

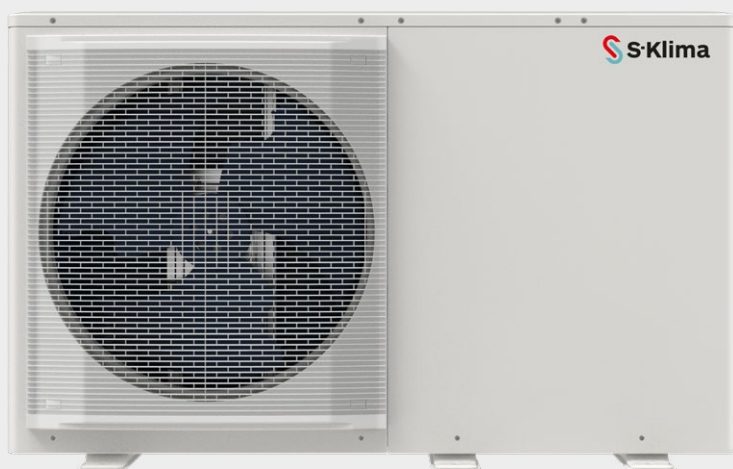
Technisches Handbuch – Planung

SAS, R290

Luft-Wasser-Wärmepumpe, Leistungsbereich 4,5 bis 16,0 kW

Vor Gebrauch sorgfältig lesen!
Aufbewahren für späteres Nachschlagen!

Ausgabe 11-11-2024 – 20014701 Deutsch
Stand 11-11-2024



Außengeräte

SAS45RN3A
SAS64RN3A
SAS82RN3A
SAS100RN3A
SAS120RN3A
SAS140RN3A
SAS160RN3A
SAS120RS3A
SAS140RS3A
SAS160RS3A

Support-App von S-Klima – einfache Fehlerlösung via Smartphone

- Umfangreiche Fehlercodeanalyse – auch offline
- Kältemittelrechner für Inbetriebnahme und Neubefüllung
- QR-Code-Scanner zum Auslesen von Gerätedaten
- Support-Anfrage zur Anforderung eines Rückrufs

Kostenloser Download der App im Apple App Store und bei Google Play.



Aktuelle Updates der Technischen Dokumentation

Die aktuellen Dokumentationen und Prospekte finden Sie unter:
<http://www.s-klima.de/downloads>.



Abbildung 1: QR-Code zur S-Klima-Website

Support-App von S-Klima – einfache Fehlerlösung via Smartphone

Kostenlos herunterladen und mobil nutzen: ganz einfach per App!



- Umfangreiche Fehlercodeanalyse – auch offline
- Kältemittelrechner für Inbetriebnahme und Neubefüllung
- QR-Code-Scanner zum Auslesen von Gerätedaten
- Support-Anfrage zur Anforderung eines Rückrufs

Abbildung 2: QR-Code zur Support-App

Kostenloser Download der App im Apple App Store und bei Google Play.

Herstelleradresse

Stulz GmbH
Geschäftsbereich S-Klima
Holsteiner Chaussee 283
D-22457 Hamburg
Deutschland

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines.....	7
1.1	Zielgruppe	7
1.2	Darstellungskonventionen.....	7
1.3	Copyright.....	7
2	Sicherheit	8
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
2.2	Symbole auf dem Gerät.....	9
2.3	Restrisiken	9
2.3.1	Restrisiken bei Transport, Lagerung und Installation.....	10
2.3.2	Restrisiken bei Inbetriebnahme, Wartung und Außerbetriebnahme	11
2.4	Hinweise zum Umgang mit dem Kältemittel R290.....	13
2.4.1	Sicherheitshinweise	13
2.4.2	Erste-Hilfe-Maßnahmen.....	14
2.4.3	Spezialwerkzeuge.....	15
2.4.4	R290 entsorgen	15
2.5	Hinweise beim Umgang mit brennbaren Kältemitteln	15
2.5.1	Informationen zur Wartung	15
2.5.2	Reparaturen an geschlossenen Komponenten	17
2.5.3	Reparatur an eigensicheren Komponenten	17
2.5.4	Verkabelung.....	17
2.5.5	Nachweis brennbarer Kältemittel.....	17
2.5.6	Methoden der Erkennung von Leckagen.....	18
2.5.7	Entfernung und Evakuierung	18
2.5.8	Befüllungsverfahren.....	19
2.5.9	Außerbetriebnahme	19
2.5.10	Kennzeichnung	20
2.5.11	Rückgewinnung	20
2.5.12	Sonstige Sicherheitshinweise	21
2.6	Qualifikationsanforderungen des Personals	21
2.6.1	Elektrofachkraft.....	21
2.6.2	Kältefachkraft.....	21
2.7	Transport und Lagerung	22
2.8	Ersatzteile und Zubehör.....	22
3	Lieferumfang	23

4	Produktbeschreibung.....	23
4.1	Energieeffizienz	23
4.2	Einsatzbereich	23
4.3	Funktionalität.....	23
4.4	Verbaute Komponenten	24
4.4.1	Verdichter.....	24
4.4.2	Ventilator.....	24
4.4.3	Wärmeübertrager luftseitig	24
4.4.4	Wärmeübertrager wasserseitig.....	24
4.4.5	Rahmen	24
4.4.6	Verkleidung	25
4.4.7	Wasserkreislauf	25
4.4.8	Schaltkasten	25
4.4.9	Bedieneinheit.....	25
4.5	Modellbezeichnung.....	26
4.6	Geräteaufbau und Kälteschema	27
5	Technische Daten	29
5.1	Leistungsdaten gemäß Ökodesign-Richtlinie	32
5.1.1	SAS45-160RN3A.....	32
5.1.2	SAS120-160RS3A	33
5.2	Leistungsdaten Heizen	34
5.3	Leistungsdaten Kühlen	35
5.4	Einsatzgrenzen	36
5.5	Schalldaten	37
6	Planung des Installationsortes.....	38
6.1	Sicherheitsbereich um die Geräte.....	39
6.1.1	Kategorie des Zugangsbereichs	41
6.1.2	Erweiterung der Sicherheitsmaßnahmen	42
6.2	Freiraum für Installation und Wartung.....	43
7	Elektrischer Anschluss	45

8	Leistungskorrekturtabellen	47
9	Hydraulik	51
9.1	Pumpenkennlinien - Förderhöhe.....	51
9.2	Wasserqualität	52
9.3	Anlagenaufbau.....	53
10	Kabelfernbedienung	60
11	Funktionen	61
11.1	Regelungsprinzip	61
11.1.1	Regelung über Wasservorlauftemperatur (T1)	61
11.1.2	Regelung über Raumtemperatur (Ta).....	63
11.1.3	Regelung von zwei Zonen mit unterschiedlichen Temperaturen	64
11.2	Klimakurven für automatischen Sollwert der Wasservorlauftemperatur	65
11.3	Brauchwarmwasser-Erzeugung.....	67
11.3.1	Brauchwarmwasser-Erzeugung in definiertem Außentemperaturbereich	68
11.3.2	Priorisierung von Brauchwarmwasser-Erzeugung und Heizen/Kühlen	68
11.3.3	Weitere Funktionen.....	69
11.4	Betriebsart Auto	70
11.5	Silent-Modus	71
11.6	Photovoltaik und Smart Grid	72
11.7	Sonderfunktionen.....	72
11.8	Service-Funktionen	73
11.9	Bediener-Funktionen.....	74
11.10	Kaskadenbetrieb	75
11.11	Verwaltung über Modbus	77
11.12	Schutzsteuerung	78
12	Integration zusätzlicher Wärmequellen	84
12.1	Integrierter Heizwiderstand im Brauchwarmwasser-Speicher	84
12.2	Solarthermie	86
12.3	Elektrische Zusatzheizung und Heizkessel	88

13	Zubehör und Optionen	91
13.1	Kompatibilitätsübersicht.....	92
13.2	Anschlussschlauch-Set STA-AS.....	93
13.3	Schlammabscheider STS-MSA	94
13.4	Brauchwarmwasser-Speicher STS-WS.....	95
13.5	Brauchwarmwasser-Speicher STS-WSS	102
13.6	Solarwärmeübertrager STS-WTS.....	105
13.7	Schaltmodul STS-WWR	106
13.8	3-Wege-Ventil für Brauchwarmwasser STS-3WV	106
13.9	Sekundärkreis-Set STS-PG.....	107
13.10	Sekundärkreis-Set STS-SKS-1.....	110
13.11	Hydraulische Weiche STS-HW	112
13.12	Wassertank STS-WS.....	114
13.13	Temperaturfühler STS-TS.....	118
13.14	Sekundärkreispumpe STS-SKP	118
13.15	Brauchwarmwasser-Zirkulationspumpe STS-ZP.....	121
13.16	Elektrische Zusatzheizung STS-EH.....	122
13.17	Frostschutzventil STS-FSV.....	123
13.18	Kondensatwanne STS-KW	125
13.19	Schwingungsdämpfer-Set STS-SD	127
13.20	Wandkonsole STS-WK	128
14	Konformitätserklärung	128

1 Allgemeines

Dieses Technische Handbuch enthält detaillierte Informationen zur Planung und den technischen Daten der SAS-Serie mit Kältemittel R290.

Darauf achten, dass das Technische Handbuch ständig am Einsatzort verfügbar ist.

Sicherstellen, dass die Verantwortlichen für den Betrieb des Produkts sowie Personen, die Arbeiten am Produkt durchführen, diese Anleitung vollständig gelesen und verstanden haben. Bei Rückfragen das Service Center anrufen.

1.1 Zielgruppe

Dieses Dokument ist für Elektrofachkräfte und Mechatroniker für Kältetechnik bestimmt. Die in diesem Dokument beschriebenen Tätigkeiten nur mit entsprechender Qualifikation durchführen.

1.2 Darstellungskonventionen

Die Sicherheits- und Warnhinweise sind durch Signalwörter gekennzeichnet. Die Signalwörter kennzeichnen Gefahrenstufen mit unterschiedlich schweren Verletzungen. Das Signalwort ACHTUNG warnt vor Sachschäden.

Signalwort	Bedeutung	Folgen bei Nichtbeachten des Hinweises
 GEFAHR	Unmittelbar drohende Gefahr	Tod oder schwere Verletzungen durch Gefährdung mit einem hohen Risikograd
 WARNUNG	Unmittelbar drohende Gefahr	Tod oder schwere Verletzungen durch Gefährdung mit einem mittleren Risikograd
 VORSICHT	Unmittelbar drohende Gefahr	Leichte Verletzungen durch Gefährdung mit einem niedrigen Risikograd
ACHTUNG	Unmittelbar drohende Gefahr	Umwelt- oder Sachschäden
<i>Hinweis</i>	Besondere Hinweise zur optimalen Nutzung des Produkts	

1.3 Copyright

Alle Marken- und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Titelhälter.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil dieses Dokuments darf in irgendeiner Form (z. B. durch Druck, Fotokopie, Mikrofilm, Datentransfer oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Zustimmung der Stulz GmbH reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme vervielfältigt oder verarbeitet werden.

Technische Änderungen vorbehalten.

2 Sicherheit

Der Anlagenbetreiber stellt sicher, dass die Sicherheits- und Warnhinweise in dieser Dokumentation beachtet und eingehalten werden. Darüber hinaus stellt der Anlagenbetreiber sicher, dass alle Personen, die an der Anlage arbeiten, die Dokumentation vollständig gelesen und verstanden haben.

Die Nichtbeachtung der Sicherheits- und Warnhinweise hat eine Gefährdung für das Personal, die Umwelt und die Anlage zur Folge und führt zum Verlust jeglicher Schadensersatzansprüche.

Die Betriebssicherheit der Anlage ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet.

Die in den technischen Daten aufgeführten Grenzwerte auf keinen Fall überschreiten.

Bei Unklarheiten oder zusätzlichem Informationsbedarf das Service Center von S-Klima anrufen.

GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag.

Die Außengeräte und Fernbedienungen ausschließlich von Elektrofachkräften montieren, anschließen und in Betrieb nehmen lassen.

- Vor Beginn der Installationsarbeiten die Anschlussstelle für das öffentliche Stromnetz und den Schaltkasten spannungsfrei schalten.
- Alle Komponenten, die an die Außengeräte angeschlossen werden, spannungsfrei schalten.
- Spannungsfreiheit kontrollieren.
- Für den Anschluss der Außengeräte an die Stromversorgung einen Stecker nach der Norm IEC 60884-1 verwenden.
- Die Außengeräte über einen Schutzschalter oder eine Schaltvorrichtung mit einem Kontaktabstand von mindestens 3 mm mit der Stromversorgung verbinden.
- Sicherstellen, dass ein Fehlerstromschalter und ein Schutzschalter mit geeigneter Leistung installiert werden. Der Schutzschalter muss alle Pole mit Überstrom unterbrechen.
- Wir empfehlen den Einsatz eines Reparaturschalters. Der Reparaturschalter muss gemäß EN 60204-1 in der **Aus**-Stellung abschließbar sein.

GEFAHR

Brand- und Explosionsgefahr durch das Kältemittel R290.

- Das Gerät vor Hitze und heißen Oberflächen ($\geq 470\text{ °C}$) schützen.
- Sicherstellen, dass das Kältemittel nicht mit Zündquellen in Kontakt kommt.
- Bei Kältemittelaustritt die erforderlichen Maßnahmen ergreifen (siehe „Vorgehen bei Kältemittelaustritt“ auf Seite 15).

GEFAHR

Erstickungsgefahr durch das Einatmen des Kältemittels R290.

- Für ausreichende Belüftung des Arbeitsumfeldes sorgen.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen. S-Klima empfiehlt, ein mobiles Gerät im Brustbereich zur frühzeitigen Leckageerkennung anzubringen.

⚠VORSICHT

Verletzungsgefahr durch das Berühren beweglicher Teile (Quetschungen) und heißer Oberflächen (Verbrennungen).

- Das Gerät keinesfalls betreiben, wenn Paneele oder Schutzvorrichtungen entfernt wurden.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

⚠VORSICHT

Gefahr durch zerberstende Leitungen.

Wenn Luft in den Kältekreislauf eintritt, steigt der Druck im Kältekreislauf zu stark an.

- Sicherstellen, dass keine Luft in den Kältekreislauf eintritt, wenn das Gerät installiert und bewegt wird.

ACHTUNG

Überhitzungs- und Feuergefahr.

- Kabel ordnungsgemäß mit Klemmen führen, damit sie keine Komponenten im Gerät berühren.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät eignet sich zur Klimatisierung und Brauchwarmwasser-Erzeugung von Wohngebäuden, Büros und Gewerbeflächen.

Die Betriebssicherheit des Geräts ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet.

- Das Gerät nur entsprechend den Angaben in diesem Handbuch verwenden. Jede andere oder darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß

2.2 Symbole auf dem Gerät

Auf dem Gerät sind die folgenden Symbole angebracht.

Symbol	Beschreibung
	Warnung vor feuergefährlichen Stoffen
	Warnung vor elektrischer Spannung

2.3 Restrisiken

Das Gerät wurde so entwickelt und hergestellt, dass es für die Gesundheit und Sicherheit von Personen keine Gefahr darstellt. Während der Entwicklungsphase ist es nicht möglich, alle Risiken zu berücksichtigen.

In diesem Abschnitt sind Situationen beschrieben, in denen Sachwerte oder Personen gefährdet werden können. Die Installation, die Inbetriebnahme, die Wartung und die Reparatur erfordern spezifische Kenntnisse. Sicherstellen, dass diese Arbeiten von qualifiziertem Personal durchgeführt werden, damit es nicht zu Sach- oder Personenschäden kommt (siehe „2.6 Qualifikationsanforderungen des Personals“ auf Seite 21).

Bei den Restrisiken wird davon ausgegangen, dass die Installation ordnungsgemäß unter Beachtung aller vorgenannten Vorschriften und, soweit nicht anders erläutert, nach dem Stand der Technik durchgeführt wurde.

2.3.1 Restrisiken bei Transport, Lagerung und Installation

Bei Transport, Lagerung und Installation die folgenden Restrisiken beachten.

Brand- und Explosionsgefahr



Leckagesensor:

- Wenn das Gerät nicht mit Strom versorgt wird, ist das Leckageerkennungssystem nicht aktiv.

Sicherheitsventil:

- Wenn das Sicherheitsventil, z. B. aufgrund von externen Bränden, öffnet, erfolgt eine unmittelbare Entlüftung in die Atmosphäre, wodurch bestehende Brände verstärkt werden können.
- Wenn das Sicherheitsventil verlängert wurde, kann am tatsächlichen Auslass eine brennbare Atmosphäre entstehen.

Transport und Lagerung:

- Bei Transport und Lagerung kann das Gerät im Schadensfall Kältemittel freisetzen.
- Kunststoffverpackungen können elektrostatische Entladungen verursachen, die eine Zündquelle darstellen können.

Die Lagerung des Geräts im Lager muss in der Risikoanalyse des Lagers selbst verwaltet werden (z. B. Unterlagen der Feuerwehr beachten).

Druckgefahr



Sicherheitsventil:

- Wenn sich das Sicherheitsventil öffnet, strömt ein unter Druck stehender Kältemittelstrahl in Richtung Entlüftung.
- Wenn das Sicherheitsventil verlängert wurde, kann am tatsächlichen Auslass ein Druckstrahl erzeugt werden.

Schnittgefahr



Wärmeübertrager:

- Die Lamellen des Wärmeübertragers sind scharfkantig.

Stolpergefahr



- Die Stromkabel des Geräts können Behinderungen verursachen.

Rutschgefahr



- Um das Gerät herum können sich Wasserpfützen oder Eis bilden.

Verbrennungsgefahr



- Aus dem Sicherheitsventil austretendes Kältemittel kann zu Kälteverbrennungen führen.
- Die Temperatur der Wasserleitungen kann Werte von 75 °C erreichen, sodass der Kontakt mit den Wasserleitungen zu Verbrennungen führen kann.

Risiko durch Witterungseinflüsse



- Das Gerät ist nicht gegen Blitzschlag geschützt.
- Das Gerät ist nicht gegen starken Wind geschützt.
- Das Gerät ist nicht vor Überschwemmungen geschützt.
- Das stromlose Gerät ist nicht vor Schneeansammlungen geschützt.
- Das stromlose Gerät ist nicht vor Einfrieren bzw. Auftauen geschützt.

Solche Ereignisse können zusätzliche Risiken mit sich bringen, da sie das Gerät beschädigen können, z. B. durch Wassereintritt in der Nähe von elektrischen Komponenten, Beschädigung von Komponenten aufgrund von Vereisung, Blockierung des Luftstroms usw.

2.3.2 Restrisiken bei Inbetriebnahme, Wartung und Außerbetriebnahme

Bei Anlauf, Wartung und Außerbetriebnahme die folgenden Restrisiken beachten. Bei den entsprechenden Arbeiten ist der Zugang zum Inneren und den geschlossenen Bereichen des Geräts erforderlich.

Brand- und Explosionsgefahr



Kältekreislauf:

- Beim Zugang zum Kältekreislauf sind die Komponenten nicht gegen unbeabsichtigte Stöße geschützt, die ein Austreten von entzündlichem Kältemittel verursachen können.

Druckgefahr



Kältekreislauf:

- Beim Zugang zum Kältekreislauf sind die Komponenten nicht gegen unbeabsichtigte Stöße geschützt, die ein Austreten von entzündlichem Kältemittel verursachen können.

Schnittgefahr



Die Innenteile des Geräts und die Kanten des Blechs können scharfkantig sein.

- Die Ventilatoren können nach dem Ausschalten des Geräts noch mehrere Minuten lang rotieren.

Verbrennungsgefahr



- Die Komponenten des Kältekreislaufs können nach dem Ausschalten des Geräts mehrere Minuten lang heiß bzw. kalt bleiben und zu Verbrennungen durch heiße Oberflächen oder Kälteverbrennungen führen.
- Während des Ladens oder Entladens des Geräts kühlen bzw. erhitzen sich die Komponenten des Kältekreislaufs und können zu Verbrennungen durch heiße Oberflächen oder Kälteverbrennungen führen.

Elektrische Risiken



- Die Kondensatoren können nach dem Ausschalten des Geräts noch mehrere Minuten lang aufgeladen bleiben und einen Stromschlag verursachen.

Risiko durch Witterungseinflüsse



- Bei Regen können die Komponenten im Inneren des Geräts nass werden.
- Bei Wind können die teilweise vom Gerät abgenommenen Paneele bzw. Komponenten umkippen.

2.4 Hinweise zum Umgang mit dem Kältemittel R290

Gemäß der Richtlinie 2014/68/EU [PED] gilt das Kältemittel R290 als Gas der Gruppe 1: gefährliche Flüssigkeiten. Gemäß der Norm EN 378-1:2020 wird dieses Kältemittel als Stoff der Sicherheitsklasse A3 (geringe Toxizität, hohe Entflammbarkeit) eingestuft.

Physikalische Merkmale des Kältemittels R290

Sicherheitsklasse (ISO 817)	A3 (hochentzündlich)
GWP (Globales Treibhauspotenzial)	3
ODP (Ozonabbaupotenzial)	0
Untere Explosionsgrenze (UEG)	2,1 Vol-%
Untere Entflammbarkeitsgrenze (Lower Flammability Limit (LFL))	0,038 kg/m ³
Verbrennungsgeschwindigkeit BV	6,7 cm/s
Normaler Siedepunkt	-42,1 °C
Zündtemperatur	≥ 470 °C
Dichte (T = 20 °C, p = 1 bar(a))	1,86 kg/m ³

- Keinesfalls ein anderes Kältemittel als R290 verwenden.
- Keinesfalls andere als die vom Hersteller empfohlenen Mittel verwenden, um den Abtauvorgang zu beschleunigen oder das Gerät zu reinigen.
- Das Kältemittel beim Einfüllen grundsätzlich in der flüssigen Phase aus der Flasche entnehmen.
- Die Dämmung der Leitungen auf ein Minimum beschränken.
- Leitungen vor physischen Beschädigungen schützen.
- Nationale Vorschriften für Gasinstallationen beachten.
- Sicherstellen, dass mechanische Verbindungen für Wartungszwecke zugänglich sind.
- Darauf achten, dass die erforderlichen Lüftungsöffnungen nicht durch Hindernisse blockiert werden.
- Die Wartung ausschließlich gemäß den Empfehlungen des Herstellers durchführen.

2.4.1 Sicherheitshinweise

Folgende Sicherheitshinweise im Umgang mit R290 beachten:

- Angaben aus der DIN EN 378 und die Herstellerangaben beachten.
- Sämtliche Arbeiten nur ausführen mit entsprechender Sachkunde gemäß BGR 500 und DIN EN 378.
- R290 ist schwerer als Luft und sammelt sich am Boden an. Wenn sich R290 am Boden eines Raumes ansammelt, kann sich schnell ein zündfähiges Gemisch aus Sauerstoff und R290 ergeben. Um dies zu vermeiden, ist es erforderlich, für ausreichende Belüftung des Arbeitsumfeldes zu sorgen. Wenn eine Leckage am System festgestellt wird, müssen alle Anwesenden den Sicherheitsbereich sofort verlassen. Alle elektrischen Geräte in der Umgebung abschalten. Den Bereich mit geeigneten Ventilatoren belüften.

⚠ GEFAHR

Explosionsgefahr.

- Beim Umlegen von elektrischen Schaltern oder Ziehen von Steckern können Funken entstehen, die eine Zündquelle darstellen.
-
- Dieselbe Vorsichtsmaßnahme bei Hartlötarbeiten einhalten.
 - Vor Arbeitsbeginn für ausreichende Belüftung sorgen, falls während der Arbeiten Kältemittel austritt. Kommt das Kältemittelgas mit Flammen in Kontakt, können giftige Gase entstehen.
 - Bei Installation oder Wartung Zündquellen wie Gasverbrennungsgeräte oder elektrische Heizgeräte vom Arbeitsumfeld fernhalten.
 - Beim Installieren oder Bewegen einer Wärmepumpe darauf achten, dass keine Fremdstoffe wie z. B. Luft in den Kältekreislauf eindringen. Die Vermischung mit Luft oder anderen Gasen führt zu ungewöhnlich hohem Druck im Kältekreislauf und schlimmstenfalls zum Bersten der Anlage.
 - Nach Beendigung der Installationsarbeiten sicherstellen, dass kein Kältemittel ausgetreten ist.

2.4.2 Erste-Hilfe-Maßnahmen

Verletzungsgefahr durch Einatmen

- Hohe Konzentrationen des Kältemittels können Ersticken verursachen.
Symptome: Verlust der Bewegungsfähigkeit und des Bewusstseins. Das Opfer bemerkt das Ersticken nicht.

Maßnahme/Behandlung

- Das Opfer unter Benutzung eines umluftunabhängigen Atemgerätes in frische Luft bringen. Warm und ruhig halten.
- Arzt hinzuziehen.
- Bei Atemstillstand künstlich beatmen.

Verletzungsgefahr bei Augenkontakt

- Kontakt mit der verdunstenden Flüssigkeit kann zu Verätzung der Netzhaut bis hin zur Erblindung führen.

Maßnahme/Behandlung

- Das Auge sofort mit Wasser spülen.
- Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter gründlich ausspülen: mindestens 15 Minuten lang.
- Sofort ärztliche Hilfe hinzuziehen. Wenn ärztliche Hilfe nicht sofort verfügbar ist, weitere 15 Minuten spülen.

Verletzungsgefahr bei Hautkontakt

- Kontakt mit der verdunstenden Flüssigkeit kann zu Erfrierungen der Haut führen.

Maßnahme/Behandlung

- Bei Kaltverbrennungen mindestens 15 Minuten mit Wasser spülen.
- Steril abdecken.
- Ärztliche Hilfe hinzuziehen.

2.4.3 Spezialwerkzeuge

Nur Werkzeuge verwenden, die für die Arbeiten mit dem Kältemittel R290 freigegeben sind.

2.4.4 R290 entsorgen

R290 nach den nationalen und örtlichen Richtlinien und Gesetzen entsorgen.

2.5 Hinweise beim Umgang mit brennbaren Kältemitteln

2.5.1 Informationen zur Wartung

Prüfung des Bereichs

- Vor Aufnahme der Arbeiten an Systemen, die brennbare Kältemittel enthalten, sind Sicherheitsprüfungen erforderlich, um zu gewährleisten, dass die Gefahr einer Entzündung so gering wie möglich ist.
- Bei Reparaturen am Kältekreislauf müssen die Schritte in 2.5.3 bis 2.5.7 abgeschlossen sein, bevor Arbeiten am System durchgeführt werden.

Arbeitsverfahren

- Arbeiten nach einem kontrollierten Verfahren durchführen, sodass die Gefahr, dass die Atmosphäre während der Arbeiten brennbare Gase oder Dämpfe enthält, auf ein Minimum reduziert wird.

Allgemeiner Arbeitsbereich

- Alle Wartungstechniker und sonstigen Personen, die in dem jeweiligen Bereich arbeiten, über die Art der durchzuführenden Arbeiten unterrichten.
- Arbeiten in geschlossenen Räumen vermeiden.
- Den Bereich um den Arbeitsplatz absperren.
- Gewährleisten, dass die Bedingungen innerhalb des Arbeitsbereichs sicher sind, indem brennbares Material beseitigt wird.

Prüfung auf Gegenwart von Kältemittel

- Den Bereich vor den und während der Arbeiten mit einem geeigneten Leckagesuchgerät prüfen, um sicherzustellen, dass dem Techniker potenziell toxische oder brennbare Atmosphären bekannt sind.
- Unbedingt einen Dichtheitstester verwenden, der für alle relevanten Kältemittel geeignet ist, d. h. nicht Funken bildend, ordnungsgemäß abgedichtet oder eigensicher.

Vorgehen bei Kältemittelaustritt

- Wie folgt vorgehen:
 - Sicherstellen, dass alle Personen den Gefahrenbereich verlassen.
 - Die Spannungsversorgung aller Anlagekomponenten aus sicherer Entfernung trennen.
 - Zündquellen aus dem Gefahrenbereich entfernen.
 - Das Gerät erst wieder in Betrieb nehmen, wenn alle Reparaturen durchgeführt sind.

Feuerlöscher

- Während allen Arbeiten am Gerät einen Feuerlöscher mit Trockenlöschmittel oder einen CO₂-Feuerlöscher in der Nähe des Befüllungsbereichs bereithalten.

Keine Zündquellen

- Personen, die Arbeiten an einem Kältesystem mit freiliegenden Leitungen durchführen, dürfen Zündquellen nicht in einer Weise verwenden, die zu Feuer- oder Explosionsgefahr führen kann.
- Mögliche Zündquellen, einschließlich Rauchen, müssen einen ausreichenden Abstand zu Installations-, Reparatur-, Transport- und Entsorgungsarbeiten aufweisen, bei denen Kältemittel in die Umgebung freigesetzt werden kann.
- Vor Aufnahme der Arbeiten den Bereich um die Anlage begutachten, um sicherzustellen, dass keine Feuer- oder Zündgefahren vorliegen.
- Schilder mit der Aufschrift "Rauchen verboten" aufstellen.

Belüfteter Bereich

- Sicherstellen, dass der Bereich offen ist oder ausreichend belüftet wird, bevor das System geöffnet oder mit offener Flamme gearbeitet wird.
- Belüftung während des Zeitraums, in dem die Arbeiten durchgeführt werden, dauerhaft gewährleisten.
- Sicherstellen, dass die Belüftung freigesetztes Kältemittel sicher verteilt und vorzugsweise nach außen in die Atmosphäre ableitet.

Prüfungen am Kältesystem

- Wenn Elektrokomponenten ausgetauscht werden, darauf achten, dass sie für den jeweiligen Zweck geeignet sind und die korrekte Spezifikation aufweisen.
- Die Wartungs- und Servicerichtlinien des Herstellers jederzeit befolgen.
- In Zweifelsfällen die technische Abteilung des Herstellers um Unterstützung bitten.
- Die folgenden Prüfungen an Installationen durchführen, die brennbare Kältemittel verwenden:
 - Die Füllmenge ist für die Größe des Raums geeignet, in dem die kältemittelführenden Teile installiert sind.
 - Die Belüftungsanlage und die Auslässe funktionieren einwandfrei und sind nicht blockiert.
 - Wenn ein indirekter Kältekreislauf verwendet wird, den Sekundärkreislauf auf Kältemittel prüfen.
 - Die Kennzeichnung der Anlage ist dauerhaft sichtbar und lesbar. Unleserliche Kennzeichnungen und Schilder austauschen.
 - Kältemittelleitungen oder -komponenten so installieren, dass sie nicht mit Substanzen in Kontakt kommen, die Korrosion der kältemittelführenden Komponenten bewirken. Dies gilt nicht, wenn die Komponenten aus Materialien bestehen, die inhärent korrosionsbeständig oder in angemessener Weise vor Korrosion geschützt sind.

Prüfungen an elektrischen Geräten

- Die Reparatur und Instandhaltung von Elektrokomponenten beinhaltet anfängliche Sicherheitsprüfungen und Inspektionsverfahren für die Komponenten.
- Wenn ein Fehler festgestellt wird, der die Sicherheit beeinträchtigen kann, die Stromversorgung nicht mit dem Schaltkreis verbinden, bis der Fehler zufriedenstellend behoben wurde.
- Wenn sich der Fehler nicht sofort beheben lässt, der Betrieb aber fortgesetzt werden muss, eine geeignete vorläufige Lösung umsetzen. Dies ist dem Eigentümer der Anlage mitzuteilen, damit alle betroffenen Parteien unterrichtet werden.
- Anfängliche Sicherheitsprüfungen umfassen die folgenden Elemente:
 - Kondensatoren werden entladen. Sicherstellen, dass dieser Vorgang auf sichere Weise erfolgt, um die Möglichkeit der Funkenbildung auszuschließen.

- Bei der Befüllung, Entleerung oder Spülung des Systems darauf achten, dass keine spannungsführenden Elektrokomponenten und Kabel frei liegen.
- Die Erdverbindung ist durchgängig.

2.5.2 Reparaturen an geschlossenen Komponenten

- Bei Reparaturarbeiten an geschlossenen Komponenten alle Stromversorgungen von der Anlage, an der die Arbeiten durchgeführt werden, trennen, bevor abgedichtete Abdeckungen usw. entfernt werden.
- Wenn es absolut erforderlich ist, während der Wartung eine Stromversorgung der Anlage herzustellen, eine dauerhafte Dichtheitsprüfung am kritischsten Punkt durchführen, um eine potenziell gefährliche Situation identifizieren zu können.
- Besondere Aufmerksamkeit ist bezüglich der folgenden Punkte geboten, um sicherzustellen, dass das Gehäuse durch Arbeiten an den Elektrokomponenten nicht so verändert wird, dass der Schutzgrad beeinträchtigt ist. Dazu gehören Schäden an Kabeln, übermäßig viele Verbindungen, Anschlüsse, die nicht gemäß der ursprünglichen Spezifikation hergestellt wurden, Beschädigungen an Dichtungen, fehlerhafter Einbau von Kabelverschraubungen usw.
- Sicherstellen, dass das Gerät sicher montiert ist.
- Sicherstellen, dass die Qualität von Dichtungen oder Dichtungsmaterialien nicht so weit beeinträchtigt ist, dass sie das Eintreten brennbarer Atmosphären nicht mehr verhindern.
- Darauf achten, dass Ersatzteile den Spezifikationen des Herstellers entsprechen.

Hinweis

Beachten, dass die Verwendung von Silikondichtmittel die Effektivität bestimmter Dichtheitstester beeinträchtigt. Eigensichere Komponenten vor Arbeiten an solchen Komponenten nicht isolieren.

2.5.3 Reparatur an eigensicheren Komponenten

- Keine dauerhaften induktiven oder kapazitiven Lasten am Schaltkreis anlegen, ohne zu gewährleisten, dass diese die für die verwendete Anlage zulässige Spannung und Stromstärke nicht überschreiten.
- Eigensichere Komponenten sind die einzigen Teile, an denen in Gegenwart einer brennbaren Atmosphäre gearbeitet werden darf, während sie spannungsführend sind.
- Darauf achten, dass das Prüfgerät entsprechend bemessen ist.
- Komponenten ausschließlich gegen die vom Hersteller angegebenen Teile austauschen.
- Andere Teile können aufgrund einer Leckage zur Entzündung des Kältemittels in der Atmosphäre führen.

2.5.4 Verkabelung

- Sicherstellen, dass die Verkabelung nicht durch Verschleiß, Korrosion, übermäßigen Druck, Vibrationen, scharfe Kanten oder andere unerwünschte Auswirkungen der Umgebung beeinträchtigt wird. Bei dieser Prüfung sind auch die Auswirkungen von Alterung oder dauerhaften Vibrationen durch Quellen, wie etwa Verdichter oder Ventilator, zu berücksichtigen.

2.5.5 Nachweis brennbarer Kältemittel

- Unter keinen Umständen potenzielle Zündquellen bei der Suche nach Kältemittelleckagen verwenden.
- Keinen Halogenbrenner (oder ein anderer Dichtheitstester, der eine offene Flamme verwendet) verwenden.

2.5.6 Methoden der Erkennung von Leckagen

- Elektronische Dichtheitstester können für die Suche nach Kältemittelleckagen verwendet werden. Ihre Empfindlichkeit ist jedoch im Fall von brennbaren Kältemitteln eventuell nicht ausreichend, oder sie müssen erneut kalibriert werden. Die Ausrüstung für die Dichtheitsprüfung in einem kältemittelfreien Bereich kalibrieren.
- Sicherstellen, dass der Dichtheitstester keine potenzielle Zündquelle darstellt und für das verwendete Kältemittel geeignet ist.
- Ausrüstung für den Dichtheitstest auf einen Prozentsatz der UEG des Kältemittels einstellen und gemäß dem verwendeten Kältemittel kalibrieren, und den entsprechenden Prozentsatz des Gases (maximal 25 %) bestätigen.
- Flüssigkeiten für den Dichtheitstest eignen sich für die meisten Kältemittel. Die Verwendung von chlorhaltigen Reinigungsmitteln vermeiden, da das Chlor mit dem Kältemittel reagiert und zu Korrosion der Kupferrohre führt.
- Beachten, dass R290 farblos und nahezu geruchlos ist.
- Wenn eine Leckage vermutet wird, alle offenen Flammen beseitigen/löschen.
- Wenn eine Kältemittelleckage festgestellt wird und Lötarbeiten erforderlich sind, das gesamte Kältemittel aus dem System ablassen oder in einem Teil des Systems in ausreichender Entfernung von der Leckage (mithilfe von Absperrventilen) isolieren.
- Bei Geräten, die brennbare Kältemittel enthalten, das System im Anschluss vor dem und während des Lötverfahren(s) mit sauerstofffreiem Stickstoff (OFN) spülen.

2.5.7 Entfernung und Evakuierung

- Wenn der Kältekreislauf geöffnet wird, um Reparaturen – oder andere Arbeiten – durchzuführen, können herkömmliche Verfahren zum Einsatz kommen. Bei brennbaren Kältemitteln ist die Befolgung bewährter Praktiken jedoch erforderlich, um die Entflammbarkeit zu berücksichtigen.
- Das folgende Verfahren ist anzuwenden:
 - Das Kältemittel entfernen.
Sicherstellen, dass das die Kältemittelfüllung in geeignete Auffangflaschen abgelassen wird.
 - Den Kältekreislauf bis zum Erreichen des Atmosphärendrucks mit Inertgas spülen.
 - Evakuieren.
 - Den Kältekreislauf erneut mit Inertgas befüllen.
 - Den Kreislauf durch Schneiden öffnen.
 - Die Anlage mit sauerstofffreiem Stickstoff spülen, damit das Gerät sicher ist.
 - Einen Aufkleber am Gerät mit der Information anbringen, dass das Kältemittel entfernt wurde.
- Bei Geräten, die brennbare Kältemittel enthalten, das System mit OFN spülen, um die Sicherheit der Anlage zu gewährleisten. Dieses Verfahren ggf. mehrmals wiederholen.
- Druckluft oder Sauerstoff eignen sich nicht zum Spülen von Kältekreisläufen.
- Geräte mit brennbaren Kältemitteln werden gespült, indem das Vakuum im System mit OFN beseitigt wird und dann OFN bis zum Arbeitsdruck eingefüllt wird. Daraufhin wird es in die Atmosphäre abgelassen, um schließlich wieder ein Vakuum herzustellen. Dieses Verfahren wiederholen, bis im System kein Kältemittel mehr vorhanden ist.

- Bei der letzten OFN-Füllung wird das System bis zum atmosphärischen Druck entlüftet, um die Arbeiten durchführen zu können. Dieses Verfahren ist unbedingt erforderlich, wenn Lötarbeiten an den Leitungen durchgeführt werden sollen.
- Sicherstellen, dass der Austritt für die Vakuumpumpe nicht zu Zündquellen geschlossen ist, und dass eine ausreichende Entlüftung vorhanden ist.

2.5.8 Befüllungsverfahren

- Abgesehen von herkömmlichen Befüllungsverfahren die folgenden Vorgaben beachten:
 - Sicherstellen, dass bei Verwendung der Befüllungs-ausrüstung keine Verunreinigung durch unterschiedliche Kältemittel erfolgt. Darauf achten, dass Schläuche oder Leitungen möglichst kurz sind, um die Menge des darin enthaltenen Kältemittels auf ein Minimum zu beschränken.
 - Darauf achten, dass Flaschen aufrecht stehend aufbewahrt werden.
 - Sicherstellen, dass das Kältesystem geerdet ist, bevor das System mit Kältemittel befüllt wird.
 - Das System nach der Befüllung kennzeichnen (sofern dies noch nicht erfolgt ist).
 - Darauf achten, dass das Kältesystem nicht übermäßig befüllt wird.
- Vor der erneuten Befüllung des Systems eine Druckprüfung mit dem geeigneten Spülgas durchführen.
- Das System bei Abschluss der Befüllung, aber vor der Inbetriebnahme, einer Dichtheitsprüfung unterziehen.
- Eine weitere Dichtheitsprüfung vor Verlassen des Standorts durchführen.

2.5.9 Außerbetriebnahme

- Vor Durchführung dieses Verfahrens macht sich der Techniker unbedingt mit der Ausrüstung und ihren Eigenschaften vertraut.
- Es wird mit Nachdruck empfohlen, das gesamte Kältemittel sicher aus dem System abzulassen.
- Bevor diese Arbeiten durchgeführt werden, eine Öl- und Kältemittelprobe für den Fall entnehmen, dass vor der Wiederverwendung des aufgefangenen Kältemittels eine Analyse erforderlich ist.
- Vor Beginn der Arbeiten sicherstellen, dass Strom zur Verfügung steht.
- Der Techniker muss sich mit der Ausrüstung und ihrem Betrieb vertraut machen.
- Das System elektrisch isolieren.
- Vor Aufnahme des Verfahrens sicherstellen, dass:
 - bei Bedarf mechanische Ausrüstung für die Handhabung der Kältemittelflaschen zur Verfügung steht,
 - komplette persönliche Schutzausrüstung zur Verfügung steht und korrekt verwendet wird,
 - der Rückgewinnungsprozess jederzeit von einem kompetenten Mitarbeiter überwacht wird,
 - die Rückgewinnungsausrüstung und die Flaschen den relevanten Normen entsprechen.
- Das Kältesystem nach Möglichkeit evakuieren.
- Wenn sich kein Vakuum herstellen lässt, einen Verteiler anbringen, sodass Kältemittel aus verschiedenen Teilen des Systems abgelassen werden kann.

- Sicherstellen, dass sich die Flasche auf der Waage befindet, bevor die Rückgewinnung erfolgt.
- Die Rückgewinnungsanlage gemäß den Anweisungen des Herstellers starten und betreiben.
- Die Flaschen nicht übermäßig befüllen. (Maximal 80 Vol.-% Flüssigkeitsfüllung.)
- Den maximalen Arbeitsdruck der Flasche nicht überschreiten, auch nicht vorübergehend.
- Wenn die Flaschen korrekt befüllt wurden und das Verfahren abgeschlossen ist, sicherstellen, dass die Flaschen und die Ausrüstung umgehend vom Standort entfernt und alle Absperrventile an der Ausrüstung geschlossen werden.
- Abgelassenes Kältemittel nicht in ein anderes Kältesystem füllen, bevor es gereinigt und geprüft wurde.

2.5.10 Kennzeichnung

- Die Rückgewinnungsausrüstung mit einer Kennzeichnung versehen, aus der hervorgeht, dass sie außer Betrieb genommen wurde und das Kältemittel abgelassen wurde. Die Kennzeichnung datieren und unterzeichnen.
- Bei Geräten, die brennbare Kältemittel enthalten, sicherstellen, dass die Kennzeichnungen auf der Ausrüstung darauf hinweisen, dass sie brennbares Kältemittel enthalten.

2.5.11 Rückgewinnung

- Wenn Kältemittel zwecks Wartung oder Außerbetriebnahme aus einem System abgelassen wird, empfiehlt es sich, das gesamte Kältemittel sicher abzulassen.
- Bei der Umfüllung von Kältemittel in Flaschen sicherstellen, dass ausschließlich geeignete Flaschen zur Kältemittelerückgewinnung zum Einsatz kommen.
- Sicherstellen, dass eine ausreichende Anzahl an Flaschen zur Verfügung steht, um die gesamte Systemfüllung aufzunehmen.
- Alle verwendeten Flaschen müssen für die Rückgewinnung von Kältemittel bestimmt sein und eine Kennzeichnung aufweisen, aus der hervorgeht, dass sie für jenes Kältemittel geeignet sind (d. h. Spezialflaschen für die Kältemittelerückgewinnung).
- Die Flaschen müssen mit einem Überdruckventil und dazugehörigen Absperrventilen ausgestattet sein, die uneingeschränkt funktionsfähig sind.
- Leere Rückgewinnungsflaschen werden evakuiert und vor der Rückgewinnung möglichst gekühlt.
- Die Rückgewinnungsausrüstung muss einen einwandfreien Funktionszustand aufweisen. Zudem müssen Anweisungen für die Verwendung der Ausrüstung vorliegen, und sie muss sich für die Rückgewinnung aller relevanten Kältemittel eignen, ggf. einschließlich brennbarer Kältemittel.
- Außerdem müssen kalibrierte Waagen in einwandfreiem Funktionszustand bereitstehen.
- Schläuche müssen leakagefreie Trennkupplungen aufweisen und sich in einem einwandfreien Funktionszustand befinden.
- Vor Verwendung der Rückgewinnungsanlage sicherstellen, dass sie einen zufriedenstellenden Betriebszustand aufweist und ordnungsgemäß instandgehalten wurde, und dass alle Elektrokomponenten abgedichtet sind, um eine Entzündung im Fall der Freisetzung von Kältemittel zu verhindern. In Zweifelsfällen Rücksprache mit dem Hersteller nehmen.
- Das abgelassene Kältemittel ist in einer geeigneten Rückgewinnungsflasche mit dem relevanten Abfalltransportschein an den Kältemittellieferanten zurückzusenden. Kältemittel in Rückgewinnungsanlagen und insbesondere in Flaschen keinesfalls mischen.

- Wenn Verdichter oder Verdichteröle entfernt werden müssen, sicherstellen, dass sie bis zu einem akzeptablen Niveau evakuiert wurden, damit kein brennbares Kältemittel in dem Schmiermittel zurückbleibt.
- Das Evakuierungsverfahren ist vor Rücksendung des Verdichters an den Lieferanten durchzuführen.
- Eine Elektroheizung darf nur am Verdichtergehäuse zum Einsatz kommen, um dieses Verfahren zu beschleunigen.
- Öl muss vorsichtig aus einem System abgelassen werden.

2.5.12 Sonstige Sicherheitshinweise

- Vor Öffnung der Ventile eine gelötete, geschweißte oder mechanische Verbindung herstellen, damit das Kältemittel zwischen den Kältesystemteilen fließen kann.
- Wenn brennbare Kältemittel verwendet werden, die Kältemittelleitung schützen oder ummanteln, um mechanische Beschädigungen zu vermeiden (IEC/EN 60335-2-40/A1).
- Leitungen so schützen, dass sie beim Transport des Produkts nicht berührt oder zum Tragen genutzt werden (IEC/EN 60335-2-40/A1).
- Wenn brennbare Kältemittel zum Einsatz kommen, sind Niedrigtemperatur-Lötlegierungen, wie etwa Blei-Zinn-Legierungen, für die Leitungsanschlüsse nicht zulässig (IEC/EN 60335-2-40/A1).
- Bördelverbindungen im Freien installieren.

2.6 Qualifikationsanforderungen des Personals

2.6.1 Elektrofachkraft

Alle elektrotechnischen Arbeiten ausschließlich von autorisierten Elektrofachkräften durchführen lassen.

Eine Elektrofachkraft ist eine Person, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse besitzt hinsichtlich

- des Einschaltens, Abschaltens, Freischaltens, Erdens und Kennzeichnens von Stromkreisen und Geräten,
- der ordnungsgemäßen Wartung und Anwendung von Schutzeinrichtungen entsprechend festgelegter Sicherheitsstandards,
- der Notversorgung von Verletzten.

2.6.2 Kältefachkraft

Alle kältetechnischen Tätigkeiten dürfen ausschließlich von Kältefachkräften, zertifiziert nach DIN EN ISO 22712, ausgeführt werden.

Eine Kältefachkraft ist eine Person, die Aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung (Mechatroniker für Kältetechnik bzw. Kälteanlagenbauer) oder Zertifizierung (Sachkundenachweis Kategorie 1 oder 2) ausreichende Kenntnisse besitzt hinsichtlich

- der Dichtheitskontrolle von Einrichtungen, die fluoriierte Treibhausgase in einer Menge von 5 t CO₂-Äquivalent oder mehr enthalten, die nicht Bestandteil von Schäumen sind, es sei denn, es handelt sich um eine hermetisch geschlossene Einrichtung, die als solche gekennzeichnet ist und fluoriierte Treibhausgase in einer Menge von weniger als 10 t CO₂-Äquivalent enthält,

Hinweis

Zertifikatsinhaber der Kategorie 2 dürfen Dichtheitskontrollen nur ausführen, sofern nicht in den fluoriierte Treibhausgase enthaltenden Kältekreislauf eingegriffen wird.

- der Rückgewinnung von Kältemittel,
- der Installation,
- der Reparatur, Instandhaltung oder Wartung
- und der Stilllegung

von Kühlaggregaten, die fluoriierte Treibhausgase enthalten.

Hinweis

Zertifikatsinhaber der Kategorie 2 dürfen die oben genannten Tätigkeiten ausführen, sofern sie Kälteanlagen mit weniger als 3 kg fluoriierte Treibhausgasen oder, soweit es sich um hermetisch geschlossene Systeme handelt, die als solche gekennzeichnet sind, mit weniger als 6 kg fluoriierte Treibhausgasen betreffen.

Die Person muss in der Lage sein, Kenntnisse der Gesetze, Vorschriften und Normen, insbesondere von DIN EN 378-4:2020 in Bezug auf brennbare Kältemittel zu verstehen und in der Praxis anzuwenden. Detaillierte Kenntnisse und Fertigkeiten im Umgang mit brennbaren Kältemitteln, persönliche Schutzausrüstung, Vermeidung von Kältemittelleckagen, Handhabung von Kältemittelflaschen, Nachfüllen, Leckagesuche, Absaugung und Entsorgung müssen vorhanden sein.

2.7 Transport und Lagerung

Die Lieferung sofort nach Erhalt auf Vollständigkeit und Transportschäden prüfen. Transportschäden sofort dem Fachhändler mitteilen. Im Falle eines Transportschadens von einer Installation des Geräts im Sinne der Betriebssicherheit absehen.

- Klimageräte trocken lagern.
- Im verpackten Zustand lagern.

Das Verpackungsmaterial fachgerecht entsorgen. Um Erstickungsgefahren vorzubeugen, die Kunststoffverpackungen von Kindern fernhalten und nach dem Öffnen entsorgen.

Außengeräte transportieren

- Das Gerät mit mindestens zwei Personen tragen.
- Die rechte Seite des Außengeräts, von vorn aus betrachtet (Austrittseite), ist schwerer.

2.8 Ersatzteile und Zubehör

Wir empfehlen die Verwendung von Originalersatzteilen und -zubehör. Originalersatzteile sowie von der Firma Stulz GmbH zulässige Ersatzteile/Zubehör dienen der Sicherheit.

3 Lieferumfang

- SAS Luft-Wasser-Wärmepumpe
- Technisches Handbuch Installation SAS, R290
- EU-Zertifizierung
- Ökodesign-Label
- 1x Bedieneinheit
- 1x Y-Siebfilter
- 1x Wassertemperaturfühler 10 m
- 1x Kondensatablaufstutzen
- 1x Abschlusswiderstand
- 4x Kabelbinder Bedieneinheit (Verbundaufbau)

4 Produktbeschreibung

Bei der Geräteserie SAS handelt es sich um eine Luft-Wasser-Wärmepumpe in Monoblock-Bauweise zum Kühlen, Heizen und zur Brauchwarmwasser-Erzeugung. Das Gerät ist für die Installation im Freien konzipiert, bei der lediglich die Spannungsversorgung und die Wasserleitungen angeschlossen werden müssen.

4.1 Energieeffizienz

- A++ (Wasservorlauf bei 55 °C)
- A+++ (Wasservorlauf bei 35 °C)

4.2 Einsatzbereich

Außenlufttemperatur	max.	min.
• Heizen	+35 °C	-25 °C
• Brauchwarmwasser-Betrieb	+46 °C	-25 °C
• Kühlen	+46 °C	-5 °C

Wasseraustrittstemperatur	max.	min.
• Heizen	+75 °C	+25 °C
• Brauchwarmwasser-Betrieb	+75 °C	+25 °C
• Kühlen	+25 °C	+5 °C

4.3 Funktionalität

- Management und Erzeugung von Brauchwarmwasser
- Außentemperaturgeführte Klimakurven
- Energiesparmodus (ECO):
 - Temperatur für Höchstmaß an Komfort (beispielsweise tagsüber)
 - Temperatur für Höchstmaß an Energieersparnis (beispielsweise nachts)
 - Zeitprogramm und Temperaturen einstellbar
- SILENT-Modus:
 - Begrenzung der Betriebsfrequenz von Verdichtern und Ventilatoren
 - Zwei Stufen zur Reduzierung der Schallleistung

4.4 Verbaute Komponenten

Der Kältekreislauf beinhaltet folgende verbaute Komponenten:

- invertergesteuerter Doppel-Rollkolbenverdichter
- Ölwanneheizung
- Direktexpansions-Wärmeübertrager mit Aluminiumlamellen und Kupferrohren - luftseitig
- Plattenwärmeübertrager aus Edelstahl AISI 316 mit Frostschutzheizung - wasserseitig
- Elektronisches Expansionsventil mit PWM-Logik
- 4-Wege-Ventil
- Flüssigkeitsabscheider und -sammler
- Trocknungsfilter
- Druckwächter
- Drucksensoren

4.4.1 Verdichter

- invertergesteuerter, vollhermetischer Doppel-Rollkolbenverdichter mit Motorschutz und Sanftanlauf ermöglicht effizienten und zuverlässigen Betrieb
- integrierte Ölwanneheizung verhindert bei Verdichter-Stopp eine Verdünnung des Kältemaschinenöls
- Schwingungsdämpfer und schallabsorbierende Verkleidung minimieren die Geräuschemissionen

4.4.2 Ventilator

- verbesserte Luftführung durch eine aerodynamisch optimierte Düse
- sichelförmige Schaufeln aus ABS-Harz erhöhen die Effizienz und minimieren die Geräuschemissionen
- invertergesteuerter EC-Motor mit variabler Drehzahl und Kondensationssteuerung

4.4.3 Wärmeübertrager luftseitig

- Direktexpansions-Wärmeübertrager mit Aluminiumlamellen und Kupferrohren
- hydrophil beschichtete Aluminiumlamellen fördern die Ableitung von Kondensat und schnelles Abtauen
- integrierte Außenluft- und Wärmeübertrager-Temperaturfühler

4.4.4 Wärmeübertrager wasserseitig

- Plattenwärmeübertrager aus Edelstahl AISI 316
- äußerer Kondensationsschutz und Wärmeisolierung aus 10 cm dickem, gesinterten Polypropylenschaum
- Frostschutzfunktion durch Frostschutzheizung und Temperaturüberwachung

4.4.5 Rahmen

- Konstruktion aus feuerverzinktem Stahlblech (12/10)
- Witterungs- und Korrosionsschutz durch Polyesterpulverbeschichtung (RAL 9001) der sichtbaren Teile

4.4.6 Verkleidung

- Abnehmbare Verkleidungsteile aus Zink-Magnesium-Blech
- Witterungs- und Korrosionsschutz durch Polyesterpulverbeschichtung (RAL 9001)

4.4.7 Wasserkreislauf

- Zirkulationspumpe (DC-Motor, IP44), selbstregulierend durch PWM-Signal
- automatisches Entlüftungsventil
- Sicherheitsventil (3 bar)
- Strömungswächter
- 8-Liter-Ausdehnungsgefäß (effektiv nutzbares Fassungsvermögen 4,8 Liter / 1 bar Vordruck)

4.4.8 Schaltkasten

- Hauptplatine Kältekreislauf
- Hauptplatine Hydraulikkreis
- Inverterplatine
- Klemmblock Spannungsversorgung
- Klemmblock Anschlüsse
 - Bedieneinheit
 - Eingang Zonenthermostaten
 - Eingang Fern-Ein/Aus
 - Eingang optionale Fühler (zusätzliche Wärmequelle, Brauchwarmwasser-Speicher, Sekundärkreislauf)
 - Ausgang Alarm und Abtaustatus
 - Ausgang zusätzliche Pumpen
 - Ausgang Regelung zusätzliche Wärmequelle
 - Ausgang Regelung Brauchwarmwasser-Speicher (max. 4 kW)
 - RS485-Modbus-Schnittstelle

4.4.9 Bedieneinheit

- Steuerung der Betriebsparameter und Funktionen
 - Ein/Aus, Betriebsart, Einstellung Solltemperatur etc.
 - Tages- und Wochenprogrammierung
 - Automatische Solltemperaturanpassung gemäß Außentemperatur
 - Verwaltung zweiter Anlagenzonen
 - Verwaltung zusätzlicher Wärmequellen
 - Verwaltung Betriebsarten Energiesparmodus (ECO), Silent-Modus, Legionellenschutz
 - Verwaltung Alarme
- Integerierter Temperaturfühler (Raumthermostat)
- Integriertes Wi-Fi-Modul

4.5 Modellbezeichnung

Stelle	Code	Erläuterung
1	S	S-Klima
2	A W	Air to Water Water to Water
3	S L X Y	SMALL LARGE eXtension Yeti
4	XXX	Kühlleistung kW x 10
5	R C	Wärmepumpe nur Kühlen
6	N S	Spannung 230 V Spannung 400 V
7	1 2 3	Kältemittel R410A Kältemittel R32 Kältemittel R290
8	A	Generation A
9	P IP S BA/BE V	EIN/AUS-Pumpe Inverter-Pumpe Speicher Beschichtung (Acryl/EnergyGuard) 3-Wege-Ventil Brauchwasser
10	C S	vorkonfiguriert Standard (ohne Einbauoption)

Beispiel: SAS45RN3A

Stelle	1	2	3	4	5	6	7	8	-	9	-	10
Code	S	A	S	45	R	N	3	A	-	-	-	-

4.6 Geräteaufbau und Kälteschema

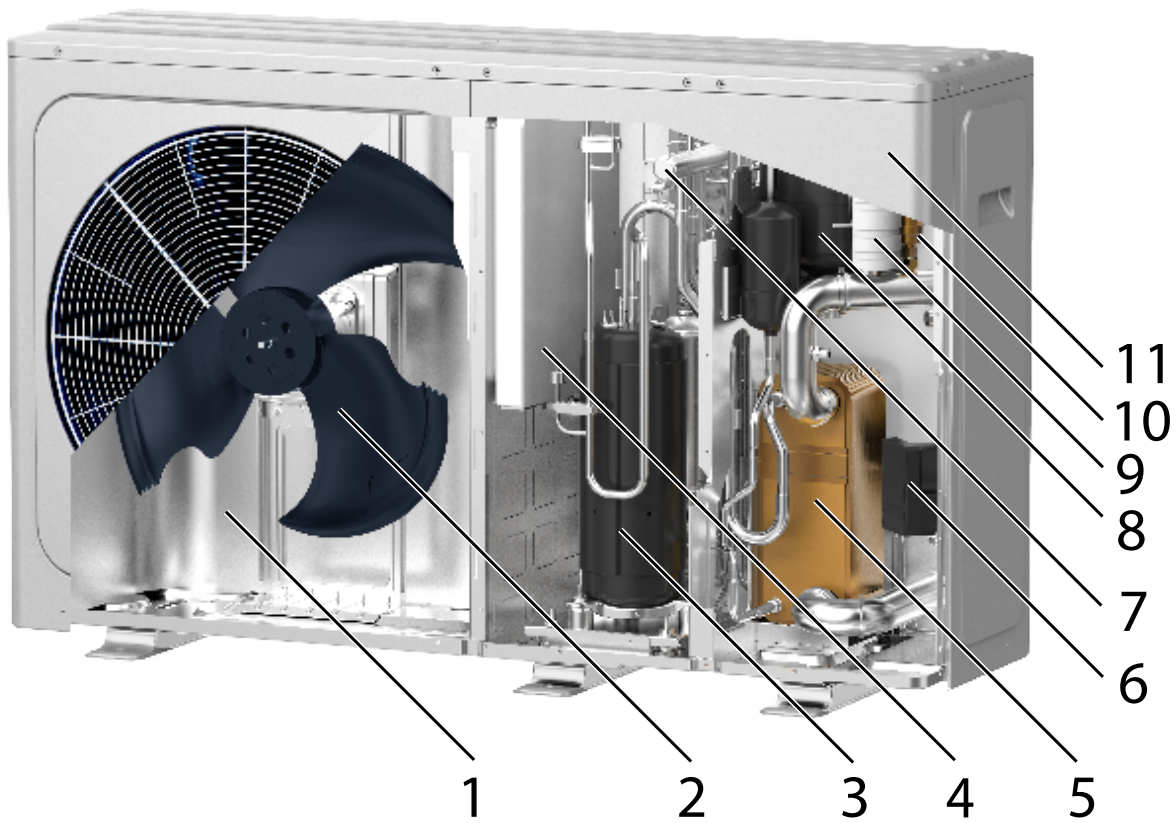


Abbildung 3: Geräteaufbau

Nr.	Beschreibung
1	Rippenrohr-Wärmeübertrager
2	Ventilator
3	Verdichter
4	Inverterplatine
5	Plattenwärmeübertrager
6	Pumpe
7	4-Wege-Ventil
8	Membranausdehnungsgefäß (MAG)
9	Strömungswächter
10	Automatischer Schnellentlüfter
11	Sicherheitsventil

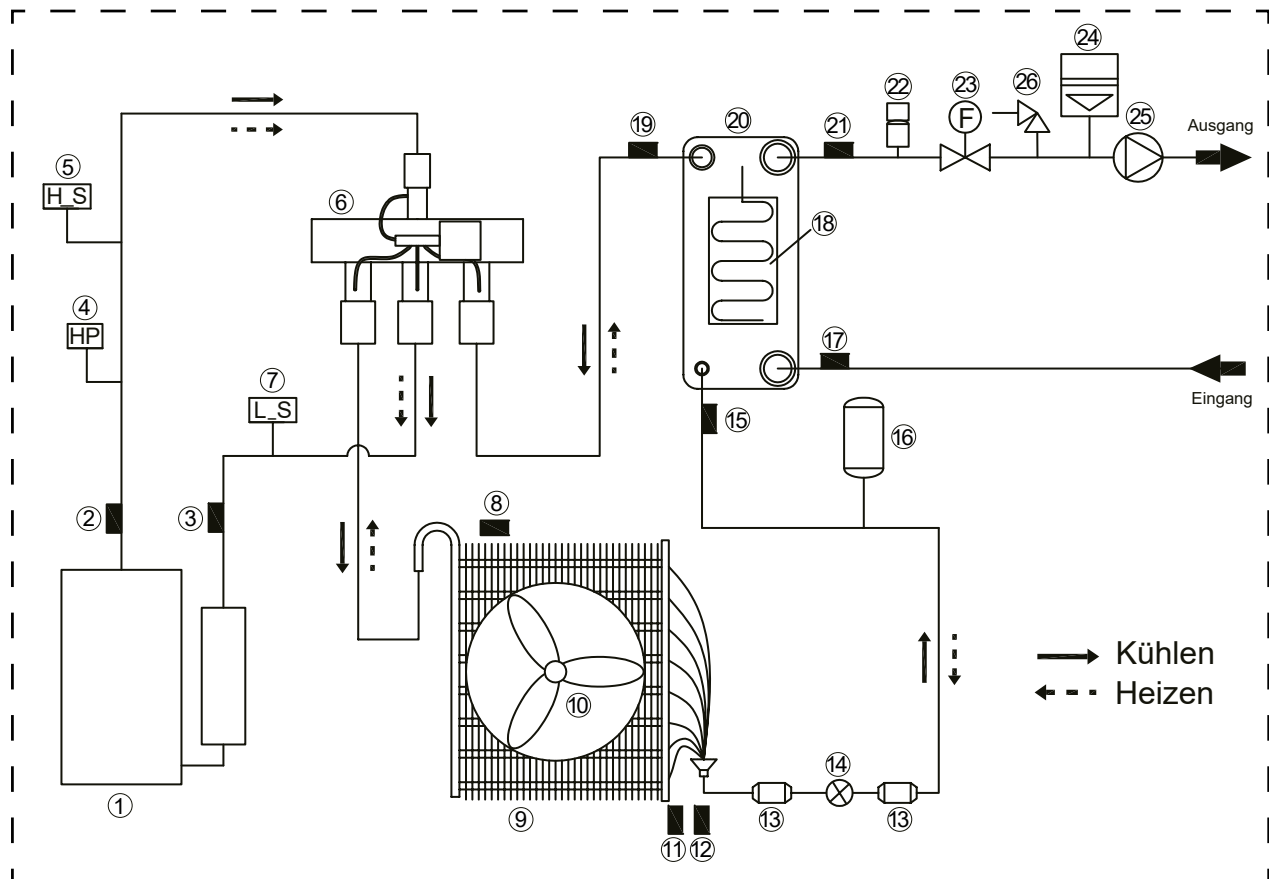


Abbildung 4: Kälteschema

Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Verdichter	14	Elektronisches Expansionsventil
2	Heißgas-Temperaturfühler Verdichter	15	Temperaturfühler, Kältemittelaustritt Plattenwärmeübertrager
3	Sauggas-Temperaturfühler Verdichter	16	Flüssigkeitssammler
4	Hochdruckwächter	17	Temperaturfühler, Wassereintritt
5	Hochdrucksensor	18	Frostschutzheizung, Plattenwärmeübertrager
6	4-Wege-Ventil	19	Temperaturfühler, Kältemittelaustritt Plattenwärmeübertrager
7	Niederdrucksensor	20	Plattenwärmeübertrager
8	Außentemperaturfühler	21	Temperaturfühler Wasseraustritt
9	Wärmeübertrager	22	Automatisches Entlüftungsventil
10	Ventilator	23	Strömungswächter, Wasser
11	Temperaturfühler, Wärmeübertrager	24	Ausdehnungsgefäß
12	Temperaturfühler, Kältemittelaustritt Wärmeübertrager	25	Wasserpumpe
13	Filter	26	Sicherheitsventil

5 Technische Daten

SAS45-160RN3A

Kältekreislauf			Baugröße						
			45	64	82	100	120	140	160
Verdichter	Anzahl	Stk	1	1	1	1	1	1	1
	Typ		Doppel-Rollkolbenverdichter						
Kältemaschinenöl	Füllung	ml	600	600	830	830	1.100	1.100	1.100
Kältemittel	Typ/GWP		R290 / 3						
	Füllmenge	kg	0,70	0,70	1,10	1,10	1,25	1,25	1,25
	CO ₂ Äquiv.	kg	2	2	3	3	4	4	4
Ventilator	Anzahl	Stk	1	1	1	1	1	1	1
	Luftvolumenstrom	m³/h	2.875	2.875	4.031	4.031	4.457	4.457	5.042

Wasseranschlüsse			Baugröße						
			45	64	82	100	120	140	160
Mindestwassermenge		l	30	30	70	70	70	70	70
Wasservolumenstrom	min. ¹	l/s	0,10	0,10	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
	max.	l/s	0,42	0,42	0,64	0,69	0,89	1,00	1,08
Sicherheitsventil		bar	3	3	3	3	3	3	3
Ausdehnungsgefäß	Volumen ²	l	8	8	8	8	8	8	8
	Vordruck	bar	1	1	1	1	1	1	1
Hydraulikanschlüsse	AG	Zoll	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"

¹ Wasserinhalt der Zone mit dem kleinsten Volumen ist zu berücksichtigen

² Volumen bis maximal 60 Liter Anlagenwasserinhalt

Schalldaten			Baugröße						
			45	64	82	100	120	140	160
Schalldruckpegel (1 m)		dB(A)	44	46	48	49	51	52	56
Schallleistungspegel		dB(A)	56	58	60	61	65	65	69

Die Messungen werden in Übereinstimmung mit den Normen DIN EN ISO 9614-2.

Die Daten beziehen sich auf folgende Bedingungen bei Volllast:

Heizen: Wassertemperatur Eintritt/Austritt 47/55 °C, Außenlufttemperatur 7 °C.

Kühlen: Wassertemperatur Eintritt/Austritt 12/7 °C, Außenlufttemperatur 35 °C.

Abmessungen, Gewichte			Baugröße						
			45	64	82	100	120	140	160
Abmessungen (Höhe x Breite x Tiefe)	unverpackt	mm	717 x 1.299 x 381			865 x 1.385 x 423			
	verpackt	mm	885 x 1.375 x 475			1.035 x 1.465 x 560			
Gewicht	unverpackt	kg	90	90	117	117	135	135	135
	verpackt	kg	110	110	139	139	157	157	157

Elektrische Daten			Baugröße						
			45	64	82	100	120	140	160
Spannungsversorgung	V / Hz / Ph		230 / 50 / 1						
F.L.I. Leistungsaufnahme Gerät	kW		2,7	3,0	3,6	3,9	5,7	6,0	6,4
F.L.A. Stromaufnahme Gerät	A		12,0	13,5	16,0	17,5	25,0	26,5	28,0

SAS120-160RS3A

Kältekreislauf			Baugröße		
			120	140	160
Verdichter	Anzahl	Stk	1	1	1
	Typ		Doppel-Rollkolben- verdichter		
Kältemaschinenöl	Füllung	ml	1.100	1.100	1.100
Kältemittel	Typ/GWP		R290 / 3		
	Füllmenge	kg	1,25	1,25	1,25
	CO ₂ Äquiv.	kg	4	4	4
Ventilator	Anzahl	Stk	1	1	1
	Luftvolumen- strom	m³/h	4.457	4.457	5.042

Wasserkreislauf			Baugröße		
			120	140	160
Mindestwassermenge		l	70	70	70
Wasservolumenstrom	min. ¹	l / s	0,17	0,17	0,17
	max.	l / s	0,89	1,00	1,08
Sicherheitsventil		bar	3	3	3
Ausdehnungsgefäß	Volumen ²	l	8	8	8
	Vordruck	bar	8	8	8
Hydraulikanschlüsse	AG	Zoll	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"

¹ Wasserinhalt der Zone mit dem kleinsten Volumenist zu berücksichtigen

² Volumen bis maximal 60 Liter Anlagenwasserinhalt

Schalldaten		Baugröße		
		120	140	160
Schalldruckpegel (1 m)	dB(A)	51	52	56
Schallleistungspegel	dB(A)	65	65	69

Die Messungen werden in Übereinstimmung mit den Normen DIN EN ISO 9614-2.

Die Daten beziehen sich auf folgende Bedingungen bei Vollast:

Heizen: Wassertemperatur Eintritt/Austritt 47/55 °C, Außenlufttemperatur 7 °C.

Kühlen: Wassertemperatur Eintritt/Austritt 12/7 °C, Außenlufttemperatur 35 °C.

Abmessungen, Gewichte			Baugröße		
			120	140	160
Abmessungen (Höhe x Breite x Tiefe)	unverpackt	mm	865 x 1.385 x 423		
	verpackt	mm	1.035 x 1.465 x 560		
Gewicht	unverpackt	kg	137	137	137
	verpackt	kg	159	159	159

Elektrische Daten		Baugröße		
		120	140	160
Spannungsversorgung	V / Hz / Ph	400 / 50 / 3+N		
F.L.I. Leistungsaufnahme Gerät	kW	5,7	6,0	6,4
F.L.A. Stromaufnahme Gerät	A	8,5	9,0	9,5

5.1 Leistungsdaten gemäß Ökodesign-Richtlinie

Die Produkte entsprechen der europäischen ErP-Richtlinie, welche die Delegierte Verordnung (EU) Nr. 811/2018 der Kommission und die Delegierte Verordnung Nr. 813/2018 der Kommission umfasst. Daten gemäß EN 14825.

5.1.1 SAS45-160RN3A

		Baugröße						
		45	64	82	100	120	140	160
Mittlere klimatische Bedingung - Anwendung bei mittlerer Temp. (+47 °C / +55 °C)								
Nennheizleistung	kW	4,9	5,9	6,8	7,8	12,0	13,0	14,4
Saisonale Effizienz SCOP, Heizen W55	-	3,79	3,82	3,82	3,82	3,62	3,62	3,57
Energieeffizienzklasse Heizen W55	-	A++	A++	A++	A++	A++	A++	A++
Jahresnutzungsgrad Heizen (ηs)	%	148,7	149,7	149,7	149,8	141,8	141,9	139,9
Mittlere klimatische Bedingung - Anwendung bei niedriger Temp. (+30 °C / +35 °C)								
Nennheizleistung	kW	5,0	6,4	8,0	9,2	12,1	13,7	14,7
Saisonale Effizienz SCOP, Heizen W35	-	5,09	4,91	5,20	5,07	4,68	4,64	4,59
Energieeffizienzklasse Heizen W35	-	A+++	A+++	A+++	A+++	A+++	A+++	A+++
Jahresnutzungsgrad Heizen (ηs)	%	200,7	193,5	204,8	199,8	184,0	182,4	180,6
Mittlere klimatische Bedingung - Anwendung mit Gebläsekonvektor (+12 °C / +7 °C)								
Nennkühlleistung	kW	4,7	6,8	7,5	8,9	11,5	12,7	14,0
Saisonale Effizienz SEER, Kühlen	-	5,23	5,32	5,86	5,55	5,19	5,18	5,12
Jahresnutzungsgrad Kühlen (ηs)	%	206,3	209,8	231,3	218,8	204,4	204,1	201,6

5.1.2 SAS120-160RS3A

		Baugröße		
		120	140	160
Mittlere klimatische Bedingung - Anwendung bei mittlerer Temp. (+47 °C / +55 °C)				
Nennheizleistung	kW	12,0	13,0	14,4
Saisonale Effizienz SCOP, Heizen W55	-	3,62	3,62	3,57
Energieeffizienzklasse Heizen W55	-	A++	A++	A++
Jahresnutzungsgrad Heizen (η_s)	%	141,8	141,9	139,9
Mittlere klimatische Bedingung - Anwendung bei niedriger Temp. (+30 °C / +35 °C)				
Nennheizleistung	kW	12,1	13,7	14,7
Saisonale Effizienz SCOP, Heizen W35	-	4,68	4,64	4,59
Energieeffizienzklasse Heizen W35	-	A+++	A+++	A+++
Jahresnutzungsgrad Heizen (η_s)	%	184,0	182,4	180,6
Mittlere klimatische Bedingung - Anwendung mit Gebläsekonvektor (+12 °C / +7 °C)				
Nennkühlleistung	kW	11,5	12,7	14,0
Saisonale Effizienz SEER, Kühlen	-	5,19	5,18	5,12
Jahresnutzungsgrad Kühlen (η_s)	%	204,4	204,1	201,6

5.2 Leistungsdaten Heizen

nach EN 14511: 2018

Luft +7 °C - Wasser +35 °C									
Wassertemp. Ein-/Austritt +30/+35 °C			Baugröße						
Außenlufttemp. TK +7 °C / FK +6 °C			45	64	82	100	120	140	160
Heizleistung	kW		4,50	6,20	8,40	10,0	12,0	14,0	15,0
Gesamtleistungsaufnahme	kW		0,87	1,27	1,68	2,13	2,50	3,11	3,41
Nominale Effizienz COP, Heizen	-		5,15	4,90	5,00	4,70	4,80	4,50	4,40
Wasservolumenstrom	l/s		0,21	0,30	0,40	0,48	0,57	0,67	0,71
Nennförderhöhe Pumpe	kPa		85	85	86	86	88	88	88

Luft +2 °C - Wasser +35 °C									
Wassertemp. Ein-/Austritt +30/+35 °C			Baugröße						
Außenlufttemp. TK +2 °C / FK +1 °C			45	64	82	100	120	140	160
Heizleistung	kW		4,40	5,6	7,1	8,2	9,1	10,1	12,8
Gesamtleistungsaufnahme	kW		1,07	1,44	1,84	2,25	2,39	2,81	4,00
Nominale Effizienz COP, Heizen	-		4,10	3,90	3,85	3,65	3,80	3,60	3,20
Wasservolumenstrom	l/s		0,21	0,27	0,34	0,39	0,43	0,48	0,61
Nennförderhöhe Pumpe	kPa		85	85	86	86	88	88	88

Luft -7 °C - Wasser +35 °C									
Wassertemp. Ein-/Austritt +30/+35 °C			Baugröße						
Außenlufttemp. TK -7 °C / FK -8 °C			45	64	82	100	120	140	160
Heizleistung	kW		4,50	5,90	7,00	8,00	10,00	11,50	12,70
Gesamtleistungsaufnahme	kW		1,45	2,00	2,33	2,81	3,57	4,00	4,26
Nominale Effizienz COP, Heizen	-		3,10	2,95	3,00	2,85	2,80	2,70	2,50
Wasservolumenstrom	l/s		0,21	0,28	0,33	0,38	0,48	0,52	0,55
Nennförderhöhe Pumpe	kPa		85	85	86	86	88	88	88

Luft +7 °C - Wasser +45 °C									
Wassertemp. Ein-/Austritt +40/+45 °C			Baugröße						
Außenlufttemp. TK +7 °C / FK +6 °C			45	64	82	100	120	140	160
Heizleistung	kW		4,50	6,40	8,20	10,00	12,00	14,00	15,00
Gesamtleistungsaufnahme	kW		1,11	1,68	2,13	2,74	3,24	4,00	4,48
Nominale Effizienz COP, Heizen	-		3,20	3,10	3,20	3,05	3,10	3,00	2,85
Wasservolumenstrom	l/s		0,14	0,18	0,23	0,28	0,36	0,42	0,45
Nennförderhöhe Pumpe	kPa		85	85	86	86	88	88	88

Luft +7 °C - Wasser +55 °C								
Wassertemp. Ein-/Austritt +47/+55 °C			Baugröße					
Außenlufttemp. TK +7 °C / FK +6 °C		45	64	82	100	120	140	160
Heizleistung	kW	4,60	6,20	7,80	9,50	12,00	14,00	15,00
Gesamtleistungsaufnahme	kW	1,44	2,00	2,44	3,11	3,87	4,67	5,26
Nominale Effizienz COP, Heizen	-	3,20	3,10	3,20	3,05	3,10	3,00	2,85
Wasservolumenstrom	l/s	0,14	0,18	0,23	0,28	0,36	0,42	0,45
Nennförderhöhe Pumpe	kPa	85	85	86	86	88	88	88

5.3 Leistungsdaten Kühlen

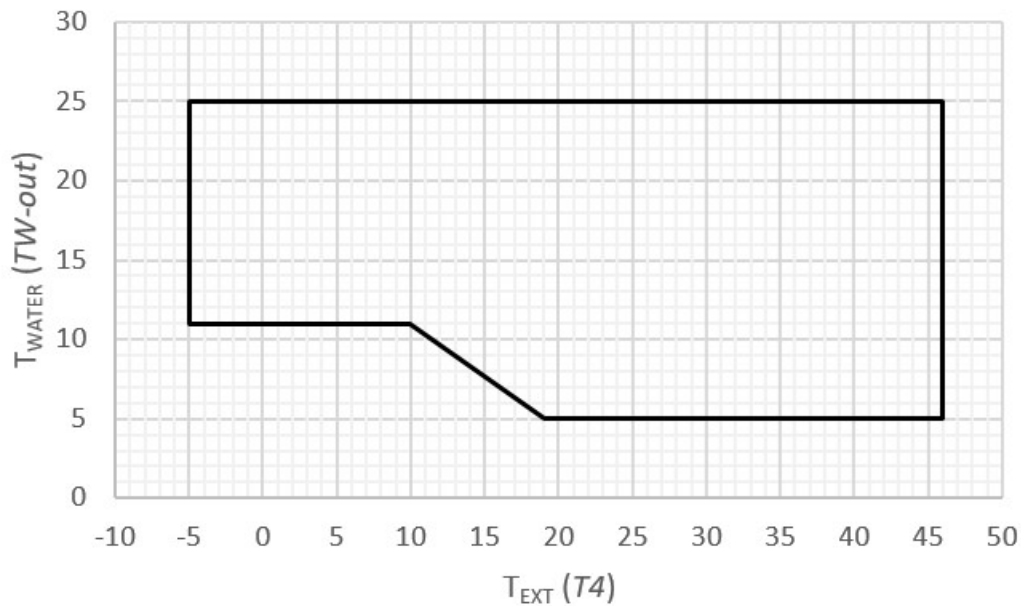
nach EN 14511: 2018

Luft +35 °C - Wasser +18 °C								
Wassertemp. Ein-/Austritt +23/+18 °C			Baugröße					
Außenlufttemp. TK +35 °C / FK +27 °C		45	64	82	100	120	140	160
Kühlleistung	kW	4,50	6,50	8,30	10,00	12,00	14,00	16,00
Gesamtleistungsaufnahme	kW	0,82	1,27	1,61	2,11	2,67	3,33	4,10
Nominale Effizienz EER, Kühlen	-	5,50	5,10	5,15	4,75	4,50	4,20	3,90
Wasservolumenstrom	l/s	0,21	0,31	0,40	0,48	0,57	0,67	0,76
Nennförderhöhe Pumpe	kPa	85	85	86	86	88	88	88

Luft +35 °C - Wasser +7 °C								
Wassertemp. Ein-/Austritt +12/+7 °C			Baugröße					
Außenlufttemp. TK +35 °C / FK +27 °C		45	64	82	100	120	140	160
Kühlleistung	kW	4,70	6,80	7,50	8,90	11,50	12,70	14,00
Gesamtleistungsaufnahme	kW	1,29	2,19	2,17	2,74	3,77	4,38	5,09
Nominale Effizienz EER, Kühlen	-	3,65	33,10	3,45	3,25	3,05	2,90	2,75
Wasservolumenstrom	l/s	0,22	0,32	0,36	0,42	0,55	0,60	0,67
Nennförderhöhe Pumpe	kPa	85	85	86	86	88	88	88

5.4 Einsatzgrenzen

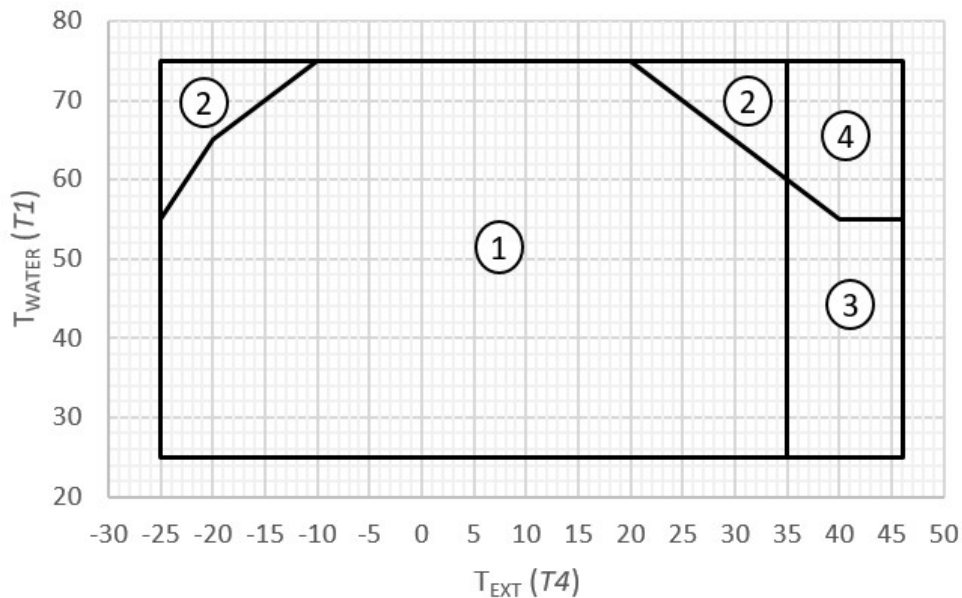
Kühlen



T_{water} [°C] = Wassertemperatur am Austritt aus dem Wärmeübertrager

T_{ext} [°C] = Lufttemperatur am Eingang in den externen Wärmeübertrager

Heizen und Brauchwarmwasser-Erzeugung



T_{water} [°C] = Wassertemperatur am Austritt aus dem Wärmeübertrager

T_{ext} [°C] = Lufttemperatur am Eingang in den externen Wärmeübertrager

1. Heizen / Brauchwarmwasser-Erzeugung nur Wärmepumpe - Monovalent
2. Heizen / Brauchwarmwasser-Erzeugung Wärmepumpe + Heizkessel - Bivalent
3. Brauchwarmwasser-Erzeugung Wärmepumpe - Monovalent
4. Heizen / Brauchwarmwasser-Erzeugung Wärmepumpe + elektrischer Heizwiderstand

5.5 Schalldaten

Die Schalldaten beziehen sich auf Geräte im Volllastbetrieb bei Nennbedingungen.

Der Schalldruckpegel bezieht sich auf eine Entfernung von 1 m zur Außenfläche des Geräts unter Freifeldbedingungen.

Die Messungen werden in Übereinstimmung mit den Normen DIN EN ISO 9614-2 durchgeführt.

Die Daten beziehen sich auf folgende Bedingungen beim Heizen:

Wassertemperatur Eintritt/Austritt = +47/55 °C

Außenlufttemperatur +7/6 °C TK/FK

Schalleistungspegel [dB(A)] SAS-RN3A	Baugröße						
	45	64	82	100	120	140	160
Heizen	56	58	60	61	65	65	69
Heizen, Volllast	58	60	62	63	67	68	70
Heizen, Silent-Modus	54	56	58	59	62	63	64
Heizen, Super Silent-Modus	51	53	55	56	58	59	60
Kühlen	56	58	60	61	65	66	69
Kühlen, Volllast	58	60	62	63	66	67	70
Kühlen, Silent-Modus	54	56	57	58	62	62	64
Kühlen, Super Silent-Modus	51	53	54	55	58	59	60

Schalleistungspegel [dB(A)] SAS-RS3A	Baugröße		
	120	140	160
Heizen	65	65	69
Heizen, Volllast	57	58	70
Heizen, Silent-Modus	62	63	64
Heizen, Super Silent-Modus	58	59	60
Kühlen	65	66	69
Kühlen, Volllast	66	67	70
Kühlen, Silent-Modus	62	62	64
Kühlen, Super Silent-Modus	58	59	60

Schalldruckpegel [dB(A)] SAS-RN3A	Baugröße						
	45	64	82	100	120	140	160
Heizen	44	46	48	49	51	52	56
Heizen, Volllast	46	48	50	51	53	54	58
Heizen, Silent-Modus	42	44	45	46	47	48	52
Heizen, Super Silent-Modus	40	42	42	43	43	44	48
Kühlen	44	46	48	49	51	52	56
Kühlen, Volllast	46	48	50	51	53	54	58
Kühlen, Silent-Modus	42	43	45	46	47	48	52
Kühlen, Super Silent-Modus	39	40	42	43	44	45	48

SAS120-160RS3A

Schalldruckpegel [dB(A)] SAS-RS3A	Baugröße		
	120	140	160
Heizen	51	52	56
Heizen, Volllast	53	54	58
Heizen, Silent-Modus	47	48	52
Heizen, Super Silent-Modus	43	44	48
Kühlen	51	52	56
Kühlen, Volllast	53	54	58
Kühlen, Silent-Modus	47	48	52
Kühlen, Super Silent-Modus	44	45	48

6 Planung des Installationsortes

Der Installationsort muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Sicherstellen, dass der Aufstellbereich gut belüftet ist und für den entsprechenden Austausch der behandelten Luft sorgen.
- Das Gerät darf die Nachbarschaft nicht stören. Die TA Lärm beachten.
- Der Aufstellbereich muss für das Gewicht des Gerätes und die von ihm erzeugten Vibrationen geeignet sein. Zudem muss der Aufstellbereich eine ebene Stellfläche bieten. Das Gerät ist für die Installation im Außenbereich konzipiert.
- Sicherstellen, dass im Installationsbereich keine brennbaren Gase oder Produkte freigesetzt werden.
- Gewährleisten, dass der Aufstellbereich frei von explosionsgefährdeten Atmosphären ist.
- Sicherstellen, dass der Aufstellbereich angemessenen und geeigneten Platz einschließlich Betriebsräumen und Räumen bietet, die für übliche und umfangreichere Wartungstätigkeiten erforderlich sind.
- Sicherstellen, dass die für die Schläuche bzw. Leitungen und die Stromkabel des Gerätes vorgegebenen Höchstlängen eingehalten werden können.
- Darauf achten, dass eventuell austretendes Wasser im Aufstellbereich (z. B. aufgrund einer Verstopfung der Ablaufleitung) keine Schäden verursachen kann.
- Sicherstellen, dass der Aufstellbereich vor längerer Sonneneinstrahlung oder Regen geschützt ist.
- Gewährleisten, dass der Aufstellbereich vor Wärmequellen geschützt ist.
- Saubere und geschützte Bereiche gewährleisten, damit Kleintiere das Gerät nicht als Unterschlupf verwenden. Wenn Kleintiere die Elektrik berühren, können Funktionsstörungen oder Brände verursacht werden.
- Das Gerät nicht an einem Ort installieren, an dem die Ansaugseite direkt dem Wind ausgesetzt ist.

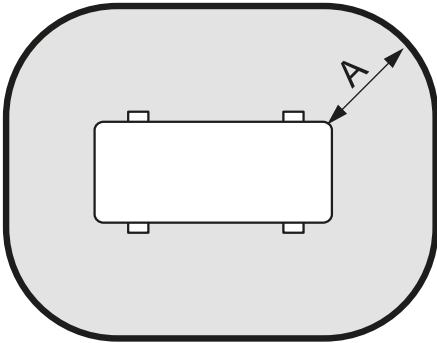
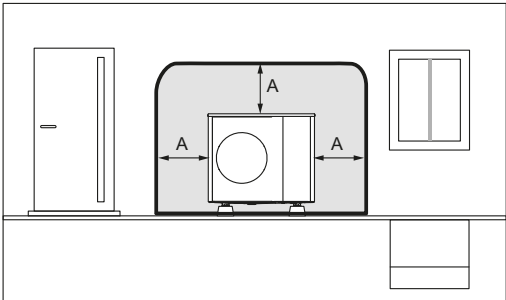
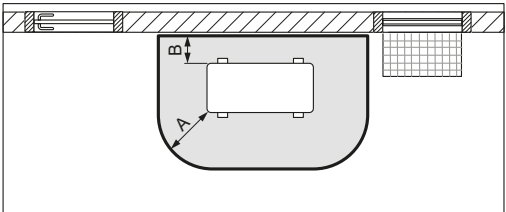
Zudem beachten:

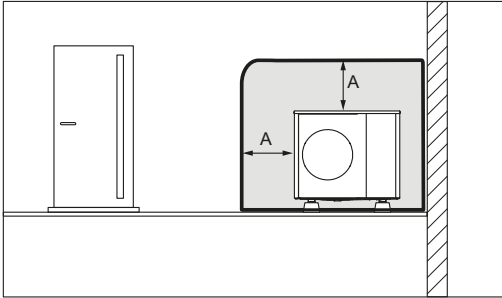
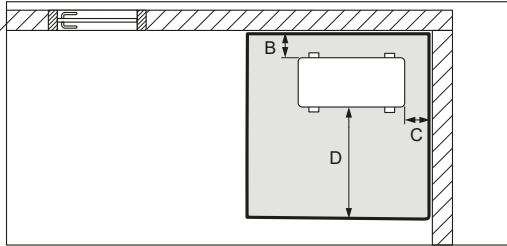
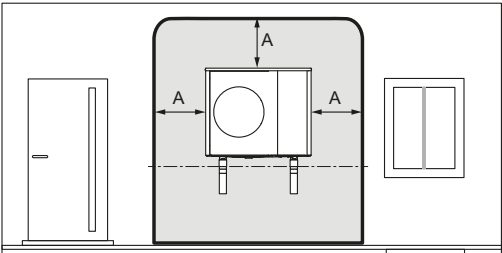
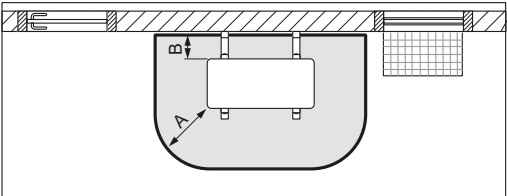
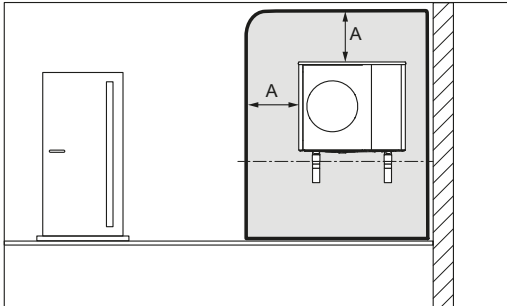
- Das Gerät nicht in einem Bereich installieren, in dem häufig gearbeitet wird. Wenn Bauarbeiten durchgeführt werden, bei denen viel Staub entsteht, das Gerät abdecken.
- Keine Gegenstände auf der Oberseite des Geräts ablegen.
- Sich weder auf das Gerät setzen, noch darauf steigen.
- Das Gerät nicht an Orten mit hohem Salzgehalt oder an einem Ort installieren, an dem korrosive Fluide vorhanden sind.
- Das Gerät nicht an Orten installieren, an denen es ständigen Vibrationen ausgesetzt ist.
- Um das Gerät herum eine Wasserablaufleitung montieren, damit das Wasser gut ablaufen kann. Wenn das Ablassen des Wassers aus dem Gerät erschwert ist, das Gerät auf einem höheren Sockel platzieren.
- Falls Kältemittel austritt, die gesetzlich vorgeschriebenen Maßnahmen ergreifen.

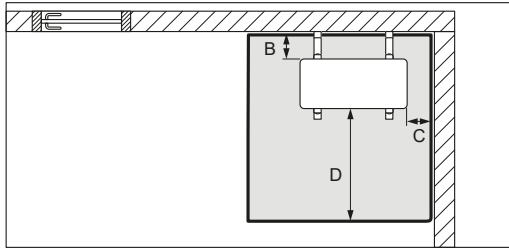
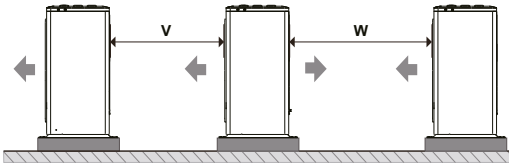
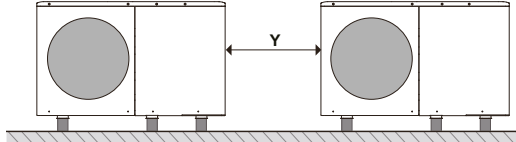
6.1 Sicherheitsbereich um die Geräte

In der Nähe des Geräts eine ausreichende Sicherheitszone einhalten, da im Falle einer Kältemittelleckage eine explosive Atmosphäre entstehen kann.

Die Eigenschaften der Sicherheitszone hängen von der Kältemittelart und Kältemittel-Füllmenge ab.

Installationsort / Ansicht	Installationsbeispiel	Mindestabstände
Freistehende Installation / Draufsicht		A: 1.000 mm
Installation am Boden vor einer Wand / Frontalansicht		A: 1.000 mm B: 300 mm
Installation am Boden vor einer Wand / Frontalansicht		A: 1.000 mm B: 300 mm

Installationsort / Ansicht	Installationsbeispiel	Mindest- abstände
Installation am Boden in einer Ecke / Frontalansicht		A: 1.000 mm
Installation am Boden in einer Ecke / Draufsicht		B: 300 mm C: 500 mm D 2.300 mm
Installation an einer Wand / Frontalansicht		A: 1.000 mm unterhalb des Geräts: bis zum Boden
Installation an einer Wand / Draufsicht		A: 1.000 mm B: 300 mm
Installation an einer Wand in einer Ecke / Draufsicht		A: 1.000 mm unterhalb des Geräts: bis zum Boden

Installationsort / Ansicht	Installationsbeispiel	Mindestabstände
Installation an einer Wand in einer Ecke / Draufsicht		B: 300 mm C: 500 mm D: 2.300 mm
Installation mehrerer Geräte voreinander		V: 600 mm W (SAS45-82): 2.500 mm W (SAS100-160): 3.000 mm
Installation mehrerer Geräte nebeneinander		Y: 500 mm

6.1.1 Kategorie des Zugangsbereichs

Sicherstellen, dass der Installationsort den Anforderungen der Norm EN 378-1:2020 entspricht:

- Kategorie des Zugangsbereichs „a“: allgemeiner Zugang

Kategorie des Zugangsbereichs	Max. zulässige Ladung R290	Gerät
a – allgemein	< 5 kg	SAS45-160RN3A SAS120-160RS3A

Kältemittel-Füllmenge bis 5 kg – Kategorie des Zugangsbereichs „a“

- Das Symbol „Achtung: brennbares Material“ deutlich sichtbar anbringen. Das Gerät so platzieren, dass mögliche Leckagen nicht in das Innere von Gebäuden gelangen oder Personen oder Sachwerte beschädigen können.
- Sicherstellen, dass das Kältemittel bei einer Leckage nicht durch Lüftungsöffnungen, Türen, Luken oder ähnliche Öffnungen strömt oder sich ansammelt.
- Wenn rund um das Gerät ein Schutzraum errichtet wird, eine natürliche Belüftung gewährleisten oder eine Zwangsbelüftung vorsehen.

Anzubringende Beschilderung	Beschreibung
	Achtung: brennbares Material

Sicherstellen, dass Folgendes in der Nähe des Geräts nicht vorhanden ist:

- Fenster, Türen, Kellereingänge, Luken, Oberlichter.
- Zuluftöffnungen von Lüftungsanlagen.
- Kanäle, Fallrohre, Schächte, Pumpschächte, Kanalisationsrohre usw.

Zudem gewährleisten, dass die folgenden Zündquellen nicht im Sicherheitsbereich sind:

- Steckdosen, Lichtschächte, Lampen oder elektrische Schalter.
- Offene Flammen oder Flammenkörper.
- Nicht explosionsgeschützte elektrische Geräte, mobile Geräte mit integrierter Batterie (z. B. Telefone, Fitnessuhren usw.).
- Funkenerzeugendes Werkzeug.
- Heiße Oberflächen mit Temperaturen $\geq 470\text{ °C}$.

Zudem keine Sprays oder andere brennbare Gase im Sicherheitsbereich verwenden.

6.1.2 Erweiterung der Sicherheitsmaßnahmen

Den Installationsort des Geräts im Rahmen des Brandschutzkonzepts für das Gebäude berücksichtigen, in dem das Gerät installiert wird.

Eine nicht vollständige Liste weiterer Sicherheitsmaßnahmen:

- Hinzufügen eines mechanischen Sicherheitslüftungssystems.
- Hinzufügen von Leckagesensoren für Kältemittel an den kritischsten Stellen im Sicherheitsbereich.
- Visuelles und akustisches Alarmsystem bei Feststellung einer Leckage.
- Brandschutzsystem.
- Persönliche Schutzausrüstung erweitern: Ein mobiles Gerät im Brustbereich zur frühzeitigen Leckageerkennung anbringen.
- Für weitere Vorschriften siehe EN 378-1:2020.

⚠ GEFAHR

Brand- und Explosionsgefahr durch das Kältemittel R290.

- Bei der Installation die Leitungsführung des Sicherheitsventils und die potenzielle explosionsfähige Atmosphäre sorgfältig prüfen, die an der Austrittsstelle entstehen kann.

Beachten, dass sich die Sicherheitszone über die Grenzen des Geräts hinaus erstrecken kann, wenn das Sicherheitsventil im Brandfall öffnet.

6.2 Freiraum für Installation und Wartung

SAS45-64RN3A

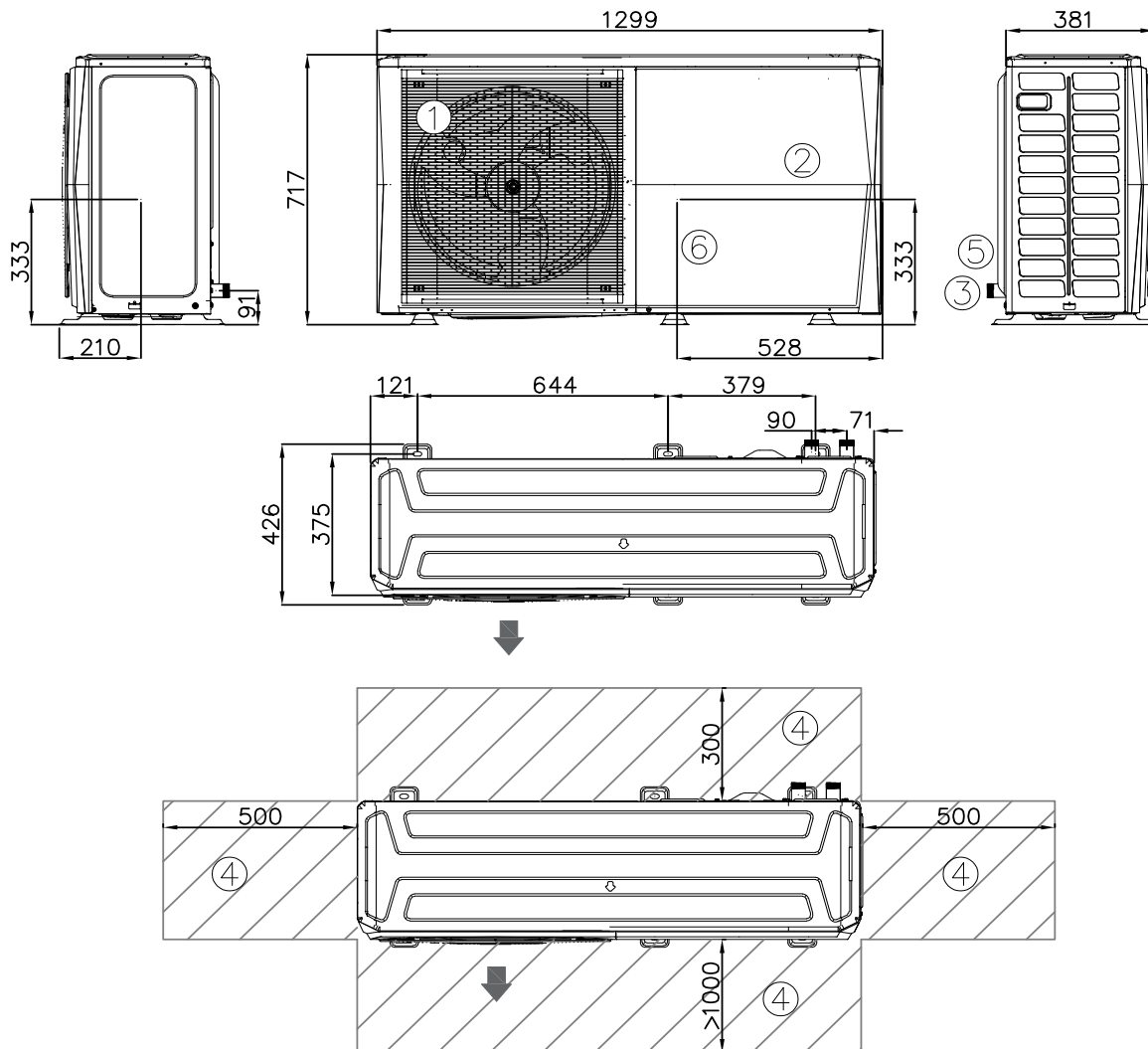


Abbildung 5: Abmessungen, Baugrößen SAS45-64RN3A, Maße in mm

- | | |
|--------------------------|---|
| 1 Ventilator | 4 Freiraum für Wartung und Installation |
| 2 Schaltkasten | 5 Spannungsversorgung |
| 3 Wasseranschlüsse 1" AG | 6 Verdichterraum |

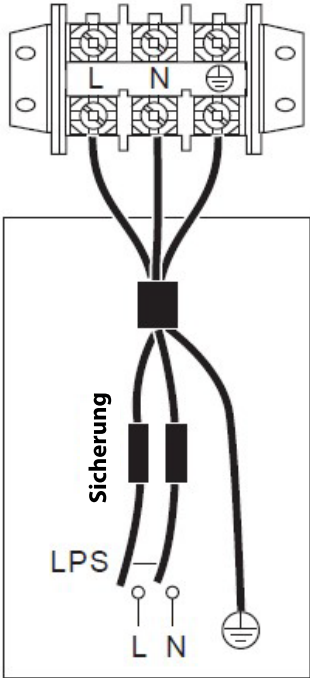
Hinweis

Sicherheitsrelevante Installationsabstände sind Kapitel „6.1 Sicherheitsbereich um die Geräte“ auf Seite 39 zu entnehmen.

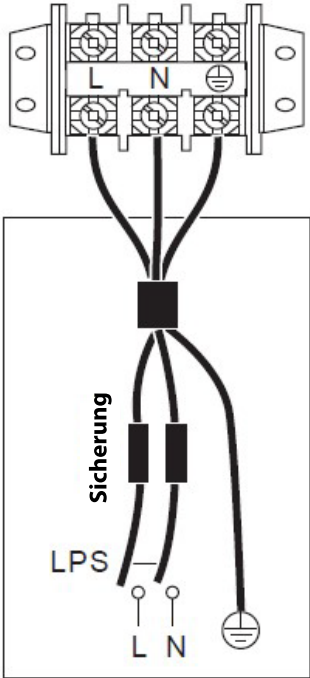
7 Elektrischer Anschluss

Spannungsversorgung

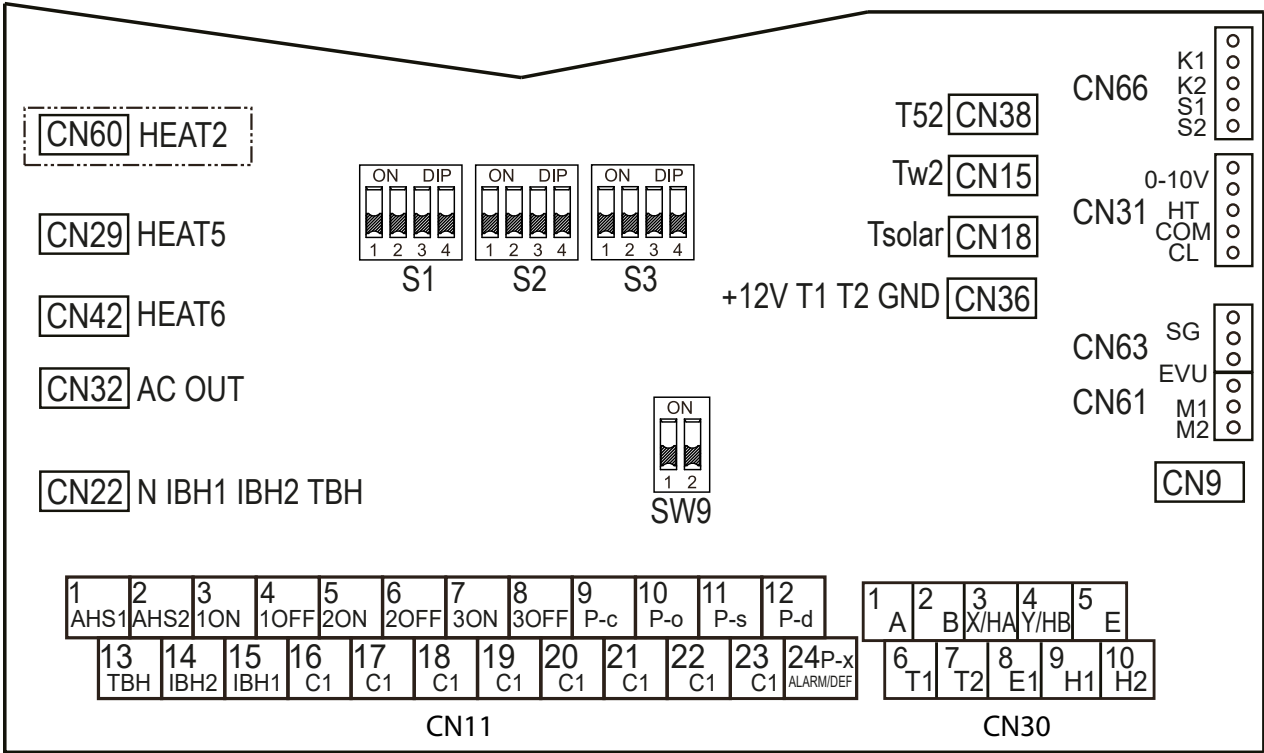
SAS45-160RN3A



SAS120-160RS3A



Anschlüsse Hauptplatine



Klemmenleiste CN11

1, AHS1
2, AHS2 Heizkessel (bivalent)

11, P_s
22, C1N Solarpumpe P_s

3, 1ON
4, 1OFF
17, C1 SV1
3-Wege-Brauchwarmwasser-Ventil

12, P_d
23, C1 Brauchwarmwasser-Zirkulationspumpe

5, 2ON
6, 2OFF
18, C1 SV2 2-Wege-Bereichsventil

13, TBH
16, C1 Heizwiderstand (TBH) im
Brauchwarmwasserspeicher

5, 2ON
7, 3ON
19, C1 SV3 3-Wege-Mischventil Zone 2

15, IBH1
17, C1 Externes Backup-Heizelement (3 kW)

9, P_c
20, C1 Pumpe P_c (Zone 2)

14, IBH2
15, IBH1
16, C1
17, C1 Externes Backup-Heizelement (9 kW)

10, P_o
21, C1 Pumpe P_o (Zone 1)

23, C1
24, P_x Abtaustatus oder Alarmstatus

Klemmenleiste CN30

3, X/HA
4, Y/HB Kabelgebundene Steuerung

9, H1
10, H2 Main/Sub-Anschluss für Geräte im
Kaskadenbetrieb

Klemmenleiste CN31

HT
COM Raumthermostat (220 V)
CL

Klemmenleiste CN61

M1
M2 Fern-EIN/AUS-Funktion

Klemmenleiste CN63

SG Anschluss für SG-ready
EVU (Netzdienlichkeit)

Klemmenleiste CN66

S1
S2 Anschluss für Solarenergie

8 Leistungskorrekturtabellen

Kühlen Baugrößen 45 - 160

Baugröße	Tae	Wasservorlauftemperatur (° C)																	
		5			7			10			12			15			18		
		°C	kWf	EER	kWe	kWf	EER	kWe	kWf	EER	kWe	kWf	EER	kWe	kWf	EER	kWe	kWf	EER
45	-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,11	12,92	0,40	5,35	13,33	0,40
	-0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,70	10,44	0,45	5,45	12,42	0,44
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,60	9,92	0,46	5,60	11,68	0,48
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,40	8,40	0,52	4,46	10,22	0,44	5,66	10,75	0,53
	15	-	-	-	-	-	-	4,75	7,31	0,65	4,89	7,55	0,65	5,39	8,48	0,64	5,91	9,55	0,62
	19	4,48	5,70	0,79	4,76	6,06	0,78	5,23	6,68	0,78	5,40	6,90	0,78	5,96	7,75	0,77	6,51	8,54	0,76
	20	4,53	5,50	0,82	4,81	5,84	0,82	5,30	6,43	0,82	5,46	6,63	0,82	6,03	7,42	0,81	6,59	8,15	0,81
	25	4,96	4,59	1,08	5,28	4,85	1,09	5,81	5,27	1,10	5,99	5,42	1,11	6,75	6,03	1,12	7,18	6,49	1,11
	30	5,23	3,92	1,33	5,57	4,13	1,35	6,13	4,46	1,37	6,32	4,57	1,38	7,13	5,04	1,41	7,78	5,42	1,44
	35	5,31	3,38	1,57	5,66	3,54	1,60	6,22	3,80	1,64	6,41	3,89	1,65	7,18	4,24	1,70	7,84	4,52	1,73
	40	4,99	2,96	1,69	5,33	3,10	1,72	5,86	3,32	1,77	6,04	3,39	1,78	6,79	3,69	1,84	7,41	3,92	1,89
	43	4,80	2,73	1,76	5,13	2,86	1,80	5,63	3,05	1,85	5,82	3,12	1,86	6,54	3,39	1,93	7,13	3,60	1,98
	46	4,49	2,55	1,76	4,79	2,67	1,80	5,27	2,86	1,85	5,44	2,92	1,86	6,14	3,18	1,93	6,70	3,38	1,98
64	-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,89	11,26	0,52	6,37	13,02	0,49
	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,78	10,21	0,57	6,28	12,03	0,52
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,54	9,43	0,59	6,02	10,55	0,57
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,94	8,34	0,59	5,40	9,31	0,58	5,89	10,67	0,55
	15	-	-	-	-	-	-	5,72	6,98	0,82	5,89	7,19	0,82	6,45	8,01	0,81	7,04	8,77	0,80
	19	5,40	5,20	1,04	5,76	5,51	1,04	6,31	5,99	1,05	6,50	6,16	1,06	7,13	6,77	1,05	7,79	7,37	1,06
	20	5,54	5,02	1,10	5,90	5,31	1,11	6,47	5,76	1,12	6,68	5,93	1,13	7,32	6,51	1,13	7,98	7,04	1,13
	25	6,10	4,08	1,49	6,50	4,29	1,52	7,16	4,66	1,54	7,39	4,78	1,55	8,30	5,16	1,61	9,03	5,48	1,65
	30	6,67	3,44	1,94	7,11	3,60	1,97	7,80	3,85	2,03	7,98	3,85	2,07	8,99	4,17	2,16	9,77	4,40	2,22
	35	6,70	2,91	2,30	7,14	3,01	2,38	7,80	3,17	2,46	8,04	3,23	2,49	8,99	3,45	2,61	9,75	3,62	2,70
	40	5,44	2,80	1,95	5,82	2,94	1,98	6,40	3,14	2,04	6,61	3,21	2,06	7,42	3,44	2,16	8,07	3,63	2,22
	43	4,86	2,67	1,82	5,19	2,79	1,86	5,70	2,98	1,91	5,88	3,05	1,93	6,60	3,30	2,00	7,20	3,50	2,06
	46	4,49	2,55	1,76	4,79	2,67	1,80	5,27	2,86	1,85	5,44	2,92	1,86	6,14	3,18	1,93	6,70	3,38	1,98
82	-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,35	12,33	0,60	8,01	12,52	0,64
	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,42	11,11	0,58	7,03	10,94	0,64
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,23	9,90	0,63	6,84	10,11	0,68
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,21	8,12	0,77	6,48	9,12	0,71	6,87	9,61	0,71
	15	-	-	-	-	-	-	7,20	7,48	0,96	7,33	7,35	1,00	8,27	8,35	0,99	9,03	8,42	1,07
	19	6,76	5,39	1,26	7,18	5,73	1,25	7,91	6,32	1,25	8,04	6,21	1,30	8,48	7,46	1,14	8,83	7,16	1,23
	20	6,82	5,18	1,32	7,24	5,51	1,31	7,97	6,06	1,32	8,29	6,12	1,35	8,71	6,99	1,25	8,90	6,83	1,30
	25	7,29	4,26	1,71	7,78	4,50	1,73	8,54	4,88	1,75	8,83	5,02	1,76	9,93	5,59	1,78	10,84	6,05	1,79
	30	7,67	3,57	2,15	8,17	3,76	2,17	9,00	4,08	2,20	9,25	4,15	2,23	10,38	4,55	2,28	11,39	4,91	2,32
	35	7,69	3,02	2,55	8,19	3,17	2,59	8,98	3,39	2,65	9,26	3,47	2,67	10,45	3,79	2,76	11,36	4,03	2,82
	40	6,76	2,77	2,44	7,23	2,92	2,48	7,95	3,13	2,54	8,17	3,19	2,57	9,25	3,49	2,65	10,09	3,72	2,71
	43	6,18	2,63	2,35	6,60	2,76	2,39	7,26	2,96	2,45	7,50	3,04	2,47	8,49	3,33	2,55	9,28	3,56	2,61
	46	5,26	2,55	2,06	5,63	2,68	2,10	6,20	2,89	2,14	7,20	2,79	2,58	8,20	3,08	2,66	7,96	3,52	2,26
100	-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,12	11,50	0,71	8,89	11,75	0,76
	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,05	10,55	0,76	8,79	10,74	0,82
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,82	9,60	0,81	8,54	9,74	0,88
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,74	7,92	0,85	7,65	8,65	0,88	8,36	8,73	0,96
	15	-	-	-	-	-	-	7,48	7,35	1,02	7,71	7,01	1,10	8,79	8,01	1,10	9,61	7,73	1,24
	19	7,06	5,21	1,36	7,54	5,55	1,36	8,30	6,11	1,36	8,56	6,16	1,39	9,69	7,00	1,38	10,60	6,92	1,53
	20	7,23	4,97	1,45	7,72	5,29	1,46	8,49	5,80	1,47	8,76	5,97	1,47	9,91	6,75	1,47	10,83	6,72	1,61
	25	7,81	4,09	1,91	8,33	4,32	1,93	9,15	4,68	1,96	9,43	4,80	1,96	10,66	5,39	1,98	11,55	5,70	2,03
	30	8,20	3,41	2,40	8,73	3,58	2,44	9,58	3,84	2,49	9,86	3,93	2,51	11,11	4,31	2,58	12,11	4,60	2,63
	35	8,23	2,88	2,86	8,90	3,25	2,74	9,60	3,22	2,98	9,90	3,29	3,01	11,16	3,58	3,12	12,13	3,79	3,20
	40	6,76	2,77	2,44	7,23	2,92	2,48	7,95	3,13	2,54	8,17	3,19	2,57	9,25	3,49	2,65	10,09	3,73	2,71
	43	6,18	2,63	2,35	6,60	2,76	2,39	7,26	2,96	2,45	7,50	3,03	2,47	8,49	3,33	2,55	9,28	3,56	2,61
	46	5,26	2,55	2,06	5,63	2,68	2,10	6,20	2,89	2,14	7,20	2,79	2,58	8,20	3,08	2,66	7,96	3,52	2,26

Baugröße	Tae	Wasservorlauftemperatur (° C)																	
		5			7			10			12			15			18		
		°C	kWf	EER	kWe	kWf	EER	kWe	kWf	EER	kWe	kWf	EER	kWe	kWf	EER	kWe	kWf	EER
120	-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,88	13,06	0,76	10,78	13,80	0,78
	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,00	12,18	0,82	10,91	13,36	0,82
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,27	10,97	0,94	11,21	12,70	0,88
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,97	9,13	0,98	10,10	9,60	1,05	11,05	11,69	0,94
	15	-	-	-	-	-	-	10,09	7,20	1,40	10,40	7,44	1,40	11,68	8,44	1,38	12,80	8,92	1,44
	19	9,56	5,20	1,84	10,19	5,53	1,84	11,19	6,08	1,84	11,54	6,27	1,84	13,03	7,14	1,83	14,21	7,83	1,81
	20	9,82	4,94	1,99	10,46	5,24	1,99	11,49	5,74	2,00	11,84	5,91	2,00	13,35	6,68	2,00	14,56	7,31	1,99
	25	10,63	3,97	2,68	11,32	4,18	2,71	12,40	4,51	2,75	12,78	4,63	2,76	14,35	5,11	2,81	15,67	5,52	2,84
	30	11,13	3,28	3,39	11,85	3,44	3,44	12,97	3,70	3,51	13,36	3,78	3,53	15,04	4,16	3,62	16,33	4,43	3,68
	35	11,25	2,79	4,03	11,96	2,92	4,10	13,05	3,10	4,21	13,44	3,17	4,24	15,26	3,57	4,27	16,40	3,66	4,48
	40	9,88	2,56	3,86	10,57	2,70	3,91	11,55	2,87	4,02	11,89	2,93	4,05	13,31	3,19	4,17	14,68	3,46	4,24
	43	8,60	2,45	3,51	9,13	2,55	3,58	10,04	2,74	3,66	10,34	2,80	3,69	11,58	3,05	3,80	12,60	3,24	3,88
	46	6,64	2,31	2,88	7,08	2,42	2,93	7,80	2,61	2,99	8,05	2,68	3,01	9,05	2,93	3,08	9,88	3,15	3,14
140	-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,12	12,81	0,79	11,03	13,79	0,80
	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,25	12,02	0,85	11,18	13,24	0,84
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,54	10,93	0,96	11,50	12,41	0,93
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,45	9,04	1,04	10,63	9,39	1,13	11,63	11,13	1,05
	15	-	-	-	-	-	-	10,50	6,95	1,51	10,84	7,18	1,51	12,14	8,09	1,50	13,30	8,69	1,53
	19	10,25	4,96	2,06	10,92	5,26	2,07	11,99	5,77	2,08	12,36	5,95	2,08	13,94	6,72	2,07	15,18	7,39	2,05
	20	10,32	4,77	2,16	11,00	5,06	2,17	12,07	5,53	2,18	12,45	5,69	2,19	14,02	6,39	2,19	15,34	6,94	2,21
	25	11,21	3,79	2,96	11,93	3,99	2,99	13,07	4,30	3,04	13,46	4,41	3,05	15,09	4,84	3,12	16,47	5,22	3,16
	30	11,92	3,11	3,83	12,67	3,25	3,89	13,86	3,48	3,98	14,27	3,56	4,01	16,05	3,89	4,12	17,48	4,16	4,21
	35	11,98	2,65	4,52	12,70	2,90	4,38	13,87	2,92	4,74	14,38	3,00	4,80	16,03	3,24	4,95	17,33	3,41	5,09
	40	9,88	2,56	3,86	10,57	2,70	3,91	11,55	2,87	4,02	11,89	2,93	4,05	13,31	3,19	4,17	14,68	3,46	4,24
	43	8,60	2,45	3,51	9,13	2,55	3,58	10,04	2,74	3,66	10,34	2,80	3,69	11,58	3,05	3,80	12,60	3,24	3,88
	46	6,64	2,31	2,88	7,08	2,42	2,93	7,80	2,61	2,99	8,05	2,68	3,01	9,05	2,93	3,08	9,88	3,15	3,14
160	-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,20	12,50	0,82	11,10	13,06	0,85
	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,50	11,74	0,89	11,44	12,66	0,90
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,81	10,66	1,01	11,79	12,02	0,98
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,22	8,84	1,16	11,46	9,04	1,27	12,30	10,91	1,13
	15	-	-	-	-	-	-	11,32	6,92	1,64	11,67	7,15	1,63	13,11	7,97	1,64	14,30	8,45	1,69
	19	11,00	4,80	2,29	11,72	5,10	2,30	12,86	5,57	2,31	13,26	5,74	2,31	14,94	6,46	2,31	16,28	7,11	2,29
	20	11,22	4,57	2,45	11,95	4,84	2,47	13,12	5,28	2,49	13,52	5,43	2,49	15,19	6,09	2,49	16,58	6,61	2,51
	25	12,16	3,62	3,36	12,93	3,80	3,40	14,16	4,10	3,46	14,58	4,19	3,48	16,41	4,62	3,55	17,81	4,93	3,61
	30	13,12	2,95	4,44	13,94	3,09	4,52	15,23	3,29	4,62	15,68	3,37	4,66	17,63	3,68	4,80	19,18	3,91	4,90
	35	13,41	2,55	5,26	14,26	2,60	5,48	15,55	2,76	5,63	15,99	2,81	5,69	17,42	3,07	5,68	18,64	3,32	5,62
	40	10,48	2,51	4,17	11,13	2,61	4,26	12,23	2,73	4,48	12,64	2,78	4,55	14,12	3,14	4,50	15,34	3,34	4,59
	43	9,13	2,39	3,82	9,71	2,50	3,89	10,67	2,69	3,97	10,99	2,74	4,01	12,33	3,00	4,12	13,42	3,19	4,21
	46	7,02	2,19	3,21	7,48	2,30	3,26	8,24	2,48	3,32	8,51	2,54	3,35	9,56	2,79	3,43	10,43	2,99	3,49

kWf: bereitgestellte Kühlleistung [kW]

kWe: aufgenommene elektrische Leistung [kW]

Tae [°C] = Lufttemperatur am Eingang in den externen Wärmeübertrager

TK = Trockenkugel

FK = Feuchtkugel

Leistung in Abhängigkeit der Temperaturdifferenz Wassereintritt/-austritt = 5 K

Gemäß EN 14511:2018 berechnete Kühlleistungen und EER

Heizen Baugrößen 45 - 160

Bau- größe	Tae TK/FK °C	Wasservorlauftemperatur (° C)																				
		35			45			55			60			65			70			75		
		kWt	COP	kWe	kWt	COP	kWe	kWt	COP	kWe	kWt	COP	kWe	kWt	COP	kWe	kWt	COP	kWe	kWt	COP	kWe
45	-/-25	3,19	1,90	1,68	3,10	1,68	1,84	2,87	1,44	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-20,1/-20	3,82	2,18	1,75	3,69	1,91	1,94	3,33	1,59	2,10	3,29	1,49	2,21	3,14	1,36	2,31	-	-	-	-	-	-
	-15,3/-15	4,47	2,46	1,82	4,28	2,12	2,02	3,93	1,77	2,22	3,78	1,62	2,34	3,61	1,47	2,45	3,46	1,35	2,57	-	-	-
	-11/-10	5,35	2,81	1,90	5,11	2,41	2,12	4,66	1,98	2,36	4,47	1,80	2,49	4,26	1,62	2,62	4,06	1,47	2,77	3,74	1,28	2,93
	-8/-7	5,56	3,04	1,83	5,31	2,58	2,05	4,85	2,11	2,30	4,68	1,93	2,43	4,44	1,73	2,57	4,25	1,57	2,71	3,93	1,37	2,86
	-6/-5	5,70	3,18	1,80	5,46	2,70	2,02	5,00	2,20	2,27	4,82	2,00	2,40	4,61	1,81	2,55	4,42	1,64	2,69	4,12	1,44	2,86
	-3/-2	5,82	3,44	1,69	5,55	2,90	1,91	5,11	2,37	2,16	4,93	2,16	2,29	4,93	2,03	2,43	4,75	1,85	2,57	4,42	1,62	2,74
	-1/0	5,90	3,64	1,62	5,64	3,06	1,85	5,37	2,58	2,08	5,20	2,34	2,22	4,98	2,11	2,36	4,84	1,93	2,50	4,52	1,70	2,66
	2/1	6,05	3,84	1,57	5,77	3,21	1,80	5,50	2,70	2,04	5,32	2,44	2,18	5,11	2,20	2,32	4,96	2,01	2,46	4,64	1,77	2,63
	5/4	6,50	4,40	1,48	6,19	3,64	1,70	5,88	3,03	1,94	5,67	2,73	2,08	5,42	2,45	2,22	5,26	2,23	2,36	4,90	1,94	2,52
	7/6	6,86	4,72	1,46	6,55	3,88	1,69	6,20	3,21	1,93	5,97	2,89	2,07	5,71	2,58	2,22	5,52	2,33	2,37	5,15	2,04	2,53
	10/8	7,00	5,21	1,34	6,66	4,22	1,58	6,32	3,46	1,82	6,06	3,09	1,96	5,80	2,75	2,11	5,59	2,48	2,26	5,19	2,15	2,42
	12/9	7,23	5,59	1,29	6,87	4,48	1,53	6,50	3,65	1,78	6,26	3,26	1,92	5,98	2,89	2,07	5,77	2,60	2,22	5,35	2,24	2,38
	15/12	6,86	5,87	1,17	6,51	4,66	1,40	6,15	3,77	1,63	5,91	3,35	1,77	5,62	2,95	1,90	5,37	2,63	2,05	4,94	2,25	2,20
	20/15	6,20	6,23	0,99	6,14	5,09	1,21	5,78	4,04	1,43	5,52	3,56	1,55	5,19	3,09	1,68	4,92	2,72	1,81	4,38	2,24	1,95
	25/17	6,17	7,12	0,87	6,14	5,71	1,07	5,76	4,47	1,29	5,48	3,90	1,40	5,12	3,35	1,53	4,78	2,90	1,65	-	-	-
	30/21	6,51	8,05	0,81	6,47	6,35	1,02	6,07	4,91	1,24	5,78	4,27	1,35	5,40	3,65	1,48	-	-	-	-	-	-
	35/24	6,76	9,10	0,74	6,42	6,75	0,95	6,32	5,37	1,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64	-/-25	3,40	1,76	1,94	3,28	1,55	2,11	3,00	1,32	2,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-20,1/-20	4,24	2,10	2,01	4,08	1,86	2,20	3,73	1,57	2,38	3,60	1,41	2,55	3,44	1,29	2,66	-	-	-	-	-	-
	-15,3/-15	5,05	2,43	2,08	4,88	2,08	2,34	4,46	1,71	2,61	4,31	1,60	2,70	4,12	1,45	2,84	3,96	1,30	3,04	-	-	-
	-11/-10	5,91	2,77	2,13	5,71	2,36	2,41	5,23	1,93	2,71	5,05	1,78	2,83	4,83	1,61	2,99	4,18	1,39	3,00	3,81	1,21	3,14
	-8/-7	6,18	2,98	2,08	5,95	2,58	2,30	5,47	2,03	2,69	5,27	1,87	2,82	5,05	1,69	2,99	4,48	1,48	3,03	4,09	1,29	3,17
	-6/-5	6,36	3,12	2,04	6,08	2,67	2,28	5,59	2,19	2,55	5,39	1,92	2,81	4,93	1,73	2,86	4,50	1,54	2,91	4,60	1,34	3,43
	-3/-2	6,61	3,32	1,99	6,32	2,81	2,25	5,81	2,30	2,53	5,61	2,01	2,79	5,36	1,81	2,96	5,13	1,70	3,01	4,67	1,50	3,11
	-1/0	6,75	3,49	1,93	6,44	2,95	2,19	6,16	2,50	2,46	5,92	2,17	2,73	5,68	1,96	2,90	5,46	1,74	3,14	5,06	1,51	3,34
	2/1	6,83	3,67	1,86	6,53	3,09	2,11	6,22	2,60	2,39	6,01	2,26	2,66	5,78	2,04	2,84	5,57	1,82	3,06	5,17	1,58	3,27
	5/4	7,42	4,26	1,74	7,07	3,55	1,99	6,72	2,88	2,33	6,49	2,59	2,51	6,23	2,32	2,68	6,02	2,07	2,91	5,60	1,80	3,11
	7/6	7,70	4,61	1,67	7,35	3,82	1,92	6,97	3,19	2,19	6,75	2,80	2,41	6,46	2,50	2,58	6,27	2,23	2,81	5,84	1,95	3,00
	10/8	8,00	5,08	1,57	7,63	4,18	1,83	7,24	3,46	2,09	7,00	3,02	2,32	6,68	2,69	2,48	6,46	2,38	2,71	6,03	2,08	2,90
	12/9	8,17	5,43	1,50	7,79	4,43	1,76	7,40	3,64	2,03	7,13	3,17	2,25	6,82	2,82	2,42	6,58	2,49	2,65	6,12	2,12	2,89
	15/12	7,92	5,66	1,40	7,52	4,57	1,64	7,14	3,74	1,91	6,88	3,25	2,12	6,57	2,88	2,28	6,34	2,54	2,50	5,91	2,20	2,69
	20/15	7,53	6,21	1,21	7,14	5,00	1,43	6,77	4,03	1,68	6,49	3,46	1,87	6,18	3,05	2,03	5,94	2,67	2,22	5,46	2,22	2,46
	25/17	6,96	6,92	1,01	6,78	5,61	1,21	6,39	4,42	1,44	6,09	3,76	1,62	5,74	3,27	1,76	5,41	2,80	1,93	-	-	-
	30/21	6,94	7,95	0,87	6,91	6,31	1,10	6,50	4,80	1,35	6,18	4,13	1,50	5,78	3,55	1,63	-	-	-	-	-	-
	35/24	7,12	9,07	0,79	6,78	6,75	1,01	6,69	5,24	1,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
82	-/-25	4,85	1,91	2,55	4,58	1,63	2,80	4,34	1,39	3,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-20,1/-20	5,95	2,22	2,68	5,74	1,94	2,96	5,50	1,68	3,29	5,48	1,58	3,47	5,43	1,51	3,60	-	-	-	-	-	-
	-15,3/-15	7,32	2,63	2,78	6,54	2,12	3,08	6,27	1,83	3,43	6,21	1,71	3,63	6,15	1,67	3,68	6,16	1,53	4,03	-	-	-
	-11/-10	8,47	2,92	2,90	8,07	2,27	3,56	7,56	2,10	3,60	7,53	1,98	3,81	7,41	1,84	4,03	7,47	1,77	4,22	7,34	1,65	4,45
	-8/-7	8,74	3,12	2,80	8,64	2,44	3,54	7,89	2,25	3,50	7,86	2,11	3,72	7,75	1,96	3,95	7,79	1,87	4,16	7,65	1,74	4,41
	-6/-5	8,93	3,25	2,75	8,86	2,91	3,05	8,18	2,37	3,45	8,13	2,22	3,66	8,03	2,10	3,83	8,03	1,95	4,11	7,89	1,81	4,36
	-3/-2	9,21	3,51	2,63	9,11	3,10	2,94	8,97	2,71	3,31	8,90	2,52	3,53	8,81	2,35	3,75	8,83	2,23	3,96	8,06	1,90	4,23
	-1/0	9,09	3,59	2,53	8,88	3,11	2,86	8,63	2,67	3,23	8,48	2,46	3,44	8,38	2,28	3,67	8,30	2,13	3,90	7,47	1,86	4,01
	2/1	9,17	3,79	2,42	8,97	3,26	2,75	8,69	2,78	3,12	8,58	2,58	3,33	8,35	2,35	3,55	8,30	2,20	3,78	7,54	1,93	3,91
	5/4	9,90	4,29	2,31	9,46	3,55	2,67	9,27	3,04	3,05	9,10	2,80	3,25	8,89	2,57	3,46	8,77	2,38	3,69	7,79	1,98	3,93
	7/6	10,44	4,71	2,22	9,57	3,53	2,71	9,69	3,28	2,95	9,47	3,00	3,16	9,26	2,74	3,38	9,06	2,52	3,60	7,80	2,15	3,73
	10/8	10,87	5,21	2,09	10,02	4,09	2,45	10,07	3,57	2,82	9,86	3,25	3,04	9,59	2,95	3,25	9,42	2,71	3,48	8,49	2,27	3,74
	12/9	11,12	5,61	1,98	10,26	4,37	2,35	10,28	3,78	2,72	10,04	3,43	2,93	9,77	3,11	3,14	9,63	2,86	3,37	8,74	2,41	3,63
	15/12	10,90	5,94	1,84	10,06	4,61	2,18	10,01	3,93	2,54	9,74	3,55	2,74	9,45	3,20	2,96	9,32	2,94	3,18	8,53	2,49	3,43
	20/15	10,56	6,68	1,58	9,99	5,24	1,91	9,66	4,30	2,25	9,36	3,85	2,43	9,02	3,43	2,63	8,84	3,12	2,83	8,50	2,79	3,04
	25/17	10,35	7,71	1,34	9,79	5,93	1,65	9,41	4,77	1,97	9,09	4,24	2,14	8,73	3,75	2,33	8,44	3,37	2,50	-	-	-
	30/21	10,53	9,02	1,17	9,92	6,72	1,48	9,55	5,34	1,79	9,17	4,69	1,96	8,74	4,12	2,12	-	-	-	-	-	-
	35/24	10,35	10,66	0,97	9,78	7,68	1,27	9,35	5,98	1,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Bau- größe	Tae TK/FK °C	Wasservorlauftemperatur (° C)																				
		35			45			55			60			65			70			75		
		kWt	COP	kWe	kWt	COP	kWe	kWt	COP	kWe	kWt	COP	kWe	kWt	COP	kWe	kWt	COP	kWe	kWt	COP	kWe
100	-/-25	5,37	1,90	2,84	5,21	1,59	3,27	5,00	1,36	3,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-20,1/-20	6,54	2,19	2,99	6,41	1,91	3,36	6,21	1,62	3,84	6,12	1,50	4,08	6,10	1,47	4,16	-	-	-	-	-	-
	-15,3/-15	7,45	2,39	3,12	7,24	2,08	3,47	6,98	1,76	3,97	6,94	1,61	4,31	6,81	1,57	4,34	6,86	1,48	4,63	-	-	-
	-11/-10	8,54	2,69	3,18	8,32	2,16	3,86	8,06	2,06	3,90	8,04	1,94	4,14	7,93	1,82	4,36	8,03	1,76	4,56	7,93	1,58	5,01
	-8/-7	8,89	2,88	3,08	8,67	2,22	3,91	8,44	2,21	3,82	8,41	2,08	4,05	8,31	1,94	4,28	8,38	1,87	4,48	8,26	1,67	4,95
	-6/-5	9,12	3,04	3,00	8,92	2,42	3,68	8,70	2,34	3,73	8,63	2,18	3,96	8,56	2,04	4,19	8,60	1,95	4,41	8,48	1,75	4,84
	-3/-2	9,49	3,29	2,88	9,34	2,66	3,50	9,13	2,53	3,61	9,00	2,34	3,85	8,96	2,19	4,09	8,96	2,07	4,32	8,80	1,85	4,77
	-1/0	9,42	3,37	2,80	9,16	2,68	3,42	8,85	2,50	3,54	8,73	2,31	3,77	8,58	2,14	4,01	8,54	2,01	4,25	8,26	1,84	4,49
	2/1	9,57	3,55	2,69	9,29	2,96	3,14	8,96	2,61	3,44	8,82	2,35	3,75	8,64	2,21	3,90	8,57	2,07	4,13	8,30	1,89	4,39
	5/4	10,40	4,00	2,60	9,92	3,34	2,97	9,68	2,86	3,39	9,46	2,62	3,62	9,21	2,39	3,85	9,08	2,23	4,08	8,78	1,95	4,51
	7/6	11,05	4,40	2,51	10,47	3,45	3,04	10,17	3,08	3,30	9,90	2,80	3,53	9,61	2,55	3,77	9,43	2,36	3,99	9,03	2,12	4,25
	10/8	11,44	4,93	2,32	10,81	3,99	2,71	10,48	3,36	3,12	10,18	3,04	3,35	9,84	2,75	3,58	9,62	2,52	3,81	9,10	2,23	4,08
	12/9	11,73	5,33	2,20	11,08	4,27	2,59	10,72	3,57	3,00	10,41	3,23	3,22	10,05	2,90	3,46	9,86	2,66	3,70	9,31	2,35	3,96
	15/12	11,53	5,60	2,06	10,87	4,47	2,43	10,48	3,71	2,83	10,17	3,34	3,04	9,81	3,00	3,27	9,59	2,74	3,51	9,12	2,43	3,76
20/15	11,35	6,33	1,79	10,67	4,97	2,15	10,25	4,06	2,53	9,93	3,63	2,73	9,56	3,24	2,95	9,40	2,95	3,18	9,07	2,65	3,43	
25/17	11,48	7,24	1,59	10,79	5,57	1,94	10,35	4,50	2,30	9,99	4,00	2,50	9,60	3,54	2,71	9,37	3,20	2,93	-	-	-	
30/21	11,25	8,57	1,31	10,54	6,41	1,64	10,04	5,07	1,98	9,64	4,45	2,17	9,18	3,90	2,36	-	-	-	-	-	-	
35/24	10,81	10,44	1,04	10,09	7,50	1,35	9,59	5,51	1,74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
120	-/-25	7,00	1,88	3,73	6,64	1,63	4,08	6,35	1,43	4,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-20,1/-20	8,53	2,18	3,92	8,18	1,90	4,31	7,93	1,69	4,70	7,69	1,56	4,93	7,42	1,43	5,19	-	-	-	-	-	-
	-15,3/-15	10,21	2,50	4,08	9,85	2,18	4,51	9,62	1,94	4,96	9,38	1,80	5,21	8,99	1,66	5,41	8,45	1,57	5,40	-	-	-
	-11/-10	10,44	2,52	4,14	10,13	2,20	4,59	10,06	1,98	5,09	10,01	1,87	5,36	9,76	1,78	5,48	9,40	1,72	5,47	8,97	1,58	5,67
	-8/-7	11,10	2,79	3,98	10,50	2,45	4,29	10,40	2,15	4,84	10,35	1,99	5,20	10,27	1,91	5,37	9,86	1,80	5,47	9,18	1,66	5,54
	-6/-5	10,91	2,86	3,81	10,49	2,46	4,27	10,24	2,16	4,75	10,15	2,02	5,03	9,83	1,93	5,10	9,52	1,82	5,24	8,79	1,68	5,23
	-3/-2	11,46	3,09	3,71	11,03	2,64	4,18	10,69	2,29	4,67	10,44	2,11	4,96	10,06	1,96	5,14	9,71	1,85	5,24	8,89	1,70	5,23
	-1/0	11,72	3,28	3,58	11,27	2,78	4,05	10,91	2,40	4,54	10,59	2,19	4,84	9,97	2,01	4,96	9,56	1,89	5,06	8,83	1,74	5,09
	2/1	12,04	3,45	3,49	11,58	2,89	4,01	11,30	2,55	4,43	10,87	2,28	4,77	10,37	2,06	5,03	10,04	1,93	5,19	9,26	1,76	5,25
	5/4	13,47	3,99	3,38	12,94	3,34	3,87	12,49	2,84	4,40	12,75	2,65	4,81	12,26	2,39	5,14	11,62	2,19	5,32	10,51	1,97	5,33
	7/6	14,72	4,42	3,33	14,06	3,66	3,84	13,61	3,11	4,37	13,13	2,80	4,68	12,53	2,51	4,99	12,22	2,29	5,32	10,89	2,03	5,35
	10/8	15,57	4,92	3,17	14,85	4,03	3,68	14,25	3,37	4,23	13,75	3,03	4,54	13,19	2,71	4,87	12,49	2,48	5,03	11,27	2,20	5,13
	12/9	15,92	5,33	2,99	15,17	4,32	3,51	14,54	3,59	4,05	14,03	3,22	4,36	13,45	2,87	4,69	13,09	2,60	5,03	12,01	2,31	5,21
	15/12	15,03	5,61	2,68	14,34	4,51	3,18	13,74	3,71	3,71	13,28	3,33	3,99	12,73	2,96	4,31	12,39	2,68	4,62	11,73	2,36	4,97
20/15	13,54	6,47	2,09	13,11	4,93	2,66	12,80	4,05	3,16	12,49	3,64	3,43	12,14	3,24	3,75	11,95	2,95	4,05	11,12	2,79	3,98	
25/17	13,43	7,08	1,90	12,99	5,34	2,43	12,67	4,39	2,88	12,36	3,95	3,13	11,99	3,52	3,41	11,82	3,21	3,68	-	-	-	
30/21	13,45	8,04	1,67	13,00	6,21	2,09	12,64	5,02	2,52	12,30	4,45	2,77	11,95	3,96	3,02	-	-	-	-	-	-	
35/24	13,22	9,58	1,38	12,81	7,19	1,78	12,42	5,66	2,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
140	-/-25	7,78	1,85	4,22	7,41	1,58	4,69	7,14	1,41	5,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-20,1/-20	9,38	2,11	4,45	9,02	1,85	4,87	8,78	1,66	5,28	8,54	1,54	5,55	8,14	1,42	5,75	-	-	-	-	-	-
	-15,3/-15	10,75	2,35	4,57	10,67	2,09	5,11	10,58	1,88	5,62	10,11	1,70	5,94	9,46	1,54	6,15	8,93	1,54	5,79	-	-	-
	-11/-10	11,34	2,42	4,68	10,95	2,10	5,21	10,79	1,93	5,58	10,52	1,84	5,71	10,25	1,75	5,85	9,87	1,68	5,87	9,33	1,46	6,41
	-8/-7	12,05	2,62	4,59	11,40	2,30	4,96	11,30	2,10	5,38	11,24	1,95	5,75	10,74	1,80	5,96	10,07	1,75	5,74	9,48	1,60	5,93
	-6/-5	12,03	2,74	4,39	11,58	2,35	4,92	11,12	2,14	5,21	10,65	1,99	5,35	10,18	1,84	5,53	9,75	1,77	5,52	9,04	1,65	5,48
	-3/-2	12,45	2,99	4,16	11,99	2,55	4,69	11,64	2,22	5,24	11,17	2,07	5,39	10,77	1,93	5,59	10,33	1,80	5,74	9,55	1,66	5,74
	-1/0	12,63	3,17	3,99	12,19	2,71	4,50	11,83	2,35	5,04	11,52	2,15	5,36	10,70	1,98	5,40	10,33	1,84	5,63	9,62	1,69	5,70
	2/1	12,84	3,35	3,83	12,38	2,85	4,35	12,00	2,50	4,80	11,69	2,25	5,20	11,08	2,04	5,42	10,55	1,89	5,58	9,66	1,71	5,65
	5/4	14,43	3,85	3,75	13,90	3,25	4,28	13,46	2,79	4,83	13,37	2,58	5,18	13,21	2,36	5,60	12,27	2,16	5,69	11,18	1,91	5,85
	7/6	15,95	4,26	3,74	15,27	3,56	4,29	14,81	3,04	4,87	14,36	2,77	5,19	13,71	2,51	5,47	12,71	2,24	5,67	11,40	1,97	5,79
	10/8	16,52	4,76	3,47	15,78	3,92	4,02	15,19	3,31	4,59	14,70	2,99	4,92	13,94	2,69	5,19	13,03	2,46	5,30	11,82	2,12	5,57
	12/9	17,19	5,13	3,35	16,40	4,19	3,91	15,75	3,50	4,50	15,23	3,15	4,83	14,63	2,79	5,24	13,87	2,58	5,38	12,40	2,23	5,56
	15/12	16,04	5,36	2,99	15,34	4,36	3,52	14,75	3,63	4,07	14,26	3,25	4,38	13,72	2,91	4,71	13,36	2,73	4,90	12,50	2,37	5,28
20/15	14,32	6,15	2,33	13,89	4,79	2,90	13,59	3,97	3,43	13,27	3,55	3,74	12,90	3,17	4,06	12,74	2,89	4,41	11,12	2,64	4,21	
25/17	14,32	6,82	2,10	13,87	5,17	2,68	13,54	4,27	3,17	13,23	3,84	3,44	12,85	3,44	3,74	12,67	3,14	4,03	/	/	/	
30/21	13,95	7,83	1,78	13,49	6,06	2,23	13,13	4,91	2,67	12,80	4,38	2,92	12,43	3,90	3,18	/	/	/	/	/	/	
35/24	13,22	9,58	1,38	12,81	7,19	1,78	12,42	5,57	2,23	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

Bau- größe	Tae TK/FK °C	Wasservorlauftemperatur (° C)																				
		35			45			55			60			65			70			75		
		kWt	COP	kWe	kWt	COP	kWe	kWt	COP	kWe	kWt	COP	kWe	kWt	COP	kWe	kWt	COP	kWe	kWt	COP	kWe
160	-/-25	8,83	1,74	5,08	8,45	1,48	5,70	8,18	1,30	6,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-20,1/-20	10,56	1,96	5,39	10,59	1,78	5,94	9,82	1,56	6,28	9,37	1,45	6,45	8,66	1,39	6,21	-	-	-	-	-	-
	-15,3/-15	11,96	2,27	5,28	11,60	1,90	6,11	11,19	1,79	6,26	10,45	1,67	6,24	9,67	1,52	6,36	9,17	1,53	5,99	-	-	-
	-11/-10	12,55	2,33	5,39	12,08	2,04	5,92	11,30	1,90	5,95	10,85	1,75	6,20	10,37	1,72	6,02	9,99	1,67	5,98	9,69	1,43	6,79
	-8/-7	13,18	2,48	5,31	12,50	2,25	5,56	12,40	2,05	6,05	11,65	1,84	6,32	10,85	1,79	6,05	10,61	1,73	6,14	10,06	1,57	6,42
	-6/-5	13,38	2,62	5,10	12,89	2,25	5,72	11,85	2,09	5,68	11,39	1,87	6,10	10,83	1,81	5,98	10,38	1,75	5,92	9,71	1,63	5,94
	-3/-2	13,78	2,87	4,81	13,28	2,45	5,43	12,28	2,18	5,64	11,54	1,97	5,86	10,89	1,90	5,72	10,45	1,79	5,84	9,71	1,65	5,89
	-1/0	14,05	3,03	4,64	13,57	2,59	5,24	12,91	2,26	5,70	11,91	2,04	5,83	11,29	1,94	5,83	10,45	1,82	5,73	9,68	1,67	5,79
	2/1	14,27	3,20	4,46	13,77	2,73	5,04	13,10	2,45	5,35	12,18	2,14	5,70	11,32	2,01	5,63	10,68	1,88	5,70	9,72	1,69	5,74
	5/4	15,77	3,72	4,24	15,19	3,15	4,83	14,74	2,66	5,54	14,19	2,49	5,70	13,21	2,36	5,60	12,90	2,13	6,07	11,59	1,89	6,15
	7/6	17,57	4,13	4,25	16,85	3,47	4,85	16,00	2,81	5,70	15,59	2,63	5,93	14,71	2,43	6,06	13,59	2,19	6,22	12,36	1,92	6,43
	10/8	18,31	4,58	4,00	17,50	3,81	4,60	16,89	3,14	5,38	16,34	2,82	5,79	15,00	2,61	5,75	13,71	2,44	5,61	11,91	2,10	5,68
	12/9	18,87	4,93	3,82	18,04	4,07	4,43	17,36	3,38	5,13	16,78	3,05	5,50	15,35	2,72	5,65	13,87	2,58	5,38	12,40	2,23	5,56
	15/12	17,44	5,10	3,42	16,72	4,20	3,98	16,14	3,53	4,58	15,61	3,14	4,97	15,04	2,81	5,36	14,32	2,64	5,42	12,88	2,31	5,57
	20/15	15,44	5,70	2,71	15,01	4,62	3,25	14,72	3,79	3,88	14,03	3,35	4,18	13,09	3,06	4,27	13,14	2,86	4,60	11,12	2,64	4,21
	25/17	15,82	6,18	2,56	15,36	4,99	3,08	15,00	4,14	3,63	14,67	3,73	3,93	14,27	3,31	4,32	13,45	3,12	4,32	-	-	-
	30/21	14,95	7,47	2,00	14,48	5,86	2,47	14,09	4,75	2,97	13,75	4,24	3,24	13,37	3,79	3,52	-	-	-	-	-	-
	35/24	13,82	9,45	1,46	13,38	7,10	1,88	12,99	5,50	2,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

kWt: bereitgestellte Heizleistung [kW]

kWe: aufgenommene elektrische Leistung [kW]

Tae [°C] = Lufttemperatur am Eingang in den externen Wärmeübertrager

TK = Trockenkugel

FK = Feuchtkugel

Leistung in Abhängigkeit der Temperaturdifferenz Wassereintritt/-austritt = 5 K

Gemäß EN 14511:2018 berechnete Heizleistungen und COP

9 Hydraulik

9.1 Pumpenkennlinien - Förderhöhe

Hinweis

Um brauchbare Druckförderhöhen zu erhalten, müssen folgende Werte berücksichtigt werden:

- Druckverlust durch bauseitigen Wärmeübertrager
- wasserseitiger Druckverlust durch Y-Siebfilter

SAS45-64RN3A

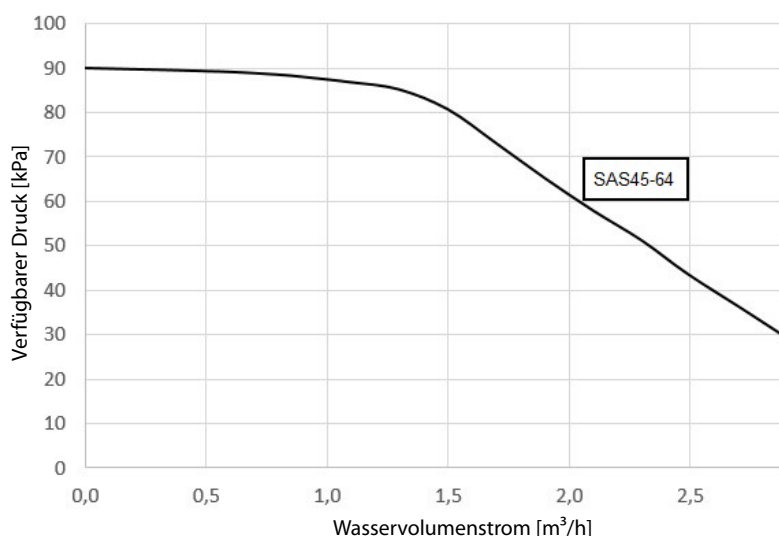


Abbildung 13: Pumpenkennlinie SAS45-64RN3A

SAS82-160RN3A, SAS120-160RS3A

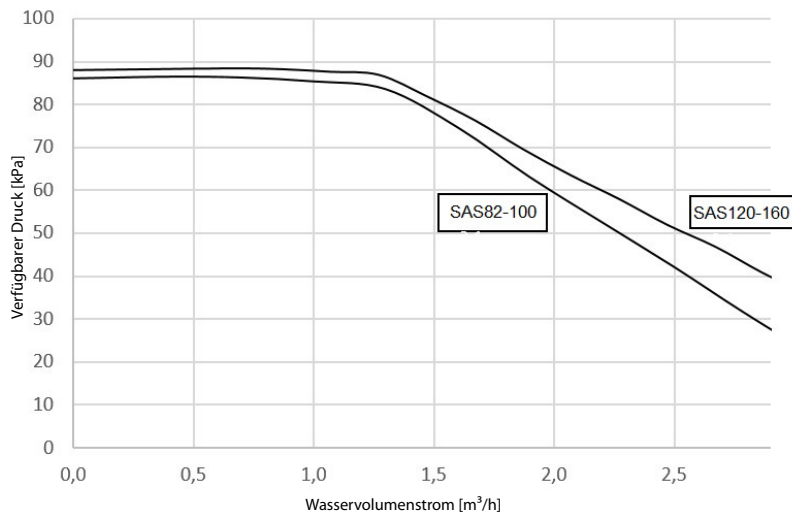


Abbildung 14: Pumpenkennlinien SAS82-160RN3A und SAS120-160RS3A

9.2 Wasserqualität

Das Wasser, das in die Hydraulik eingefüllt wird, nennt sich Heizungswasser bzw. Kühlwasser (im Primärwasserkreis ist Heizungswasser gemäß VDI 2035 / Kühlwasser gemäß VDI 6044 als Fördermedium zulässig).

Um die hydraulischen Anlagenkomponenten dauerhaft vor Korrosion und Verschlammung zu schützen, folgende Wasserinhaltsstoffe und Kennwerte einhalten.

Wasserinhaltsstoff und Kennwerte	Einheit	Zulässiger Wertebereich
pH-Wert (25 °C)		7,5 – 9,0
Gesamthärte	°dH	4,5 - 8,5
Leitfähigkeit	µS/cm	10 bis 500
Abfilterbare Stoffe	mg/l	< 30
Chloride	mg/l	< 50
Freies Chlor	mg/l	< 0,5
Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	mg/l	< 0,05
Ammoniak (NH ₃ /NH ₄ ⁺)	mg/l	< 0,5
Sulfat	mg/l	< 100
Hydrogenkarbonat	mg/l	< 300
Hydrogenkarbonat/Sulfat	mg/l	> 1,0
Sulfid	mg/l	< 1
Nitrat	mg/l	< 100
Nitrit	mg/l	< 0,1
Eisen, gelöst	mg/l	< 0,5
Mangan	mg/l	< 0,05
Sauerstoff	ppm	< 0,1
Freie aggressive Kohlensäure	mg/l	< 50

9.3 Anlagenaufbau

Heizen/Kühlen mit Primär- und Sekundärkreislauf

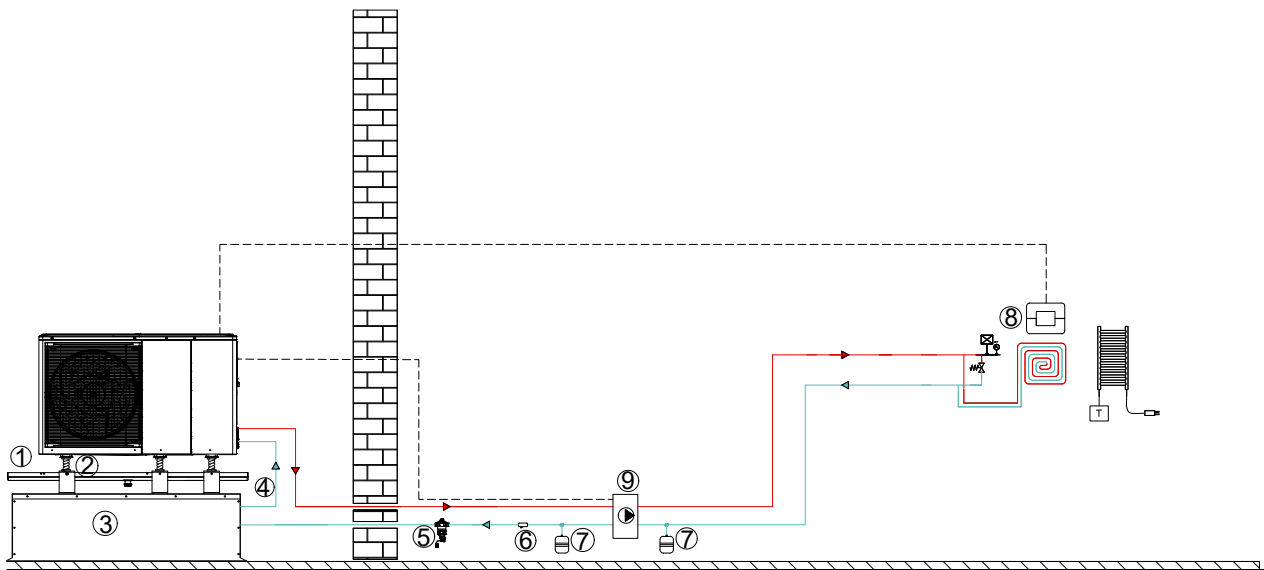


Abbildung 15: Aufbau, Heizen und Kühlen, Primär- und Sekundärkreislauf

Nr.	Beschreibung
1	Kondensatwanne STS-KW
2	Schwingungsdämpfer-Set STS-SD zur Wandmontage mit Halterungen, Wassertank oder Kondensatwanne
3	Wassertank der Anlage
4	Schlauchsatz STS-VS zum Anschluss des Geräts an den Wassertank
5	Filter mit magnetischer Schlammabscheidung für Wasserverteilungssysteme
6	Y-Siebfilter (im Lieferumfang enthalten)
7	Zusätzliches Ausdehnungsgefäß (externe Bereitstellung)
8	Kabelfernbedienung/Raumthermostat
9	STS-SKS-1: Bausatz für Sekundärkreislauf (hydraulische Weiche, 1 Liter, Uwälzpumpe)

Heizen/Kühlen - 2 Zonen

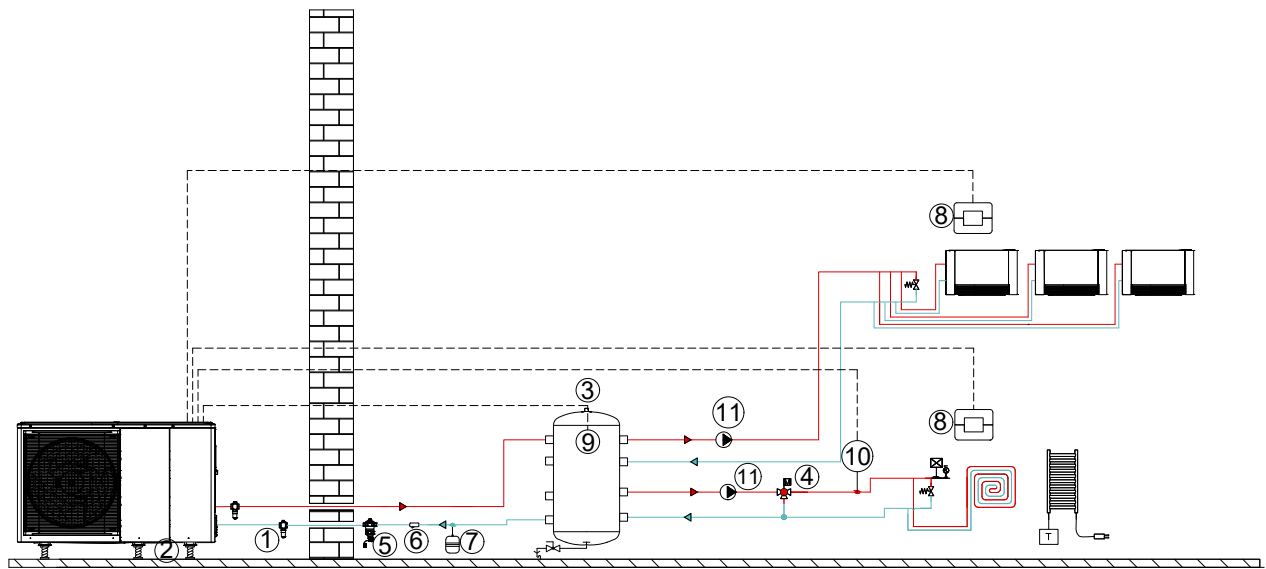


Abbildung 16: Aufbau, Heizen und Kühlen, 2 Zonen

Nr.	Beschreibung
1	Frostschutzventil für die Anlage
2	Schwingungsdämpfer-Set STS-SD zur Bodenmontage
3	Hydraulische Weiche
4	3-Wege-Mischventil (externe Versorgung)
5	Filter mit magnetischer Schlammabscheidung für Wasserverteilungssysteme
6	Y-Siebfilter (im Lieferumfang enthalten)
7	Zusätzliches Ausdehnungsgefäß (externe Bereitstellung)
8	Kabelfernbedienung/Raumthermostat
9	Temperaturfühler Tbt1 an hydraulischer Weiche
10	Wasservorlauf-Temperaturfühler für Mischzone Tw2
11	Umwälzpumpe mit Standard-/ erhöhter Förderhöhe für den Sekundärkreislauf

Heizen/Kühlen - 2 Zonen (Zone 2 gemischt)

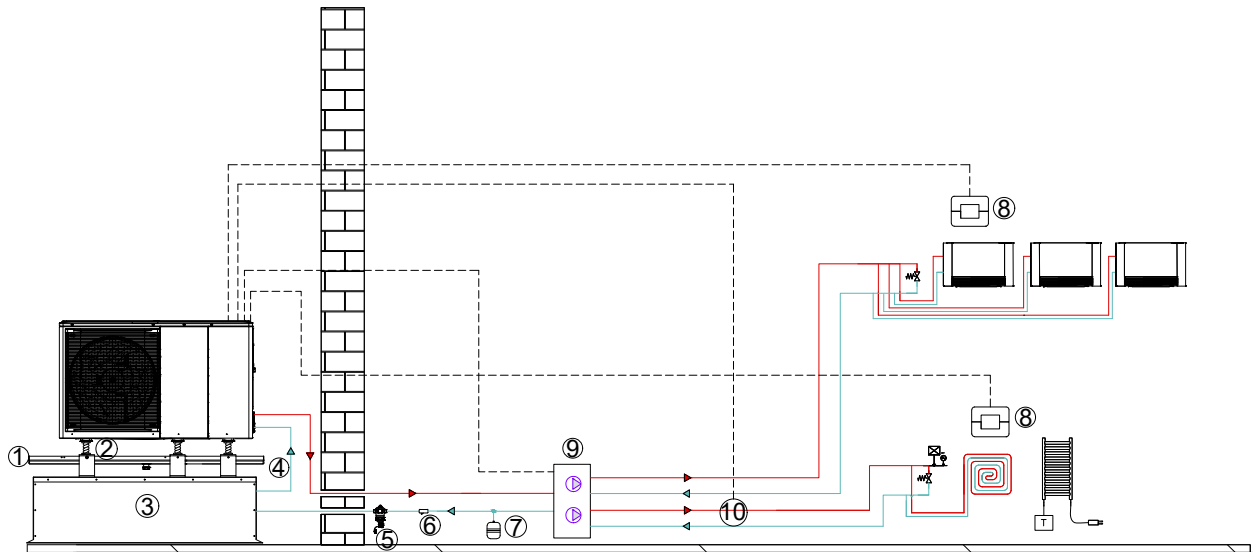


Abbildung 18: Aufbau, Heizen und Kühlen, 2 Zonen gemischt

Nr.	Beschreibung
1	Kondensatwanne STS-KW
2	Schwingungsdämpfer-Set STS-SD zur Wandmontage mit Halterungen, Wassertank oder Wanne
3	Wassertank
4	Schlauchsatz STS-VS zum Anschluss des Geräts an den Wassertank
5	Filter mit magnetischer Schlammabscheidung für Wasserverteilungssysteme
6	Y-Siebfilter (im Lieferumfang enthalten)
7	Zusätzliches Ausdehnungsgefäß (externe Bereitstellung)
8	Kabelfernbedienung/Raumthermostat
9	Verteilergruppe mit zwei Zonen: direkt + gemischt (mit Mischventil)
10	Wasservorlauf-Temperaturfühler für Mischzone Tw2

Heizen/Kühlen/Brauchwarmwasser-Erzeugung - 2 Zonen (Zone 2 direkt)

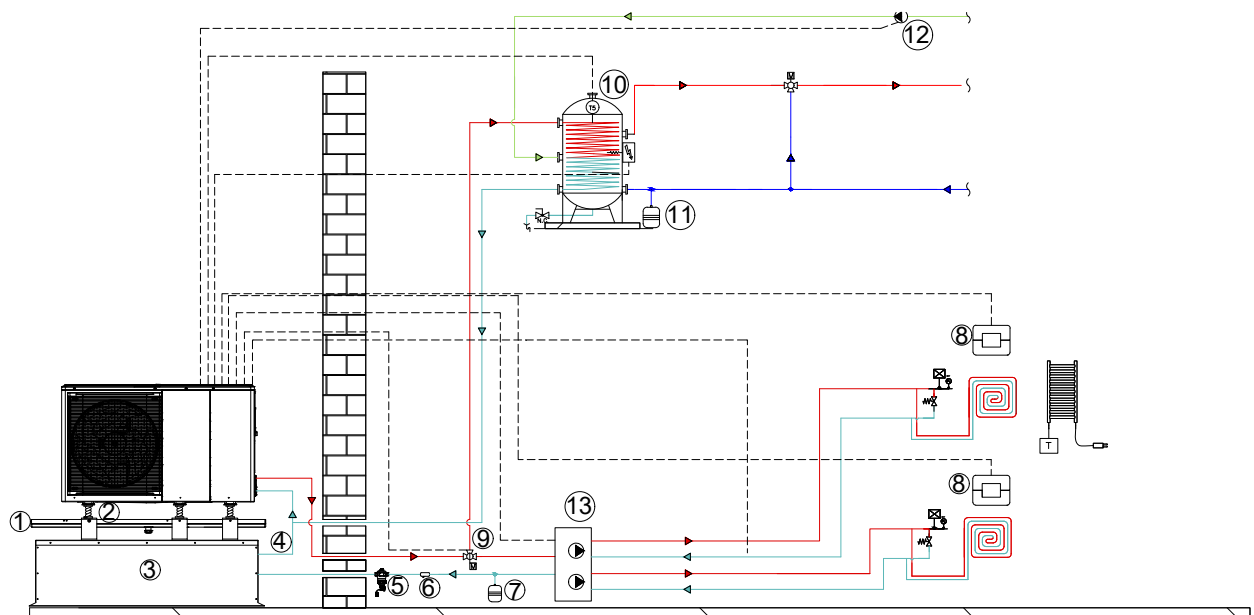


Abbildung 19: Aufbau, Heizen, Kühlen und Brauchwarmwasser, 2 Zonen direkt

Nr.	Beschreibung
1	Kondensatwanne STS-KW
2	Schwingungsdämpfer-Set STS-SD zur Wandmontage mit Halterungen, Wassertank oder Wanne
3	Wassertank der Anlage
4	Schlauchsatz STS-VS zum Anschluss des Geräts an den Wassertank
5	Filter mit magnetischer Schlammabscheidung für Wasserverteilungssysteme
6	Y-Siebfilter (im Lieferumfang enthalten)
7	Zusätzliches Ausdehnungsgefäß (externe Bereitstellung)
8	Kabelfernbedienung/Raumthermostat
9	3-Wege-Ventil für Brauchwarmwasser (STS-3WV)
10	Brauchwarmwasser-Speicher / T5: Temperaturfühler Brauchwarmwasser / STS-WWR-1: Schaltmodul für Heizwiderstand im Brauchwarmwasser-Speicher
11	Brauchwarmwasser-Ausdehnungsgefäß (externe Bereitstellung)
12	Brauchwarmwasser-Zirkulationspumpe
13	Verteilergruppe mit zwei Zonen: direkt + direkt

Heizen/Kühlen und Brauchwarmwasser-Erzeugung - 2 Zonen (Zone 2 gemischt)

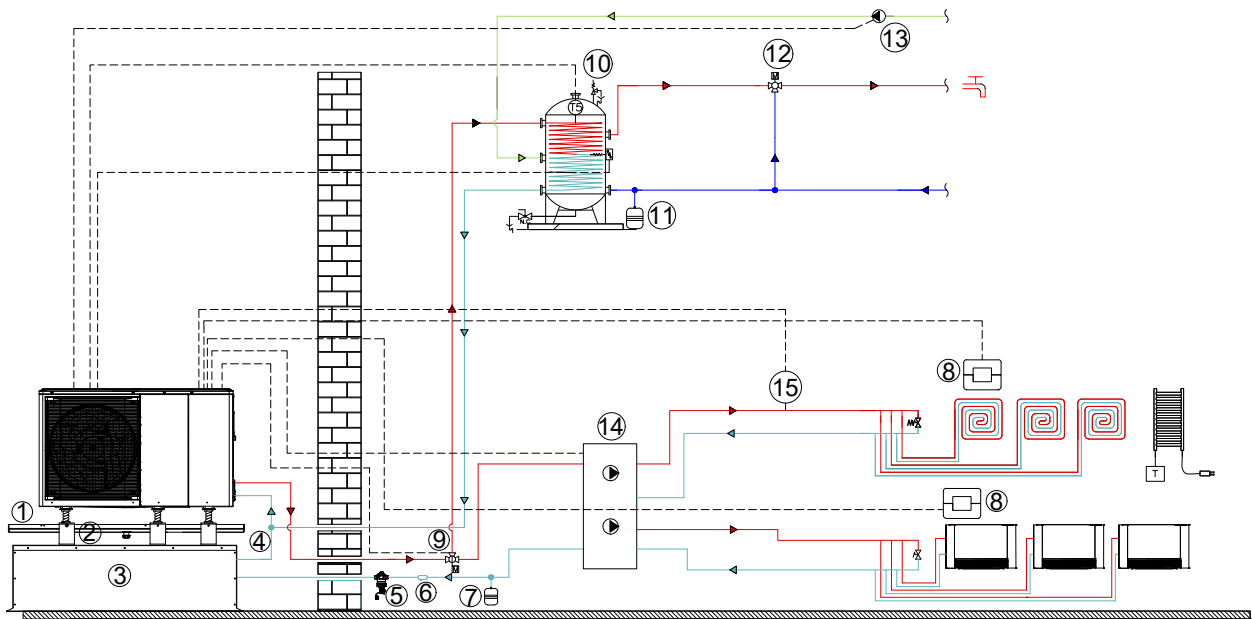
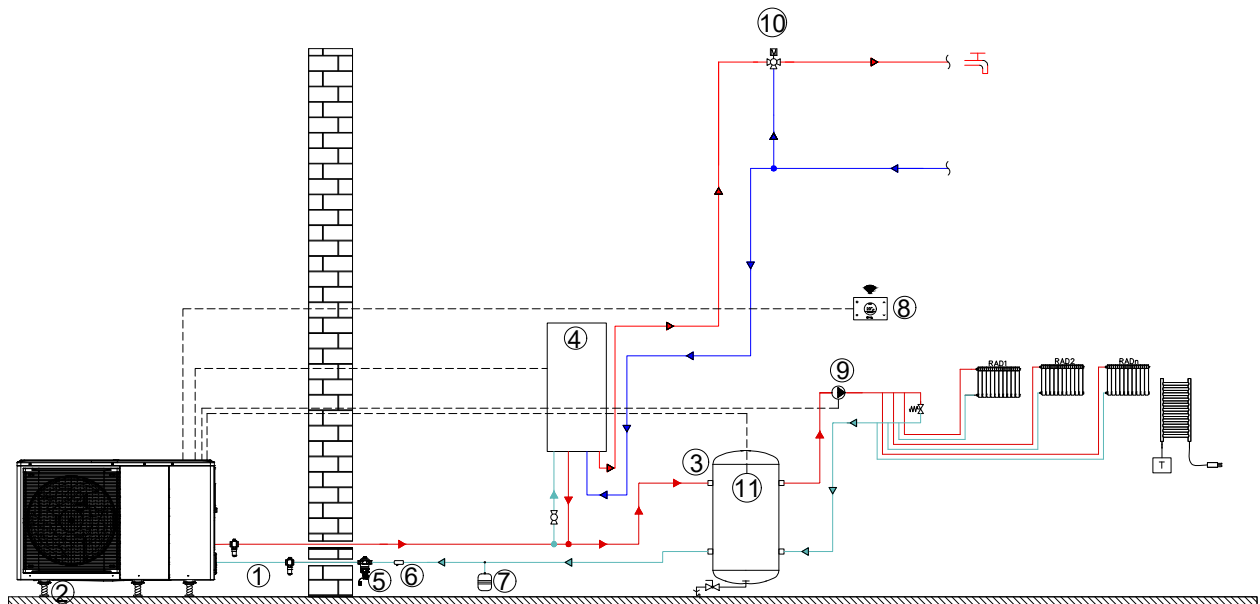


Abbildung 20: Aufbau, Heizen, Kühlen und Brauchwarmwasser, 2 Zonen gemischt

Nr.	Beschreibung
1	Kondensatwanne STS-KW
2	Schwingungsdämpfer-Set STS-SD zur Wandmontage mit Halterungen, Wassertank oder Wanne
3	Wassertank der Anlage
4	Schlauchsatz STS-VS zum Anschluss des Geräts an den Wassertank
5	Filter mit magnetischer Schlammabscheidung für Wasserverteilungssysteme
6	Y-Siebfilter (im Lieferumfang enthalten)
7	Zusätzliches Ausdehnungsgefäß (externe Bereitstellung)
8	Kabelfernbedienung/Raumthermostat
9	3-Wege-Ventil für Brauchwarmwasser (STS-3WV)
10	Brauchwarmwasser-Speicher / T5: Temperaturfühler Brauchwarmwasser / STS-WWR-1: Schaltmodul für Heizwiderstand im Brauchwarmwasser-Speicher
11	Brauchwarmwasser-Ausdehnungsgefäß (externe Bereitstellung)
12	Ventil zum Schutz vor Verbrennungen
13	Brauchwarmwasser-Zirkulationspumpe
14	Verteilerguppe mit zwei Zonen: direkt + gemischt (mit Mischventil)
15	Wasservorlauf-Temperaturfühler für Mischzone



Nr.	Beschreibung
1	Frostschutzventil für die Anlage
2	Schwingungsdämpfer-Set STS-SD zur Bodenmontage
3	Hydraulische Weiche
4	Heizkessel (bivalent)
5	Filter mit magnetischer Schlammabscheidung für Wasserverteilungssysteme
6	Y-Siebfilter (im Lieferumfang enthalten)
7	Zusätzliches Ausdehnungsgefäß (externe Bereitstellung)
8	Kabelfernbedienung/Raumthermostat
9	Pumpe für Sekundärkreislauf
10	Ventil zum Schutz vor Verbrennungen
11	Temperaturfühler Tbt1 an hydraulischer Weiche

Heizen/Kühlen und Brauchwarmwasser-Erzeugung mit zus. Heizkessel und Solarthermie

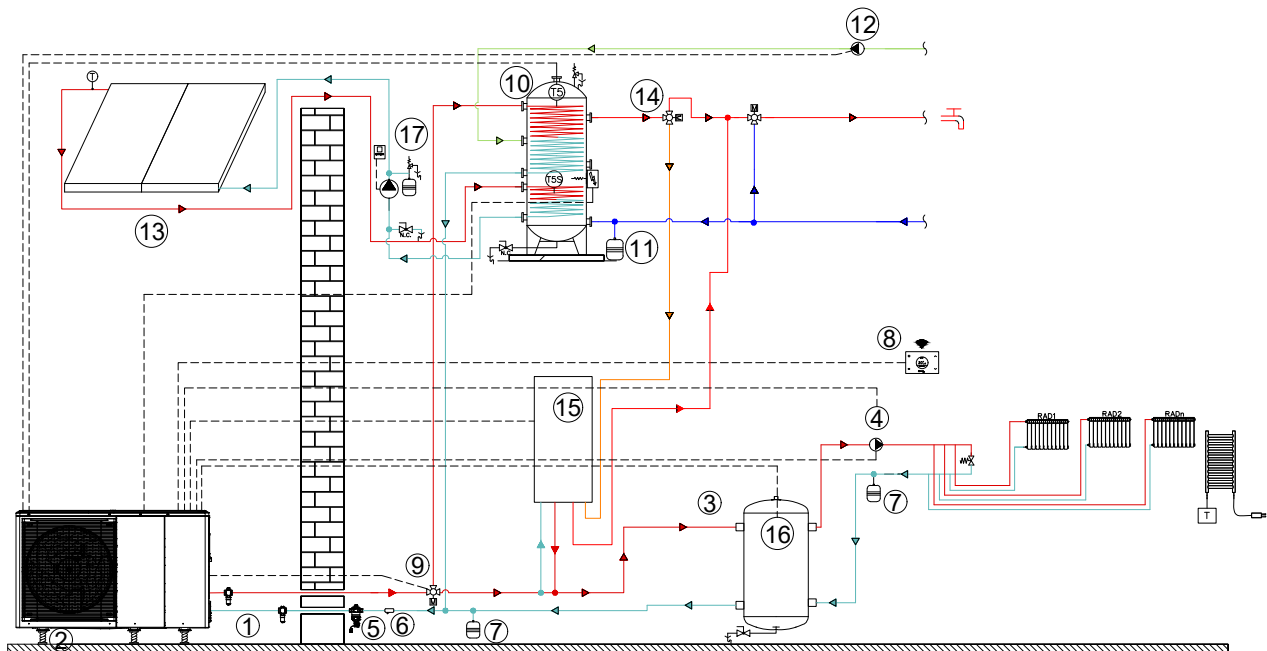


Abbildung 22: Aufbau, Heizen, Kühlen und Brauchwarmwasser, zus. Heizkessel und Solarthermie

Nr.	Beschreibung
1	Frostschutzventil für die Anlage
2	Schwingungsdämpfer-Set STS-SD zur Bodenmontage
3	Hydraulische Weiche
4	Pumpe für Sekundärkreislauf
5	Filter mit magnetischer Schlammabscheidung für Wasserverteilungssysteme
6	Y-Siebfilter (im Lieferumfang enthalten)
7	Zusätzliches Ausdehnungsgefäß (externe Bereitstellung)
8	Kabelfernbedienung/Raumthermostat
9	3-Wege-Ventil für Brauchwarmwasser (STS-3WV)
10	Brauchwarmwasser-Speicher / T5: Temperaturfühler Brauchwarmwasser / STS-WWR-1: Bausatz zum Anschluss für Widerstand am Brauchwarmwasser-Speicher + STS-WTS-12 Solarschlange für Brauchwarmwasser-Speicher
11	Brauchwarmwasser-Ausdehnungsgefäß (externe Bereitstellung)
12	Brauchwarmwasser-Umwälzpumpe
13	Solarthermie ELFOSun
14	Thermostatisches Umleitventil für Brauchwarmwasser
15	Heizkessel (bivalent)
16	Temperaturfühler Tbt1 an hydraulischer Weiche
17	Solarsteuerung

10 Kabelfernbedienung



- Temperaturfühler, integriert ±1 K bei 25 °C
- Leistungsaufnahme <3,6 W
- Kommunikationsleitung 2-adriges, geschirmtes Twisted-Pair-Kabel, Kabelquerschnitt: 0,75 mm² (max. 50 m)
- Spannungsversorgung 18 V DC
- 21 verfügbare Sprachen

Symbol	Benennung	Symbol	Benennung
-10°C	Außentemperatur		Raumtemperatur
15:11 - 16/01/23	Datum und Uhrzeit		Gebläsekonvektor
50.0 °C 48.5 °C	Temperaturanzeige		Flächenheizelement
	Tastensperre		Heizkörper
	Silent-Modus (aktiviert)		Brauchwarmwasser-Erzeugung
	WLAN (aktiviert)		Heizen
	Smart Grid (aktiviert)		Elektrische Zusatzheizung
	Alarm (aktiv)		Frostschutz-Modus
	Tages-Timer		Abtauung
30°C	Solltemperatur		Zusätzlicher Wärmeerzeuger
08:20	Startzeit Timer		Solarthermie (aktiviert)
	Wochentimer		Legionellenschutz
	Urlaubsmodus		Verdichter
	Energiespar-Betrieb (ECO)		Umwälzpumpe

Energiekosten	Gratis	Niedrig	Hoch
Smart Grid			
Energieherkunft	Photovoltaik	Aus dem Netz	Aus dem Netz
Aufgenommene Energie	Mittel	Mittel	Spitze

Die Kabelfernbedienung ist die zentrale Bedieneinheit der SAS Luft-Wasser-Wärmepumpe. Sie dient zur Konfiguration verschiedener Funktionen und Einstellungen, welche in verschiedene Konfigurationsmenüs gegliedert sind.

11 Funktionen

11.1 Regelungsprinzip

Die Regelung der Wärmepumpe erfolgt entweder anhand der Wasservorlauftemperatur (T1) oder der Raumtemperatur (Ta) und wird in der Bedieneinheit eingestellt. Die Betriebsanforderung erfolgt über den in der Kabelfernbedienung integrierten Temperaturfühler oder einen externen Thermostat.

Hinweis

Bei der Verwendung eines externen Thermostats kann der automatische Wechsel der Betriebsart (Heizen/Kühlen) nur dann automatisch erfolgen, wenn der Thermostat mit einem Doppelrelais (Wechselschalter) ausgestattet ist.

11.1.1 Regelung über Wasservorlauftemperatur (T1)

Der Sollwert der Wasservorlauftemperatur (TS1) kann über

- die Kabelfernbedienung manuell als fester Sollwert oder
- eine in der Kabelfernbedienung hinterlegte Klimakurve automatisch geregelt werden.

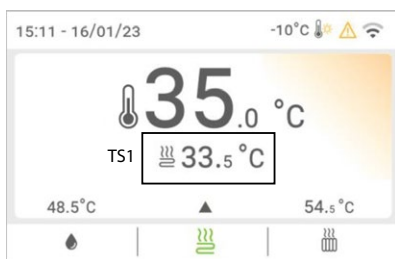


Abbildung 23: Kabelfernbedienung, Regelung anhand der Wasservorlauftemperatur T1

Hysterese

Die Heiz- oder Kühlanforderung erfolgt über einen externen, elektromechanischen Thermostat, der im zu klimatisierenden Raum installiert ist. Diese Anforderung wird über eine Aktivierungshysterese für den Heizbetrieb (dT1SH) oder den Kühlbetrieb (dT1SC) verarbeitet.

dT1SH - Werkseinstellung: 5 K, einstellbarer Bereich: 2 K bis 10 K

Hinweis

- Die Zeit zwischen einem Verdichterstopp und einem erneuten Verdichterstart beträgt mindestens 5 Minuten.
- ΔTC ist eine nicht veränderbare Konstante und kann entweder 0 (für $5\text{ °C} \leq T1 < 8\text{ °C}$) oder -1 (für $8\text{ °C} \leq T1$) sein.

Heizen (dT1SH)

Der Verdichter startet, wenn $T1 < T1S - dT1SH$ und stoppt, wenn $T1 \geq T1S + dT1SH$.

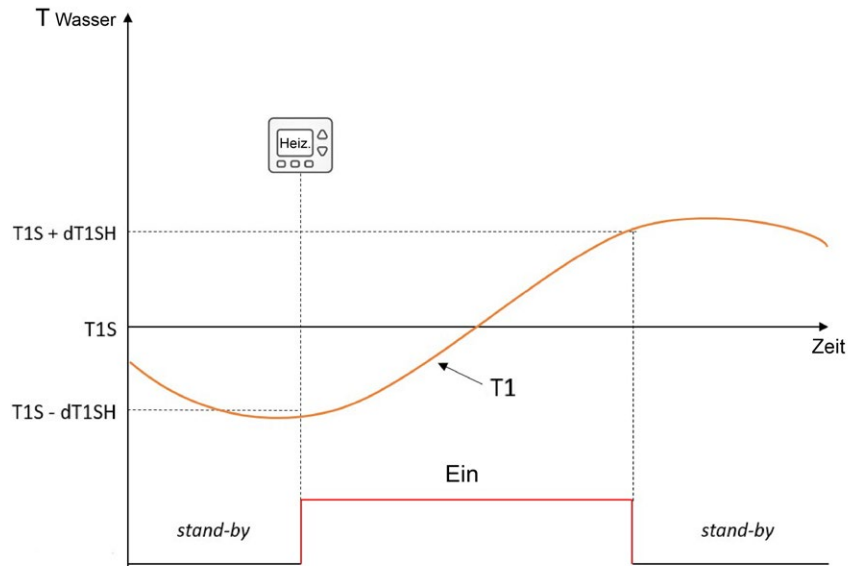


Abbildung 24: Verdichterkurve, Heizen dT1SH

T Wasser: Wassertemperatur

T1S: Sollwert Wasservorlauftemperatur

dT1SH: Hysterese Heizbetrieb

T1: Wasservorlauftemperatur

Kühlen (dT1SC)

Der Verdichter startet, wenn $T1 > T1S + dT1SC$ und stoppt, wenn $T1 \leq T1S - \Delta TC$.

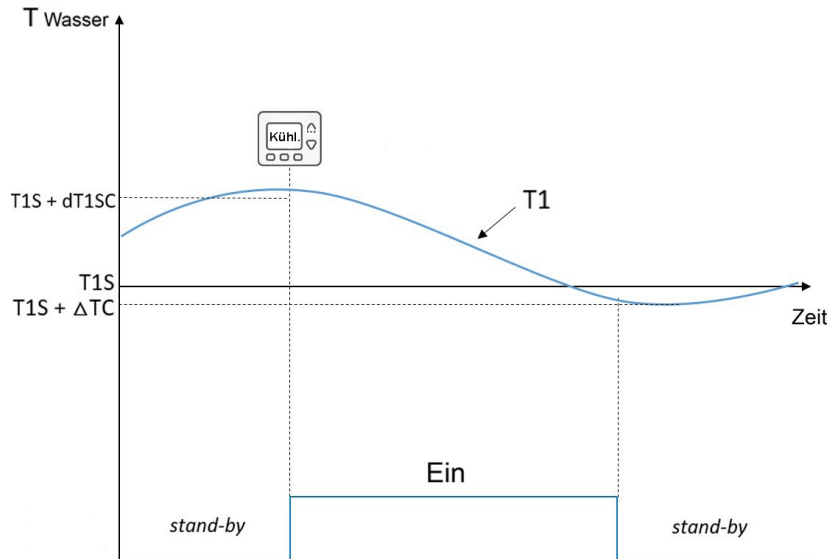


Abbildung 25: Verdichterkurve, Kühlen dT1SC

T Wasser: Wassertemperatur

T1S: Sollwert Wasservorlauftemperatur

dT1SC: Einschalthysterese

ΔTC: Ausschalthysterese

T1: Wasservorlauftemperatur

11.1.2 Regelung über Raumtemperatur (Ta)

Der Sollwert der Raumtemperatur (TS) wird in der Bedieneinheit manuell eingestellt. Der Sollwert der Wasservorlauftemperatur (TS1) wird bei dieser Regelungsart über eine in der Bedieneinheit hinterlegte Klimakurve automatisch geregelt.

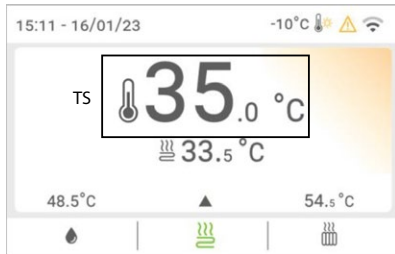


Abbildung 26: Kabelfernbedienung, Regelung anhand der Raumtemperatur Ta

Hysterese

Die Heiz- oder Kühlanforderung erfolgt über den in der Bedieneinheit integrierten Temperaturfühler, die im zu klimatisierenden Raum installiert ist. Diese Anforderung wird über eine Aktivierungshysterese für den Heizbetrieb (dTSH) oder den Kühlbetrieb (dTSC) verarbeitet.

dTSH - Werkseinstellung: 2 K, einstellbarer Bereich: 1 K bis 10 K

Hinweis

- Die Zeit zwischen einem Verdichterstopp und einem erneuten Verdichterstart beträgt mindestens 5 Minuten.
- ΔTC ist eine nicht veränderbare Konstante und kann entweder 0 (für $5\text{ °C} \leq Ta < 8\text{ °C}$) oder -1 (für $8\text{ °C} \leq Ta$) sein.

Heizen (dTSH)

Der Verdichter startet, wenn $Ta < TS - dTSH$ und stoppt, wenn $Ta \geq TS + dTSH$.

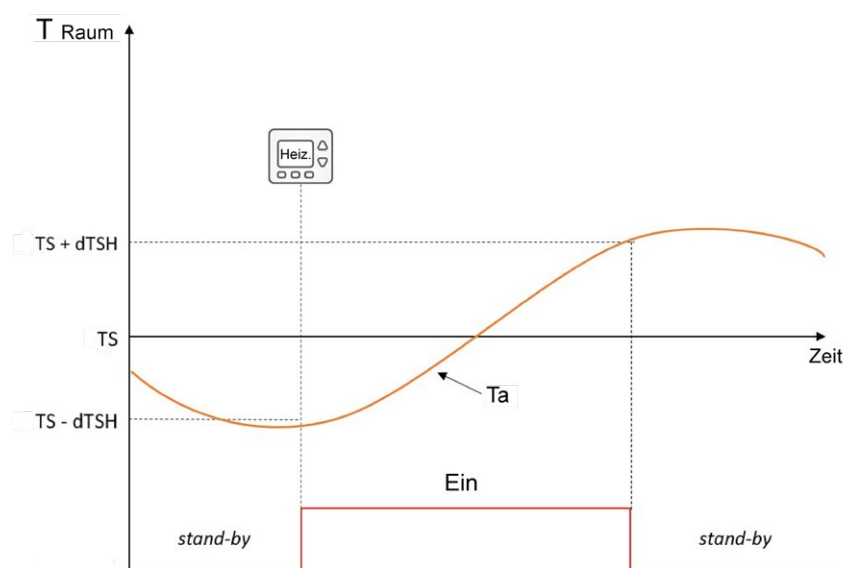


Abbildung 27: Verdichterkurve, Heizen dTSH

T Wasser: Wassertemperatur
dT1SH: Hysterese Heizbetrieb

T1S: Sollwert Wasservorlauftemperatur
T1: Wasservorlauftemperatur

Kühlen (dTSC)

Der Verdichter startet, wenn $T_a > T_S + dTSC$ und stoppt, wenn $T_a \leq T_S - \Delta TC$.

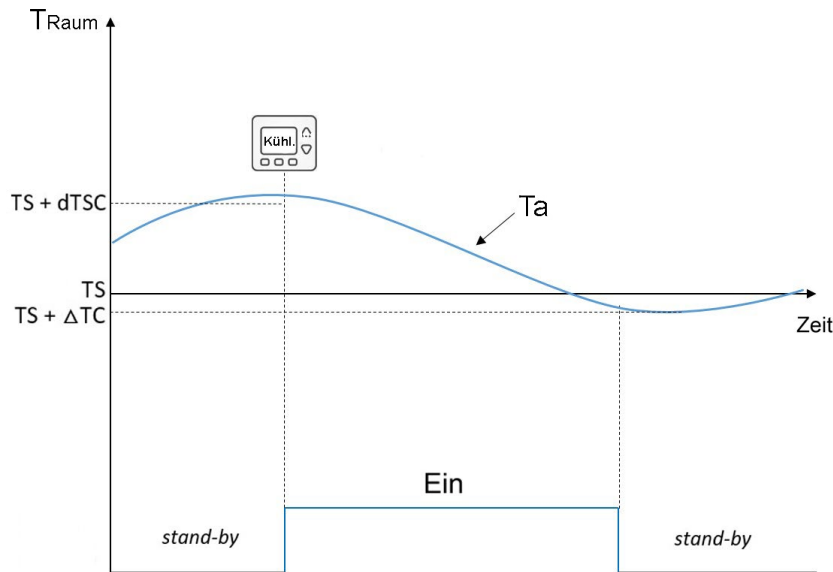


Abbildung 28: Verdichterkurve, Kühlen dTSC

T Wasser: Wassertemperatur

T1S: Sollwert Wasservorlauftemperatur

dT1SC: Einschalthysterese

ΔTC: Ausschalthysterese

T1: Wasservorlauftemperatur

11.1.3 Regelung von zwei Zonen mit unterschiedlichen Temperaturen

Die Regelung kann über zwei Varianten erfolgen:

- Variante 1:
Die Regelung erfolgt für beide Zonen über die Wasservorlauftemperatur. Der Sollwert für Zone 1 (TS1) und Zone 2 (TS2) wird an der Bedieneinheit eingestellt.
- Variante 2:
Die Regelung erfolgt für Zone 1 (TS1) über die Wasservorlauftemperatur. Der Sollwert für Zone 1 wird in der Bedieneinheit eingestellt. Die Regelung für Zone 2 (TS2) erfolgt über den Sollwert der Raumtemperatur (TS). Der Sollwert der Wasservorlauftemperatur für Zone 2 wird über eine in der Bedieneinheit hinterlegt Klimakurve automatisch geregelt.

Hinweis

Bei Variante 2 können beide Zonen mit einem externen Temperaturfühler ausgestattet sein. Zone 1 kann jedoch nicht anhand der Raumtemperatur geregelt werden.

11.2 Klimakurven für automatischen Sollwert der Wasservorlauftemperatur

Im Laufe des Jahres ist die thermische Belastung des Gebäudes aufgrund von Faktoren wie Außenlufttemperatur, Isolierung, thermischer Trägheit, Personenanzahl usw. sehr unterschiedlich.

Heizen

Im Heizbetrieb ist es daher ratsam, die Sollwerteinstellung für die automatische Regelung des Förderwassers oder für die Innenluft (welche das Förderwasser mit der Klimakurve regelt) zu verwenden.

Heizen mit Heizverteilung

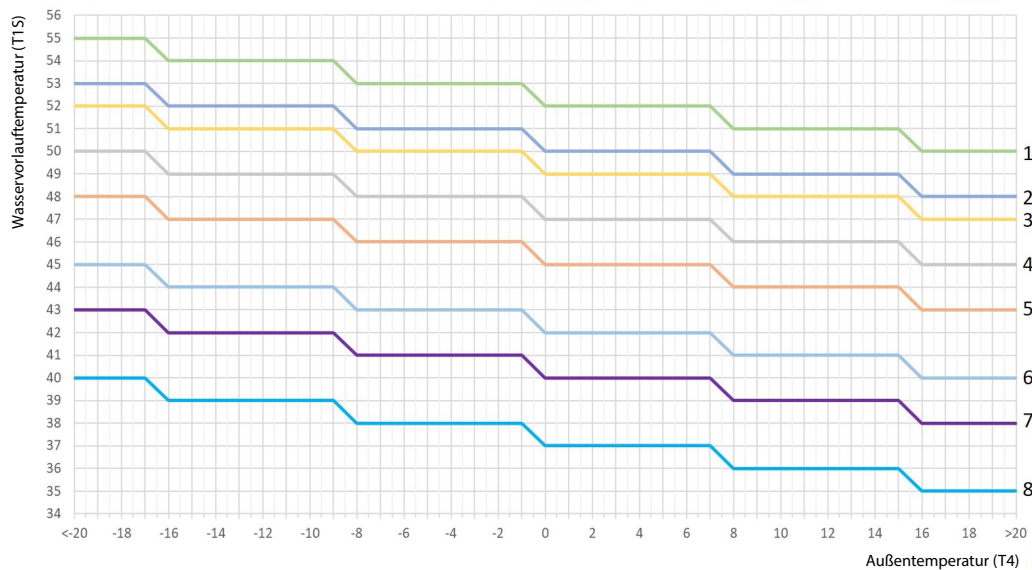


Abbildung 29: Kurven (1-8) für Heizen mit Heizverteilung

Heizen mit Endgeräteverteilung

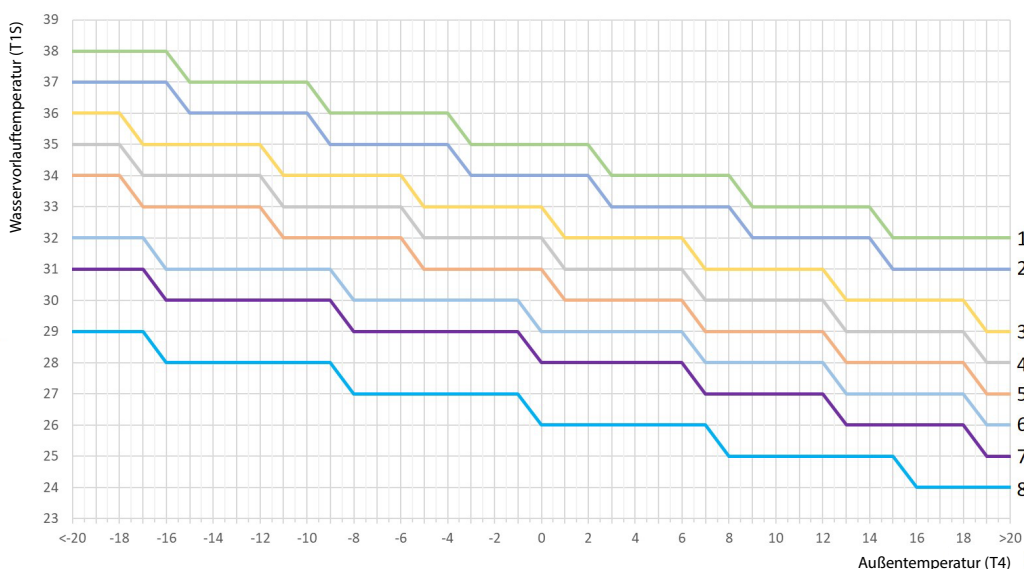


Abbildung 30: Kurven (1-8) für Heizen mit Endgeräteverteilung

Kühlen

Im Kühlbetrieb hingegen muss auch an der latenten Kühllast gearbeitet und die Entfeuchtung verwendet werden. Es empfiehlt sich daher, die Endgeräteverteilung mit der Einstellung des festen Sollwerts für das Förderwasser zu betreiben.

Kühlen mit Heizverteilung

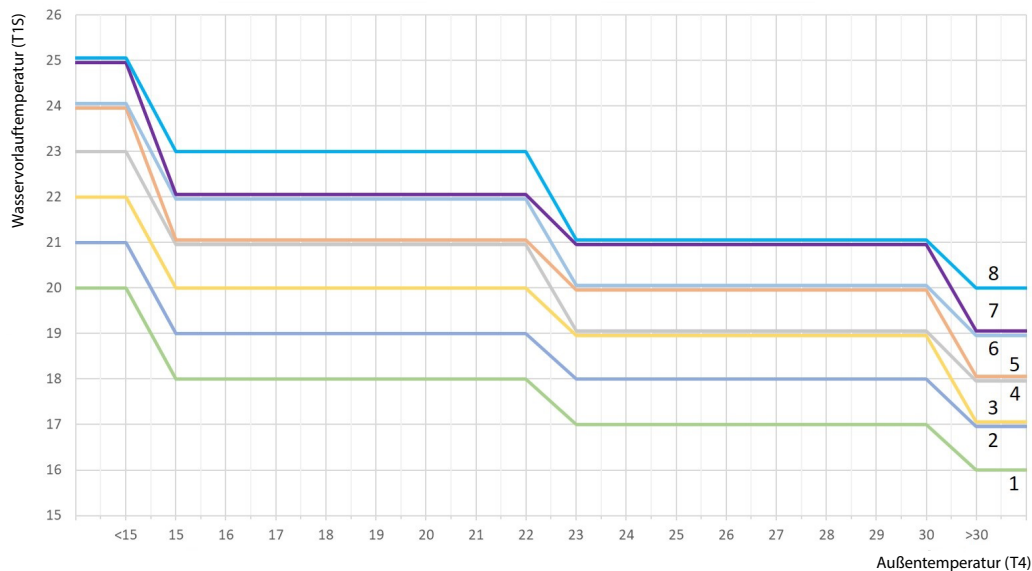


Abbildung 31: Kurven (1-8) für Kühlen mit Heizverteilung

Kühlen mit Endgeräteverteilung

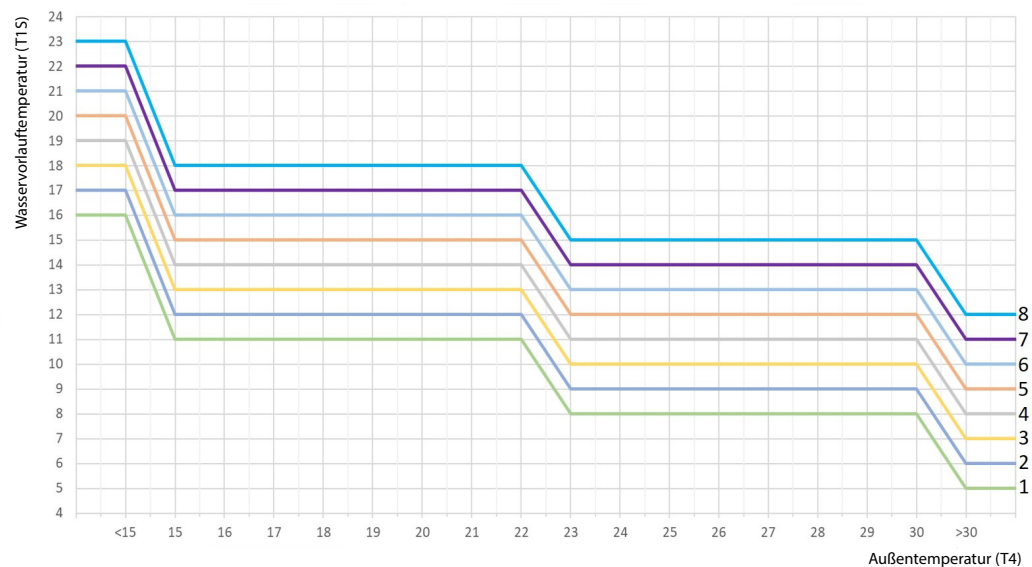


Abbildung 32: Kurven (1-8) für Kühlen mit Endgeräteverteilung

Sollwert der Wasservorlauftemperatur

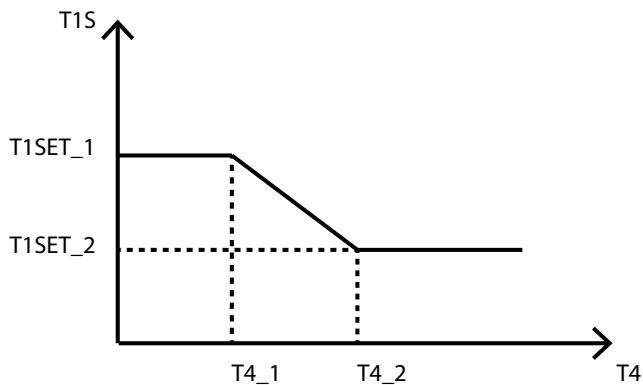


Abbildung 33: Sollwert des Förderwassers, Heizen und Kühlen

11.3 Brauchwarmwasser-Erzeugung

Die Wärmepumpe ist für den Anschluss an einen Brauchwarmwasser-Speicher ausgelegt. Zusätzliche Heizwiderstände im Brauchwarmwasser-Speicher sind über ein optionales Steuer- und Überwachungsmodul STS-WWR-1 oder STS-WWR-3 (siehe Kapitel „13.7 Schaltmodul STS-WWR“ auf Seite 106) in Kombination mit einem Temperaturfühler STS-TS-1 oder STS-TS-3 (siehe Kapitel „13.13 Temperaturfühler STS-TS“ auf Seite 118) ansteuerbar. Die Ansteuerung zusätzlicher Wärmequellen ist ebenfalls möglich (siehe Kapitel „12 Integration zusätzlicher Wärmequellen“ auf Seite 84).

Eine Brauchwarmwasser-Anforderung liegt vor, wenn die Differenz zwischen dem Brauchwarmwasser-Sollwert ($T5S$) und der Temperatur im Brauchwarmwasser-Speicher ($T5$) größer oder gleich dem Wert $dT5_ON$ ist (Werkseinstellung: 10 K, einstellbarer Bereich: 1 K bis 30 K). Die Brauchwarmwasser-Erzeugung endet, wenn $T5 \geq T5S$ ist oder die maximale Temperatur im Brauchwarmwasser-Speicher ($T5stop$) überschritten wird. $T5stop$ steht in Abhängigkeit zur Außentemperatur $T4$.

T5stop Grenzwerte

Außentemp. $T4$ [°C]	< -5	-5 bis +20	+20 bis +40	> +40
max. Temp im Brauchwarmwasserspeicher $T5stop$ [°C]	$T4+75$	70	$90-T4$	50

Bei einer Brauchwarmwasser-Anforderung, die außerhalb des Grenzwerts $T5stop$ liegt, besteht die Möglichkeit, den Sollwert $T5S$ durch einen Heizwiderstand im Brauchwarmwasser-Speicher zu erreichen.

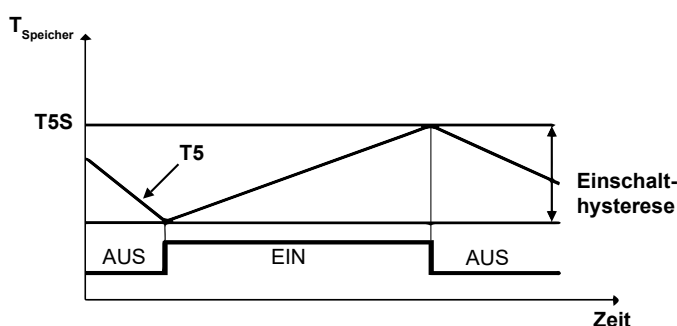


Abbildung 34: Anforderung Brauchwarmwasser

11.3.1 Brauchwarmwasser-Erzeugung in definiertem Außentemperaturbereich

Es ist möglich, einen Außentemperaturbereich ($T_{4DHWMIN}$ - $T_{4DHWMAX}$) zu definieren, innerhalb dessen die Brauchwarmwasser-Erzeugung durch die Wärmepumpe erfolgt. Außerhalb dieses Bereichs, aber innerhalb der Einsatzgrenzen der Wärmepumpe, erfolgt die Brauchwarmwasser-Erzeugung durch den integrierten Heizwiderstand im Brauchwarmwasser-Speicher.

- $T_{4DHWMIN}$ - Werkseinstellung: $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, einstellbarer Bereich: $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T_{4DHWMAX}$ - Werkseinstellung: $+43\text{ }^{\circ}\text{C}$, einstellbarer Bereich: $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $+43\text{ }^{\circ}\text{C}$

11.3.2 Priorisierung von Brauchwarmwasser-Erzeugung und Heizen/Kühlen

Bei gleichzeitiger Anforderung hat die Brauchwarmwasser-Erzeugung gemäß Werkseinstellung Vorrang. Die Priorisierung ist in der Bedieneinheit konfigurierbar.

Bei gleichzeitiger Anforderung von Brauchwarmwasser und einer weiteren Betriebsart (Heizen/Kühlen) ist eine maximale Betriebszeit für die Erzeugung von Brauchwarmwasser (t_{DHWHP_MAX}) definierbar. Bei Überschreitung des definierten Zeitraums (t_{DHWHP_MAX}) wechselt die Wärmepumpe automatisch auf die gleichzeitig angeforderte Betriebsart. Der Zeitraum für die Unterbrechung der Brauchwarmwasser-Erzeugung ist ebenfalls definierbar ($t_{DHWHP_RESTRICT}$).

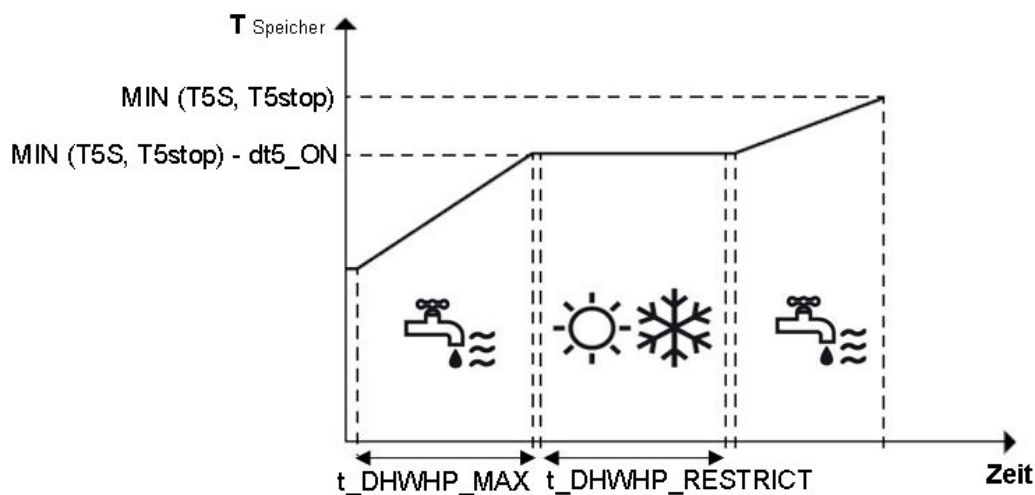


Abbildung 35: Priorisierung von Brauchwarmwasser-Erzeugung und Heizen/Kühlen

- t_{DHWHP_MAX} - Werkseinstellung: 90 min, einstellbarer Bereich: 10 bis 600 min
- $t_{DHWHP_RESTRICT}$ - Werkseinstellung: 30 min, einstellbarer Bereich: 10 bis 600 min

11.3.3 Weitere Funktionen

Legionellenschutz

Über die Kabelfernbedienung ist ein Legionellenschutz im Brauchwarmwasser-Speicher aktivierbar.

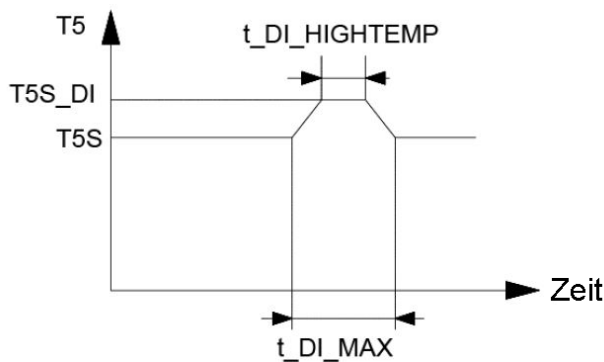


Abbildung 36: Legionellenschutz

Hinweis

Für einen erfolgreichen Legionellenschutz darf die eingestellte Temperatur des Sicherheitstemperaturfühlers am Heizwiderstand (TBH) nicht niedriger als T5S_DI sein.

Konfigurierbare Parameter:

- T5S_DI (erforderliche Temperatur im Brauchwarmwasser-Speicher zum Legionellenschutz)
Werkseinstellung: +65 °C, einstellbarer Bereich: +60 °C bis +70 °C
- t_DI_HIGHTEMP (Zeitraum, in dem die Temperatur T5S_DI gehalten werden muss)
Werkseinstellung: 15 min, einstellbarer Bereich: 5 bis 60 min
- t_DI_MAX (Zeitraum, in dem der Legionellenschutz aktiviert ist)
Werkseinstellung: 210 min, einstellbarer Bereich: 90 bis 300 min

Schnelle Brauchwarmwasser-Erzeugung

Zwangsbetrieb für Wärmepumpe und Heizwiderstand im Brauchwarmwasser-Speicher bis Brauchwarmwasser-Sollwert (T5S) erreicht ist.

Tankwasser

Zwangsbetrieb für Heizwiderstand im Brauchwarmwasser-Speicher. Wärmepumpe kann in den Betriebsarten Heizen oder Kühlen betrieben werden oder als Backup für die Brauchwarmwasser-Erzeugung fungieren.

Brauchwarmwasser-Umwälzpumpe

Es ist möglich, über die Bedieneinheit einen Zyklus der Brauchwarmwasser-Umwälzpumpe zu aktivieren (PUMP_D TIMER). Es ist konfigurierbar, ob die Umwälzpumpe auch während des Legionellenschutzes (PUMP-D DISINFECT RUN) betrieben werden soll.

11.4 Betriebsart Auto

Der Wechsel des Betriebs von Heizen auf Kühlen sowie von Kühlen auf Heizen erfolgt in der Betriebsart „Auto“ automatisch.

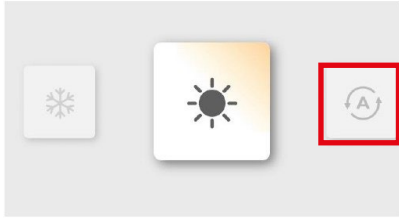
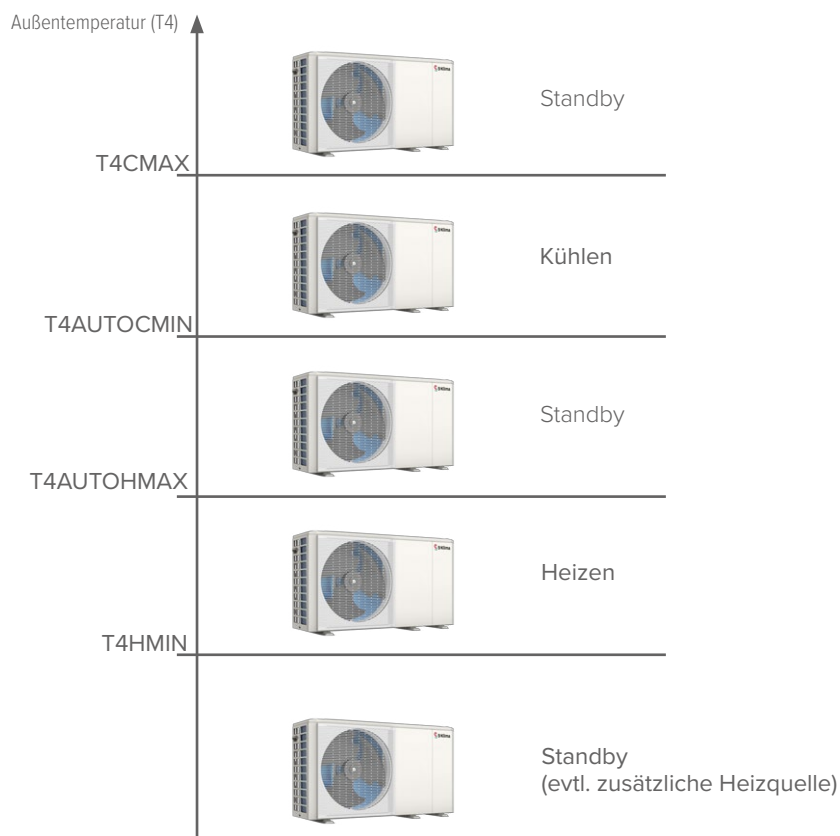


Abbildung 37: Display der Kabelfernbedienung, Anzeige der Betriebsart „Auto“

Der automatische Wechsel erfolgt außentemperaturgeführt. Die Außentemperaturen, bei denen ein Wechsel der Betriebsart erfolgen soll, wird bei der Erstinbetriebnahme in der Bedieneinheit konfiguriert.



- T4CMAX; Maximale Außentemperatur in der Betriebsart Kühlen - Werkseinstellung: +52 °C
- T4AUTOCMIN: Minimale Außentemperatur im Automatikbetrieb in der Betriebsart Kühlen - Werkseinstellung: +25 °C
- T4AUTOHMAX: Maximale Außentemperatur im Automatikbetrieb in der Betriebsart Heizen - Werkseinstellung: +17 °C
- T4HMIN: Minimale Außentemperatur in der Betriebsart Heizen- Werkseinstellung: -15 °C

11.5 Silent-Modus

Der Betrieb der Wärmepumpe erfolgt mit dem Silent-Modus schallreduziert. Diese Funktion ist außentemperaturgeführt und begrenzt die maximale Betriebsfrequenz des Ventilators und Verdichters.

- Silent-Modus: Reduzierung Schalleistung ca. 50 %
- Super-Silent-Modus: Reduzierung Schalleistung ca. 75 %

Hinweis

Die maximale Kühl- bzw. Heizleistung variiert im schallreduzierten Betrieb je nach Betriebsbedingungen und kann über einen Reduktionsfaktor (K) abgeschätzt werden:

Silent: $K = 0,75$ Super-Silent: $K = 0,5$

Heizen / Brauchwarmwasser-Erzeugung

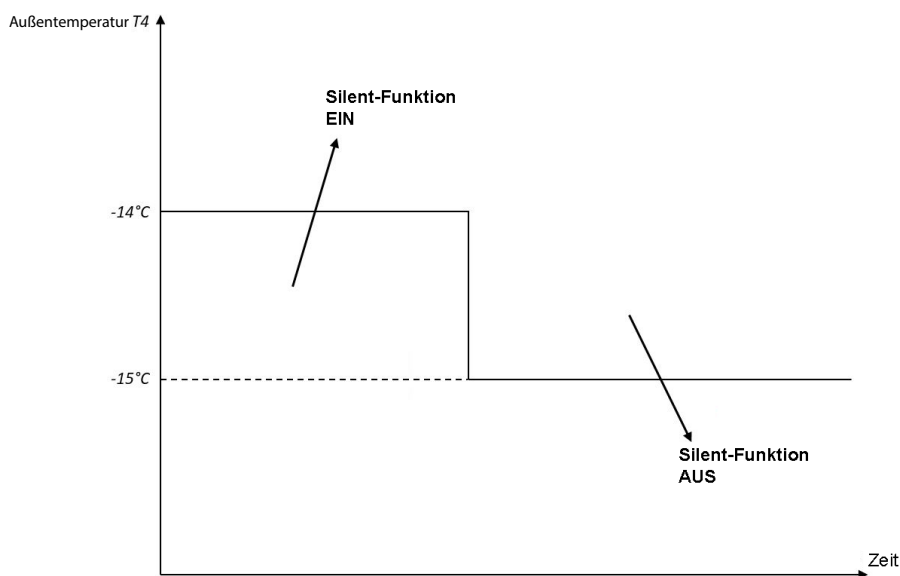


Abbildung 38: Silent-Modus / Heizen, Brauchwarmwasser

Kühlen

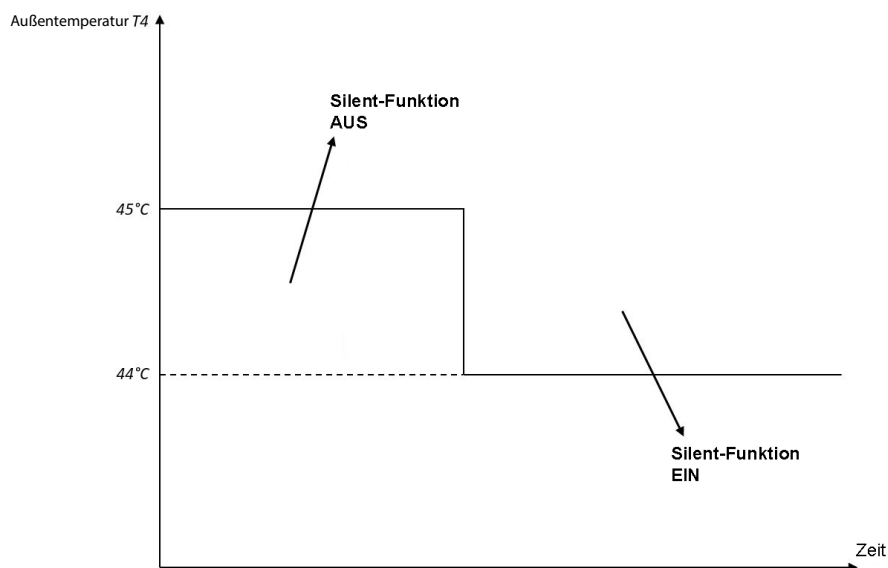


Abbildung 39: Silent-Modus / Kühlen

11.6 Photovoltaik und Smart Grid

Die Wärmepumpe ist Smart Grid Ready zertifiziert und mit einer Logik ausgestattet, die es ermöglicht, die Lasten des Stromnetzes auszugleichen und den allgemeinen Stromverbrauch zu optimieren. Der Anschluss (EIN/AUS SG) ist optional und kann in der Bedieneinheit aktiviert werden. Die Wärmepumpe ermöglicht es ebenfalls, die Überproduktion von Energie einer Photovoltaikanlage in Form von Wärmeenergie über einen Brauchwarmwasser-Speicher zu speichern. Die Funktion wird durch die Bedieneinheit über die Smart Grid Funktion aktiviert. Sie ist mit dem Eingang EIN/AUS EVU verbunden, der ein Signal vom Energiezähler empfängt, dass die PV-Anlage Energie überproduziert.

Regelungsprinzip

KOSTEN DER ENERGIE	KONTAKT		VERFÜGBARE ZUSÄTZLICHE WÄRMEQUELLE	ANLAGE	BETRIEB	
	SG	EVU			WW	
Gratis	EIN	EIN	-	Standard	Bei fehlender Heiz-/Kühlanforderung: BWW-Zwangsbetrieb mit Sollwert T5S = +60 °C	
			STS-EH			
			TBH		BWW-Zwangsbetrieb mit Sollwert T5S = +70 °C TBH wird aktiviert, bis der BWW-Sollwert erfüllt ist	
			STS-EH + TBH*		Bei Bedarf kann die Wärmepumpe in der Anlage gleichzeitig im Heiz- und Kühlbetrieb arbeiten	
Sparbetrieb	AUS	EIN	-	Standard	Der BWW-Sollwert wird auf T5S 3 K zwangseingestellt	
			STS-EH			
			TBH		Der BWW-Sollwert wird auf T5S 3 K zwangseingestellt TBH wird aktiviert, wenn T5 < T5S 2 K, und wird gestoppt, wenn T5 ≥ T5s 3 K	
Standard	AUS	AUS	beliebig	Standard	Standard	
Teuer	EIN	AUS	-	Auf AUS zwangseingestellt	Auf AUS zwangseingestellt	
			STS-EH / TBH			

* Wenn STS-EH und TBH gemeinsam aktiviert werden, kann STS-EH nur für den Anlagenheizbetrieb funktionieren ** LEGIONELLEN SCHUTZ, SCHNELLES WW, TANKWASSER und andere WW-bezogene Funktionen sind deaktiviert.

Hinweis

Die Funktionen Frostschutz und Abtauung sind immer aktiv.

11.7 Sonderfunktionen

€/Switch (für Hybridausführung)

Das Gerät ist in der Hybridausführung mit einer Logik zur wirtschaftlichen Optimierung der verschiedenen verfügbaren Wärmequellen ausgestattet: Während der Wirkungsgrad des Heizkessels ein konstanter Wert ist, hängt jener der Wärmepumpe von der Außenlufttemperatur und der Wasservorlauftemperatur ab.

Die Funktion muss über die Kabelfernbedienung aktiviert werden (Parameter EnSWITCHPDC) und vergleicht den wirtschaftlichen Aufwand mit den operativen Bedingungen des Betriebs mit der Wärmepumpe oder mit einem Hilfsheizkessel, indem ihnen Priorität gegeben wird. Dazu verwendet sie leicht verfügbare Werte aus den Betriebskostenrechnungen des Haushalts, die bei der Inbetriebnahme von der Kabelfernbedienung eingegeben werden können:

- durchschnittliche Kosten des Gases, welches den Heizkessel speist, ausgedrückt in €/m³ (GAS_COST, Werkseinstellung: 0,85 €/m³, einstellbar)

- durchschnittliche Stromkosten, ausgedrückt in €/kWh (ELE_COST, Werkseinstellung: 0,2 €/kWh, einstellbar). Auf der Grundlage dieser Werte berechnet das Gerät die minimale Betriebseffizienz, bei der es wirtschaftlich sinnvoll ist, nur mit einer Wärmepumpe zu arbeiten. Wenn das Gerät einen Betrieb mit einem momentanen Wirkungsgrad unter diesem Wert erkennt, wird dafür gesorgt, dass nur die Last des Heizkessels erfüllt wird.

Energiemessung

Die Funktion „Energy Metering“ ist für die Betriebsarten Heizen, Kühlen und Brauchwarmwasser-Erzeugung verfügbar. Die Schnittstelle zur Energiemessung ist für alle drei Betriebsarten gleich. Nach der Auswahl der Betriebsart können die Energiemessdaten nach Zeit (Uhrzeit, Gesamt, Tag, Woche, Monat, Jahr und Jährlich) aufgeschlüsselt angezeigt werden. „Historische Daten“ umfasst Energiedaten der letzten 10 Jahre. In diesem Fall werden die Daten auf monatlicher/jährlicher Basis angezeigt.

Die folgenden Parameter sind auf der Kabelfernbedienung sichtbar:

- PRODUKTION: Produktion von Heiz-/Kühlleistung (einschließlich Produktion der Elektroheizung).
- RE-PRODUKTION: ist die Differenz zwischen der Produktion und dem Verbrauch des Geräts.
- AUFNAHME: Stromaufnahme (einschließlich Aufnahme der Elektroheizung).
- COP/EER: Effizienz, bewertet als Verhältnis zwischen Produktion und Verbrauch (einschließlich Elektroheizung).

11.8 Service-Funktionen

Telefonkontaktdaten Kundendienst

Speicherung von bis zu zwei Telefonkontaktdaten, die im Bedarfsfall an der Bedieneinheit angezeigt werden können.

Werkseinstellung

Die Bedieneinheit inklusive aller Parameter und Konfigurationen wird auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.

Fußbodenvorheizung

Bei Fußbodenheizungen, die längere Zeit nicht benutzt wurden, führt das Gerät einen langsamen Einschaltzyklus durch, um eine Beschädigung zu vermeiden. Es ist möglich, im Einschaltzyklus die Dauer t_{fristFH} (Werkseinstellung: 72 h, einstellbar) und den endgültigen Sollwert des Wassers TS1 (Werkseinstellung: 30 °C, einstellbar) einzustellen.

Fern-EIN/AUS

Potenzialfreier Kontakt, der in der Bedieneinheit als Eingang für Fern-EIN/AUS-Signale konfiguriert werden kann. Im geöffneten Zustand des Kontakts kann die Wärmepumpe betrieben werden. Im geschlossenen Zustand des Kontakts ist die Wärmepumpe für den Betrieb gesperrt. Die Betriebssperre ist auf Anzeige der Bedieneinheit visualisiert.

Hinweis

Auch bei einer Fern-Ausschaltung bleibt die Frostschutzfunktion der Wärmepumpe aktiviert.

Bodentrocknung

Bei neuen Anlagen mit Fußbodenheizung lässt diese Funktion die Wärmepumpe einen Trocknungsprogramm durchführen, um Beschädigungen beim Trocknen des Bodens zu vermeiden. Das Programm umfasst eine Phase des Temperaturanstiegs (t_DRYUP), eine Erhaltungsphase (t_HIGHPEAK) und eine Phase der Abschaltung (t_DRYD). Die Phasen lassen sich in der Bedieneinheit konfigurieren.

- t_DRYUP - Werkseinstellung: 8 Tage
- t_HIGHPEAK - Werkseinstellung: 5 Tage
- t_DRYD - Werkseinstellung: 5 Tage
- T_DRYPEAK - Werkseinstellung: +45 °C

Automatischer Neustart

Mit dieser Funktion kann das Verhalten der Wärmepumpe nach einem Stromausfall konfiguriert werden:

- Standby-Betrieb
- vorherige Einstellungen

Leistungsbegrenzung

Die Stromaufnahme des Geräts lässt sich über die Parameter 0-8 reduzieren, was zu einer Leistungsbegrenzung der Wärmepumpe führt.

		Konfiguration							
Baugröße		1	2	3	4	5	6	7	8
SAS45-64RN3A	kW	13,5	12	11	10	9	8	8	8
SAS82-100RN3A	kW	17,5	16	15	14	13	12	12	12
SAS120-160RN3A	kW	28	26	24	22	20	18	18	18
SAS120-160RS3A	kW	9,5	8,5	7,5	7	6,5	6	6	6

Fehlercodes und Betriebsparameter

Anzeige der letzten 8 Fehlercodes und aller Betriebsparameter.

Abtausignal und Störmeldung

Ermöglicht die Weiterleitung von Abtausignalen und Störmeldungen.

11.9 Bediener-Funktionen

Temperaturprofile

Konfiguration eines Temperaturprofils mit bis zu 6 Wasservorlauftemperaturen für den Heiz- und Kühlbetrieb, die alternativ zur Auswahl einer Klimakurve verwendet werden können.

Hinweis

Bei Anlagen mit 2 Zonen gelten die im Profil definierten Temperaturen nur für Zone 1.

Energiespar-Betrieb (ECO)

Im Heizbetrieb wird automatisch eine Klimakurve mit geringerem Energieverbrauch ausgewählt, um den Sollwert der Wasservorlauftemperatur schneller zu erreichen.

Zeitschaltprogramm

Ermöglicht die Konfiguration (Betriebsart, Sollwert) der Wärmepumpe für eine Woche.

Urlaub

Verhindert das Einfrieren der Anlage bei längerer Abwesenheit und aktiviert die Anlage vor der Rückkehr.

Urlaub zu Hause

Ermöglicht die Konfiguration (Betriebsart, Sollwert) eines Zeitschaltprogramms für einen definierten Zeitraum.

Kindersicherung

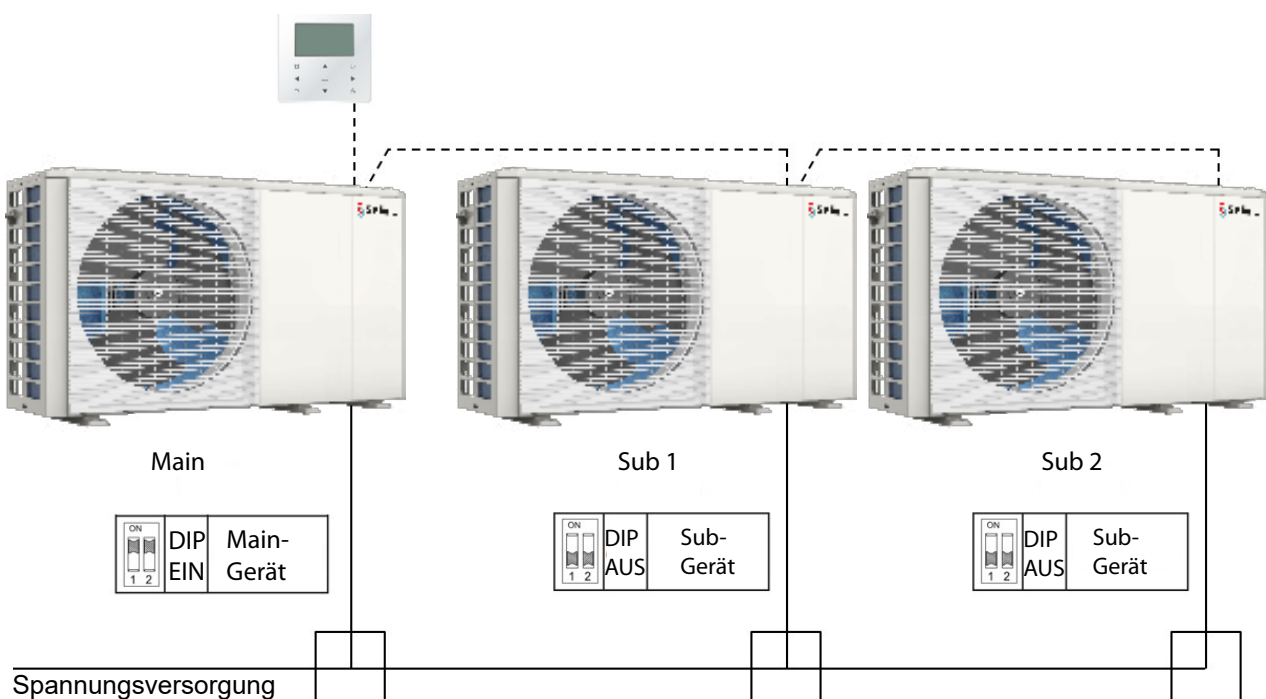
Verhindert eine unbeabsichtigte Veränderung der Betriebsart und Sollwerte.

11.10 Kaskadenbetrieb

Der Kaskadenbetrieb ermöglicht es, bis zu 6 Geräte parallel zu betreiben. Reicht die Kapazität einer Wärmepumpe (Main) nicht aus, werden eine oder mehrere Wärmepumpen (Sub) aktiviert, um der Anlagenlast gerecht zu werden. Weitere Funktionen sind:

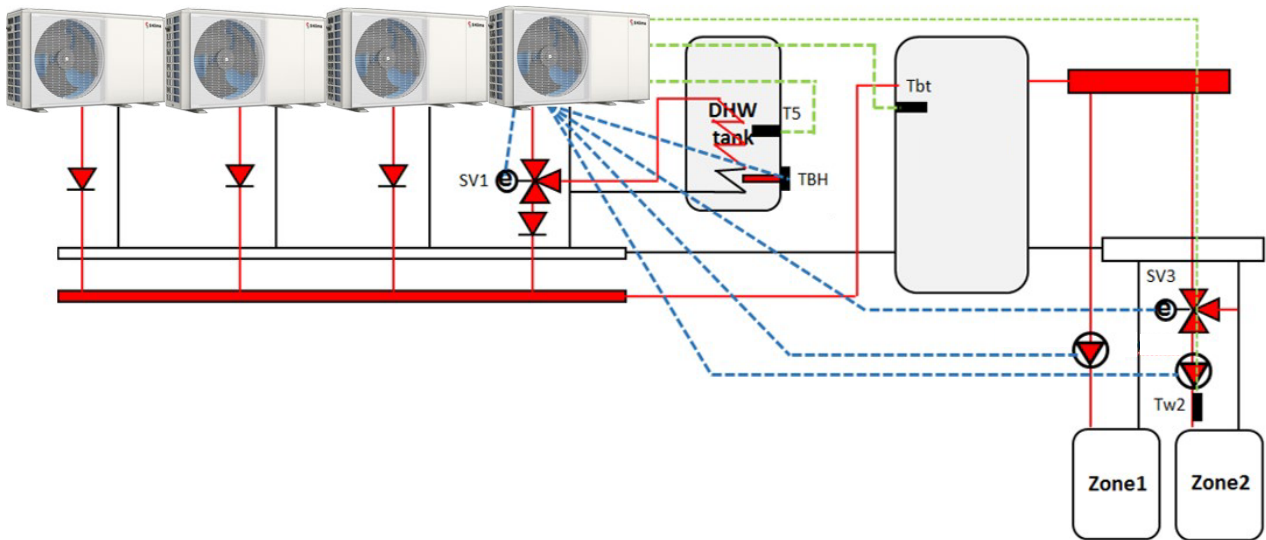
- der Redundanzbetrieb,
- der Laufzeiteausgleich (Erfassung und Verwaltung der Verdichterbetriebsstunden)
- und die Abtauautomatik (Verwaltung der Abtauzyklen, max. 50 % der Geräte gleichzeitig).

Für den Kaskadenbetrieb müssen die Wärmepumpen ihrer Funktion in der Kaskade entsprechend (Main- oder Sub-Gerät) eingestellt werden. Die Einstellung erfolgt über DIP-Schalter an der Hauptplatine der Wärmepumpe. Zusätzlich müssen alle Sub-Geräte seriell mit der Bedieneinheit des Main-Geräts verbunden sein.



Steuerung und Regelung

Das Main-Gerät übernimmt die Steuerung und Regelung der Gesamtanlage:



- Erfassung der optional eingebauten Temperaturfühler - grün
- Steuerung der Anlagenkomponenten (Ventile, Pumpen, zusätzliche Wärmequellen etc.) - blau
- Verarbeitung externer Eingänge (Fern-EIN/AUS, Zonenthermostat, Smart Grid- oder Solarsignal)

Sobald das Main-Gerät startet, wird die bereitzustellende Last berechnet. Reicht die Kapazität des Main-Geräts nicht aus, werden die erforderlichen Sub-Geräte gestartet. Die Sub-Geräte werden mit einer Verzögerung von jeweils 10 Minuten gestartet. Sollte ein Sub-Gerät nicht innerhalb von 10 Minuten starten, wird es aus der Systemverwaltung exkludiert und das nächste verfügbare Gerät gestartet. Das exkludierte Sub-Gerät wird der Systemverwaltung nach 20 Minuten wieder zugeführt.

Sobald die Geräte abgeschaltet werden, wird deren Verdichterlaufzeit dem Main-Gerät übermittelt. Bei einer erneuten Zuschaltung weiterer Ressourcen wird stets das Gerät mit der geringsten Laufzeit aktiviert.

Hinweis

Ist der Außenluft-Temperaturfühler des Main-Geräts nicht funktionsfähig, wird die Anlage anhand des Mittelwerts der Außenlufttemperatur der Sub-Geräte geregelt.

Brauchwarmwasser-Erzeugung

Im Kaskadenbetrieb erfolgt die Brauchwarmwasser-Erzeugung ausschließlich über das Main-Gerät. Im Falle einer gleichzeitigen Anforderung von Brauchwarmwasser und Heizen/Kühlen erfolgt die Brauchwarmwasser-Erzeugung durch das Main-Gerät und der Heiz-/Kühlbetrieb durch die Sub-Geräte.

Abtauung

Sollten die klimatischen Bedingungen Abtauzyklen erfordern, wird stets sichergestellt, dass nicht mehr als 50% (abgerundet) der Ressourcen gleichzeitig abtauen.

Backup-Main-Gerät

Es ist möglich, ein Sub-Gerät als Backup des Main-Geräts über die DIP-Schalter an der Hauptplatine einzustellen. Das Backup-Gerät benötigt einen zweiten Kabelsatz für den Anschluss

an die Anlagenkomponenten (T5, SV1 etc.) und spezielle Leitungen für den Anschluss an den Brauchwarmwasser-Speicher. Außerdem ist die Verkabelung einer dedizierten Kabelfernbedienung, die beim Systemstart konfiguriert werden muss erforderlich. Es werden nur wenige wesentliche Informationen im Backup-Main-Gerät gespeichert, falls das Main-Gerät ausfällt. Ein Abgleich der Starteinstellungen an beiden Bedieneinheiten (Main-Gerät und Backup-Main-Gerät) ist zwingend erforderlich.

Folgende Betriebsparameter können über die Bedieneinheit eingestellt werden:

Kaskaden-Einstellung	
PER_START	10%
ZEIT_ANPASSEN	5Minuten

Abbildung 40: Display der Kabelfernbedienung, Menü Kaskaden-Einstellung

- PER_START (Werkseinstellung: 10 %, einstellbar 10 - 100): Koeffizient der Kaskaden-Regelungslogik zur Berechnung der Anzahl an Geräten, die beim Systemstart aktiviert werden.
- ZEIT_EINSTELLEN (Werkseinstellung: 5 min, einstellbar: 1 - 60): Die Zeit, in der das Main-Gerät prüft, ob es notwendig ist, ein Sub-Gerät zu aktivieren oder zu deaktivieren.
- Adressierung wird mittels DIP-Schalter S3 vorgenommen.

11.11 Verwaltung über Modbus

Die Bedieneinheit ist mit einer RS485-Schnittstelle ausgestattet, sodass die Wärmepumpe über das Modbus-Protokoll RTU mit BMS- und Heimautomatisierungssystemen kommunizieren kann. Bis zu 16 Geräte können angeschlossen werden. Die Kabelfernbedienung fungiert als Sub und ermöglicht das Ablesen der wichtigsten Betriebsparameter, Zustände und Alarmer der Wärmepumpe sowie die Einstellung der Hauptfunktionen.



Abbildung 41: Modbusverwaltung

11.12 Schutzsteuerung

Schutz vor Ventil- und Pumpenblockade

Um eine Blockade der Ventile (SV1, SV2, SV3) und Pumpen (P_o, P_i, P_c) zu verhindern, kann ein Antiblockierschutz programmiert werden. Dieser greift, sobald die Komponenten über einen gewissen Zeitraum nicht angesteuert werden.

So kann ein dedizierter Zeitplan erstellt werden, in welchem Rhythmus und über welche Dauer diese Komponenten jeweils kurzzeitig angesteuert werden.

Die Standardöffnungszeit der Ventile (t2_antilock SV RUN; einstellbar 0-120 Sek.) beträgt 30 Sekunden pro 24 Stunden (t1_antilock SV; einstellbar 5-48 Std.). Die Standardbetriebszeit der Pumpen (t2_antilock PUMP RUN; einstellbar 0-300 Sek.) beträgt 60 Sekunden pro 24 Stunden (t1_antilock PUMP; einstellbar 5-48 Std.).

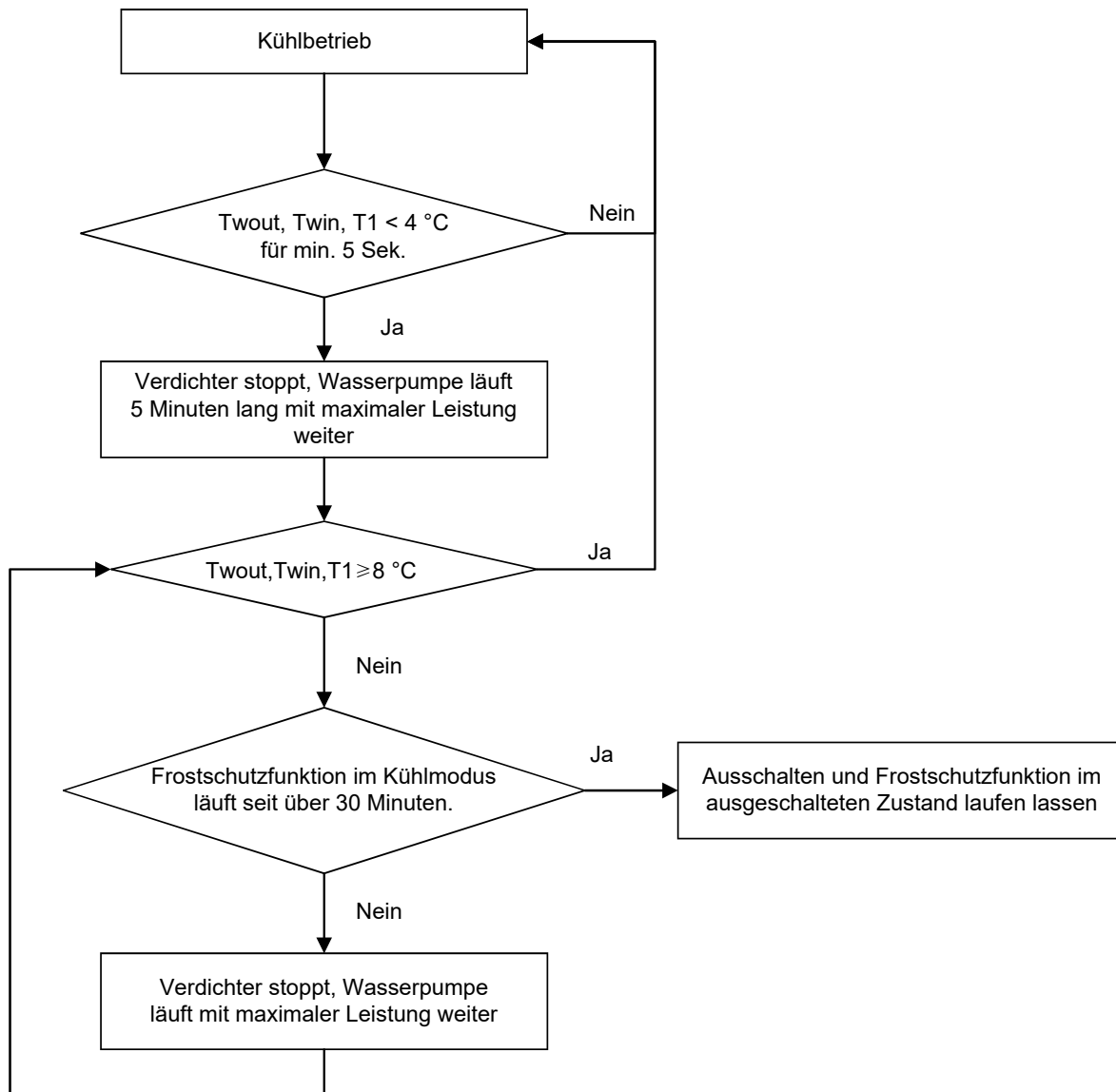
Schutz des Wasserkreislaufs vor Frost

Die Frostschutzregelung schützt den wasserseitigen Wärmeübertrager vor Eisbildung. Die elektrische Heizung des wasserseitigen Wärmeübertragers wird entsprechend der Außentemperatur, der Wassereintrittstemperatur des wasserseitigen Wärmeübertragers und der Wasseraustrittstemperatur des wasserseitigen Wärmeübertragers gesteuert.

Im Kühlbetrieb wird der Frostschutz aktiviert, wenn die Wassereintrittstemperatur, die Wasseraustrittstemperatur oder die Wasseraustrittstemperatur der Zusatzwärmequelle unter 4 °C liegt. Im Kühl-/Heizbetrieb wird der Frostschutz aktiviert, wenn die Umgebungstemperatur unter 3 °C liegt und die Wassereintritt- oder Wasseraustrittstemperatur oder die Wasseraustrittstemperatur der Zusatzwärmequelle unter 4 °C liegt. Im Heiz-/Heizungsbetrieb, wenn die Wasseraustrittstemperatur unter 2°C liegt, wird der Frostschutz aktiviert.

Wenn der Frostschutz des wasserseitigen Wärmeübertragers anspricht, zeigt das System den Fehlercode Pb an und das Gerät stoppt den Betrieb.

Frostschutzregelung, Kühlen

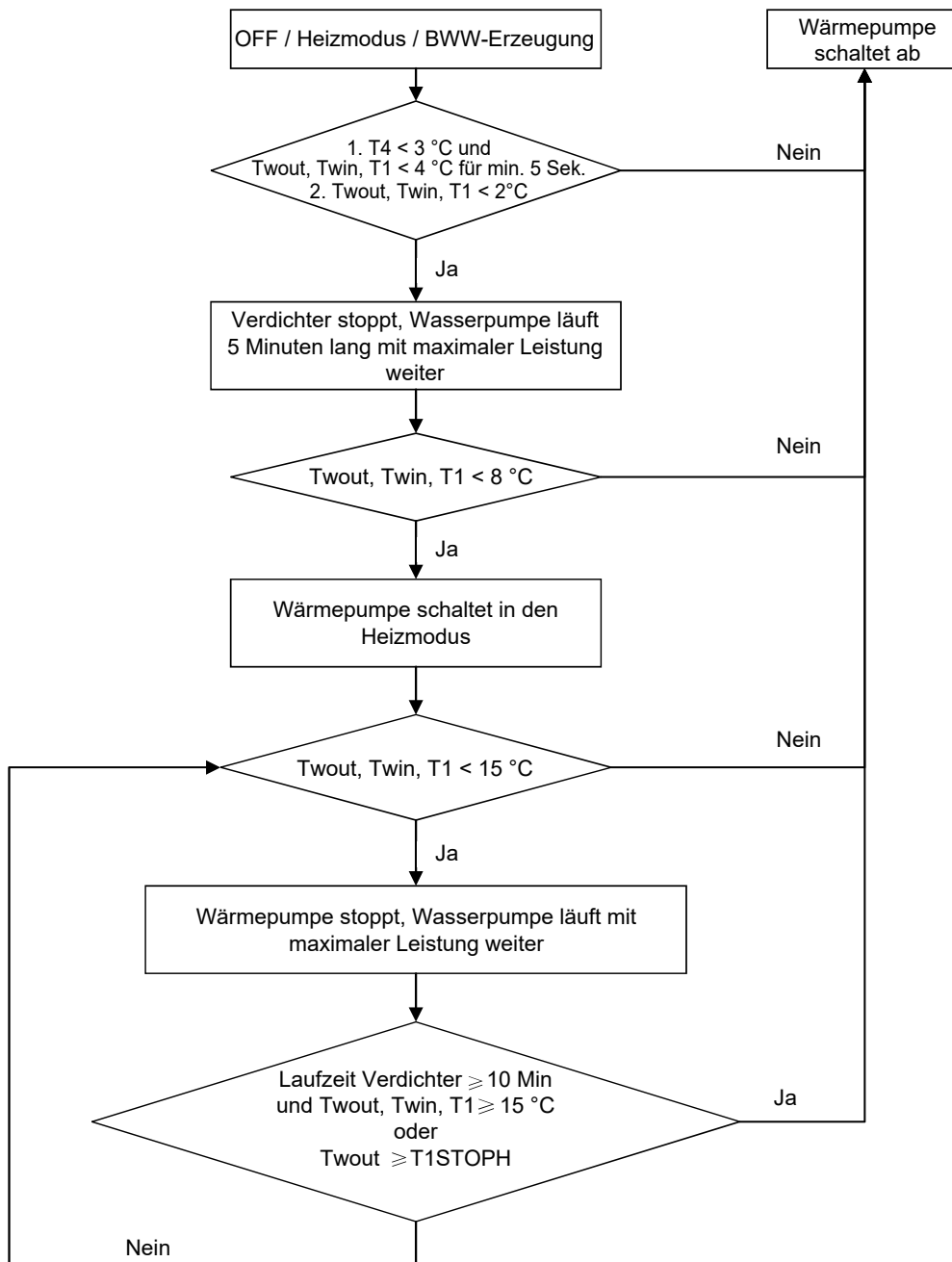


Tw_{out} : Wasseraustrittstemperatur, Plattenwärmeübertrager

Tw_{in} : Wassereintrittstemperatur, Plattenwärmeübertrager

$T1$: Wasseraustrittstemperatur, Heizkessel (bivalent) / AHS

Frostschutzregelung im ausgeschalteten Zustand / Heizen / Brauchwarmwasser-Erzeugung



- T4: Außentemperatur
 Twout: Wasseraustrittstemperatur, Plattenwärmeübertrager
 Twin: Wassereintrittstemperatur, Plattenwärmeübertrager
 T1: Wasseraustrittstemperatur, Heizkessel (bivalent) / AHS
 T1STOPH: Max. Temperatur zum Abschalten des Verdichters, Heizen

Schutz des Plattenwärmeübertragers

Der Plattenwärmeübertrager ist mit einem integrierten Heizwiderstand ausgestattet. Die Einstellung im Heizbetrieb/Brauchwarmwasser-/Standby-Modus ist wie folgt:

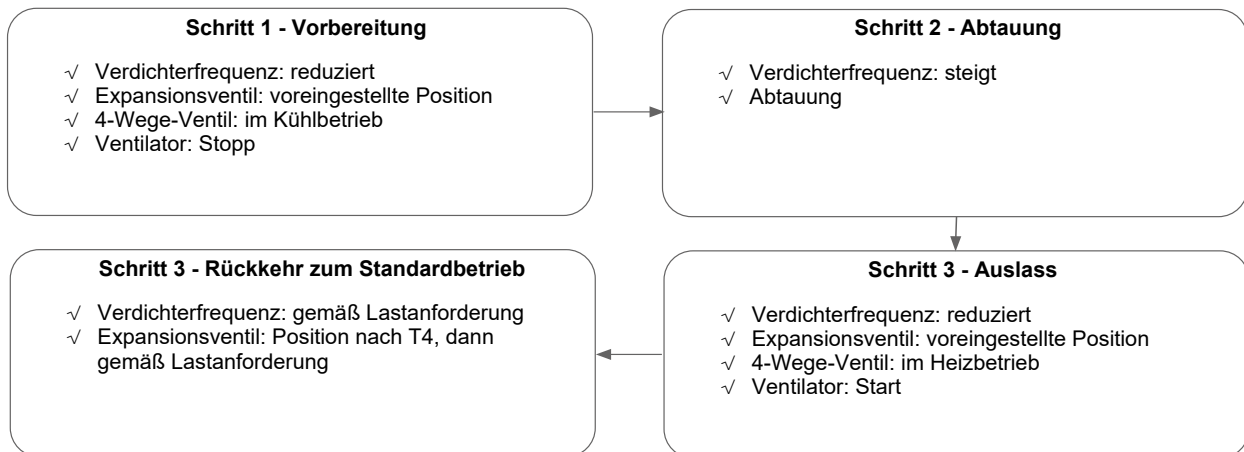
1. Aktivierung: $-4\text{ °C} \leq T4 < +3\text{ °C}$ und $\text{MIN}(T_{\text{twin}}, T_{\text{twout}}) < +5\text{ °C}$ für 5 Sekunden
Deaktivierung: $T4 \geq +5\text{ °C}$ und $\text{MIN}(T_{\text{twin}}, T_{\text{twout}}) \geq +10\text{ °C}$
2. 30-minütige Ein-/Ausschaltzyklen: $-15\text{ °C} \leq T4 < -4\text{ °C}$ und $\text{MIN}(T_{\text{twin}}, T_{\text{twout}}) \geq +5\text{ °C}$
3. Daueraktivierung: $T4 < -15\text{ °C}$

Die Einstellung im Kühlbetrieb ist wie folgt:

1. Aktivierung: wenn zwischen 2 und 30 min nach dem Abschalten des Verdichters MIN (Twin, Twout) < +4 °C für 5 Sekunden
Deaktivierung: MIN (Twin, Twout) ≥ +10 °C

Automatische Abtauung

Während des Heiz- oder Brauchwarmwasser-Betriebs verwaltet das Gerät intelligente Abtauzyklen des Lamellenwärmeübertragers in dieser Vorgehensweise:



Um die Abtauung zu steuern, überwacht das Gerät den Fortschritt verschiedener Parameter:

- T3: Temperatur des quellseitigen Wärmeübertragers
- T3o: Parameter, der sich auf die Mindesttemperatur bezieht, die am quellseitigen Wärmeübertrager in einem Zeitintervall gemessen wird
- Time1: Gesamtbetriebszeit des Verdichters im Heizbetrieb (der Timer startet, wenn der Verdichter im Heizbetrieb läuft und T3 < 0 °C, er wird gestoppt, wenn T3 > +14 °C oder eine Abtauung beginnt)
- Time2: kontinuierliche Betriebszeit des Verdichters im Heizbetrieb (der Timer startet, wenn der Verdichter im Heizbetrieb arbeitet, er wird gestoppt, wenn der Verdichter stoppt, T3 > +14 °C oder eine Abtauung beginnt)

Das Gerät beginnt mit der Abtauung, wenn Time2 ≥ 6 min und gleichzeitig einer der folgenden Fälle eintritt:

- Time1 ≥ 35 min, T3 ≤ -1 °C und zwischen jeder Reduktion von 1 °C von T3 eine Zeit von 50 - 600 s vergeht
- Time1 ≥ 15, verschiedene voreingestellte gleichzeitige Bedingungen in Verbindung mit der Wassertemperatur Twout, der Außenlufttemperatur T4,
- Time1, T3 und T3o

Das Gerät beendet die Abtauung, wenn eine der folgenden Bedingungen eintritt:

- die Zeit der Abtauung erreicht 10 min
- T3 ≥ +12 °C oder T3 > +8 °C für 10 s
- Twout < +10 °C für 5 s und T3 > +5 °C

Zusätzliche Schutzmaßnahmen

Wenn bereits in der Planungsphase ein häufigerer Betrieb der Wärmepumpe bei Außenlufttemperaturen unter 0 °C berücksichtigt wird, ist es für einen besseren Schutz ratsam, Frostschutzventile zu installieren, um die Anlage im Bedarfsfall zu entleeren (separat auszuwählendes Zubehörteil) oder Glykol im Anlagenwasser hinzuzufügen, um dessen Gefrieretemperatur zu senken.

Eine allgemeine Anlage kann Ethylen- oder Propylenglykol (in Kategorie III nach EN1717, mit Inhibitoren) verwenden, während Anlagen mit Brauchwarmwasser-Speicher nur Propylenglykol nutzen dürfen.

Fügen Sie auf der Grundlage der minimal zu erwartenden Außentemperatur eine Glykolkonzentration in den Hydraulikkreislauf gemäß den folgenden Tabellen hinzu.

Die Verwendung von Glykol verändert die Leistung des Geräts: Es ist möglich, ihre Betriebsleistung abzuschätzen, indem die Korrekturfaktoren mit den Nennbetriebswerten multipliziert werden.

Ethylenglykol:

MIN. Außen- temperatur	Glykol- konzentration	Korrekturfaktoren			
		Kühlkapazität	Stromaufnahme	Wasserfestigkeit	Wasserdurchfluss
0 °C	0 %	1	1	1	1
-5 °C	10 %	0,984	0,998	1,118	1,019
-15 °C	20 %	0,973	0,995	1,268	1,051
-25 °C	30 %	0,965	0,992	1,482	1,092

Propylenglykol:

MIN. Außen- temperatur	Glykol- konzentration	Korrekturfaktoren			
		Kühlkapazität	Stromaufnahme	Wasserfestigkeit	Wasserdurchfluss
0 °C	0 %	1	1	1	1
-4 °C	10 %	0,976	0,996	1,071	1
-12 °C	20 %	0,961	0,992	1,189	1,016
-20 °C	30 %	0,948	0,988	1,380	1,034

Verdichterschutz

Die Logik des Geräts umfasst auch mehrere Schutzfunktionen für den Verdichter.

- Zwischen dem Abschalten und dem erneuten Einschalten des Verdichters muss eine Mindestsicherheitszeit von 5 min vergehen.
- Beim Start geht der Verdichter abhängig von der Außenlufttemperatur T4 für eine voreingestellte Zeit auf eine vordefinierte Frequenz. Dann beginnt eine schrittweise Erhöhung der Frequenz, bis die Sollbetriebsfrequenz erreicht ist.
- Während des Betriebs bei niedrigen Außenlufttemperaturen T4 im Heiz-/Brauchwarmwasser-Betrieb verfügt der Verdichter über zwei weitere Schutzfunktionen. Das Starten des Verdichters wird durch die Ölsumpfheizung (2 x 20 W) erleichtert, die bei einem dieser Kriterien aktiviert wird:
 - Gerät im Standby-Modus: $T4 \leq +8 \text{ °C}$
 - Gerät läuft: Verdichter länger als 3 Stunden angehalten und $T4 \leq +8 \text{ °C}$
Seine Deaktivierung erfolgt beim Start des Verdichters, wenn $T4 > +8 \text{ °C}$.
- Um einen zu hohen Druck im Kältekreislauf zu vermeiden, ist das Gerät mit einem mehrstufigen Schutzeingriff, basierend auf der Austrittstemperatur des Verdichters, ausgestattet.

Überstromschutz, Verdichter

Wenn der Verdichterstrom über den maximalen Betriebsstrom ansteigt, zeigt das System den P3-Schutz an und das Gerät stoppt den Betrieb. Wenn der Verdichterstrom unter den maximalen Betriebsstrom fällt, geht der Verdichter in die Wiederanlaufsteuerung über.

Baugröße	SAS45-64RN3A 1-phasig	SAS82-100RN3A 1-phasig	SAS120-160RN3A 1-phasig	SAS120-160RS3A 3-phasig
max. Betriebsstrom [A]	15	19	31	11

Spannungsschutz

Die Eingangsspannung der Wärmepumpe wird überwacht. Der Spannungsschutz greift bei zu niedrigen oder zu hohen Werten:

- Überspannung für einphasiges Gerät: Das Gerät wird ausgeschaltet und geht in den Alarmzustand über, wenn eine Spannung von ≥ 265 V für 30 Sekunden gemessen wird; es wird erneut aktiviert, wenn die Spannung für 30 Sekunden < 256 V ist.
- Unterspannung für einphasiges Gerät: Das Gerät wird abgeschaltet und geht in den Alarmzustand über, wenn eine Spannung von ≤ 172 V gemessen wird; es wird erneut aktiviert, wenn die Spannung > 180 V ist.
- Überspannung für dreiphasiges Gerät: Das Gerät wird ausgeschaltet und geht in den Alarmzustand über, wenn eine Spannung von ≥ 457 V für 30 Sekunden gemessen wird; es wird erneut aktiviert, wenn die Spannung für 30 Sekunden < 440 V ist.
- Unterspannung für dreiphasiges Gerät: Das Gerät wird abgeschaltet und geht in den Alarmzustand über, wenn eine Spannung von ≤ 298 V gemessen wird; es wird erneut aktiviert, wenn die Spannung > 312 V ist.

Fällt die Spannung unter 200 V, wird der Verdichterbetrieb gemäß folgender Logik eingeschränkt:

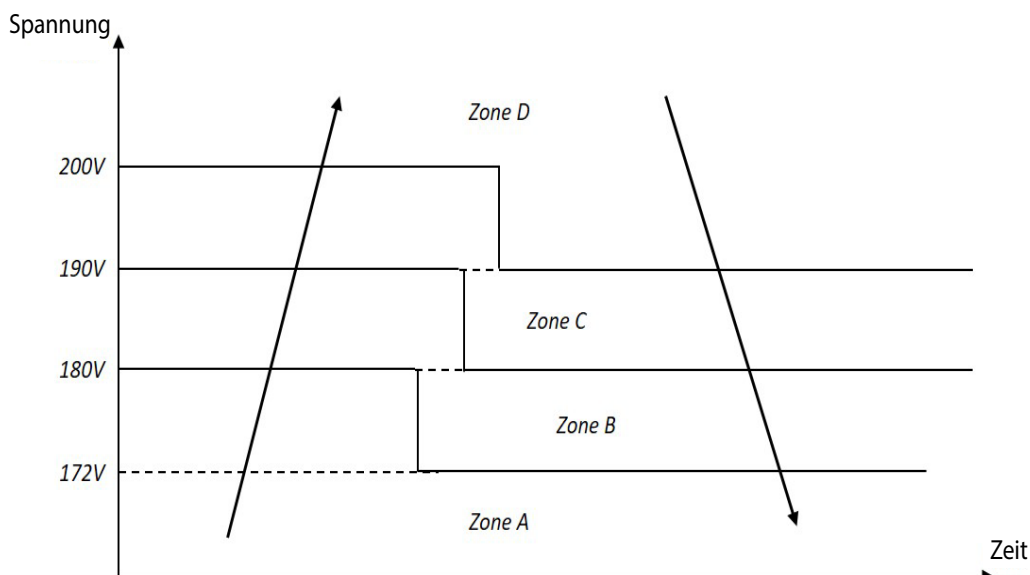


Abbildung 42: Spannungsschutz

- Zone A: Abschaltung von Gerät und Alarm
- Zone B: stark eingeschränkte Verdichterfrequenz
- Zone C: leicht eingeschränkte Verdichterfrequenz
- Zone D: Normalbetrieb des Verdichters

12 Integration zusätzlicher Wärmequellen

Die Wärmepumpe ist für die Integration zusätzlicher Wärmequellen ausgelegt. Sie kann dazu eingesetzt werden, den Einsatzbereich der Anlage zu erweitern, die Effizienz zu optimieren oder im Falle eines Ausfalls der Wärmepumpe einzugreifen.

Die zusätzlichen Wärmequellen werden über einen Kontakt von der Wärmepumpe geregelt und können wie folgt ausgeführt sein:

- integrierter Heizwiderstand im Brauchwarmwasser-Speicher (TBH)
- Solarthermie (nur zur Einspeisung in Brauchwarmwasser-Speicher)
- elektrische Zusatzheizung (STS-EH)
- Heizkessel (AHS)

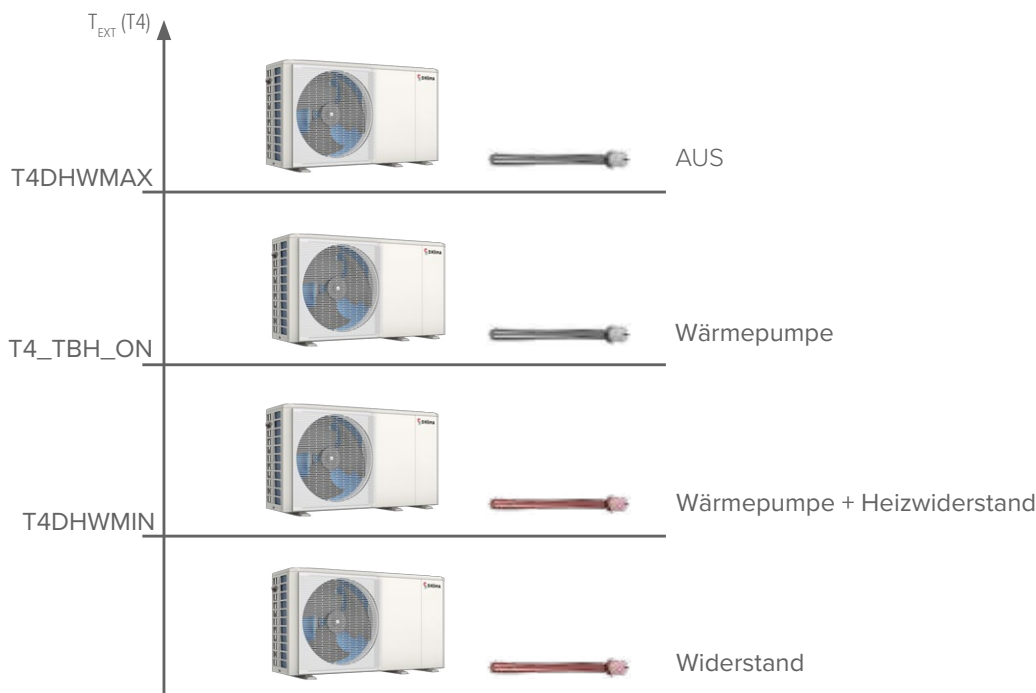
Hinweis

Bei der Verwendung einer elektrischen Zusatzheizung und eines Heizkessels in einer Anlage, kann nur eine der zusätzlichen Wärmequellen von der Wärmepumpe geregelt werden.

12.1 Integrierter Heizwiderstand im Brauchwarmwasser-Speicher

Der Einsatz des Heizwiderstands im Brauchwarmwasser-Speicher (TBH) erfolgt, wenn die Außentemperatur unter einen definierten Wert ($T4_TBH_ON$) sinkt.

- $T4DHWMAX$: maximale Außentemperatur für Betriebsart Brauchwarmwasser-Erzeugung
- $T4_TBH_ON$: Grenzwert Außentemp. zum Einschalten des Heizwiderstandes - Werkseinstellung: $+5\text{ °C}$, einstellbarer Bereich: -5 °C bis $+50\text{ °C}$
- $T4DHWMIN$: minimale Außentemperatur für Betriebsart Brauchwarmwasser-Erzeugung der Wärmepumpe



Weitere konfigurierbare Parameter, die zu einer Zuschaltung des Heizwiderstands führen können, sind:

- die Einschaltverzögerungszeit (t_{TBH_DELAY}), sollte die Wärmepumpe, nach verstreichen dieser Zeit, den Sollwert $T5s$ nicht erreichen und
- die Übertemperatur ($dT5_TBH_OFF$), die den Sollwert im Brauchwarmwasser-Speicher um diesen Wert überschreitet.

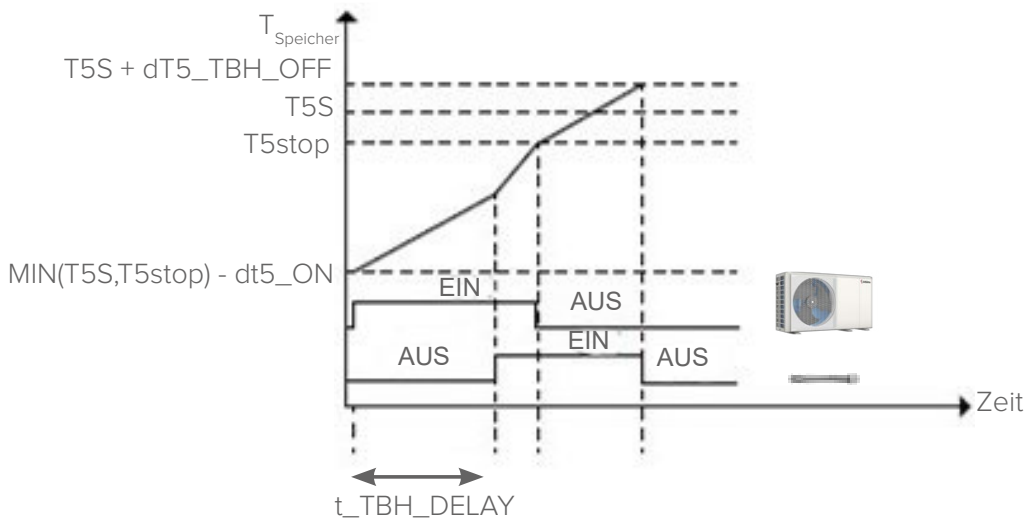


Abbildung 43: Zuschaltung Heizwiderstand

- $T5S$: Sollwert Brauchwarmwasser
- $T5stop$: Maximale Temperatur im Brauchwarmwasser-Speicher
- $dt5_ON$: Einschalthysterese
- $dT5_TBH_OFF$: Ausschalthysterese Heizwiderstand - Werkseinstellung: $+5\text{ °C}$, einstellbarer Bereich: $0\text{ bis }+10\text{ °C}$
- t_{TBH_DELAY} - Werkseinstellung: 30 min , einstellbarer Bereich: $0\text{ bis }240\text{ min}$

Weitere Funktionen

- Schnelle Brauchwarmwasser-Erzeugung (Schnelles WW)
- Brauchwarmwasser-Erzeugung nur mit Heizwiderstand (Tank-Heizung)
- Legionellenschutz (Desinfizieren)
- Brauchwarmwasser-Zirkulation (WW Pumpe)

12.2 Solarthermie

Die thermischen Solarmodule werden hydraulisch über einen eigenen Kreislauf mit separater Pumpe (P_s) an einen Brauchwarmwasser-Speicher mit Solarheizschlange angeschlossen. Die Regelung der Brauchwarmwasser-Erzeugung mit Solarthermie erfolgt über die Bedieneinheit und kann wie folgt eingestellt werden:

- Wärmepumpe + Solarthermie: Die Brauchwarmwasser-Erzeugung erfolgt sowohl durch die Wärmepumpe als auch durch die Solarthermie-Anlage.
- Solarthermie: Die Brauchwarmwasser-Erzeugung wird ausschließlich durch die Solarthermie-Anlage bereitgestellt.

Hinweis

Die Smart-Grid-Funktion kann die Wärmepumpe und zusätzliche Wärmequellen ansteuern.

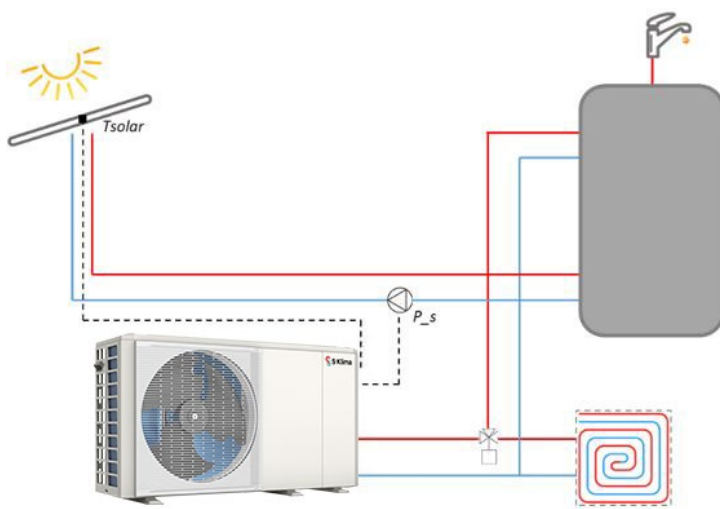


Abbildung 44: Solarthermie

In beiden Fällen wird bei einer Brauchwarmwasser-Anforderung die separate Pumpe (P_s) des Solarthermie-Kreislaufs aktiviert. Diese lässt sich auf zwei verschiedene Arten ansteuern:

- Überschreiten der Temperaturdifferenz DELTASOL, welche in Abhängigkeit der Temperatur der Solarkollektoren und der Temperatur Brauchwarmwasser-Speicher T_5 steht. Beispiel: T_{solar} beträgt 70 °C und $T_5 = 59\text{ °C}$ --> P_s wird aktiviert, bei $DELTA_{SOL} = 10\text{ K}$
- P_s wird über ein externes Signal aktiviert

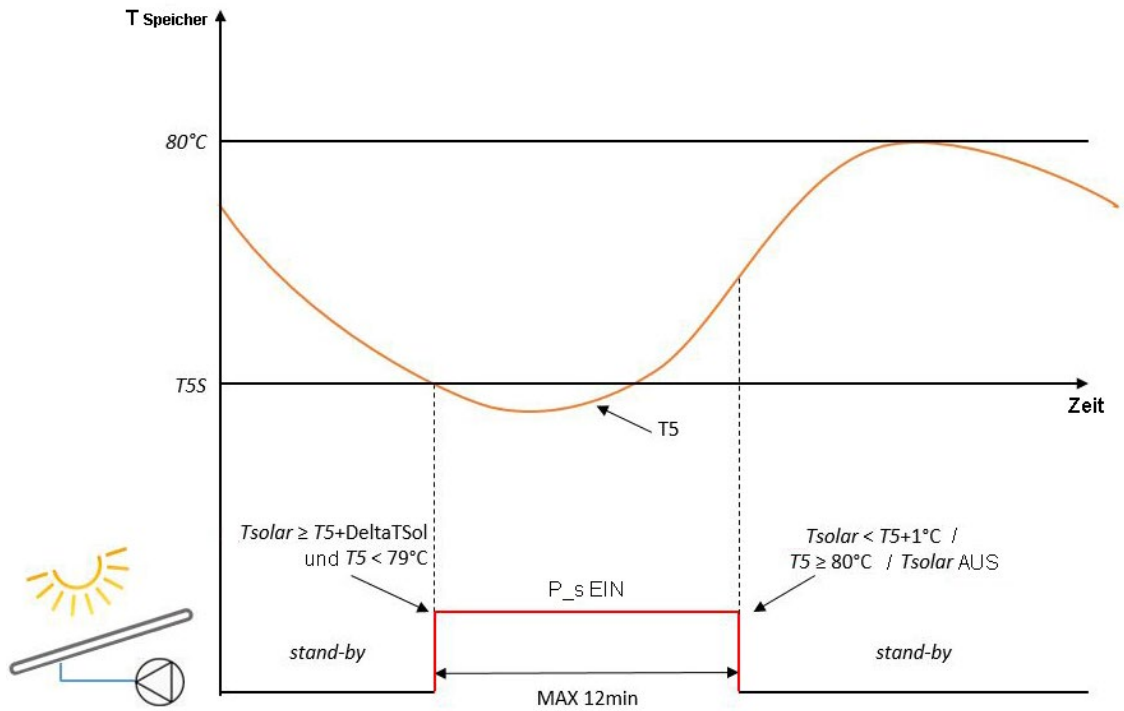


Abbildung 45: Pumpensteuerung, Solarthermie

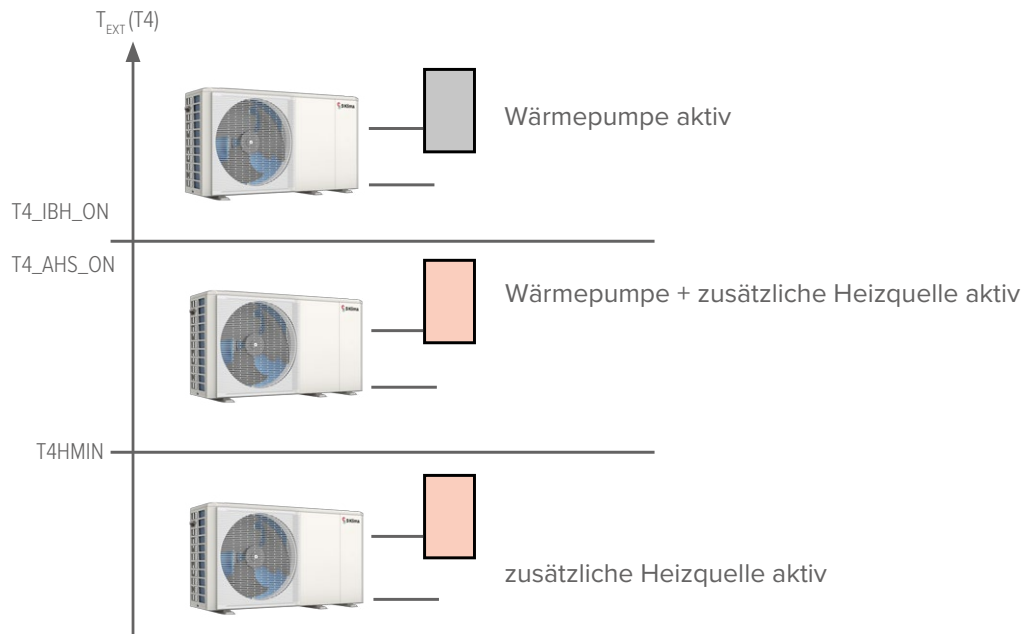
T_{solar} : Temperatur Solarkollektor

ΔT_{Sol} : Einschalthysterese Pumpe Solarthermie-Kreislauf (P_s)

T_5 : Temperatur Brauchwarmwasser-Speicher

12.3 Elektrische Zusatzheizung und Heizkessel

Der Einsatz einer zusätzlichen Wärmequelle erfolgt bei zu niedriger Außentemperatur ($T4_IBH_ON$ oder $T4_AHS_ON$), zu großer Temperaturdifferenz (dT_IBH_ON oder dT_AHS_ON) zwischen Soll- und Istwert der Wasservorlauftemperatur ($TS1$ und $T1$) oder bei Überschreitung der maximalen Aufbereitungszeit für den Sollwert der Wasservorlauftemperatur (t_IBH_DELAY oder t_AHS_DELAY).



- Aktivierungsfreigabe nach Außentemperatur: $T4_IBH_ON$ (Elektrische Zusatzheizung) oder $T4_AHS_ON$ (Heizkessel - Werkseinst.: -5 °C , einstellbarer Bereich: -15 bis $+30\text{ °C}$)
- Vorlauftemperatur zu weit vom Sollwert entfernt: $dT1_IBH_ON$ oder $dT1_AHS_ON$ - Werkseinst.: 5 K , einstellbarer Bereich: 2 bis 10 K
- $T4HMIN$: Einsatzgrenze Wärmepumpe
- Es dauert zu lang, um den Sollwert zu erreichen: t_IBH_DELAY oder t_AHS_DELAY - Werkseinst.: 30 min , einstellbarer Bereich: 5 bis 120 min

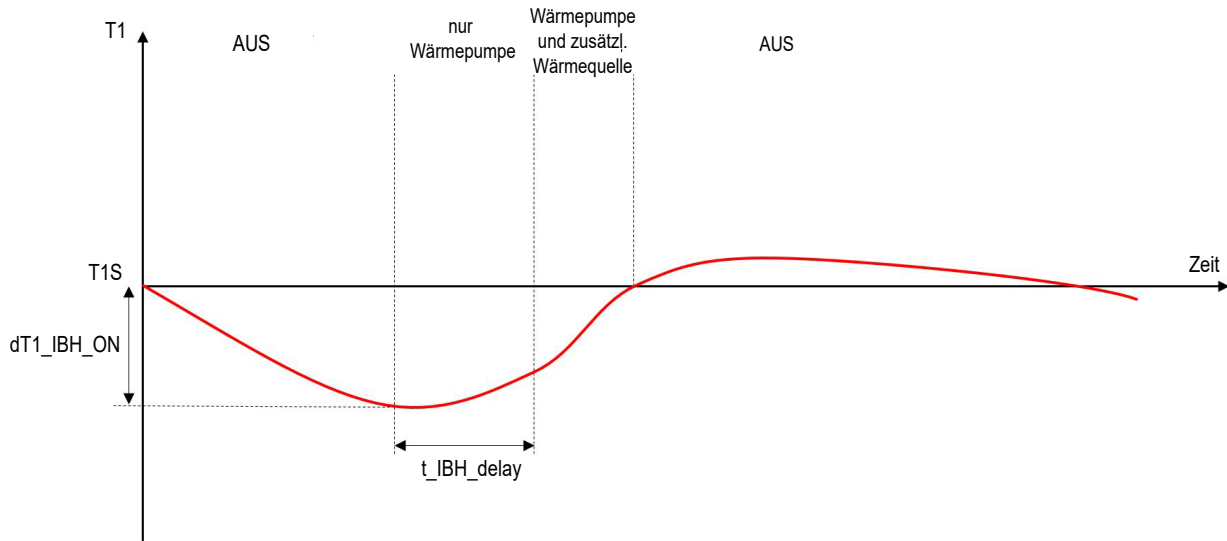


Abbildung 46: Einsatz zusätzliche Wärmequelle

T1: Wasservorlauftemperatur

T1S: Sollwert Wasservorlauftemperatur

dT1_IBH_ON: Einschalthysterese zusätzliche Heizquelle

t_IBH_delay: Einschaltverzögerung zusätzliche Heizquelle

ACHTUNG

Kondensatbildung während des Kühlbetriebs bei Anlagen mit elektrischer Zusatzheizung oder Heizkessel.

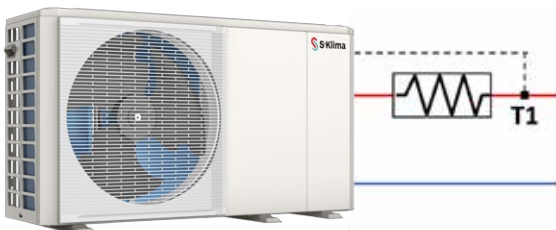
Ein 3-Wege-Ventil installieren, um den Durchfluss von kaltem Wasser im Kessel der zusätzlichen Wärmequelle zu vermeiden.

Elektrische Zusatzheizung

Die elektrische Zusatzheizung (STS-EH-60-1, STS-EH-90-3) muss am Wasservorlauf der Wärmepumpe angeschlossen werden.

Hinweis

Den im Lieferumfang enthaltenen Temperaturfühler (T1) am Austritt der Zusatzheizung installieren (siehe Abbildung).



Heizkessel

Die Betriebsart des Heizkessels (Heizen + Brauchwarmwasser-Erzeugung, nur Brauchwarmwasser-Erzeugung oder nur Heizen) wird vor der Erstinbetriebnahme über DIP-Schalter an der Hauptplatine der Wärmepumpe eingestellt.

Hinweis

Wird mit der Hybridanlage gekühlt, sollte bauseits ein 3-Wege-Ventil vorgesehen werden.

Zusätzliche Wärmequellen (z. B. Heizkessel) müssen parallel zur Wärmepumpe installiert werden und können wie folgt betrieben werden:

Heizen + Brauchwarmwasser-Erzeugung / nur Brauchwarmwasser-Erzeugung

Hinweis

Den als Zubehör erhältlichen Temperaturfühler STS-TS-1 (T1) entsprechend folgender Abbildung installieren.

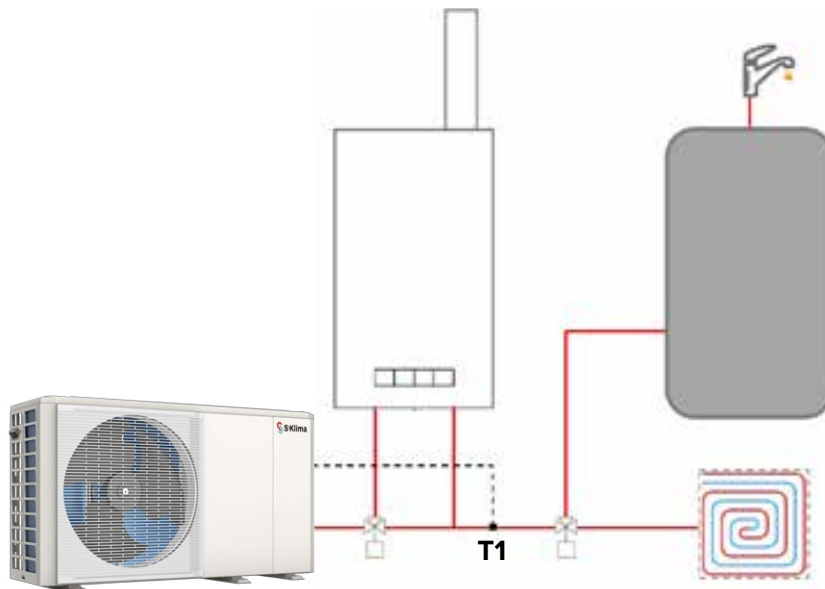


Abbildung 47: Installation zusätzliche Wärmequelle

Heizen (Installation an hydraulischer Weiche)

Hinweis

Den als Zubehör erhältlichen Temperaturfühler STS-TS-1 (T) entsprechend folgender Abbildung installieren.

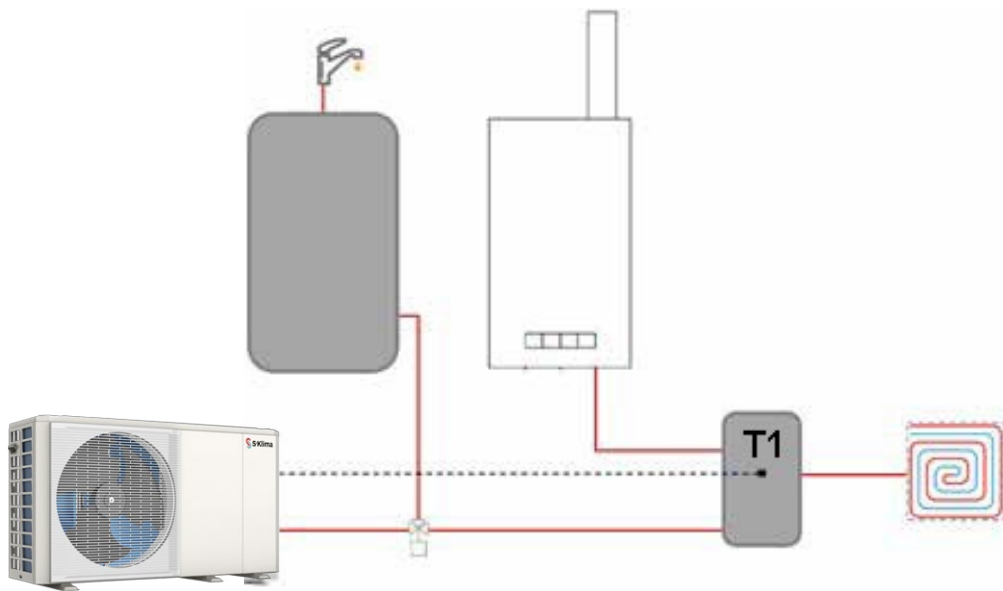


Abbildung 48: Installation zusätzliche Wärmequelle, hydraulische Weiche

13 Zubehör und Optionen

Stelle	Code	Erläuterung	Hinweise
1	S	S-Klima	
2	T	Zubehör	wird der Bestellung lose beigelegt (nachrüstbar)
	O	Option	wird werksseitig montiert (nicht nachrüstbar)
3	S	SAS	
	L	SAL	
	X	SAX	
	A	Allgemeingültig	
4	-	Trennung	
5	XXX	Kurzbezeichnung Zubehör und Optionen	
6	-	Trennung	
7	XXX	zusätzliche Informationen	

Beispiel: STS-TS-1 Zusätzlicher Temperaturfühler (10 m)

Stelle	1	2	3	4	5	6	7
Code	S	T	S	-	TS	-	1

13.1 Kompatibilitätsübersicht

Zusätzliche Wärmequellen	STS-EH-60-1 STS-EH-90-3	SOLAR	STS-WSS-1000 STS-WTS-08 STS-WTS-12	Heiz- Kessel
STS-EH-60-1/STS-EH-90-3	-	JA	JA	NEIN
SOLAR	JA	-	JA	JA
Heizkessel	NEIN	JA	JA	-

Installationszubehör	STS-KW	STS-WK	STS-WS-30-70	STS-FSV	STS-SDWK-AB	STS-SD-AB
STS-KW	-	JA	JA	JA	JA	NEIN
STS-WK	JA	-	NEIN	JA	JA	NEIN
STS-WS-30/70	JA	NEIN	-	NEIN	JA	NEIN
STS-FSV	JA	JA	NEIN	-	JA	JA
STS-SDWK-AB	JA	JA	JA	JA	-	NEIN
STS-SD-AB	NEIN	NEIN	NEIN	JA	NEIN	-

WW	STS-TS-1 STS-TS-3	STS-WTS-08	STS-WTS-12	STS-EH-60-1	STS-EH-90-3
STS-WS-200	JA	JA	NEIN	JA	NEIN
STS-WS-300	JA	JA	NEIN	JA	NEIN
STS-WS-500	JA	NEIN	JA	JA	NEIN
STS-WS-1000	JA	NEIN	NEIN	NEIN	JA
STS-WSS-1000	JA	NEIN	NEIN	NEIN	JA

Zubehör	Baugröße									
	45 RN3A	64 RN3A	82 RN3A	100 RN3A	120 RN3A	140 RN3A	160 RN3A	120 RS3A	140 RS3A	160 RS3A
STS-3WV-	A		B							
STS-WWR-1	STS-WS-200 / STS-WS-300 / STS-WS-500									
STS-WWR-3	NEIN							STS-WS-1000 STS-WSS-1000		
STS-WS-200	JA									
STS-WS-300	JA									
STS-WS-500	JA									
STS-WS-1000	NEIN							JA		
STS-WSS-1000	NEIN							JA		
STS-WTS-08	STS-WS-200 / STS-WS-300									
STS-WTS-12	STS-WS-500									
STS-EH-60-1	JA							NEIN		
STS-EH-90-3	NEIN							o		

Zubehör	Baugröße									
	45 RN3A	64 RN3A	82 RN3A	100 RN3A	120 RN3A	140 RN3A	160 RN3A	120 RS3A	140 RS3A	160 RS3A
STS-WS-	30						70			
STS-VS-	A						BC			
STS-HW-1					JA					
STS-HW-50					JA					
STS-HW-100					JA					
STA-AS-DN	25						32			
STS-ZP					JA					
STS-SKP1					JA					
STS-SKP2					JA					
STS-SKS-1					JA					
STS-PG-2HT					JA					
STS-PG-HTLT					JA					
STS-FSV-	A						B			
STS-KW					JA					
STS-SD-AB					JA					
STS-SDWK-AB					JA					
STS-WK					JA					
STS-MSA-	A						B			
STS-TS-1					JA					
STS-TS-3					JA					

13.2 Anschlussschlauch-Set STA-AS

Zwei 300 mm lange Panzerschläuche zur Verbindung der Wärmepumpe mit dem Hydraulikkreislauf und Schwingungsentkopplung inklusive zwei Doppelnippeln und Dichtungen.

Bestellcode	Durchmesser Anschluss	kompatibel mit
STA-AS-DN25	1" AG	SAS45-64RN3A
STA-AS-DN32	1 1/4" AG	SAS82-160RN3A, SAS120-160RS3A

13.3 Schlammabscheider STS-MSA

Filter mit magnetischer Schlammabscheidung zum Schutz der Wärmepumpe und Anlagenkomponenten vor Verunreinigungen im Wasser.

Der Filter besteht aus zwei Hauptkomponenten:

- Zykloneffektfilter zum Verringern der Strömungsgeschwindigkeit, dass sich feste Partikel und Verunreinigungen leichter absetzen,
- herausnehmbare, ferromagnetische Kartusche zum Abscheiden und Auffangen von Eisenpartikeln.

Die gefilterten Verunreinigungen werden im unteren Teil des Filters (Sammelschacht) abgelagert und müssen regelmäßig entnommen werden. Der Filter kann in Anlagen mit Wasser oder einem Wasserglykologemisch (max. Glykolanteil 30%) verwendet werden.

- Max. Betriebsdruck: 3 bar
- Einsatzbereich: 0 bis +90 °C



Abbildung 49: Schlammabscheider STS-MSA

Hinweis

Es wird empfohlen, den Schlammabscheider zusätzlich zum Y-Siebfilter des anlagenseitigen Kreislaufs zu verwenden.

Kompatibilität

Bestellcode	Durchmesser Anschluss	kompatibel mit
STS-MSA-A	1" AG	SAS45-64RN3A
STS-MSA-B	1 1/4" AG	SAS82-160RN3A, SAS120-160RS3A

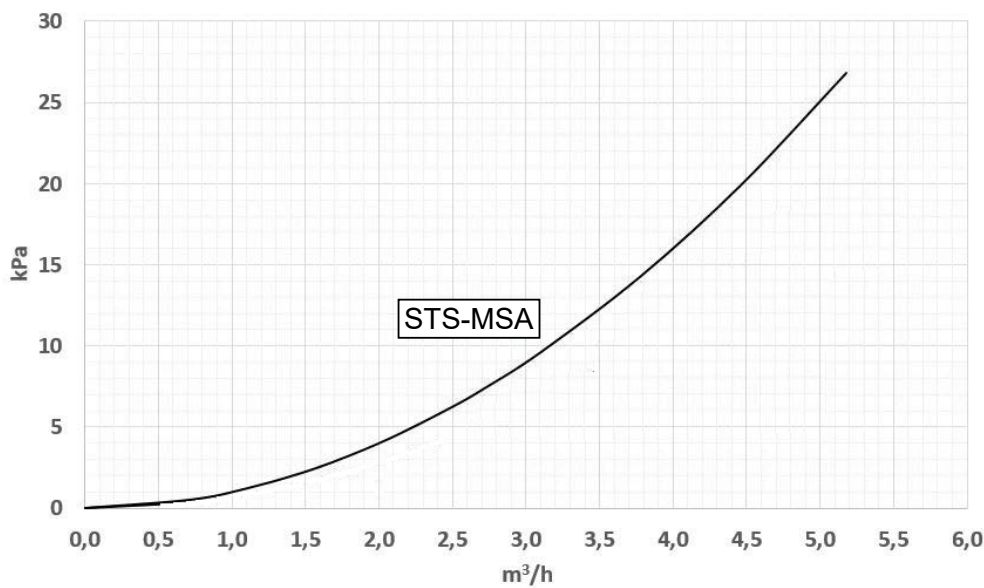
Druckverluste

Abbildung 50: Druckverluste Schlammabscheider STS-MSA

Hinweis

Die Druckabfälle beziehen sich nur auf das Ventil.

13.4 Brauchwarmwasser-Speicher STS-WS

Der Brauchwarmwasser-Speicher besteht aus Kohlenstoffstahl mit interner Oberflächenverglasung nach DIN 4753-3 und UNI 10025 und integriertem Rohrwärmeübertrager.

		STS-WS-200	STS-WS-300	STS-WS-500	STS-WS-1000
Netto-Wassermenge	l	196	273	475	930
Energieeffizienzklasse	-	B			C
Max. Wassertemp.	°C	95			
Isolierung: Material / Stärke	-/mm	PU / 70			PE / 100
Wärmeverlust	W/K	1,13	1,40	1,78	3,16
zus. Heizwiderstand	kW	2 / 1-phasig			4,5 / 3-phasig
Fläche Rohrwärmeübertrager	m²	1,5	1,8	2,2	3,5
Innenvol. Rohrwärmeübertrager	l	8,6	10,4	12,7	21,0
Betriebsdruck	bar	10			

Angaben gemäß DIN 4708, DIN EN 12897, DIN EN 15332

PU = Polyurethan / PE = Polyesterfaser

STS-WS-200/300/500

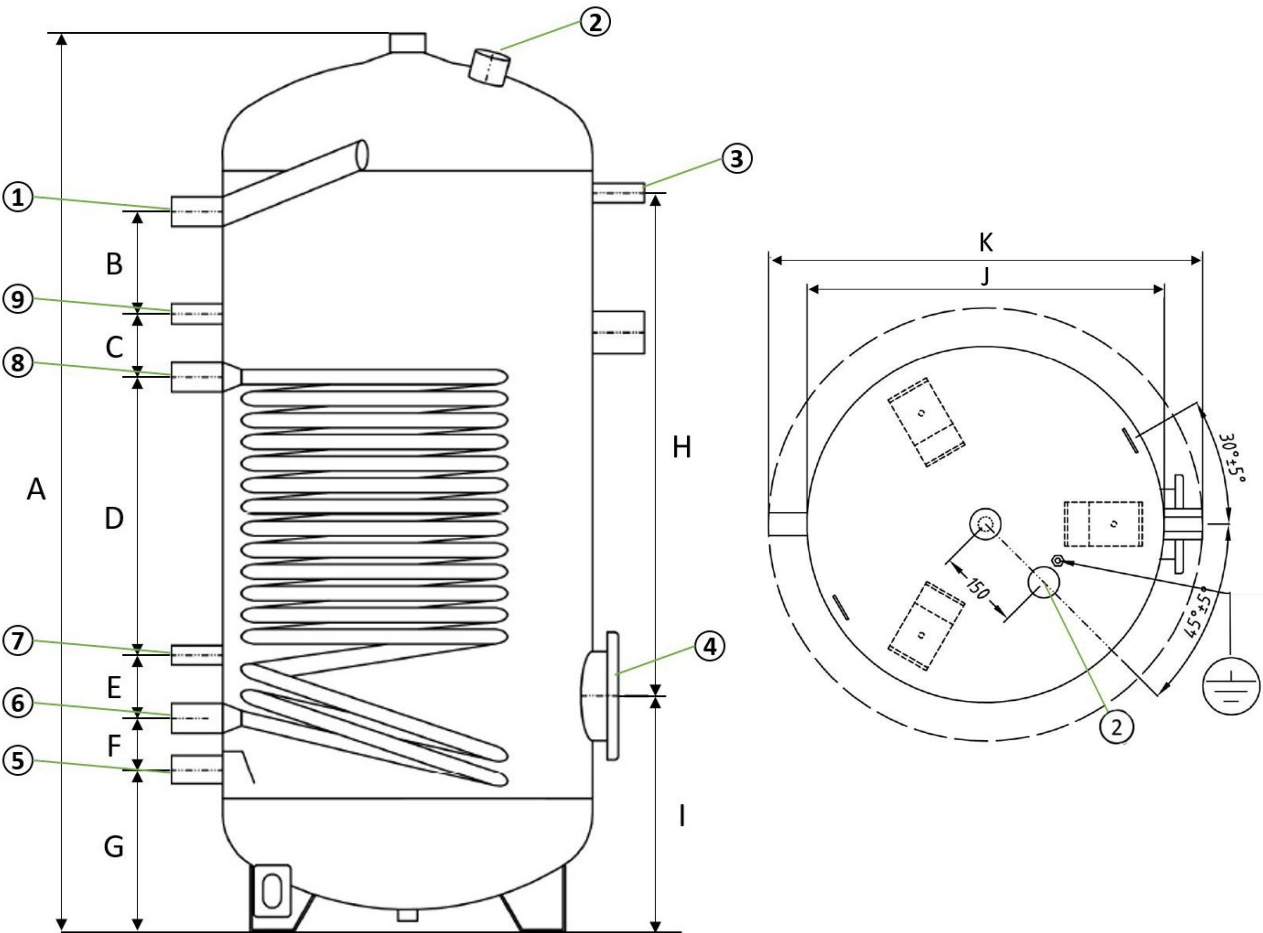


Abbildung 51: Brauchwarmwasser-Speicher STS-WS-200/300/500

	STS- WS-200	STS- WS-300	STS- WS-500
A	1.215	1.615	1.705
B	140	225	245
C	85	275	290
D	375	515	440
E	85		95
F	70		80
G	220		265
H	680	1.070	1.060
I	320		365
J	500		650
K	640		790
Gewicht	77kg	98kg	128kg

	STS- WS-200/300/500
1	Brauchwarmwasser-Vorlauf 1 1/4"
2	Anode 1 1/4"
3	Temperaturfühler 1/2"
4	Heizwiderstand 1 1/2"
5	Einl. Kaltwasser 1"
6	Rücklauf Rohrwärmeübertrager 1"
7	Temperaturfühler 1/2"
8	Vorlauf Rohrwärmeübertrager 1"
9	Wiedereinspeisung 1/2"

STS-WS-1000

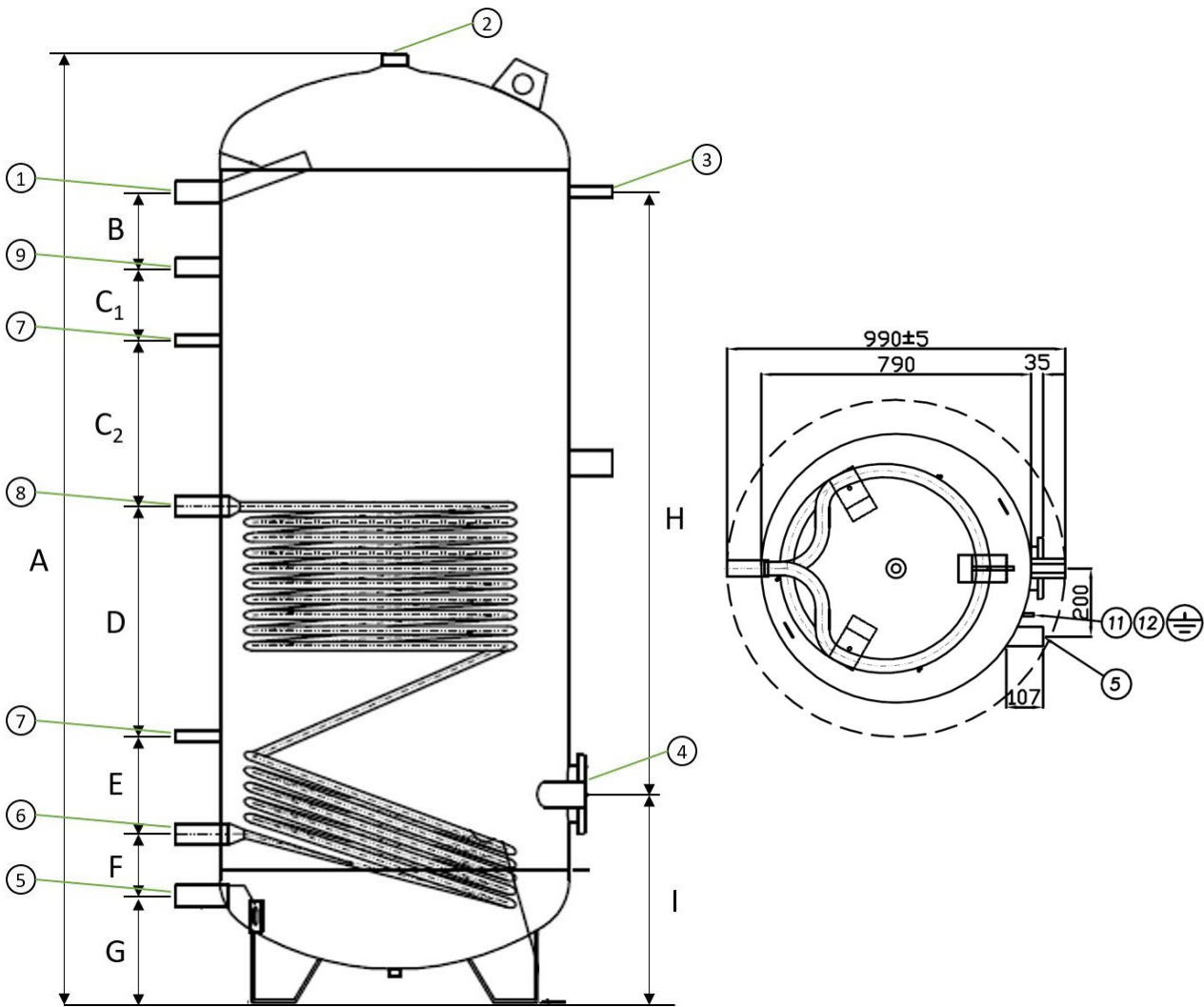


Abbildung 52: Brauchwarmwasser-Speicher STS-WS-1000

STS-WS-1000		STS-WS-1000	
A	2.140	1	Brauchwarmwasser-Vorlauf 1 1/4"
B	170	2	Anode 1 1/2"
C	-	3	Temperaturfühler 1/2"
C1	165	4	Heizwiderstand 1 1/2"
C2	375	5	Einl. Kaltwasser 1 1/4"
D	520	6	Rücklauf Rohrwärmeübertrager 1 1/4"
E	220	7	Temperaturfühler 1/2"
F	140	8	Vorlauf Rohrwärmeübertrager 1 1/4"
G	240	9	Wiedereinspeisung 1"
H	1.370		
I	470		
J	-		
K	-		
Gewicht	224kg		

Kompatibilität

Bestellcode	kompatibel mit
STS-WS-200	STS-WWR-1
	STS-WTS-08
STS-WS-300	STS-WWR-1
	STS-WTS-08
STS-WS-500	STS-WWR-1
	STS-WTS-12
STS-WS-1000	STS-WWR-3

Montagefreiräume

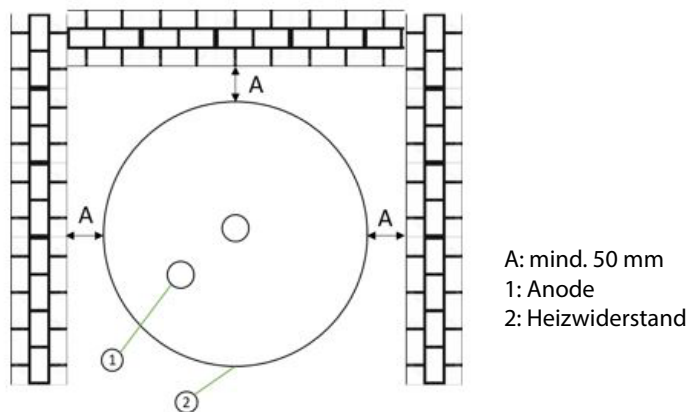


Abbildung 53: Montagefreiraum Brauchwarmwasser-Speicher STS-WS

Druckverluste

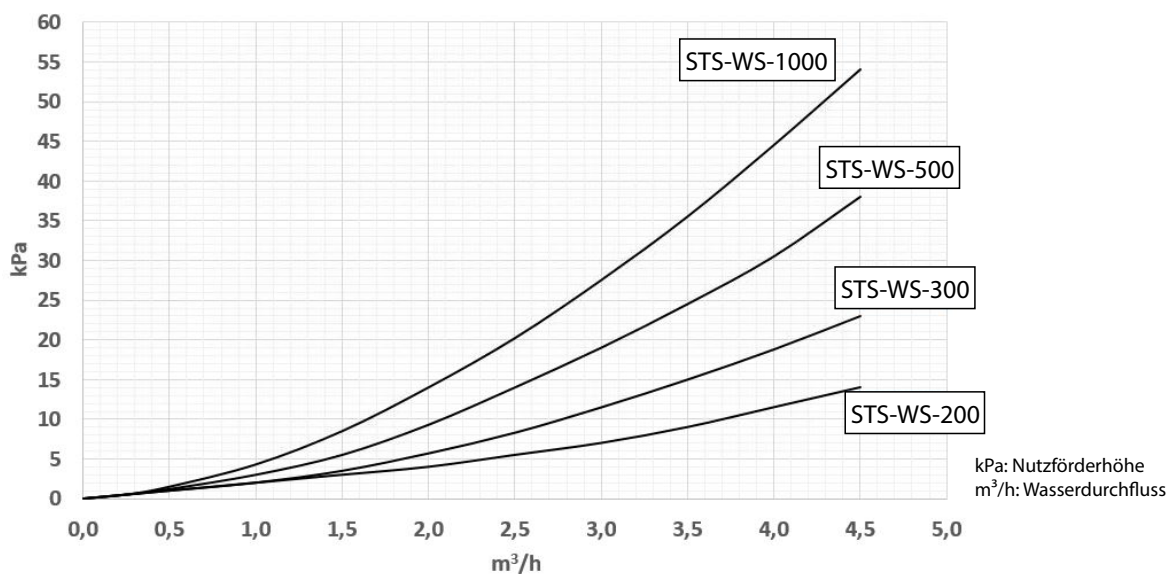
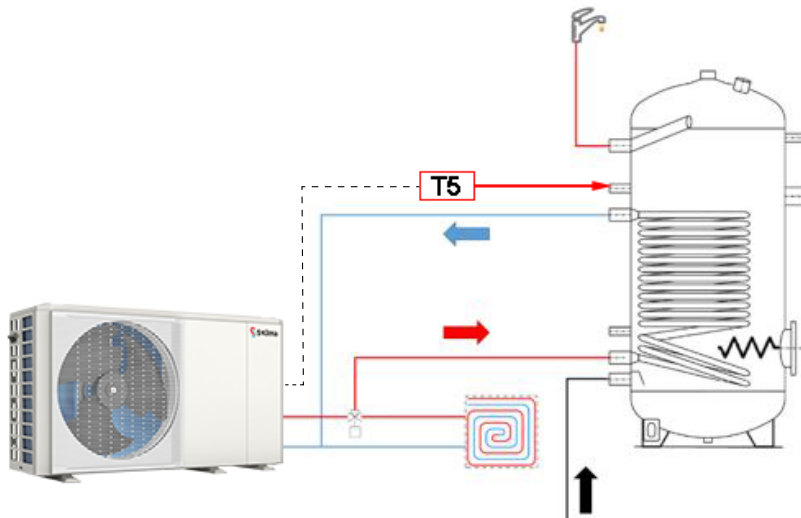


Abbildung 54: Druckverluste Brauchwarmwasser-Speicher STS-WS

Anschlussschema Hydraulik



Hinweis

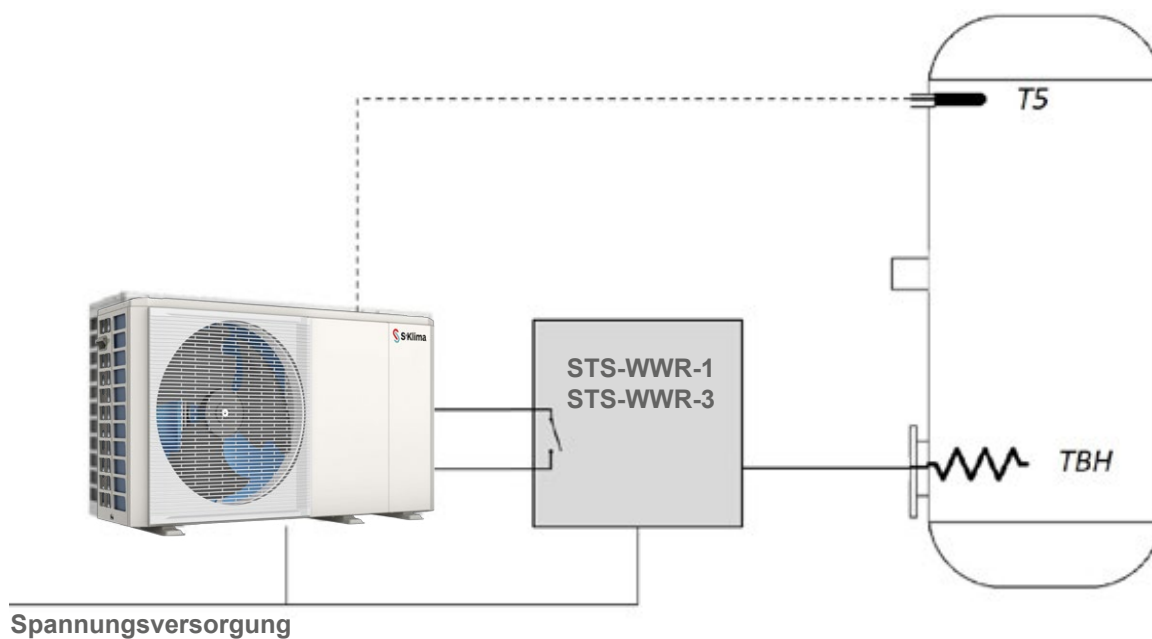
Die abgebildete Regelung erfordert die Installation des separaten Temperaturfühlers T5.

Heizwiderstand

Im Brauchwarmwasser-Speicher ist ein Heizwiderstand verbaut, der von der Wärmepumpe angesteuert werden kann.

Hinweis

Zur Ansteuerung des Heizwiderstands ist ein optionales Schaltmodul STS-WWR-1 oder STS-WWR-3 in Kombination mit einem Temperaturfühler STS-TS-1 oder STS-TS-3 erforderlich (siehe „Kompatibilität“ auf Seite 98).



Elektrische Daten

STS-WS-200/300/500 - Heizwiderstand und STS-WWR-1	F.L.I.	kW	2,10
	F.L.A.	A	9,13
STS-WS-1000 - Heizwiderstand und STS-WWR-3	F.L.I.	kW	4,73
	F.L.A.	A	6,82

Leistungsberechnung

Die vom Rohrwärmeübertrager auf den Brauchwarmwasser-Speicher übertragene Leistung kann mit folgender Formel berechnet werden:

$$P_A = (T_I - T_A) \times K_S [W]$$

T_I = Eintrittstemperatur am Rohrwärmeübertrager

T_A = Durchschnittstemperatur Brauchwarmwasser-Speicher

K_S = Spezifischer Leistungskoeffizient in Abhängigkeit von T_I (siehe Diagramme):

STS-WS-200

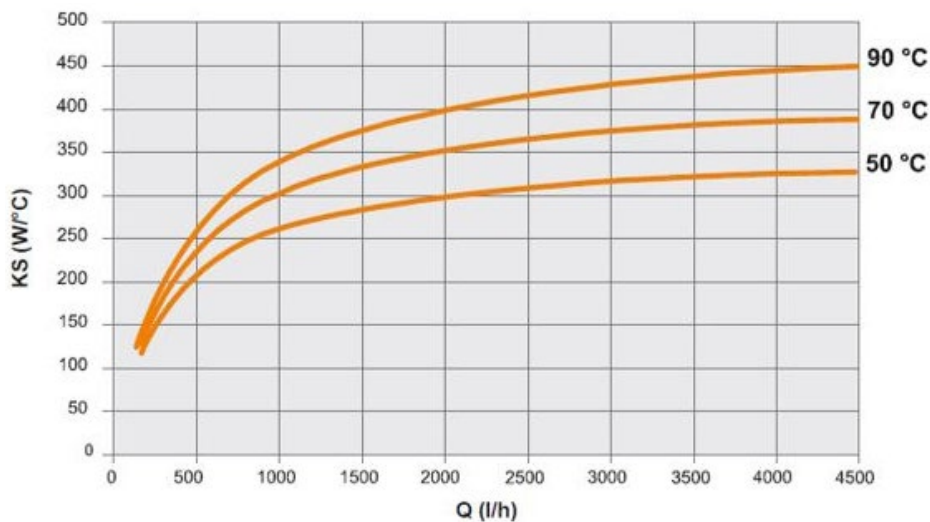


Abbildung 55: Leistungskurven Brauchwarmwasser-Speicher STS-WS-200

KS: Spezifischer Leistungskoeffizient

Q: Wasservolumenstrom

STS-WS-300

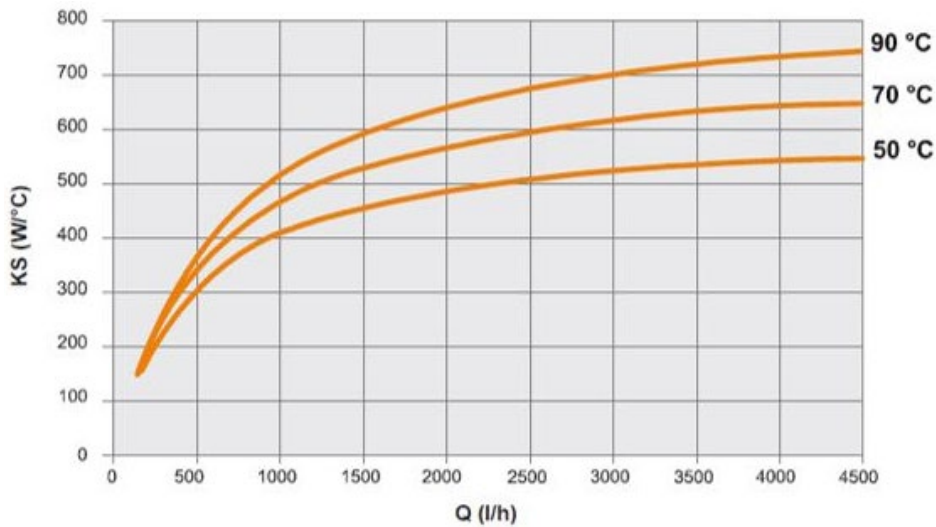


Abbildung 56: Leistungskurven Brauchwarmwasser-Speicher STS-WS-300

KS: Spezifischer Leistungskoeffizient

Q: Wasservolumenstrom

STS-WS-500

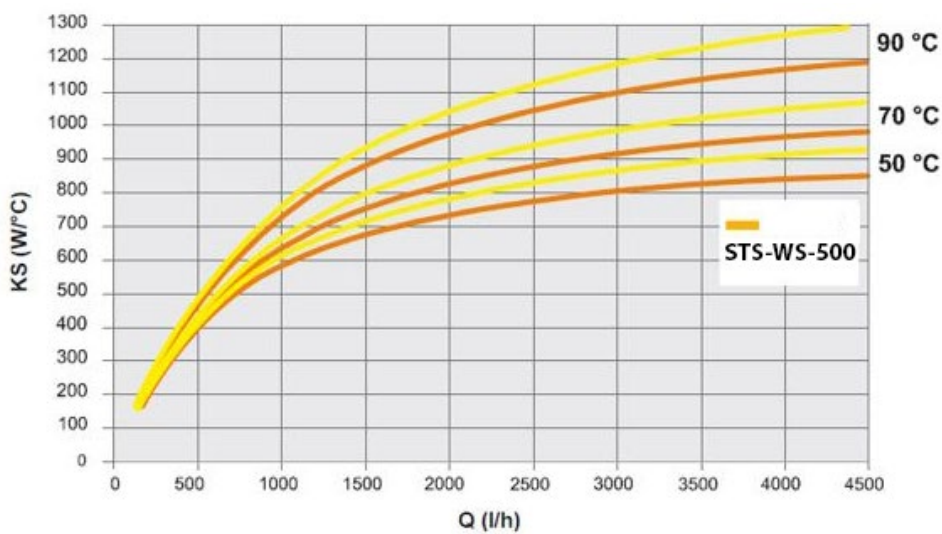


Abbildung 57: Leistungskurven Brauchwarmwasser-Speicher STS-WS-500

KS: Spezifischer Leistungskoeffizient

Q: Wasservolumenstrom

STS-WS-1000

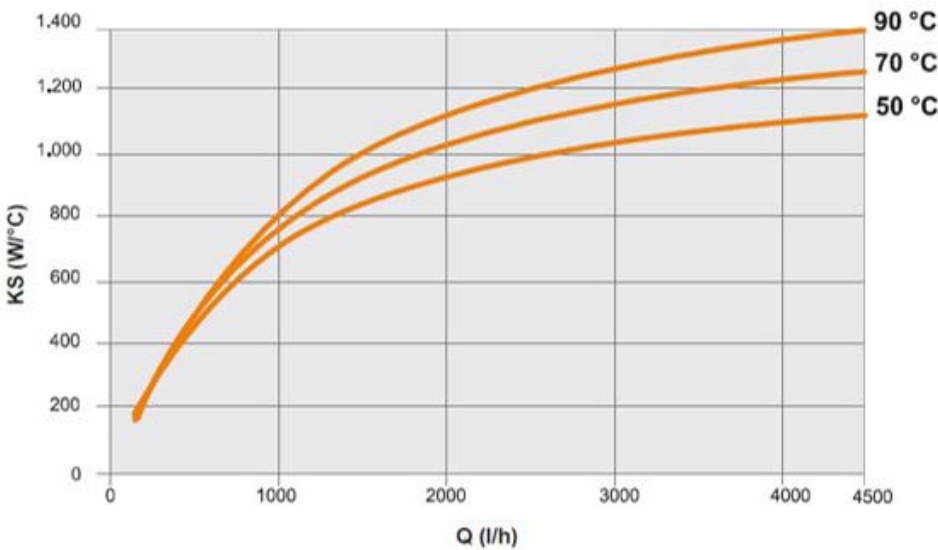


Abbildung 58: Leistungskurven Brauchwarmwasser-Speicher STS-WS-1000

KS: Spezifischer Leistungskoeffizient

Q: Wasservolumenstrom

13.5 Brauchwarmwasser-Speicher STS-WSS

Der Brauchwarmwasser-Speicher besteht aus Kohlenstoffstahl mit interner Oberflächenverglasung nach DIN 4753-3 und UNI 10025 und ist mit einem zusätzlichen Rohrwärmeübertrager zur Anbindung einer Solarthermieanlage ausgestattet.

STS-WSS-1000		
Netto-Wassermenge	l	900
Energieeffizienzklasse	-	C
Max. Wassertemp.	°C	95
Isolierung: Material / Stärke	-/mm	PE / 100
Wärmeverlust	W/K	3,16
zus. Heizwiderstand	kW	4,5 / 3-phasig
Max. Betriebsdruck	bar	10

Unterer Rohrwärmeübertrager (Solarthermie)		
Fläche	m²	3,7
Innenvolumen	l	23

Oberer Rohrwärmeübertrager (Wärmepumpe)		
Fläche	m²	6
Innenvolumen	l	35

Angaben gemäß DIN 4708, DIN EN 12897, DIN EN 15332

PU = Polyurethan / PE = Polyesterfaser

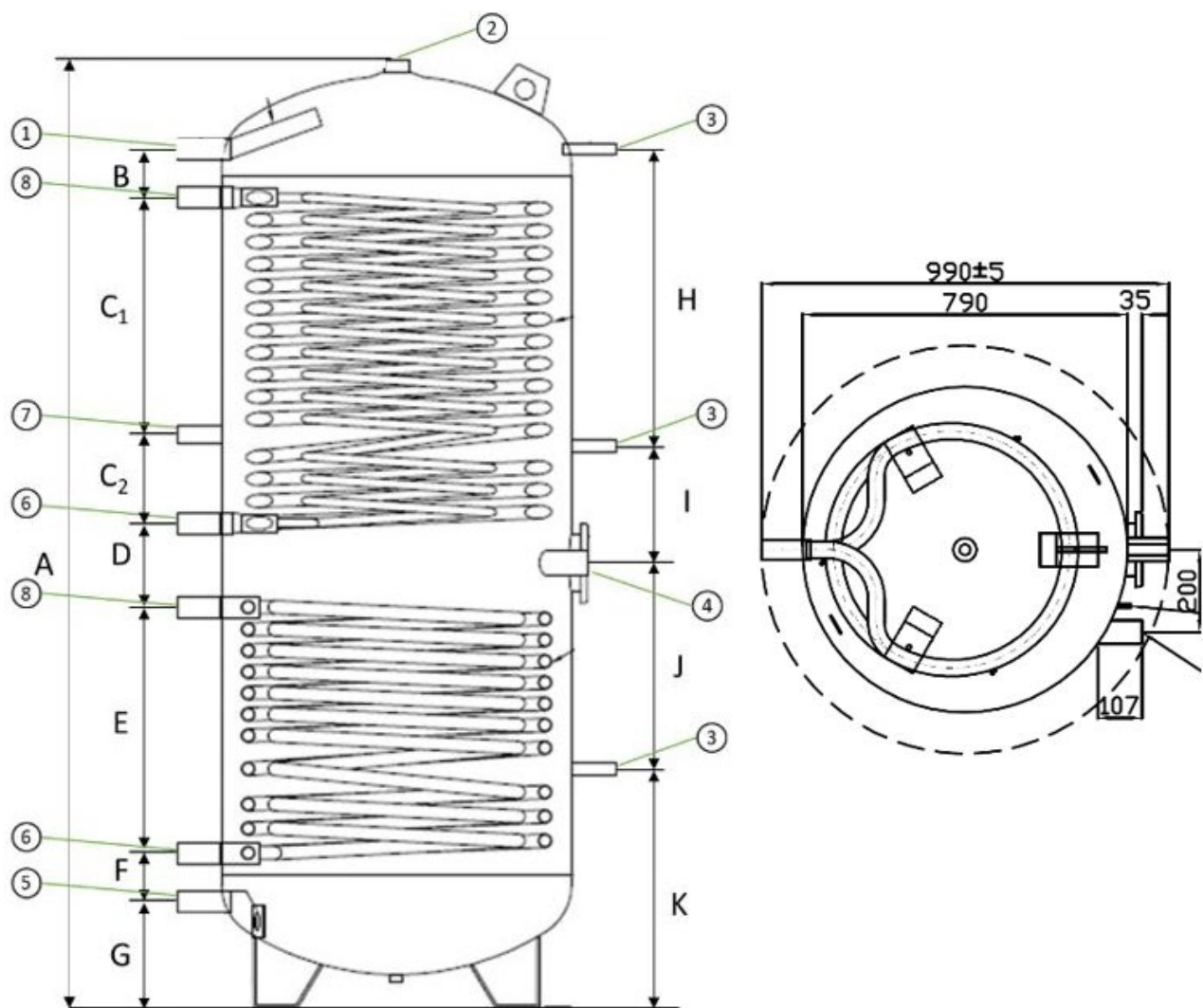


Abbildung 59: Brauchwarmwasser-Speicher STS-WSS

A	2.140	G	240
B	110	H1	670
C1	535	H2	265
C2	200	I1	540
D	190	I2	465
E	555	-	-
Gewicht	294kg		

1	Brauchwarmwasser-Vorlauf	1 1/4"
2	Anode	1 1/2"
3	Temperaturfühler	1/2"
4	Heizwiderstand	1 1/2"
5	Eintritt Kaltwasser	1 1/4"
6	Rücklauf Rohrwärmeübertrager	1 1/4"
7	Wiedereinspeisung	1"
8	Vorlauf Rohrwärmeübertrager	1 1/4"

Kompatibilität

Bestellcode	kompatibel mit
STS-WSS-1000	STS-WWR-3

Leistungsdaten Rohrwärmeübertrager

Unterer Rohrwärmeübertrager (Solarthermie)

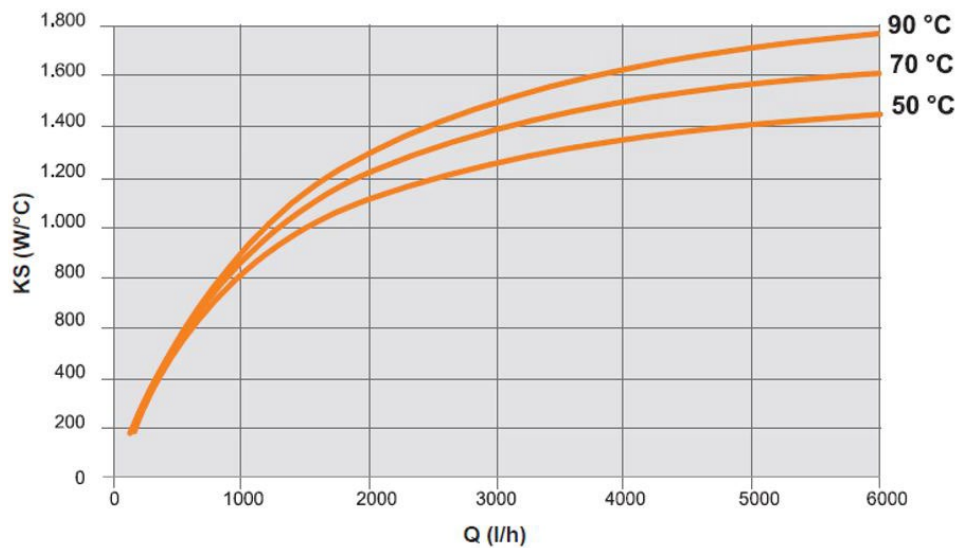


Abbildung 60: Leistungskurven Brauchwarmwasser-Speicher STS-WSS, Solarthermie

KS: Spezifischer Leistungskoeffizient

Q: Wasservolumenstrom

Unterer Rohrwärmeübertrager (Wärmepumpe)

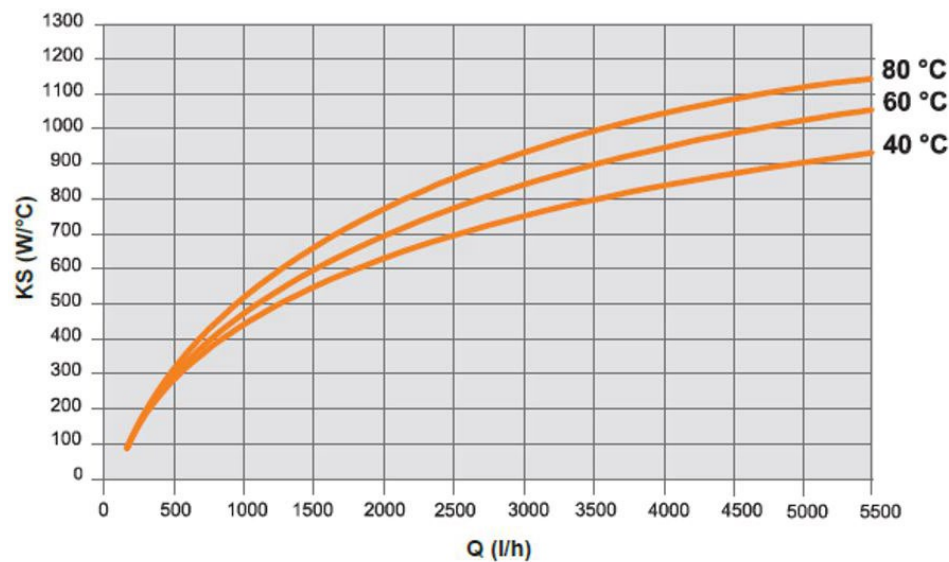


Abbildung 61: Leistungskurven Brauchwarmwasser-Speicher STS-WSS, Wärmepumpe

KS: Spezifischer Leistungskoeffizient

Q: Wasservolumenstrom

13.6 Solarwärmeübertrager STS-WTS

Solarwärmeübertrager zur Anbindung eines Brauchwarmwasser-Speichers an eine Solarthermieanlage. Der Wärmeübertrager besteht aus einer verzinkten Kupferrippenschlange inkl. Lochflansch, Flanschabdeckung und Befestigungsschrauben.

STS-WTS-08

Fläche	m ²	0,8
Innenvolumen	l	0,65

STS-WTS-12

Fläche	m ²	1,2
Innenvolumen	l	0,95

Kompatibilität

Bestellcode	kompatibel mit
STS-WTS-08	STS-WS-200
	STS-WS-300
STS-WTS-12	STS-WS-500

Druckverluste

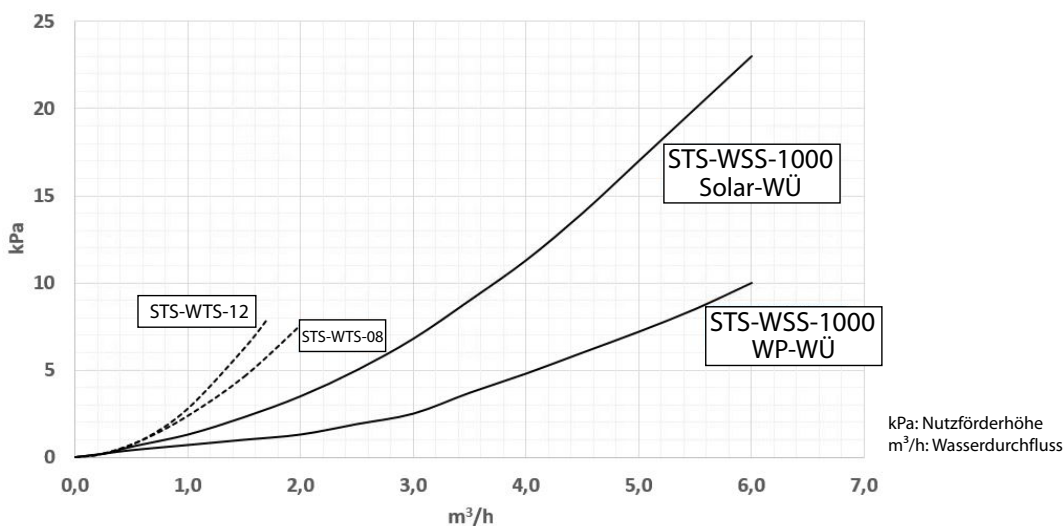


Abbildung 62: Druckverluste Solarwärmeübertrager STS-WTS

13.7 Schaltmodul STS-WWR

Schaltmodul zur Ansteuerung eines zusätzlichen Heizwiderstands im Brauchwarmwasser-Speicher. Das integrierte Schaltrelais leitet das EIN/AUS-Signal der Wärmepumpe (STS-WWR-1: 230 V, STS-WWR-3: 400 V) an den Heizwiderstand des Brauchwarmwasser-Speichers weiter.

Kompatibilität

Bestellcode	kompatibel mit
STS-WWR-1	STS-WS-200, STS-WS-300, STS-WS-500
STS-WWR-3	STS-WS-1000
	STS-WSS-1000

13.8 3-Wege-Ventil für Brauchwarmwasser STS-3WV

3-Wege-Ventil mit Stellantrieb zur Integration eines Brauchwarmwasser-Speichers in die Anlage.

		STS-3WV-A	STS-3WV-B
Spannungsversorgung	V/Hz/Ph	230/50/1	
Absorption	W	5	5
Regelung	°C	SPST - 2 Punkte direkt, Anlage	SPST - 2 Punkte direkt, Anlage
ΔP max.	bar	2	2
Ps	bar	10	10
Einsatzgrenzen Wasser	°C	-10 bis +110	-10 bis +110
Einsatzgrenzen Luft	°C	-5 bis +55	-5 bis +55
Hydraulischer Anschluss	-	1 1/4" AG (inkl. Red.)	1 1/4" AG
Kabellänge	mm	1.500	1.500
Umschaltzeit	Sek.	30	30

Bestellcode	Beschreibung	kompatibel mit
STS-3WV-A	Inkl. Reduzierstück 1" auf 1 1/4" Muffe und 1" Doppelnippel	SAS45-64RN3A
STS-3WV-B	Inkl. 1 1/4" Muffe	SAS82-160RN3A, SAS120-160RS3A

Druckverluste

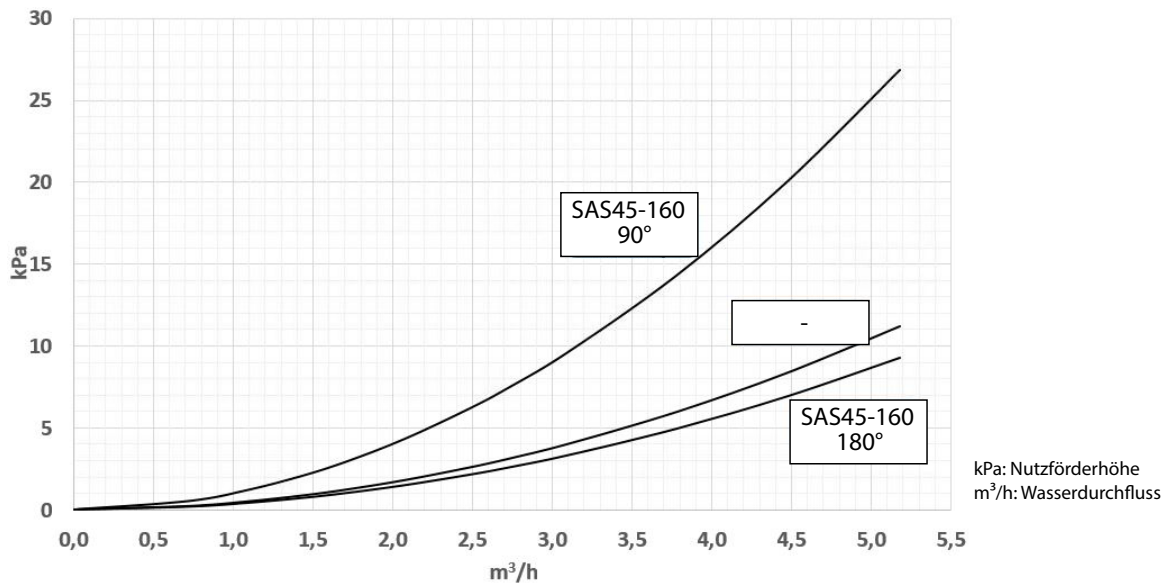
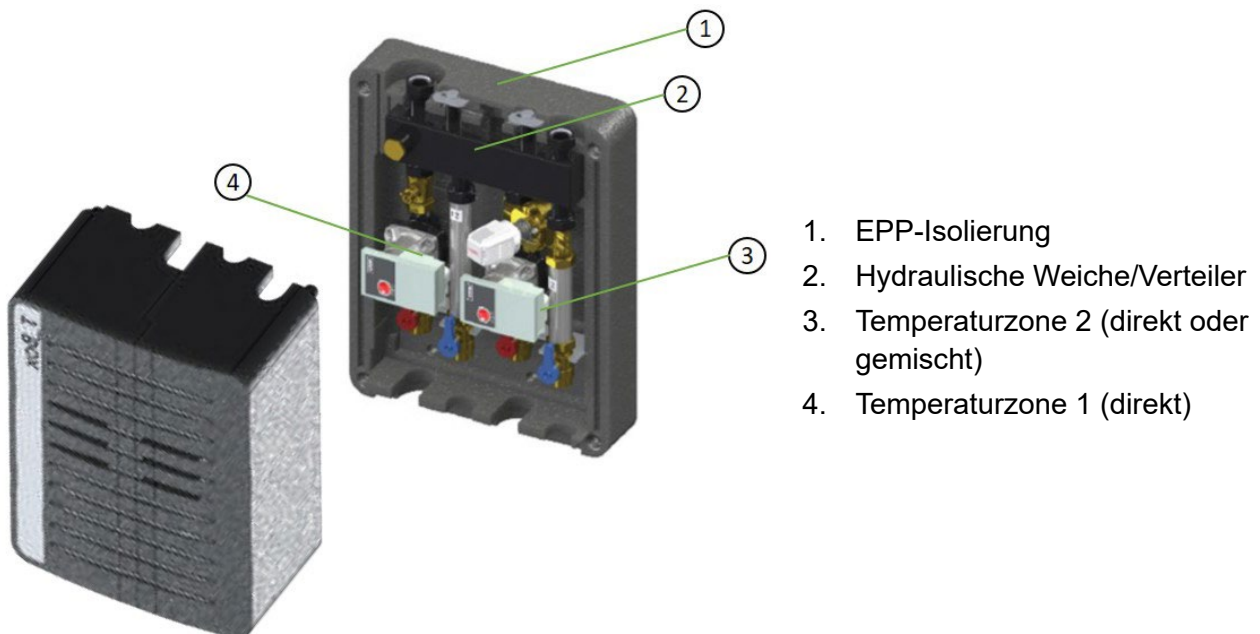


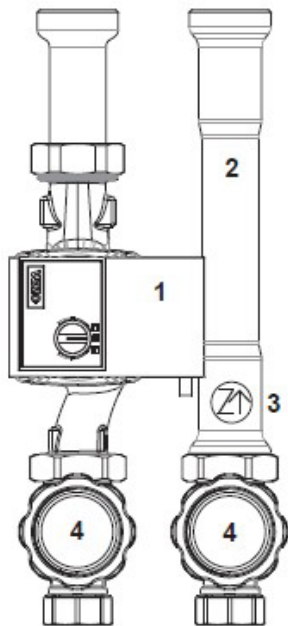
Abbildung 63: Druckverluste 3-Wege-Ventil STS-3WV

13.9 Sekundärkreis-Set STS-PG

Sekundärkreis-Set zur Regelung von Anlagen mit zwei Temperaturzonen. STS-PG-2HT ist für Zonen mit gleichem Temperaturniveau ausgelegt. STS-PG-HTLT ist mit einem zusätzlichen 3-Wege-Mischventil ausgestattet und für Zonen mit unterschiedlichen Temperaturniveaus ausgelegt.

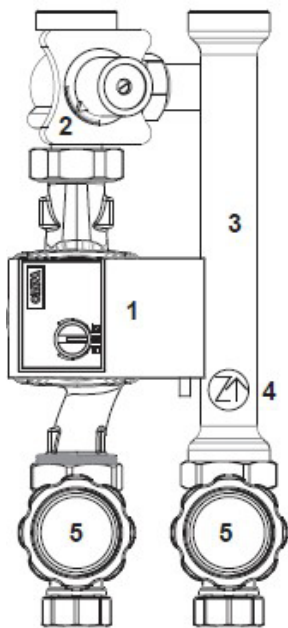


STS-PG-2HT (direkt)



- 1. Umwälzpumpe Wilo YONOS
PARA RS 25/1-6 180
- 2. Leitungsbausatz
- 3. Rückschlagventil
- 4. Kugelventile mit Handgriff und
Thermometer

STS-PG-HTLT (gemischt)



- 1. Umwälzpumpe Wilo YONOS
PARA RS 25/1-6 180
- 2. Mischventil mit Gleittemperatur DN25 TV3
(Öffnungs-/Schließzeit 120 s)
- 3. Leitungsbausatz
- 4. Rückschlagventil
- 5. Kugelventile mit Handgriff und
Thermometer

Bestellcode	Fördermenge max.	Förderhöhe max.
STS-PG-HTLT	0,75 l/s	60 kPa
STS-PG-2HT	1,0 l/s	60 kPa

Hydraulik und Pumpenkennlinie

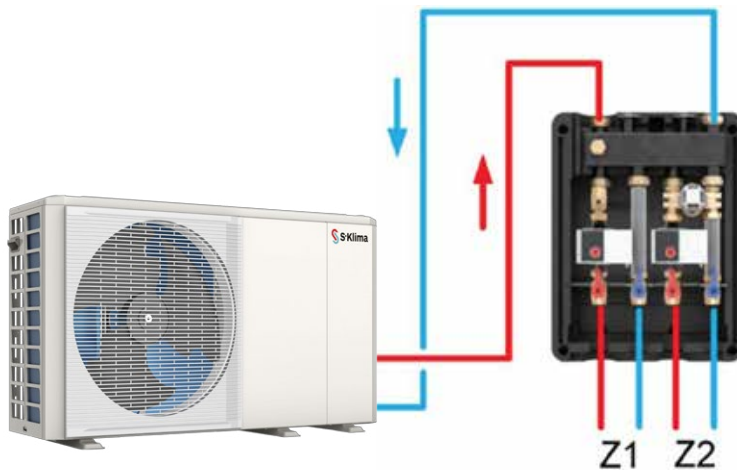


Abbildung 64: Hydraulik, Sekundärkreis-Set STS-PG

Hinweis

Bei Anlagen mit gemischter Temperaturzone 2 den mitgelieferten Temperaturfühler an der Vorlaufleitung von Zone 2 des STS-PG-HTLT installieren.

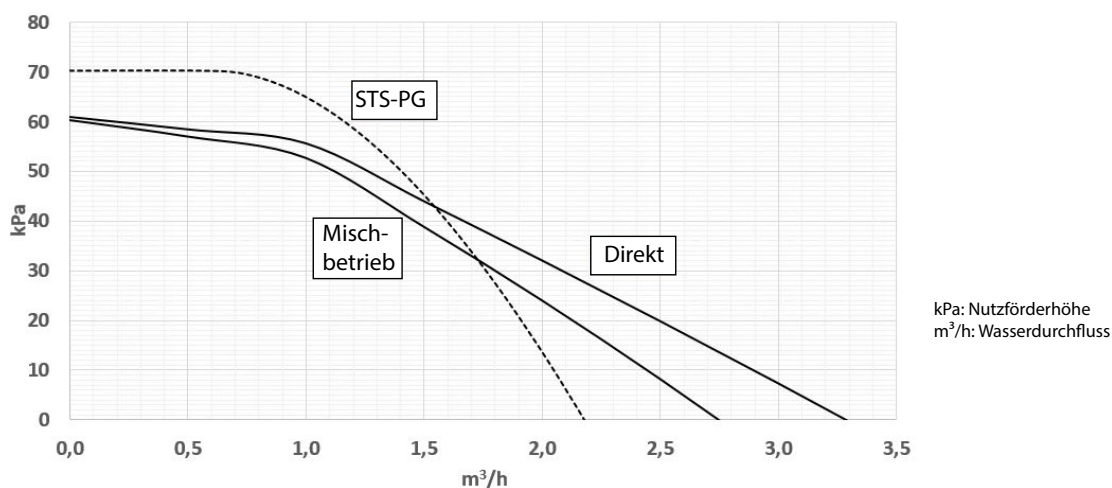


Abbildung 65: Pumpenkennlinien Sekundärkreis-Set STS-PG

Hinweis

Die Umwälzpumpen des Bausatzes für 2 Temperaturzonen können mit 3 Kurven bei konstanter Geschwindigkeit oder mit 3 Kurven bei proportionalen Druckverlusten eingestellt werden. Die dargestellte Kurve repräsentiert den Betrieb mit der Grenzkurve bei konstanter Drehzahl.

Elektrische Daten

STS-PG-HTLT/2HT - Umwälzpumpe

F.L.I.	W	90
F.L.A.	mA	880

Abmessungen

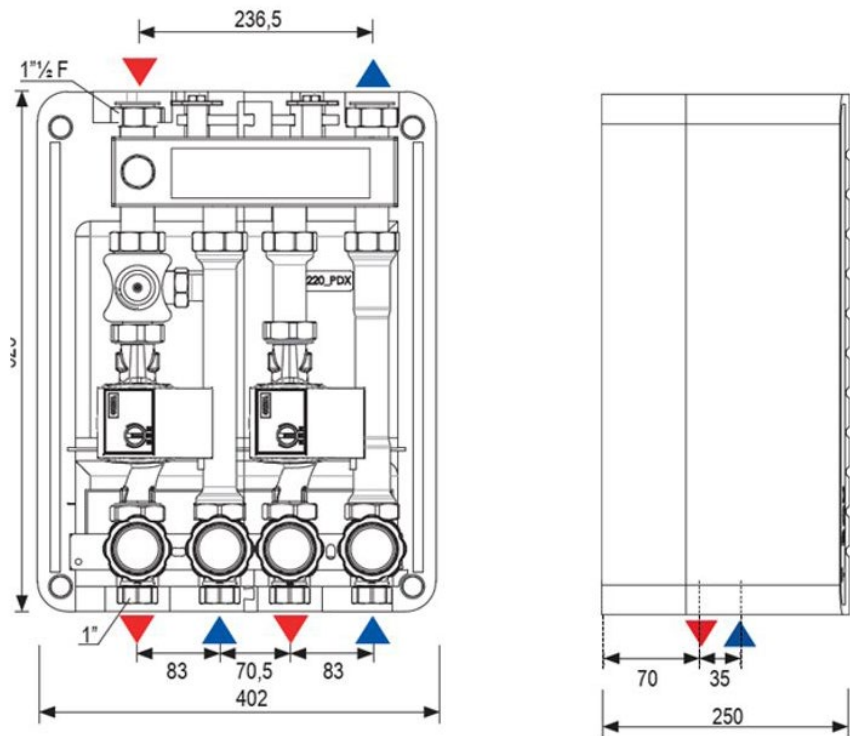


Abbildung 66: Abmessungen Sekundärkreis-Set STS-PG

13.10 Sekundärkreis-Set STS-SKS-1

Sekundärkreis-Set zur verbraucherseitigen Speisung einer Temperaturzone mit primärseitigen und sekundärseitigen 1“-Anschlüssen.

Das Set besteht aus folgenden Komponenten:

- Blechgehäuse mit Öffnungen zur Wandmontage
- hydraulische Weiche (Nutzvolumen 1 l)
- Umwälzpumpe
- Anschlussleitungen

Bestellcode	Fördermenge max.	Förderhöhe max.
STS-SKS-1	1,0 l/s	76 kPa

Hydraulik und Pumpenkennlinie

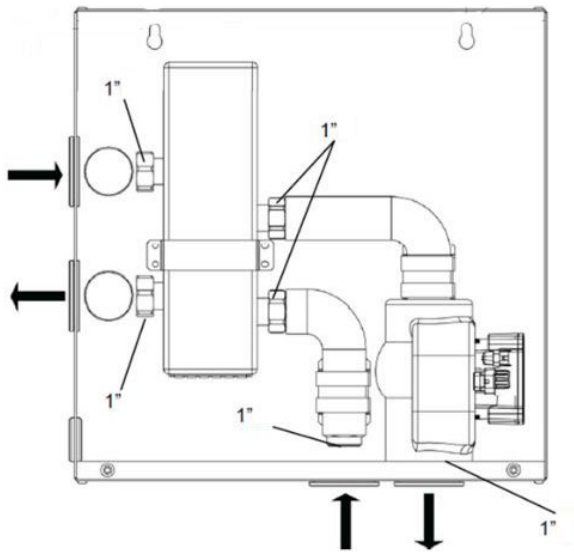


Abbildung 67: Hydraulik, Sekundärkreis-Set STS-SKS-1

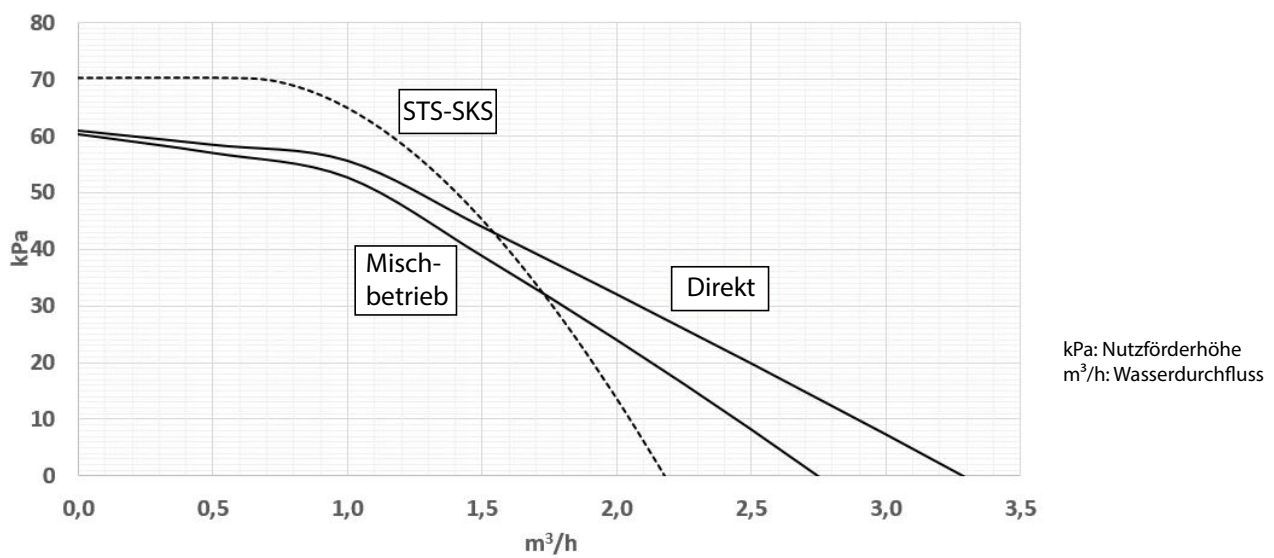


Abbildung 68: Pumpenkennlinie, Sekundärkreis-Set STS-SKS-1

Elektrische Daten

STS-SKS-1 - Umwälzpumpe

F.L.I.	W	60
F.L.A.	mA	580

13.11 Hydraulische Weiche STS-HW

Die hydraulische Weiche dient zur Trennung des Primärkreislaufs und Sekundärkreislaufs.

		STS-HW-1	STS-HW-50	STS-HW-100
Energieeffizienzklasse	-		B	
Max. Durchflussmenge	l/s	0,47	-	-
Wärmeverlust	W/K	1,13	1,40	1,78
Nutzvolumen	l	0,7	45,3	45,3
Max. Temperatur	°C	+120	+80	+80
Max. Betriebsdruck	bar		6	
Material	-	Kohlenstoffstahl		
Isolierung: Material / Stärke	-/mm	PS/30	PU/30	PU/30
Leergewicht	kg	3	20	24,5
Anzahl Anschlusspaare	Stk.	1	2	2
Lieferumfang	-	Wandhalterung	4 Kappen* + Dichtungen, Wandhalterung	4 Kappen* + Dichtungen, Wandhalterung
Montageart	-	Wandmontage	Wandmontage	Wandmontage, Bodenmontage

PU = Polyurethan / PS = Polystyrol

*Kappen für nicht verwendete Anschlüsse

Abmessungen und Übersicht

STS-HW-1

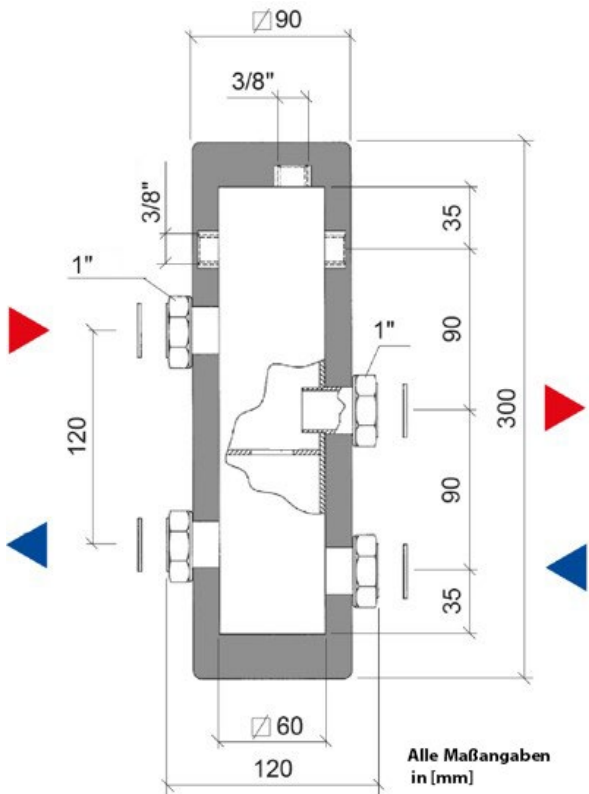


Abbildung 69: Abmessungen, Hydraulische Weiche STS-HW-1

STS-HW-50

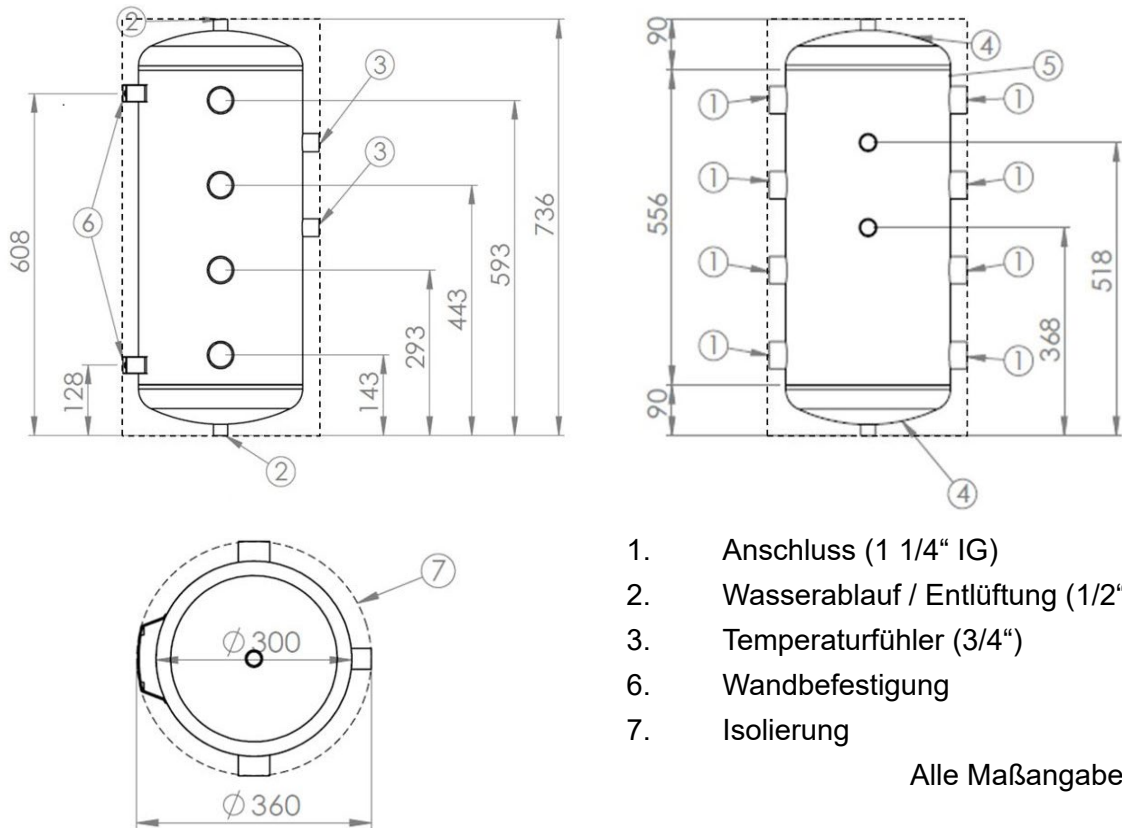


Abbildung 70: Abmessungen, Hydraulische Weiche STS-HW-50

STS-HW-100

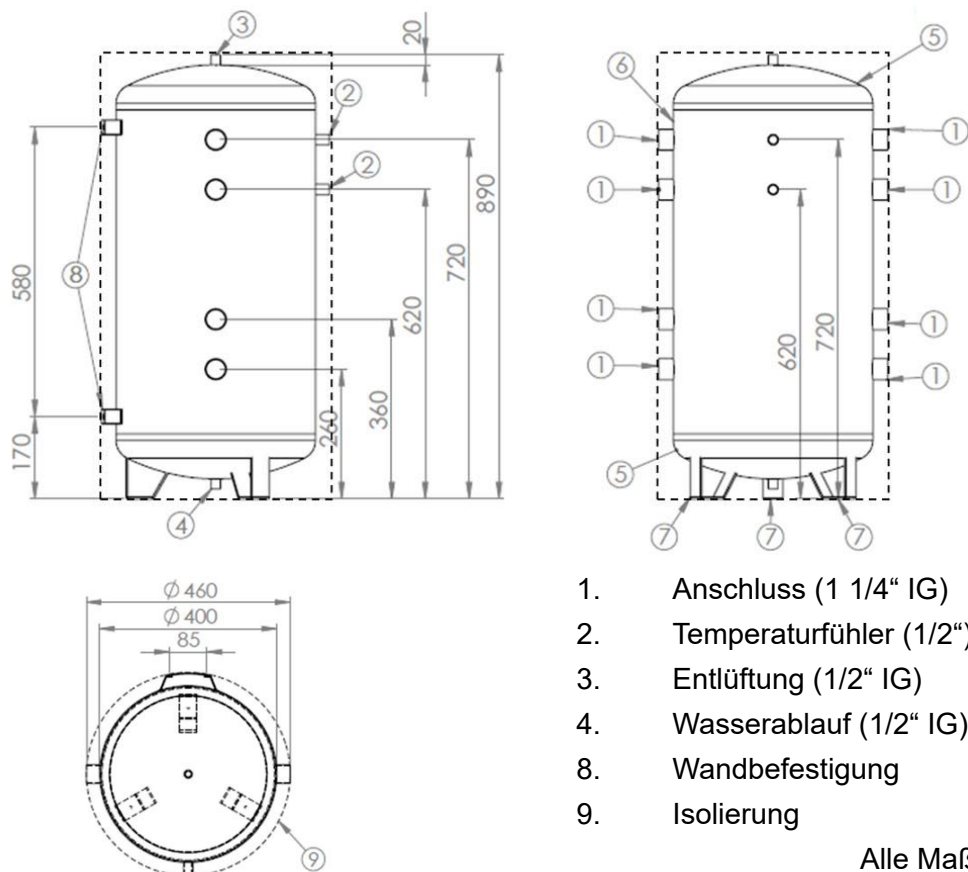
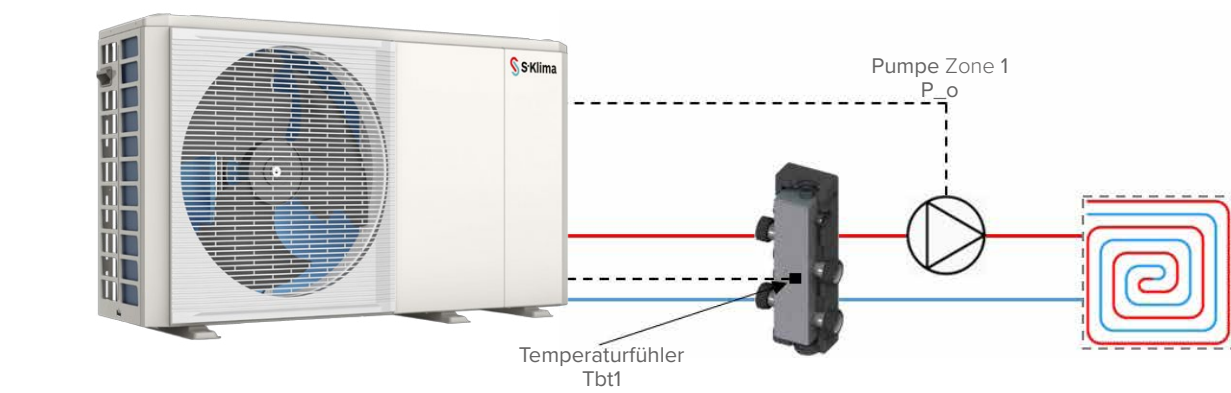


Abbildung 71: Abmessungen, Hydraulische Weiche STS-HW-100

Hydraulik

Der Einsatz einer hydraulischen Weiche erfordert die Installation einer Umwälzpumpe für den Sekundärkreislauf (P_o), die von der Wärmepumpe gesteuert wird.



Kompatibilität

Bestellcode	kompatibel mit
STS-HW-1	SAS45-160RN3A
	SAS120-160RS3A
STS-HW-50	SAS45-160RN3A
	SAS120-160RS3A
STS-HW-100	SAS45-160RN3A
	SAS120-160RS3A

13.12 Wassertank STS-WS

Der Wassertank wird unter der Wärmepumpe installiert und dient zur Vergrößerung des Volumens im Primärkreislaufs.

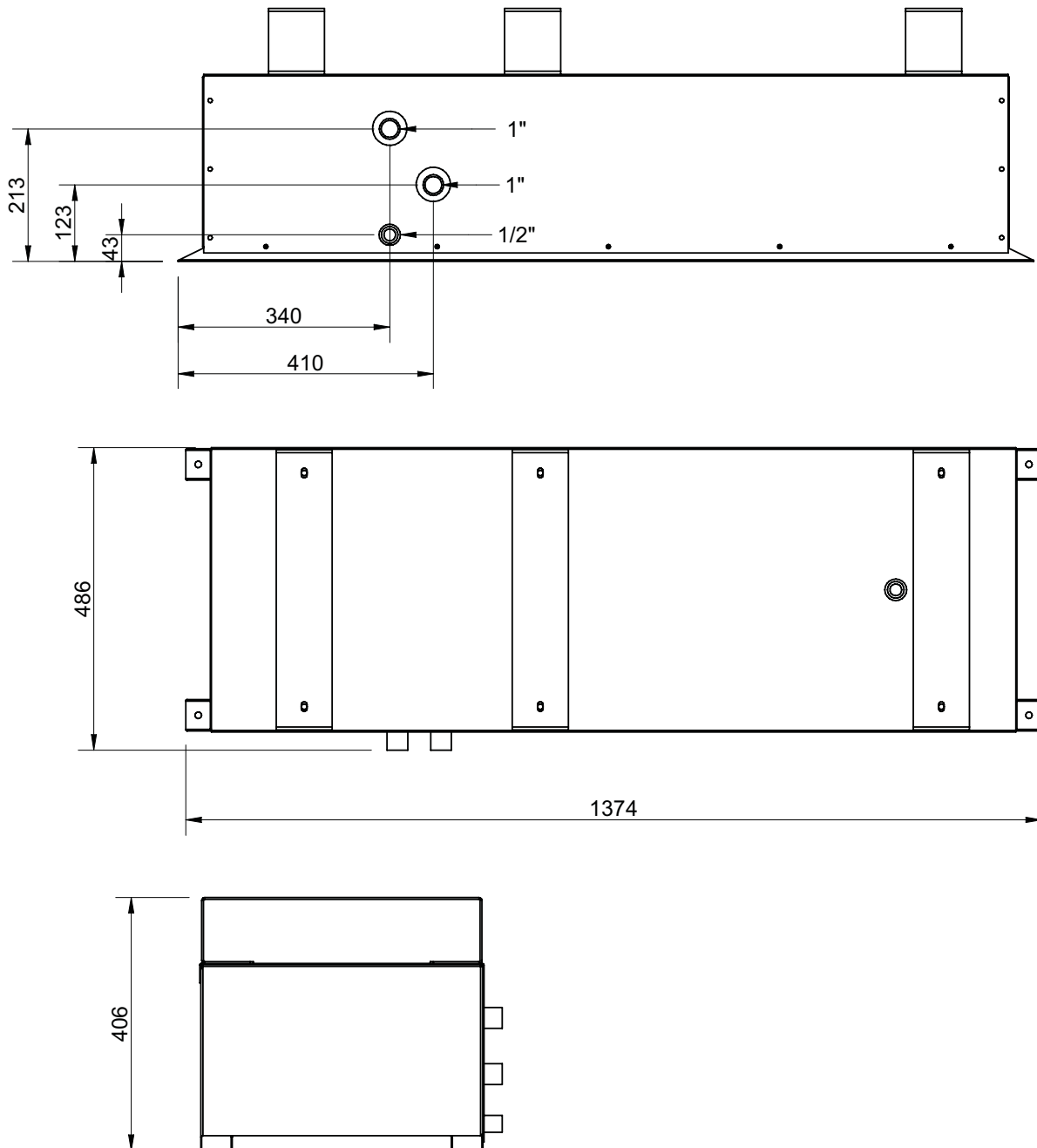
Hinweis

Zum Anschluss des Wassertanks an die Wärmepumpe ist ein Schlauchsatz STS-VS erforderlich.

		STS-WS-30	STS-WS-70
Energieeffizienzklasse	-	A	
Wärmeverlust	W/K	0,38	0,48
Nutzvolumen	l	45	79
Max. Temperatur	°C	+80	
Max. Betriebsdruck	bar	6	
Material	-	Stahl DD11	
Leergewicht	kg	53,5	67,5
Betriebsgewicht	kg	98,3	146,5

Abmessungen

STS-WS-30



Alle Maßangaben in [mm]

Abbildung 72: Abmessungen Wassertank STS-WS-30

STS-WS-70

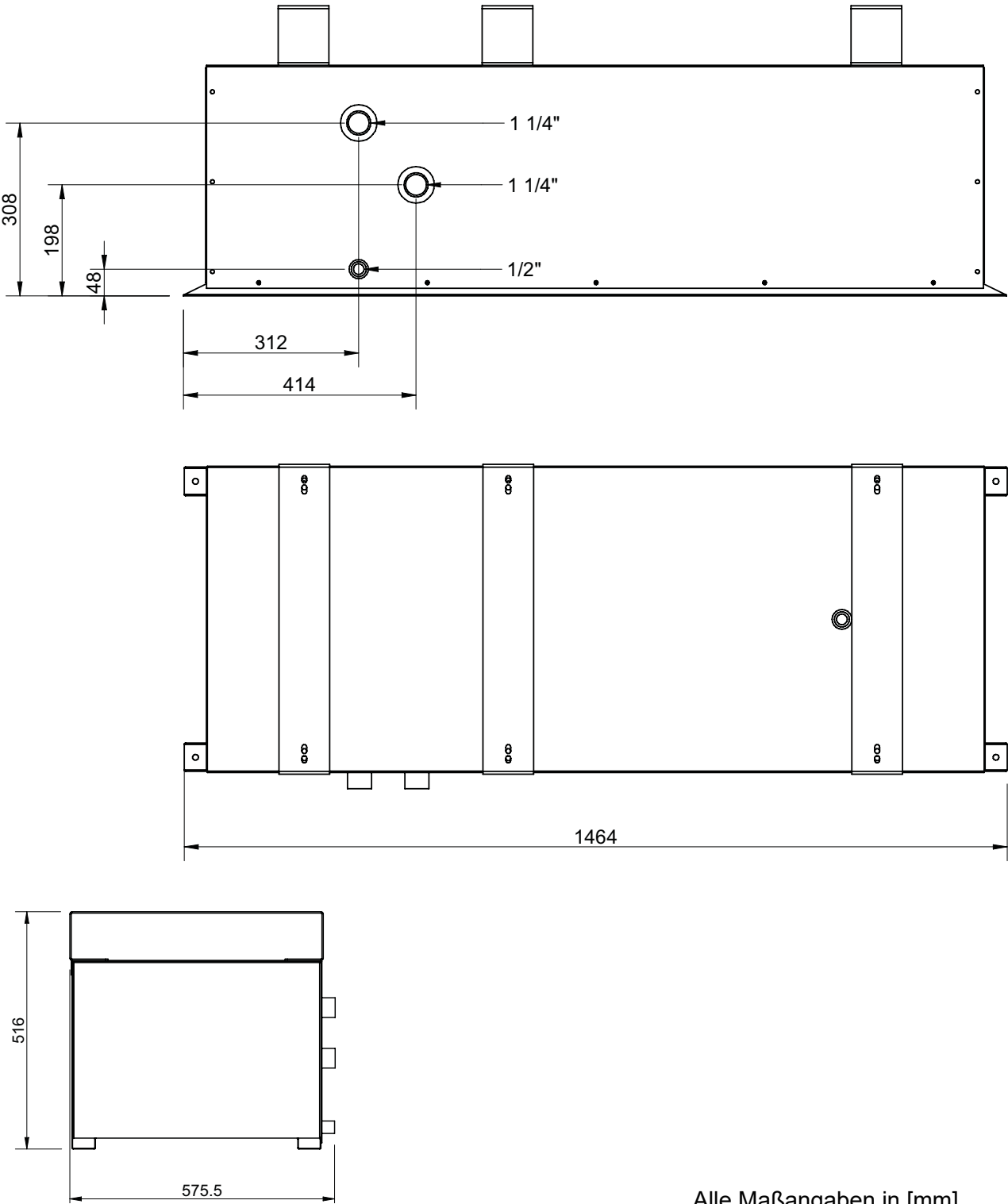


Abbildung 73: Abmessungen Wassertank STS-WS-70

Anschlusschema Hydraulik

Heizen/Kühlen

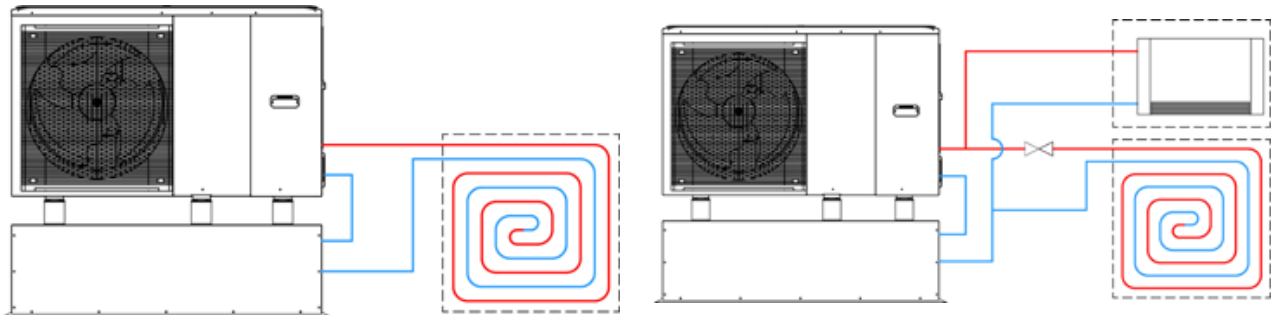


Abbildung 74: Anschlusschema Wassertank, Heizen/Kühlen

Heizen/Kühlen + Brauchwarmwasser-Erzeugung

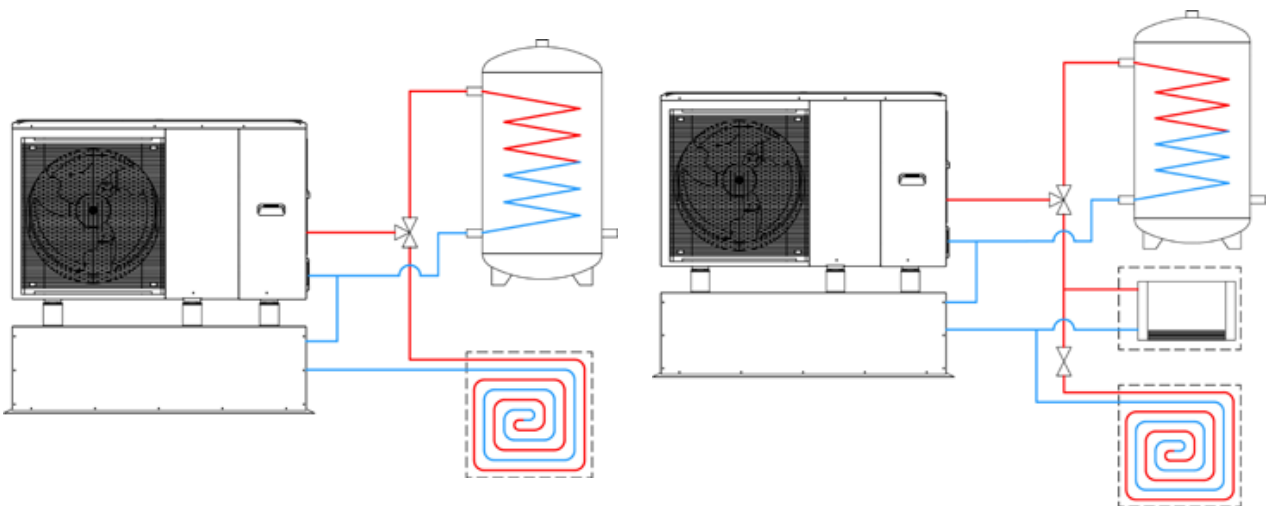


Abbildung 75: Anschlusschema Wassertank, Heizen/Kühlen und Brauchwarmwasser-Erzeugung

Kompatibilität

Bestellcode	kompatibel mit
STS-WS-30	SAS45-64RN3A
	STS-VS-A
STS-WS-70	SAS82-160RN3A, SAS120-160RS3A
	STS-VS-BC

13.13 Temperaturfühler STS-TS

Der Temperaturfühler kann für folgende Aufgaben eingesetzt werden:

- Tsolar: Solarthermie
- T1: zusätzliche Wärmequelle
- T5: Brauchwarmwasser-Speicher
- Tw2 zweite Temperaturzone
- Tbt1/2 hydraulische Weiche

Hinweis

Es befindet sich ein Temperaturfühler STS-TS-1 im Lieferumfang der Wärmepumpe.

		STS-TS-1	STS-TS-3
Kabellänge	m	10	30
Abmessungen der Kugel	mm	6x24	
NTC-Fühler (5 °C)	kΩ	17,6	
Einsatzbereich	°C	-3 bis +105	
Widerstandsisolierung	MΩ	100	
Spannungsisolierung	V	1.800	
Schutzart	IP	67	

13.14 Sekundärkreispumpe STS-SKP

Selbstregelnde Umwälzpumpe mit variabler Drehzahl für den Sekundärkreislauf mit normaler oder höherer Förderhöhe.

Bestellcode	Fördermenge max.	Förderhöhe max.
STS-SKP1	1,0 l/s	70 kPa
STS-SKP2	1,6 l/s	105 kPa

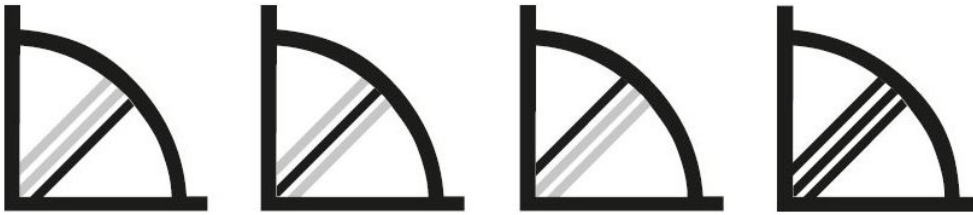
Die Pumpe verfügt über drei verschiedene Regulierungsarten, die bei der Erstinbetriebnahme eingestellt werden:

Regulierung bei konstanter Drehzahl

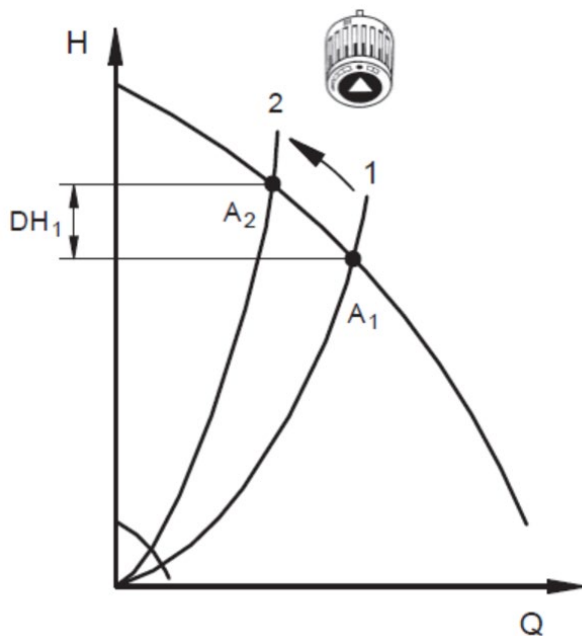


Die Pumpe arbeitet mit konstanter Drehzahl nach einer von insgesamt 3 voreingestellten Betriebskurven.

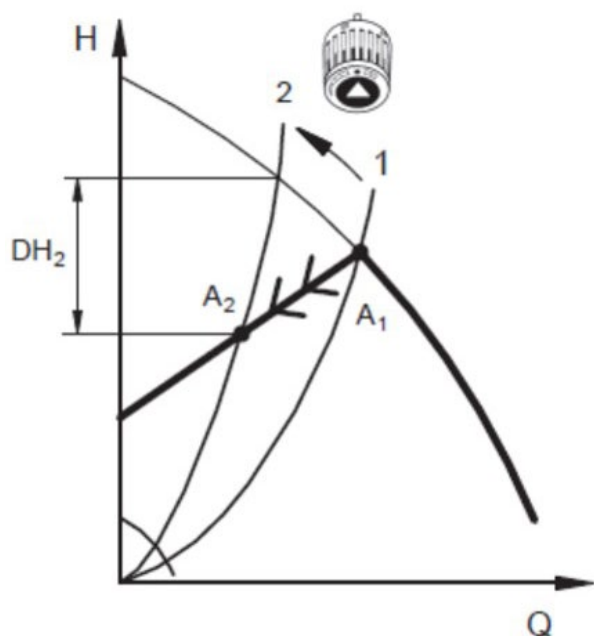
Regulierung mit proportionaler Förderhöhe



Es wird eine Betriebskurve eingestellt, bei der die Pumpe bei abnehmender Heizlast in der Anlage die Förderhöhe reduziert oder sie bei steigender Last erhöht, sodass Energie gespart und ein geräuschärmerer Betrieb sichergestellt wird. Es ist möglich, zwischen drei voreingestellten Kurven zu wählen. Es empfiehlt sich, diese Regulierungsart zu verwenden, wenn die Verteilung an Endgeräte oder Radiatoren erfolgt.



Regelung mit Standardpumpe
Die Förderhöhe wird um DH_1 erhöht.

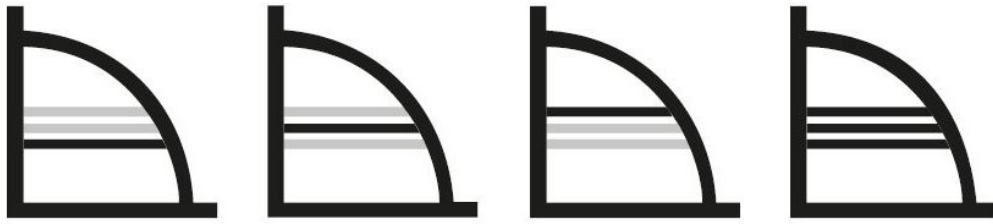


Regelung mit proportionaler Förderhöhe
Die Förderhöhe wird um DH_2 reduziert.

Beispiel:

Im täglichen Heizbetrieb kann sich die Wärmelast verringern, z. B. aufgrund der vorhandenen Sonneneinstrahlung. Die Ventile des Verteilersystems werden geschlossen und die Druckverluste der Anlage gehen von A_1 nach A_2 .

Regulierung mit konstanter Förderhöhe



Es wird eine Kurve mit konstanter Förderhöhe eingestellt, welche die Pumpe unabhängig von den Schwankungen der Heizlast in der Anlage beibehält. Es ist möglich, zwischen drei voreingestellten Kurven zu wählen, und es ist ratsam, diese Regulierungsart zu verwenden, wenn die Verteilung eine Fußbodenheizung ist.

Für das STS-SKP1-Zubehör ist es alternativ möglich, Logik 2 oder 3 zu verwenden, jedoch mit der AUTOADAPT-Funktion, bei der die Pumpenlogik automatisch zwischen einer Kurve und einer anderen umschaltet, um die Leistung konstant zu halten oder den Lastanforderungen der Anlage zu folgen.

STS-SKP2 verfügt nicht über diese Funktion. Die Umwälzpumpe STS-ZP hat hingegen eine feste Drehzahl mit 3 wählbaren Drehzahlen und kann für die Zirkulation von Brauchwarmwasser verwendet werden.

Elektrische Daten

STS-SKP1	F.L.I.	W	52
	F.L.A.	mA	520
STS-SKP2	F.L.I.	W	140
	F.L.A.	mA	1.100

Pumpenkennlinie

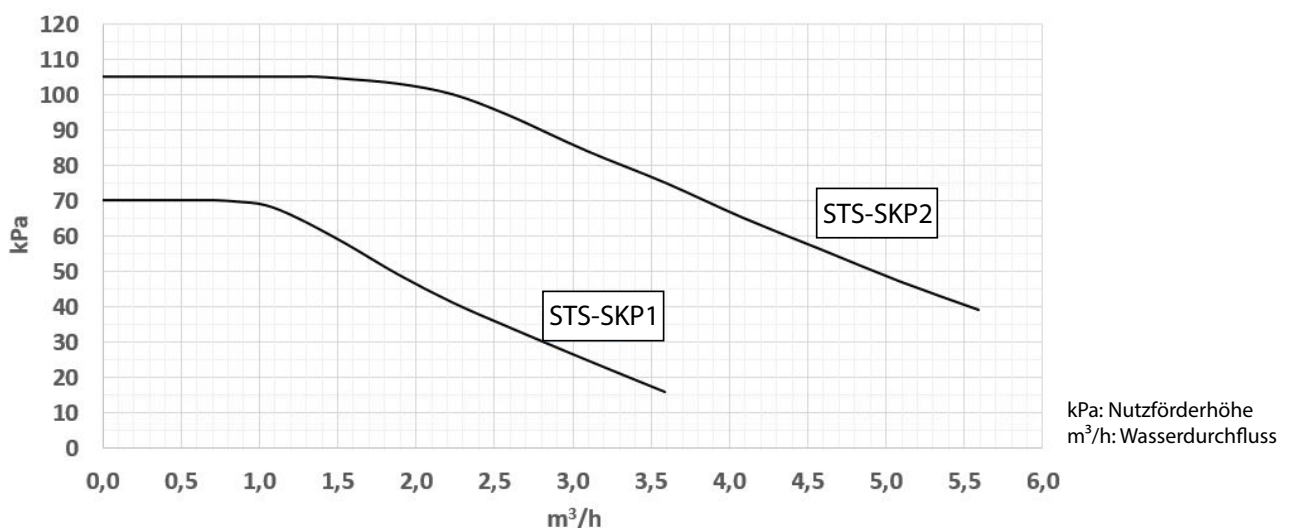


Abbildung 76: Pumpenkennlinien Sekundärkreispumpen STS-SKP

13.15 Brauchwarmwasser-Zirkulationspumpe STS-ZP

3-stufige Zirkulationspumpe im Brauchwarmwasser-Speicher zur schnellen Bereitstellung von Brauchwarmwasser.

Elektrische Daten

STS-ZP	F.L.I.	W	76
	F.L.A.	mA	330

Pumpenkennlinie

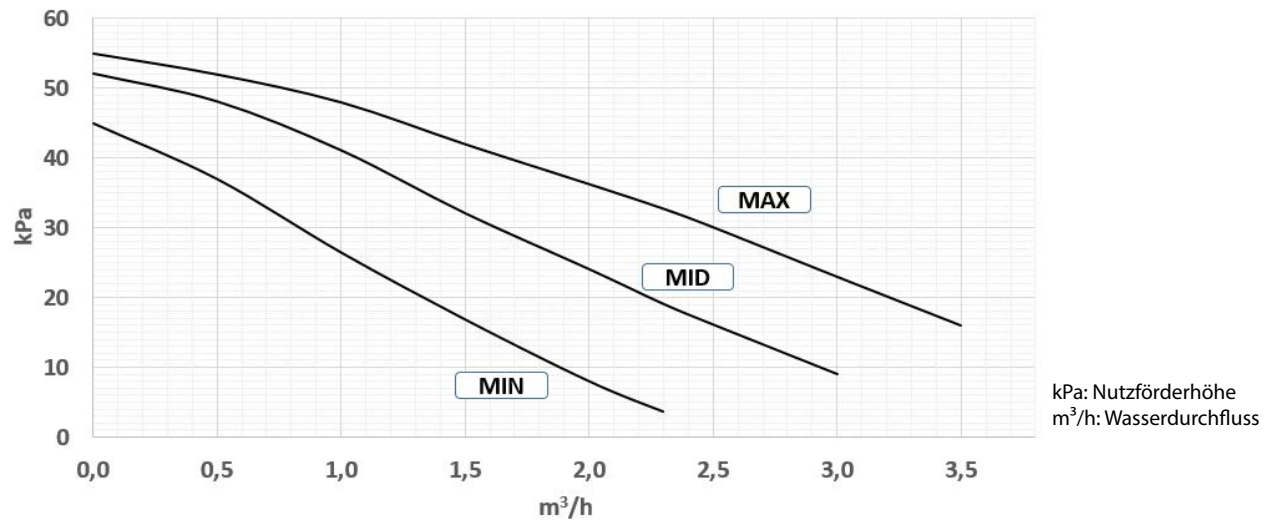


Abbildung 77: Pumpenkennlinien, Brauchwarmwasser-Zirkulationspumpe STS-ZP

13.16 Elektrische Zusatzheizung STS-EH

Die dreistufige Zusatzheizung kann als Backup für die Wärmepumpe eingesetzt werden. Ebenso stellt sie beim Betrieb mit niedrigen Außentemperaturen eine zusätzliche Heizkapazität bereit.

Die Heizung besteht aus folgenden Komponenten:

- Gehäuse aus lackiertem Stahl
- Heizwiderstand
- 1 1/4“-Anschlüsse
- Sicherheitsthermostat mit automatischer Rückstellung (+ 85°C)
- Sicherheitsthermostat mit ohne automatische Rückstellung (+ 95°C)
- Sicherheitsfernschalter
- NTC-Wassertemperaturfühler mit Kabel (10 m)
- Sicherungen
- Fernbedienungschalter

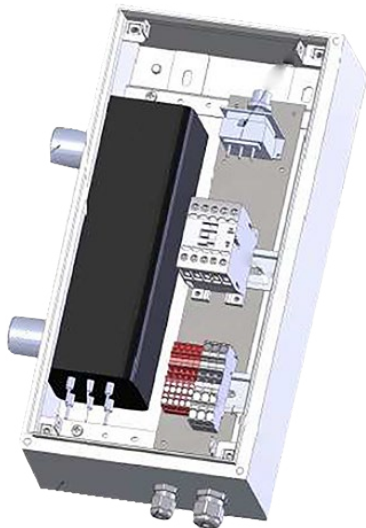


Abbildung 78: Elektrische Zusatzheizung STS-EH

Hinweis

Zur Installation einer elektrischen Zusatzheizung ist ein Temperaturfühler STS-TS-1 erforderlich.

Leistungsstufen

Die Zusatzheizungen haben folgende Leistungsstufen:

- STS-EH-60-1 (einphasig): 2/4/6 kW
- STS-EH-90-1 (dreiphasig): 3/6/9 kW

Kompatibilität

Bestellcode	kompatibel mit
STS-EH-60-1	SAS45-160RN3A
STS-EH-90-3	SAS120-160RS3A

13.17 Frostschutzventil STS-FSV

Das Ventilset schützt das System vor Frost, indem das Anlagenwasser abgelassen wird. Sinkt die Wassertemperatur unter 3 °C (+/- 1 K) öffnet sich das Ventil und lässt das Wasser ab. Steigt die Wassertemperatur auf über 4 °C (+/- 1 K) schließt es sich wieder.

Es kann sich kein Eis im geschlossenen System bilden. So wird ein Schaden am System auch ohne den Einsatz von Glykol verhindert.

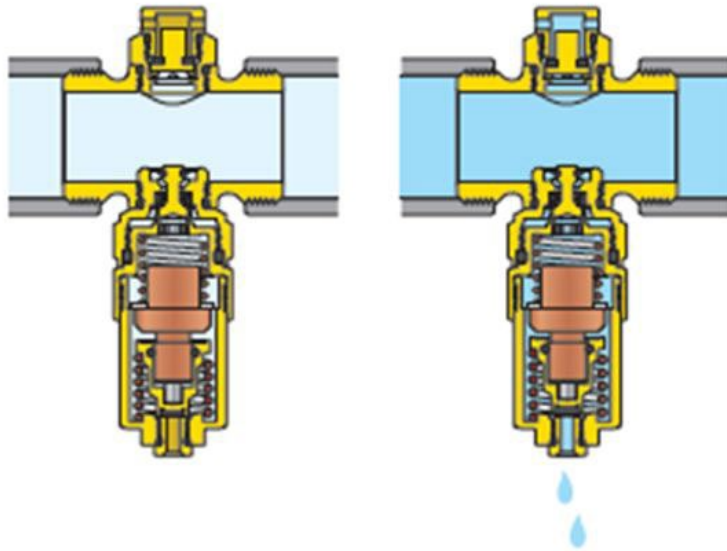


Abbildung 79: Frostschutzventil STS-FSV

Bei einer Außentemperatur von -5 °C beträgt die Fördermenge des Ventils 0,5 l/h (-10 °C = 1 l/h).

Hinweis

Bei der Verwendung des Frostschutzventils darf sich kein Glykologemisch in der Anlage befinden.

		STS-FSV-A	STS-FSV-B
Max. Betriebsdruck	bar	10	
Einsatzgrenzen Wasser	°C	0 bis +65	
Einsatzgrenzen Luft	°C	-30 bis +60	
SAS45-64	m³/h	55	
SAS82-160	m³/h	70	

Anschlusschema Hydraulik

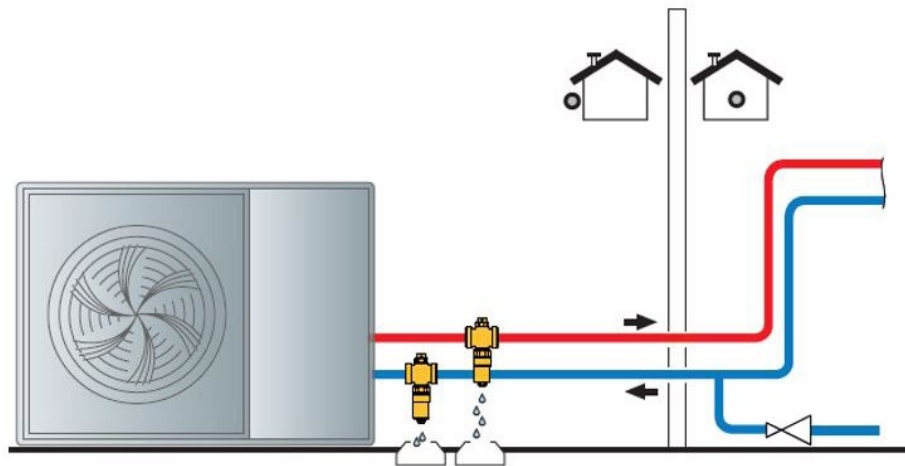


Abbildung 80: Anschlusschema Frostschutzventil STS-FSV

Hinweis
Die Ventile müssen im Freien, in vertikaler Position und sowohl im Vor- als auch im Rücklauf der Anlage installiert werden.

Abmessungen

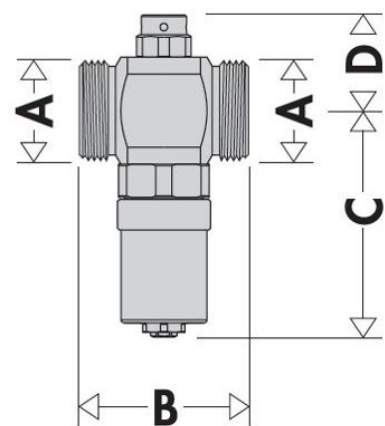


Abbildung 81: Abmessungen Frostschutzvetil STS-FSV

	SAS45-64	SAS82-160
A	1"	1 1/4"
B	52 mm	59 mm
C	78,6 mm	83 mm
D	32 mm	36 mm

Kompatibilität

Bestellcode	kompatibel mit
STS-FSV-A	SAS45-64
STS-FSV-B	SAS82-160

13.18 Kondensatwanne STS-KW

Lackierte Kunststoffkondensatwanne in RAL 9001, mit integrierter Heizmatte (100 W / 230 VAC). Die Heizmatte wird über einen automatischen Thermostat gesteuert, damit das Kondensat auch unter der Frostgrenze abgeführt werden kann.

Zusätzlich zur Wanne werden drei Halterungen inkl. Montagematerial mitgeliefert zur Montage der Wärmepumpe.

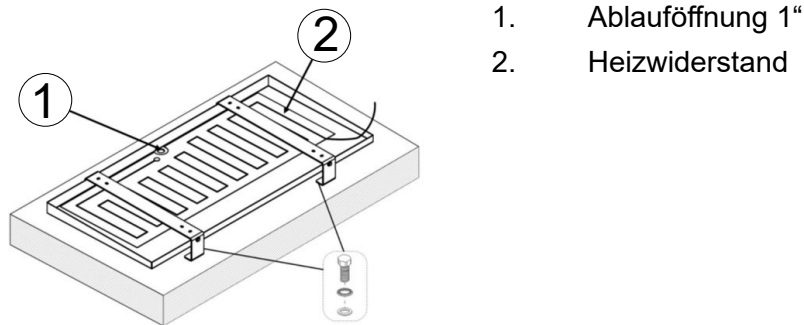
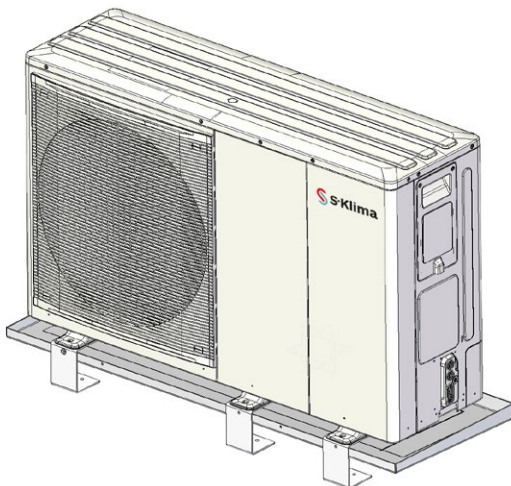
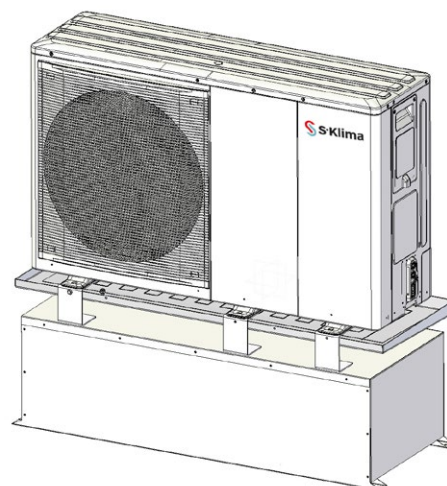


Abbildung 83: Kondensatwanne STS-KW

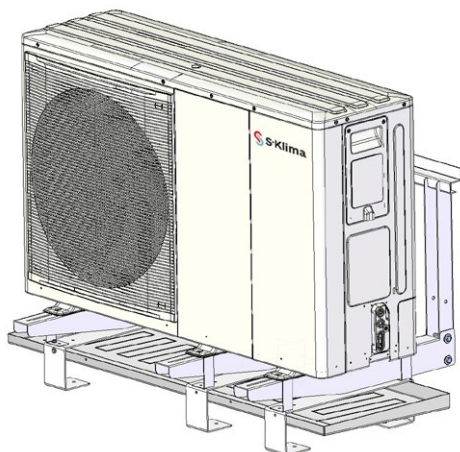
Montagevarianten



Unter der Wärmepumpe

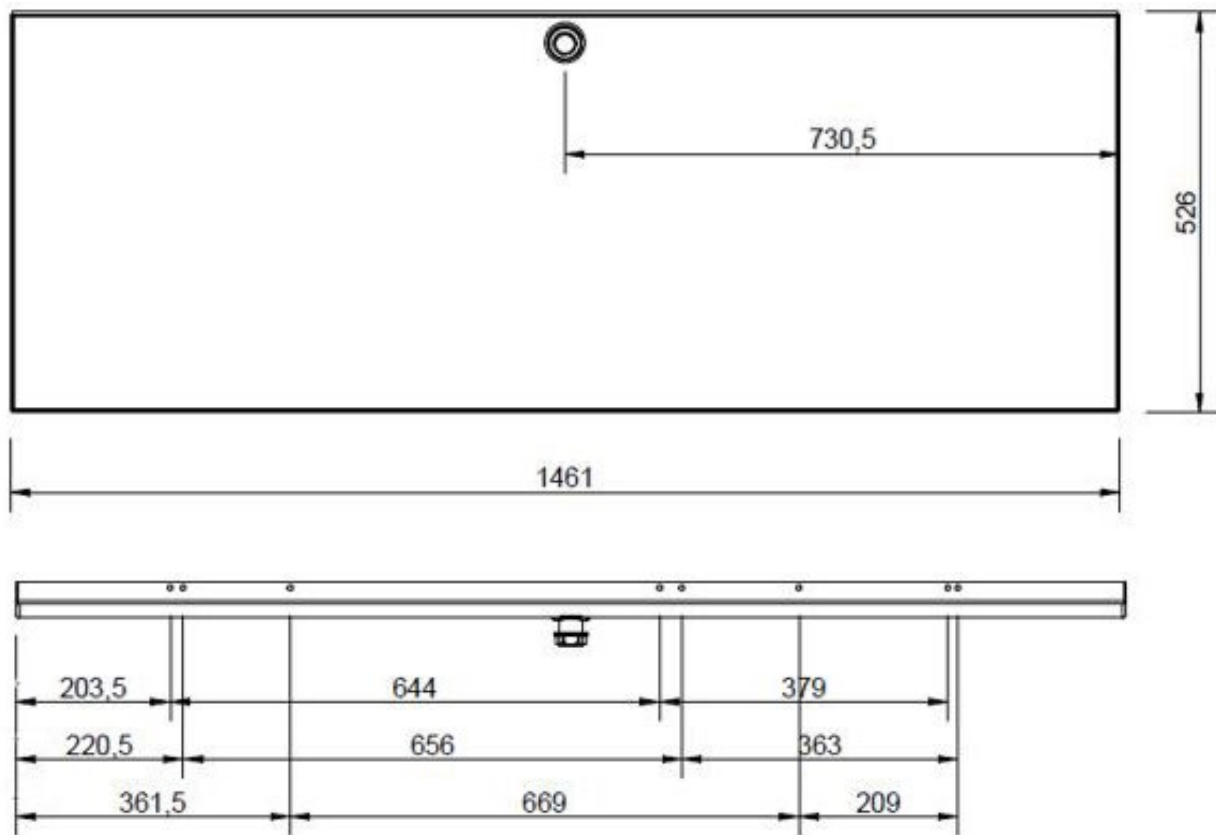


Auf dem Wassertank



Wandmontage

Abmessungen



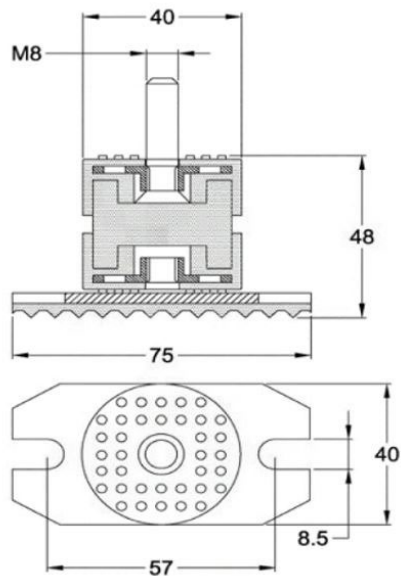
Alle Maßangaben in [mm]

Abbildung 84: Abmessungen Kondensatwanne STS-KW

13.19 Schwingungsdämpfer-Set STS-SD

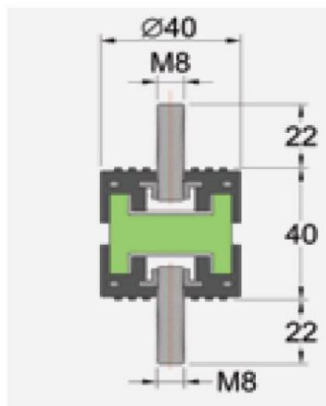
Schwingungsdämpfer, welche an jedem der 6 Auflagepunkte der Wärmepumpe installiert werden müssen, um Schwingungen und Vibrationen zu reduzieren. Die Schwingungsdämpfer sind in zwei Ausführungen erhältlich:

- STS-SD-AB/C - Schwingungsdämpfer zur Installation am Boden



Alle Maßangaben in [mm]

- STS-SDWK-AB/C - Schwingungsdämpfer zur Installation auf der Wandkonsole, dem Wasserspeicher oder der Kondensatwanne



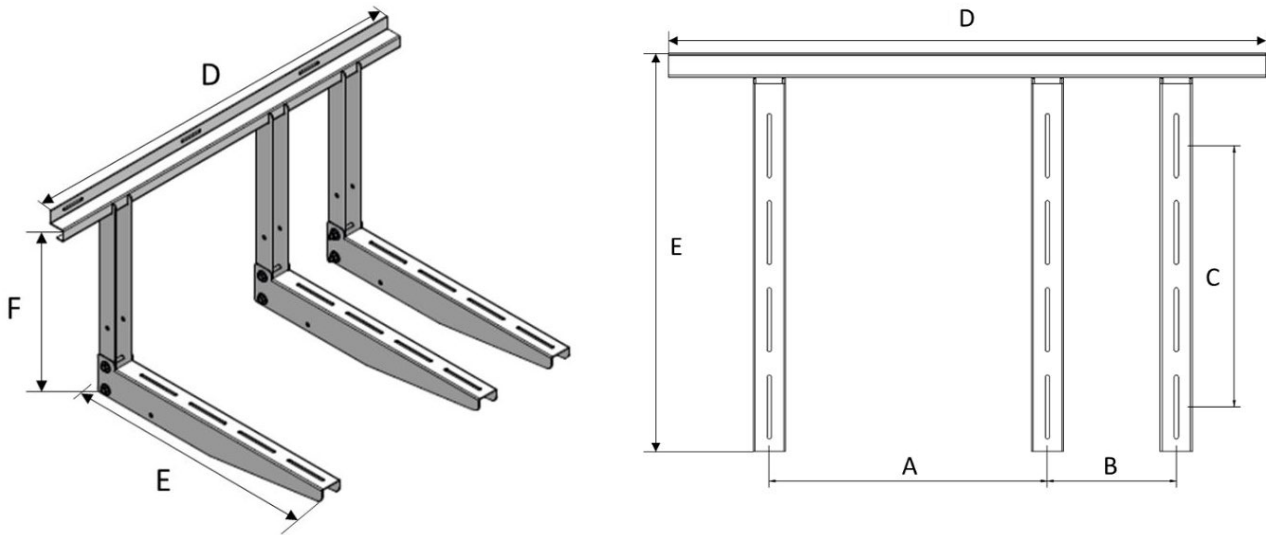
Alle Maßangaben in [mm]

Kompatibilität

Bestellcode	kompatibel mit
STS-SD-AB	SAS45-160RN3, SAS120-160RS3
	STS-WK
STS-SDWK-AB	STS-KW
	STS-WS-30, STS-WS-70

13.20 Wandkonsole STS-WK

Die Wandkonsole besteht aus verzinktem Stahl mit Pulverbeschichtung und ist für die Außeninstallation vorgesehen. Sie ist mit drei verstellbaren Auslegern ausgestattet, die mit max. 200 kg belastet werden dürfen.



		SAS45-64	SAS82-160
A	mm	644	656
B	mm	379	363
C	mm	375	469
D	mm	-	1.200
E	mm	-	800
F	mm	-	600

14 Konformitätserklärung

Die Luft-Wasser-Wärmepumpen der Serie SAS erfüllen alle relevanten Richtlinien und Normen. Die EU-Konformitätserklärung liegt dem Gerät bei Auslieferung bei.

Mehr Informationen
erhalten Sie unter
www.s-klima.de

