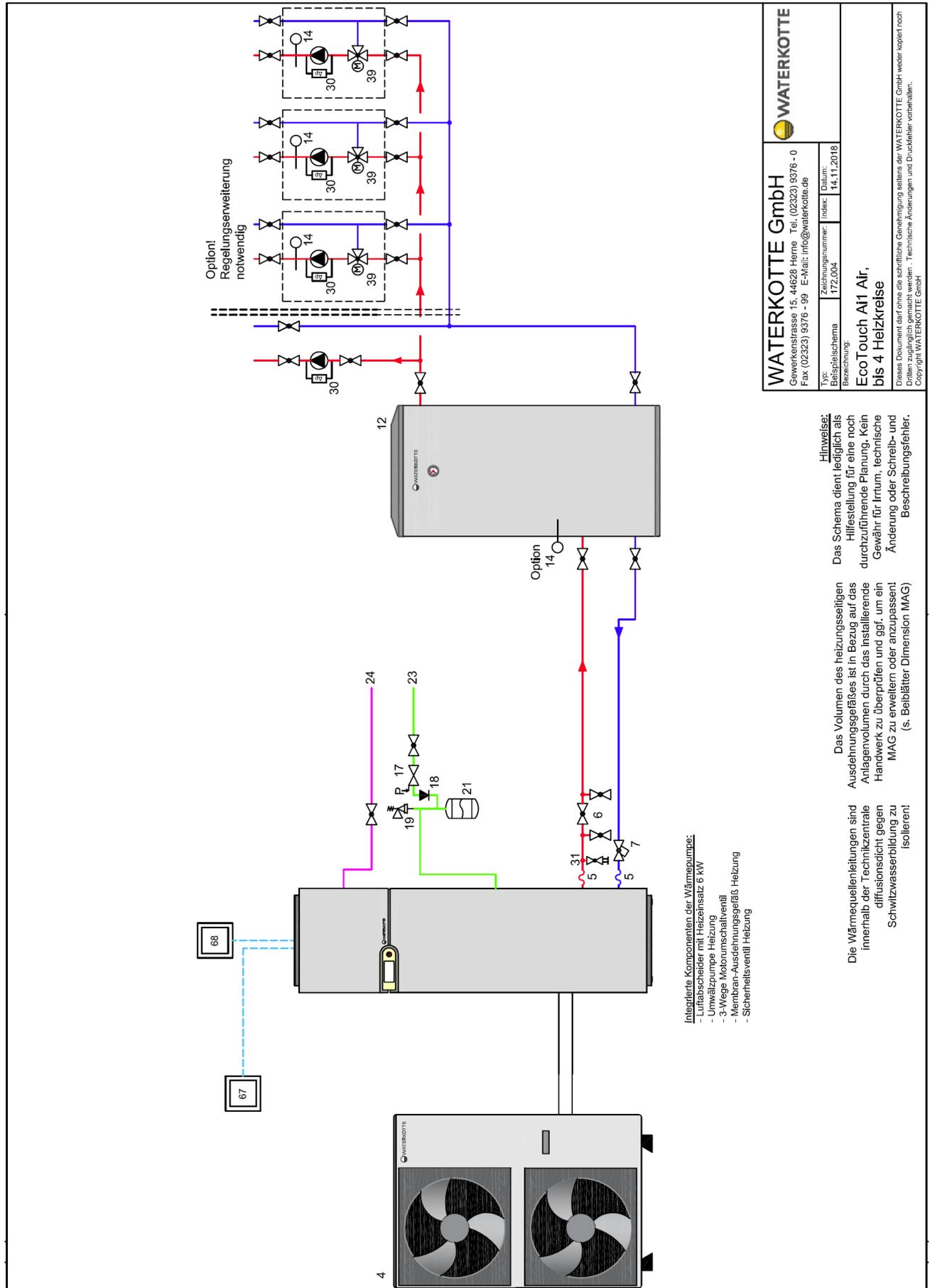


WATERKOTTE GmbH Gewerkestraße 15, 44628 Herne Tel. (02323) 9376 - 0 Fax (02323) 9376 - 99 E-Mail: info@waterkotte.de		WATERKOTTE	
Typ: Beispielschema	Zeichnungsnummer: 172.002	Index: 14.11.2018	
Bewzeichnung: EcoTouch Ai1 Air, FbH mit ERR			
Dieses Dokument darf ohne die schriftliche Genehmigung seitens der WATERKOTTE GmbH weiter kopiert noch Dritten zugänglich gemacht werden. Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten. Copyright WATERKOTTE GmbH			

13.3 EcoTouch Ai1 Air mit Radiatoren oder Konvektoren



13.4 EcoTouch Ai1 Air mit bis zu 4 Heizkreisen



WATERKOTTE GmbH		WATERKOTTE	
Gewerkenstrasse 15, 44628 Herne Tel. (02323) 9376 - 0 Fax (02323) 9376 - 99 E-Mail: info@waterkotte.de			
Typ:	Zählzeitschema	Index:	Datum:
Bezeichnung:	172.004		14.11.2018
EcoTouch Ai1 Air, bis 4 Heizkreise			
Dieses Dokument darf ohne die schriftliche Genehmigung seitens der WATERKOTTE GmbH weder kopiert noch Dritten zugänglich gemacht werden. Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten. Copyright WATERKOTTE GmbH			

13.5 Legende Hydraulikschemata

Nr.	Beschreibung
1	Fußbodenheizung
2	Wärmepumpe
3	Innenmodul
4	Außenmodul
5	Flexible Anschlüsse
6	Armaturengruppe zum Spülen und Entlüften
7	Schmutzfänger integriert im Kugelhahn
8	Durchflussmengenüberwachung
9	Grundwasserpumpe
10	Plattenwärmeübertrager
11	Motorbetriebener Umschaltkugelhahn (unterbrechungsfrei)
12	Optimierter Thermo-Speicher (Ladespeicher)
13	Optimierter Thermo-Speicher (Rücklaufreihenspeicher)
14	Temperaturfühler
15	Radiatoren oder Konvektoren
16	Bronzepumpe
17	Druckminderer
18	Rückflussverhinderer
19	Sicherheitsventil
20	Ventil, Regeldifferenz 1 bis 2 Kelvin
21	Membranausdehnungsgefäß für Trinkwasseranlagen
22	Membranausdehnungsgefäß mit Absperrverschraubung
23	Trinkkaltwasser
24	Trinkwarmwasser
25	Zirkulation
26	Trinkwassererwärmer
27	250 l Trinkwarmwasserspeicher
28	Luftabscheider mit Luftableiter
29	Differenzdrucküberströmventil
30	Druckgesteuerte Umwälzpumpe
31	Füll- und Entleerungsventil
32	Umwälzpumpe
33	Luftabscheider mit Entlüfter, Manometer und Sicherheitsventil
34	Sicherheitsgruppe
35	Sicherheitsventil mit Entlüfter und Manometer
36	Tacosetter zum hydraulischen Abgleich
37	Versorgungsladespeicher 250 l
38	Schwimmbad / Pool
39	Motorbetriebener Mischer
40	Membranausdehnungsgefäß Solar mit Absperrverschraubung
41	Wärmequellenmodul
42	Wärmequellenmodul Naturkühlung
43	Motorbetriebener Umschaltkugelhahn, unterbrechungsfrei (Heiz- und Kühlung)
44	2. Wärmeerzeuger
45	Rückschlagklappe
46	Strangregulierventil zum hydraulischen Abgleich
47	Schmutzfänger
48	Motorbetriebenes Umschaltventil
49	Motorbetriebenes Ventil
50	Anschlüsse integrierter Rohrwendelwärmetauscher
51	Schwimmbadwärmetauscher
52	Kugelhahn
53	Optimierter Thermo-Speicher mit integriertem Glattrohrwendelwärmetauscher
54	Erdenergiesonden
55	Ladespeicher 1000 l bis 2500 l
56	Thermostatventil
57	Temperaturregler
58	Schwerkraftbremse

Anschluss-Schemata

Nr.	Beschreibung
59	Tichelmann-Hydraulik Erweiterungsset
60	Tichelmann-Hydraulik Grundset
61	Anschluss-Set Solar
62	Kollektortemperaturfühler
63	Vakuumröhre
64	Elektrische Widerstandsheizung
65	Ladespeicher 400 Liter mit Trinkwassererwärmer (SET 454)
66	Regelventil
67	Außentemperaturfühler
68	Pilotraumfühler
69	Motorbetriebener Kugelhahn
70	Sicherheitsgruppe mit Sicherheitsventil, Druckminderer, Rückflussverhinderer und Membranausdehnungsgefäß mit Durchströmungsarmatur für Trinkwasseranlagen
71	215 Liter Kunststoffbehälter
72	Trichter
73	Tauchrohr, Kupfer mit Saugkorb, Rückschlagventil und Pumpenanschluss
74	Selbstansaugende Pumpe WJ 301 EM mit 2m Anschlusskabel (230V), Aufnahmeleistung 1100 W, Anschlüsse Saugseitig und Druckseitig Rp1"
75	1500 mm Vorlauf-Schlauch mit 1 1/4" Überwurfmutter mit 2 Dichtungen und Reduziernippel 1 1/4"a x 1"a
76	1500 mm Rücklauf-Schlauch mit 1 1/4" Überwurfmutter mit 2 Dichtungen
77	Luftabscheider, Sicherheitsgruppe mit Manometer, Luftableiter, Sicherheitsventil, Membranausdehnungsgefäß mit Absperrverschraubung
78	Motorbetriebener Umschaltkugelhahn (Trinkwarmwasserbereitung)
79	Motorbetriebener Umschaltkugelhahn (Schwimmbad / Pool)
80	Mehrschichtenfilter zur Beckenwasserreinigung
81	Beckenwasser – Desinfektionseinrichtung
82	PH – Wert Kontroll- und Korrekturereinrichtung
83	Beckenwasserablauf
84	Beckenwasserumwälzpumpe

14 Sicherheitsmaßnahmen

14.1 Druckbegrenzung Kompressor

Der Kältekreislauf wird durch einen bauteilgeprüften Pressostat gegen unzulässigen Überdruck geschützt. Der Schalter unterbricht die Steuerspannung des Kompressorschützes. Die Wiedereinschaltung wird durch die zentrale Regeleinheit verriegelt. Sie wird automatisch, nach einer Betriebspause, zurückgesetzt. **Manipulationen an Sicherheitsschaltern sind verboten und stellen einen Verstoß gegen die UVV VBG20** (Unfallverhütungsvorschriften für Kälteanlagen) dar. Sie führen in jedem Falle zu einem **Garantierausschluss**.

Der Hochdruck-Pressostat befindet sich in der Kältemittel-Flüssigkeitsleitung am Austritt des Verflüssigers.

Schaltpunkte bei R410A:

45,0 bar AUS --- 35,0 bar EIN

14.2 Kältemaschinenöl

Die Kompressorschmierung erfolgt durch eine Dauerölfüllung im Kältekreislauf. Sie muss in der Regel nicht gewechselt werden. Es darf nur die vorgesehene, von WATERKOTTE freigegebene Öl-Type verwendet. andernfalls kommt es sicher zu Störungen und es erfolgt Garantierausschluss.

	7004.5	7008.5	7011.5 230 V	7011.5 / 7015.5 400 V
Ölsorte	POE	FVC68D	FV50S	POE

ACHTUNG

Unsachgemäß ausgeführte Manipulationen am Kältekreislauf führen zu Totalschaden und Garantieverlust.

Alle Arbeiten am Kältekreislauf dürfen nur von autorisierten Personen durchgeführt werden!

14.3 Elektroheizeinsatz

Der eingebaute Elektroheizeinsatz besitzt:

- einen eingebauten Thermostat. Schalterpunkt: 75 °C.
- einen Temperatursicherheitsbegrenzer. Auslösung (z. B. bei Trockenlauf) 110 °C.

15 Wartung und Inspektion

Lassen Sie Ihre WATERKOTTE Wärmepumpe jährlich warten. So stellen Sie die Betriebssicherheit und die Effizienz Ihrer Wärmepumpe sicher. Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrem WATERKOTTE-Servicepartner.

Bei der Wartung wird auch der technische Zustand des Wärmepumpensystems geprüft (Soll-Ist-Vergleich). Hierbei stellt eine Diagnose-Messung des thermodynamischen Teils sicher, dass der Wirkungsgrad auf einem Optimum gehalten wird.

Hinweis:

Bei starker Verschmutzung wird empfohlen das Gerät auch zwischen den Wartungszyklen zu reinigen. Entfernen Sie im gleichen Zuge auch Rückstände von Laub u.ä. aus der Abtauwanne und überprüfen Sie den Kondensatablauf (Verstopfungen) des Außengerätes.

Weitere Inspektionspunkte sind:

- Heizungskreislauf prüfen: System-Druck, Funktion Ausdehnungsgefäß, Entlüftung, Pumpendrehrichtung und Mengeneinstellung.
- Kältekreislauf prüfen: Verschraubungen, Dichtigkeit, Füllmenge, Kältemittelregulierung, Diagnose-Messprotokoll.
- Einstellung der Regelung prüfen.
- Dichtheitsprüfung: Die gesetzlichen Prüfintervalle sind abhängig vom Kältemittelfüllgewicht. Nähere Angaben finden Sie im Wärmepumpen-Logbuch.

16 Technische Daten

EcoTouch Ai1 Air LC Split		5004.5 230 V	5008.5 230 V	5011.5 230 V	5011.5 400 V	5015.5 400 V
Max. Heizleistung (A7/W35)	kW ¹⁾	5,9	10,8	16,1	16,5	19,5
Leistungsaufnahme	kW	1,5	2,6	4,1	4,2	5,3
Max. COP (A7/W35) geregelt (bei Heizleistung in kW)		4,7 (4,0)	4,8 (7,3)	4,7 (9,3)	5,1 (4,7)	5,1 (4,7)
Max. Heizleistung (A2/W35)	kW ¹⁾	4,7	9,4	11,9	12,3	13,4
Leistungsaufnahme	kW	1,4	2,8	3,4	4,2	4,5
Max. COP (A2/W35) geregelt (bei Heizleistung in kW)		3,6 (3,5)	4,2 (3,6)	4,3 (7,8)	4,5 (7,1)	4,5 (7,1)
Max. Heizleistung (A-7/W35)	kW ¹⁾	3,7	7,2	9,5	8,9	13,3
Leistungsaufnahme	kW	1,3	2,6	3,5	4,0	5,1
Max. COP (A-7/W35) geregelt (bei Heizleistung in kW)		2,8 (3,4)	3,3 (5,3)	3,1 (6,3)	3,5 (6,3)	3,5 (6,3)
Kühlleistung (A35/W7)	kW ¹⁾	3,8	6,6	9,1	10,8	11,8
Leistungsaufnahme	kW	1,4	2,4	3,7	4,2	5,5
COP (A35/W7) EN14511		2,8	2,8	2,5	2,6	2,2
Kühlleistung (A35/W18)	kW ¹⁾	5,0	8,0	12,6	12,8	14,2
Leistungsaufnahme	kW	1,7	2,3	4,2	3,5	4,2
COP (A35/W18) EN14511		3,0	3,5	3,0	3,7	3,4
Raumheizungsenergieeffizienz ^{2)/} Warmwasserbereitung-Energieeffizienz Lastprofil L		A+ / A	A++ / A	A+ / A	A++ / A	A+ / A
Energieeffizienzklasse der Verbundanlage ³⁾ Raumheizung /Warmwasserbereitung Lastprofil L		A++ / A	A++ / A	A+ / A	A++ / A	A+ / A
Heizungswasserdurchfluss ($\Delta t=5K$)	m ³ /h	0,8	1,6	2,1	2,1	2,3
Leistungsaufnahme Lüftermotor	W	18	60	100	120	120
Luftvolumenstrom (maximal)	m ³ /h	2.000	2.700	4.210	4.210	4.500
Einsatzgrenze Heizen		A-20/W58 A45/W58	A-20/W58 A45/W58	A-15/W58 A45/W58	A-20/W58 A45/W58	A-20/W58 A45/W58
Einsatzgrenze Kühlen				A45/W10		
Kältemittel				R410A		
Kompressor		Twin rotary	Twin rotary	Scroll	Twin rotary	Twin rotary
Schalleistungspegel (40%) Nachtschaltung (Außenmodul)	dB(A)			58		
Schalleistungspegel (A7/W55) Nachtschaltung (Außenmodul)	dB(A)	58	58	60	60	61
Schalleistungspegel (A7/W55) Tagschaltung (Außenmodul) nach EN12102	dB(A)	60	62	62	61	65

¹⁾ für die oben genannten Leistungsangaben gelten die Toleranzen nach EN 12900 / EN14511

²⁾ Mitteltemperaturanwendung 55°C, durchschnittliche Klimaverhältnisse

³⁾ Beim Verbundlabel wurde der Waterkotte WWPR2-Regler Klasse II berücksichtigt (ohne Raumtemperaturfühler).

Technische Daten

EcoTouch Ai1 Air LC Split		5004.5 230 V	5008.5 230 V	5011.5 230 V	5011.5 400 V	5015.5 400 V
Elektrische Daten						
Elektrische Energieversorgung		220-240V 1~,50Hz	220-240V 1~,50Hz	220-240V 1~,50Hz	380-415V 3~,50Hz	380-415V 3~,50Hz
Elektrische Energieversorgung Elektro-Widerstandsheizung, Spannungsversorgung wählbar		220-240 V, 1~,50 Hz 380-415 V, 3~,50 Hz				
Max. Betriebsstrom	A	13,5	15,7	26,5	9,9	13,9
Baus. Hauptsicherung		1pol B16A	1pol B16A	1pol B32A	3pol B16A	3pol B16A
Baus. Steuersicherung	A	1pol B10A				
Max.,Stromaufnahme Elektro-Widerstandshzg. (230V)	A	26,1				
Max.,Stromaufnahme Elektro-Widerstandshzg (400V)	A	8,7				
Elektro-Widerstandsheizung	kW	6				
Baus. Absicherung Elektro-Widerstandsheizung (220 – 240 V)	A	B 32 A				
Baus. Absicherung Elektro-Widerstandsheizung (380 - 415 V)	A	B 16 A				
Abmessungen, Gewichte, Anschlüsse						
Kältemittelfüllung	kg	1,40	2,15	2,95	2,95	3,50
Ölsorte		POE				
Volumen Kompressor Ölfüllung	l	0,5	0,9	1,7	1,1	1,1
Kälteleitungsanschlüsse (Flüssigkeitsseite)		1/4" (6 mm)	3/8" 10 (mm)	3/8" 10 (mm)	3/8" 10 (mm)	3/8" 10 (mm)
Kälteleitungsanschlüsse (Gasseite)		1/2" 12 (mm)	5/8" 16 (mm)	5/8" 16 (mm)	5/8" 16 (mm)	5/8" 16 (mm)
Abmessungen Außengerät B x H x T	mm	900x580 x340	900x860 x340	900x1250 x340	900x1250 x340	900x1250 x340
Gewicht Außengerät	kg	50	67	110	110	120
Abmessungen Innengerät B x H x T	mm	600 x 1993 x633(+35 Anschl.)				
Gewicht Innengerät (Unterteil)	kg	128				
Gewicht Innengerät (Oberteil/Speicher)	kg	65				
Gewicht Innenteil (Verkleidung)	kg	35				
Volumen (Warmwasserspeicher)	l	204				
Max. Betriebsdruck (Warmwasserspeicher)	bar	10				
Anschlüsse (Warmwasserspeicher)		3/4" i				
Material (Warmwasserspeicher)		Edelstahl				

WATERKOTTE GmbH, Gewerkenstraße 15, D-44628 Herne
Tel.: 0049/(0)2323/9376-0, Fax: 0049/(0)2323/9376-99, Service: 0049/(0)2323/9376-350
E-Mail: info@waterkotte.de
Internet: <http://www.waterkotte.de>