

Planungsunterlage für die Fachkraft

SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2

Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe in Splitausführung



SAS 4 ... 13-2 ASE
SAS 4 ... 13-2 ASB
SAS 4 ... 13-2 ASM
SAS 4 ... 13-2 ASMS

Inhaltsverzeichnis

1	Junkers Luft-Wasser-Wärmepumpen in Splitausführung	5
1.1	Merkmale und Besonderheiten	5
1.2	Produktübersicht	6
2	Anlagenbeispiele	7
2.1	SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASM mit Bypass, ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis	7
2.1.1	Anwendungsbereich	7
2.1.2	Anlagenkomponenten	7
2.1.3	Funktionsbeschreibung	8
2.2	SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASM mit Pufferspeicher, ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis	10
2.2.1	Anwendungsbereich	10
2.2.2	Anlagenkomponenten	10
2.2.3	Funktionsbeschreibung	11
2.3	SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASMS mit Pufferspeicher, ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis	12
2.3.1	Anwendungsbereich	13
2.3.2	Anlagenkomponenten	13
2.3.3	Funktionsbeschreibung	13
2.4	SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASE, Warmwasserspeicher SW ...-1, mit Bypass, ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis	15
2.4.1	Anwendungsbereich	15
2.4.2	Anlagenkomponenten	15
2.4.3	Funktionsbeschreibung	16
2.5	SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASE, Pufferspeicher PSW...-5, Warmwasserspeicher SW ...-1, ein ungemischter und ein gemischter Heizkreis	18
2.5.1	Anwendungsbereich	18
2.5.2	Anlagenkomponenten	18
2.5.3	Funktionsbeschreibung	19
2.6	SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASE, bivalenter Warmwasserspeicher, thermische Solaranlage, ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis	21
2.6.1	Anwendungsbereich	22
2.6.2	Anlagenkomponenten	22
2.6.3	Funktionsbeschreibung	22
2.7	SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASB, Gas-Brennwertgerät, Warmwasserspeicher für Wärmepumpen, ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis	24
2.7.1	Anwendungsbereich	25
2.7.2	Anlagenkomponenten	25
2.7.3	Funktionsbeschreibung	25
2.8	SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASB, Gas-Brennwertgerät, Warmwasserspeicher, Pufferspeicher für Wärmepumpen, ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreise	27
2.8.1	Anwendungsbereich	27
2.8.2	Anlagenkomponenten	27
2.8.3	Funktionsbeschreibung	28
2.9	SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASB, Gas-Brennwertgerät, Pufferspeicher, Warmwasserspeicher, ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis	30
2.9.1	Anwendungsbereich	31
2.9.2	Anlagenkomponenten	31
2.9.3	Funktionsbeschreibung	31
3	Grundlagen	33
3.1	Funktionsweise von Wärmepumpen	33
3.2	Wirkungsgrad, Leistungszahl und Jahresarbeitszahl	35
3.2.1	Wirkungsgrad	35
3.2.2	Leistungszahl	35
3.2.3	Beispiel zur Berechnung der Leistungszahl über die Temperaturdifferenz	35
3.2.4	Vergleich von Leistungszahlen verschiedener Wärmepumpen nach DIN EN 14511	36
3.2.5	Vergleich verschiedener Wärmepumpen nach DIN EN 14825	36
3.2.6	Jahresarbeitszahl	36
3.2.7	Aufwandszahl	36
3.2.8	Konsequenzen für die Anlagenplanung	36
4	Komponenten der Wärmepumpenanlage	37
4.1	Außeneinheit (ODU Split)	37
4.1.1	Lieferumfang/Geräteübersicht	37
4.1.2	Abmessungen und Anschlüsse	38
4.1.3	Technische Daten Außeneinheit (ODU Split)	40
4.2	Inneneinheit	42
4.2.1	Lieferumfang	42
4.2.2	Geräteübersicht	44
4.2.3	Abmessungen und Anschlüsse	45
4.2.4	Technische Daten Inneneinheit	48
4.3	Betriebsbereich	50
4.4	Produktdaten zum Energieverbrauch SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2	51
4.5	Angaben zum Kältemittel	52
4.6	Leistungskurven SAS 4 ... 13-2	53
4.7	Elektrischer Anschluss	58
4.7.1	400 V~ 3N Inneneinheit mit 230 V~ 1N Außeneinheit	58
4.7.2	400 V~ 3N Inneneinheit mit 400 V~ 3N Außeneinheit	60

4.7.3	Installationsmodul SEC 20, in der Inneneinheit mit integriertem elektrischen Zuheizer (ASE 6/ASE 13)	61	5.6	Aufstellung der Außeneinheit ODU Split	94
4.7.4	CAN-BUS und EMS-Anschluss (ASE 6/ ASE 13)	62	5.6.1	Aufstellort	94
4.7.5	230 V~ 1N Inneneinheit mit 230 V~ 1N Außeneinheit (ODU Split 4, ODU Split 6 und ODU Split 8)	63	5.6.2	Untergrund	94
4.7.6	230 V~ 1N Inneneinheit mit 400V~ 3N Außeneinheit (ODU Split 11 und ODU Split 13)	64	5.6.3	Aufbau des Fundaments	95
4.7.7	Schaltschema des Installationsmoduls für bivalente Inneneinheit (ASB 6/ASB 13)	65	5.6.4	Kondensatschlauch	96
4.7.8	Schaltschema des Installationsmoduls, externen Zuheizer (z. B. Heizkessel) ein-/ ausschalten	66	5.6.5	Erdarbeiten	96
4.7.9	Schaltschema des Installationsmoduls, Alarm für externen Zuheizer (z. B. Heizkessel)	67	5.6.6	Elektrischer Anschluss	96
4.7.10	CAN-BUS und EMS-Anschluss (ASB 6/ ASB 13)	68	5.6.7	Luftausblas- und Luftansaugseite	96
4.8	Regelungssystem	69	5.6.8	Schall	96
4.8.1	HPC 400	70	5.6.9	Rohrverbindungen zwischen Innen- und Außeneinheit	97
4.8.2	PV-Funktion	71	5.6.10	Kältemittelleitungen und elektrische Verbindungen zwischen Innen- und Außeneinheit	98
4.8.3	Smart-Grid-Funktion	71	5.7	Aufstellung der Inneneinheit	100
4.8.4	App-Funktion	72	5.8	Anforderungen an den Schallschutz	100
4.8.5	Fernbedienung CR 10/CR 10 H	73	5.8.1	Schalltechnische Grundlagen und Begriffe	100
4.8.6	Mischermodul MM 100	75	5.8.2	Grenzwerte für Schallimmissionen innerhalb und außerhalb von Gebäuden	103
4.8.7	Solarmodul MS 100	77	5.8.3	Einfluss des Aufstellorts auf die Schall- und Schwingungsemissionen von Wärmepumpen	103
4.8.8	Modul MP 100	80	5.9	Wasseraufbereitung und Beschaffenheit – Vermeidung von Schäden in Warmwasserheizungsanlagen	104
5	Planung und Auslegung von Wärmepumpen	82	5.10	Kältemittel und Veränderungen bei Dichtheitsprüfungen	105
5.1	Vorgehensweise	82	5.11	Ermittlung des Bedarfs bei der Warmwasserbereitung	105
5.2	Mindestanlagenvolumen und Ausführung der Heizungsanlage	83	5.11.1	Definition Klein- und Großanlagen	105
5.2.1	Nur Fußboden-Heizkreis ohne Pufferspeicher, ohne Mischer	83	5.11.2	Anforderung an Trinkwassererwärmer	105
5.2.2	Nur Heizkörperheizkreis ohne Pufferspeicher, ohne Mischer	83	5.11.3	Zirkulationsleitungen	105
5.2.3	Heizungsanlage mit einem ungemischten Heizkreis und gemischten Heizkreis ohne Pufferspeicher	83			
5.2.4	Nur gemischter Heizkreis (gilt auch für Heizkreis mit Gebläsekonvektoren)	83			
5.3	Ermittlung der Gebäudeheizlast (Wärmebedarf)	84			
5.3.1	Bestehende Objekte	84			
5.3.2	Neubauten	84			
5.3.3	Zusatzleistung für Warmwasserbereitung	85			
5.3.4	Zusatzleistung für Sperrzeiten der EVU	85			
5.4	Auslegung für Kühlbetrieb	85			
5.5	Auslegung der Wärmepumpe	88			
5.5.1	Monoenergetische Betriebsweise	88			
5.5.2	Bivalente Betriebsweise	89			
5.5.3	Wärmedämmung	92			
5.5.4	Ausdehnungsgefäß	92			
5.5.5	Schwimmbadbeheizung	92			
6	Warmwasserbereitung	106			
6.1	Warmwasserspeicher für Wärmepumpen HR 200 und HR 300	107			
6.1.1	Beschreibung und Lieferumfang	107			
6.1.2	Bau- und Anschlussmaße	108			
6.1.3	Technische Daten HR 200 und HR 300	109			
6.1.4	Produktdaten zum Energieverbrauch HR 200 und HR 300	109			
6.1.5	Druckverlustdiagramme	110			
6.2	Warmwasserspeicher SW 290-1, SW 370-1, SW 400-1 und SW 450-1	111			
6.2.1	Beschreibung und Lieferumfang	111			
6.2.2	Bau- und Anschlussmaße	112			
6.2.3	Technische Daten	113			
6.2.4	Produktdaten zum Energieverbrauch SW 290-1, SW 370-1, SW 400-1 und SW 450-1	113			
6.2.5	Leistungsdiagramm	114			
6.3	Bivalente Speicher SWE 400-5 solar und SWE 500-5 solar	115			
6.3.1	Beschreibung und Lieferumfang	115			
6.3.2	Anschlussmaße und Abmessungen	116			
6.3.3	Technische Daten	117			

6.3.4	Produktdaten zum Energieverbrauch SWE 400-5 solar C/SWE 500-5 solar C und SWE 400-5 solar B/ SWE 500-5 solar B	117
6.4	Speicherauslegung in Einfamilien- häusern	118
6.4.1	Zirkulationsleitung	118
<hr/>		
7	Pufferspeicher	119
7.1	Pufferspeicher PSWK 50	119
7.1.1	Ausstattungsübersicht	119
7.1.2	Bau- und Anschlussmaße	120
7.1.3	Technische Daten	120
7.1.4	Produktdaten zum Energieverbrauch PSWK 50	120
7.2	Pufferspeicher PSW 120/200/300/500-5	121
7.2.1	Ausstattungsübersicht	121
7.2.2	Abmessungen und technische Daten PSW 120/200/300-5	122
7.2.3	Anschlussmaße und technische Daten PSW 500-5	123
7.2.4	Produktdaten zum Energieverbrauch PSW 120/200/300/500-5	124
<hr/>		
8	Bypass	125
<hr/>		
9	Anhang	128
9.1	Normen und Vorschriften	128
9.2	Energieeffizienz	130
9.3	Sicherheitshinweise	130
9.3.1	Allgemein	130
9.3.2	Hinweise zu Warmwasserspeichern für Wärmepumpen	130
9.4	Erforderliche Gewerke	131
9.5	Umrechnungstabellen	131
9.5.1	Energieeinheiten	131
9.5.2	Leistungseinheiten	131
9.6	Formelzeichen	131
9.7	Energieinhalte verschiedener Brennstoffe	132

1 Junkers Luft-Wasser-Wärmepumpen in Splitausführung

1.1 Merkmale und Besonderheiten

Ziel der deutschen Klimapolitik ist die Reduktion der Emissionen um mindestens 40 % bis 2020 und mindestens 80 % bis 2050 gegenüber 1990.

Maßnahmen der Bundesregierung, um dieses Ziel zu erreichen sind der Ausbau der erneuerbaren Energien sowie die Steigerung der Energieeffizienz.

In diesem Kontext spielt auch die Auswahl einer Heizung eine wichtige Rolle und die Wärmepumpe wird – so Branchenstudien – langfristig davon profitieren.

Besonders in Neubauten wird die Luft-Wasser-Wärmepumpe in Splitausführung, dank der flexiblen Aufstellmöglichkeiten und der immer effizienteren Geräte, Akzente setzen.

Beruhigend sicher

- Luft-Wasser-Wärmepumpen von Junkers erfüllen die Bosch Qualitätsanforderungen für höchste Funktionalität und Lebensdauer.
- Die Geräte werden im Werk geprüft und getestet.
- 24-Stunden-Hotline für alle Fragen
- Sicherheit der großen Marke: Ersatzteile und Service auch noch in 15 Jahren

In hohem Maß ökologisch

- Im Betrieb der Wärmepumpe sind ca. 75 % der Heizenergie regenerativ, bei Verwendung von „grünem Strom“ (Wind-, Wasser-, Solarenergie) bis zu 100 %.
- Keine Emission bei Betrieb
- Sehr gute Bewertung bei der EnEV

Völlig unabhängig und zukunftssicher

- Unabhängig von Öl und Gas
- Abgekoppelt von der Preisentwicklung bei Öl und Gas
- Einsparung von CO₂

Sehr wirtschaftlich

- Bis zu 50 % geringere Betriebskosten gegenüber Öl oder Gas
- Wartungsarme, langlebige Technik mit geschlossenen Kreisläufen
- Geringste laufende Kosten; keine Kosten z. B. für Brennerwartung, Filterwechsel und Schornsteinfeger
- Investitionen in Heizraum und Kamin entfallen
- Kein (finanzieller) Aufwand für die Bohrung, wie sie bei Sole-Wasser-Wärmepumpen und Wasser-Wasser-Wärmepumpen erforderlich ist.

Einfach und problemlos

- Keine Genehmigung durch Umweltbehörden erforderlich
- Keine besonderen Anforderungen an die Grundstücksgröße
- Die Anfertigung eines Fundaments für die Außeneinheit und das Ziehen eines Grabens für die Versorgungsleitungen sind Maßnahmen, die auf dem Grundstück erfolgen müssen.

Geprüfte Qualität

- Junkers Split-Wärmepumpen erfüllen die Qualitätsanforderungen des EHPA Gütesiegels und garantieren effiziente Jahresarbeitszahlen.



Bild 1 EHPA Gütesiegel

Förderung

- Wer in eine neue Heiztechnik investiert, spart zukünftig Jahr für Jahr teure Heizenergie. Profitieren Sie zusätzlich von Zuschüssen oder zinsgünstigen Förderkrediten für umweltfreundliche Heizungen.
- Einen Überblick über Finanzierungsvorteile und Möglichkeiten unter Förderung → www.junkers.com

JAZ- und Schallrechner (Online-Anwendungen)

- Mit dem Jahresarbeitszahlenrechner kann die Wirtschaftlichkeit der Junkers SUPRAECO A Wärmepumpen ermittelt werden.
- Mit dem Schallrechner ist eine Abschätzung der Lärmimmissionen an schutzbedürftigen Räumen (maßgebliche Immissionsorte) auf angrenzenden Grundstücken bzw. die Ermittlung des notwendigen Abstands der Wärmepumpe möglich.
- Rechner des bwp unter www.waermepumpe.de

1.2 Produktübersicht

Die Luft-Wasser-Wärmepumpen gibt es in 5 Leistungsgrößen:

- SUPRAECO A SAS 4-2
- SUPRAECO A SAS 6-2
- SUPRAECO A SAS 8-2
- SUPRAECO A SAS 11-2
- SUPRAECO A SAS 13-2

Jede Leistungsgröße gibt es in 4 Ausstattungsvarianten:

- ASE: reversibel, monoenergetisch
- ASB: reversibel, bivalent
- ASM: reversibel, monoenergetisch mit Modul
- ASMS: reversibel, monoenergetisch mit Modul incl. Solar-Wärmetauscher

Typ	Energieeffizienz bei 55 °C	Energieeffizienz bei 35 °C
Reversibel, monoenergetisch		
SAS 4-2 ASE	 A ⁺  A ⁺	
SAS 6-2 ASE	 A ⁺  A ⁺	
SAS 8-2 ASE	 A ⁺  A ⁺⁺	
SAS 11-2 ASE	 A ⁺  A ⁺⁺	
SAS 13-2 ASE	 A ⁺  A ⁺⁺	
Reversibel, bivalent		
SAS 4-2 ASB	 A ⁺  A ⁺	
SAS 6-2 ASB	 A ⁺  A ⁺	
SAS 8-2 ASB	 A ⁺  A ⁺⁺	
SAS 11-2 ASB	 A ⁺  A ⁺⁺	
SAS 13-2 ASB	 A ⁺  A ⁺⁺	

Tab. 1 SAS 4 ... 13-2 ASE und SAS 4 ... 13-2 ASB

Typ	Energieeffizienz bei 55 °C	
Reversibel, monoenergetisch mit Modul, integrierter Warmwasserspeicher		
SAS 4-2 ASM	 A ⁺  B	
SAS 6-2 ASM	 A ⁺  B	
SAS 8-2 ASM	 A ⁺  B	
SAS 11-2 ASM	 A ⁺  B	
SAS 13-2 ASM	 A ⁺  B	
Reversibel, monoenergetisch mit Modul, integrierter Warmwasserspeicher mit Solar-Wärmetauscher		
SAS 4-2 ASMS	 A ⁺  B	
SAS 6-2 ASMS	 A ⁺  B	
SAS 8-2 ASMS	 A ⁺  B	
SAS 11-2 ASMS	 A ⁺  B	
SAS 13-2 ASMS	 A ⁺  B	

Tab. 2 SAS 4 ... 13-2 ASM und SAS 4 ... 13-2 ASMS

2 Anlagenbeispiele

2.1 SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASM mit Bypass, ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis

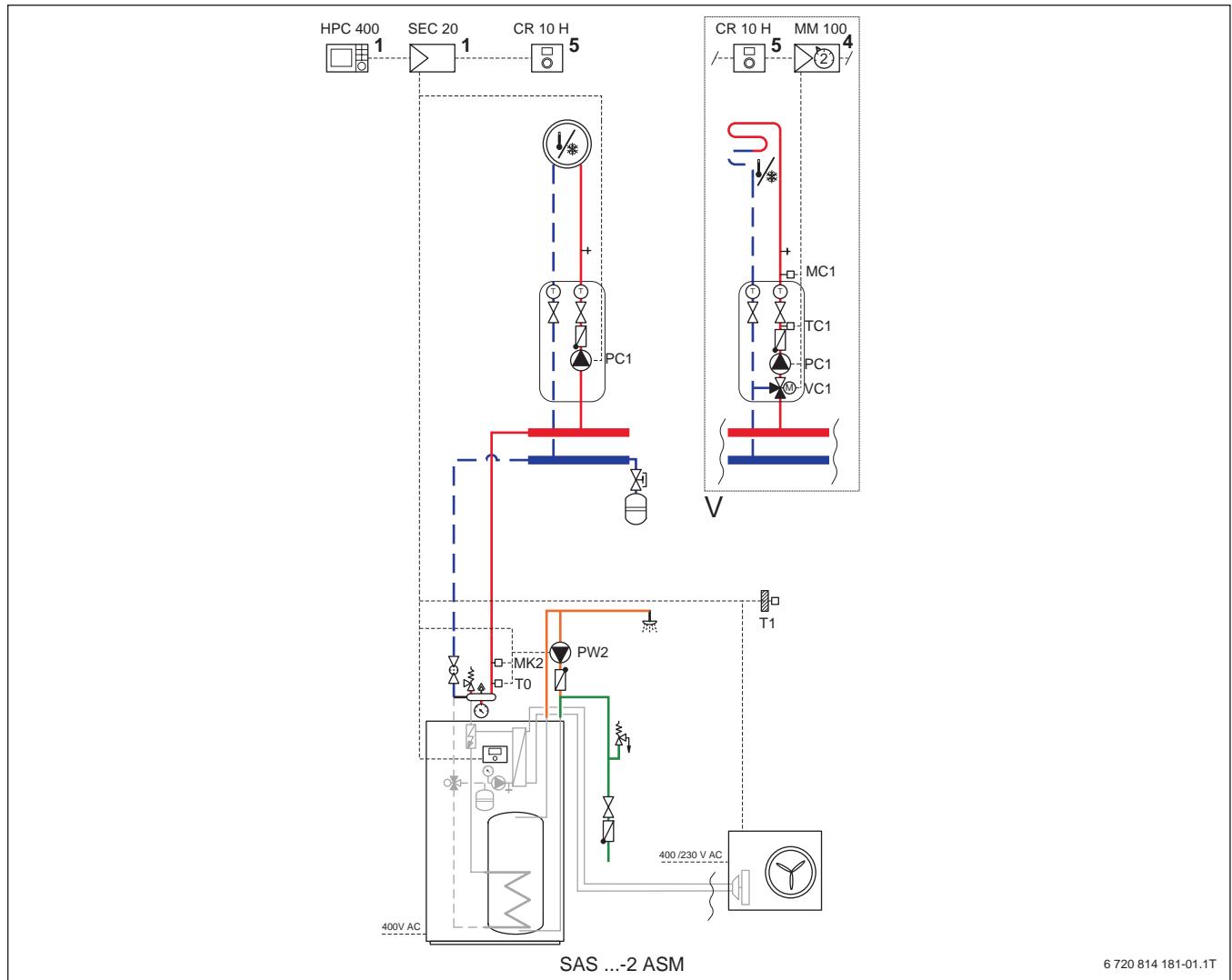


Bild 2 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

- [1] Am Wärme-/Kälteerzeuger
- [5] An der Wand

SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
HPC 400	Bedieneinheit
MC1	Temperaturbegrenzer
MK2	Taupunktfühler
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
PW2	Zirkulationspumpe
CR 10 H	Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler
TC1	Mischertemperaturfühler
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
V	Varianten (insgesamt bis zu 4 Heiz-/Kühlkreise)
VC1	3-Wege-Mischer

2.1.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus

2.1.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASM in Splitausführung
- Bypass zur hydraulischen Entkopplung zwischen SAS 4 ... 13-2 und Heizkreisseite
- Inneneinheit ASM mit integriertem Warmwasserspeicher und Bedieneinheit HPC 400
- Ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10 H

2.1.3 Funktionsbeschreibung

Wärmepumpe

- Bei der monoenergetischen Betriebsweise von Anlagen mit Luft-Wasser-Wärmepumpe in Splitausführung erfolgt die Wärmeerzeugung zur Heizung über die Wärmepumpe sowie – wenn erforderlich – über den in der Wärmepumpen-Inneneinheit ASM integrierten elektrischen Zuheizer.
- Die Außen- und Inneneinheit der Split-Wärmepumpe werden über 2 Kältemittelleitungen (5/8" und 3/8") verbunden.
- Die Außeneinheit ist für eine einfache Leitungslänge von 7,5 m mit Kältemittel vorgefüllt.
- Die SAS 4 ... 13-2 ist für einen modulierenden Betrieb ausgelegt. Durch Reduzierung der Drehzahl passt sie sich stufenlos dem Wärmebedarf an.
- Für die frostsichere Ableitung des Kondensats ist die Installation eines Heizkabels (Zubehör) erforderlich, das zum Enteisen des Kondensatanschlusses außerhalb der Wärmepumpe verwendet wird.

Die 230-V~-Zuleitung des Heizkabels kann entweder in der Inneneinheit am Installationsmodul SEC 20 (Anschlussklemmen EA1: 2 x HC und PE) oder in der Außeneinheit (Anschlussklemmen 1(L), 2(N) und PE) mit bauseitigem Thermostat angeschlossen werden. Der Anschluss an die Inneneinheit ist zu empfehlen, da dann das Heizkabel bedarfsgerecht von der Regelung eingeschaltet wird.

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 400 ist in der Wärmepumpen-Spliteinheit ASM fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 400 regelt die beiden Heiz-/Kühlkreise und die Warmwasserbereitung und hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Über das Mischmodul MM 100 kann ein gemischter Heizkreis gesteuert werden. Bedieneinheit und MM 100 werden mit einer BUS-Leitung miteinander verbunden. Die Bedieneinheit HPC 400 und das Mischmodul MM 100 werden über eine EMS-2-BUS-Leitung miteinander verbunden.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung erforderlich (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Kompaktmodul, Leitungsquerschnitt 0,75 mm²).
- Die maximale Entfernung zwischen Außen- und Inneneinheit darf in der CAN-BUS-Kommunikation 30 Meter nicht überschreiten.
- Reine Heizkreise können mit einer Fernbedienung CR 10 ausgestattet werden. Heiz-/Kühlkreise benötigen die Fernbedienung CR 10 H mit integriertem Luftfeuchtefühler zur Überwachung des Taupunkts.

Heizbetrieb

- Zur Trennung zwischen Erzeuger- und Verbraucherkreis ist ein Bypass in der Sicherheitsgruppe zwischen Vor- und Rücklauf integriert. Der Bypass verbindet Vor- und Rücklauf miteinander, um den Mindestvolumenstrom bei geringer Abnahme im Heizkreis sicherzustellen. Alternativ kann auch ein Pufferspeicher verwendet werden.
- Damit für den Abtaubetrieb genügend Energie aus dem Heizsystem entnommen werden kann, müssen in Abhängigkeit des Verteilsystems definierte Bedingungen eingehalten werden. Bitte die Angaben in der Installationsanleitung beachten.
- Die Wärme für den Heizkreis 2 wird über den Mischer (VC1) auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mischners ist ein Vorlauftemperaturfühler (TC1) notwendig. Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer (MC1) kann zusätzlich zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.
- Die Pumpe (PC1) des ersten Heizkreises wird am Installationsmodul SEC 20 angeschlossen.
- Zur Steuerung der Anlage ist ein Vorlauftemperaturfühler T0 erforderlich (Installation in Fließrichtung in der vorgesehenen Tauchhülse der Sicherheitsgruppe).

Thermische Desinfektion

- Zur thermischen Desinfektion des warmen Wassers wird bei den Wärmepumpen SAS 4 ... 13-2 ASE/ASM/ASMS der in der Inneneinheit integrierte Heizstab genutzt.

Warmwasserbetrieb

- Unterschreitet die Temperatur im Warmwasserspeicher am Warmwasser-Temperaturfühler (TW1) den eingestellten Sollwert, startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft so lange, bis die eingestellte Stopp-Temperatur erreicht ist.

Kühlbetrieb

- Die Wärmepumpe SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ist für eine aktive Kühlung über Gebläsekonvektoren oder für eine stille Kühlung über Wand-, Boden- oder Deckenheizung geeignet.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist eine Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. In Abhängigkeit der Raumtemperatur und der Luftfeuchtigkeit wird die minimale zulässige Vorlauftemperatur errechnet, um eine Taupunktunterschreitung zu vermeiden.
- Alle Rohre und Anschlüsse müssen bei einer aktiven Kühlung zum Schutz vor Kondensation mit einer geeigneten Isolierung versehen werden.
- Über den Kontakt PK2 (Anschlussklemmen 55 und N) des Installationsmoduls, wird ein spannungsbehafteter Kontakt zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.
- Zum Schutz vor Taupunktunterschreitung ist ein Taupunktfühler (MK2) am Vorlauf zu den Heizkreisen erforderlich. In Abhängigkeit der Rohrführung können mehrere Taupunktfühler notwendig sein.

Umwälzpumpen

- Alle Umwälzpumpen in der Anlage sollten Hocheffizienzpumpen sein.
- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais am Installationsmodul SEC 20 und MM 100 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang: 2 A, $\cos \varphi > 0,4$.
- Die Umwälzpumpe in der Inneneinheit vor dem By-pass oder Trennpufferspeicher wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.
- Die Pumpe erster Heizkreis PC1 wird am Installationsmodul SEC 20 an den Anschlussklemmen 52 und N angeschlossen.
- Die Pumpe zweiter Heizkreis PC1 wird am Mischermodul MM 100 an den Anschlussklemmen 63 und N angeschlossen.
- Die Zirkulationspumpe PW2 wird über die Bedieneinheit HPC 400 gesteuert und am Installationsmodul SEC 20 an den Anschlussklemmen 58 und N angeschlossen.

Anschlussplan

- Die Fühler T0, T1 und MK2 werden am Installationsmodul SEC 20 angeschlossen.
- Die Fühler TC1 und MC1 werden am Mischermodul MM 100 angeschlossen.

2.2 SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASM mit Pufferspeicher, ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis

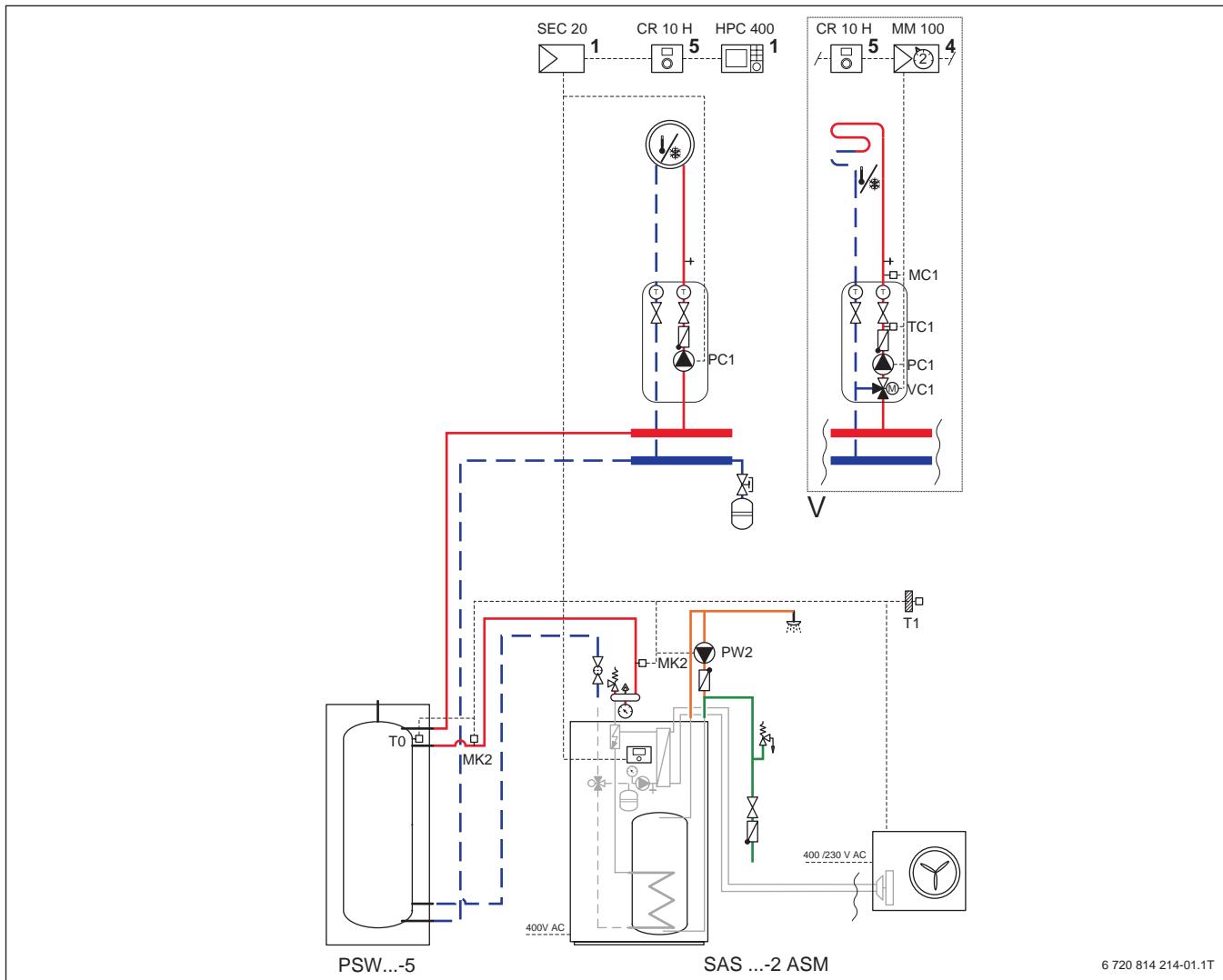


Bild 3 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

- [1] Am Wärme-/Kälteerzeuger
- [4] In der Station oder an der Wand
- [5] An der Wand

SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
HPC 400	Bedieneinheit
MC1	Temperaturbegrenzer
MK2	Taupunktfühler
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
PW2	Zirkulationspumpe
PSW...-5	Pufferspeicher
CR 10 H	Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler
TC1	Mischertemperaturfühler
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
V	Varianten (insgesamt bis zu 4 Heiz-/Kühlkreise)
VC1	3-Wege-Mischer

2.2.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus

2.2.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASM in Splitausführung
- Pufferspeicher PSW...-5
- Inneneinheit ASM mit integriertem Warmwasserspeicher und Bedieneinheit HPC 400
- Ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10 H

2.2.3 Funktionsbeschreibung

Wärmepumpe

- Bei der monoenergetischen Betriebsweise von Anlagen mit Luft-Wasser-Wärmepumpe in Splitausführung erfolgt die Wärmeerzeugung zur Heizung über die Wärmepumpe sowie – wenn erforderlich – über den in der Wärmepumpen-Inneneinheit ASM integrierten elektrischen Zuheizer.
- Die Außen- und Inneneinheit der Split-Wärmepumpe werden über 2 Kältemittelleitungen (5/8" und 3/8") verbunden.
- Die Außeneinheit ist für eine einfache Leitungslänge von 7,5 m mit Kältemittel vorgefüllt.
- Die SAS 4 ... 13-2 ist für einen modulierenden Betrieb ausgelegt. Durch Reduzierung der Drehzahl passt sie sich stufenlos dem Wärmebedarf an.
- Für die frostsichere Ableitung des Kondensats ist die Installation eines Heizkabels (Zubehör) erforderlich, das zum Enteisen des Kondensatanschlusses außerhalb der Wärmepumpe verwendet wird. Die 230-V~-Zuleitung des Heizkabels kann entweder in der Inneneinheit am Installationsmodul SEC 20 (Anschlussklemmen EA1: 2 x HC und PE) oder in der Außeneinheit (Anschlussklemmen 1(L), 2(N) und PE) mit bauseitigem Thermostat angeschlossen werden. Der Anschluss an die Inneneinheit ist zu empfehlen, da dann das Heizkabel bedarfsgerecht von der Regelung eingeschaltet wird.

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 400 ist in der Wärmepumpen-Spliteinheit ASM fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 400 regelt die beiden Heiz-/Kühlkreise und die Warmwasserbereitung und hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Über das Mischermodul MM 100 kann ein gemischter Heizkreis gesteuert werden. Bedieneinheit und MM 100 werden mit einer BUS-Leitung miteinander verbunden. Die Bedieneinheit HPC 400 und das Mischermodul MM 100 werden über eine EMS-2-BUS-Leitung miteinander verbunden.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung erforderlich (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Kompaktmodul, Leitungsquerschnitt 0,75 mm²).
- Die maximale Entfernung zwischen Außen- und Inneneinheit darf in der CAN-BUS-Kommunikation 30 Meter nicht überschreiten.
- Reine Heizkreise können mit einer Fernbedienung CR 10 ausgestattet werden. Heiz-/Kühlkreise benötigen die Fernbedienung CR 10 H mit integriertem Luftfeuchtefühler zur Überwachung des Taupunkts.

Heizbetrieb

- Die Pumpe (PC1) des ersten Heizkreises wird am Installationsmodul SEC 20 angeschlossen.
- Die Wärme für den Heizkreis 2 wird über den Mischer (VC1) auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mischers ist ein Vorlauftemperaturfühler (TC1) notwendig. Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer (MC1) kann zusätzlich zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.

- Zur Steuerung der Anlage ist ein Vorlauftemperaturfühler T0 erforderlich (Lieferumfang; Installation im zusätzlichen Pufferspeicher).

Thermische Desinfektion

- Zur thermischen Desinfektion des warmen Wassers wird bei den Wärmepumpen SAS 4 ... 13-2 ASE/ASM/ASMS der in der Inneneinheit integrierte Heizstab genutzt.

Warmwasserbetrieb

- Unterschreitet die Temperatur im Warmwasserspeicher am Warmwasser-Temperaturfühler (TW1) den eingestellten Sollwert, startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft so lange, bis die eingestellte Stopp-Temperatur erreicht ist.

Kühlbetrieb

- Die Wärmepumpe SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ist für eine aktive Kühlung über Gebläsekonvektoren oder für eine stille Kühlung über Wand-, Boden- oder Deckenheizung geeignet.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist eine Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. In Abhängigkeit der Raumtemperatur und der Luftfeuchtigkeit wird die minimale zulässige Vorlauftemperatur errechnet.
- Alle Rohre und Anschlüsse müssen bei einer aktiven Kühlung zum Schutz vor Kondensation mit einer geeigneten Isolierung versehen werden.
- Über den Kontakt PK2 (Anschlussklemmen 55 und N) des Installationsmoduls, wird ein spannungsbehafteter Kontakt zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.
- Zum Schutz vor Taupunktunterschreitung ist ein Taupunktfühler MK2 am Vorlauf zu den Heizkreisen erforderlich. In Abhängigkeit der Rohrführung können mehrere Taupunktfühler erforderlich sein.
- Nur der Pufferspeicher PSWK 50 ist für den aktiven Kühlbetrieb unterhalb des Taupunktes geeignet.
- Wird die Kühlung oberhalb des Taupunktes betrieben, können auch die Pufferspeicher PSW...-5 eingesetzt werden. Zusätzlich ist dann ein Taupunktfühler MK2 am Vorlauf des Puffers PSW...-5 erforderlich.

Umwälzpumpen

- Alle Umwälzpumpen in der Anlage sollten Hocheffizienzpumpen sein.
- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais am Installationsmodul SEC 20 und MM 100 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang: 2 A, $\cos\varphi > 0,4$.
- Die Zirkulationspumpe PW2 wird über die Bedieneinheit HPC 400 gesteuert und am Installationsmodul SEC 20 an den Anschlussklemmen 58 und N angeschlossen.

Anschlussplan

- Die Fühler T0, T1 und MK2 werden am Installationsmodul SEC 20 angeschlossen.
- Die Fühler TC1 und MC1 werden am Mischermodul MM 100 angeschlossen.

2.3 SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASMS mit Pufferspeicher, ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis

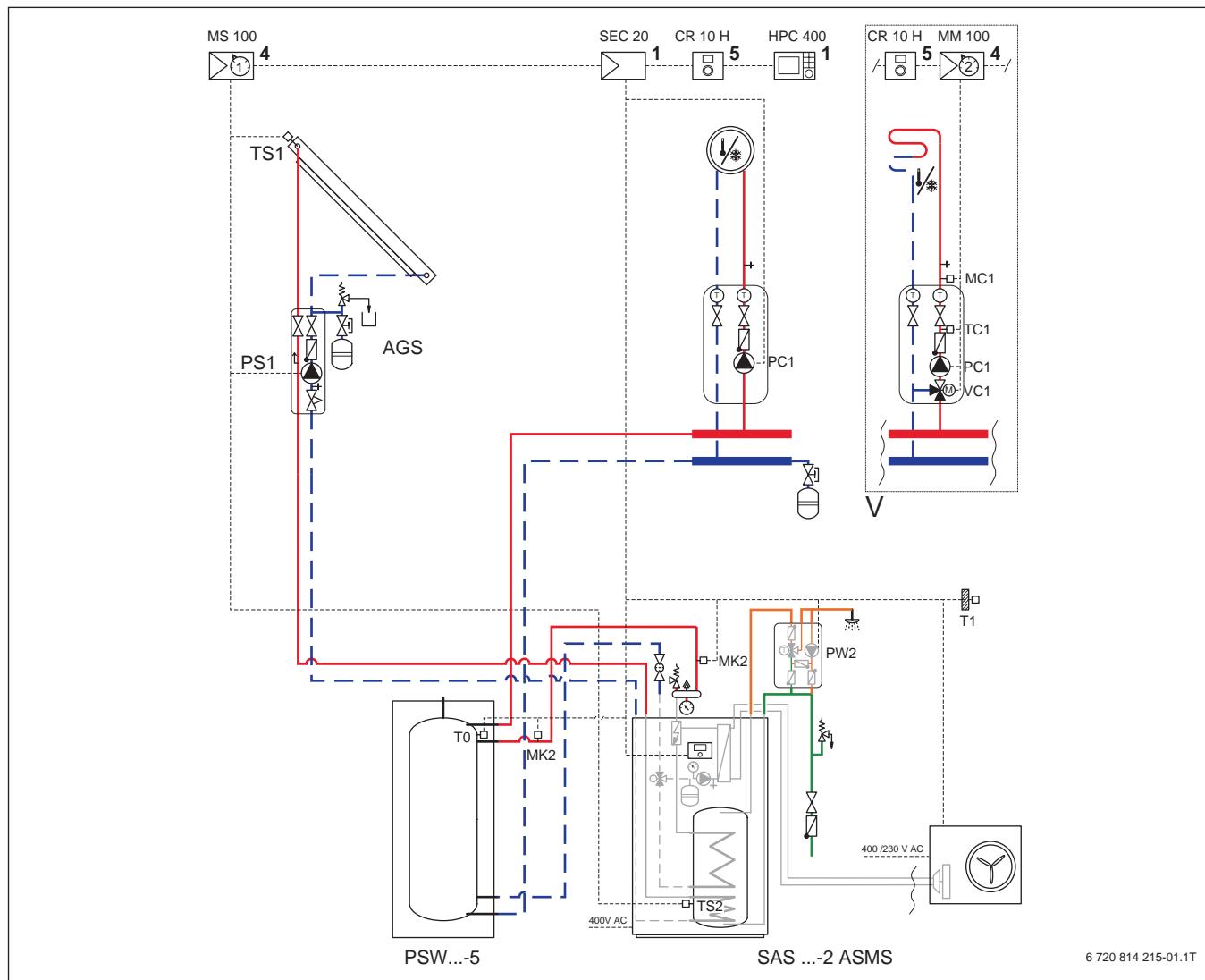


Bild 4 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

- [1] Am Wärme-/Kälteerzeuger
- [4] In der Station oder an der Wand
- [5] An der Wand

V
VC1

Varianten (insgesamt bis zu 4
Heiz-/Kühlkreise)
3-Wege-Mischer

SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
HPC 400	Bedieneinheit
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
AGS	Solarstation
MC1	Temperaturbegrenzer
MK2	Taupunktfühler
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis (Sekundärkreis)
PS1	Solarpumpe
PW2	Zirkulationspumpe
PSW...-5	Pufferspeicher
CR 10 H	Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler
MS 100	Solarmodul für Warmwasserbereitung
TC1	Mischertemperaturfühler
TS1	Kollektortemperaturfühler
TS2	Temperaturfühler Solarspeicher unten
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler

2.3.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus

2.3.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASMS in Splitausführung
- Thermische Solaranlage für Warmwasserbereitung
- Pufferspeicher PSW...-5
- Inneneinheit ASMS mit integriertem Warmwasserspeicher und Bedieneinheit HPC 400
- Ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10 H

2.3.3 Funktionsbeschreibung

Wärmepumpe

- Bei der monoenergetischen Betriebsweise von Anlagen mit Luft-Wasser-Wärmepumpe in Splitausführung erfolgt die Wärmeerzeugung zur Heizung über die Wärmepumpe sowie – wenn erforderlich – über den in der Wärmepumpen-Inneneinheit ASMS integrierten elektrischen Zuheizer.
 - Die Außen- und Inneneinheit der Split-Wärmepumpe werden über 2 Kältemittelleitungen (5/8" und 3/8") verbunden.
 - Die Außeneinheit ist für eine einfache Leitungslänge von 7,5 m mit Kältemittel vorgefüllt.
 - Die SAS 4 ... 13-2 ist für einen modulierenden Betrieb ausgelegt. Durch Reduzierung der Drehzahl passt sie sich stufenlos dem Wärmebedarf an.
 - Für die frostsichere Ableitung des Kondensats ist die Installation eines Heizkabels (Zubehör) erforderlich, das zum Enteisen des Kondensatanschlusses außerhalb der Wärmepumpe verwendet wird.
- Die 230-V~-Zuleitung des Heizkabels kann entweder in der Inneneinheit am Installationsmodul SEC 20 (Anschlussklemmen EA1: 2 x HC und PE) oder in der Außeneinheit (Anschlussklemmen 1(L), 2(N) und PE) mit bauseitigem Thermostat angeschlossen werden. Der Anschluss an die Inneneinheit ist zu empfehlen, da dann das Heizkabel bedarfsgerecht von der Regelung eingeschaltet wird.

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 400 ist in der Wärmepumpen-Spliteinheit ASMS fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 400 regelt die beiden Heiz-/Kühlkreise und die Warmwasserbereitung und hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Über das Mischermodul MM 100 kann ein gemischter Heizkreis gesteuert werden. Bedieneinheit und MM 100 werden mit einer BUS-Leitung miteinander verbunden. Die Bedieneinheit HPC 400 und das Mischermodul MM 100 werden über eine EMS-2-BUS-Leitung miteinander verbunden.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung erforderlich (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Kompaktmodul, Leitungsquerschnitt 0,75 mm²).
- Die maximale Entfernung zwischen Außen- und Inneneinheit darf in der CAN-BUS-Kommunikation 30 Meter nicht überschreiten.

- Reine Heizkreise können mit einer Fernbedienung CR 10 ausgestattet werden. Heiz-/Kühlkreise benötigen die Fernbedienung CR 10 H mit integriertem Luftfeuchtefühler zur Überwachung des Taupunkts.

Heizbetrieb

- Die Pumpe (PC1) des ersten Heizkreises wird am Installationsmodul SEC 20 angeschlossen.
- Die Wärme für den Heizkreis 2 wird über den Mischer (VC1) auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mischers ist ein Vorlauftemperaturfühler (TC1) notwendig. Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer (MC1) kann zusätzlich zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.
- Zur Steuerung der Anlage ist ein Vorlauftemperaturfühler T0 erforderlich (Lieferumfang; Installation im zusätzlichen Pufferspeicher).

Thermische Desinfektion

- Zur thermischen Desinfektion des warmen Wassers wird bei den Wärmepumpen SAS 4 ... 13-2 ASMS der im Modul integrierte Heizstab genutzt.

Solar

- Am Modul kann eine Solaranlage zur Erwärmung des Trinkwassers angeschlossen werden.
- Die Wärmeübertragungsfläche Solar des Moduls beträgt 0,78 m² und ist somit für 2 Flachkollektoren geeignet.
- Zur Steuerung der Solaranlage ist das Solarmodul MS 100 erforderlich. Das Solarmodul wird über eine CAN-BUS-Leitung mit dem Installationsmodul SEC 20 der Inneneinheit verbunden.
- Der Kollektortemperaturfühler TS1, der Speichertemperaturfühler Solar TS2 und die Pumpe PS1 aus der Solarstation AGS werden am Solarmodul MS 100 angeschlossen.
- In der Solarstation AGS sind alle notwendigen Bauteile wie Solarpumpe, Schwerkraftbremse, Sicherheitsventil, Manometer und Kugelhähne mit integrierten Thermometern vorhanden.

Warmwasserbetrieb

- Unterschreitet die Temperatur im Warmwasserspeicher am Warmwasser-Temperaturfühler TW1 den eingestellten Sollwert, startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft so lange, bis die eingestellte Stopp-Temperatur erreicht ist.

Kühlbetrieb

- Die Wärmepumpe SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ist für eine aktive Kühlung über Gebläsekonvektoren oder für eine stille Kühlung über Wand-, Boden- oder Deckenheizung geeignet.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. In Abhängigkeit der Raumtemperatur und der Luftfeuchtigkeit wird die minimale zulässige Vorlauftemperatur errechnet.
- Alle Rohre und Anschlüsse müssen bei einer aktiven Kühlung zum Schutz vor Kondensation mit einer geeigneten Isolierung versehen werden.

- Über den Kontakt PK2 (Anschlussklemmen 55 und N) des Installationsmoduls wird ein spannungsbehafteter Kontakt zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.
- Zum Schutz vor Taupunktunterschreitung ist ein Taupunktfühler MK2 am Vorlauf zu den Heizkreisen erforderlich. In Abhängigkeit der Rohrführung können mehrere Taupunktfühler erforderlich sein.
- Nur der Pufferspeicher PSWK 50 ist für den aktiven Kühlbetrieb unterhalb des Taupunkts geeignet.
- Wird die Kühlung oberhalb des Taupunkts betrieben, können auch die Pufferspeicher PSW...-5 eingesetzt werden. Zusätzlich ist dann ein Taupunktfühler MK2 am Vorlauf des Puffers PSW...-5 erforderlich.

Umwälzpumpen

- Alle Umwälzpumpen in der Anlage sollten Hocheffizienzpumpen sein.
- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais an der Bedieneinheit HPC 400 und am Mischmodul MM 100 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang: 2 A, $\cos\varphi > 0,4$.
- Die Umwälzpumpe in der Inneneinheit vor dem Bypass oder Trennpufferspeicher wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.
- Die Pumpe erster Heizkreis PC1 wird am Installationsmodul SEC 20 an den Anschlussklemmen 52 und N angeschlossen.
- Die Pumpe zweiter Heizkreis PC1 wird am Mischmodul MM 100 an den Anschlussklemmen 63 und N angeschlossen. Hocheffizienzpumpen können angeschlossen werden.
- Die Zirkulationspumpe PW2 wird über die Bedieneinheit HPC 400 gesteuert und am Installationsmodul SEC 20 an den Anschlussklemmen 58 und N angeschlossen.

Anschlussplan

- Die Fühler T0, T1 und MK2 werden am Installationsmodul SEC 20 angeschlossen.
- Die Fühler TC1 und MC1 werden am Mischmodul MM 100 angeschlossen.

2.4 SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASE, Warmwasserspeicher SW ...-1, mit Bypass, ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis

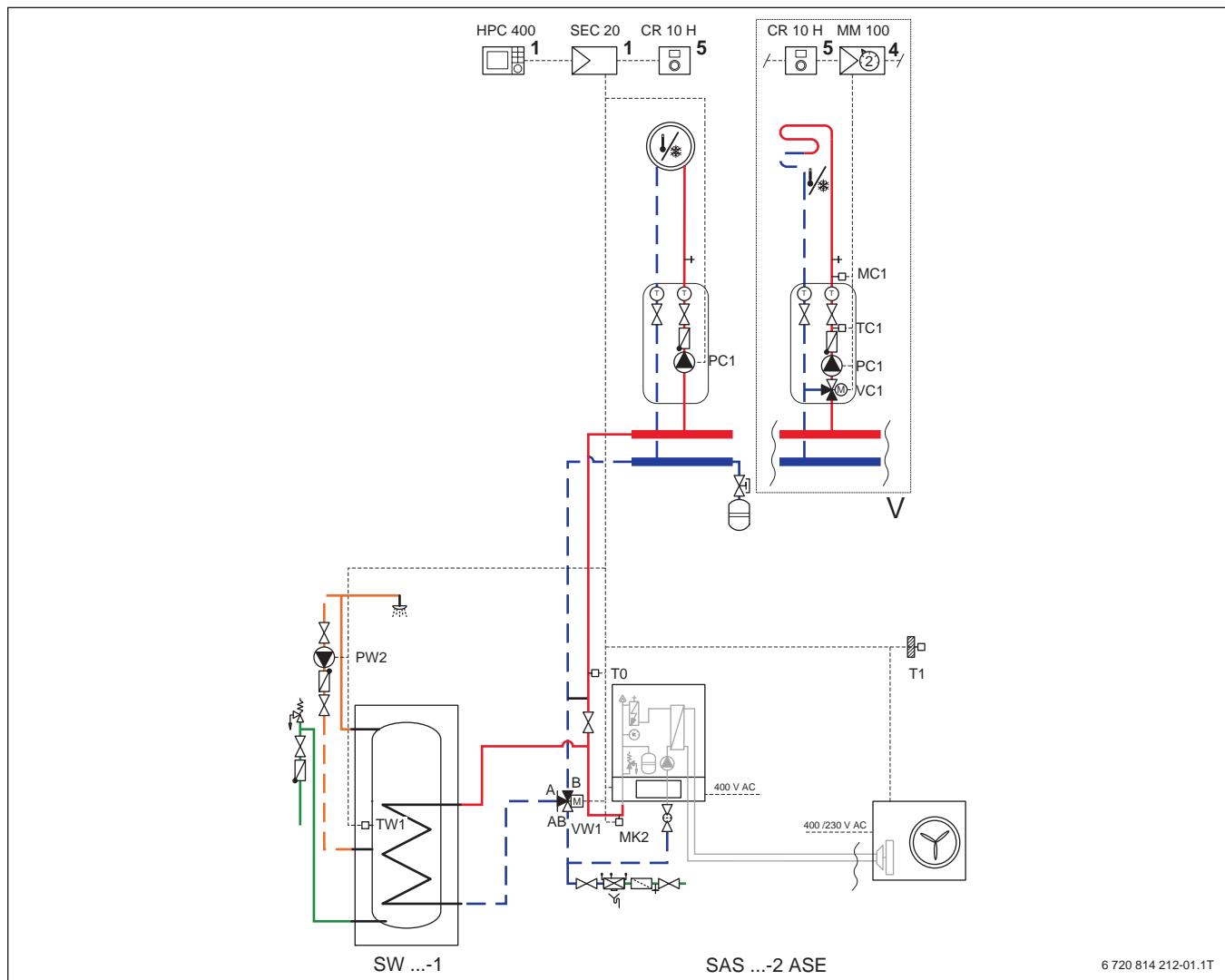


Bild 5 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

- [1] Am Wärme-/Kälteerzeuger
- [4] In der Station oder an der Wand
- [5] An der Wand

SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
HPC 400	Bedieneinheit
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
MC1	Temperaturbegrenzer
MK2	Taupunktfühler
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis (Sekundärkreis)
PW2	Zirkulationspumpe
CR 10 H	Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler
SW...-1	Warmwasserspeicher für Wärme-pumpen
TC1	Mischtemperaturfühler
TW1	Speichertemperaturfühler
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
VC1	3-Wege-Mischer
V	Varianten (insgesamt bis zu 4 Heiz-/Kühlkreise)
VW1	3-Wege-Umschaltventil

2.4.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus

2.4.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASE in Splitausführung
- Warmwasserspeicher SW ...-1 für Wärmepumpen
- Bypass zur hydraulischen Entkopplung zwischen SAS 4 ... 13-2 und Heizkreisseite
- Inneneinheit ASE mit Bedieneinheit HPC 400
- Ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10 H

2.4.3 Funktionsbeschreibung

Wärmepumpe

- Bei der monoenergetischen Betriebsweise von Anlagen mit Luft-Wasser-Wärmepumpe in Splitausführung erfolgt die Wärmeerzeugung zur Heizung über die Wärmepumpe sowie – wenn erforderlich – über den in der Wärmepumpen-Inneneinheit ASE integrierten elektrischen Zuheizer.
- Die Außen- und Inneneinheit der Split-Wärmepumpe werden über 2 Kältemittelleitungen (5/8" und 3/8") verbunden.
- Die Außeneinheit ist für eine einfache Leitungslänge von 7,5 m mit Kältemittel vorgefüllt.
- Die SAS 4 ... 13-2 ist für einen modulierenden Betrieb ausgelegt. Durch Reduzierung der Drehzahl passt sie sich stufenlos dem Wärmebedarf an.
- Für die frostsichere Ableitung des Kondensats ist die Installation eines Heizkabels (Zubehör) erforderlich, das zum Enteisen des Kondensatanschlusses außerhalb der Wärmepumpe verwendet wird.

Die 230-V~-Zuleitung des Heizkabels kann entweder in der Inneneinheit am Installationsmodul SEC 20 (Anschlussklemmen EA1: 2 x HC und PE) oder in der Außeneinheit (Anschlussklemmen 1(L), 2(N) und PE) mit bauseitigem Thermostat angeschlossen werden. Der Anschluss an die Inneneinheit ist zu empfehlen, da dann das Heizkabel bedarfsgerecht von der Regelung eingeschaltet wird.

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 400 ist in der Wärmepumpen-Spliteinheit ASE fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 400 regelt die beiden Heiz-/Kühlkreise und die Warmwasserbereitung und hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Über das Mischmodul MM 100 kann ein gemischter Heizkreis gesteuert werden. Bedieneinheit und MM 100 werden mit einer BUS-Leitung miteinander verbunden. Die Bedieneinheit HPC 400 und das Mischmodul MM 100 werden über eine EMS-2-BUS-Leitung miteinander verbunden.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung erforderlich (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Kompaktmodul, Leitungsquerschnitt 0,75 mm²).
- Die maximale Entfernung zwischen Außen- und Inneneinheit darf in der CAN-BUS-Kommunikation 30 Meter nicht überschreiten.
- Reine Heizkreise können mit einer Fernbedienung CR 10 ausgestattet werden. Heiz-/Kühlkreise benötigen die Fernbedienung CR 10 H mit integriertem Luftfeuchtefühler zur Überwachung des Taupunkts.

Heizbetrieb

- Zur Trennung zwischen Erzeuger- und Verbraucherkreis ist wahlweise ein Bypass zwischen Vor- und Rücklauf oder ein Pufferspeicher erforderlich. Der Bypass verbindet Vor- und Rücklauf miteinander, um den Mindestvolumenstrom bei geringer Abnahme im Heizkreis sicherzustellen. Er muss bauseits erstellt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass der Bypass für alle SAS 4 ... 13-2 ASE in 22 mm ausgeführt werden muss.
- Wenn auf den Pufferspeicher verzichtet wird, muss für den Abtaubetrieb genügend Energie aus dem Heizsystem entnommen werden können. In Abhängigkeit des Verteilsystems müssen definierte Bedingungen eingehalten werden. Bitte die Angaben in der Installationsanleitung beachten.
- Die Wärme für den Heizkreis 2 wird über den Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mischners ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 notwendig. Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.
- Das externe Umschaltventil VW1 und die Pumpe PC1 werden am Installationsmodul SEC 20 der Bedieneinheit HPC 400 angeschlossen.
- Zur Steuerung der Anlage ist ein Vorlauftemperaturfühler T0 erforderlich (Installation in Fließrichtung hinter dem Bypass).

Thermische Desinfektion

- Zur thermischen Desinfektion des warmen Wassers wird bei den Wärmepumpen SAS 4 ... 13-2 ASE der in der Inneneinheit integrierte Heizstab genutzt.

Warmwasserbetrieb

- Unterschreitet die Temperatur im Warmwasserspeicher am Warmwasser-Temperaturfühler TW1 den eingestellten Sollwert, startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft so lange, bis die eingestellte Stopp-Temperatur erreicht ist.

Kühlbetrieb

- Die Wärmepumpe SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ist für eine aktive Kühlung über Gebläsekonvektoren oder für eine stille Kühlung über Wand-, Boden- oder Deckenheizung geeignet.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. In Abhängigkeit der Raumtemperatur und der Luftfeuchtigkeit wird die minimale zulässige Vorlauftemperatur errechnet.
- Alle Rohre und Anschlüsse müssen bei einer aktiven Kühlung zum Schutz vor Kondensation mit einer geeigneten Isolierung versehen werden.
- Über den Kontakt PK2 (Anschlussklemmen 55 und N) des Installationsmoduls, wird ein spannungsbehafteter Kontakt zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.
- Zum Schutz vor Taupunktunterschreitung ist ein Taupunktfühler MK2 am Vorlauf zu den Heizkreisen erforderlich. In Abhängigkeit der Rohrführung können mehrere Taupunktfühler notwendig sein.

Umwälzpumpen

- Alle Umwälzpumpen in der Anlage sollten Hocheffizienzpumpen sein.
- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais an der Bedieneinheit HPC 400 und MM 100 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang: 2 A, $\cos\varphi > 0,4$.
- Die Umwälzpumpe in der Inneneinheit vor dem By-pass oder Trennpufferspeicher wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.
- Die Pumpe erster Heizkreis PC1 wird am Installationsmodul SEC 20 der Bedieneinheit HPC 400 an den Anschlussklemmen 52 und N angeschlossen.
- Die Pumpe zweiter Heizkreis PC1 wird am Mischermodul MM 100 an den Anschlussklemmen 63 und N angeschlossen.
- Die Zirkulationspumpe PW2 wird über die Bedieneinheit HPC 400 gesteuert und am Installationsmodul SEC 20 an den Anschlussklemmen 58 und N angeschlossen.

Anschlussplan

- Die Fühler T0, T1 und MK2 werden am Installationsmodul SEC 20 angeschlossen.
- Die Fühler TC1 und MC1 werden am Mischermodul MM 100 angeschlossen.

2.5 SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASE, Pufferspeicher PSW...-5, Warmwasserspeicher SW ...-1, ein ungemischter und ein gemischter Heizkreis

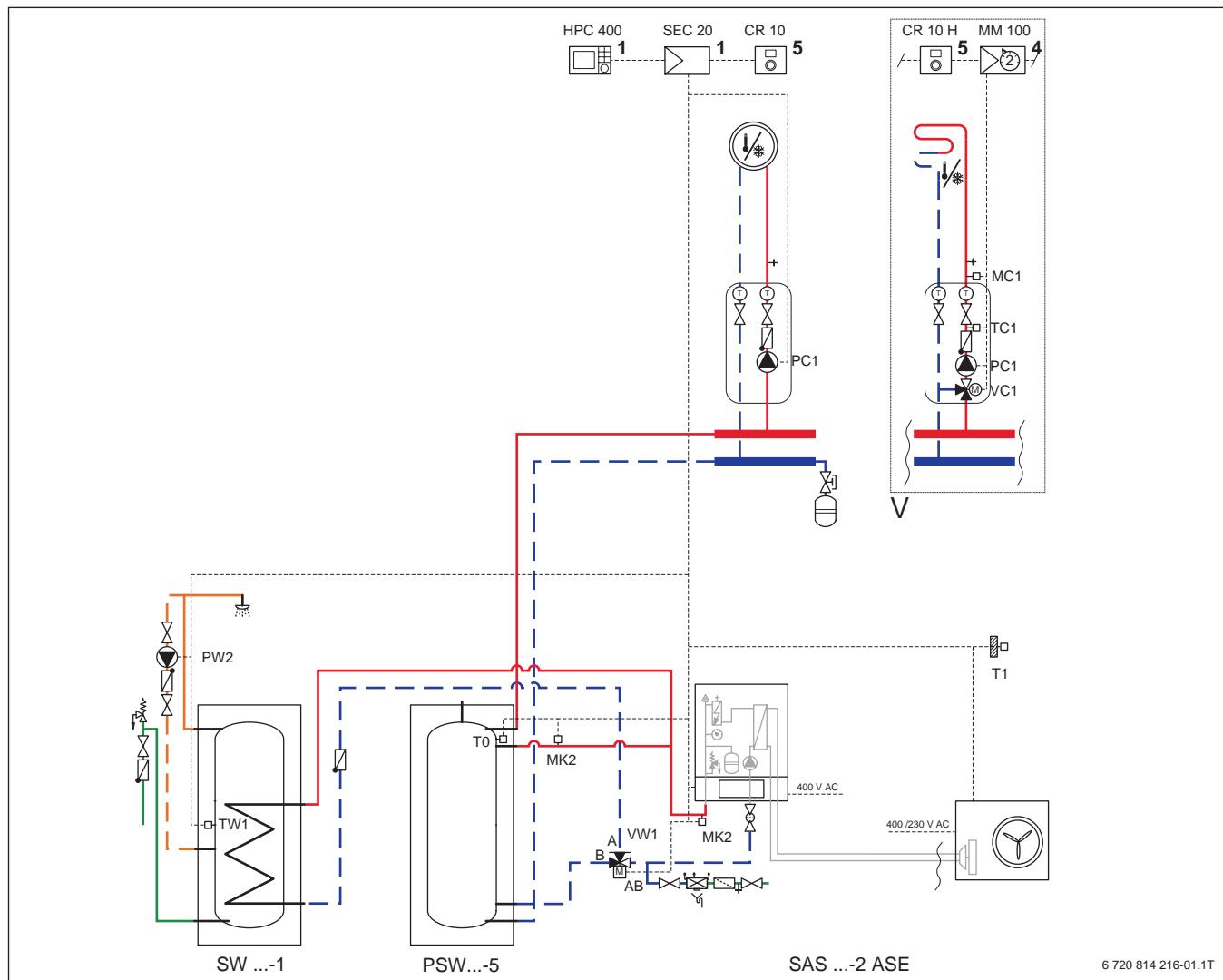


Bild 6 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

- [1] Am Wärme-/Kälteerzeuger
- [4] In der Station oder an der Wand
- [5] An der Wand

SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
HPC 400	Bedieneinheit
MM 100	Modul für gemischte Heizkreise
MC1	Temperaturbegrenzer
MK2	Taupunktfühler
PC1	Pumpe Heizkreis (Sekundärkreis)
PW2	Zirkulationspumpe
PSW...-5	Pufferspeicher
CR 10 H	Fernbedienung
SW ...-1	Warmwasserspeicher für Wärme- pumpen
TC1	Mischtemperaturfühler
TW1	Speichertemperaturfühler
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
VC1	3-Wege-Mischer
V	Varianten (insgesamt bis zu 4 Heiz-/ Kühlkreise)
VW1	3-Wege-Umschaltventil

2.5.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus

2.5.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASE in Splitausführung
- Pufferspeicher PSW...-5
- Warmwasserspeicher SW ...-1 für Wärmepumpen
- Inneneinheit ASE mit Bedieneinheit HPC 400
- Ein ungemischter und ein gemischter Heizkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10 H

2.5.3 Funktionsbeschreibung

Wärmepumpe

- Bei der monoenergetischen Betriebsweise von Anlagen mit Luft-Wasser-Wärmepumpe in Splitausführung erfolgt die Wärmeerzeugung zur Heizung über die Wärmepumpe sowie – wenn erforderlich – über den in der Wärmepumpen-Inneneinheit ASE integrierten elektrischen Zuheizer.
- Die Außen- und Inneneinheit der Split-Wärmepumpe werden über 2 Kältemittelleitungen (5/8" und 3/8") verbunden.
- Die Außeneinheit ist für eine einfache Leitungslänge von 7,5 m mit Kältemittel vorgefüllt.
- Die SAS 4 ... 13-2 ist für einen modulierenden Betrieb ausgelegt. Durch Reduzierung der Drehzahl passt sie sich stufenlos dem Wärmebedarf an.
- Für die frostsichere Ableitung des Kondensats ist die Installation eines Heizkabels (Zubehör) erforderlich, das zum Enteisen des Kondensatsanschlusses außerhalb der Wärmepumpe verwendet wird.
Die 230-V~-Zuleitung des Heizkabels kann entweder in der Inneneinheit am Installationsmodul SEC 20 (Anschlussklemmen EA1: 2 x HC und PE) oder in der Außeneinheit (Anschlussklemmen 1(L), 2(N) und PE) mit bauseitigem Thermostat angeschlossen werden. Der Anschluss an die Inneneinheit ist zu empfehlen, da dann das Heizkabel bedarfsgerecht von der Regelung eingeschaltet wird.

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 400 ist in der Wärmepumpen-Spliteinheit ASE fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 400 regelt die beiden Heiz-/Kühlkreise und die Warmwasserbereitung und hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Über das Mischermodul MM 100 kann ein gemischter Heizkreis gesteuert werden. Bedieneinheit und MM 100 werden mit einer BUS-Leitung miteinander verbunden. Die Bedieneinheit HPC 400 und das Mischermodul MM 100 werden über eine EMS-2-BUS-Leitung miteinander verbunden.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung erforderlich (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Kompaktmodul, Leitungsquerschnitt 0,75 mm²).
- Die maximale Entfernung zwischen Außen- und Inneneinheit darf in der CAN-BUS-Kommunikation 30 Meter nicht überschreiten.
- Reine Heizkreise können mit einer Fernbedienung CR 10 ausgestattet werden. Heiz-/Kühlkreise benötigen die Fernbedienung CR 10 H mit integriertem Luftfeuchtefühler zur Überwachung des Taupunkts.

Heizbetrieb

- Zur Trennung zwischen Erzeuger- und Verbraucherkreis wird in der Hydraulik ein Pufferspeicher eingesetzt.
- Die Wärme für den Heizkreis 2 wird über den Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mischers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 notwendig. Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.
- Mischer, Umwälzpumpe, Vorlauftemperaturfühler und Temperaturbegrenzer des zweiten Heizkreises werden am Mischermodul MM 100 angeschlossen.
- Das externe Umschaltventil VW1 und die Pumpe PC1 werden am Installationsmodul SEC 20 angeschlossen.
- Zur Steuerung der Anlage ist ein Vorlauftemperaturfühler T0 erforderlich (Installation im Pufferspeicher).

Thermische Desinfektion

- Zur thermischen Desinfektion des warmen Wassers wird bei den Wärmepumpen SAS 4 ... 13-2 ASE der in der Inneneinheit integrierte Heizstab genutzt.

Warmwasserbetrieb

- Unterschreitet die Temperatur im Warmwasserspeicher am Warmwasser-Temperaturfühler TW1 den eingestellten Sollwert, startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft so lange, bis die eingesetzte Stopp-Temperatur erreicht ist.

Kühlbetrieb

- Die Wärmepumpe SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ist für eine aktive Kühlung über Gebläsekonvektoren oder für eine stille Kühlung über Wand-, Boden- oder Deckenheizung geeignet.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. In Abhängigkeit der Raumtemperatur und der Luftfeuchtigkeit wird die minimale zulässige Vorlauftemperatur errechnet.
- Alle Rohre und Anschlüsse müssen bei einer aktiven Kühlung zum Schutz vor Kondensation mit einer geeigneten Isolierung versehen werden.
- Über den Kontakt PK2 (Anschlussklemmen 55 und N) des Installationsmoduls, wird ein spannungsbehafteter Kontakt zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.
- Zum Schutz vor Taupunktunterschreitung ist ein Taupunktfühler MK2 am Vorlauf zu den Heizkreisen erforderlich. In Abhängigkeit der Rohrführung können mehrere Taupunktfühler notwendig sein.
- Nur der Pufferspeicher PSWK 50 ist für den aktiven Kühlbetrieb unterhalb des Taupunkts geeignet.
- Wird die Kühlung oberhalb des Taupunkts betrieben, können auch die Pufferspeicher PSW...-5 eingesetzt werden. Zusätzlich ist dann ein Taupunktfühler MK2 am Vorlauf des Puffers PSW...-5 erforderlich.

Umwälzpumpen

- Alle Umwälzpumpen in der Anlage sollten Hocheffizienzpumpen sein.
- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais an der Bedieneinheit HPC 400 und MM 100 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang: 2 A, $\cos\varphi > 0,4$.
- Die Umwälzpumpe in der Inneneinheit vor dem Bypass oder Trennpufferspeicher muss konstant geregelt werden.
- Die Pumpe erster Heizkreis PC1 wird am Installationsmodul SEC 20 an den Anschlussklemmen 52 und N angeschlossen.
- Die Pumpe zweiter Heizkreis PC1 wird am Mischmodul MM 100 an den Anschlussklemmen 63 und N angeschlossen.
- Die Zirkulationspumpe PW2 wird über die Bedieneinheit HPC 400 gesteuert und am Installationsmodul SEC 20 an den Anschlussklemmen 58 und N angeschlossen.

Anschlussplan

- Die Fühler T0 und T1 werden am Installationsmodul SEC 20 angeschlossen.
- Die Fühler TC1 und MC1 werden am Mischmodul MM 100 angeschlossen.

2.6 SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASE, bivalenter Warmwasserspeicher, thermische Solaranlage, ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis

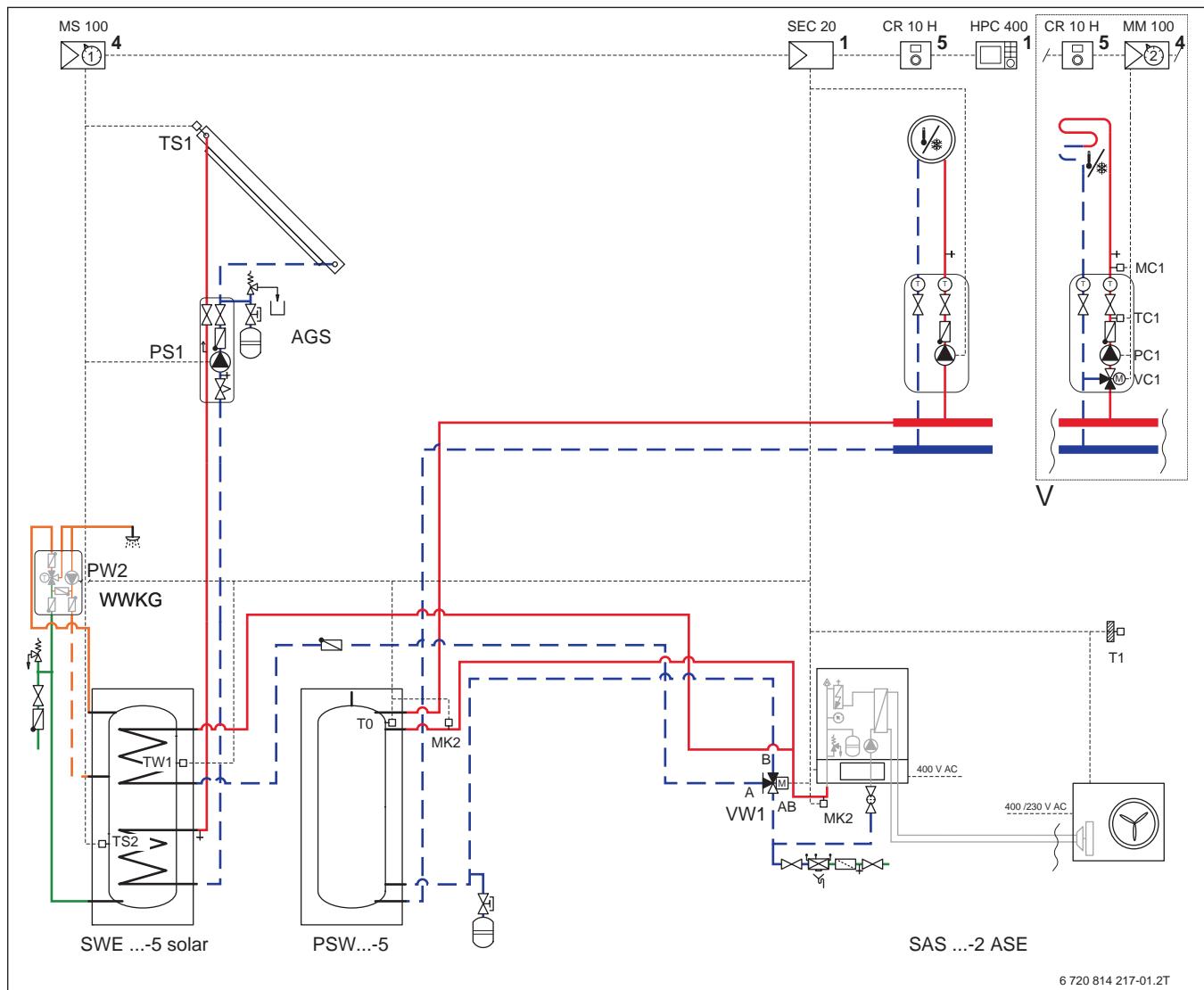


Bild 7 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

- [1] Am Wärme-/Kälteerzeuger
- [4] In der Station oder an der Wand
- [5] An der Wand

SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
HPC 400	Bedieneinheit
AGS	Solarstation
MM 100	Modul für gemischten Heiz-/Kühlkreis
MC1	Temperaturbegrenzer
MK2	Taupunktfühler
PSW...-5	Pufferspeicher
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis (Sekundärkreis)
PS1	Solarpumpe
PW2	Zirkulationspumpe
CR 10 H	Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler
SWE ...-5 solar	Bivalenter Warmwasserspeicher für Wärmepumpen
MS 100	Solarmodul für Warmwasserbereitung
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
TC1	Mischertemperaturfühler
TS1	Kollektortemperaturfühler

TS2

TW1

VC1

V

VW1

Temperaturfühler Solarspeicher unten

Speichertemperaturfühler

3-Wege-Mischer

Varianten (insgesamt bis zu 4 Heiz-/Kühlkreise)

3-Wege-Umschaltventil

6 720 814 217-01.2T

2.6.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus

2.6.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASE in Splitausführung
- Bivalenter Warmwasserspeicher SWE ...-5 solar
- Thermische Solaranlage für Warmwasserbereitung
- Inneneinheit ASE mit Bedieneinheit HPC 400
- Ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10 H

2.6.3 Funktionsbeschreibung

Wärmepumpe

- Bei der monoenergetischen Betriebsweise von Anlagen mit Luft-Wasser-Wärmepumpe in Splitausführung erfolgt die Wärmeerzeugung zur Heizung über die Wärmepumpe sowie – wenn erforderlich – über den in der Wärmepumpen-Inneneinheit ASE integrierten elektrischen Zuheizer.
- Die Außen- und Inneneinheit der Split-Wärmepumpe werden über 2 Kältemittelleitungen (5/8" und 3/8") verbunden.
- Die Außeneinheit ist für eine einfache Leitungslänge von 7,5 m mit Kältemittel vorgefüllt.
- Die SAS 4 ... 13-2 ist für einen modulierenden Betrieb ausgelegt. Durch Reduzierung der Drehzahl passt sie sich stufenlos dem Wärmebedarf an.
- Für die frostsichere Ableitung des Kondensats ist die Installation eines Heizkabels (Zubehör) erforderlich, das zum Enteisen des Kondensatanschlusses außerhalb der Wärmepumpe verwendet wird.

Die 230-V~-Zuleitung des Heizkabels kann entweder in der Inneneinheit am Installationsmodul SEC 20 (Anschlussklemmen EA1: 2 x HC und PE) oder in der Außeneinheit (Anschlussklemmen 1(L), 2(N) und PE) mit bauseitigem Thermostat angeschlossen werden. Der Anschluss an die Inneneinheit ist zu empfehlen, da dann das Heizkabel bedarfsgerecht von der Regelung eingeschaltet wird.

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 400 ist in der Wärmepumpen-Spliteinheit ASE fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 400 regelt die beiden Heiz-/Kühlkreise und die Warmwasserbereitung und hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Über das Mischmodul MM 100 kann ein gemischter Heizkreis gesteuert werden. Bedieneinheit und MM 100 werden mit einer BUS-Leitung miteinander verbunden. Die Bedieneinheit HPC 400 und das Mischmodul MM 100 werden über eine EMS-2-BUS-Leitung miteinander verbunden.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung erforderlich (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Kompaktmodul, Leitungsquerschnitt 0,75 mm²).
- Die maximale Entfernung zwischen Außen- und Inneneinheit darf in der CAN-BUS-Kommunikation 30 Meter nicht überschreiten.

- Reine Heizkreise können mit einer Fernbedienung CR 10 ausgestattet werden. Heiz-/Kühlkreise benötigen die Fernbedienung CR 10 H mit integriertem Luftfeuchtefühler zur Überwachung des Taupunkts.

Heizbetrieb

- Zur Trennung zwischen Erzeuger- und Verbraucherkreis wird in der Hydraulik ein Pufferspeicher eingesetzt.
- Die Wärme für den Heizkreis 2 wird über den Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mischers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 notwendig. Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.
- Mischer, Umwälzpumpe, Vorlauftemperaturfühler und Temperaturbegrenzer des zweiten Heizkreises werden am Mischmodul MM 100 angeschlossen.
- Das externe Umschaltventil VW1 und die Pumpe PC1 werden am Installationsmodul SEC 20 angeschlossen.
- Zur Steuerung der Anlage ist ein Vorlauftemperaturfühler T0 erforderlich (Installation im Pufferspeicher).

Solar

- An den bivalenten Speichern SWE 400-5 solar und SWE 500-5 solar kann eine Solaranlage zur Erwärmung des Trinkwassers angeschlossen werden.
 - Die Wärmeübertragungsfläche Solar des SWE 400-5 solar beträgt 1,3 m² und ist somit für 3 ... 4 Flachkollektoren geeignet.
 - Die Wärmeübertragungsfläche Solar des SWE 500-5 solar beträgt 1,8 m² und ist somit für 4 ... 5 Flachkollektoren geeignet.
- Zur Steuerung der Solaranlage ist das Solarmodul MS 100 erforderlich. Das Solarmodul wird über eine CAN-BUS-Leitung mit der Bedieneinheit HPC 400 verbunden.
- Der Kollektortemperaturfühler TS1, der Speichertemperaturfühler Solar TS2 und die Pumpe PS1 aus der Solarstation AGS werden am Solarmodul MS 100 angeschlossen.
- In der Solarstation AGS sind alle notwendigen Bauteile wie Solarpumpe, Schwerkraftbremse, Sicherheitsventil, Manometer und Kugelhähne mit integrierten Thermometern vorhanden.

Thermische Desinfektion

- Zur thermischen Desinfektion des warmen Wassers wird bei den Wärmepumpen SAS 4 ... 13-2 ASE der in der Inneneinheit integrierte Heizstab genutzt.

Warmwasserbetrieb

- Unterschreitet die Temperatur im Warmwasserspeicher am Warmwasser-Temperaturfühler TW1 den eingestellten Sollwert, startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft so lange, bis die eingestellte Stopp-Temperatur erreicht ist.

Kühlbetrieb

- Die Wärmepumpe SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ist für eine aktive Kühlung über Gebläsekonvektoren oder für eine stille Kühlung über Wand-, Boden- oder Deckenheizung geeignet.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. In Abhängigkeit der Raumtemperatur und der Luftfeuchtigkeit wird die minimale zulässige Vorlauftemperatur errechnet.
- Alle Rohre und Anschlüsse müssen bei einer aktiven Kühlung zum Schutz vor Kondensation mit einer geeigneten Isolierung versehen werden.
- Über den Kontakt PK2 (Anschlussklemmen 55 und N) des Installationsmoduls, wird ein spannungsbehafteter Kontakt zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.
- Zum Schutz vor Taupunktunterschreitung ist ein Taupunktfühler MK2 am Vorlauf zu den Heizkreisen erforderlich. In Abhängigkeit der Rohrführung können mehrere Taupunktführer notwendig sein.
- Nur der Pufferspeicher PSWK 50 ist für den aktiven Kühlbetrieb unterhalb des Taupunkts geeignet.
- Wird die Kühlung oberhalb des Taupunkts betrieben, können auch die Pufferspeicher PSW...-5 eingesetzt werden. Zusätzlich ist dann ein Taupunktfühler MK2 am Vorlauf des Puffers PSW ...-5 erforderlich.

Umwälzpumpen

- Alle Umwälzpumpen in der Anlage sollten Hocheffizienzpumpen sein.
- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais an der Bedieneinheit HPC 400 und MM 100 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang: 2 A, $\cos\varphi > 0,4$.
- Die Umwälzpumpe in der Inneneinheit vor dem By-pass oder Trennpufferspeicher wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.
- Die Pumpe erster Heizkreis PC1 wird am Installationsmodul SEC 20 an den Anschlussklemmen 52 und N angeschlossen.
- Die Pumpe zweiter Heizkreis PC1 wird am Mischthermodul MM 100 an den Anschlussklemmen 63 und N angeschlossen.
- Die Zirkulationspumpe PW2 wird über die Bedieneinheit HPC 400 gesteuert und am Installationsmodul SEC 20 angeschlossen.

Anschlussplan

- Die Fühler T0, T1 und MK2 werden am Installationsmodul SEC 20 angeschlossen.
- Die Fühler TC1 und MC1 werden am Mischthermodul MM 100 angeschlossen.

2.7 SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASB, Gas-Brennwertgerät, Warmwasserspeicher für Wärmepumpen, ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis

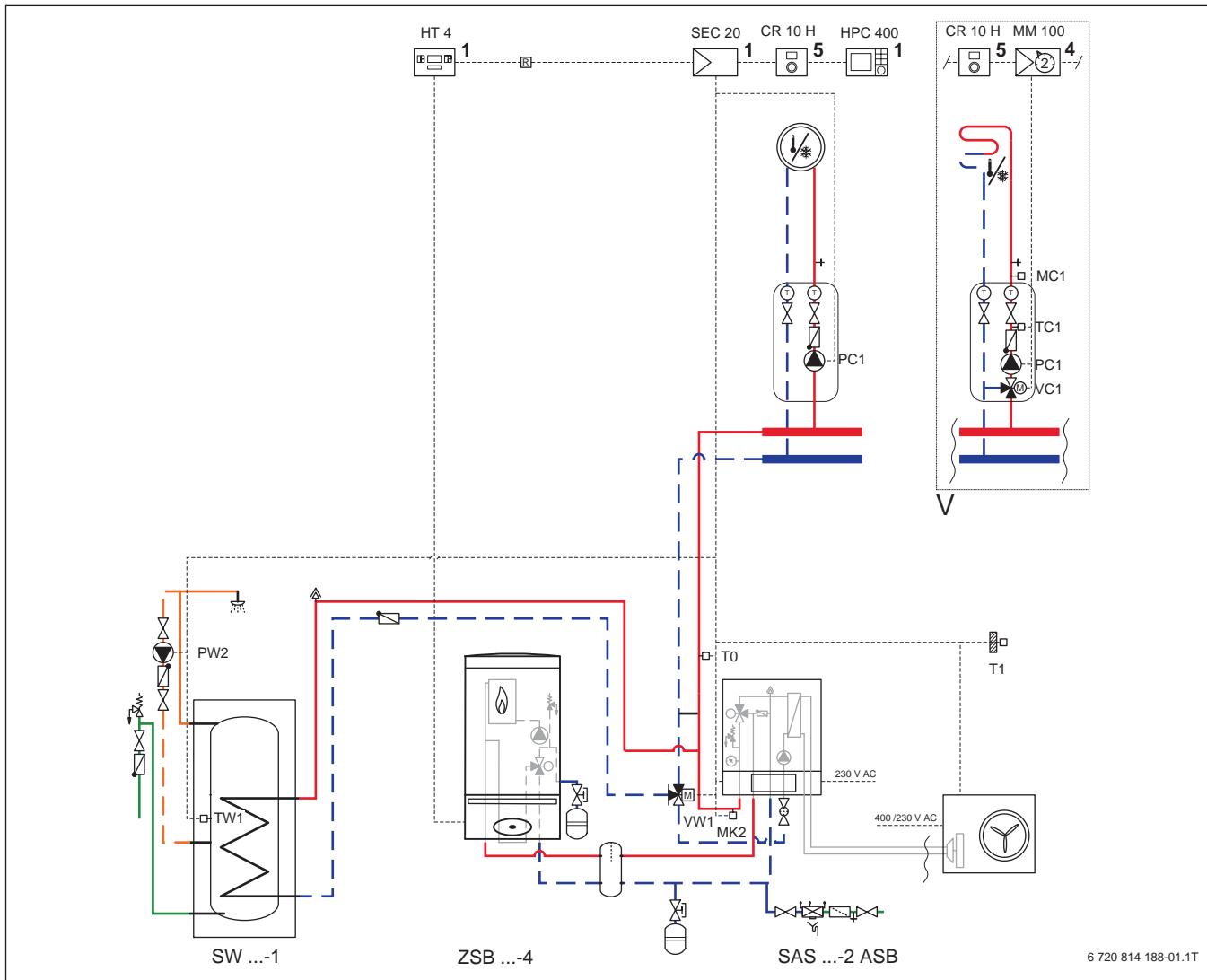


Bild 8 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

- [1] Am Wärme-/Kälteerzeuger
- [4] In der Station oder an der Wand
- [5] An der Wand

VC1 3-Wege-Mischer
VW1 3-Wege-Umschaltventil

HT 4	Reglereinheit Gas-Brennwertgerät
ZSB ...-4	Gas-Brennwertgerät Cerapur
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
HPC 400	Bedieneinheit
MC1	Temperaturbegrenzer
MK2	Taupunktfühler
MM 100	Modul für gemischten Heizkreis
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis (Sekundärkreis)
PW2	Zirkulationspumpe
CR 10 H	Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler
SW ...-1	Warmwasserspeicher für Wärmepumpen
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
TC1	Mischertemperaturfühler
TW1	Speichertemperaturfühler
V	Varianten (insgesamt bis zu 4 Heiz-/Kühlkreise)

2.7.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus

2.7.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASB in Splitausführung
- Gas-Brennwertgerät Cerapur ZSB ...-4
- Warmwasserspeicher SW ...-1
- Inneneinheit ASB mit Bedieneinheit HPC 400
- Ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10 H

2.7.3 Funktionsbeschreibung

Wärmepumpe

- Bei bivalenter Betriebsweise wird die Heizwärme durch 2 verschiedene Wärmeerzeuger produziert. Die Grundlast wird dabei von der Luft-Wasser-Wärmepumpe zur Verfügung gestellt. Die Spitzenlast wird von dem Gas-Brennwertgerät abgedeckt. Dieses kann parallel zur Wärmepumpe oder alternativ zugeschaltet werden.
- Das 3-Wege-Mischventil in der Wärmepumpen-Inneneinheit ASB sorgt dafür, dass der zweite Wärmeerzeuger nur bei Bedarf vom Heizwasser durchströmt und die benötigte Wärme zum Heizwasser beigemischt wird.
- Wenn der zweite Wärmeerzeuger keine eigene Heizungspumpe hat, dürfen keine hydraulische Weiche und kein paralleler Pufferspeicher verwendet werden.
- Die Außen- und Inneneinheit der Split-Wärmepumpe werden über 2 Kältemittelleitungen (5/8" und 3/8") verbunden.
- Die Außeneinheit ist für eine einfache Leitungslänge von 7,5 m mit Kältemittel vorgefüllt.
- Die SAS 4 ... 13-2 ist für einen modulierenden Betrieb ausgelegt. Durch Reduzierung der Drehzahl passt sie sich stufenlos dem Wärmebedarf an.
- Für die frostsichere Ableitung des Kondensats ist die Installation eines Heizkabels (Zubehör) erforderlich, das zum Enteisen des Kondensatanschlusses außerhalb der Wärmepumpe verwendet wird.

Die 230-V~-Zuleitung des Heizkabels kann entweder in der Inneneinheit am Installationsmodul SEC 20 (Anschlussklemmen EA1: 2 x HC und PE) oder in der Außeneinheit (Anschlussklemmen 1(L), 2(N) und PE) mit bauseitigem Thermostat angeschlossen werden. Der Anschluss an die Inneneinheit ist zu empfehlen, da dann das Heizkabel bedarfsgerecht von der Regelung eingeschaltet wird.

Gas-Brennwertgerät

- Das Gas-Brennwertgerät Cerapur ZSB ...-4 dient zur Unterstützung der Wärmepumpe im Heizbetrieb und wird über die Wärmepumpe bedarfsgerecht angefordert.
- Das Installationsmodul SEC 20 der Wärmepumpe wird über ein Trennrelais mit der Reglereinheit HT 4 des Gas-Brennwertgeräts verbunden.
- Über den Mischer in der Inneneinheit der Wärmepumpe wird nur so viel Energie aus dem Gas-Brennwertgerät zugemischt, wie zum Heizen erforderlich ist.

- Das Gas-Brennwertgerät Cerapur ZSB ...-4 benötigt eine hydraulische Weiche, aber keinen Außen- oder Weichenfühler.
- Die maximale Kesselleistung, die an der Inneneinheit angeschlossen werden kann, beträgt 25 kW.

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 400 ist in der Wärmepumpen-Spliteinheit ASB fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 400 regelt die beiden Heiz-/Kühlkreise und die Warmwasserbereitung und hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Über das Mischmodul MM 100 kann ein gemischter Heizkreis gesteuert werden. Bedieneinheit und MM 100 werden mit einer BUS-Leitung miteinander verbunden. Die Bedieneinheit HPC 400 und das Mischmodul MM 100 werden über eine EMS-2-BUS-Leitung miteinander verbunden.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung erforderlich (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Kompaktmodul, Leitungsquerschnitt 0,75 mm²).
- Die maximale Entfernung zwischen Außen- und Inneneinheit darf in der CAN-BUS-Kommunikation 30 Meter nicht überschreiten.
- Reine Heizkreise können mit einer Fernbedienung CR 10 ausgestattet werden. Heiz-/Kühlkreise benötigen die Fernbedienung CR 10 H mit integriertem Luftfeuchtefühler zur Überwachung des Taupunkts.

Heizbetrieb

- Zur Trennung zwischen Erzeuger- und Verbraucherkreis ist wahlweise ein Bypass zwischen Vor- und Rücklauf oder ein Pufferspeicher erforderlich. Der Bypass verbindet Vor- und Rücklauf miteinander, um den Mindestvolumenstrom bei geringer Abnahme im Heizkreis sicherzustellen. Er muss bauseits erstellt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass der Bypass für alle SAS 4 ... 13-2 ASB in 22 mm ausgeführt werden muss.
- Wenn auf den Pufferspeicher verzichtet wird, muss für den Abtaubetrieb genügend Energie aus dem Heizsystem entnommen werden können. In Abhängigkeit des Verteilsystems müssen definierte Bedingungen eingehalten werden. Bitte die Angaben in der Installationsanleitung beachten.
- Die Wärme für den Heizkreis 2 wird über den Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mixers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 notwendig. Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.
- Das externe Umschaltventil VW1 und die Pumpe PC1 werden am Installationsmodul SEC 20 der Bedieneinheit HPC 400 angeschlossen.
- Zur Steuerung der Anlage ist ein Vorlauftemperaturfühler T0 erforderlich (Installation in Fließrichtung hinter dem Bypass).

Thermische Desinfektion

- Zur thermischen Desinfektion des warmen Wassers wird bei den Wärmepumpen SAS 4 ... 13-2 ASB der Heizkessel genutzt.

Warmwasserbetrieb

- Unterschreitet die Temperatur im Warmwasserspeicher am Warmwasser-Temperaturfühler TW1 den eingestellten Sollwert, startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft so lange, bis die eingesetzte Stopp-Temperatur erreicht ist.

Kühlbetrieb

- Die Wärmepumpe SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ist für eine aktive Kühlung über Gebläsekonvektoren oder für eine stille Kühlung über Wand-, Boden- oder Deckenheizung geeignet.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. In Abhängigkeit der Raumtemperatur und der Luftfeuchtigkeit wird die minimale zulässige Vorlauftemperatur errechnet.
- Alle Rohre und Anschlüsse müssen bei einer aktiven Kühlung zum Schutz vor Kondensation mit einer geeigneten Isolierung versehen werden.
- Über den Kontakt PK2 (Anschlussklemmen 55 und N) des Installationsmoduls, wird ein spannungsbehafteter Kontakt zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.
- Zum Schutz vor Taupunktunterschreitung ist ein Taupunktfühler MK2 am Vorlauf zu den Heizkreisen erforderlich. In Abhängigkeit der Rohrführung können mehrere Taupunktfühler notwendig sein.

Umwälzpumpen

- Alle Umwälzpumpen in der Anlage sollten Hocheffizienzpumpen sein.
- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais am Installationsmodul SEC 20 und MM 100 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang: 2 A, $\cos\varphi > 0,4$.
- Die Umwälzpumpe in der Inneneinheit vor dem By-pass oder Trennpufferspeicher wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.
- Die Pumpe erster Heizkreis PC1 wird am Installationsmodul SEC 20 an den Anschlussklemmen 52 und N angeschlossen.
- Die Pumpe zweiter Heizkreis PC1 wird am Mischermodul MM 100 an den Anschlussklemmen 63 und N angeschlossen.
- Die Zirkulationspumpe PW2 wird über die Bedieneinheit HPC 400 gesteuert und am Installationsmodul SEC 20 an den Anschlussklemmen 58 und N angeschlossen.

Anschlussplan

- Die Fühler T0, T1 und MK2 werden am Installationsmodul SEC 20 angeschlossen.
- Die Fühler TC1 und MC1 werden am Mischermodul MM 100 angeschlossen.

2.8 SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASB, Gas-Brennwertgerät, Warmwasserspeicher, Pufferspeicher für Wärmepumpen, ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreise

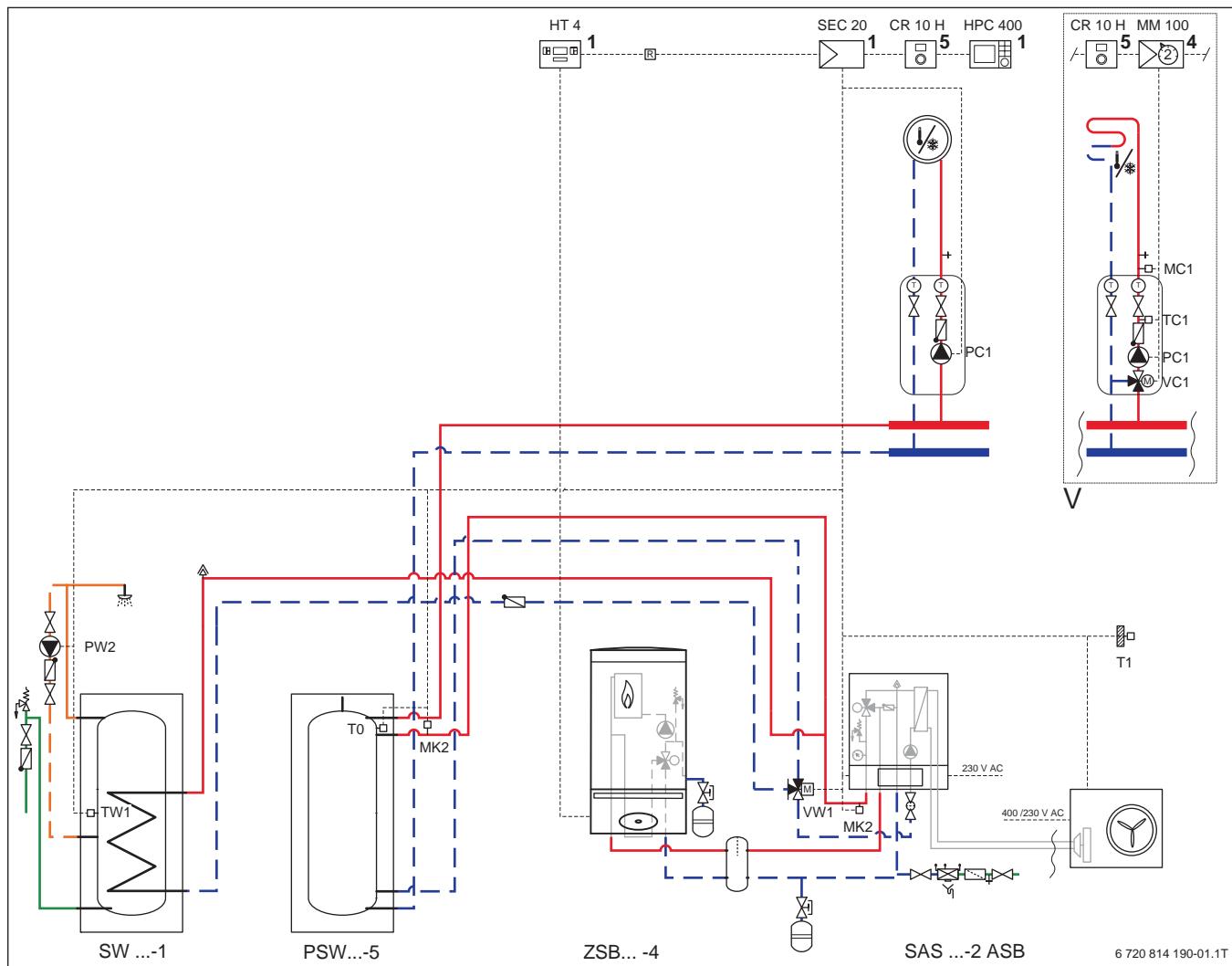


Bild 9 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

- | | |
|-----------|---|
| [1] | Am Wärme-/Kälteerzeuger |
| [4] | In der Station oder an der Wand |
| [5] | An der Wand |
| HT 4 | Reglereinheit Gas-Brennwertgerät |
| ZSB ...-4 | Gas-Brennwertgerät Cerapur |
| SEC 20 | Installationsmodul Wärmepumpe |
| HPC 400 | Bedieneinheit |
| MC1 | Temperaturbegrenzer |
| MK2 | Taupunktfühler |
| MM 100 | Modul für gemischten Heizkreis |
| PSW...-5 | Pufferspeicher für Wärmepumpen |
| PC1 | Pumpe Heiz-/Kühlkreis (Sekundärkreis) |
| PW2 | Zirkulationspumpe |
| CR 10 H | Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler |
| SW ...-1 | Warmwasserspeicher |
| T0 | Vorlauftemperaturfühler |
| T1 | Außentemperaturfühler |
| TC1 | Mischertemperaturfühler |
| TW1 | Speichertemperaturfühler |
| V | Varianten (insgesamt bis zu 4 Heiz-/Kühlkreise) |
| VC1 | 3-Wege-Mischer |
| VW1 | 3-Wege-Umschaltventil |

2.8.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus

2.8.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASB in Splitausführung
 - Gas-Brennwertgerät Cerapur ZSB4
 - Warmwasserspeicher SW ...-1
 - Pufferspeicher PSW...-5
 - Inneneinheit ASB mit Bedieneinheit HPC 400
 - Ein ungemischter, ein gemischter Heiz-/Kühlkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10 H

2.8.3 Funktionsbeschreibung

Wärmepumpe

- Bei bivalenter Betriebsweise wird die Heizwärme durch 2 verschiedene Wärmeerzeuger produziert. Die Grundlast wird dabei von der Luft-Wasser-Wärmepumpe zur Verfügung gestellt. Die Spitzenlast wird von dem Gas-Brennwertgerät abgedeckt. Dieses kann parallel zur Wärmepumpe oder alternativ zugeschaltet werden.
- Das 3-Wege-Mischventil in der Wärmepumpen-Innenheit ASB sorgt dafür, dass der zweite Wärmeerzeuger nur bei Bedarf vom Heizwasser durchströmt und die benötigte Wärme zum Heizwasser beigemischt wird.
- Wenn der zweite Wärmeerzeuger keine eigene Heizungspumpe hat, dürfen keine hydraulische Weiche und kein paralleler Pufferspeicher verwendet werden.
- Die Außen- und Inneneinheit der Split-Wärmepumpe werden über 2 Kältemittelleitungen (5/8" und 3/8") verbunden.
- Die Außenheit ist für eine einfache Leitungslänge von 7,5 m mit Kältemittel vorgefüllt.
- Die SAS 4 ... 13-2 ist für einen modulierenden Betrieb ausgelegt. Durch Reduzierung der Drehzahl passt sie sich stufenlos dem Wärmebedarf an.
- Für die frostsichere Ableitung des Kondensats ist die Installation eines Heizkabels (Zubehör) erforderlich, das zum Enteisen des Kondensatanschlusses außerhalb der Wärmepumpe verwendet wird.

Die 230-V~-Zuleitung des Heizkabels kann entweder in der Inneneinheit am Installationsmodul SEC 20 (Anschlussklemmen EA1: 2 x HC und PE) oder in der Außenheit (Anschlussklemmen 1(L), 2(N) und PE) mit bauseitigem Thermostat angeschlossen werden. Der Anschluss an die Inneneinheit ist zu empfehlen, da dann das Heizkabel bedarfsgerecht von der Regelung eingeschaltet wird.

Gas-Brennwertgerät

- Das Gas-Brennwertgerät Cerapur ZSB ...-4 dient zur Unterstützung der Wärmepumpe im Heizbetrieb und wird über die Wärmepumpe bedarfsgerecht angefordert.
- Das Installationsmodul SEC 20 der Wärmepumpe wird über ein Trennrelais mit der Reglereinheit HT 4 des Gas-Brennwertgeräts verbunden.
- Über den Mischer in der Inneneinheit der Wärmepumpe wird nur so viel Energie aus dem Gas-Brennwertgerät zugemischt, wie zum Heizen erforderlich ist.
- Das Gas-Brennwertgerät Cerapur ZSB ...-4 benötigt eine hydraulische Weiche, aber keinen Außen- oder Weichenfühler.
- Die maximale Kesselleistung, die an der Inneneinheit angeschlossen werden kann, beträgt 25 kW

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 400 ist in der Wärmepumpen-Spliteinheit ASB fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 400 regelt die beiden Heiz-/Kühlkreise und die Warmwasserbereitung und hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Über das Mischmodul MM 100 kann ein gemischter Heizkreis gesteuert werden. Bedieneinheit und MM 100 werden mit einer BUS-Leitung miteinander verbunden. Die Bedieneinheit HPC 400 und das Mischmodul MM 100 werden über eine EMS-2-BUS-Leitung miteinander verbunden.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung erforderlich (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Kompaktmodul, Leitungsquerschnitt 0,75 mm²).
- Die maximale Entfernung zwischen Außen- und Inneneinheit darf in der CAN-BUS-Kommunikation 30 Meter nicht überschreiten.
- Reine Heizkreise können mit einer Fernbedienung CR 10 ausgestattet werden. Heiz-/Kühlkreise benötigen die Fernbedienung CR 10 H mit integriertem Luftfeuchtefühler zur Überwachung des Taupunkts.

Heizbetrieb

- Zur Trennung zwischen Erzeuger- und Verbraucherkreis wird der Pufferspeicher PSW...-5 genutzt.
- Die Wärme für den Heizkreis 2 wird über den Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mixers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 notwendig. Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.
- Mischer, Umwälzpumpe, Vorlauftemperaturfühler und Temperaturbegrenzer des zweiten Heizkreises werden am Mischmodul MM 100 angeschlossen.
- Das externe Umschaltventil VW1 und die Pumpe PC1 werden am Installationsmodul SEC 20 angeschlossen.
- Zur Steuerung der Anlage ist ein Vorlauftemperaturfühler T0 erforderlich (Installation im Pufferspeicher).

Thermische Desinfektion

- Zur thermischen Desinfektion des warmen Wassers wird bei den Wärmepumpen SAS 4 ... 13-2 ASB der Heizkessel genutzt.

Warmwasserbetrieb

- Unterschreitet die Temperatur im Warmwasserspeicher am Warmwasser-Temperaturfühler TW1 den eingestellten Sollwert, startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft so lange, bis die eingestellte Stopp-Temperatur erreicht ist.

Kühlbetrieb

- Die Wärmepumpe SAS 4 ... 13-2 ASB ist mit den Pufferspeichern PSW...-5 nur für eine stille Kühlung über Wand-, Boden- oder Deckenheizung geeignet, da diese Puffer nicht für einen Betrieb unterhalb des Taupunktes ausgelegt sind. Zur Sicherheit ist ein zusätzlicher Taupunktfühler (MK2, Zubehör) am Eingang des Pufferspeichers erforderlich.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler zur Überwachung des Taupunkts erforderlich. In Abhängigkeit der Raumtemperatur und der Luftfeuchtigkeit wird die minimale zulässige Vorlauftemperatur errechnet.
- Alle Rohre und Anschlüsse müssen zum Schutz vor Kondensation mit einer geeigneten Isolierung versehen werden.
- Über den Kontakt PK2 des Installationsmoduls (Anschlussklemmen 55 und N) wird ein spannungsbehafteter Kontakt zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.
- Die Umwälzpumpe in der Inneneinheit läuft während der Umschaltung aus der Warmwasserbereitung in den Kühl-/Heizbetrieb anfangs mit einer geringen Drehzahl. Hiermit sollen Knackgeräusche im Rohrnetz verhindert werden.
- Zum Schutz vor Taupunktunterschreitung ist ein Taupunktfühler MK2 am Vorlauf zu den Heizkreisen erforderlich. In Abhängigkeit der Rohrführung können mehrere Taupunktfühler erforderlich sein.
- Nur der Pufferspeicher PSWK 50 ist für den aktiven Kühlbetrieb unterhalb des Taupunkts geeignet.
- Wird die Kühlung oberhalb des Taupunkts betrieben, können auch die Pufferspeicher PSW...-5 eingesetzt werden. Zusätzlich ist dann ein Taupunktfühler MK2 am Vorlauf des Puffers PSW...-5 erforderlich.

Umwälzpumpen

- Alle Umwälzpumpen in der Anlage sollten Hocheffizienzpumpen sein.
- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais an der Bedieneinheit HPC 400 und MM 100 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang: 2 A, $\cos\phi > 0.4$.
- Die Umwälzpumpe in der Inneneinheit vor dem By-pass oder Trennpufferspeicher wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.
- Die Zirkulationspumpe PW2 wird über die Bedieneinheit HPC 400 gesteuert und am Installationsmodul SEC 20 an den Anschlussklemmen 58 und N angeschlossen.

Anschlussplan

- Die Fühler T0, T1 und MK2 werden SEC 20 angeschlossen.
- Die Fühler TC1 und MC1 werden am Mischmodul MM 100 angeschlossen.

2.9 SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASB, Gas-Brennwertgerät, Pufferspeicher, Warmwasserspeicher, ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis

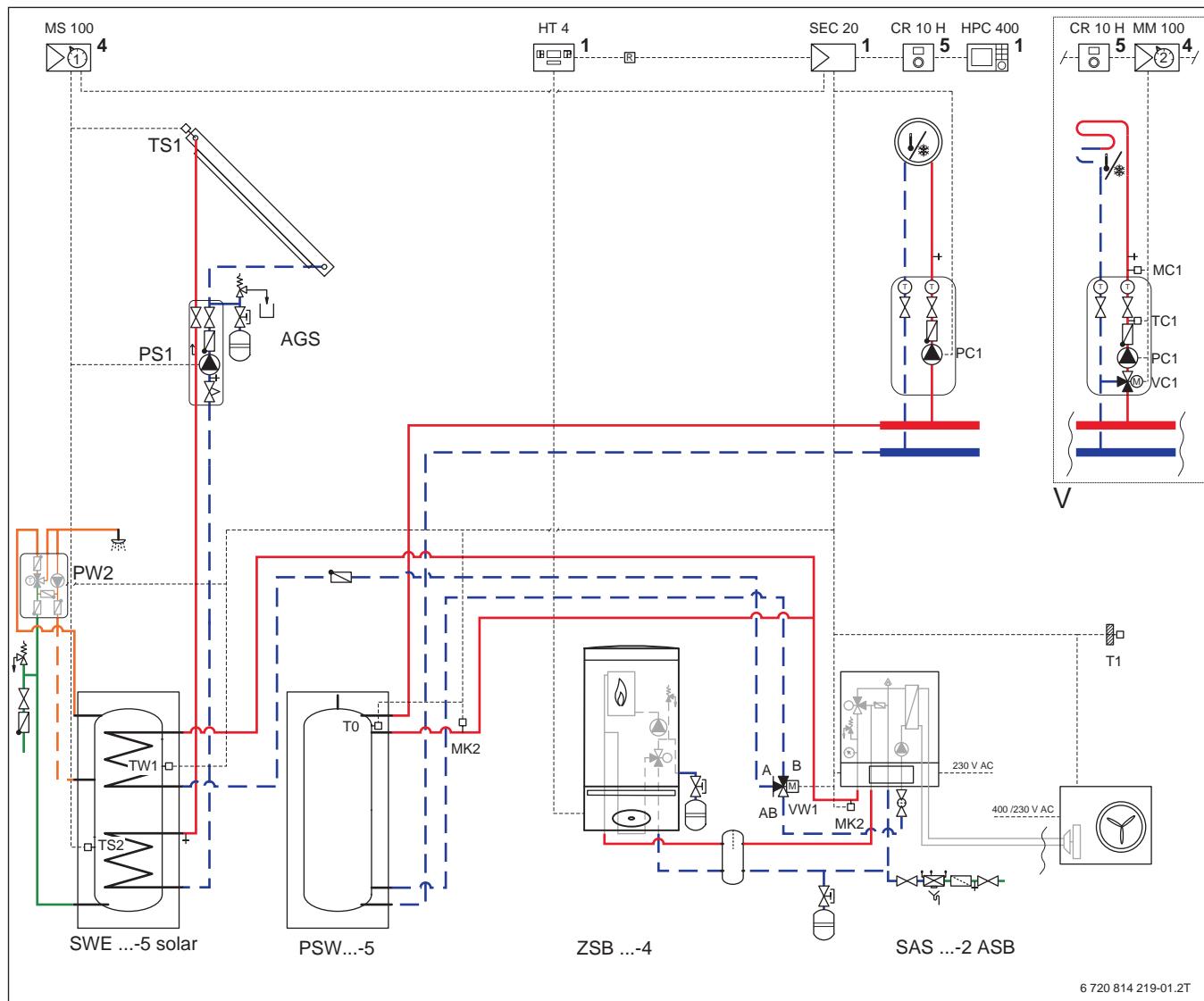


Bild 10 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

- [1] Am Wärme-/Kälteerzeuger
- [4] In der Station oder an der Wand
- [5] An der Wand

HT 4 Reglereinheit Gas-Brennwertgerät
 ZSB ...-4 Gas-Brennwertgerät Cerapur
 SEC 20 Installationsmodul Wärmepumpe
 HPC 400 Bedieneinheit
 AGS Solarstation
 MC1 Temperaturbegrenzer
 MK2 Taupunktfühler
 MM 100 Modul für gemischten Heizkreis
 PC1 Pumpe Heiz-/Kühlkreis (Sekundärkreis)
 PS1 Solarpumpe
 PW2 Zirkulationspumpe
 PSW...-5 Pufferspeicher für Wärmepumpen
 CR 10 H Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler
 MS 100 Solarmodul für Warmwasserbereitung
 SWE ...-5 solar Bivalenter Warmwasserspeicher für Wärmepumpen
 T0 Vorlauftemperaturfühler

T1	Außentemperaturfühler
TC1	Mischertemperaturfühler
TS1	Kollektortemperaturfühler
TS2	Temperaturfühler Solarspeicher unten
TW1	Speichertemperaturfühler
V	Varianten (insgesamt bis zu 4 Heiz-/Kühlkreise)
VC1	3-Wege-Mischer
VW1	3-Wege-Umschaltventil

2.9.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus

2.9.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASB in Splitausführung
- Gas-Brennwertgerät Cerapur ZSB ...-4
- Bivalenter Warmwasserspeicher SWE-5 solar
- Thermische Solaranlage für Warmwasserbereitung
- Solarmodul MS 100
- Inneneinheit ASB mit Bedieneinheit HPC 400
- Ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10 H

2.9.3 Funktionsbeschreibung

Wärmepumpe

- Bei bivalenter Betriebsweise wird die Heizwärme durch 2 verschiedene Wärmeerzeuger produziert. Die Grundlast wird dabei von der Luft-Wasser-Wärmepumpe zur Verfügung gestellt. Die Spitzenlast wird von dem Gas-Brennwertgerät abgedeckt. Dieses kann parallel zur Wärmepumpe oder alternativ zugeschaltet werden.
- Das 3-Wege-Mischventil in der Wärmepumpen-Inneneinheit ASB sorgt dafür, dass der zweite Wärmeerzeuger nur bei Bedarf vom Heizwasser durchströmt und die benötigte Wärme zum Heizwasser beigemischt wird.
- Wenn der zweite Wärmeerzeuger keine eigene Heizungspumpe hat, dürfen keine hydraulische Weiche und kein paralleler Pufferspeicher verwendet werden.
- Die Außen- und Inneneinheit der Split-Wärmepumpe werden über 2 Kältemittelleitungen (5/8" und 3/8") verbunden.
- Die Außeneinheit ist für eine einfache Leitungslänge von 7,5 m mit Kältemittel vorgefüllt.
- Die SAS 4 ... 13-2 ist für einen modulierenden Betrieb ausgelegt. Durch Reduzierung der Drehzahl passt sie sich stufenlos dem Wärmebedarf an.
- Für die frostsichere Ableitung des Kondensats ist die Installation eines Heizkabels (Zubehör) erforderlich, das zum Enteisen des Kondensatanschlusses außerhalb der Wärmepumpe verwendet wird.

Die 230-V~-Zuleitung des Heizkabels kann entweder in der Inneneinheit am Installationsmodul SEC 20 (Anschlussklemmen EA1: 2 x HC und PE) oder in der Außeneinheit (Anschlussklemmen 1(L), 2(N) und PE) mit bauseitigem Thermostat angeschlossen werden. Der Anschluss an die Inneneinheit ist zu empfehlen, da dann das Heizkabel bedarfsgerecht von der Regelung eingeschaltet wird.

Gas-Brennwertgerät

- Das Gas-Brennwertgerät Cerapur ZSB ...-4 dient zur Unterstützung der Wärmepumpe im Heizbetrieb und wird über die Wärmepumpe bedarfsgerecht angefordert.
- Das Installationsmodul SEC 20 der Wärmepumpe wird über ein Trennrelais mit der Reglereinheit HT 4 des Gas-Brennwertgeräts verbunden.
- Über den Mischer in der Inneneinheit der Wärmepumpe wird nur so viel Energie aus dem Gas-Brennwertgerät zugemischt, wie zum Heizen erforderlich ist.
- Das Gas-Brennwertgerät Cerapur ZSB ...-4 benötigt eine hydraulische Weiche, aber keinen Außen- oder Weichenfühler.
- Die maximale Kesselleistung, die an der Inneneinheit angeschlossen werden kann, beträgt 25 kW.

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 400 ist in der Wärmepumpen-Spliteinheit ASB fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 400 regelt die beiden Heiz-/Kühlkreise und die Warmwasserbereitung und hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Über das Mischermodul MM 100 kann ein gemischter Heizkreis gesteuert werden. Bedieneinheit und MM 100 werden mit einer BUS-Leitung miteinander verbunden. Die Bedieneinheit HPC 400 und das Mischermodul MM 100 werden über eine EMS-2-BUS-Leitung miteinander verbunden.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung erforderlich (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Kompaktmodul, Leitungsquerschnitt 0,75 mm²).
- Die maximale Entfernung zwischen Außen- und Inneneinheit darf in der CAN-BUS-Kommunikation 30 Meter nicht überschreiten.
- Reine Heizkreise können mit einer Fernbedienung CR 10 ausgestattet werden. Heiz-/Kühlkreise benötigen die Fernbedienung CR 10 H mit integriertem Luftfeuchtefühler zur Überwachung des Taupunkts.

Heizbetrieb

- Zur Trennung zwischen Erzeuger- und Verbraucherkreis wird in der Hydraulik ein Pufferspeicher eingesetzt.
- Die Wärme für den Heizkreis 2 wird über den Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mixers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 notwendig. Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.
- Mischer, Umwälzpumpe, Vorlauftemperaturfühler und Temperaturbegrenzer des zweiten Heizkreises werden am Mischermodul MM 100 angeschlossen.
- Das externe Umschaltventil VW1 und die Pumpe PC1 werden am Installationsmodul SEC 20 angeschlossen.
- Zur Steuerung der Anlage ist ein Vorlauftemperaturfühler T0 erforderlich (Installation im Pufferspeicher).

Solar

- An den bivalenten Speichern SWE 400-5 solar und SWE 500-5 solar kann eine Solaranlage zur Erwärmung des Trinkwassers angeschlossen werden.
 - Die Solar-Wärmetauscherfläche des SWE 400-5 beträgt $1,3 \text{ m}^2$ und ist somit für 3 ... 4 Flachkollektoren geeignet.
 - Die Solar-Wärmetauscherfläche des SWE 500-5 beträgt $1,8 \text{ m}^2$ und ist somit für 4 ... 5 Flachkollektoren geeignet.
- Zur Steuerung der Solaranlage ist das Solarmodul MS 100 erforderlich. Das Solarmodul wird über eine CAN-BUS-Leitung mit der Bedieneinheit HPC 400 verbunden.
- Der Kollektortemperaturfühler TS1, der Speichertemperaturfühler Solar TS2 und die Pumpe PS1 aus der Solarstation AGS werden am Solarmodul MS 100 angeschlossen.
- In der Solarstation AGS sind alle notwendigen Bauteile wie Solarpumpe, Schwerkraftbremse, Sicherheitsventil, Manometer und Kugelhähne mit integrierten Thermometern vorhanden.

Warmwasserbetrieb

- Wenn die Temperatur im Warmwasserspeicher am Warmwasser-Temperaturfühler TW1 den eingestellten Sollwert unterschreitet, startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft so lange, bis die eingestellte Stopp-Temperatur erreicht ist.

Thermische Desinfektion

- Für die thermische Desinfektion des Warmwassers wird das Gas-Brennwertgerät genutzt.

Kühlbetrieb

- Die Wärmepumpe SAS 4 ... 13-2 ASB ist für eine aktive Kühlung über Gebläsekonvektoren oder für eine stille Kühlung über Wand-, Boden- oder Deckenheizung geeignet.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler zur Überwachung des Taupunkts erforderlich. In Abhängigkeit der Raumtemperatur und der Luftfeuchtigkeit wird die minimale zulässige Vorlauftemperatur errechnet.
- Alle Rohre und Anschlüsse müssen zum Schutz vor Kondensation mit einer geeigneten Isolierung versehen werden.
- Über den Kontakt PK2 des Installationsmoduls (Anschlussklemmen 55 und N) wird ein spannungsbehafteter Kontakt zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.
- Zum Schutz vor Taupunktunterschreitung ist ein Taupunktfühler MK2 am Vorlauf zu den Heizkreisen erforderlich. In Abhängigkeit der Rohrführung können mehrere Taupunktführer notwendig sein.
- Kühlbetrieb mit Gebläsekonvektoren in bivalenten Anlagen ist nur dann zulässig, wenn die Gebläsekonvektoren für den Betrieb oberhalb des Taupunkts ausgelegt sind, und auch nur in Kombination mit Feuchtefühlern und elektronischem Taupunktmelder (Zubehör).
- Nur der Pufferspeicher PSWK 50 ist für den aktiven Kühlbetrieb unterhalb des Taupunkts geeignet.

- Wird die Kühlung oberhalb des Taupunkts betrieben, können auch die Pufferspeicher PSW...-5 eingesetzt werden. Zusätzlich ist dann ein Taupunktfühler MK2 am Vorlauf des Puffers PSW...-5 erforderlich.

Umwälzpumpen

- Alle Umwälzpumpen in der Anlage sollten Hocheffizienzpumpen sein.
- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais an der Bedieneinheit HPC 400 und MM 100 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang: 2 A, $\cos\phi > 0,4$.
- Die Umwälzpumpe in der Inneneinheit vor dem Bypass oder Trennpufferspeicher wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.
- Die Pumpe 1. Heizkreis PC1 wird am Installationsmodul SEC 20 der Bedieneinheit HPC 400 an den Anschlussklemmen 52 und N angeschlossen.
- Die Pumpe des zweiten Heizkreises PC1 wird am Mischmodul MM 100 an den Anschlussklemmen 63 und N angeschlossen.
- Die Zirkulationspumpe PW2 wird über die Bedieneinheit HPC 400 gesteuert und am Installationsmodul SEC 20 an den Anschlussklemmen 58 und N angeschlossen.

Anschlussplan

- Die Fühler T0, T1 und MK2 werden am Installationsmodul SEC 20 angeschlossen.
- Die Fühler TC1 und MC1 werden am Mischmodul MM 100 angeschlossen.

3 Grundlagen

3.1 Funktionsweise von Wärmepumpen

Ca. ein Viertel des Gesamtenergieverbrauchs entfallen in Deutschland auf private Haushalte. In einem Haushalt werden dabei rund drei Viertel der verbrauchten Energie für die Beheizung von Räumen verwendet. Mit diesem Hintergrund wird klar, wo Maßnahmen zur Energieeinsparung und Minderung von CO₂-Emissionen sinnvoll ansetzen können. So können durch Wärmeschutz, z. B. verbesserte Isolierung, moderne Fenster und ein sparsames, umweltfreundliches Heizsystem gute Ergebnisse erzielt werden.

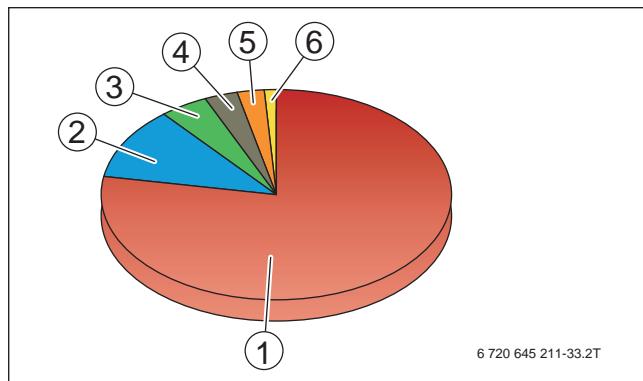


Bild 11 Energieverbrauch in privaten Haushalten

- [1] Heizen 78 %
- [2] Warmwasser 11 %
- [3] Sonstige Geräte 4,5 %
- [4] Kühlen, Gefrieren 3 %
- [5] Waschen, Kochen, Spülen
- [6] Licht 1 %

Eine Wärmepumpe zieht den größten Teil der Heizenergie aus der Umwelt, während nur ein kleinerer Teil als Arbeitsenergie zugeführt wird. Der Wirkungsgrad der Wärmepumpe (die Leistungszahl) liegt zwischen 3 und 6, bei einer Luft-Wasser-Wärmepumpe zwischen 3 und 4,5. Für ein energiesparendes und umweltschonendes Heizen sind Wärmepumpen daher ideal.

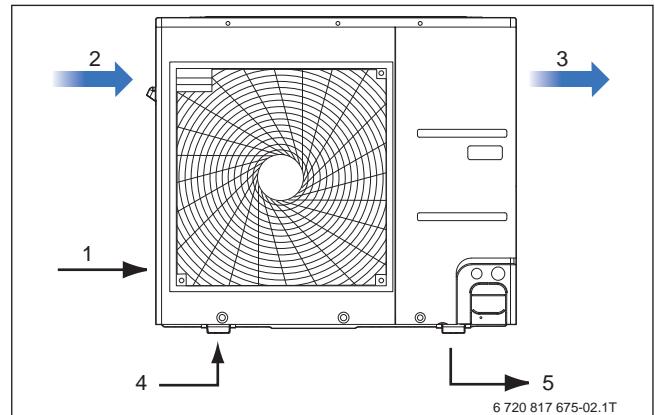


Bild 12 Temperaturfluss Luft-Wasser-Wärmepumpe (Beispiel)

- [1] Antriebsenergie
- [2] Luft 0 °C
- [3] Luft -5 °C
- [4] Flüssigkeitsleitung 3/8"
- [5] Heißgasleitung 5/8"

Heizen mit Umgebungswärme

Mit einer Wärmepumpe wird Umgebungswärme aus Erde, Luft oder Grundwasser für Heizung und Warmwasserbereitung nutzbar.

Funktionsweise

Wärmepumpen funktionieren nach dem bewährten und zuverlässigen „Prinzip Kühlschrank“. Ein Kühlschrank entzieht den zu kühlenden Lebensmitteln Wärme und gibt sie auf der Kühlschrank-Rückseite an die Raumluft ab. Eine Wärmepumpe entzieht der Umwelt Wärme und gibt sie an die Heizungsanlage ab.

Dabei macht man sich zunutze, dass Wärme immer von der „Wärmequelle“ zur „Wärmesenke“ (von warm nach kalt) strömt, genauso wie ein Fluss immer talabwärts (von der „Quelle“ zur „Senke“) fließt.

Die Wärmepumpe nutzt (wie auch der Kühlschrank) die natürliche Fließrichtung von warm nach kalt in einem geschlossenen Kältemittelkreis durch Verdampfer, Kompressor, Kondensator und Expansionsventil. Die Wärmepumpe „pumpt“ dabei Wärme aus der Umgebung auf ein höheres, zum Heizen nutzbares Temperaturniveau.

Bei der Luft-Wasser-Wärmepumpe in Splitausführung ist im Gegensatz zur Monoblockwärmepumpe der Kältekreis aufgeteilt („gesplittet“). Der Kondensator (Verflüssiger) befindet sich in der Inneneinheit und wird über 2 Kältemittelleitungen mit der Außeneinheit, in der sich der überwiegende Kältekreislauf befindet, verbunden.

Der **Verdampfer [1]** enthält ein flüssiges Arbeitsmittel mit sehr niedrigem Siedepunkt (ein sogenanntes Kältemittel). Das Kältemittel hat eine niedrigere Temperatur als die Wärmequelle (z. B. Erde, Wasser, Luft) und einen niedrigen Druck. Die Wärme strömt also von der Wärmequelle an das Kältemittel. Das Kältemittel erwärmt sich dadurch bis über seinen Siedepunkt, verdampft und wird vom Kompressor angesaugt.

Der **Kompressor [2]** wird über einen Frequenzumrichter (Inverter) mit Spannung versorgt und geregelt. Dadurch wird die Kompressordrehzahl immer bedarfsgerecht angepasst. Beim Kompressorstart wird ein hohes Anlaufdrehmoment mit gleichzeitig niedrigem Anlaufstrom sichergestellt. Der Kompressor verdichtet das verdampfte (gasförmige) Kältemittel auf einen hohen Druck. Dadurch wird das gasförmige Kältemittel noch wärmer. Zusätzlich wird auch die Antriebsenergie des Kompressors in Wärme gewandelt, die auf das Kältemittel übergeht. So erhöht sich die Temperatur des Kältemittels immer weiter, bis sie höher ist als diejenige, die die Heizungsanlage für Heizung und Warmwasserbereitung benötigt. Sind ein bestimmter Druck und Temperatur erreicht, strömt das Kältemittel weiter zum Kondensator.

Im **Kondensator [3]** gibt das heiße, gasförmige Kältemittel die Wärme, die es aus der Umgebung (Wärmequelle) und aus der Antriebsenergie des Kompressors aufgenommen hat, an die kältere Heizungsanlage (Wärmesenke) ab. Dabei sinkt seine Temperatur unter den Kondensationspunkt und es verflüssigt sich wieder. Das nun wieder flüssige, aber noch unter hohem Druck stehende Kältemittel fließt zum Expansionsventil.

Die beiden elektronisch angesteuerten **Expansionsventile [4]** sorgen dafür, dass das Kältemittel auf seinen Ausgangsdruck entspannt wird, bevor es wieder in den Verdampfer zurückfließt und dort erneut Wärme aus der Umgebung aufnimmt.

Schematische Darstellung der Funktionsweise einer Wärmepumpenanlage

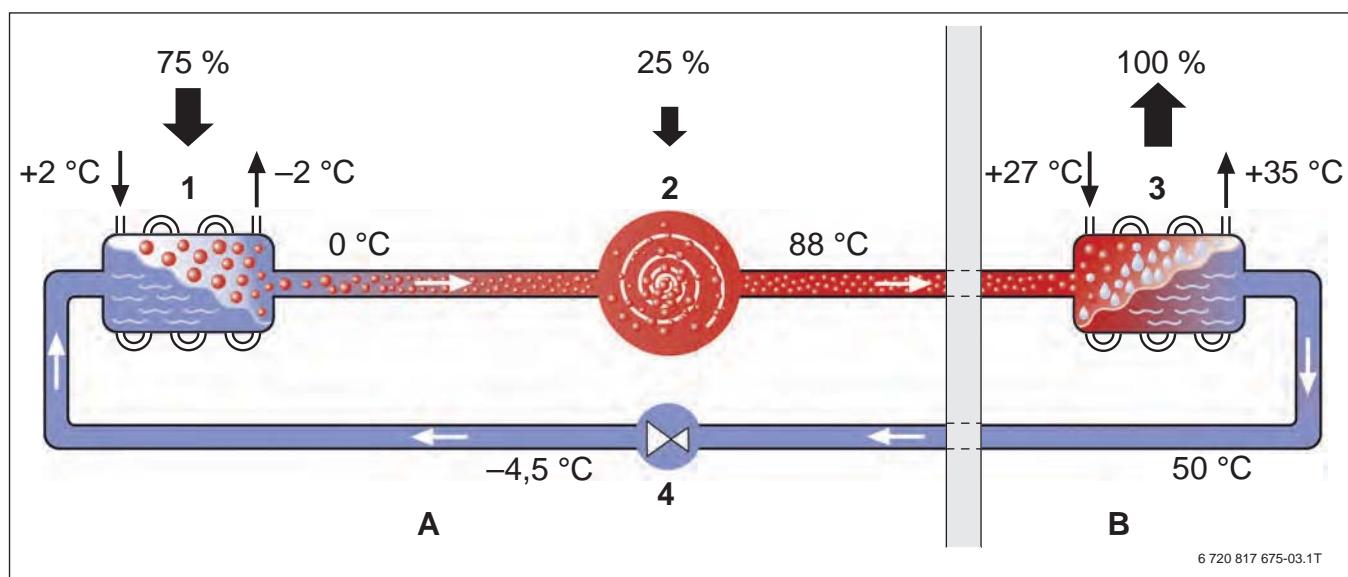


Bild 13 Schematische Darstellung des Kältemittelkreises in einer Wärmepumpenanlage in Splitausführung (Beispiel)

- [1] Verdampfer
 - [2] Kompressor
 - [3] Kondensator
 - [4] Expansionsventil
- A Außeneinheit
B Inneneinheit

3.2 Wirkungsgrad, Leistungszahl und Jahresarbeitszahl

3.2.1 Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad (η) beschreibt das Verhältnis von Nutzleistung zu aufgenommener Leistung. Bei idealen Vorgängen ist der Wirkungsgrad 1. Technische Vorgänge sind immer mit Verlusten verbunden, deswegen sind Wirkungsgrade technischer Apparate immer kleiner als 1 ($\eta < 1$).

$$\eta = \frac{\dot{Q}_N}{P_{el}}$$

F. 1 Formel zur Berechnung des Wirkungsgrads

η Wirkungsgrad

\dot{Q}_N Abgegebene Nutzleistung

P_{el} Zugeführte elektrische Leistung

Wärmepumpen entnehmen einen großen Teil der Energie aus der Umwelt. Dieser Teil wird nicht als zugeführte Energie betrachtet, da sie kostenlos ist. Würde der Wirkungsgrad mit diesen Bedingungen berechnet, wäre er > 1 . Da dies technisch nicht korrekt ist, wurde für Wärmepumpen zur Beschreibung des Verhältnisses von Nutzenergie zu aufgewandter Energie (in diesem Fall die reine Arbeitsenergie) die Leistungszahl (COP) eingeführt. Die Leistungszahl von Wärmepumpen liegt zwischen 3 und 6.

3.2.2 Leistungszahl

Die Leistungszahl ε , auch COP (engl. **Coefficient of Performance**) genannt, ist eine gemessene oder berechnete Kennzahl für Wärmepumpen bei speziell definierten Betriebsbedingungen, ähnlich dem normierten Kraftstoffverbrauch bei Kraftfahrzeugen.

Die Leistungszahl ε beschreibt das Verhältnis der nutzbaren Wärmeleistung zur aufgenommenen elektrischen Antriebsleistung des Kompressors.

Dabei hängt die Leistungszahl, die mit einer Wärmepumpe erreicht werden kann, von der Temperaturdifferenz zwischen Wärmequelle und Wärmesenke ab.

Für moderne Geräte gilt folgende Faustformel für die Leistungszahl ε , berechnet über die Temperaturdifferenz:

$$\varepsilon = 0,5 \times \frac{T}{T - T_0} = 0,5 \times \frac{\Delta T + T_0}{\Delta T}$$

F. 2 Formel zur Berechnung der Leistungszahl über die Temperatur

T Absolute Temperatur der Wärmesenke in K

T_0 Absolute Temperatur der Wärmequelle in K

Berechnet über das Verhältnis Wärmeleistung zu elektrischer Leistungsaufnahme gilt folgende Formel:

$$\varepsilon = \text{COP} = \frac{\dot{Q}_H}{P_{el}}$$

F. 3 Formel zur Berechnung der Leistungszahl über die elektrische Leistungsaufnahme

P_{el} Elektrische Leistungsaufnahme in kW

\dot{Q}_H Heizwärmebedarf in kW

3.2.3 Beispiel zur Berechnung der Leistungszahl über die Temperaturdifferenz

Gesucht ist die Leistungszahl einer Wärmepumpe bei einer Fußbodenheizung mit 35 °C Vorlauftemperatur und einer Radiatorenheizung mit 50 °C bei einer Temperatur der Wärmequelle von 0 °C.

Fußbodenheizung (1)

- $T = 35 \text{ }^{\circ}\text{C} = (273 + 35) \text{ K} = 308 \text{ K}$
- $T_0 = 0 \text{ }^{\circ}\text{C} = (273 + 0) \text{ K} = 273 \text{ K}$
- $\Delta T = T - T_0 = (308 - 273) \text{ K} = 35 \text{ K}$

Berechnung gemäß Formel 2:

$$\varepsilon = 0,5 \times \frac{T}{\Delta T} = 0,5 \times \frac{308 \text{ K}}{35 \text{ K}} = 4,4$$

Radiatorenheizung (2)

- $T = 50 \text{ }^{\circ}\text{C} = (273 + 50) \text{ K} = 323 \text{ K}$
- $T_0 = 0 \text{ }^{\circ}\text{C} = (273 + 0) \text{ K} = 273 \text{ K}$
- $\Delta T = T - T_0 = (323 - 273) \text{ K} = 50 \text{ K}$

Berechnung gemäß Formel 2:

$$\varepsilon = 0,5 \times \frac{T}{\Delta T} = 0,5 \times \frac{323 \text{ K}}{50 \text{ K}} = 3,2$$



Das Beispiel zeigt eine 36 % höhere Leistungszahl für die Fußbodenheizung gegenüber der Radiatorenheizung.

Daraus ergibt sich die Faustregel:

1 °C weniger Temperaturhub = 2,5 % höhere Leistungszahl

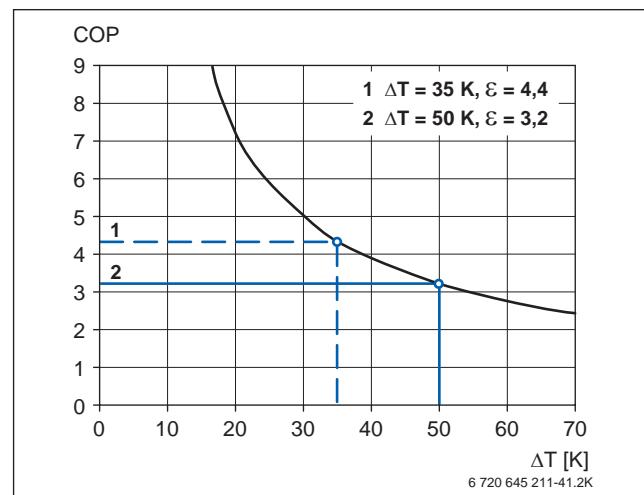


Bild 14 Leistungszahlen gemäß Beispielberechnung

COP Leistungszahl ε

ΔT Temperaturdifferenz

3.2.4 Vergleich von Leistungszahlen verschiedener Wärmepumpen nach DIN EN 14511

Für einen näherungsweisen Vergleich verschiedener Wärmepumpen gibt DIN EN 14511 Bedingungen für die Ermittlung der Leistungszahl vor, z. B. die Art der Wärmequelle und deren Wärmeträgertemperatur.

Sole ¹⁾ /Wasser ²⁾ [°C]	Wasser ¹⁾ /Wasser ²⁾ [°C]	Luft ¹⁾ /Wasser ²⁾ [°C]
B0/W35	W10/W35	A7/W35
B0/W45	W10/W45	A2/W35
B5/W45	W15/W45	A -7/W35

Tab. 3 Vergleich von Wärmepumpen nach DIN-EN 14511

- 1) Wärmequelle und Wärmeträgertemperatur
- 2) Wärmesenke und Geräteaustrittstemperatur (Heizungsvorlauf)

- A Luft (engl.: Air)
B Sole (engl.: Brine)
W Wasser (engl.: Water)

Die Leistungszahl nach DIN EN 14511 berücksichtigt neben der Leistungsaufnahme des Kompressors auch die Antriebsleistung von Hilfsaggregaten, die anteilige Pumpenleistung der Solekreispumpe oder Wasserpumpe oder bei Luft-Wasser-Wärmepumpen die anteilige Gebläseleistung.

Auch die Unterscheidung in Geräte mit eingebauter Pumpe und Geräte ohne eingebaute Pumpe führt in der Praxis zu deutlich unterschiedlichen Leistungszahlen. Sinnvoll ist daher nur ein direkter Vergleich von Wärmepumpen gleicher Bauart.

i Die für Junkers-Wärmepumpen angegebenen Leistungszahlen (ε , COP) beziehen sich auf den Kältemittelkreis (ohne anteilige Pumpenleistung) und zusätzlich auf das Berechnungsverfahren der DIN EN 14511 für Geräte mit eingebauter Pumpe.

3.2.5 Vergleich verschiedener Wärmepumpen nach DIN EN 14825

Die DIN EN 14825 berücksichtigt u. A. Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Kompressoren zur Raumbeheizung und -kühlung. In dieser Norm werden die Bedingungen zur Prüfung und zur Leistungsbemessung unter Teillastbedingungen und Berechnung der saisonalen Leistungszahl für Heizen und Kühlen definiert (Heizen: SCOP = Seasonal Coefficient of Performance; Kühlen: SEER = Seasonal Energy Efficiency Ratio). Dies ist wichtig, um modulierende Wärmepumpen bei wechselnden jahreszeitlichen Bedingungen repräsentativ miteinander vergleichen zu können.

3.2.6 Jahresarbeitszahl

Da die Leistungszahl nur eine Momentaufnahme unter jeweils ganz bestimmten Bedingungen wiedergibt, wird ergänzend die Arbeitszahl genannt. Diese wird üblicherweise als Jahresarbeitszahl β (auch engl. seasonal performance factor) angegeben und drückt das Verhältnis aus zwischen der gesamten Nutzwärme, welche die Wärmepumpenanlage übers Jahr abgibt, und der im selben Zeitraum von der Anlage aufgenommenen elektrischen Energie.

VDI-Richtlinie 4650 liefert ein Verfahren, das es ermöglicht, die Leistungszahlen aus Prüfstandsmessungen umzurechnen auf die Jahresarbeitszahl für den realen Betrieb mit dessen konkreten Betriebsbedingungen.

Die Jahresarbeitszahl kann überschlägig berechnet werden. Hier werden Bauart der Wärmepumpe und verschiedene Korrekturfaktoren für die Betriebsbedingungen berücksichtigt. Für genaue Werte können inzwischen softwaregestützte Simulationsrechnungen herangezogen werden.

Eine stark vereinfachte Berechnungsmethode der Jahresarbeitszahl ist die folgende:

$$\beta = \frac{\dot{Q}_{wp}}{W_{el}}$$

F. 4 Formel zur Berechnung der Jahresarbeitszahl

- β Jahresarbeitszahl
 \dot{Q}_{wp} Von der Wärmepumpenanlage innerhalb eines Jahres abgegebene Wärmemenge in kWh
 W_{el} Von der Wärmepumpenanlage innerhalb eines Jahres aufgenommene elektrische Energie in kWh

3.2.7 Aufwandszahl

Um unterschiedliche Heizungstechniken energetisch bewerten zu können, sollen auch für Wärmepumpen die heute üblichen, sogenannten Aufwandszahlen e_g nach DIN V 4701-10 eingeführt werden.

Die Erzeugeraufwandszahl e_g gibt an, wie viel nicht erneuerbare Energie eine Anlage zur Erfüllung ihrer Aufgabe benötigt. Für eine Wärmepumpe ist die Erzeugeraufwandszahl der Kehrwert der Jahresarbeitszahl:

$$e_g = \frac{1}{\beta} = \frac{W_{el}}{\dot{Q}_{wp}}$$

F. 5 Formel zur Berechnung der Erzeugeraufwandszahl

- β Jahresarbeitszahl
 e_g Erzeugeraufwandszahl der Wärmepumpe
 \dot{Q}_{wp} Von der Wärmepumpenanlage innerhalb eines Jahres abgegebene Wärmemenge in kWh
 W_{el} Von der Wärmepumpenanlage innerhalb eines Jahres aufgenommene elektrische Energie in kWh

3.2.8 Konsequenzen für die Anlagenplanung

Bei der Anlagenplanung können durch geschickte Wahl der Wärmequelle und des Wärmeverteilsystems die Leistungszahl und die damit verbundene Jahresarbeitszahl positiv beeinflusst werden:

Je kleiner die Differenz zwischen Vorlauf- und Wärmequellentemperatur, desto besser ist die Leistungszahl.

Die beste Leistungszahl ergibt sich bei hohen Temperaturen der Wärmequelle und niedrigen Vorlauftemperaturen im Wärmeverteilsystem.

Niedrige Vorlauftemperaturen sind vor allem durch Flächenheizungen zu erreichen.

Bei der Planung der Anlage muss zwischen einer effektiven Betriebsweise der Wärmepumpenanlage und den Investitionskosten, d. h. dem Aufwand für die Anlagenerstellung, abgewogen werden.

4 Komponenten der Wärmepumpenanlage

Die Luft-Wasser-Wärmepumpen in Splitausführung SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASE/ASB/ASM/ASMS bestehen aus einer Inneneinheit und einer Außeneinheit (ODU Split = OutDoorUnit Split).

Die Inneneinheiten unterscheiden sich aufgrund des Verflüssigers in 2 Leistungsgrößen:

- ASE 6, ASB 6, ASM 6 und ASMS 6
- ASE 13, ASB 13, ASM 13 und ASMS 13

Die Inneneinheit A... 6 wird mit der Außeneinheit ODU Split 4 oder ODU Split 6 kombiniert. Die Leistungsgröße der Außeneinheit ist für die Benennung der Wärmepumpe verantwortlich. Daraus ergibt sich dann die SUPRAECO A SAS 4-2 bzw. SUPRAECO A SAS 6-2.

Analog hierzu ergeben sich aus den Kombinationen der Inneneinheit A... 13 mit den Außeneinheiten ODU Split 8, ODU Split 11 und ODU Split 13 die SUPRAECO A SAS 8-2, SAS 11-2 und SAS 13-2.

Die Inneneinheiten unterscheiden sich in 4 Ausstattungsvarianten:

- **ASE** = reversibel, monoenergetisch, mit 9-kW-Heizstab
- **ASB** = reversibel, bivalent, mit 3-Wege-Mischer zur hydraulischen Einbindung von externen Wärmeerzeugern bis 25 kW

4.1 Außeneinheit (ODU Split)

4.1.1 Lieferumfang/Geräteübersicht

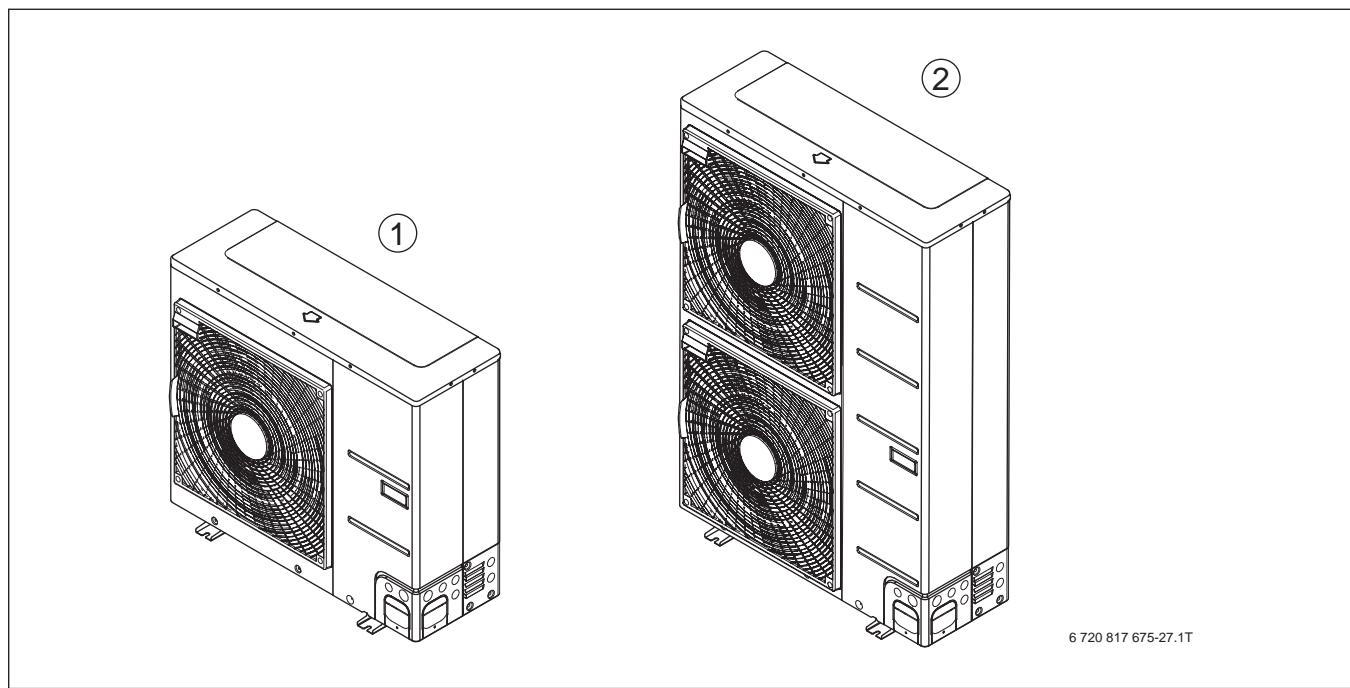


Bild 15 Lieferumfang/Geräteübersicht Außeneinheit ODU Split

- [1] ODU Split 4/ODU Split 6/ODU Split 8
- [2] ODU Split 11/ODU Split 13

4.1.2 Abmessungen und Anschlüsse

Abmessungen Außeneinheiten ODU Split 4, ODU Split 6 und ODU Split 8

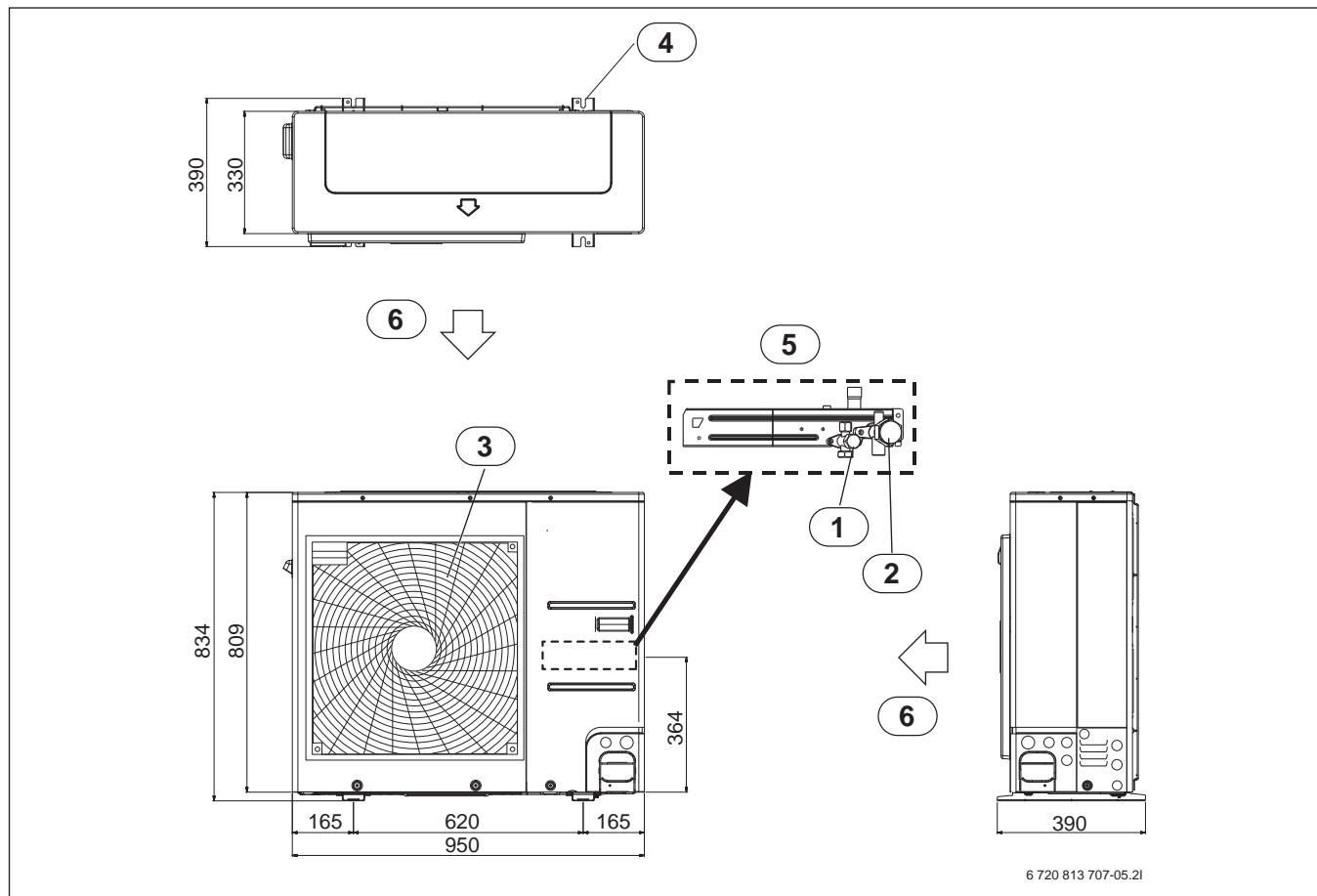


Bild 16 Abmessungen der Außeneinheiten ODU Split 4, ODU Split 6 und ODU Split 8 (Maße in mm)

- [1] Wartungshahn Flüssigkeitsseite
- [2] Wartungshahn Gasseite
- [3] Luftauslassgitter
- [4] 4 Bohrungen für Ankerschrauben (M10)
- [5] Montagebereich Kältemittelleitungen unterhalb der Abdeckung
- [6] Luftrichtung (Gebläsesseite = Luftaustritt)

Abmessungen Außeneinheiten ODU Split 11 und ODU Split 13

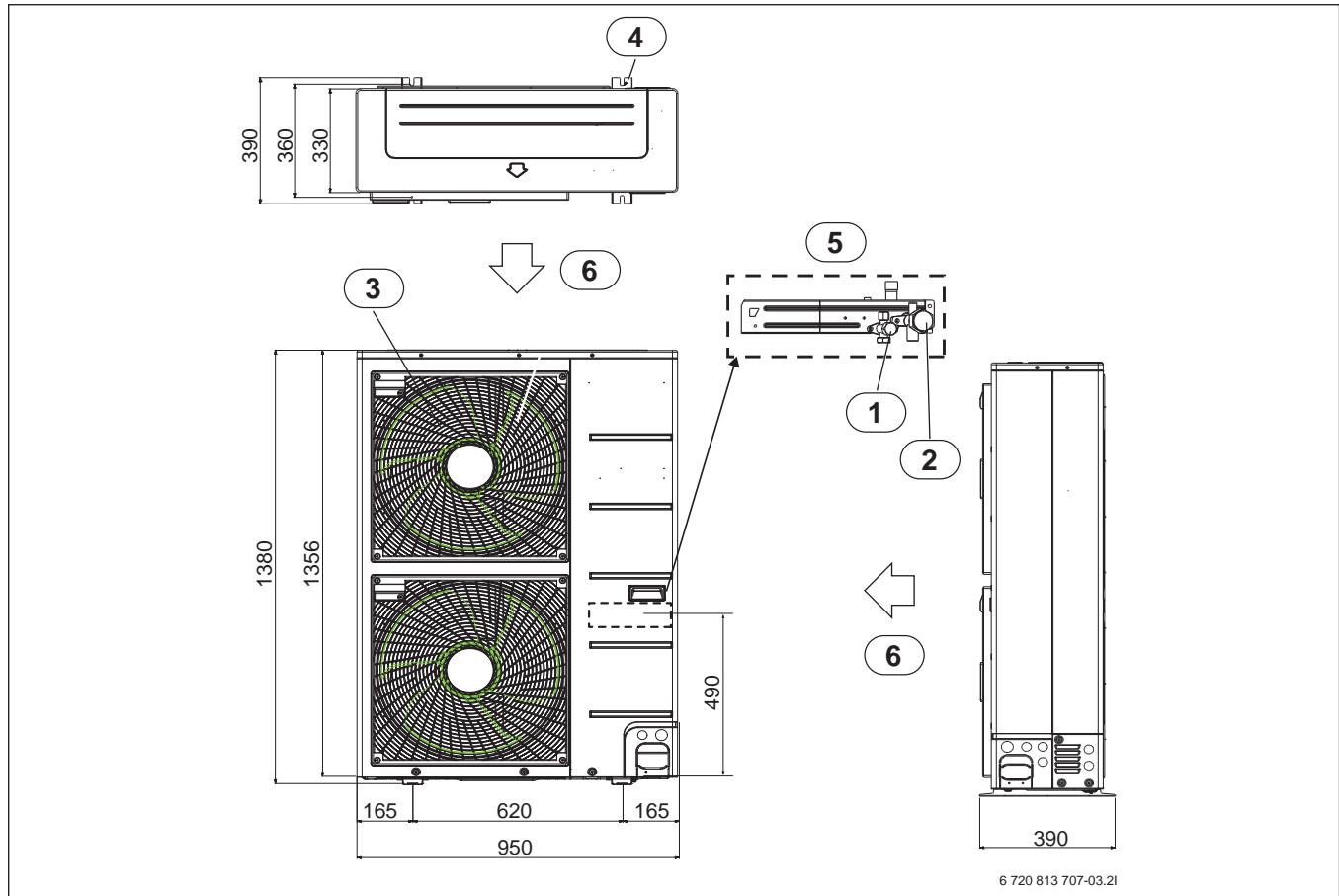


Bild 17 Abmessungen der Außeneinheit ODU Split 11 und ODU Split 13 (Maße in mm)

- [1] Wartungshahn Flüssigkeitsseite
- [2] Wartungshahn Gasseite
- [3] Luftauslassgitter
- [4] 4 Bohrungen für Ankerschrauben (M10)
- [5] Montagebereich Kältemittelleitungen unterhalb der Abdeckung
- [6] Luftrichtung (Gebläseseite = Luftaustritt)

Anschlüsse

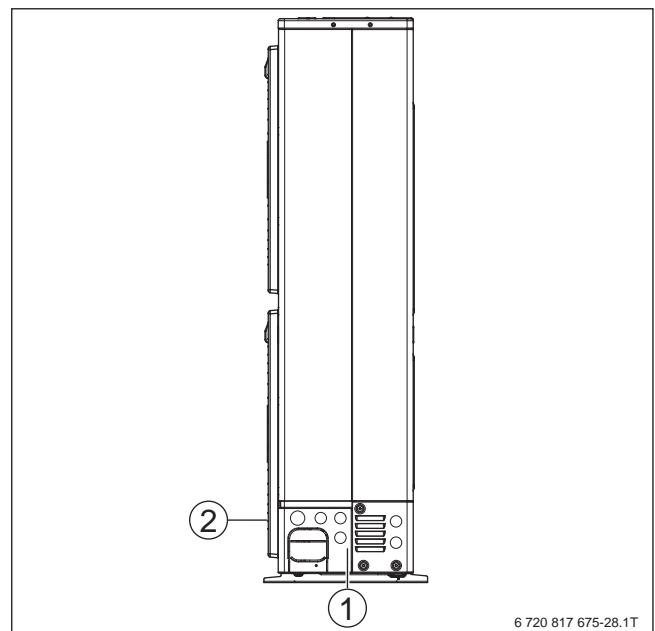


Bild 18 Wärmepumpenanschlüsse – gültig für alle Größen

- [1] Anschluss Kondensatrohr 32 mm, mittiger Anschluss an Kondensatwanne (Zubehör)
- [2] Einführung Kältemittel- und Elektroleitungen

4.1.3 Technische Daten Außeneinheit (ODU Split)

Außeneinheit 1-phasic	Einheit	SAS 4-2 ODU Split 4	SAS 6-2 ODU Split 6	SAS 8-2 ODU Split 8
Betrieb Luft/Wasser				
Nennwärmeleistung bei A2 ¹⁾ /W35 Heizung ²⁾	kW	4,5	5,0	5,2
Elektr. Leistungsaufnahme bei A2/W35	kW	1,3	1,4	1,5
COP bei A2/W35 ¹⁾ Heizung ⁴⁾	–	3,50	3,50	3,48
Nennwärmeleistung bei A7/W35 ¹⁾ Heizung ²⁾	kW	4,5	5,0	5,4
Elektr. Leistungsaufnahme bei A7/W35	kW	0,9	1,1	1,1
COP bei A7/W35 ¹⁾ Heizung ³⁾	–	4,70	4,70	4,80
Nennwärmeleistung bei A-7 ¹⁾ /W35 Heizung ²⁾	kW	5,5	6,0	7,2
Elektr. Leistungsaufnahme bei A-7/W35	kW	2,2	2,4	2,8
COP bei A-7 ¹⁾ /W35 Heizung ⁴⁾	–	2,50	2,50	2,61
Kühlleistung bei A35/W18	kW	5	7	8
EER bei A35/W18	–	3,3	3,3	3,3
Max. Leistungsaufnahme für A7/W35	kW	1,25	1,75	2,25
Elektrische Daten				
Spannungsversorgung	–	230V, 1N AC 50Hz	230V, 1N AC 50Hz	230V, 1N AC 50Hz
Empfohlener Leitungsschutzausmat ⁵⁾	A	16	16	16
Maximale Stromstärke	A	13	14	15
Anlaufstrom	A	< 3	< 3	< 3
cos φ	–	0.98 ... 0.99	0.98 ... 0.99	0.98 ... 0.99
Daten Kältekreis				
Anschlussart	–	Bördelanschluss 3/8" und 5/8"	Bördelanschluss 3/8" und 5/8"	Bördelanschluss 3/8" und 5/8"
Kältemittel Typ ⁶⁾	–	R410A	R410A	R410A
Kältemittelmenge	kg	1,6	1,6	1,6
Luft- und Geräuschedaten				
Gebläsemotor (DC-Inverter)	W	124	124	124
Nomineller Luftvolumenstrom ⁷⁾	m ³ /h	3000	3600	3600
Schalldruckpegel bei 1m Abstand	dB(A)	52	52	52
Schallleistungspegel ⁸⁾	dB(A)	65	65	65
Max Schallleistungspegel	dB(A)	70	70	70
Silent mode (Absenkbetrieb)	dB(A)	-3	-3	-3
Allgemeines				
Kompressoröl	–	FVC68D	FVC68D	FVC68D
Kompressorölmenge	ml	900	900	900
Maximale Vorlauftemperatur des Heizwassers, nur Außeneinheit	°C	55	55	55
Maximale Vorlauftemperatur des Heizwassers, nur Zuheizer	°C	80	80	80
Schutzklasse	–	X4	X4	X4
Abmessungen (B × T × H)	mm	950 × 330 × 834	950 × 330 × 834	950 × 330 × 834
Gewicht	kg	60	60	60

Tab. 4 Technische Daten Außeneinheit ODU Split 4, ODU Split 6 und ODU Split 8

1) Leistungszahl nach EN 14511

2) Die angegebene Wärmeleistung ist ein Nennwert

3) Optimale COP laut EHPA-Messung (40 % Inverterleistung)

4) 60% Inverterleistung (A2/W35), 100 % Inverterleistung (A-7/W35)

5) Kein spezieller Sicherungswert oder -typ erforderlich. Der Einschaltstrom ist gering und überschreitet nicht den Betriebsstrom.

6) GWP₁₀₀ = 1980

7) Je Lüfter

8) Schallleistungspegel nach EN 12102 (Nominelle Leistung bei A7/W55)

Außeneinheit 3-phasisig	Einheit	SAS 11-2 ODU Split 11	SAS 13-2 ODU Split 13
Betrieb Luft/Wasser			
Nennwärmeleistung bei A2/W35 ¹⁾ Heizung ²⁾	kW	7,50	8,5
Elektr. Leistungsaufnahme bei A2/W35	kW	2,1	2,4
COP bei A2/W35 ¹⁾ Heizung ⁴⁾	–	3,60	3,55
Nennwärmeleistung bei A7/W35 ¹⁾ Heizung ²⁾	kW	8,5	9,0
Elektr. Leistungsaufnahme bei A7/W35	kW	1,9	2,1
COP bei A7/W35 ¹⁾ Heizung ³⁾	–	4,40	4,40
Nennwärmeleistung bei A-7/W35 ¹⁾ Heizung ²⁾	kW	10,5	11,5
Elektr. Leistungsaufnahme bei A-7/W35	kW	3,9	4,3
COP bei A-7/W35 ¹⁾ Heizung ⁴⁾	–	2,70	2,70
Kühlleistung bei A35/W18	kW	12	14
EER bei A35/W18	–	3,3	3,3
Max. Leistungsaufnahme für A7/W35	kW	3	3,5
Elektrische Daten			
Spannungsversorgung	–	400V, 3N AC 50Hz	400V, 3N AC 50Hz
Empfohlener Leitungsschutzausomat ⁵⁾	A	3 × 13	3 × 13
Maximale Stromstärke	A	11	11
Anlaufstrom	A	<3	<3
cos φ	–	0.98 ... 0.99	0.98 ... 0.99
Daten Kältekreis			
Anschlussart	–	Bördelanschluss 3/8" und 5/8"	Bördelanschluss 3/8" und 5/8"
Kältemittel Typ ⁶⁾	–	R410A	R410A
Kältemittelmenge	kg	2,3	2,3
Luft- und Geräuschdaten			
Gebläsemotor (DC-Inverter)	W	2x124	2x124
Nomineller Luftvolumenstrom ⁷⁾	m ³ /h	2x3600	2x3600
Schalldruckpegel bei 1m Abstand	dB(A)	55	55
Schallleistungspegel ⁸⁾	dB(A)	68	68
Max Schallleistungspegel	dB(A)	71	71
Silent mode (Absenkbetrieb)	dB(A)	-3	-3
Allgemeines			
Kompressoröl	–	FVC68D	FVC68D
Kompressorölmenge	ml	1300	1300
Maximale Vorlauftemperatur des Heizwassers, nur Außeneinheit	°C	55	55
Maximale Vorlauftemperatur des Heizwassers, nur Zuheizer	°C	80	80
Abmessungen (B × T × H)	mm	950 × 330 × 1380	950 × 330 × 1380
Gewicht	kg	96	96

Tab. 5 Technische Daten Außeneinheit ODU Split 11 und ODU Split 13

- 1) Leistungszahl nach EN 14511
- 2) Die angegebene Wärmeleistung ist ein Nennwert
- 3) Optimale COP laut EHPA-Messung (40 % Inverterleistung)
- 4) 60% Inverterleistung (A2/W35), 100 % Inverterleistung (A-7/W35)
- 5) Kein spezieller Sicherungswert oder -typ erforderlich. Der Einschaltstrom ist gering und überschreitet den Betriebsstrom nicht.
- 6) GWP₁₀₀ = 1980
- 7) Je Lüfter
- 8) Schallleistungspegel nach EN 12102 (Nominelle Leistung bei A7/W55)

4.2 Inneneinheit

4.2.1 Lieferumfang

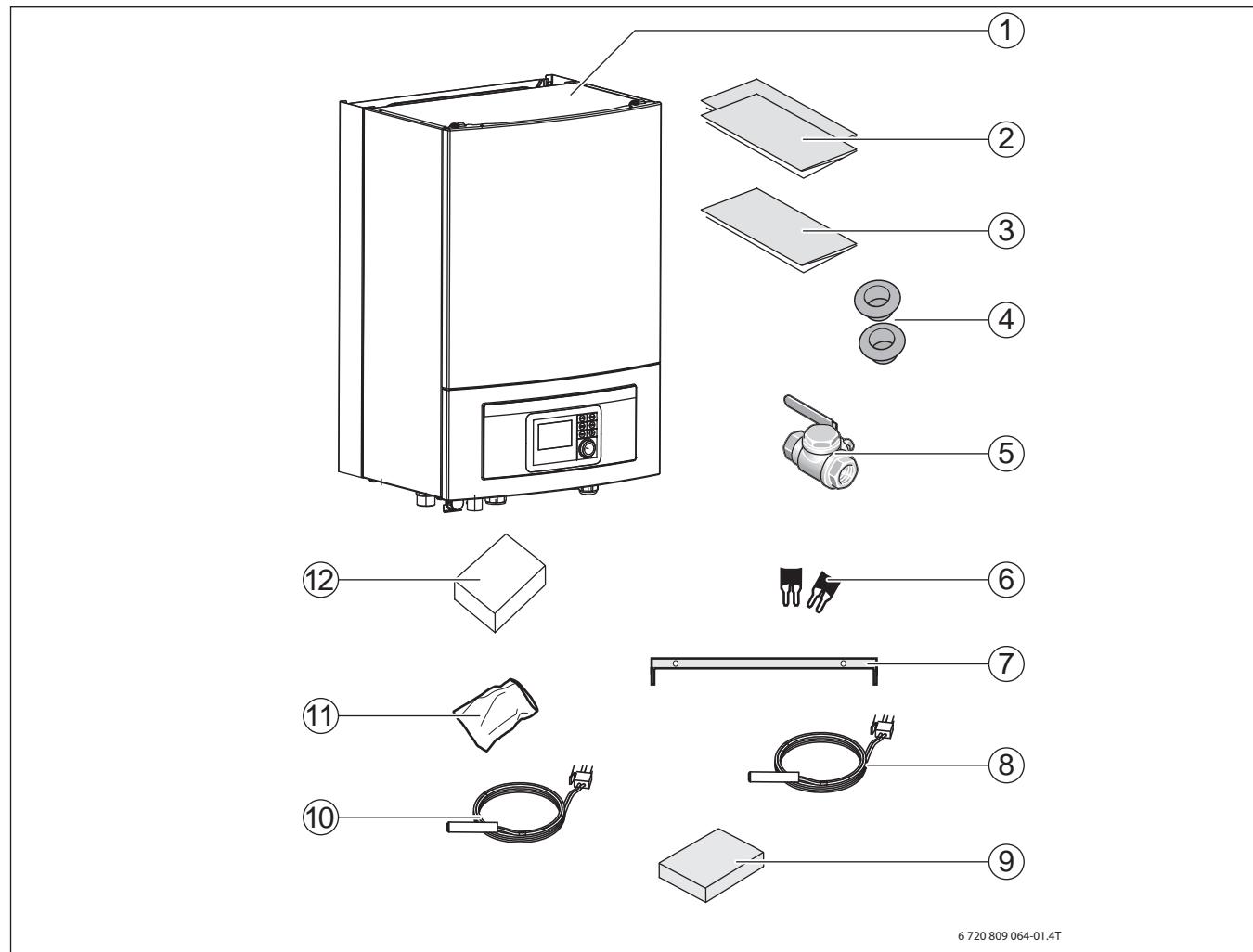


Bild 19 Lieferumfang Inneneinheit ASE 6/ASB 6 und ASE 13/ASB 13 – Wandinstallation

- [1] Inneneinheit (Beispieldarstellung)
- [2] Installationsanleitung, Bedienungsanleitung und Einbauhinweis
- [3] Anleitung zur Wandinstallation
- [4] Kabdeldurchführungen
- [5] Partikelfilter mit Sieb
- [6] Brücke für 1-Phasen-Installation (bei Modell E)
- [7] Vorrichtung zur Wandinstallation
- [8] Vorlauftemperaturfühler
- [9] Außen temperaturfühler
- [10] Warmwasser-Temperaturfühler
- [11] Schrauben zur Wandinstallation
- [12] Verbindungsstecker zum Anschluss an die Hauptplatine

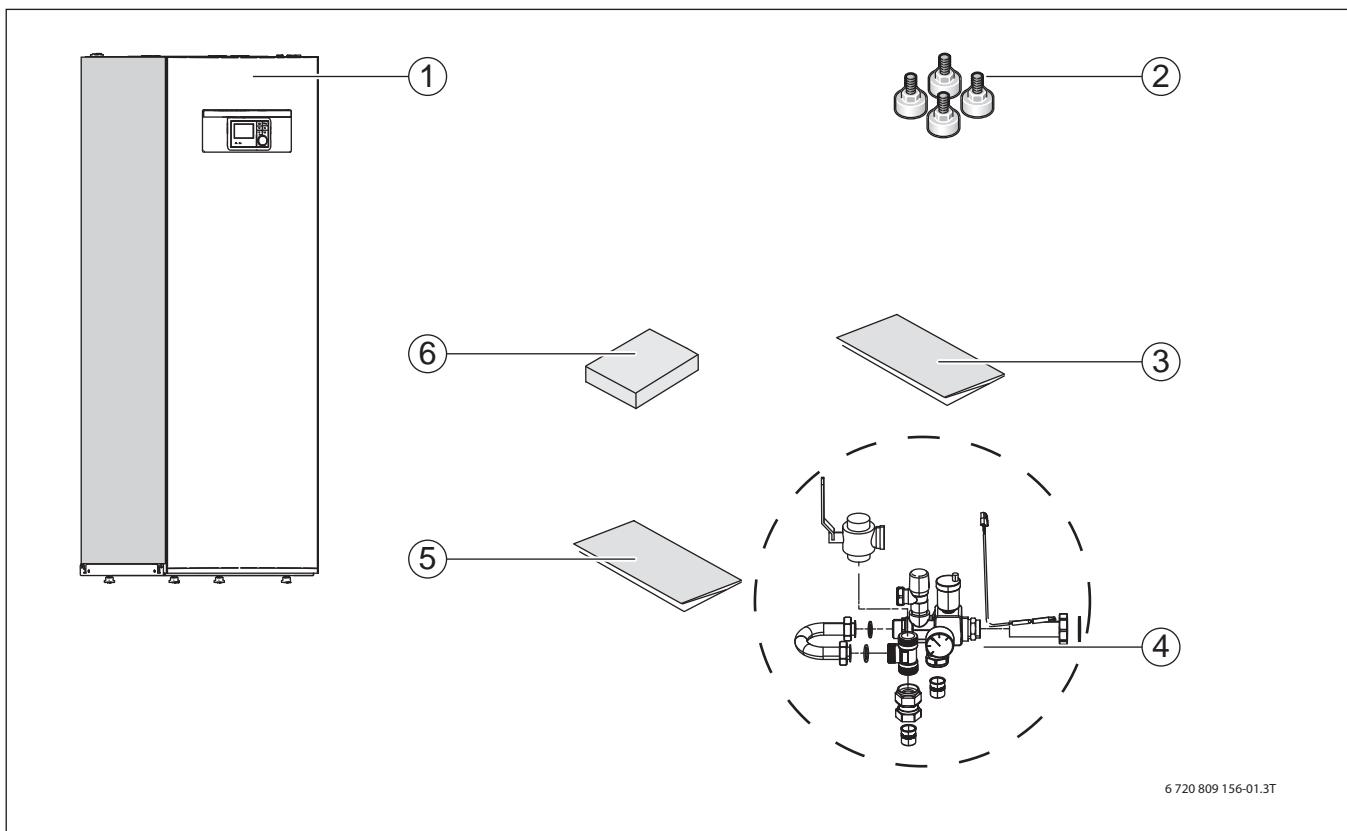


Bild 20 Lieferumfang Inneneinheit ASM 6/ASMS 6 und ASM 13/ASMS 13 – Modul

- | | |
|----------------------------|---|
| [1] Inneneinheit als Modul | [4] Sicherheitsgruppe in Einzelteilen mit integriertem Bypass |
| [2] Stellfüße | [5] Installationsanleitung |
| [3] Bedienungsanleitung | [6] Außenenttemperaturfühler |

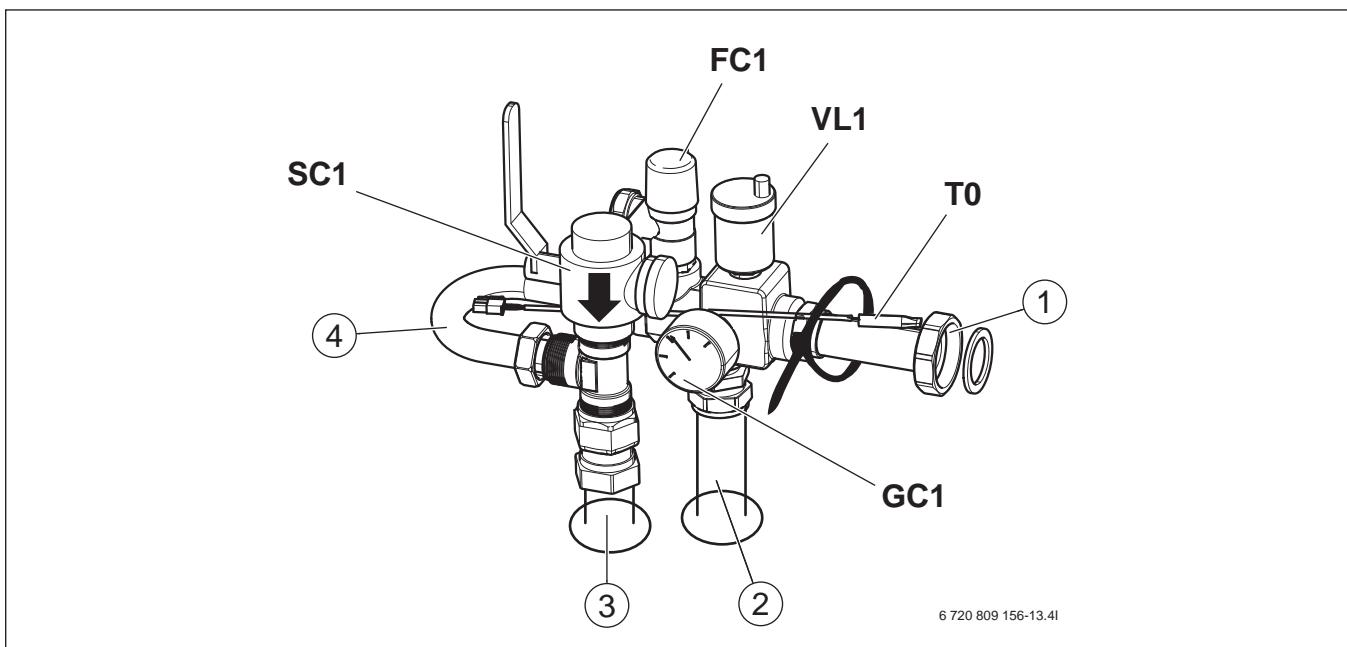


Bild 21 Montierte Sicherheitsgruppe

- | | |
|---|---|
| [1] Anschluss der Pumpe der Heizungsanlage (PC1), 1½"-Innengewinde (40 R) | SC1 Partikelfilter, Anschluss G 1, Innengewinde |
| [2] Heizungsvorlauf | FC1 Sicherheitsventil |
| [3] Heizungsrücklauf | VL1 Automatisches Entlüftungsventil |
| [4] Bypass | T0 Vorlauftemperaturfühler FV |
| | GC1 Manometer |

4.2.2 Geräteübersicht

Modul – Inneneinheit der SAS 4 ... 13-2 ASM/ASMS

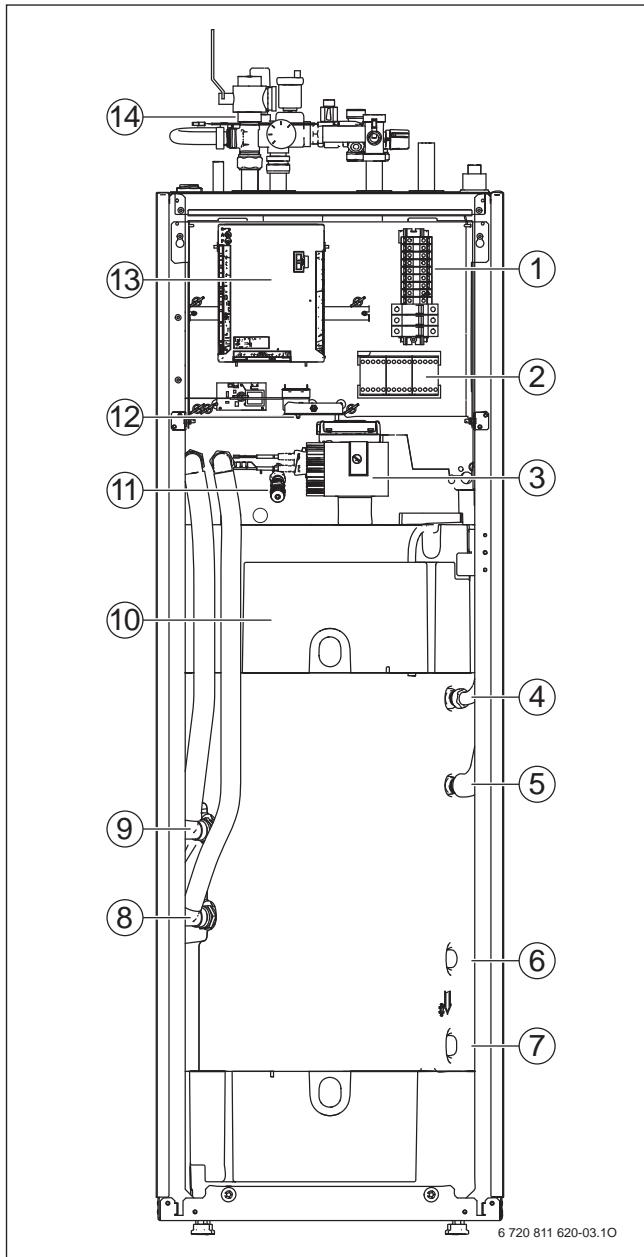


Bild 22 Komponenten des Moduls

- [1] Anschlussklemmen
- [2] Schütze K1, K2, K3
- [3] Hocheffizienzpumpe
- [4] Warmwasseraustritt
- [5] Kaltwassereintritt
- [6] Solaranschluss Vorlauf (nur Modul ASMS)
- [7] Solaranschluss Rücklauf (nur Modul ASMS)
- [8] Rücklauf Wärmetauscher
- [9] Vorlauf Wärmetauscher
- [10] Interner Speicher mit Isolierung
- [11] Füll- und Entleerhahn
- [12] Rücksetzung Überhitzungsschutz
- [13] Schaltkasten
- [14] Sicherheitsgruppe mit Bypass

Inneneinheit der SAS 4 ... 13-2 ASB

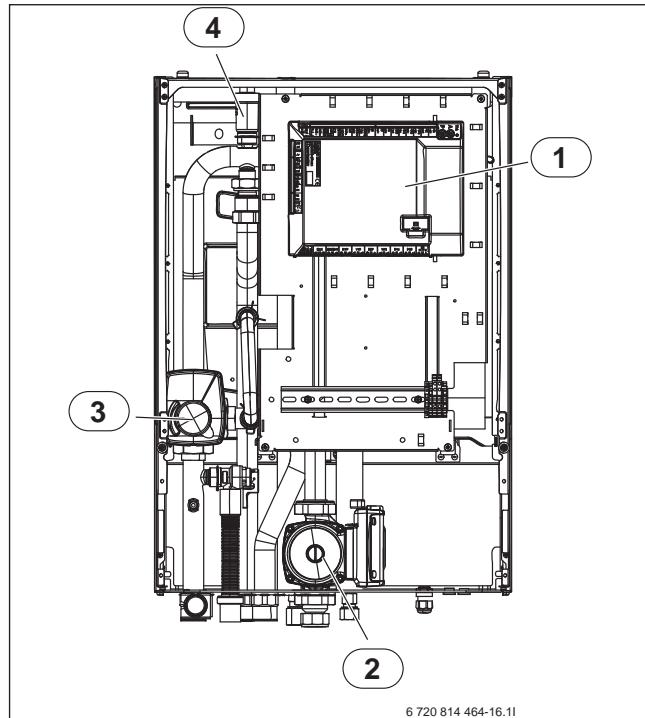


Bild 23 Komponenten der bivalenten Inneneinheit

- [1] Installationsmodul
- [2] Primärkreispumpe
- [3] Mischer
- [4] Automatischer Entlüfter (VL1)

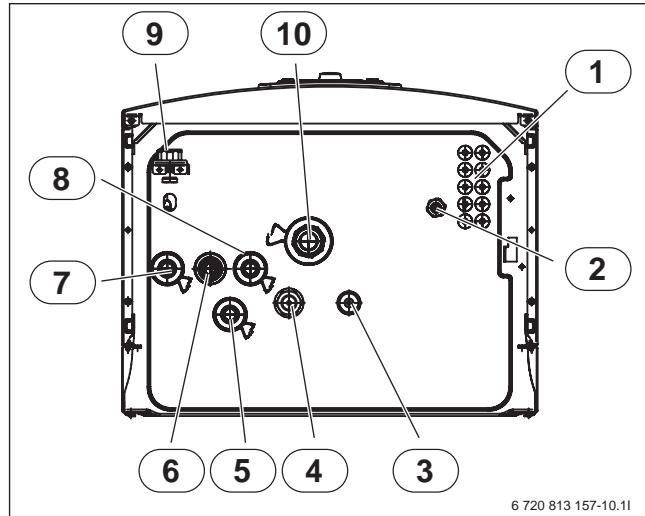


Bild 24 Rohranschlüsse (Ansicht von unten)

- [1] Kabeldurchführung für Fühler, CAN-BUS und EMS-BUS
- [2] Kabeldurchführung für Spannungsversorgung
- [3] Primärausgang Flüssigkeitsseite 3/8" (zur Außeneinheit ODU)
- [4] Primäreingang Gasseite 5/8" (von der Außeneinheit ODU)
- [5] Rücklauf zum Zuheizer
- [6] Überdruckablauf vom Sicherheitsventil
- [7] Vorlauf zur Heizungsanlage
- [8] Vorlauf vom Zuheizer
- [9] Manometer
- [10] Rücklauf aus der Heizungsanlage

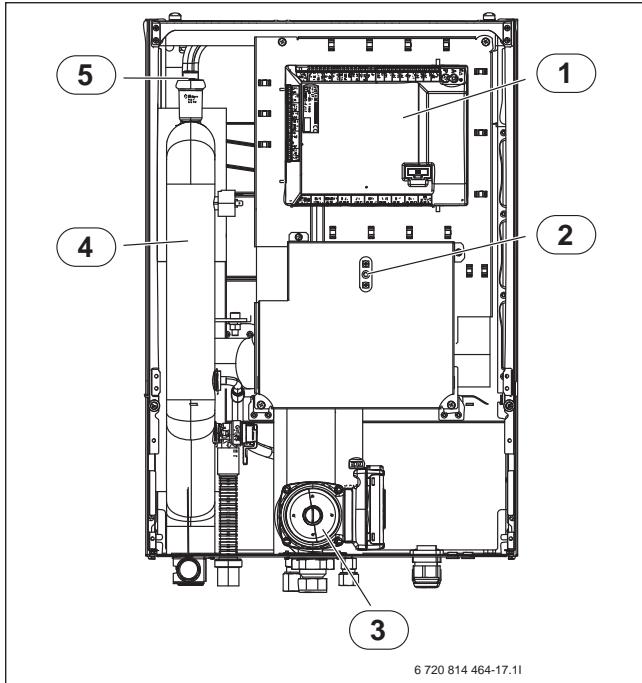
Inneneinheit der SAS 4 ... 13-2 ASE

Bild 25 Komponenten der monoenergetischen Inneneinheit

- [1] Installationsmodul
- [2] Rücksetzung Überhitzungsschutz
- [3] Primärkreispumpe
- [4] Elektrischer Zuheizer
- [5] Automatischer Entlüfter (VL1)

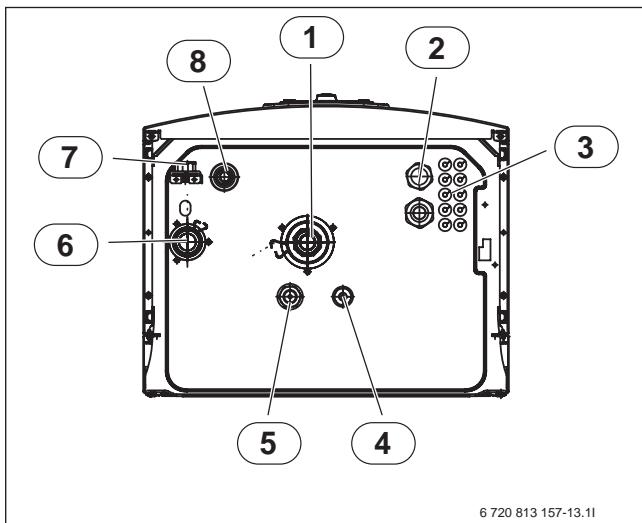


Bild 26 Rohranschlüsse für Inneneinheit mit elektrischem Zuheizer (Ansicht von unten)

- [1] Rücklauf aus der Heizungsanlage
- [2] Kabeldurchführung für Fühler, CAN-BUS und EMS-BUS
- [3] Kabeldurchführung für Spannungsversorgung
- [4] Primärausgang Flüssigkeitsseite 3/8" (zur Außeneinheit ODU)
- [5] Primäreingang Gasseite 5/8" (von der Außeneinheit ODU)
- [6] Vorlauf zur Heizungsanlage
- [7] Manometer
- [8] Ablauf des Sicherheitsventils

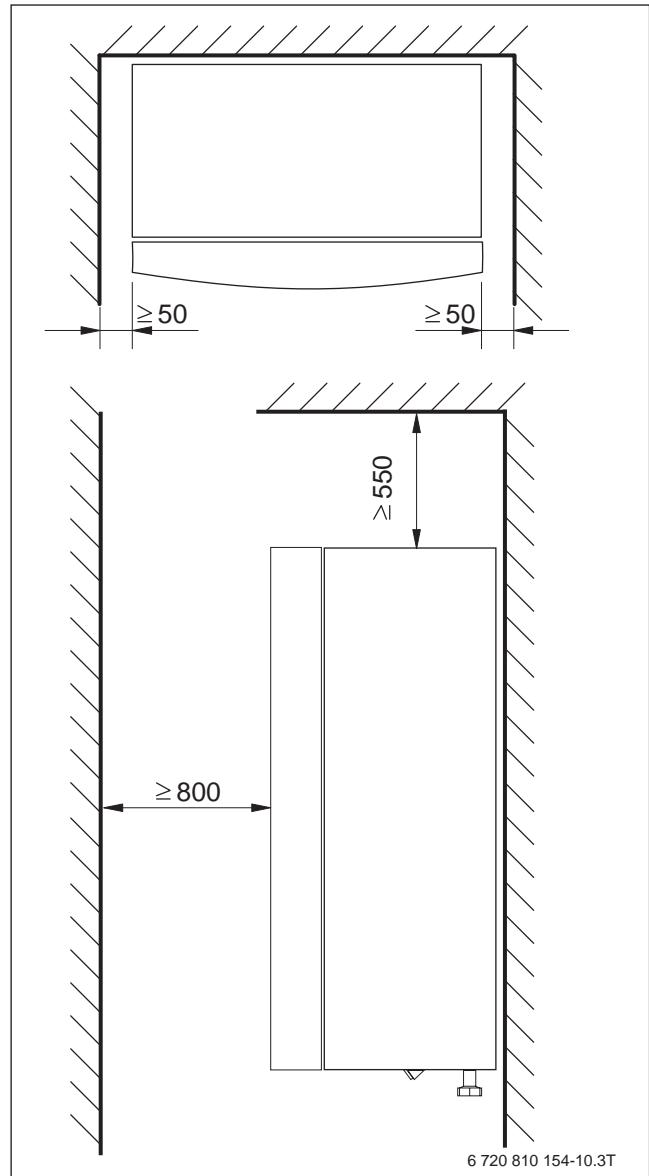
4.2.3 Abmessungen und Anschlüsse**Inneneinheit der SAS 4 ... 13-2 ASE/ASB**

Bild 27 Mindestabstände Inneneinheit mit Wandinstallation



Die Inneneinheit ausreichend hoch anbringen, sodass die Bedieneinheit bequem bedient werden kann. Außerdem Rohrverläufe und Anschlüsse unter der Inneneinheit berücksichtigen.

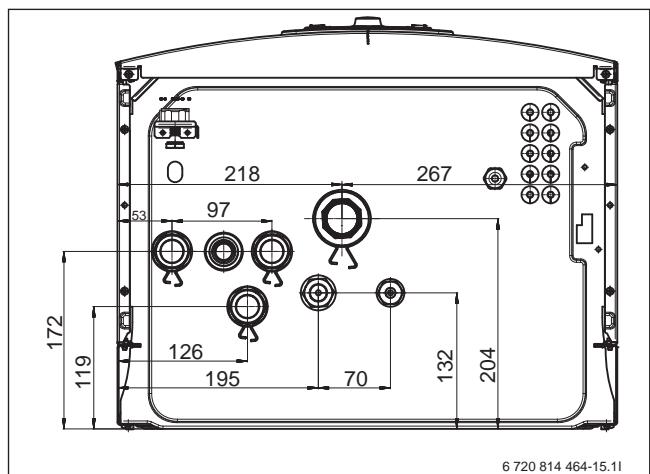


Bild 28 Bivalente Inneneinheit SAS 4 ... 13-2 ASB, Abmessungen in mm (Ansicht von unten)

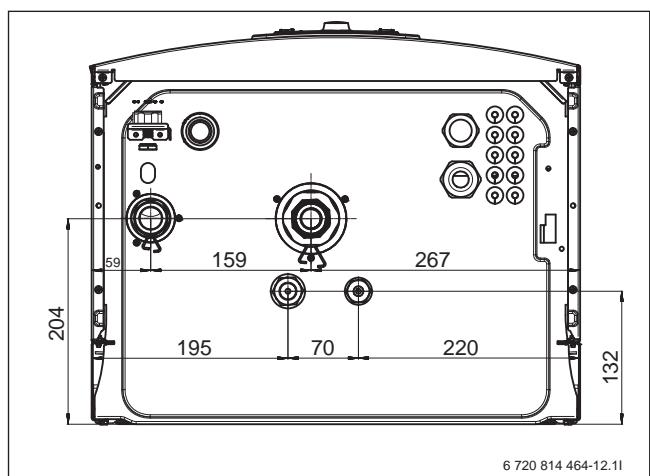


Bild 29 Monoenergetische Inneneinheit
SAS 4 ... 13-2 ASE, Abmessungen in mm (Ansicht von unten)

Modul SAS 4 ... 13-2 ASM/ASMS

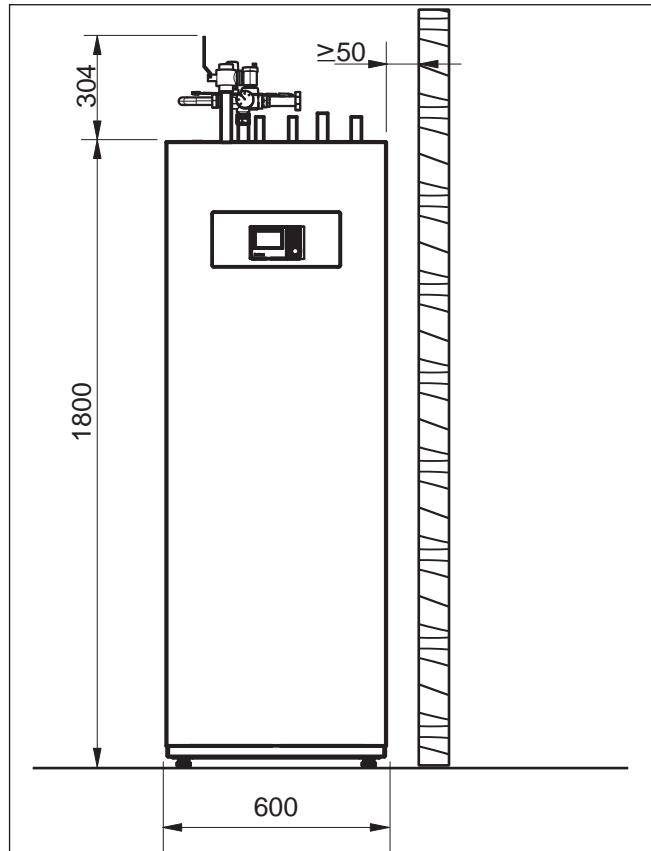


Bild 30 Abmessungen des Moduls (Maße in mm)

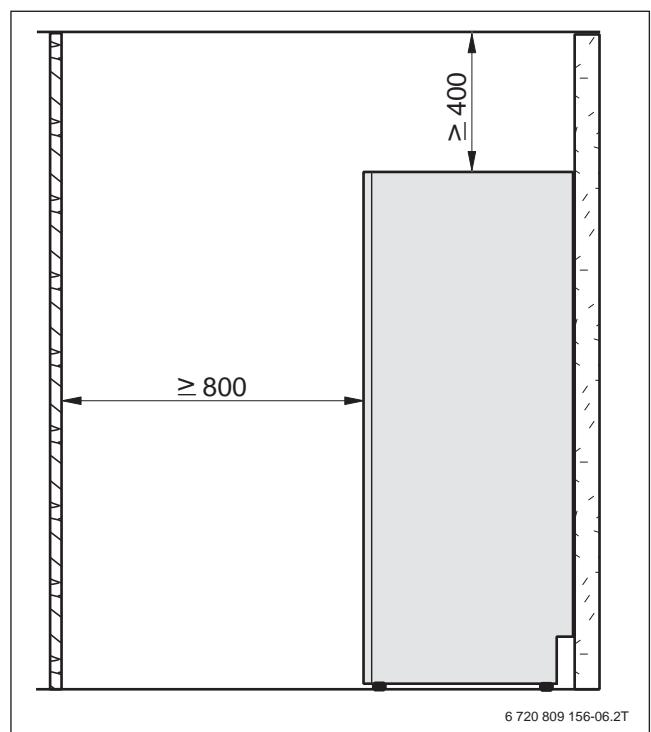


Bild 31 Mindestabstände des Moduls

Zwischen den Seiten des Wärmepumpenmoduls und anderen festen Installationen (Wände, Waschbecken usw.) ist ein Mindestabstand von 50 mm erforderlich. Die Aufstellung erfolgt vorzugsweise vor einer Außen- oder einer isolierten Zwischenwand.

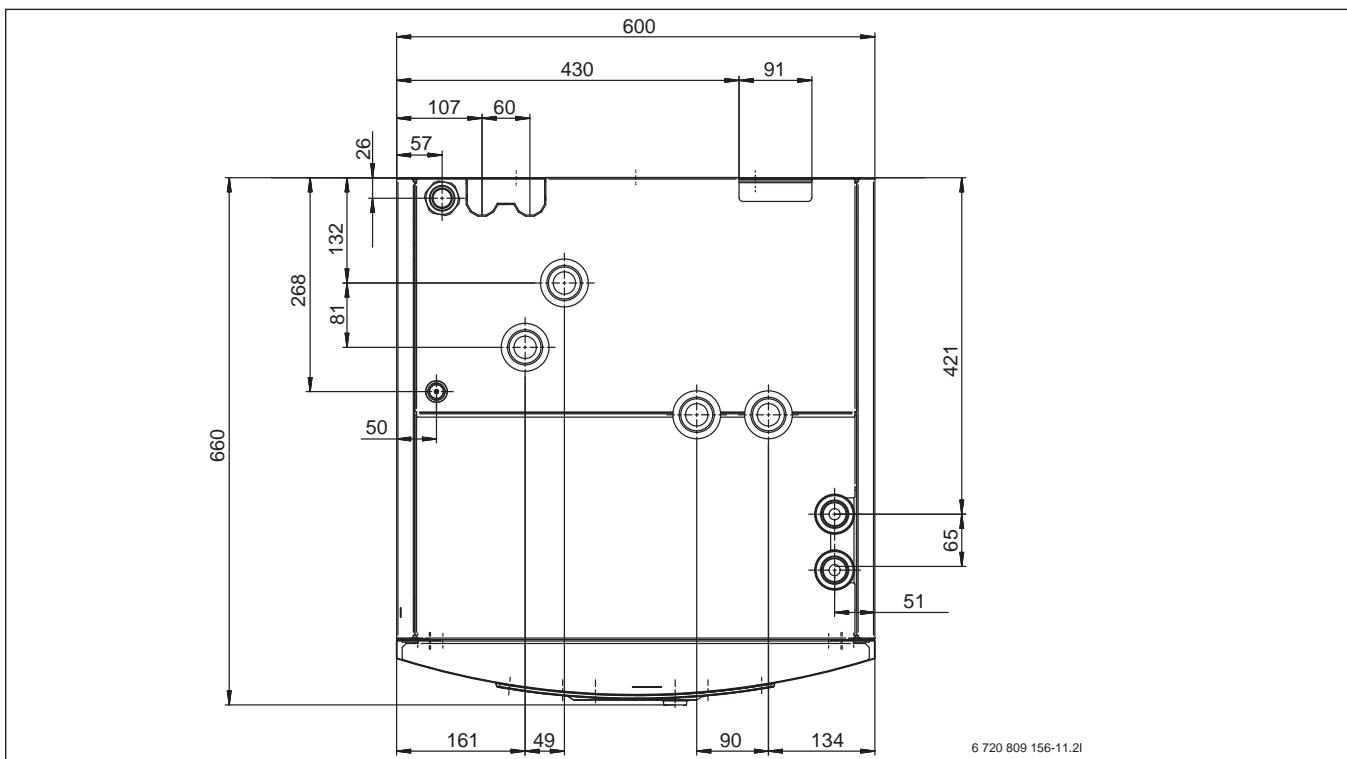


Bild 32 Abstände des Moduls, Draufsicht (Maße in mm)

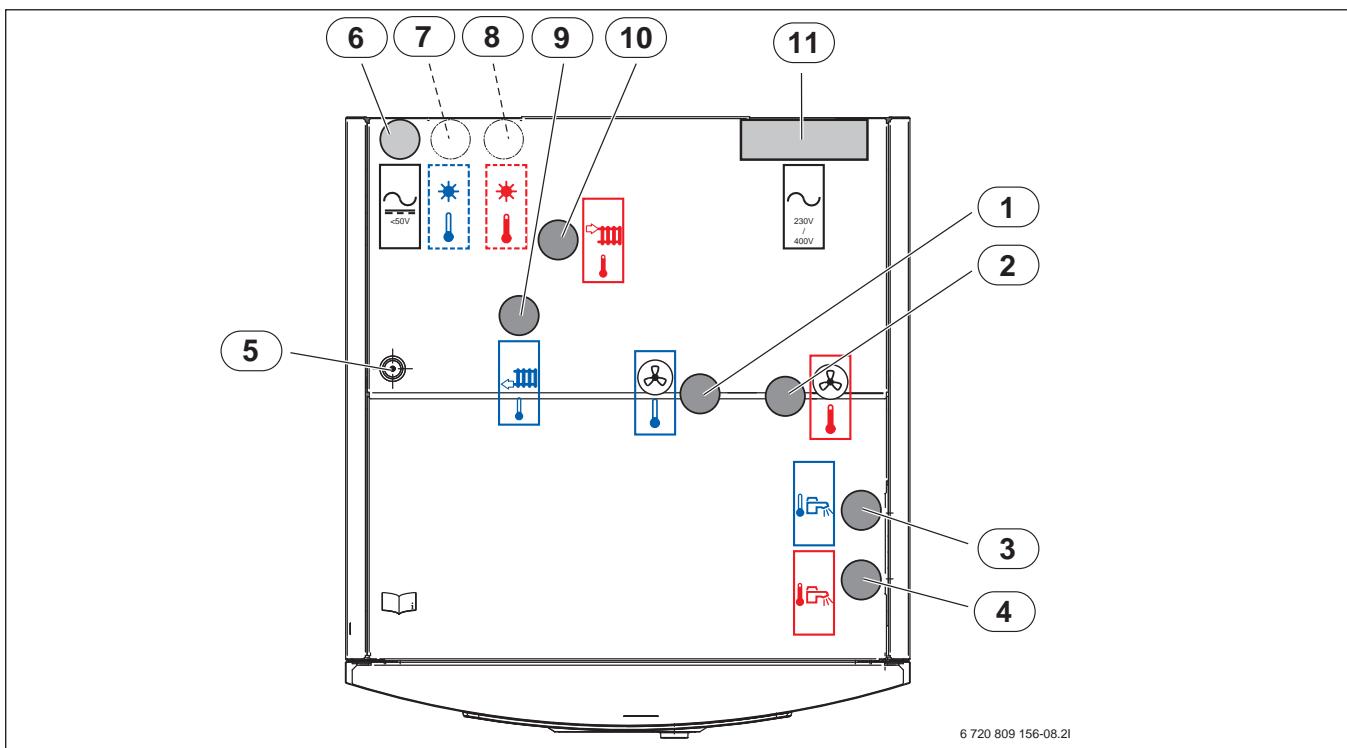


Bild 33 Anschlüsse am Modul

- [1] Flüssigkeitsleitung 3/8", Rücklauf zur ODU Split
- [2] Heißgasleitung 5/8", Vorlauf von der ODU Split kommend
- [3] Kaltwasseranschluss
- [4] Warmwasseranschluss
- [5] Kabeldurchführung zum EMS-Modul (Zubehör)
- [6] Kabelkanal für CAN-BUS und Fühler
- [7] Rücklauf zum Solarsystem (nur bei SAS 4 ... 13-2 ASMS)
- [8] Vorlauf vom Solarsystem (nur bei SAS 4 ... 13-2 ASMS)
- [9] Rücklauf von der Heizungsanlage
- [10] Vorlauf zur Heizungsanlage
- [11] Kabelkanal für elektrischen Anschluss

4.2.4 Technische Daten Inneneinheit

Bivalente Inneneinheit ASB	Einheit	ASB 6	ASB 13
Elektrische Daten			
Spannungsversorgung	V	230 ¹⁾	230 ¹⁾
Empfohlene Sicherungsgröße ²⁾	A	10	10
Anschlussleistung	kW	0,5	0,5
Heizsystem			
Anschlussart (Heizungsvorlauf und Vorlauf/Rücklauf des Zuheizers)	–	1"-Außengewinde	1"-Außengewinde
Anschlussart (Heizungsrücklauf)	–	1"-Innengewinde	1"-Innengewinde
Anschlussyp Wärmepumpenvorlauf (Gas)	–	5/8"	5/8"
Anschlussyp Wärmepumpenrücklauf (Flüssigkeit)	–	3/8"	3/8"
Maximaler Betriebsdruck	kPa/bar	300/3,0	300/3,0
Ausdehnungsgefäß	–	Nicht integriert	Nicht integriert
Extern vorhandener Druck	–	3) ³⁾	3) ³⁾
Nenndurchfluss ⁴⁾	–	5) ⁵⁾	5) ⁵⁾
Pumptyp	–	Grundfos UPM2K 25-75 PWM	Grundfos UPM GEO 25-85 PWM
Allgemeines			
Schutztart	–	IP X1	IP X1
Abmessungen (B × T × H)	mm	485 × 398 × 700	485 × 398 × 700
Gewicht	kg	32	37

Tab. 6 Inneneinheiten ASB 6 und ASB 13 mit Mischer für externen Zuheizer

1) 1N AC 50 Hz

2) Sicherungscharakteristik gL/C

3) → Tabelle 7

4) Die Einstellungen der Umwälzpumpe und die Systemgestaltung müssen so vorgenommen werden, dass der Nenndurchfluss gewährleistet ist; zugleich muss sichergestellt werden, dass bei der Beheizung, Kühlung Trinkwassererwärmung und Abtauung für ausreichend Volumenfluss gesorgt ist.

5) → Tabelle 7

Inneneinheit	Leistung der Außeneinheit (A2/W35) [kW]	Temperaturdifferenz über Verflüssiger [K]	Nennvolumenstrom [m ³ /h]	Äußerer statischer Druck [kPa/bar]
ASB 6	4	7	0,6	45/0,45
ASB 6	6	7	0,86	45/0,45
ASB 13	8	7	1,12	67/0,67
ASB 13	11	7	1,48	55/0,55
ASB 13	13	7	1,73	47/0,47

Tab. 7 Durchfluss und Außendruck Inneneinheiten ASB 6 und ASB 13, einfacher Heizkreis mit WW-Installation

Inneneinheit ASE	Einheit	ASE 6	ASE 13
Elektrische Daten			
Spannungsversorgung	V	400 ²⁾ /230 ¹⁾	400 ²⁾
Empfohlene Sicherungsgröße ³⁾	A	3 × 16 ²⁾ /50 ¹⁾	3 × 16 ²⁾
Elektrischer Zuheizer	kW	3/6/9	3/6/9
Heizsystem			
Anschlussart (Heizungsvorlauf)	–	1"-Außengewinde	1"-Außengewinde
Anschlussart (Heizungsrücklauf)	–	1"-Innengewinde	1"-Innengewinde
Anschlussyp Wärmepumpenvorlauf (Gas)	–	5/8"	5/8"
Anschlussyp Wärmepumpenrücklauf (Flüssigkeit)	–	3/8"	3/8"
Maximaler Betriebsdruck	kPa/bar	300/3,0	300/3,0
Mindestbetriebsdruck	kPa/bar	50/0,5 ⁴⁾	50/0,5 ⁴⁾
Ausdehnungsgefäß	l	10	10

Tab. 8 Inneneinheiten ASE 6 und ASE 13 mit elektrischem Zuheizer

Inneneinheit ASE	Einheit	ASE 6	ASE 13
Extern vorhandener Druck	–	5)	5)
Mindestdurchfluss (bei Enteisung) ⁶⁾	–	7)	7)
Pumpentyp	–	Grundfos UPM2K 25-75 PWM	Grundfos UPM GEO 25-85 PWM
Allgemeines			
Schutzart	–	IP X1	IP X1
Abmessungen (B × T × H)	mm	485 × 398 × 700	485 × 398 × 700
Gewicht	kg	41	44

Tab. 8 Inneneinheiten ASE 6 und ASE 13 mit elektrischem Zuheizer

- 1) 1N AC 50 Hz
- 2) 3N AC 50 Hz, Standardausführung für Deutschland
- 3) Sicherungscharakteristik gL/C
- 4) Druck in Abhängigkeit vom Druck im Ausdehnungsgefäß
- 5) → Tabelle 9
- 6) Die Einstellungen der Umwälzpumpe und die Systemgestaltung müssen so vorgenommen werden, dass der Nenndurchfluss gewährleistet ist; zugleich muss sichergestellt werden, dass bei der Beheizung, Kühlung Trinkwassererwärmung und Abtauung für ausreichend Volumenfluss gesorgt ist.
- 7) → Tabelle 9

Inneneinheit	Leistung der Außeneinheit (A2/W35) [kW]	Temperaturdifferenz über Verflüssiger [K]	Nennvolumenstrom [m ³ /h]	Äußerer statischer Druck [kPa/bar]
ASE 6	4	5	0,86	43/0,43
ASE 6	6	5	1,22	43/0,43
ASE 13	8	5	1,55	53/0,53
ASE 13	11	5	2,01	38/0,38
ASE 13	13	5	2,4	27/0,27

Tab. 9 Durchfluss und Außendruck Inneneinheiten ASE 6 und ASE 13, einfacher Heizkreis mit WW-Installation

Inneneinheit ASM/ASMS	Einheit	ASM 6	ASMS 6	ASM 13	ASMS 13
Elektrische Daten					
Spannungsversorgung	V	400 ¹⁾ / 230 ²⁾	400 ¹⁾ / 230 ²⁾	400 ¹⁾	400 ¹⁾
Empfohlene Sicherungsgröße	A	16 ¹⁾ / 50 ²⁾	16 ¹⁾ / 50 ²⁾	16 ¹⁾	16 ¹⁾
Elektrischer Zuheizer in Stufen	kW	3/6/9	3/6/9	3/6/9	3/6/9
Heizsystem					
Anschluss Heizung ³⁾	–	Cu 28	Cu 28	Cu 28	Cu 28
Maximaler Betriebsdruck	kPa/bar	300/3,0	300/3,0	300/3,0	300/3,0
Mindestbetriebsdruck	kPa/bar	50/0,5	50/0,5	50/0,5	50/0,5
Ausdehnungsgefäß	l	14	14	14	14
Restförderhöhe	kPa/bar	51/0,51	51/0,51	99/0,99	99/0,99
Mindestdurchfluss ⁴⁾	l/s	0,4	0,4	0,4	0,4
Pumpentyp	–	Grundfos UPM2K 25-75 PWM	Grundfos UPM2K 25-75 PWM	Wilo Stratos Para 25/1-11 PWM	Wilo Stratos Para 25/1-11 PWM
Maximaltemperatur des Vorlaufes, nur Zuheizer	°C	85	85	85	85

Tab. 10 Inneneinheiten ASM 6/ASM 13 und ASMS 6 und ASMS 13 mit elektrischem Zuheizer

Inneneinheit ASM/ASMS	Einheit	ASM 6	ASMS 6	ASM 13	ASMS 13
Allgemeines					
Volumen des Warmwasserspeicher	l	190	184	190	184
Wärmetauscherfläche Solar	m ²	–	0,8	–	0,8
Schüttleistung bei 42 °C Zapf-temperatur und 20 l/min bei 55 °C Speichertemperatur	l	280	280	280	280
Nachheizdauer bei Speicherleistung:					
- 6 kW (mit SAS 6-2)	h:min	02:30	02:30		
- 8 kW (mit SAS 8-2)	h:min			02:15	02:15
- 11 kW (mit SAS 11-2)	h:min			02:00	02:00
- 13 kW (mit SAS 13-2)	h:min			01:45	01:45
Maximaler Betriebsdruck im Warmwasserkreis	MPa/bar	1/10	1/10	1/10	1/10
Werkstoff	–	Edelstahl 1.4521	Edelstahl 1.4521	Edelstahl 1.4521	Edelstahl 1.4521
Schutzart	–	IP X1	IP X1	IP X1	IP X1
Abmessungen (B × T × H)	mm	600 × 660 × 1800	600 × 660 × 1800	600 × 660 × 1800	600 × 660 × 1800
Gewicht	kg	140	146	142	148

Tab. 10 Inneneinheiten ASM 6/ASM 13 und ASMS 6 und ASMS 13 mit elektrischem Zuheizer

1) 3N AC 50 Hz; in Deutschland sind nur 3-phasige Modul-Varianten erhältlich.

2) 1N AC 50 Hz

3) → Anschlüsse an der Sicherheitsgruppe

4) Anlagenhydraulik so wählen, dass der Nenndurchfluss erreicht wird, um einen ausreichenden Durchfluss für Heiz- und Kühlbetrieb sowie Warmwasserbereitung und Abtauung sicherzustellen.

4.3 Betriebsbereich

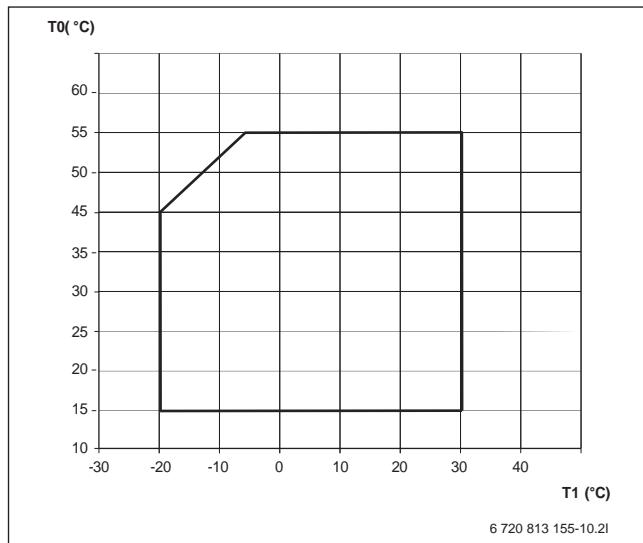


Bild 34 SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ohne Zuheizer

T1 Vorlauftemperatur

T2 Außentemperatur

4.4 Produktdaten zum Energieverbrauch SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2

SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASM

SUPRAECO A	Einheit	SAS 4-2 ASM	SAS 6-2 ASM	SAS 8-2 ASM	SAS 11-2 ASM	SAS 13-2 ASM
EU-Richtlinien für Energieeffizienz						
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei Vorlauftemperatur 55 °C	–	A+	A+	A+	A+	A+
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz η_S bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen bei Vorlauftemperatur 55 °C	%	115	119	120	119	121
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen bei Vorlauftemperatur 55 °C	kW	4	5	6	9	10
Schallleistungspegel in Innenräumen	dB (A)	36	36	37	35	35
Schallleistungspegel im Freien	dB (A)	65	65	65	67	67
Klasse für die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz	–	B	B	B	B	B
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz η_{wh} bei durchschnittlichem Klima	%	62	62	62	61	60
Lastprofil	–	L	L	L	L	L

Tab. 11 Produktdaten zum Energieverbrauch SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASM

SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASMS

SUPRAECO A	Einheit	SAS 4-2 ASMS	SAS 6-2 ASMS	SAS 8-2 ASMS	SAS 11-2 ASMS	SAS 13-2 ASMS
EU-Richtlinien für Energieeffizienz						
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei Vorlauftemperatur 55 °C	–	A+	A+	A+	A+	A+
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz η_S bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen bei Vorlauftemperatur 55 °C	%	115	119	120	119	121
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen bei Vorlauftemperatur 55 °C	kW	4	5	6	9	10
Schallleistungspegel in Innenräumen	dB (A)	36	36	37	35	35
Schallleistungspegel im Freien	dB (A)	65	65	65	67	67
Klasse für die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz	–	B	B	B	B	B
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz η_{wh} bei durchschnittlichem Klima	%	62	62	62	61	60
Lastprofil	–	L	L	L	L	L

Tab. 12 Produktdaten zum Energieverbrauch SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASMS

SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASE

SUPRAECO A	Einheit	SAS 4-2 ASE	SAS 6-2 ASE	SAS 8-2 ASE	SAS 11-2 ASE	SAS 13-2 ASE
EU-Richtlinien für Energieeffizienz						
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei Vorlauftemperatur 55 °C	–	A+	A+	A+	A+	A+
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz η_S bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen bei Vorlauftemperatur 55 °C	%	115	119	120	119	121
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen bei Vorlauftemperatur 55 °C	kW	4	5	6	9	10
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei Vorlauftemperatur 35 °C	–	A+	A+	A++	A++	A++
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz η_S bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen bei Vorlauftemperatur 35 °C	%	144	148	150	152	153
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen bei Vorlauftemperatur 35 °C	kW	5	6	7	10	11
Schallleistungspegel in Innenräumen	dB (A)	36	36	37	35	35
Schallleistungspegel im Freien	dB (A)	65	65	65	67	67

Tab. 13 Produktdaten zum Energieverbrauch SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASE

SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASB

SUPRAECO A	Einheit	SAS 4-2 ASB	SAS 6-2 ASB	SAS 8-2 ASB	SAS 11-2 ASB	SAS 13-2 ASB
EU-Richtlinien für Energieeffizienz						
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei Vorlauftemperatur 55 °C	–	A+	A+	A+	A+	A+
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz η_S bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen bei Vorlauftemperatur 55 °C	%	115	119	120	119	121
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen bei Vorlauftemperatur 55 °C	kW	4	5	6	9	10
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei Vorlauftemperatur 35 °C	–	A+	A+	A++	A++	A++
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz η_S bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen bei Vorlauftemperatur 35 °C	%	144	148	150	152	153
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen bei Vorlauftemperatur 35 °C	kW	5	6	7	10	11
Schallleistungspegel in Innenräumen	dB (A)	36	36	37	35	35
Schallleistungspegel im Freien	dB (A)	65	65	65	67	67

Tab. 14 Produktdaten zum Energieverbrauch SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASB

4.5 Angaben zum Kältemittel

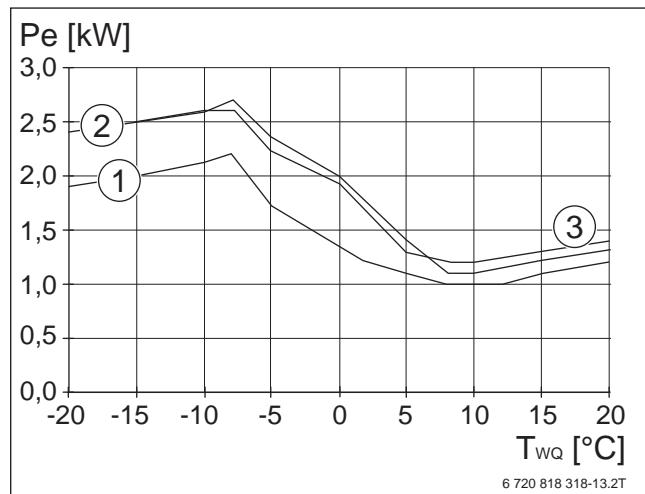
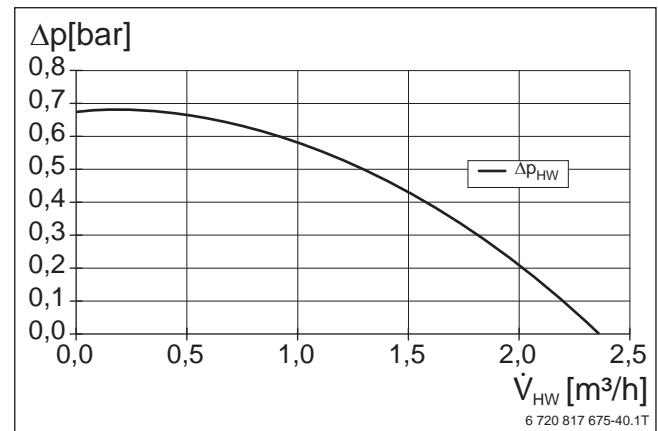
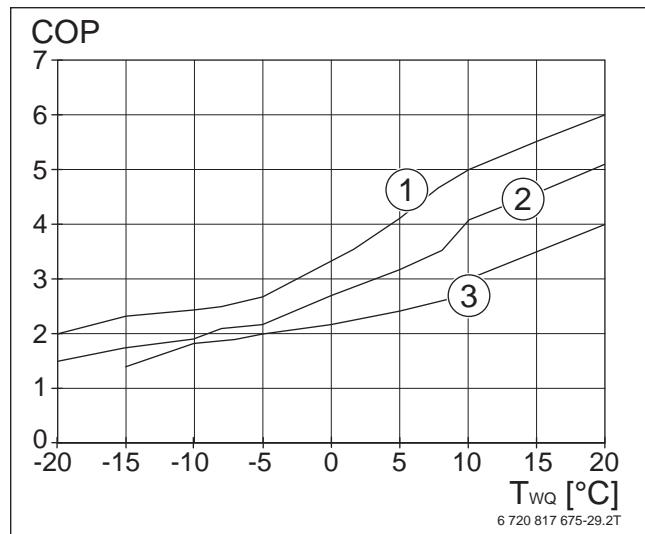
Dieses Gerät enthält fluorierte Treibhausgase als Kältemittel. Das Gerät ist hermetisch geschlossen. Die folgenden Angaben zum Kältemittel entsprechen den Anforderungen der EU-Verordnung Nr. 517/2014 über fluorierte Treibhausgase.

Kältemitteltyp	Treibhauspotential (GWP)	Originalfüllmenge	CO ₂ -Äquivalent der Originalfüllmenge	
			[kgCO ₂ eq]	[kg]
SAS 4-2 ...	R410A	2088	1,6	3,341
SAS 6-2 ...	R410A	2088	1,6	3,341
SAS 8-2 ...	R410A	2088	1,6	3,341
SAS 11-2 ...	R410A	2088	2,3	4,802
SAS 13-2 ...	R410A	2088	2,3	4,802

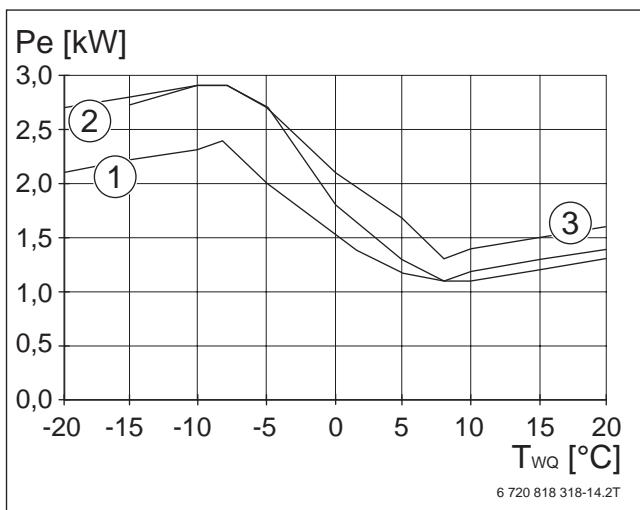
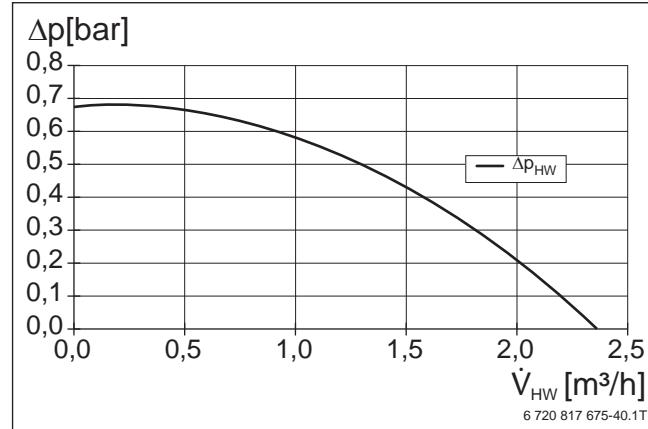
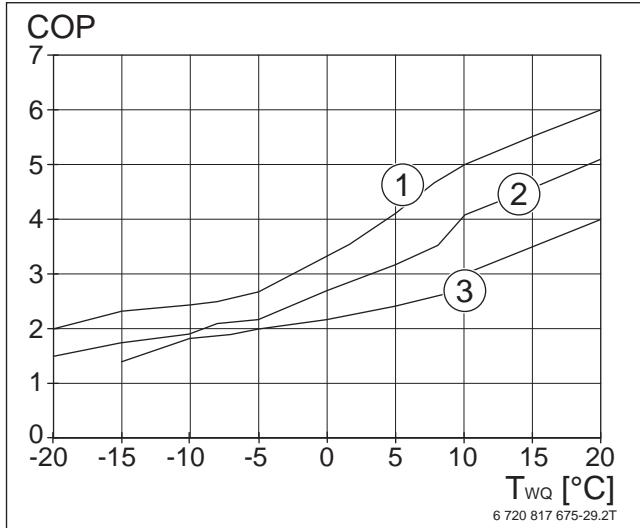
Tab. 15

4.6 Leistungskurven SAS 4 ... 13-2

Leistungskurven SUPRAECO A SAS 4-2



Leistungskurven SUPRAECO A SAS 6-2



Leistungskurven SUPRAECO A SAS 8-2

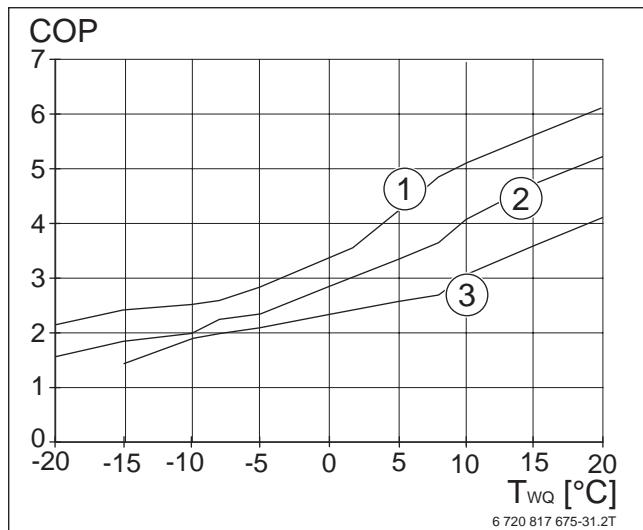


Bild 41 Leistungszahl SUPRAECO A SAS 8-2

- [1] 35 °C
 - [2] 45 °C
 - [3] 55 °C
- COP Leistungszahl
 T_{WQ} Temperatur Wärmequelle

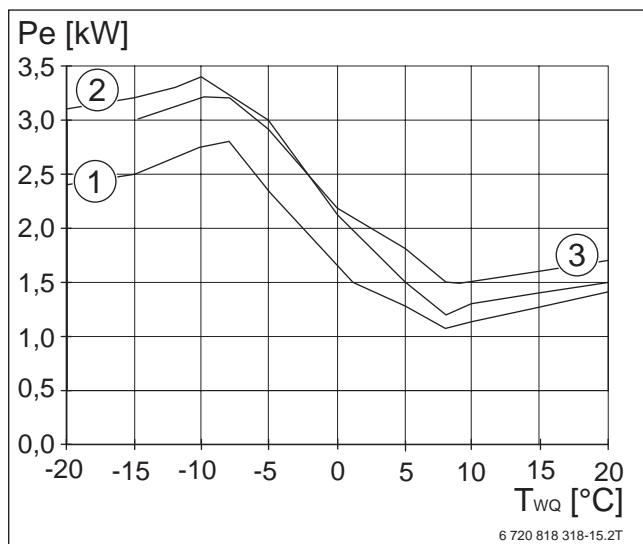


Bild 42 Leistungsaufnahme SUPRAECO A SAS 8-2

- [1] 35 °C
 - [2] 45 °C
 - [3] 55 °C
- Pe Leistungsaufnahme
 T_{WQ} Temperatur Wärmequelle

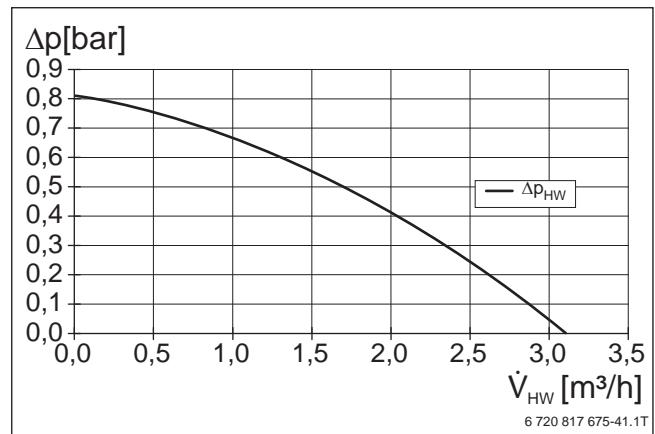
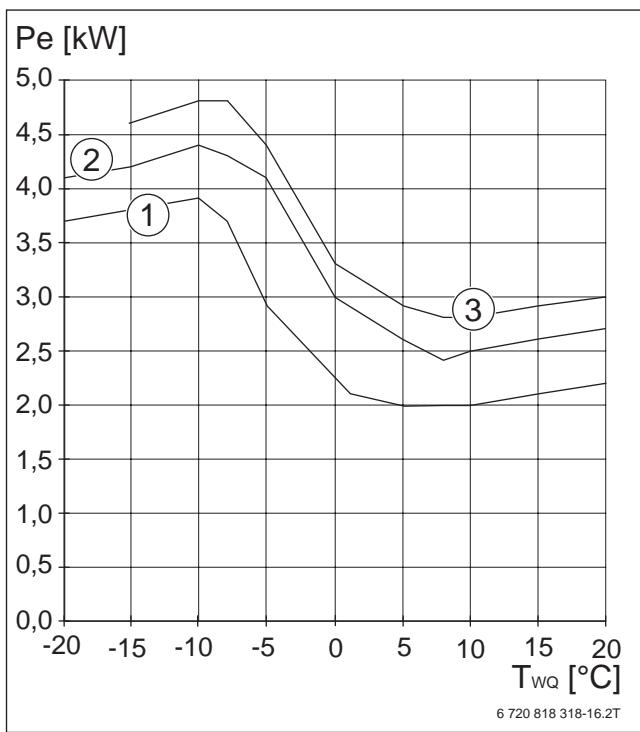
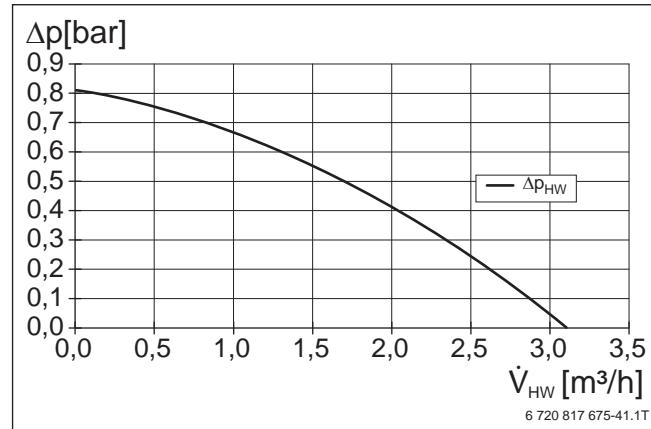
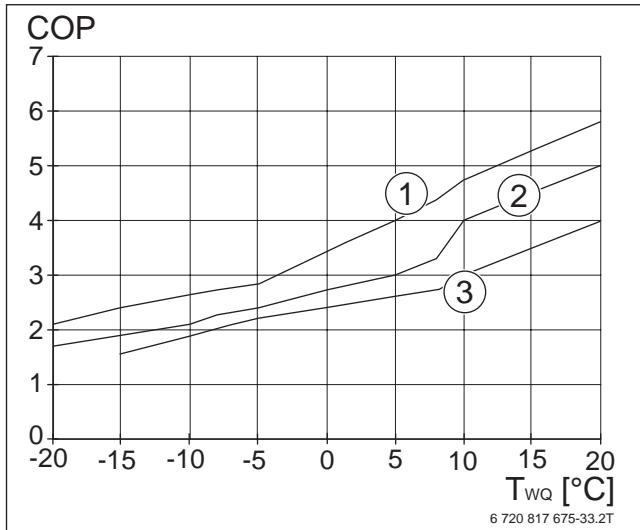


Bild 43 Restförderdruck SUPRAECO A SAS 8-2

- Δp Druckverlust
 Δp_{HW} Restförderdruck
 \dot{V}_{HW} Volumenstrom Heizwasser

Leistungskurven SUPRAECO A SAS 11-2

Leistungskurven SUPRAECO A SAS 13-2

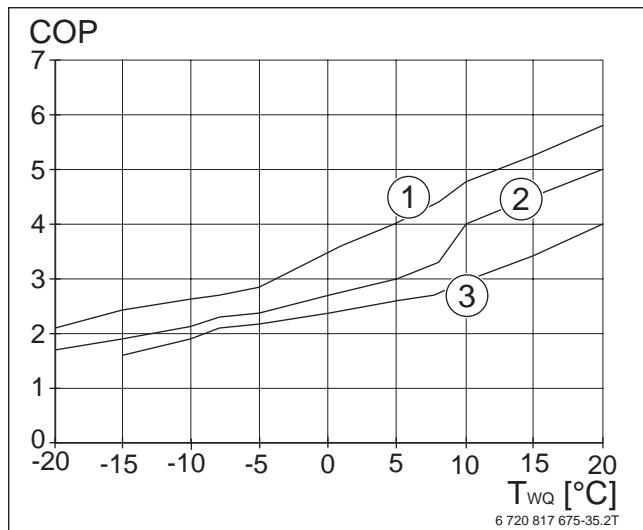


Bild 47 Leistungszahl SUPRAECO A SAS 13-2

- [1] 35 °C
 - [2] 45 °C
 - [3] 55 °C
- COP Leistungszahl
 T_{WQ} Temperatur Wärmequelle

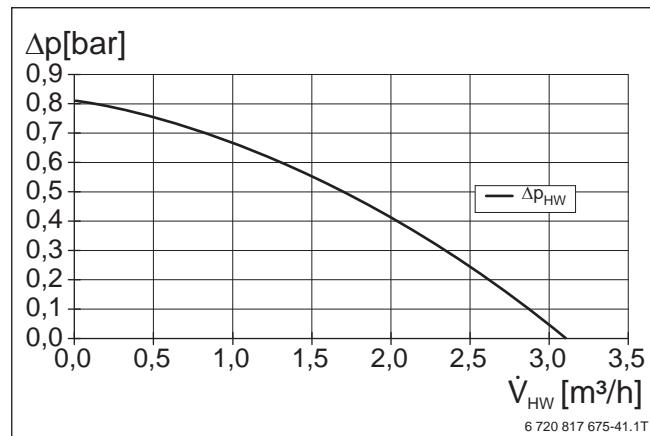


Bild 49 Restförderdruck SUPRAECO A SAS 13-2

- Δp Druckverlust
 Δp_{HW} Restförderdruck
 \dot{V}_{HW} Volumenstrom Heizwasser

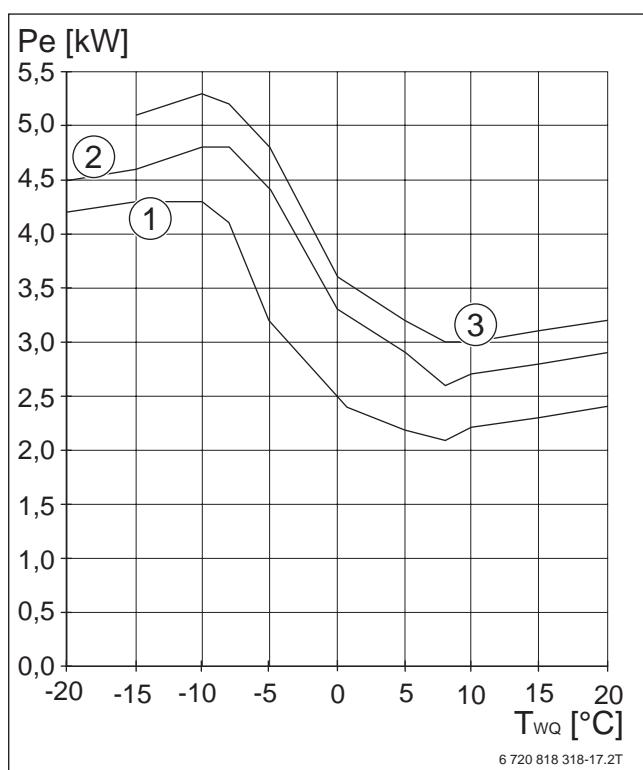


Bild 48 Leistungsaufnahme SUPRAECO A SAS 13-2

- [1] 35 °C
 - [2] 45 °C
 - [3] 55 °C
- P_e Leistungsaufnahme
 T_{WQ} Temperatur Wärmequelle

4.7 Elektrischer Anschluss

4.7.1 400 V~ 3N Inneneinheit mit 230 V~ 1N Außeneinheit

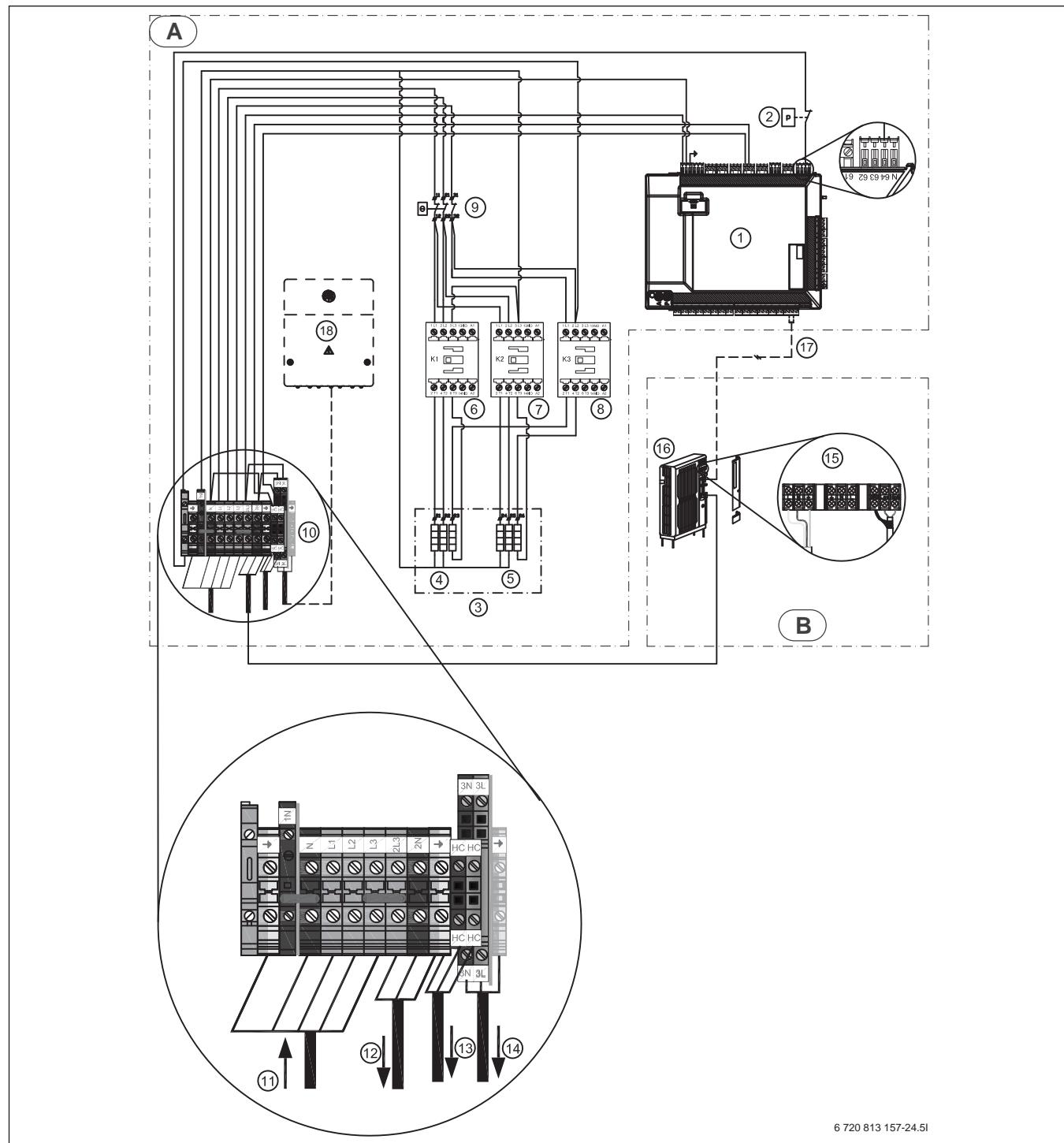


Bild 50 400 V~ 3N Inneneinheit mit 230 V~ 1N Außeneinheit

- | | |
|--------------------------------|---|
| A Inneneinheit | [9] Überhitzungsschutz |
| B Außeneinheit | [10] Anschlussklemmen der Inneneinheit |
| [1] Installationsmodul SEC 20 | [11] 400 V~ 3N Spannungsversorgung Inneneinheit |
| [2] Druckwächter | [12] 230 V~ 1N Spannungsversorgung Außeneinheit |
| [3] Elektrischer Zuheizer 9 kW | [13] 230 V~ 1N Spannungsversorgung Heizkabel |
| [4] 3 x 1 kW (3 x 53 Ω) | [14] 230 V~ 1N Spannungsversorgung EMS (Zubehör) |
| [5] 3 x 2 kW (3 x 27 Ω) | [15] Anschlussklemmen der Außeneinheit |
| [6] Relais 1 (K1) | [16] Außeneinheit |
| [7] Relais 2 (K2) | [17] Abgeschirmte CAN-Busleitung 2 x 0,75 mm ² |
| [8] Relais 3 (K3) | [18] EMS-Modul (Zubehör) |

— Werkseitiger Anschluss

— — — — Anschluss bei Installation/Zubehör



Der Anschluss 1-phasiger Außeneinheiten an eine 3-phasige Inneneinheit muss stets entsprechend Schaltplan erfolgen.



Maximale Leistung des elektrischen Zuheizers bei gleichzeitigem Kompressorbetrieb: 6 kW.

- ▶ K3 schaltet nicht mit dem Kompressorbetrieb.
-

4.7.2 400 V~ 3N Inneneinheit mit 400 V~ 3N Außeneinheit

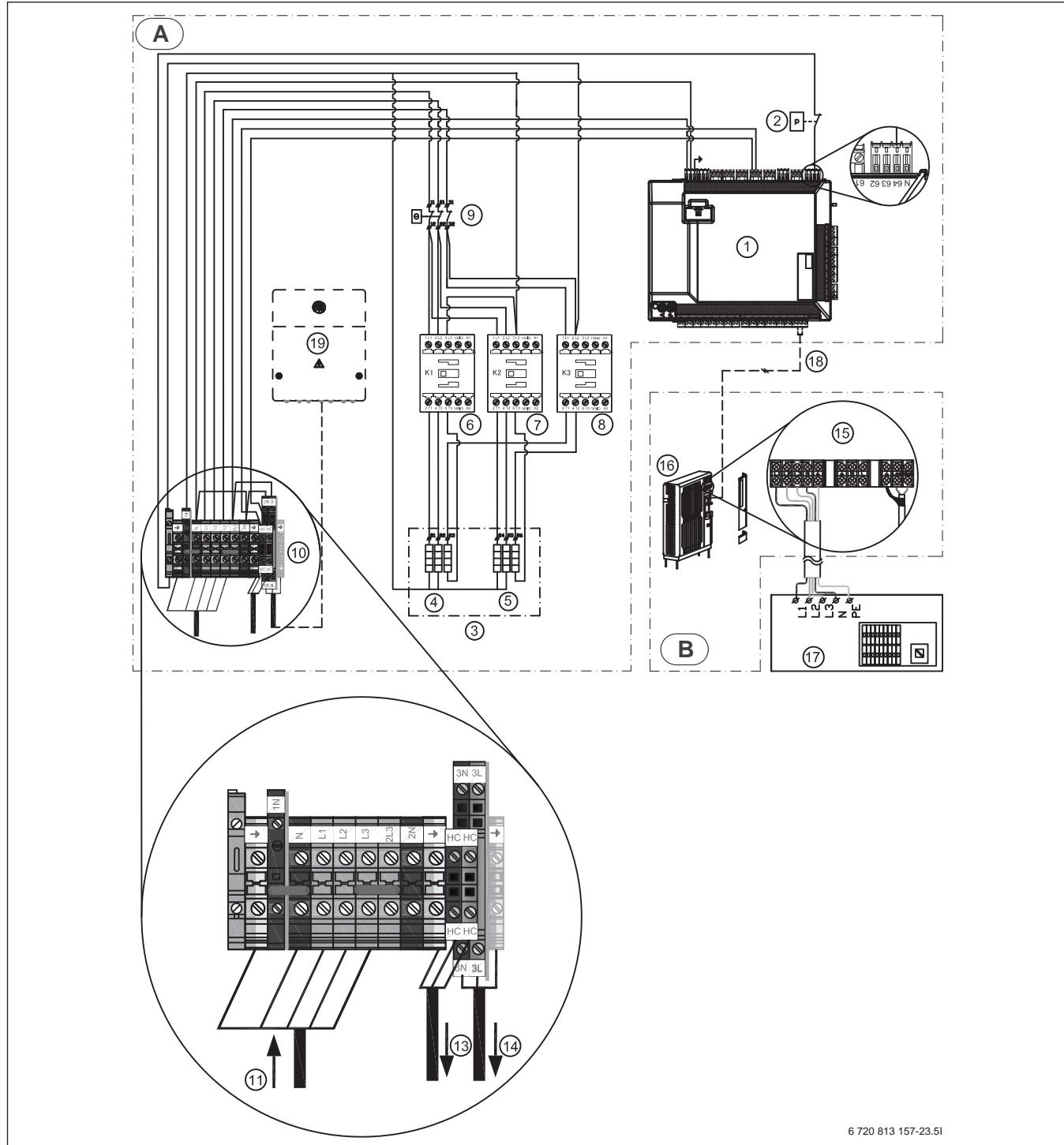


Bild 51 400 V~ 3N Inneneinheit mit 400 V~ 3N Außeneinheit

- A Inneneinheit
- B Außeneinheit
- [1] Installationsmodul SEC 20
- [2] Druckwächter
- [3] Elektrischer Zuheizer 9 kW
- [4] 3 x 1 kW (3 x 53 Ω)
- [5] 3 x 2 kW (3 x 27 Ω)
- [6] Relais 1 (K1)
- [7] Relais 2 (K2)
- [8] Relais 3 (K3)
- [9] Überhitzungsschutz

- [10] Anschlussklemmen der Inneneinheit
 - [11] 400 V~ 3N Spannungsversorgung Inneneinheit
 - [13] 230 V~ 1N Spannungsversorgung Heizkabel
 - [14] 230 V~ 1N Spannungsversorgung EMS (zusätzlich)
 - [15] Anschlussklemmen der Außeneinheit
 - [16] Außeneinheit
 - [17] 400 V~ 3N Spannungsversorgung zur Außeneinheit
 - [18] Abgeschirmte CAN-Busleitung 2 x 0,75 mm²
 - [19] EMS-Modul (Zubehör)
- Werkseitiger Anschluss
 - - - - Anschluss bei Installation/Zubehör

4.7.3 Installationsmodul SEC 20, in der Inneneinheit mit integriertem elektrischen Zuheizer (ASE 6/ASE 13)

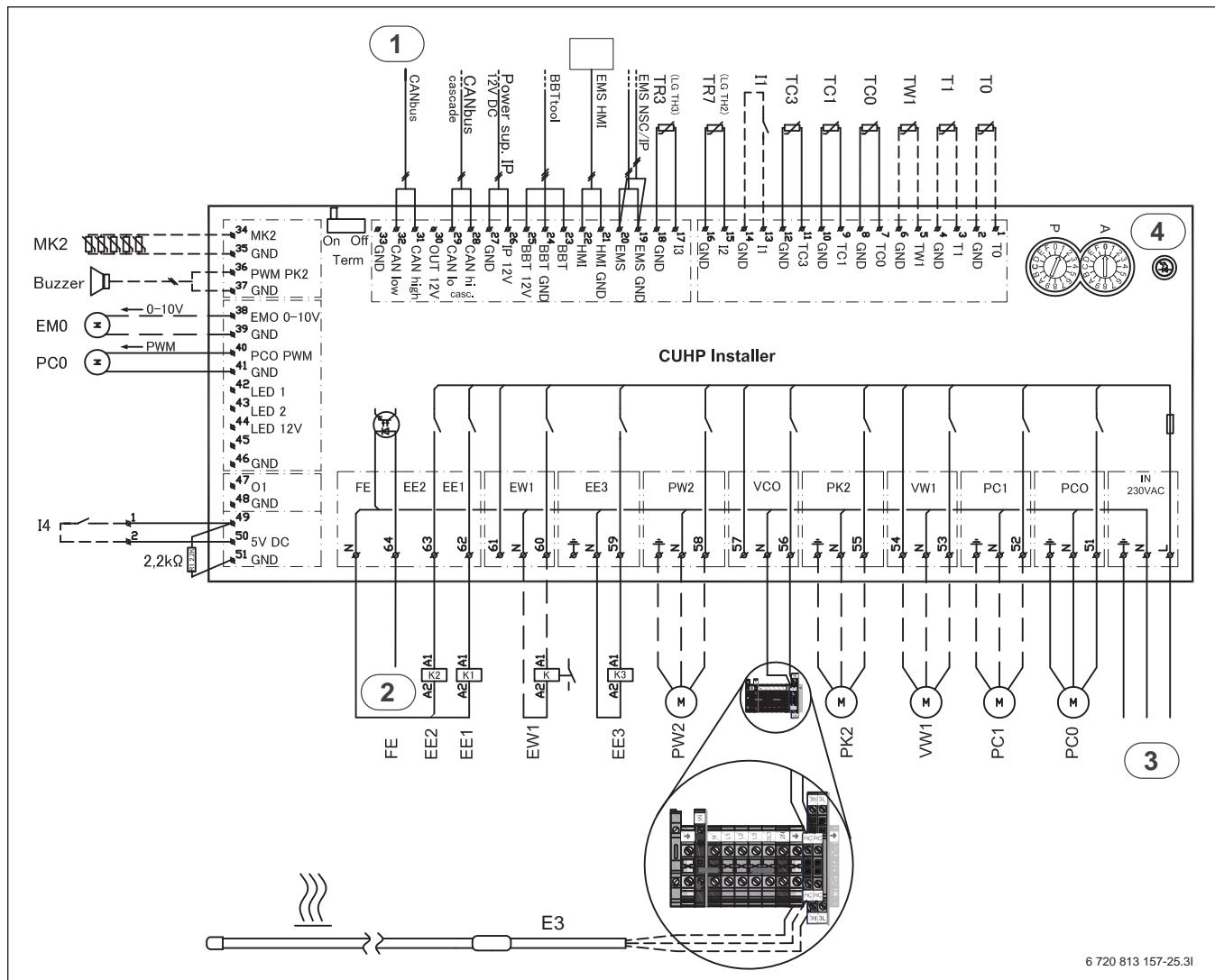


Bild 52 Installationsmodul SEC 20, in der Inneneinheit mit integriertem elektrischen Zuheizer (ASE 6/ASE 13)

Buzzer	Melder (Zubehör)
E3	Heizkabel (HK), Zubehör (~230 V Leistung)
EE1	Elektrischer Zuheizer Stufe 1
EE2	Elektrischer Zuheizer Stufe 2
EE3	Elektrischer Zuheizer Stufe 3
EMO	Externer Zuheizer (0 ... 10-V-Regelung)
EW1	Warmwasserspeicher (~230 V Leistung)
I1	Externer Eingang
I2	TR7 Heißgas-Temperaturfühler
I3	TR3 Flüssigkeitstemperaturfühler
I4	Externer Eingang
MK2	Taupunktfühler
PC0	Umwälzpumpe (Trägerpumpe)
PCO	Umwälzpumpe-Primärkreis PWM-Signal
PC1	Umwälzpumpe (Heizsystem)
PK2	Umwälzpumpen-Kühlung Puffer/Gebläsekonvektoren
PW2	Zirkulationspumpe
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
TC0	Wärmeträgerflüssigkeit Eingang
TC1	Wärmeträgerflüssigkeit Ausgang
TC3	Verflüssigertemperatur
TW1	Warmwasser-Temperaturfühler

VW1	3-Wege-Umschaltventil für Warmwasser (Zubehör)
[1]	CAN-BUS zu Außeneinheit
[2]	Alarm elektrischer Zuheizer/Druckschalter (~230 V Eingangsspannung)
[3]	Spannungsversorgung 230 V~ 1N
[4]	Codierschalter und LED-Buskommunikation
	Werkseitiger Anschluss
	Anschluss bei Installation/Zubehör



Maximallast am Relaisausgang: 2 A, $\cos\phi > 0,4$. Bei höherer Belastung Montage eines Zwischen-Relais erforderlich.

4.7.4 CAN-BUS und EMS-Anschluss (ASE 6/ASE 13)

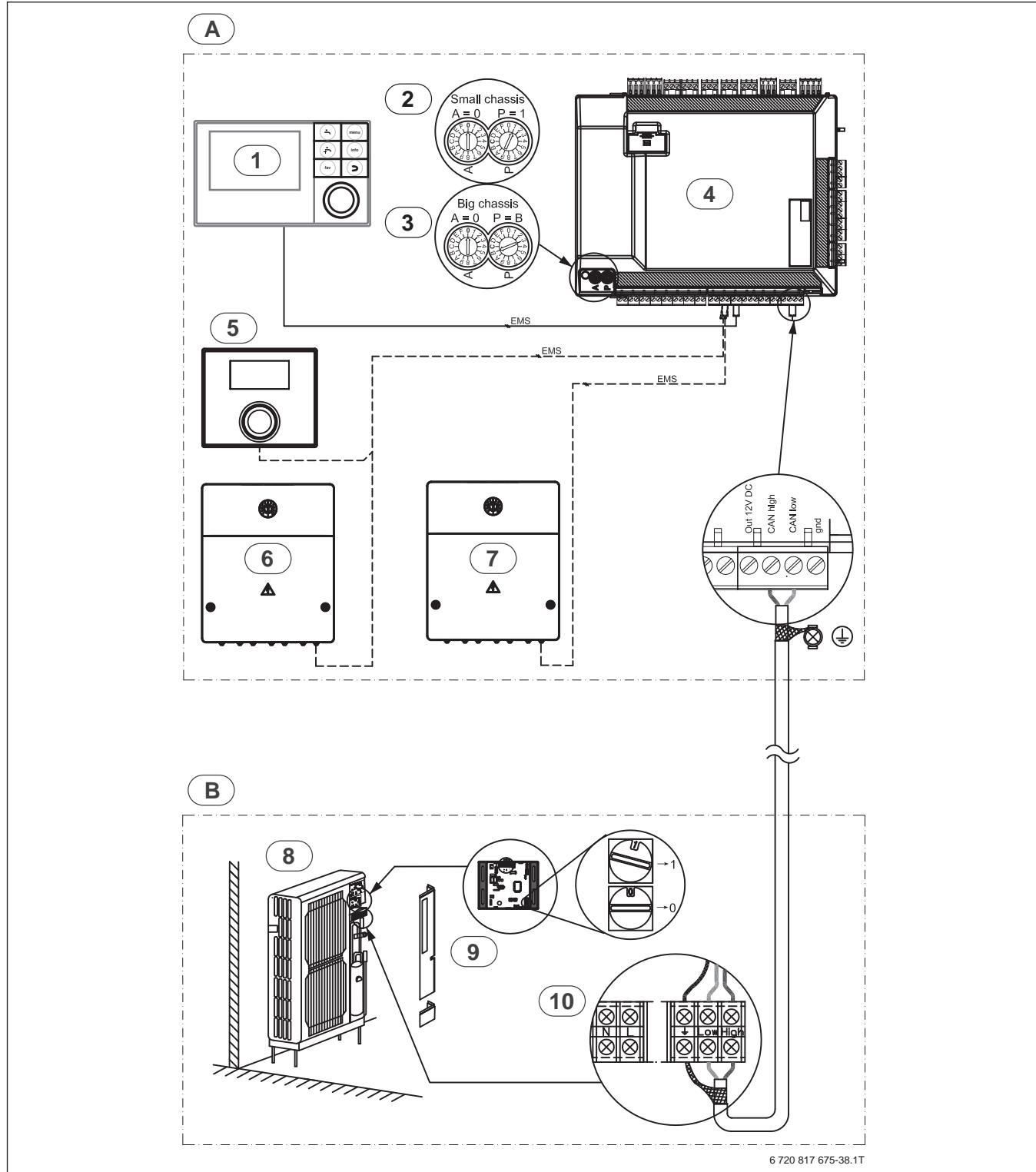


Bild 53 CAN-BUS und EMS-Anschluss (ASE 6/ASE 13)

A Inneneinheit
 B Außeneinheit

- [1] Wärmepumpenregelung HPC 400
- [2] Einstellung Codierschalter ASE 6
- [3] Einstellung Codierschalter ASE 13
- [4] Installationsmodul SEC 20
- [5] Raumtemperaturgeführter Regler (Zubehör)
- [6] EMS-Modul (Zubehör)
- [7] MB LAN2 (Zubehör)

- [8] Außeneinheit
 - [9] CAN-Schnittstellen-Leiterplatte
 - [10] Anschlussklemmen der Außeneinheit
- Werkseitiger Anschluss
 - - - - Anschluss bei Installation/Zubehör

4.7.5 230 V~ 1N Inneneinheit mit 230 V~ 1N Außeneinheit (ODU Split 4, ODU Split 6 und ODU Split 8)

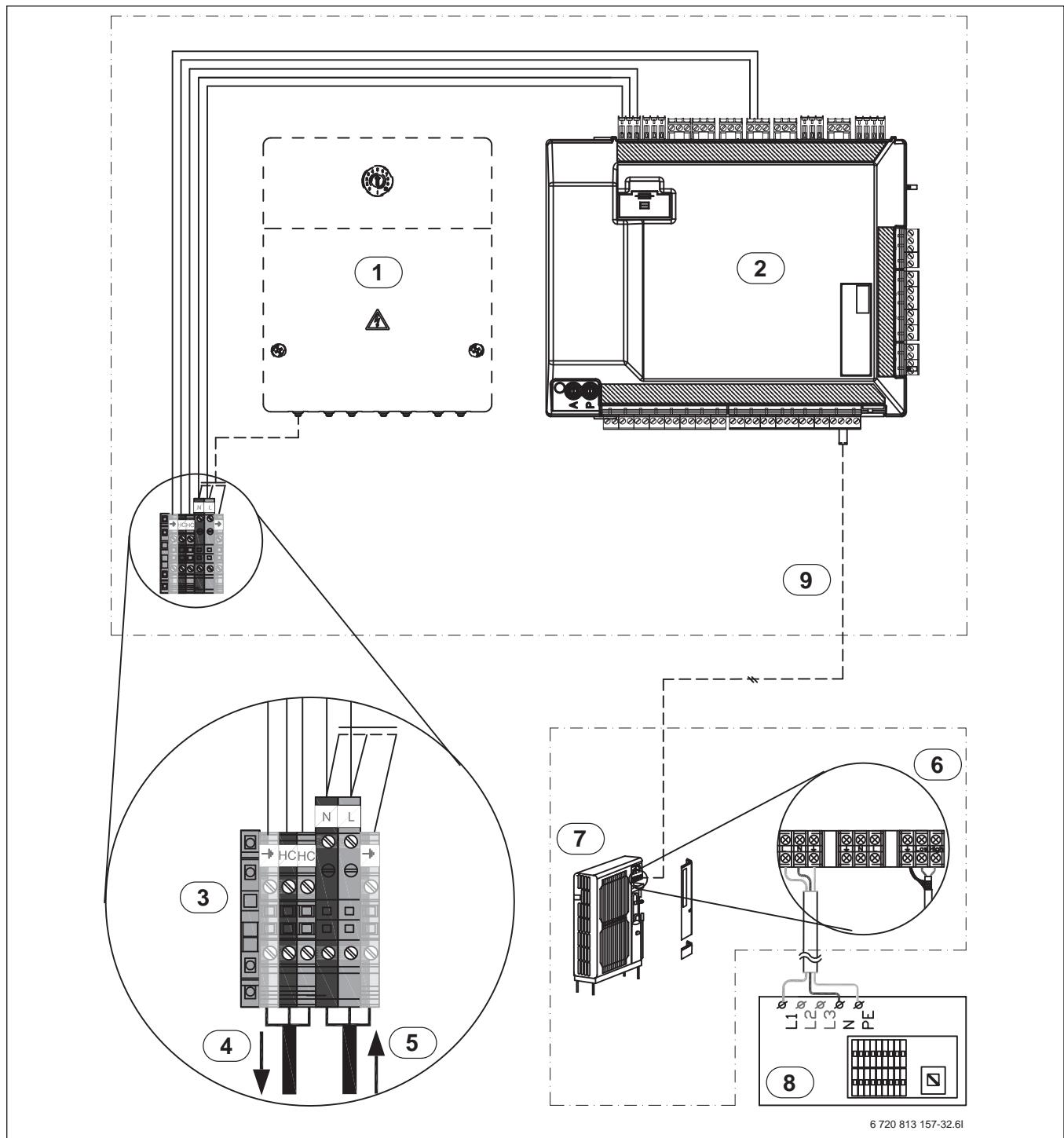


Bild 54 230 V~ 1N Inneneinheit mit 230 V~ 1N Außeneinheit

- [1] EMS-Modul (Zubehör)
- [2] Installationsmodul SEC 20
- [3] Anschlussklemmen der Inneneinheit
- [4] 230 V~ 1N, Spannungsversorgung Heizkabel
- [5] 230 V~ 1N, Spannungsversorgung Inneneinheit
- [6] Anschlussklemmen der Außeneinheit
- [7] Außeneinheit
- [8] 230 V~ 1N, Spannungsversorgung Außeneinheit
- [9] CAN-BUS

— Werkseitiger Anschluss

- - - - Anschluss bei Installation/Zubehör

4.7.6 230 V~ 1N Inneneinheit mit 400V~ 3N Außeneinheit (ODU Split 11 und ODU Split 13)

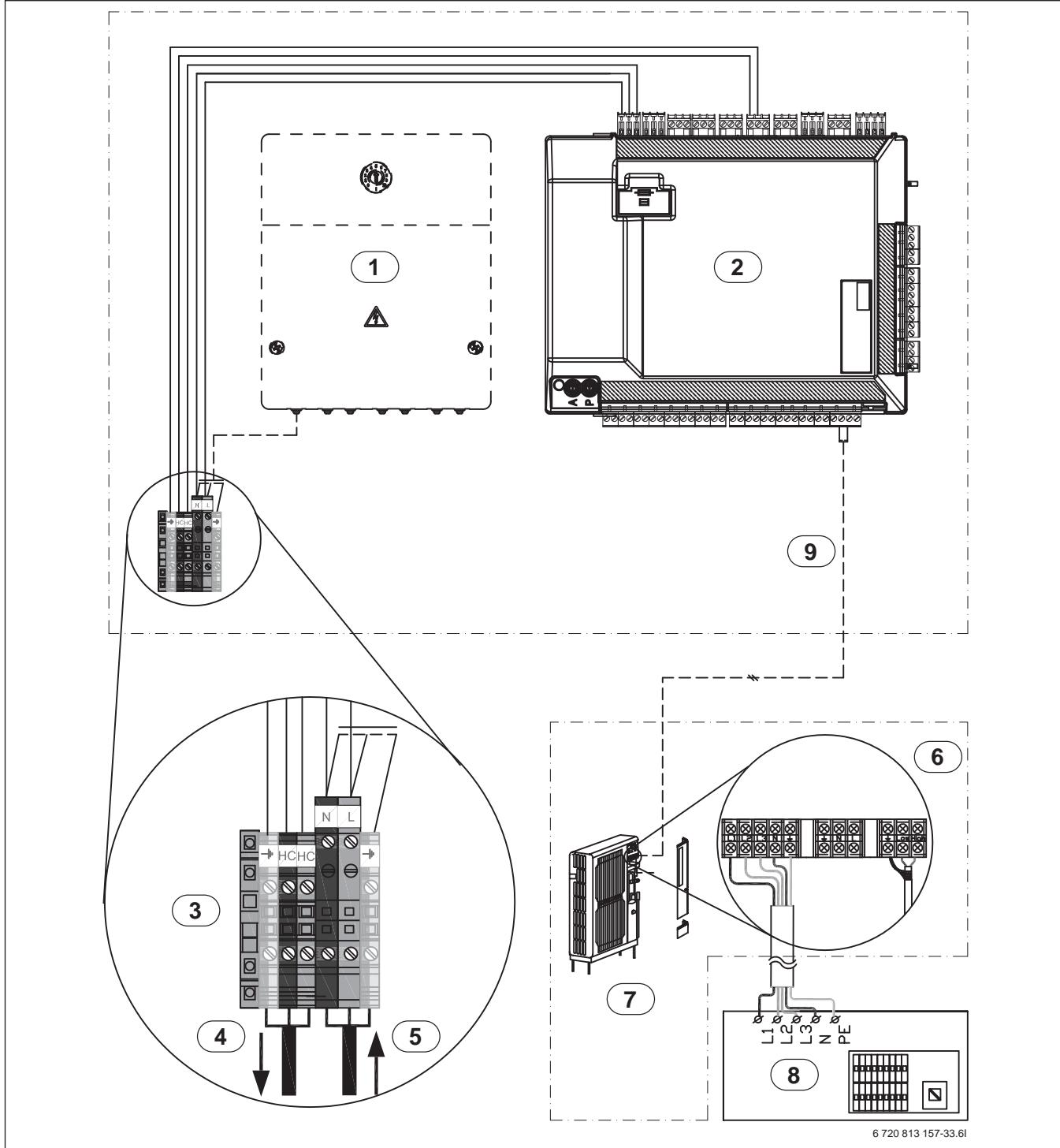


Bild 55 230 V~ 1N Inneneinheit mit 400 V~ 3N Außeneinheit

- [1] EMS-Modul (Zubehör)
- [2] Installationsmodul SEC 20
- [3] Anschlussklemmen der Inneneinheit
- [4] 230 V~ 1N, Spannungsversorgung Heizkabel
- [5] 230 V~ 1N, Spannungsversorgung Inneneinheit
- [6] Anschlussklemmen der Außeneinheit
- [7] Außeneinheit
- [8] 400 V~ 3N, Spannungsversorgung Außeneinheit
- [9] CAN-BUS

— Werkseitiger Anschluss

- - - - - Anschluss bei Installation/Zubehör

4.7.7 Schaltschema des Installationsmoduls für bivalente Inneneinheit (ASB 6/ASB 13)

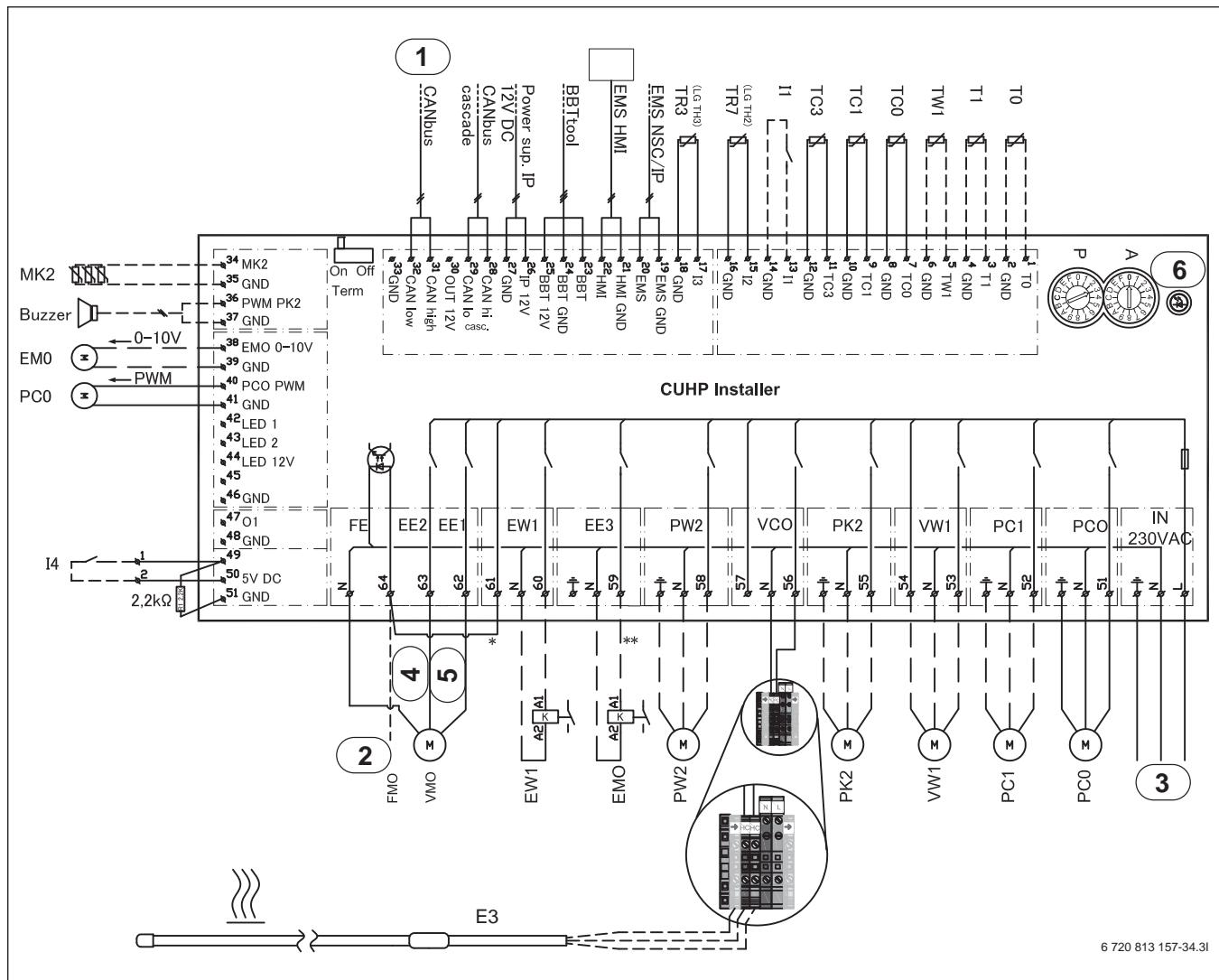


Bild 56 Schaltschema des Installationsmoduls für bivalente Inneneinheit

Buzzer	Melder (Zubehör)
E3	[HC] Heizkabel, ~230 V Leistung (Zubehör)
EM0	Anforderung Externer Zuheizer (0 ... 10-V-Regelung)
EMO	Anforderung Externer Zuheizer (On/Off)
EW1	Anforderung für elektrischen Zuheizer (Zubehör) im Warmwasserspeicher (~230 V Eingang)
I1	Externer Eingang
I2	TR7 Heißgas-Temperaturfühler
I3	TR3 Flüssigkeitstemperaturfühler
I4	Externer Eingang
MK2	Taupunktfühler
PCO	Umwälzpumpe PWM-Signal
PC0	Umwälzpumpe (Pumpe Primärkreis)
PC1	Umwälzpumpe (Heizsystem)
PK2	Umwälzpumpen-Kühlung Puffer-/Gebläsekondensatoren
PW2	Zirkulationspumpe
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
TC0	Wärmeträgerflüssigkeit Eingang
TC1	Wärmeträgerflüssigkeit Ausgang
TC3	Verflüssigertemperatur
TW1	Warmwasser-Temperaturfühler

VMO	MXV (Mischventil) schließen/öffnen
VW1	3-Wege-Umschaltventil für Warmwasser, (Zubehör)
[1]	CAN-BUS zur Wärmepumpe
[2]	[FM0] Alarm zusätzlicher Heizer (~230 V Eingang)
[3]	Spannungsversorgung 230 V~ 1N
[4]	Öffnen
[5]	Schließen
[6]	Codierschalter und LED-Buskommunikation

— Werkseitiger Anschluss
 - - - - Anschluss bei Installation/Zubehör

i Maximallast am Relaisausgang: 2 A, $\cos\phi > 0,4$. Bei höherer Belastung Montage eines Zwischen-Relais erforderlich.

4.7.8 Schaltschema des Installationsmoduls, externen Zuheizer (z. B. Heizkessel) ein-/ausschalten

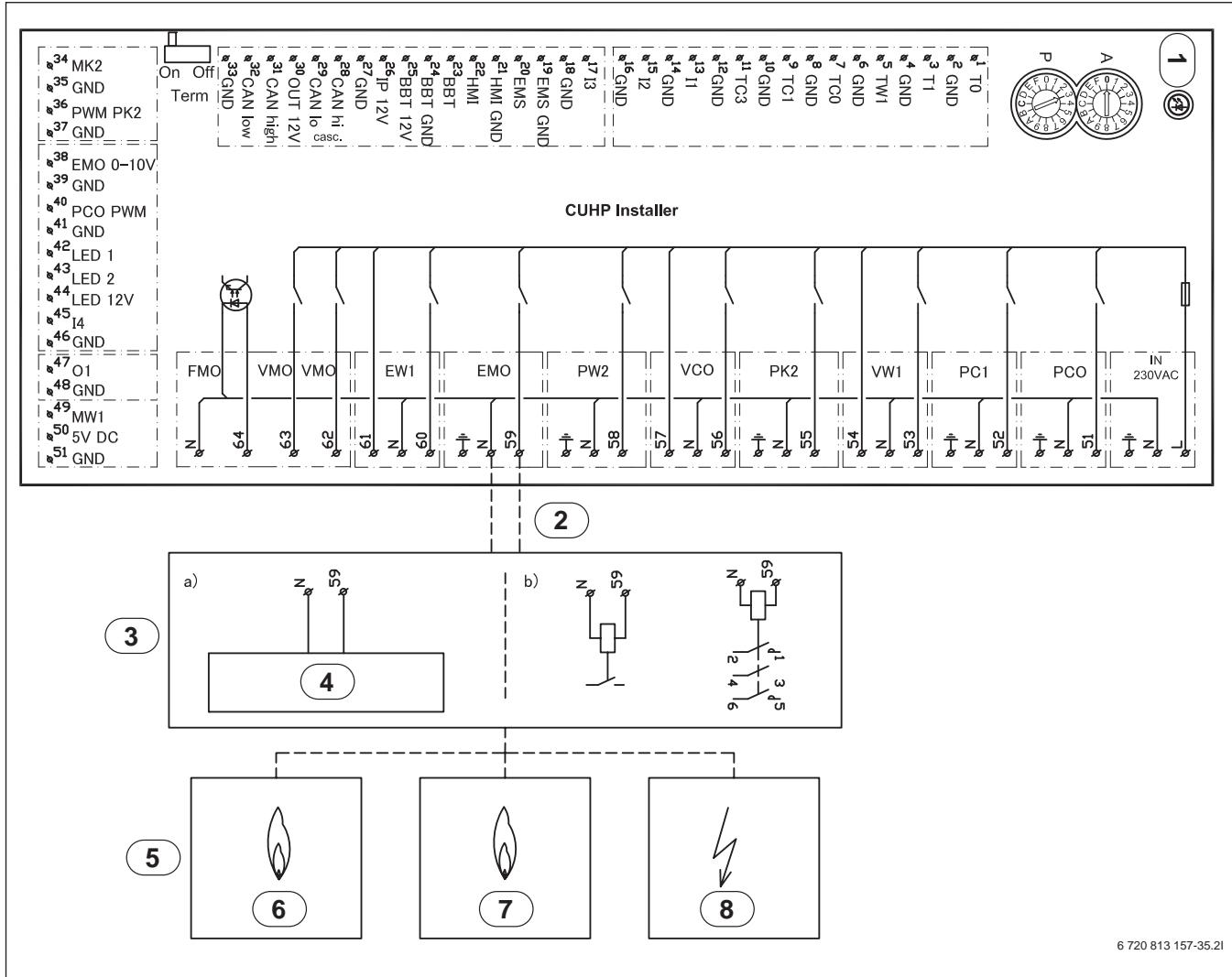


Bild 57 Schaltschema des Installationsmoduls, externen Zuheizer (z. B. Heizkessel) ein-/ausschalten

- [1] Codierschalter und LED-Buskommunikation
 - [2] ~230 V Ausgang
 - [3] Externen Zuheizer EM0 ein-/ausschalten
 - [4] Maximale Belastung für Relaisausgänge: 2 A, $\cos \varphi > 0,4$. Bei größeren Belastungen oder wenn der externe Zuheizer potenzialfrei angefordert wird, muss ein Zwischenrelais installiert werden, Abb. b).
 - [5] Externer Zuheizer
 - [6] Gas
 - [7] Öl
 - [8] Elektro

4.7.9 Schaltschema des Installationsmoduls, Alarm für externen Zuheizer (z. B. Heizkessel)

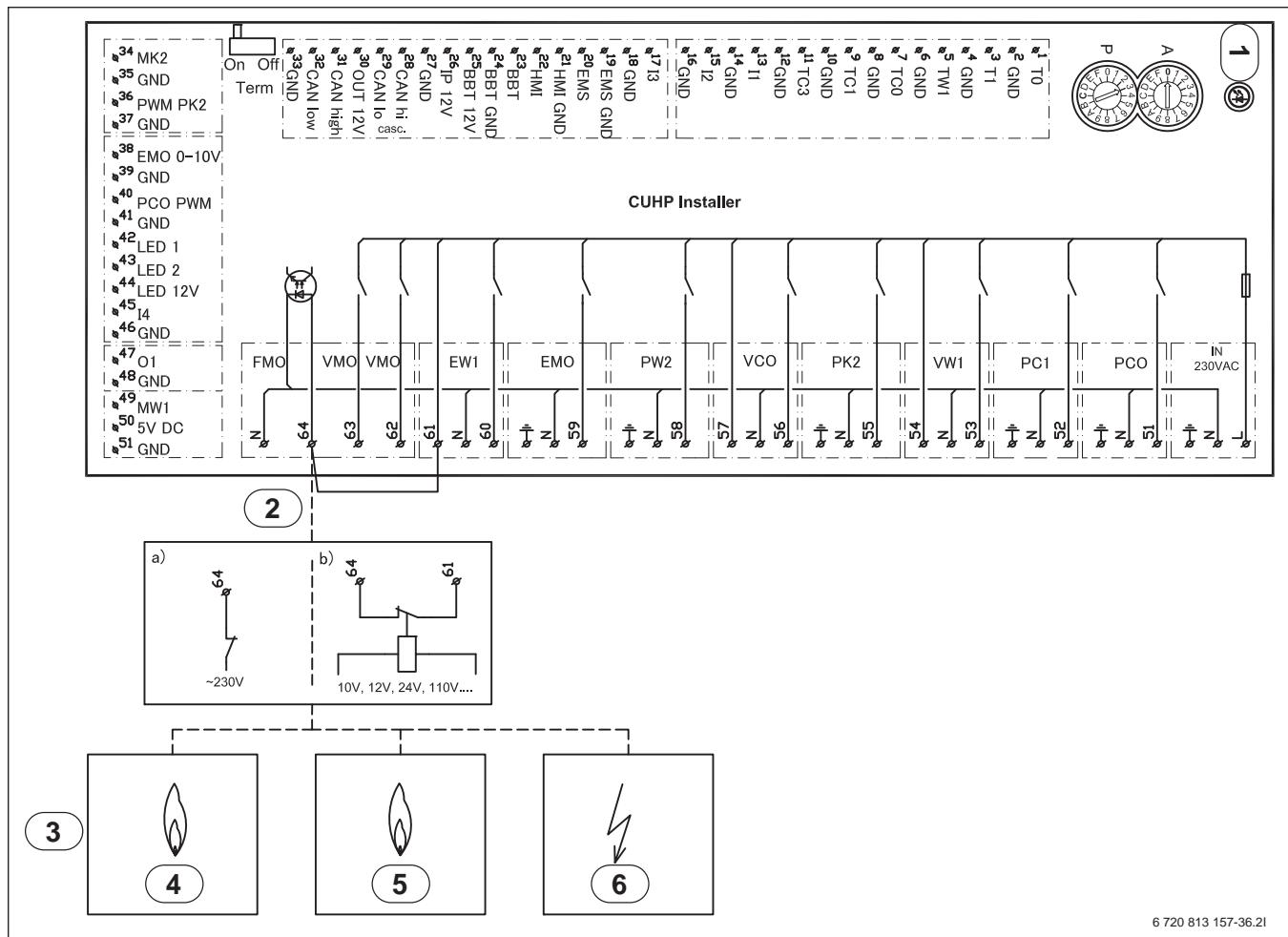


Bild 58 Schaltschema des Installationsmoduls, Alarm für externen Zuheizer (z. B. Heizkessel)

- [1] Codierschalter und LED-Buskommunikation
 - [2] 230-V-Alarmsignal (AC) von der externen Wärmequelle
 - [3] Externer Zuheizer
 - [4] Gas-Heizkessel
 - [5] Ölheizkessel
 - [6] Elektro

Wenn ein Alarmsignal mit einer Spannungsversorgung < 230 V (AC) von der externen Wärmequelle anlegt:

- ▶ Alarmsignal von der externen Wärmequelle gemäß [2b] anschließen.

Wenn ein 230-V-Alarmsignal (AC) von der externen Wärmequelle anliegt:

- Kabel zwischen Anschlussklemme 61 und 64 entfernen. Brücke nicht entfernen wenn die Meldung eines Alarmsignals von der externen Wärmequelle nicht möglich ist.
 - 230-V-Alarmsignal (AC) von der externen Wärmequelle gemäß [2a] an Anschlussklemme 64 anklemmen.

4.7.10 CAN-BUS und EMS-Anschluss (ASB 6/ASB 13)

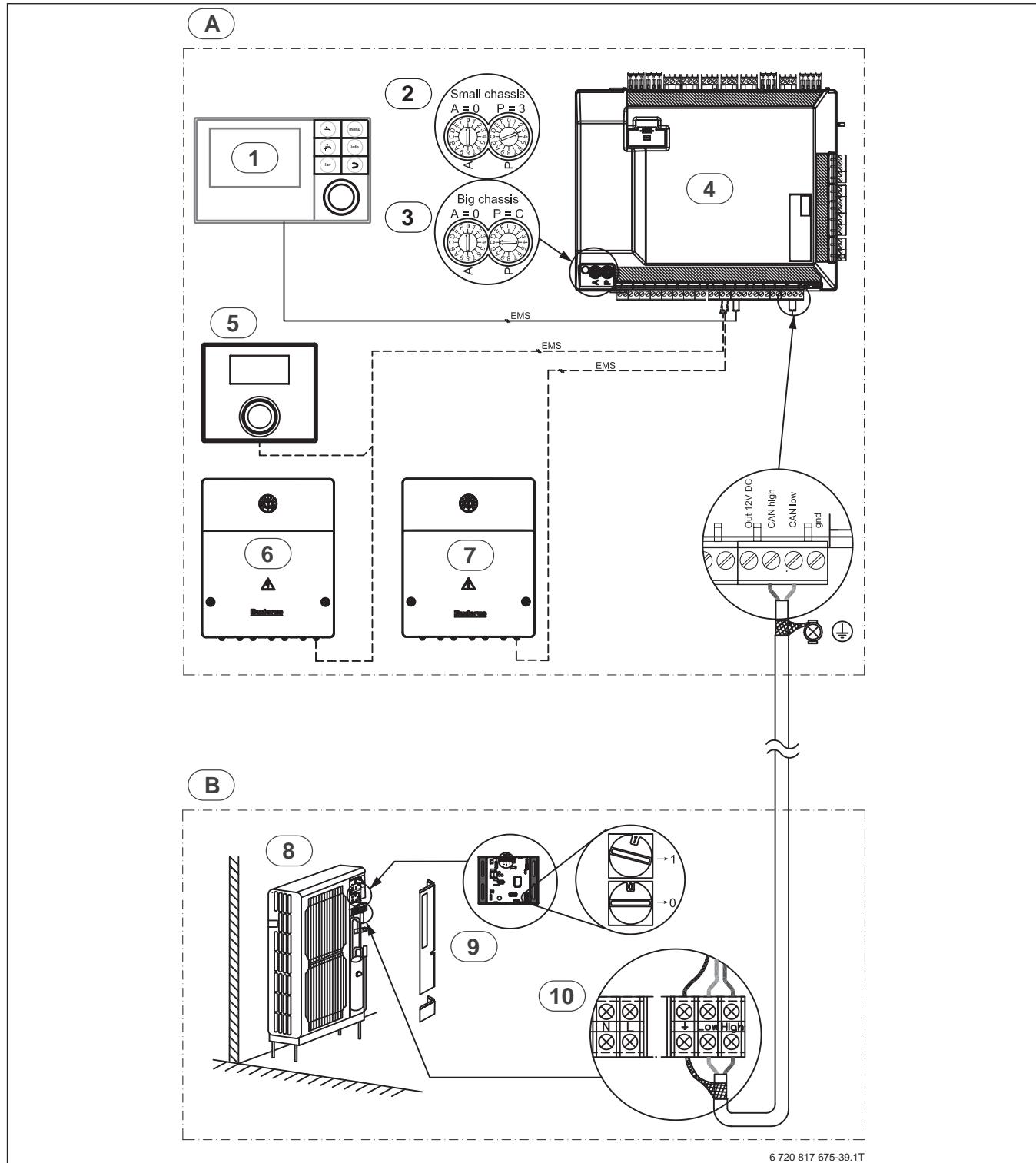


Bild 59 CAN-BUS und EMS-Anschluss (ASB 6/ASB 13)

A Inneneinheit
 B Außeneinheit

- [1] Wärmepumpenregelung HPC 400
- [2] Einstellung Codierschalter ASB 6
- [3] Einstellung Codierschalter ASB 13
- [4] Installationsmodul SEC 20
- [5] Raumtemperaturgeführter Regler (Zubehör)
- [6] EMS-Modul (Zubehör)
- [7] MB LAN2 (Zubehör)

- [8] Außeneinheit
 - [9] CAN-Schnittstellen-Leiterplatte
 - [10] Verbindungsklemmen
- Werkseitiger Anschluss
 - - - - Anschluss bei Installation/Zubehör

4.8 Regelungssystem

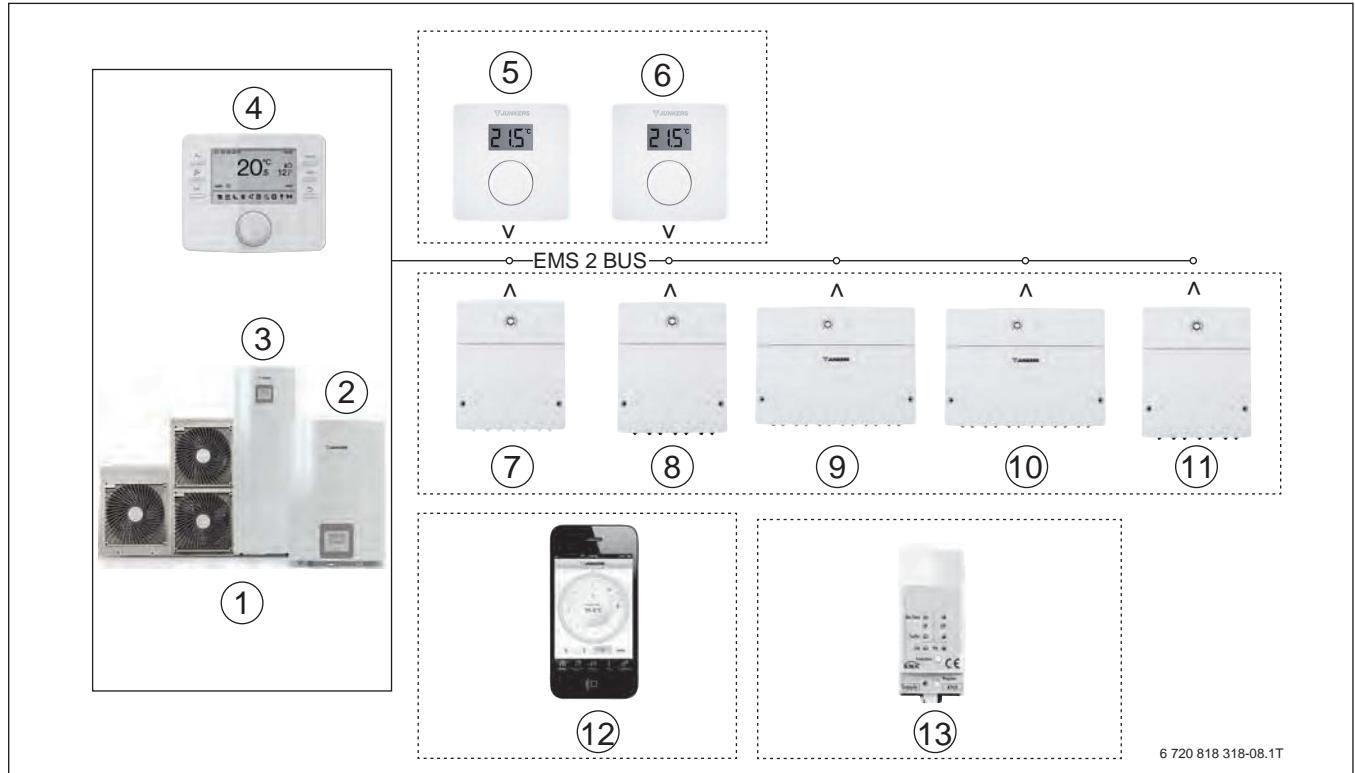


Bild 60 Regelssystem

- [1] SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2
- [2] ASE/ASB
- [3] ASM/ASMS
- [4] Bedieneinheit HPC 400
- [5] CR 10: Fernbedienung für HPC 400 (Heizkreise)
- [6] CR 10 H: Fernbedienung für HPC 400 (Heiz- und Kühlkreise)
- [7] MP 100: Schwimmbadmodul (ab 2016/06)
- [8] MM 100: Mischermodul
- [9] MS 100: Basis-Solarsystem
- [10] MS 200: Komplexe Solarsysteme
- [11] MB LAN 2: Internet-Schnittstelle (Zubehör)
- [12] Apps: Steuerung der Heizung
- [13] Gateway KNX 10: Modul für Verbindung Junkers-Heizsystem mit KNX-Komfortsystem

4.8.1 HPC 400

HPC 400



Verwendung

Die Bedieneinheit HPC 400 ermöglicht eine einfache Bedienung der Wärmepumpe.

Die Kommunikation des HPC 400 mit den Anlagenkomponenten erfolgt über EMS 2-BUS.

Die HPC 400 erlaubt folgende Hauptregelungsarten, die für jeden Heizkreis individuell einstellbar ist.

- **Außentemperaturgeführ:**

Die Regelung der Raumtemperatur erfolgt in Abhängigkeit von der Außentemperatur.

- **Außentemperaturgeführ mit Einfluss der Raumtemperatur:**

Die Regelung der Raumtemperatur erfolgt in Abhängigkeit von der Außentemperatur und der gemessenen Raumtemperatur. Die Bedieneinheit beeinflusst die Vorlauftemperatur in Abhängigkeit von der gemessenen und der gewünschten Raumtemperatur.

Eigenschaften und Funktionen

- 2-Draht-Bus-Technologie.
- Intuitive Menüführung mit Grafikdisplay und Klartextanzeige.
- Regelung von bis zu 4 Heiz-/Kühlkreisen (ein ungemischter Heiz-/Kühlkreis an der Wärmepumpe, 2. – 4. Heiz-/Kühlkreis mit Mischmodul MM 100)
- Frei programmierbares „Favoriten“-Menü. Im Favoriten-Menü können die wichtigsten Funktionen für den Benutzer hinterlegt werden.
- Einfach bedienbares Inbetriebnahmemenü
- Umfangreiches Diagnosemenü
- Regelung für ein Solar Basissystem (mit Solarmodul MS 100)
- Regelung für ein komplexes Solarsystem (mit Solarmodul MS 200)
- Integriertes SolarInside-ControlUnit für Solarmodul MS 100/200
- Schwimmbadregelung (mit MP 100)
- Fernbedienungen CR 10 oder CR 10 H verwendbar
- Klartextanzeige von Störungs-Codes
- Betriebsart nach Zeitprogramm oder optimiert. Im optimierten Betrieb ist der Automatikbetrieb (das Zeitprogramm für Heizung) nicht aktiv und es wird konstant auf die für den optimierten Betrieb eingestellte Temperatur geheizt.
- Urlaubsfunktion mit Datumsangabe
- Thermische Desinfektion
- Estrichtrocknung
- Raumtemperaturaufschaltung
- Optimierte Heizkurven
- Fernmanagement über die integrierte Internet-Schnittstelle mit JunkersHome

Betrieb nach Stromausfall

Bei Stromausfall oder Phasen mit abgeschaltetem Wärmeerzeuger gehen keine Einstellungen verloren. Die Bedieneinheit nimmt nach der Spannungswiederkehr ihren Betrieb wieder auf. Ggf. müssen die Einstellungen für Uhrzeit und Datum neu vorgenommen werden. Weitere Neueinstellungen sind nicht erforderlich.

Tab. 16

4.8.2 PV-Funktion

Die SAS 4 ... 13-2 ist für die intelligente Verknüpfung mit einer Photovoltaik-Anlage vorbereitet. Um diese PV-Funktionalität nutzen zu können, werden vorab in der Biedieneinheit HPC 400 die PV-Funktion aktiviert und eine elektrische Verbindung zwischen Wechselrichter der PV-Anlage und SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 hergestellt.

Der Wechselrichter der PV-Anlage wird über einen speziellen Schaltausgang (potenzialfrei) mit dem Eingang I2 oder I3 der SAS 4 ... 13-2 verbunden. Wird der Kontakt I1 für den EVU-Kontakt genutzt, muss der Kontakt I4 für Smart Grid belegt werden. Sobald eine bestimmte elektrische Leistung aus der PV-Anlage vorliegt, gibt der Wechselrichter die Startfreigabe für die SAS 4 ... 13-2. Die Elektronik des Wechselrichters verhindert ein Taktten der SAS 4 ... 13-2. Dies wird ermöglicht, indem ein frei wählbarer PV-Leistungsertrag für eine festgelegte Dauer anstehen muss, bevor eine Startfreigabe erfolgt. Die Startfreigabe wiederum sollte idealerweise für einen festen Zeitraum von mindestens ca. 20 Minuten bestehen bleiben.

Um den PV-Ertrag optimal zu nutzen, kann der Kunde mittels Offset (0 ... 5 K) jeweils den aktuellen Sollwert für die Warmwassertemperatur und/oder für die Heizkreisvorlauftemperatur auf einen höheren Wert setzen. Diese neuen Solltemperaturen (Sollwert + Offset) für Warmwasser bzw. Heizkreis werden nur bei aktiver PV-Funktion berücksichtigt. Bei inaktiver PV-Funktion gelten wieder die aktuellen Sollwerte.

Die SAS 4 ... 13-2 heizt zunächst den Warmwasserspeicher auf. Wenn die Warmwasseranforderung erfüllt ist und die Solltemperatur erreicht ist, heizt die SAS 4 ... 13-2 die Heizkreise gemäß der um den Offset erhöhten Sollwerte auf. Ist kein Pufferspeicher vorhanden, kann mit dem Offset die Heizkurve bzw. die Raumsolltemperatur (wenn ein Raumtemperaturregler vorhanden ist) bis zu 5 K angehoben werden. Wenn auch diese Wärmeanforderung erfüllt ist, schaltet die SAS 4 ... 13-2 ab, auch wenn weiterhin eine Freigabe des Wechselrichters vorliegt.

Falls das System einen Pufferspeicher und ausschließlich gemischte Heizkreise hat, heizt die SAS 4 ... 13-2 den Pufferspeicher auf die Maximaltemperatur auf.

Sobald die SAS 4 ... 13-2 während der PV-Funktion ihre maximal mögliche Vorlauftemperatur erreicht hat, aber den Sollwert noch nicht erfüllt, wird der elektrische Heizstab stufig eingeschaltet.

Folgende Abläufe sind möglich:

- Winterbetrieb
 - Der Warmwasserspeicher wird auf die Warmwasser-Solltemperatur + Offset aufgeheizt.
 - Jeder Heizkreis wird die Vorlaufsolltemperatur + Offset aufgeheizt (Offset einstellbar, gilt für alle Heizkreise).
 - Falls das System einen Pufferspeicher und ausschließlich gemischte Heizkreise hat, heizt die SAS 4 ... 13-2 den Pufferspeicher auf Maximaltemperatur auf.
- Sommerbetrieb
 - Der Warmwasserspeicher wird auf die Warmwasser-Solltemperatur + Offset aufgeheizt.

- Das EVU-Sperrsignal hat höchste Priorität und stoppt den Kompressor oder/und elektrischen Zuheizer unverzüglich, auch wenn eine Startfreigabe des Wechselrichters für die Pufferspeicher vorliegt!

4.8.3 Smart-Grid-Funktion

Ähnlich wie bei der PV-Nutzung kann die Smart-Grid-Funktion genutzt werden. Im intelligenten Stromnetz (Smart Grid) ist es sinnvoll, wenn der Energieversorger elektrische Lasten ein- und ausschalten kann. Zum einen lassen sich dadurch Netzbelastungen und Netzschwankungen eingrenzen und zum anderen kann der Kunde von günstigeren Stromtarifen profitieren. So kann z. B. in Spitzenlastzeiten (Mittagszeit) die SAS 4 ... 13-2 ausgeschaltet und in den preisgünstigen Schwachlastzeiten (später Abend) eingeschaltet werden.

Der Kunde kann mittels Offset den aktuellen Sollwert für die Warmwassertemperatur und/oder für die Heizkreisvorlauftemperatur auf einen höheren Wert setzen, um die SAS 4 ... 13-2 in Zeiten günstiger Tarife in Betrieb zu setzen.

Die SAS 4 ... 13-2 heizt zunächst den Warmwasserspeicher auf. Wenn die Warmwasseranforderung erfüllt ist und die Solltemperatur erreicht ist, heizt die SAS 4 ... 13-2 die Heizkreise auf den, gemäß um den Offset erhöhten, Sollwert. Wenn auch diese Wärmeanforderung erfüllt ist, schaltet die SAS 4 ... 13-2 ab, auch wenn weiterhin ein günstiger Tarif angeboten wird.

Falls das System einen Pufferspeicher und ausschließlich gemischte Heizkreise hat, heizt die SAS 4 ... 13-2 den Pufferspeicher auf Maximaltemperatur auf.

Zur Nutzung der Smart-Grid-Funktion muss eine zweifache elektrische Verbindung zwischen EVU-Schalteinheit im Zählerschrank und den Eingängen I1 und I4 hergestellt werden. Über diese beiden Steuerleitungen gibt das EVU die Startfreigabe für die SAS 4 ... 13-2 oder schaltet den Kompressor oder/und den elektrischen Zuheizer ab.

Die Smart-Grid-Funktion wird in der Biedieneinheit HPC 400 aktiviert, indem der Eingang I1 für die EVU-Abbildung konfiguriert wird (EVU Sperrzeit 1/2/3).

Folgende Abläufe sind möglich:

- Winterbetrieb
 - Der Warmwasserspeicher wird auf die Warmwasser-Solltemperatur + Offset aufgeheizt.
 - Jeder Heizkreis wird die Vorlaufsolltemperatur + Offset aufgeheizt (Offset einstellbar, gilt für alle HK).
 - Falls das System einen Heizungspuffer und ausschließlich gemischte Heizkreise hat, heizt die SAS 4 ... 13-2 den Heizungspuffer auf Maximaltemperatur auf.
- Sommerbetrieb
 - Der Warmwasserspeicher wird auf die Warmwasser-Solltemperatur + Offset aufgeheizt.
 - Das EVU-Sperrsignal hat höchste Priorität und stoppt den Kompressor oder/und elektrischen Zuheizer unverzüglich – auch wenn eine Startfreigabe des Wechselrichters für die SAS 4 ... 13-2 vorliegt!

4.8.4 App-Funktion

Die SAS 4 ... 13-2 kann mit einer IP-Schnittstelle ergänzt werden. Dafür ist als Zubehör das Modul MB LAN 2 erhältlich. Dies ermöglicht eine intuitive Bedienung der Heizungsanlage im lokalen WLAN-Netzwerk sowie über das Internet. Über mobile Endgeräte (Android & iOS) ist eine Bedienung und Fernüberwachung auch von unterwegs mittels der App JunkersHome für den Anlagenbetreiber möglich.

Folgende Funktionen stehen in der App JunkersHome zur Verfügung:

- Kontrolle und Änderung von Anlagenparametern (z. B. Betriebsartenumschaltung, Temperatur-Sollwerte für Tag und Nacht, Schaltuhren für alle Heizkreise)
- Anzeige von Störungs- und Serviceanzeige

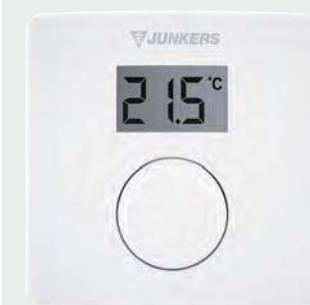
Die App JunkersHome ist kostenlos im Apple App-Store und bei Google Play erhältlich.



Bild 61 MB LAN 2 mit App JunkersHome

4.8.5 Fernbedienung CR 10/CR 10 H

CR 10/CR 10 H



Verwendung

- CR 10 mit integriertem Raumtemperaturfühler, verwendbar als Fernbedienung für Heizkreise (nur Heizen)
- CR 10 H mit integriertem Raumtemperatur- und Luftfeuchtefühler, verwendbar als Fernbedienung für Heiz- und Kühlkreise

Die Kommunikation mit der Bedieneinheit HPC 400 erfolgt über EMS 2-BUS.

Eigenschaften und Funktionen

- 2-Draht-Bus-Technologie
- Bei Verwendung eines Zeitprogramms:
Einstellung der Raumtemperatur in der aktuellen Schaltphase (bis zum nächsten Schaltzeitpunkt)
- Im optimierten Betrieb (empfohlen):
24-h-Einstellung der Raumtemperatur
- Störungsanzeige
- Für ungemischte und für gemischte Heizkreise

Montage

- Wandinstallation

Lieferumfang

- Fernbedienung CR 10 **oder** Fernbedienung CR 10 H
- Installationsmaterial
- Technische Dokumentation

Tab. 17

Technische Daten

	Einheit	CR 10/CR 10 H
Abmessungen (B × H × T)	mm	80 × 80 × 23
Nennspannung	V DC	10 ... 24
Nennstrom	mA	4
BUS-Schnittstelle	–	EMS 2
Regelbereich	°C	5 ... 30
Schutzklasse	–	III
Schutzart	–	IP20

Tab. 18 Technische Daten Fernbedienung CR 10/CR 10 H

Positionierung der Fernbedienung

Bei einer raumtemperaturgeführten Regelung werden die Heizungsanlage oder der Heizkreis in Abhängigkeit von der Temperatur eines Referenzraums geregelt. Für diese Art der Regelung ist die Fernbedienung CR 10/CR 10 H geeignet, bei denen der Raumtemperaturfühler integriert ist.

- Bedieneinheiten für die raumtemperaturgeführte Regelung im Referenzraum installieren (→ Bild 62).

Der Referenzraum muss möglichst repräsentativ für die gesamte Wohnung sein. Wärmequellen (z. B. Sonnenstrahlung oder ein offener Kamin) beeinflussen die Regelfunktionen. Dadurch kann es in Räumen ohne Wärmequellen zu kalt werden.

Wenn kein geeigneter Referenzraum vorhanden ist, empfehlen wir, auf außentemperaturgeführte Regelung umzustellen oder einen externen Raumtemperaturfühler im Raum mit dem größten Wärmebedarf zu installieren.



Auch bei raumtemperaturgeführter Regelung ist Anlagenfrostschutz möglich. Dazu muss ein Außentemperaturfühler installiert werden (Zubehör).

Position des Raumtemperaturfühlers

Der Raumtemperaturfühler ist im Gehäuse der Fernbedienung CR 10/CR 10 H integriert. Die Fernbedienung ist im Referenzraum so zu installieren, dass negative Beeinflussungen vermieden werden:

- **Nicht** an einer Fassade
- **Nicht** in der Nähe von Fenstern und Türen
- **Nicht** bei Wärmebrücken
- **Nicht** in „toten“ Ecken
- **Nicht** über Heizkörpern
- **Nicht** in direkter Sonnenstrahlung
- **Nicht** in direkter Wärmestrahlung von Elektrogeräten oder Ähnlichem

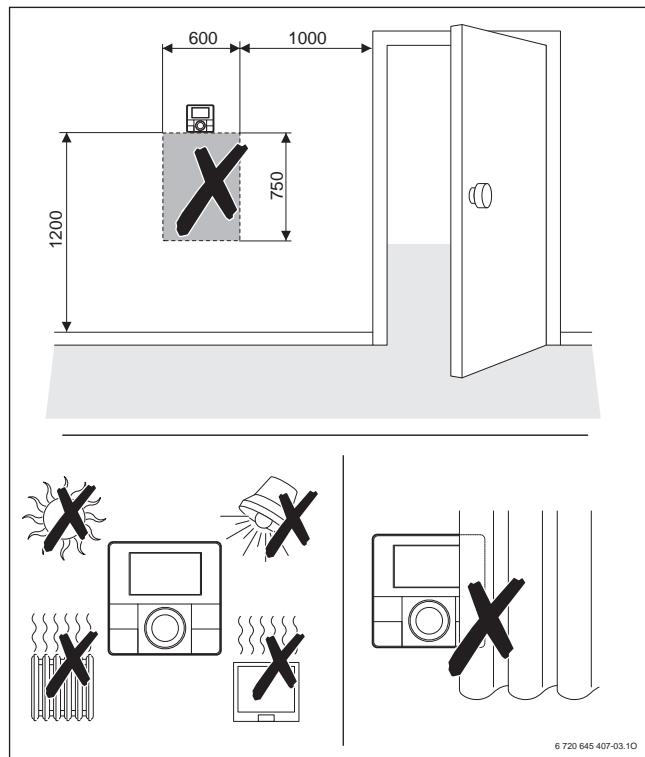


Bild 62 Position der Fernbedienung CR 10/CR 10 H im Referenzraum (Maße in mm)

4.8.6 Mischermodul MM 100

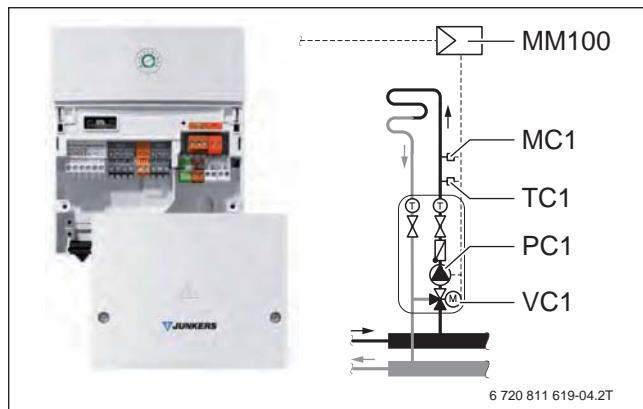


Bild 63 Mischermodul MM 100

- [1] Heizkreis
- [2] Heiz-/Kühlkreis
- MC1 Temperaturwächter Fußbodenheizung
- T0 Systemfühler
- TC1 Vorlauftemperaturfühler
- PC1 Pumpe/Speicherladepumpe
- VC1 Mischer

Das Mischermodul MM 100 dient in Kombination mit einer Bedieneinheit HPC 400 zur Ansteuerung von:

- Einem ungemischtem Heizkreis mit Pumpe (PC1) sowie einem Weichenfühler (T0, optional)
- Einem gemischtem Heizkreis mit Pumpe (PC1), Mischer (VC1), Vorlauftemperaturfühler (TC1) und Temperaturwächter (MC1, Fußbodenheizung) sowie einem Weichenfühler (T0, optional)

Wenn ein Heizkreis raumtemperaturgeführt geregelt wird, ist eine Bedieneinheit im Referenzraum erforderlich (→ Seite 73). Sie lässt sich über EMS direkt an das Mischermodul MM 100 anschließen. Die Bedieneinheit dient in diesem Fall als Fernbedienung des zugehörigen Heizkreises.

Weitere Eigenschaften

- Außen- oder raumtemperaturgeführte oder konstante Heizkreisregelung mit einem Vorlauftemperaturfühler zur Ansteuerung eines Stellglieds
- Inbetriebnahme und Bedienung über Bedieneinheit HPC 400
- Codierte und farblich gekennzeichnete Stecker
- Geeignet für den Anschluss einer Hocheffizienzpumpe (z. B. als Heizkreis-Schnellmontageset HSM)
- Interne Kommunikation über Daten-BUS
- Modul zur Wandinstallation, Hutschieneninstallation oder zum Einbau in das Regelgerät.
- Betriebs- und Störungsanzeige über LED
- Anschluss und Überwachungsmöglichkeit eines Temperaturwächters für Fußboden-Heizkreis (Anlegethermostat, z. B. TB1). Bei Auslösung des Temperaturwächters schaltet die Heizkreispumpe aus, der Mischer fährt zu, die zugehörige Wärmeanforderung an den Kessel wird gelöscht und eine Störung wird angezeigt.

Lieferumfang

- Modul MM 100 inkl. Installationsmaterial
- 1 Vorlauftemperaturfühler (TC1)
- Installationsanleitung

Optionales Zubehör

- Vorlauftemperaturfühler FV/FZ (als Weichenfühler)
- Temperaturwächter für Fußbodenheizung TB1 für Fußbodenheizung (mit Störungsanzeige über Display der Bedieneinheit)

Anschlussplan

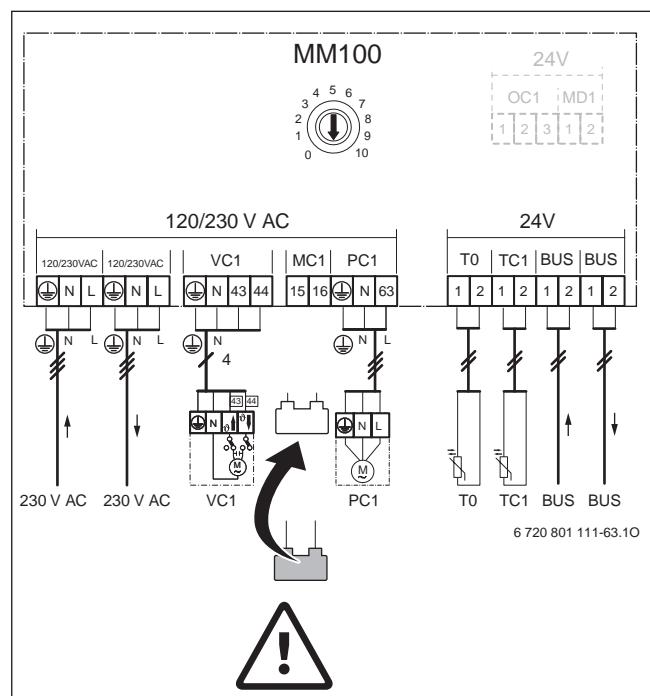


Bild 64 Anschlussplan des Mischermoduls MM 100

0 ... 10	Adress-Codierschalter Stellung 0 – Auslieferungszustand (keine Funktion) Stellung 1 ... 4 – Heizkreis 1 ... 4 Stellung 9 – Speicherladekreis 1 Stellung 10 – Speicherladekreis 2
BUS	BUS-System EMS 2
MC1	Anschluss Temperaturwächter Fußboden-Heizkreis
MD1	Wärmeanforderung bei Regelungsart konstant (Schließer)
MM 100	Mischermodul
OC1	Ohne Funktion
PC1	Anschluss Heizungspumpe oder Speicherladepumpe (Hocheffizienzpumpe zulässig, maximale Stromspitze beachten)
T0	Anschluss Temperaturfühler hydraulische Weiche
TC1	Anschluss Temperaturfühler Heizkreis oder Speichertemperaturfühler
VC1	Anschluss Stellmotor 3-Wege-Mischer oder Zirkulationspumpe
230 V AC	Netzspannung

Technische Daten

	Einheit	MM 100
Abmessungen (B × H × T)	mm	151 × 184 × 61
Maximaler Leiterquerschnitt		
- Anschlussklemme 230 V	mm ²	2,5
- Anschlussklemme Kleinspannung	mm ²	1,5
Nennspannungen		
- BUS (verpolungssicher)	V DC	15
- Netzspannung Modul	V AC/Hz	230/50
- Bedieneinheit (verpolungssicher)	V DC	15
- Pumpen und Mischer	V AC/Hz	230/50
Sicherung (T)	V/A	230/5
BUS-Schnittstelle	-	EMS 2
Maximal zulässige gesamte Buslänge	m	300
Leistungsaufnahme Standby	W	< 1
Maximale Leistungsabgabe		
- PC1	W	400
- VC1	W	100
Maximale Stromspitze PC1	A/µs	40
Messbereich Temperaturfühler		
- Untere Fehlertgrenze	°C	< -10
- Anzeigebereich	°C	0 ... 100
- Obere Fehlertgrenze	°C	> 125
Maximal zulässige Kabellänge für jeden Temperaturfühler	m	100
Zulässige Umgebungstemperatur		
- MM 100	°C	0 ... 60
- Temperaturfühler	°C	5 ... 95
Schutzaart bei Wandinstallation	-	IP44
Schutzaart bei Einbau in Wärmeerzeuger mit CR 10	-	Abhängig vom Wärmeerzeuger

Tab. 19 Technische Daten Mischermodul MM 100

4.8.7 Solarmodul MS 100



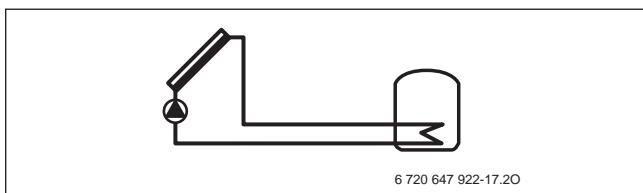
Bild 65 Solarmodul MS 100



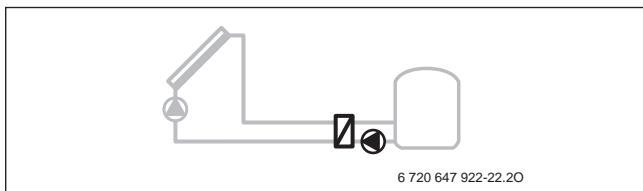
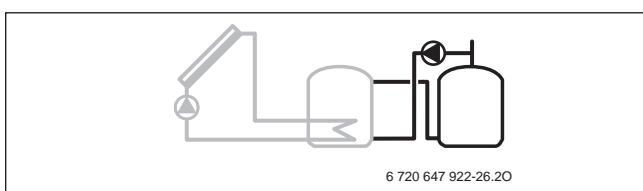
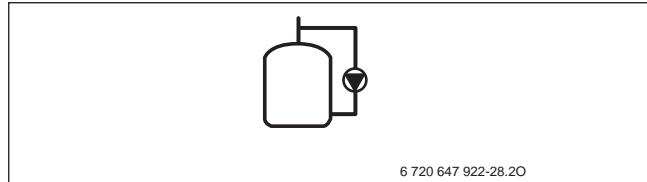
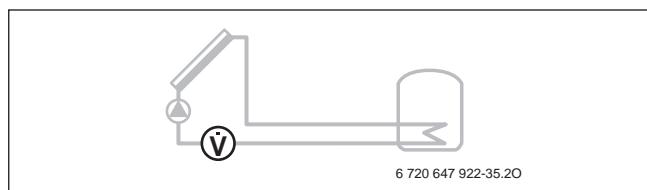
Hinweise zum elektrischen Anschluss finden Sie in der Installationseinleitung.

Verwendung

- Das Solarmodul MS 100 ist ein Reglermodul für ein Basis-Solarsystem.

Bild 66 Solarsystem(1)
Basis Solarsystem

- Durch Hinzufügen von Funktionen zum Solarsystem wird die gewünschte Solaranlage zusammengestellt. Es können nicht alle Funktionen miteinander kombiniert werden.

Bild 67 Ext. Wärmetauscher Sp. 1(E)
Solarseitig externer Wärmetauscher an Speicher 1Bild 68 Umladesystem(I)
Umladesystem mit solar beheiztem Vorwärm speicher zur WarmwasserbereitungBild 69 Therm. Des./Tägl. Aufheiz.(K)
Thermische Desinfektion zur Vermeidung von LegionellenBild 70 Wärmemengenzählung(L)
Durch Auswahl des Wärmemengenzählers kann die Ertragsermittlung eingeschaltet werden.

Es ist maximal ein Modul MS 100 pro Anlage möglich. Die interne Kommunikation mit dem Installationsmodul SEC 20 erfolgt über Daten-BUS EMS 2.

Funktionen und Eigenschaften

- Geeignet für Hocheffizienzpumpen
- Inbetriebnahme und Bedienung über Bedieneinheit HPC 400
- Betriebs- und Störungsanzeige über LED
- Codierte und farblich gekennzeichnete Stecker
- Ermittlung des Solarertrags auf Grundlage von Ertragsparametern der Anlage (rechnerisch) oder mit WMZ-Set (Volumenstrommessung und Erfassung von Vor- und Rücklauftemperatur)
- Integrierte SolarInside-ControlUnit
- Solaroptimierung für Warmwasserbereitung und Heizbetrieb
- Vakuumröhren-Funktion („Pumpenkick“)

Schnittstellen

- 3 Temperaturfühlereingänge
- Ein Ausgang PWM/0...10 V
- 2 Pumpenausgänge 230 V
- Ein Anschluss BUS-System EMS 2
- Ein Eingang Volumenstrom (WMZ-Set)

Montage

- Wandinstallation, Hutschieneninstallation möglich.

Lieferumfang

- Solarmodul MS 100
- Ein Kollektortemperaturfühler TS1 (NTC 20 K, Ø 6 mm)
- Ein Speichertemperaturfühler TS2 (NTC 12 K, Ø 6 mm)
- Installationsmaterial
- Technische Dokumentation

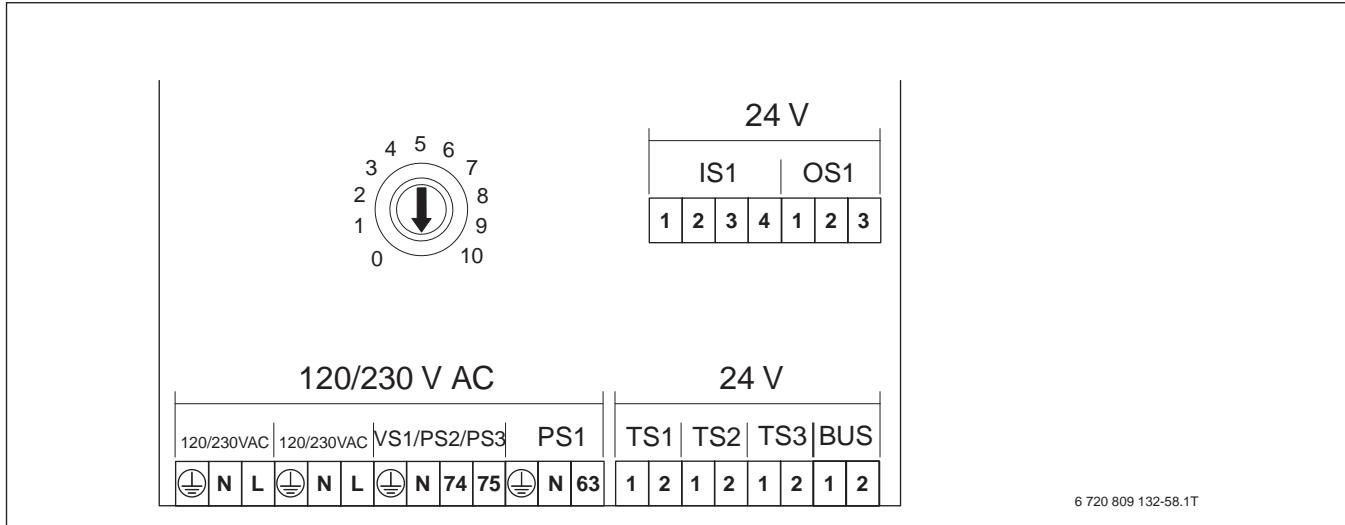
Anschlussplan

Bild 71 Anschlussklemmen des Solarmodul MS 100

0 ... 10	Adress-Codierschalter Stellung 0 – Auslieferungszustand (keine Funktion) Stellung 1 – Solarmodul # 1 Stellung 2 ... 10 – keine Funktion
230 V AC	Anschluss Netzspannung
BUS	BUS-System EMS 2
IS1	Anschluss Volumenstromerfassung und Rücklauftemperaturfühler Wärmemengenzählung (WMZ-Set)
OS1	Anschluss Drehzahlregelung Pumpe mit PWM oder 0...10 V 1 – Masse 2 – PWM/0 ... 10-V-Ausgang (Output) 3 – PWM Eingang (Input, optionales Rückmeldesignal)
PS1	Solarpumpe Kollektorfeld 1
TS1	Temperaturfühler Kollektorfeld 1
TS2	Temperaturfühler Speicher 1 unten
TS3	Temperaturfühler Wärmetauscher oder Vorlauf Wärmemengenzähler
VS1/PS2/PS3	Speicherladepumpe (bei Verwendung eines externen Wärmetauschers) oder Speicherumladepumpe oder Pumpe thermische Desinfektion

Technische Daten

	Einheit	MS 100
Abmessungen (B × H × T)		151 × 184 × 61
Maximaler Leiterquerschnitt		
- Anschlussklemme 230 V	mm ²	2,5
- Anschlussklemme Kleinspannung	mm ²	1,5
Nennspannungen		
- BUS (verpolungssicher)	V DC	15
- Netzspannung Modul	V AC/Hz	230/50
- Bedieneinheit (verpolungssicher)	V DC	15
- Pumpen und Mischer	V AC/Hz	230/50
Modulation Solar-Hocheffizienzpumpe	-	Über PWM-Signal oder 0 ... 10 V
Sicherung	V/AT	230/5
BUS-Schnittstelle	-	EMS 2
Maximal zulässige gesamte Buslänge	m	300
Leistungsaufnahme Standby	W	< 1
Maximale Leistungsabgabe pro Anschluss (PS1; VS1/PS2/PS3)	W	250 ¹⁾
Maximale Stromspitze (PS1; VS1/PS2/PS3)	A/µs	40
Messbereich Speichertemperaturfühler		
- Untere Fehlertgrenze	°C	< -10
- Anzegebereich	°C	0 ... 100
- Obere Fehlertgrenze	°C	> 125
Messbereich Kollektortemperaturfühler		
- Untere Fehlertgrenze	°C	< -35
- Anzegebereich	°C	-30 ... 200
- Obere Fehlertgrenze	°C	> 230
Maximal zulässige Kabellänge für jeden Temperaturfühler	m	100
Zulässige Umgebungstemperatur	°C	0 ... 60
Schutztart	-	IP44

Tab. 20 Technische Daten Solarmodul MS 100

1) 2 Anschlüsse wahlweise bis 400 W belastbar. Maximal zulässigen Gesamtstrom 5 A nicht überschreiten.

4.8.8 Modul MP 100

Das Modul MP 100 dient zur Ansteuerung eines Schwimmbades in Verbindung mit einer Wärmepumpe mit einer EMS 2-Schnittstelle.

Das Modul dient zur Erfassung der Schwimmbadtemperatur und zur Ansteuerung eines Mischers auf Vorgabe der Wärmepumpe.

Die Funktion Blockierschutz überwacht den angeschlossenen Mischermotor. Nach 24 Stunden Stillstand wird dieser automatisch für kurze Zeit in Betrieb genommen. Dadurch wird ein Festsetzen des Mischers verhindert.

Lieferumfang

- Modul MP 100
- Installationszubehör
- Installations-Set Schwimmbad-Temperaturfühler TC1

Ergänzendes Zubehör

Genaue Angaben zu geeignetem Zubehör entnehmen Sie bitte dem Katalog.

- Für gemischten Schwimmbadkreis:
 - Mischermotor; Anschluss an VC1
 - Schwimmbad-Temperaturfühler; Anschluss an TC1.

Installation des ergänzenden Zubehörs

- Ergänzendes Zubehör entsprechend den gesetzlichen Vorschriften und der mitgelieferten Anleitungen installieren.

Technische Daten

Technische Daten	Einheit	MP 100
Abmessungen (B x H x T)	mm	151 x 184 x 61
Maximaler Leiterquerschnitt		
– Anschlussklemme 230 V	mm ²	2,5
– Anschlussklemme Kleinspannung	mm ²	1,5
Nennspannungen		
– BUS (verpolungssicher)	V DC	15
– Spannungsversorgung des Moduls	V AC/Hz	230/50
– Bedieneinheit (verpolungssicher)	V DC	15
– Mischer	V AC/Hz	230/50
Sicherung	V/AT	230/5
BUS-Schnittstelle	–	EMS 2
Leistungsaufnahme – Standby	W	< 1
Maximale Leistungsabgabe		
Pro Anschluss (VC1)	W	100
Messbereich Temperaturfühler		
Untere Fehlergrenze	°C	< -10
Anzeigebereich	°C	0 ... 100 °C
Obere Fehlergrenze	°C	> 125 °C
Zulässige Umgebungstemperatur	°C	0 ... 60
Schutzart		
– Bei Einbau in Wärmeerzeuger		Wird von Schutzart des Wärmeerzeugers bestimmt
– Bei Wandinstallation		IP 44
Schutzklasse		I
Ident.-Nr.		Typschild

Tab. 21 Technische Daten MP 100

°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω
20	14772	44	5730	68	2488
26	11500	50	4608	74	2053
32	9043	56	3723	80	1704
38	7174	62	3032	86	1421

Tab. 22 Widerstandswerte des beiliegenden Schwimmbad-Temperaturfühlers

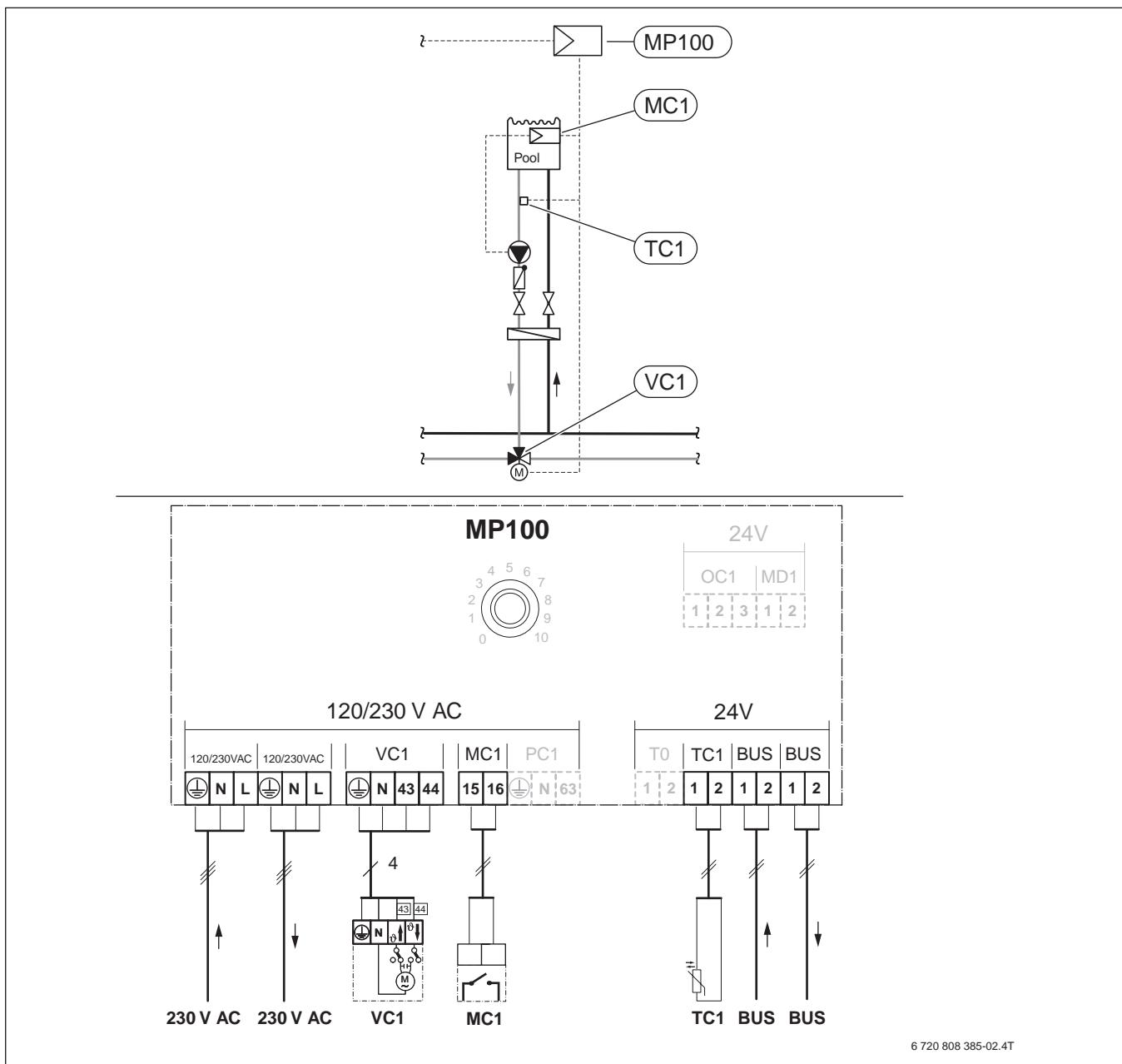


Bild 72 Anschlussklemmen Modul MP 100

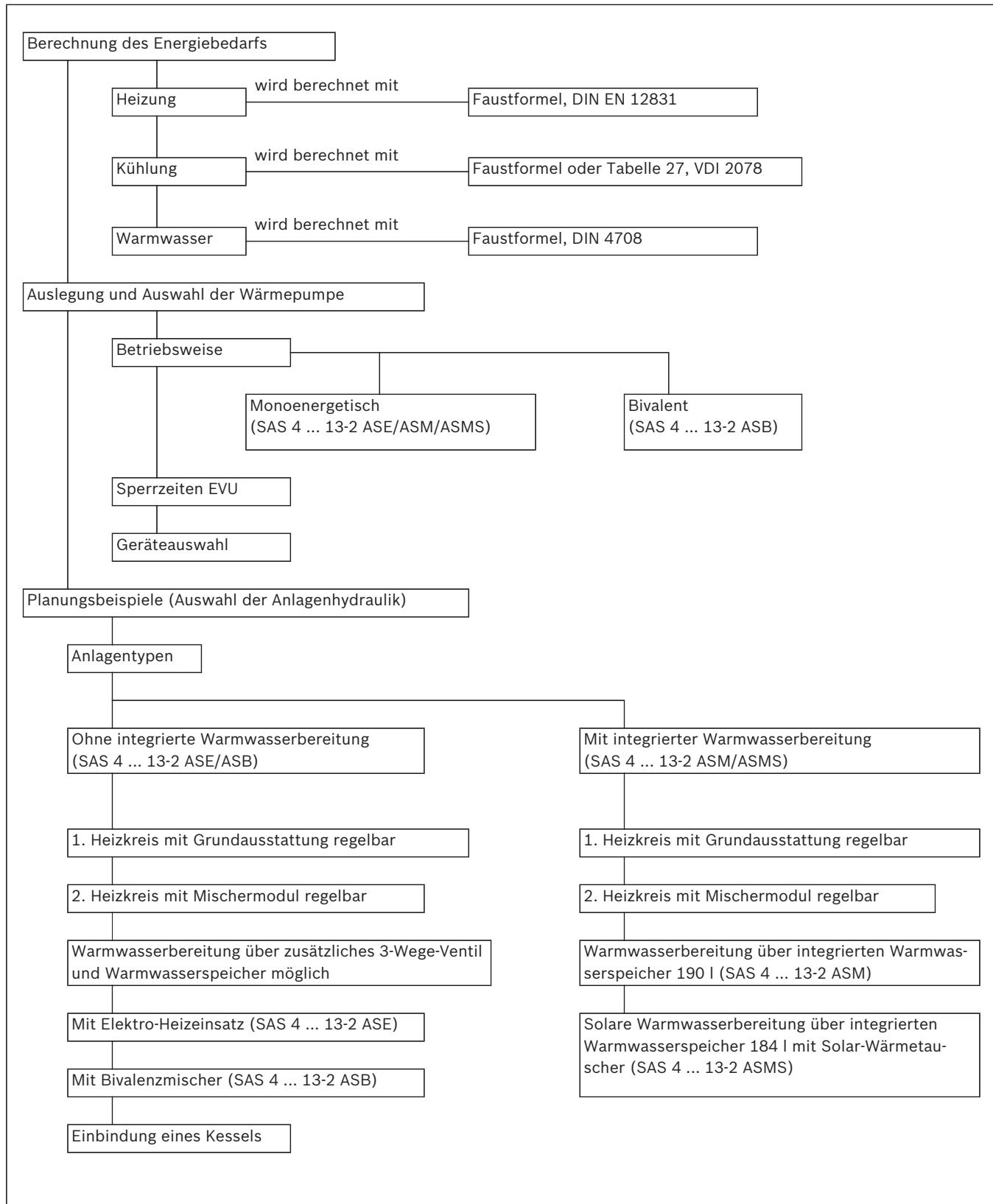
- 230 V AC Anschluss Netzspannung
 BUS Anschluss **BUS**-System EMS 2
 MC1 Anschluss Wärmeanforderung externe
 Schwimmbadsteuerung (**Monitor Circuit**, optional)
 TC1 Anschluss Schwimmbad-Temperatur-
 führer (**Temperature sensor Circuit**)
 VC1 Anschluss Mischermotor (**Valve Circuit**): Anschlussklemme 43: Mischer auf
 (mehr Wärmezufuhr zum Schwimmbad)
 Anschlussklemme 44: Mischer zu (we-
 niger Wärmezufuhr zum Schwimmbad)

5 Planung und Auslegung von Wärmepumpen

5.1 Vorgehensweise

Die notwendigen Schritte zur Planung und Auslegung eines Heizsystems mit Wärmepumpe sind in Tab. 23 dar-

gestellt. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie in den nachfolgenden Kapiteln.



Tab. 23 Planung und Auslegung eines Heizsystems mit Wärmepumpe

5.2 Mindestanlagenvolumen und Ausführung der Heizungsanlage



Um übermäßig viele Start/Stopp-Zyklen, eine unvollständige Abtauung und unnötige Alarne zu vermeiden, muss in der Anlage eine ausreichende Energiemenge gespeichert werden. Diese Energie wird einerseits in der Wassermenge der Heizungsanlage und andererseits in den Anlagenkomponenten (Heizkörper) sowie im Betonboden (Fußbodenheizung) gespeichert.

Da die Anforderungen für verschiedene Wärmepumpeninstallationen und Heizungsanlagen stark variieren, wird generell kein Mindestanlagenvolumen angegeben. Stattdessen gelten für alle Wärmepumpengrößen die folgenden Voraussetzungen:

5.2.1 Nur Fußboden-Heizkreis ohne Pufferspeicher, ohne Mischer

Um die Wärmepumpen- und Abtaufunktion sicherzustellen, müssen mindestens 22 m^2 beheizbare Fußbodenfläche zur Verfügung stehen. Ferner muss im größten Raum (Referenzraum) eine Fernbedienung installiert sein. Die von der Fernbedienung gemessene Raumtemperatur wird zur Berechnung der Vorlauftemperatur berücksichtigt (Prinzip: Außentemperaturgeführte Regelung mit Raumtemperaturaufschaltung). Alle Zonenventile des Referenzraumes müssen vollständig geöffnet sein.

Unter Umständen kann es zur Aktivierung des elektrischen Zuheizers kommen, um eine vollständige Abtaufunktion zu gewährleisten. Dies ist von der verfügbaren Fußbodenfläche abhängig.

5.2.2 Nur Heizkörperheizkreis ohne Pufferspeicher, ohne Mischer

Um die Wärmepumpen- und Abtaufunktion sicherzustellen, müssen mindestens 4 Heizkörper mit jeweils mindestens 500 W Leistung vorhanden sein. Es ist darauf zu achten, dass die Thermostatventile dieser Heizkörper vollständig geöffnet sind. Wenn diese Bedingung innerhalb eines Wohnbereiches erfüllt werden kann, empfehlen wir eine Fernbedienung für diesen Referenzraum, damit die gemessene Raumtemperatur zur Berechnung der Vorlauftemperatur berücksichtigt werden kann.

Unter Umständen kann es zur Aktivierung des elektrischen Zuheizers kommen, um eine vollständige Abtaufunktion zu gewährleisten. Dies ist von der verfügbaren Heizkörperoberfläche abhängig.

5.2.3 Heizungsanlage mit einem ungemischten Heizkreis und gemischten Heizkreis ohne Pufferspeicher

Um die Wärmepumpen- und Abtaufunktion sicherzustellen, muss der ungemischter Heizkreis mindestens 4 Heizkörper mit jeweils mindestens 500 W Leistung enthalten. Es ist darauf zu achten, dass die Thermostatventile dieser Heizkörper vollständig geöffnet sind.

Unter Umständen kann es zur Aktivierung des elektrischen Zuheizers kommen, um eine vollständige Abtaufunktion zu gewährleisten. Dies ist von der verfügbaren Heizkörperoberfläche abhängig.

Besonderheit

Wenn beide Heizkreise unterschiedliche Betriebszeiten haben, muss jeder Heizkreis alleine die Wärmepumpenfunktion sicherstellen können. Es ist dann darauf zu achten, dass mindestens 4 Heizkörperventile des ungemischten Heizkreises vollständig geöffnet sind und für den gemischten Heizkreis (Fußboden) mindestens 22 m^2 Fußbodenfläche zur Verfügung stehen. In diesem Fall empfehlen wir in den Referenzräumen beider Heizkreise Fernbedienungen, damit die gemessene Raumtemperatur zur Berechnung der Vorlauftemperatur berücksichtigt werden kann.

Unter Umständen kann es zur Aktivierung des elektrischen Zuheizers kommen, um eine vollständige Abtaufunktion zu gewährleisten.

Wenn beide Heizkreise identische Betriebszeiten haben, benötigt der gemischte Heizkreis keine Mindestfläche, weil mit den 4 ständig durchströmten Heizkörpern die Wärmepumpenfunktion sichergestellt wird. Eine Fernbedienung wird in dem Bereich der geöffneten Heizkörper empfohlen, so dass die Wärmepumpe die Vorlauftemperatur automatisch anpasst.

5.2.4 Nur gemischter Heizkreis (gilt auch für Heizkreis mit Gebläsekonvektoren)

Um sicherzustellen, dass genügend Energie zur Abtaufunktion bereitsteht, ist ein Pufferspeicher mit mindestens 50 Litern (SAS 4-2, SAS 6-2 und SAS 8-2) bzw. 120 Litern (SAS 11-2 und SAS 13-2) anzuwenden.

5.3 Ermittlung der Gebäudeheizlast (Wärmebedarf)

Eine genaue Berechnung der Heizlast erfolgt nach DIN EN 12831.

Nachfolgend sind überschlägige Verfahren beschrieben, die zur Abschätzung geeignet sind, jedoch keine detaillierte individuelle Berechnung ersetzen können.

5.3.1 Bestehende Objekte

Bei Austausch eines vorhandenen Heizsystems lässt sich die Heizlast durch den Brennstoffverbrauch der alten Heizungsanlage abschätzen.

Bei Gasheizungen:

$$\dot{Q} / \text{kW} = \frac{\text{Verbrauch} / \text{m}^3 / \text{a}}{250 / \text{m}^3 \text{ a kW}}$$

F. 6

Bei Ölheizungen:

$$\dot{Q} / \text{kW} = \frac{\text{Verbrauch} / \text{l/a}}{250 / \text{l/a kW}}$$

F. 7



Um den Einfluss extrem kalter oder warmer Jahre auszugleichen, muss der Brennstoffverbrauch über mehrere Jahre gemittelt werden.

Beispiel:

Zur Heizung eines Hauses wurden in den letzten 10 Jahren insgesamt 30000 Liter Heizöl benötigt. Wie groß ist die Heizlast?

Der gemittelte Heizölverbrauch pro Jahr beträgt:

$$\frac{\text{Verbrauch}}{\text{Zeitraum}} = \frac{30000 \text{ Liter}}{10 \text{ Jahre}} = 3000 \text{ l/a}$$

Mit Formel 6 berechnet sich die Heizlast damit zu:

$$\dot{Q} = \frac{3000 \text{ l/a}}{250 \text{ l/a kW}} = 12 \text{ kW}$$

Die Berechnung der Heizlast kann auch nach Kapitel 5.3.2 erfolgen. Die Anhaltswerte für den spezifischen Wärmebedarf sind dann:

Art der Gebäudedämmung	Spezifische Heizlast \dot{q} [W/m ²]
Dämmung nach WSchVO 1982	60 ... 100
Dämmung nach WSchVO 1995	40 ... 60

Tab. 24 Spezifischer Wärmebedarf

5.3.2 Neubauten

Die benötigte Wärmeleistung für die Heizung der Wohnung oder des Hauses lässt sich grob überschlägig über die zu beheizende Fläche und den spezifischen Wärmebedarf ermitteln. Der spezifische Wärmeleistungsbedarf ist abhängig von der Wärmedämmung des Gebäudes (Tabelle 25).

Art der Gebäudedämmung	Spezifische Heizlast \dot{q} [W/m ²]
Dämmung nach EnEV 2002	40 ... 60
Dämmung nach EnEV 2009	30 ... 35
KfW-Effizienzhaus 100	
KfW-Effizienzhaus 70	15 ... 30
Passivhaus	10

Tab. 25 Spezifischer Wärmebedarf

Der Wärmeleistungsbedarf \dot{Q} berechnet sich aus der beheizten Fläche A und dem spezifischen Wärmeleistungsbedarf \dot{q} wie folgt:

$$\dot{Q} / \text{W} = A / \text{m}^2 \cdot \dot{q} / \text{W/m}^2$$

F. 8

Beispiel

Wie groß ist die Heizlast bei einem Haus mit 150 m² zu beheizender Fläche und Wärmedämmung nach EnEV 2009?

Aus Tabelle 25 ergibt sich für Dämmung nach EnEV 2009 eine spezifische Heizlast von 30 W/m². Damit berechnet sich mit Formel 8 die Heizlast zu:

$$\dot{Q} = 150 \text{ m}^2 \cdot 30 \text{ W/m}^2 = 4500 \text{ W} = 4,5 \text{ kW}$$

5.3.3 Zusatzleistung für Warmwasserbereitung

Wenn die Wärmepumpe auch für die Warmwasserbereitung eingesetzt werden soll, muss die erforderliche Zusatzleistung bei der Auslegung berücksichtigt werden.

Die benötigte Wärmeleistung zur Bereitung von Warmwasser hängt in erster Linie vom Warmwasserbedarf ab. Dieser richtet sich nach der Anzahl der Personen im Haushalt und dem gewünschten Warmwasserkomfort. Im normalen Wohnungsbau werden pro Person ein Verbrauch von 30 ... 60 Litern Warmwasser mit einer Temperatur von 45 °C angenommen.

Um bei der Anlagenplanung auf der sicheren Seite zu sein und dem gestiegenen Komfortbedürfnis der Verbraucher gerecht zu werden, wird eine Wärmeleistung von 200 W pro Person angesetzt.

Beispiel:

Wie groß ist die zusätzliche Wärmeleistung für einen Haushalt mit vier Personen und einem Warmwasserbedarf von 50 Litern pro Person und Tag?

Die zusätzliche Wärmeleistung pro Person beträgt 0,2 kW. In einem Haushalt mit vier Personen beträgt somit die zusätzliche Wärmeleistung:

$$\dot{Q}_{WW} = 4 \cdot 0,2 \text{ kW} = 0,8 \text{ kW}$$

F. 9

5.3.4 Zusatzleistung für Sperrzeiten der EVU

Viele Energieversorgungsunternehmen (EVU) fördern die Installation von Wärmepumpen durch spezielle Stromtarife. Im Gegenzug für die günstigeren Preise behalten sich die EVU vor, Sperrzeiten für den Betrieb der Wärmepumpen zu verhängen, z. B. während hoher Leistungsspitzen im Stromnetz.

Monovalenter und monoenergetischer Betrieb

Bei monovalentem und monoenergetischem Betrieb muss die Wärmepumpe größer dimensioniert werden, um trotz der Sperrzeiten den erforderlichen Wärmebedarf eines Tages decken zu können. Theoretisch berechnet sich der Faktor f für die Auslegung der Wärmepumpe zu:

$$f = \frac{24 \text{ h}}{24 \text{ h} - \text{Sperrzeit pro Tag in Stunden}}$$

F. 10

In der Praxis zeigt sich aber, dass die benötigte Mehrleistung geringer ist, da nie alle Räume beheizt werden und die tiefsten Außentemperaturen nur selten erreicht werden.

Folgende Dimensionierung hat sich in der Praxis bewährt:

Summe der Sperrzeiten pro Tag [h]	Zusätzliche Wärmeleistung in % der Heizlast
2	5
4	10
6	15

Tab. 26

Deshalb genügt es, die Wärmepumpe ca. 5 % (2 Sperrstunden) bis 15 % (6 Sperrstunden) größer zu dimensionieren.

Bivalenter Betrieb

Im bivalenten Betrieb stellen die Sperrzeiten im Allgemeinen keine Beeinträchtigung dar, da ggf. der zweite Wärmeerzeuger startet.

5.4 Auslegung für Kühlbetrieb

SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 sind reversible Wärmepumpen. Indem der Wärmepumpenkreis-Prozess in umgekehrter Richtung (reversible Betriebsweise) läuft, können die Wärmepumpen auch für den Kühlbetrieb eingesetzt werden. Die Kühlung kann über eine Fußbodenheizung oder über einen Kühlkonvektor erfolgen.



Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist immer die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Bei Einsatz von Kühlkonvektoren muss die Fernbedienung CR 10 eingesetzt werden.



HINWEIS:

Zum Schutz vor Korrosion:

- Alle Rohre und Anschlüsse mit einer geeigneten Isolierung versehen.

Über den Kontakt PK2 (Anschlussklemme 55 und N des Installationsmoduls) wird ein spannungsbehafteter Kontakt zum Umschalten vom Heizbetrieb in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.

Zur Steuerung der Kühlung ist ein Taupunktfühler (MK2) am Vorlauf zu den Heizkreisen erforderlich.

Wenn ein Pufferspeicher eingesetzt wird, muss dieser mit einer geeigneten diffusionsdichten Isolierung ausgestattet sein (Beispiel: PSWK 50).

Ebenso müssen alle verlegten Komponenten wie z. B. Rohre, Pumpen, etc. dampfdiffusionsdicht wärmege-dämmt werden. Die Inneneinheiten von SAS 4 ... 13-2 ASE/ASM/ASMS sind bereits ab Werk standardmäßig dampfdiffusionsdicht wärmege-dämmt.

Die Inneneinheiten von SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASB sind nicht serienmäßig isoliert und somit nicht zur Kühlung unter dem Taupunkt geeignet.

Eine Kühlung mittels Radiatoren ist nicht zulässig.

Der Kühlbetrieb wird vom ersten Heizkreis kontrolliert (Vorlauftemperaturfühler T0 und Fernbedienung CR 10 H). Eine Kühlung ausschließlich im zweiten Heizkreis ist daher nicht möglich. Die Funktion „Kühlung im Heizkreis 1 blockieren“ blockiert auch die Kühlung im Heizkreis 2.

Begrifflichkeiten Kühlung

Aktive Kühlung

Bei der aktiven Kühlung wird bewusst der Taupunkt unterschritten, um hohe Kälteleistungen zu erreichen. Dabei wird die Raumluft über einen Wärmetauscher z. B. in einem Gebläsekonvektor geführt. Gleichzeitig kann die Raumluft entfeuchtet werden. Dazu benötigen Gebläsekonvektoren einen Kondensatablauf. Nur Pufferspeicher mit dampfdiffusionsdichter Isolierung sind für die aktive Kühlung geeignet. Alle Rohrleitungen, die für die aktive Kühlung genutzt werden, müssen ebenfalls mit einer dampfdiffusionsdichten Isolierung versehen sein.

Stille Kühlung

Bei der stillen Kühlung liegt die Kühlmitteltemperatur oberhalb des Taupunktes. Boden-, Decken- oder Wandflächen nehmen die Wärme des Raumes auf und übertragen sie auf das Heizwasser. Um den Taupunkt nicht zu unterschreiten wird die Vorlauftemperatur höher ange setzt, als bei der aktiven Kühlung. Gleichzeitig muss die Bedieneinheit CR 10 H in einem Referenzraum installiert werden, um den Taupunkt zu überwachen.

Die Kühlleistung, die übertragen werden kann, ist gerin ger als bei der aktiven Kühlung über Gebläsekonvektoren.

Zubehör

Am Vorlauf der Inneneinheit ist ein Taupunktführer anzu bringen. Werden keine dampfdiffusionsdichten Puffer speicher eingesetzt, muss am Eingang des Pufferspeichers ein weiterer Taupunktführer angebracht werden.

Betriebsarten

Für die Kühlung sind 2 verschiedene Betriebsarten ver fügbar:

- **Stille Kühlung über dem Taupunkt,**

z. B. Kühlung mittels Fußbodenheizung:

Bei Betrieb über dem Taupunkt (bis +5 °C einstellbar) z. B. zur Kühlung mit Fußbodenheizung müssen eine Fernbedienung CR 10 H und Taupunktführer (bis zu 5) an den kritischsten Bereichen, an denen Kondensat auftreten kann, installiert werden. Diese schalten die Wärmepumpe bei Kondensatbildung direkt ab, um Schäden am Haus zu vermeiden. Wenn ein Pufferspeicher ohne dampfdiffusionsdichte Isolierung eingesetzt wird, muss am Eingang des Pufferspeichers ein zusätzlicher Taupunktführer installiert werden. Eine Kühlung mittels Gebläsekonvektoren ist dann nicht möglich.

- **Aktive Kühlung unter dem Taupunkt,**

z. B. Kühlung mit Gebläsekonvektoren:

Bei Betrieb unter dem Taupunkt müssen das komplette Heizsystem und der Pufferspeicher dampfdiffusionsdicht sein.

Anfallendes Kondensat z. B. in Gebläsekonvektoren muss abgeführt werden.

Zur Kühlung muss eine Fernbedienung CR 10 eingesetzt werden:

- Bei außentemperaturgeführtem Kühlbetrieb mit Raumeinfluss oder raumtemperaturgeführtem Kühl betrieb über einen Fußboden-Heizkreis
- Bei Kühlbetrieb über einen Kühlkonvektor

Kühlung mit Fußbodenheizung

Eine Fußbodenheizung kann sowohl zum Heizen als auch zum Kühlen von Räumen eingesetzt werden.

Im Kühlbetrieb sollte die Oberflächentemperatur der Fußbodenheizung 20 °C nicht unterschreiten. Um die Einhaltung der Behaglichkeitskriterien zu gewährleisten und um die Tauwasserbildung zu vermeiden, müssen die Grenzwerte der Oberflächentemperatur beachtet werden.

Zur Erfassung des Taupunktes muss z. B. in den Vorlauf der Fußbodenheizung ein Taupunktführer eingebaut werden. Dadurch kann die Kondensatbildung, auch bei kurzfristig auftretenden Witterschwankungen, verhindert werden.

Die Mindestvorlauftemperatur für die Kühlung mit Fußbodenheizung und die Mindestoberflächentemperatur sind abhängig von den jeweiligen klimatischen Verhältnissen im Raum (Lufttemperatur und relative Luftfeuchte). Bei der Planung müssen diese berücksichtigt werden.



Zur Vermeidung von Rutschgefahr:
In feuchten Räumen (z. B. Bad und Küche)
Fußboden-Heizkreise nicht kühlen.

Kühllastberechnung

Nach VDI 2078 kann die Kühllast exakt berechnet werden. Für eine überschlägige Berechnung der Kühllast (angelehnt an VDI 2078) kann folgendes Formblatt verwendet werden.

Vordruck zur überschlägigen Berechnung der Kühllast eines Raums (in Anlehnung an VDI 2078)

Adresse			Raumbeschreibung						
Name:			Länge:		Fläche:				
Straße:			Breite:		Volumen:				
Ort:			Höhe		Nutzung:				
1 Sonnenstrahlung durch Fenster und Außentüren									
Ausrichtung	Fenster ungeschützt			Minderungsfaktor Sonnenschutz					
	Einfach-verglast [W/m ²]	Doppel-verglast [W/m ²]	Isolier-verglast [W/m ²]	Innen-jalousie	Markise	Außen-jalousie	Spezifische Kühllast [W/m ²]	Fenster-fläche [m ²]	Fenster-fläche [m ²]
Nord	65	60	35	× 0,7	× 0,3	× 0,15			
Nordost	80	70	40						
Ost	310	280	155						
Südost	270	240	135						
Süd	350	300	165						
Südwest	310	280	155						
West	320	290	160						
Nordwest	250	240	135						
Dachfenster	500	380	220						
Summe									
2 Wände, Boden, Decke abzüglich bereits erfasster Fenster- und Türöffnungen									
Außenwand	Ausrichtung			Sonnig [W/m ²]	Schattig [W/m ²]	Spezifische Kühllast [W/m ²]	Fläche [m ²]	Kühllast [W]	
	Nord, Ost	Süd	West	12	12				
			30	17					
			35	17					
Innenwand zu nicht klimatisierten Räumen									
Fußboden zu nicht klimatisierten Räumen									
Decke	Zu nicht klimatisiertem Raum [W/m ²]	Nicht gedämmt [W/m ²]		Gedämmt [W/m ²]					
		Flachdach	Steildach	Flachdach	Steildach				
	10	60	50	30	25				
Summe									
3 Elektrische Geräte, die in Betrieb sind									
		Anschlussleistung [W]			Minderungsfaktor		Kühllast [W]		
Beleuchtung									
Computer									
Maschinen									
Summe									
4 Wärmeabgabe durch Personen									
			Anzahl		Spez. Kühllast [W/Person]		Kühllast [W]		
Körperlich nicht tätig bis leichte Arbeit					120				
5 Summe der Kühllasten									
Summe aus 1:		Summe aus 2:		Summe aus 3:		aus 4:		Summe Kühllast [W]	
	+		+		+		=		

Tab. 27

5.5 Auslegung der Wärmepumpe

In der Regel werden Wärmepumpen in folgenden Betriebsweisen ausgelegt:

- Monovalente Betriebsweise:

Die gesamte Gebäudeheizlast und die Heizlast für die Warmwasserbereitung wird von der Wärmepumpe gedeckt (für Luft-Wasser-Wärmepumpen eher nicht üblich).

- Monoenergetische Betriebsweise:

Die Gebäudeheizlast und die Heizlast für die Warmwasserbereitung wird überwiegend von der Wärmepumpe gedeckt. Bei Bedarfsspitzen springt ein elektrischer Zuheizer ein.

5.5.1 Monoenergetische Betriebsweise

Monoenergetischer Betrieb berücksichtigt immer, dass Spitzenleistungen nicht alleine durch die Wärmepumpe abgedeckt werden, sondern mithilfe eines Elektro-Heizeinsatzes. Wir empfehlen die Wärmepumpe so auszulegen, dass der Bivalenzpunkt bei bivalent-paralleler oder monoenergetischer Betriebsweise bei -5°C liegt. Bei diesem Bivalenzpunkt ergibt sich, gemäß DIN 4701 Teil 10, ein Deckungsanteil der Wärmepumpe an der Heizarbeit von ca. 98 %. Lediglich 2 % müssen dann noch von dem Elektro-Heizeinsatz beigesteuert werden. Dieser unterstützt sowohl die Heizung als auch die

Bivalenzpunkt ϑ_{Biv} [$^{\circ}\text{C}$]	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5
Leistungsanteil μ	0,77	0,73	0,69	0,65	0,62	0,58	0,54	0,50	0,46	0,42	0,38	0,35	0,31	0,27	0,23	0,19
Deckungsanteil $\alpha_{\text{H.a}}$ bei bivalent-parallelem Betrieb	1,00	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,93	0,90	0,87	0,83	0,77	0,70	0,61
Deckungsanteil $\alpha_{\text{H.a}}$ bei bivalent-alternativem Betrieb	0,96	0,96	0,95	0,94	0,93	0,91	0,87	0,83	0,78	0,71	0,64	0,55	0,46	0,37	0,28	0,19

Tab. 28 Auszug aus DIN 4701 Teil 10

Beispiel:

Wie groß ist die Leistung der Wärmepumpe (Betrieb A2/35) zu wählen bei einem Gebäude mit 150 m^2 Wohnfläche, 30 W/m^2 spezifischer Heizlast, Normaußentemperatur -12°C , vier Personen mit 50 Liter Warmwasserbedarf pro Tag und vier Stunden tägliche Sperrzeit der EVU?

Die Heizlast berechnet sich mit Formel 8 zu:

$$Q_{\text{H}} = 150 \text{ m}^2 \cdot 30 \text{ W/m}^2 = 4500 \text{ W} = 4,5 \text{ kW}$$

Die zusätzliche Wärmeleistung zur Bereitung von Warmwasser beträgt 200 W pro Person und Tag. In einem Haushalt mit vier Personen beträgt somit die zusätzliche Wärmeleistung:

$$Q_{\text{WW}} = 4 \cdot 200 \text{ W} = 800 \text{ W}$$

- Bivalente Betriebsweise:

Die Gebäudeheizlast und die Heizlast für die Warmwasserbereitung wird überwiegend von der Wärmepumpe gedeckt. Bei Bedarfsspitzen springt ein weiterer Wärmeerzeuger (Öl, Gas, elektrischer Zuheizer) ein.

Warmwasserbereitung je nach Bedarf. Dazu wird schrittweise die jeweils erforderliche Leistung beigesteuert (bis zu 9 kW).

Wichtig ist, die Auslegung so vorzunehmen, dass ein möglichst geringer Anteil an elektrischer Direktenergie zugeführt wird. Eine deutlich zu niedrig dimensionierte Wärmepumpe führt zu einem unerwünscht hohen Arbeitsanteil des Elektro-Heizeinsatzes und damit zu erhöhten Stromkosten.

Die Summe der Heizlasten für Heizung und Warmwasserbereitung beträgt:

$$Q_{\text{HL}} = Q_{\text{H}} + Q_{\text{WW}}$$

F. 11

$$Q_{\text{HL}} = 4500 \text{ W} + 800 \text{ W} = 5300 \text{ W}$$

Für die zusätzliche Wärmeleistung durch Sperrzeiten muss nach Kapitel 5.3.4 die von der Wärmepumpe zu deckende Heizlast bei vier Stunden Sperrzeit um ca. 10 % angehoben werden (→ Tabelle 26):

$$Q_{\text{WP}} = 1,1 \cdot Q_{\text{HL}}$$

F. 12

$$Q_{\text{WP}} = 1,1 \cdot 5300 \text{ W} = 5830 \text{ W}$$

5.5.2 Bivalente Betriebsweise

Bivalente Betriebsweise setzt immer einen zweiten Wärmeerzeuger voraus, z. B. einen Öl-Heizkessel oder ein Gas-Heizgerät.

Der Bivalenzpunkt beschreibt die Außentemperatur, bis zu der die Wärmepumpe den berechneten Heizwärmebedarf allein ohne den zweiten Wärmeerzeuger deckt.

Zur Auslegung einer Wärmepumpe ist die Bestimmung des Bivalenzpunktes entscheidend. Die Außentemperaturen in Deutschland sind abhängig von den örtlichen klimatischen Bedingungen. Da aber im Schnitt nur an ca. 20 Tagen im Jahr eine Außentemperatur von unter -5°C herrscht, ist auch nur an wenigen Tagen im Jahr ein paralleles Heizsystem, z. B. ein elektrischer Zuheizer, zur Unterstützung der Wärmepumpe erforderlich.

In Deutschland empfehlen wir folgende Bivalenzpunkte:

Normaußentemperatur	Bivalenzpunkte
-16 °C	-4 °C ... -7 °C
-12 °C	-3 °C ... -6 °C
-10 °C	-2 °C ... -5 °C

Tab. 29 Bivalenzpunkte nach DIN EN 12831



Für Häuser mit geringem Wärmebedarf kann der Bivalenzpunkt auch bei niedrigeren Temperaturen liegen (→ Bild 75).

Heizleistungskurven:

- Abschnitt 4.6, Seite 53

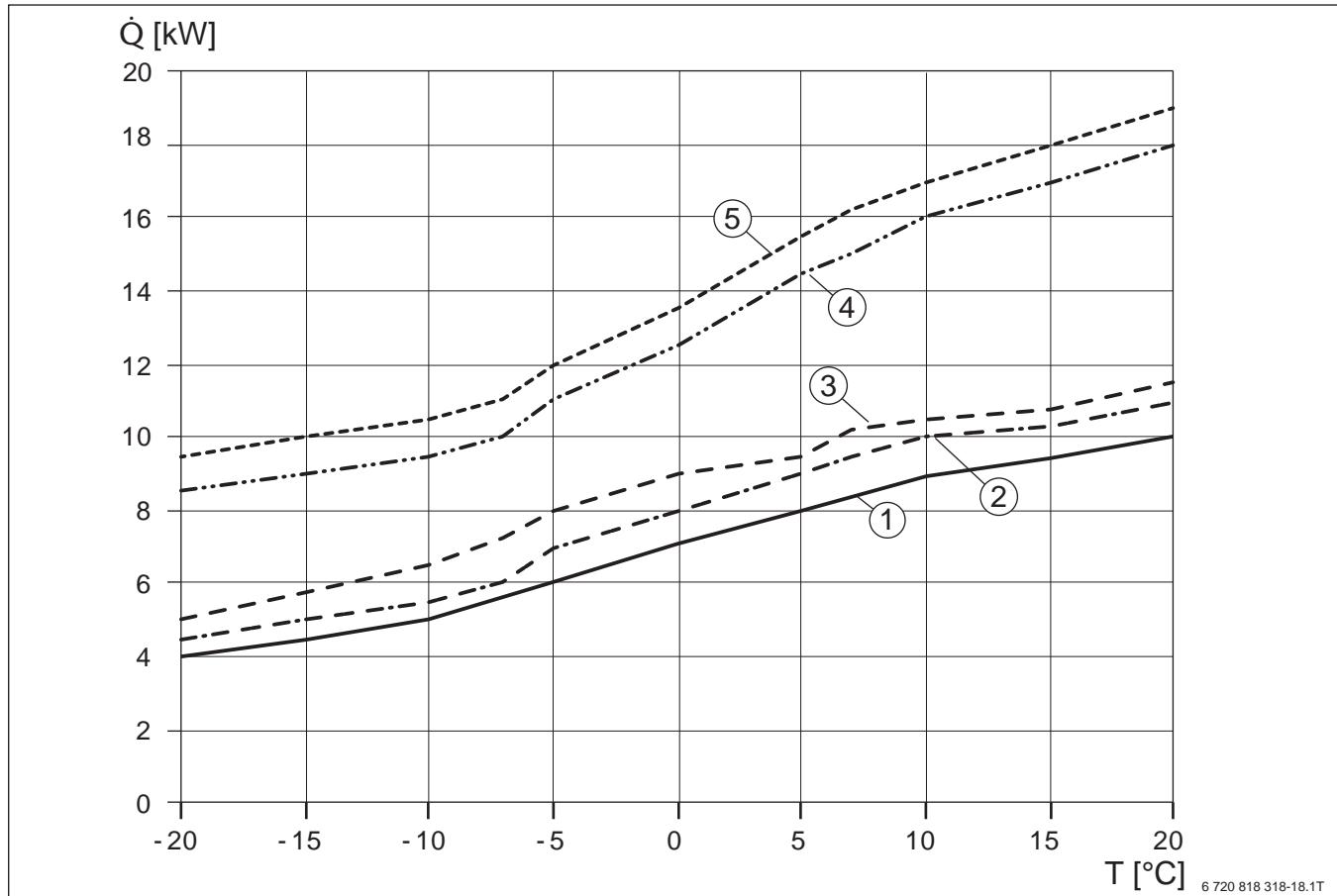


Bild 73 Bivalenzpunkt, Heizleistungskurven der Wärmepumpen SAS 4 ... 13-2 bei 35°C Vorlauftemperatur und maximaler Leistung

6 720 818 318-18.1T

\dot{Q} Wärmeleistungsbedarf

T Außentemperatur

- [1] Heizleistungskurve SAS 4-2
- [2] Heizleistungskurve SAS 6-2
- [3] Heizleistungskurve SAS 8-2
- [4] Heizleistungskurve SAS 11-2
- [5] Heizleistungskurve SAS 13-2

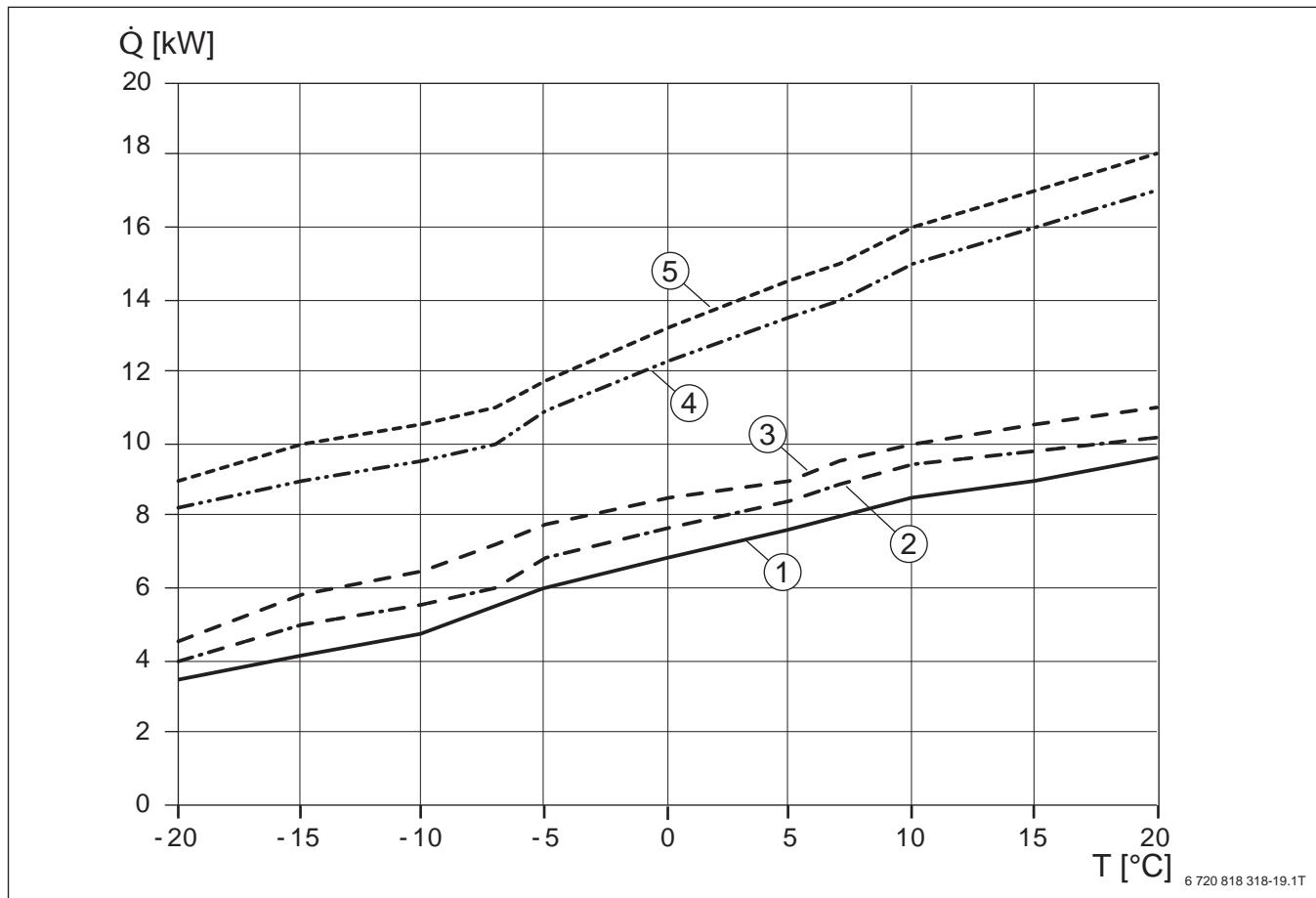
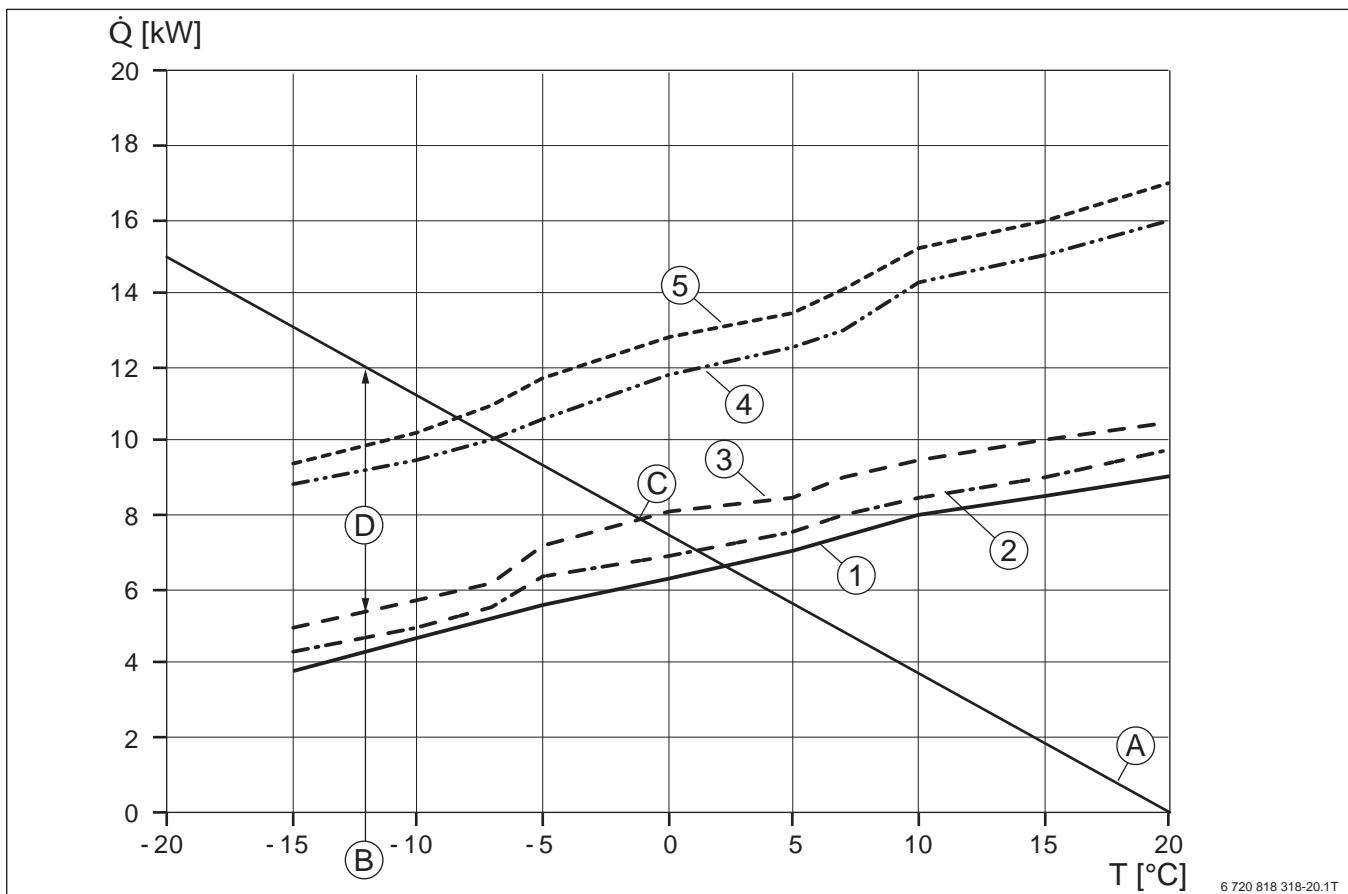


Bild 74 Bivalenzpunkt, Heizleistungskurven der Wärmepumpen SAS 4 ... 13-2 bei 45 °C Vorlauftemperatur und maximaler Leistung

\dot{Q} Wärmeleistungsbedarf
 T Außentemperatur

- [1] Heizleistungskurve SAS 4-2
- [2] Heizleistungskurve SAS 6-2
- [3] Heizleistungskurve SAS 8-2
- [4] Heizleistungskurve SAS 11-2
- [5] Heizleistungskurve SAS 13-2



6 720 818 318-20.1T

Bild 75 Bivalenzpunkt, Heizleistungskurven der Wärmepumpen SAS 4 ... 13-2 bei 55 °C Vorlauftemperatur und maximaler Leistung

- \dot{Q} Wärmeleistungsbedarf
 T Außentemperatur
 A Gebäudekennlinie
 B Norm-Außentemperatur
 C Bivalenzpunkt der ausgewählten Wärmepumpe (SAS 8-2)
 D Erforderliche Leistung des zweiten Wärmeerzeugers bei Normtemperatur
 [1] Heizleistungskurve SAS 4-2
 [2] Heizleistungskurve SAS 6-2
 [3] Heizleistungskurve SAS 8-2
 [4] Heizleistungskurve SAS 11-2
 [5] Heizleistungskurve SAS 13-2

Im Temperaturbereich rechts der Bivalenzpunkte kann der Wärmebedarf alleine von der Wärmepumpe gedeckt werden. Im Temperaturbereich links der Bivalenzpunkte entspricht die Strecke zwischen den Kurven der benötigten zusätzlichen Wärmeleistung.

Zur Auswahl einer geeigneten Wärmepumpe wird in den Heizleistungskurven in Bild 75 die Gebäudekennlinie [A] eingetragen. Sie kann vereinfacht als Gerade zwischen der ermittelten erforderlichen Leistung am Normauslegungspunkt (im Beispiel -12°C , 12 kW) und einer Wärmeleistung von 0 kW bei 20°C , gezeichnet werden.

Wenn der Schnittpunkt der Gebäudekennlinie mit einer Heizleistungskurve in der Nähe der vorgesehenen Bivalenztemperatur liegt, kann die dazugehörige Wärmepumpe eingesetzt werden, im Beispiel wurde SAS 8-2 ausgewählt.

Am Abstand zwischen der Heizleistungskurve und der Gebäudekennlinie am Normauslegungspunkt lässt sich der zusätzliche Leistungsbedarf ablesen, der durch elektrische Heizstäbe oder einen Heizkessel abgedeckt wird.

Beispiel (→ Bild 75)

Erforderlicher Gesamtleistungsbedarf (Wärmeleistung + Leistungsbedarf für Warmwasserbereitung) \times Sperrzeit = Gesamtleistungsbedarf am Normauslegungspunkt:

$$\dot{Q}_{\text{erf}} = 12 \text{ kW}$$

F. 13 Erforderlicher Gesamtleistungsbedarf Wärmepumpe

Die ausgewählte Wärmepumpe hat am Normauslegungspunkt eine Wärmeleistung von 5,6 kW. Die zusätzlich aufzubringende Leistung, durch elektrische Heizstäbe (monoenergetisch) oder einen zweiten Wärmeerzeuger (bivalent), wird berechnet:

$$\dot{Q}_{\text{zus}} = \dot{Q}_{\text{erf}} - \dot{Q}_{\text{WP}}(-12^{\circ}\text{C}) = 12 \text{ kW} - 5,6 \text{ kW} = 6,4 \text{ kW}$$

F. 14 Zusätzlich zur Wärmepumpe erforderliche Wärmeleistung

In der Regel beläuft sich die Zusatzheizleistung auf ca. 50 % ... 60 % der notwendigen Wärmeleistung. Obwohl der Leistungsanteil des elektrischen Zuheizers relativ groß ist, beträgt der Arbeitsanteil nur ca. 2 % ... 5 % der Jahresheizarbeit.

Der ermittelte Bivalenzpunkt liegt bei $-1,3^{\circ}\text{C}$.

5.5.3 Wärmedämmung

Alle wärme- und kälteführenden Leitungen sind entsprechend der einschlägigen Normen mit einer ausreichenden Wärmedämmung zu versehen.

5.5.4 Ausdehnungsgefäß

Die Inneneinheiten der SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASE/ASM/ASMS besitzen ein Ausdehnungsgefäß. Die Inneneinheit der SAS 4 ... 13-2 ASB hat kein integriertes Ausdehnungsgefäß.

Wärmepumpe	Volumen des Ausdehnungsgefäßes [l]
SAS 4 ... 13-2 ASE	10
SAS 4 ... 13-2 ASM/ASMS	14
SAS 4 ... 13-2 ASB	–

Tab. 30 Volumen der integrierten Ausdehnungsgefäße

Bei Heizungsanlagen mit großem Wasservolumen (Anlagen mit Pufferspeicher; Sanierung von Altanlagen) muss der Einbau eines zusätzlichen (bauseitigen) Ausdehnungsgefäßes geprüft werden.

5.5.5 Schwimmbadbeheizung¹⁾

Zur Übertragung der Leistung der Wärmepumpe sind folgende Bauteile erforderlich:

- Plattenwärmetauscher:
Die Übertragungsleistung des Plattenwärmetauschers muss auf die Wärmeflussleistung und die maximale Vorlauftemperatur der Wärmepumpe angepasst werden. Die Tauscherfläche benötigt ca. das 5fache bis 7fache gegenüber einer Kesselanlage mit einer Ausleistungstemperatur von 90 °C Vorlauftemperatur.
- MP 100; EMS 2 Schwimmbadmodul:
Über dieses Modul kann eine Schwimmbaderwärmung geregelt werden.
- Thermostat Schwimmbad:
Über ein Schwimmbadthermostat erfolgt die Anforderung an die Wärmepumpe
- Schwimmbadfilter
- Filterpumpe
- Schwimmbadladepumpe
- Mischventil (VC1)

Der Anschluss des Plattenwärmetauschers erfolgt parallel zum Heizkreis und der Warmwasserbereitung. Das Thermostat sorgt für die Einschaltung der Schwimmbadladepumpe und der Filteranlage des Schwimmbeckens. Es muss sichergestellt werden, dass während einer Wärmeanforderung des Schwimmbeckens die Sekundärkreispumpe des Schwimmbadkreises läuft, damit die erzeugte Energie übertragen werden kann. Weiterhin darf während der Aufheizphase keine Rückspülung des Filters erfolgen.

Sorgen Sie für eine Verriegelung der Rückspülung.

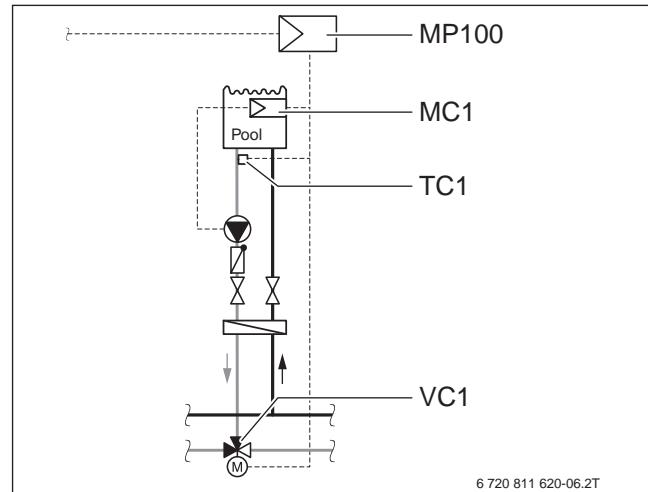


Bild 76 Beispieldarstellung für eine Schwimmbadanlage

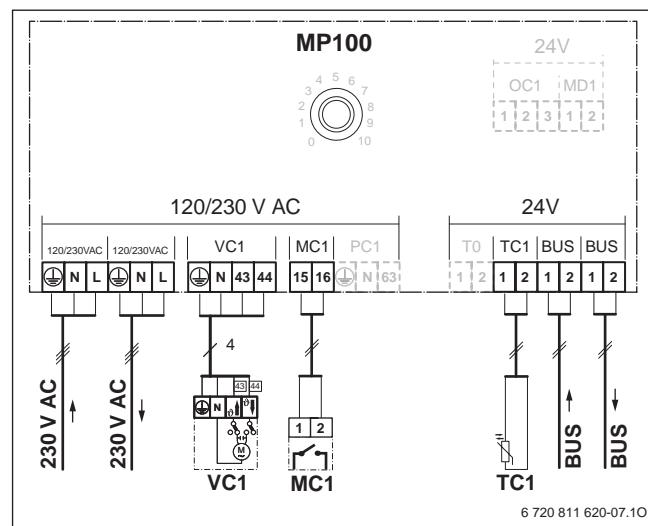


Bild 77 Elektrische Verdrahtung einer Schwimmbadanlage

Legende zu Bild 76 und 77:

- | | |
|--------|---|
| M | Mischmotor |
| MC1 | Temperaturwächter im zugeordneten Heizkreis |
| MP 100 | Schwimmbad-Modul |
| Pool | Schwimmbad |
| TC1 | Schwimmbad-Temperaturfühler |
| VC1 | Schwimmbad-Umschaltventil |

1) Ab 2016/06

Freibad

Zur Beheizung von Freibädern bieten sich besonders Luft-Wasser-Wärmepumpen an. Bei milden Außentemperaturen haben die Luft-Wasser-Wärmepumpen hohe Leistungszahlen, um das Beckenwasser zu erwärmen.

Der Wärmebedarf eines Freibades ist von folgenden Faktoren abhängig:

- Nutzungsdauer des Freibades
- gewünschte Beckentemperatur
- Abdeckung des Beckens
- Windlage

Wird das Schwimmbecken während der heizfreien Zeit nur kurz aufgeheizt, ist der Wärmebedarf zu vernachlässigen. Soll das Becken aber dauerhaft beheizt werden, kann der Wärmebedarf dem eines Wohnhauses entsprechen.

	Wärmebedarf Freibad ¹⁾ in W/m ² bei Wassertemperatur von		
	20 °C	24 °C	28 °C
Mit Abdeckung²⁾	100	150	200
Ohne Abdeckung, Lage geschützt	200	400	600
Ohne Abdeckung, Lage teilgeschützt	300	500	700
Ohne Abdeckung, Lage ungeschützt (starker Wind)	450	800	1000

Tab. 31 Anhaltswerte Wärmebedarf Freibad

- 1) Für eine gedachte Heizperiode Mai bis September
- 2) Gültig nur für private Schwimmbäder bei einer Nutzung von bis 2 h pro Tag

Bei der erstmaligen Aufheizung des Beckens auf über 20 °C sind, je nach Größe des Beckens und der installierten Leistung der Wärmepumpe, mehrere Tage erforderlich. In diesem Fall ist eine Wärmemenge von ca. 12 kWh/m² Beckeninhalt notwendig. Wird das Schwimmbecken nur außerhalb der Heizperiode beheizt, muss kein zusätzlicher Leistungsbedarf berücksichtigt werden. Das betrifft auch Anlagen, bei denen ein Absenkbetrieb programmiert und die Beheizung des Schwimmbeckens in die Nachtstunden verlegt worden ist.

Hallenbad

Da Hallenbäder in der Regel das ganze Jahr über genutzt werden, muss der Leistungsbedarf der Wärmepumpe für die Schwimmbeckenerwärmung auf den Wärmebedarf hinzugerechnet werden.

Der Wärmebedarf des Hallenbades hängt von folgenden Faktoren ab:

- Beckentemperatur
- Nutzungsdauer des Beckens
- Raumtemperatur

Raumtemperatur	Wärmebedarf Hallenbad in W/m ² bei Wassertemperatur		
	20 °C	24 °C	28 °C
23	90	165	265
25	65	140	240
28	20	100	195

Tab. 32 Anhaltswerte Wärmebedarf Hallenbad

Wird das Becken mit einer Abdeckung versehen und liegt die Nutzungsdauer des Hallenbades bei max. 2 Stunden pro Tag, kann die empfohlene Leistung um 50 % reduziert werden. Während der Beheizung des Beckens ist der Heizbetrieb des Gebäudes unterbrochen. Wir empfehlen, die Beckenbeheizung bei Hallenbädern in die Nachtstunden zu verlegen.

5.6 Aufstellung der Außeneinheit ODU Split



Grundsätzlich sind vor jeder Anlagenplanung die baulichen Gegebenheiten und die daraus resultierende Montagemöglichkeit der Innen- und Außeneinheit der SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASE/ASB/ASM/ASMS zu prüfen.

5.6.1 Aufstellort

Durch bauliche Hindernisse können Schallpegel-Minderungen erzielt werden.

Der Aufstellort muss folgenden Anforderungen entsprechen:

- Die Außeneinheit muss von allen Seiten zugänglich sein.
- Der Abstand der Außeneinheit zu Wänden, Gehwegen, Terrassen usw. darf die Mindestmaße nicht unterschreiten.

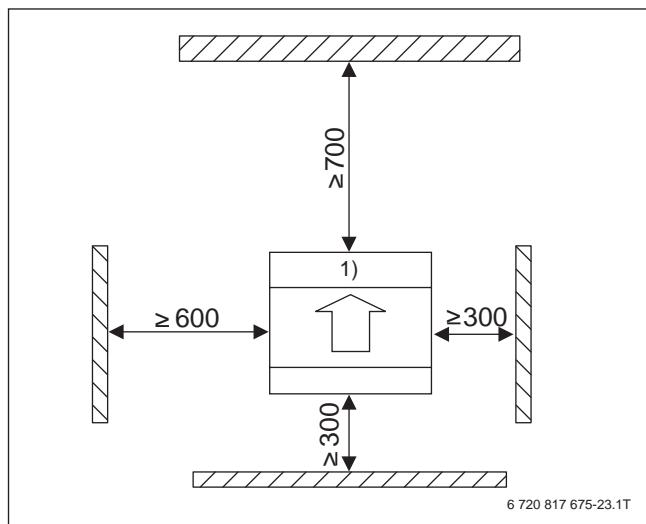


Bild 78 Mindestabstand Wärmepumpe – Umgebung (mm)

1) Gebläseseite = Luftaustritt

- Der Abstand der Wärmepumpe zu Wänden, Gehwegen, Terrassen usw. sollte mindestens 3 Meter betragen.
- Die Aufstellung in einer Senke ist nicht zulässig, da die kalte Luft nach unten sinkt und somit kein Luftaustausch sondern ein Luftkurzschluss zur Ansaugseite stattfindet.
- Aufstellung und Ausblasrichtung von Wärmepumpen vorzugsweise in Richtung Straße wählen, da schutzbedürftige Räume selten zur Straße hin angeordnet sind.
- Nicht mit der Ausblasseite unmittelbar zum Nachbarn hin (Terrasse, Balkon usw.) installieren.
- Nicht mit der Ausblasseite gegen die Hauptwindrichtung installieren.
- Bei Aufstellung auf einem Flachdach sollte die Wärmepumpe, zum Schutz vor starken Wind, am Boden verankert werden.
- Bei Aufstellung in einem windexponierten Bereich muss bauseits verhindert werden, dass der Wind die Gebläsedrehzahl beeinflusst. Ein Windschutz kann durch z. B. Hecken, Zäune, Mauern unter Beachtung der Mindestabstände erreicht werden.

- Windlasten beachten.
- Nicht in Raumecken oder Nischen installieren, da dies zu Schallreflexionen und stärkeren Geräuschbelästigung führen kann. Deshalb auch ein direktes Anblasen von Haus- oder Garagenwänden vermeiden.
- Nicht neben oder unter Fenster von Schlafräumen installieren.
- Von Wänden umgebene Aufstellung vermeiden.

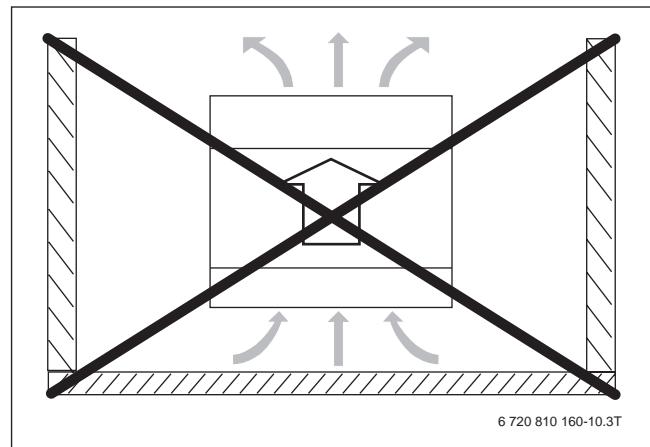


Bild 79 Von Wänden umgebene Aufstellung vermeiden



Die Bestimmungen der „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ (TA Lärm) und die Bestimmungen der jeweiligen Landesbauordnung sind einzuhalten.

5.6.2 Untergrund

- Die Wärmepumpe ist grundsätzlich auf einer dauerhaft festen, ebenen, glatten und waagerechten Fläche aufzustellen.
- Die Wärmepumpe muss ganzflächig und waagerecht aufgestellt werden.

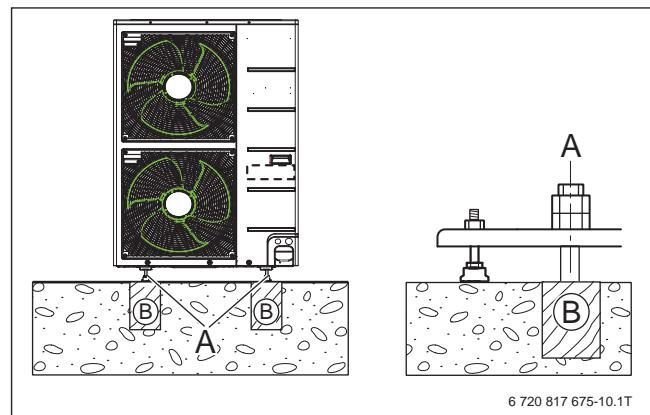


Bild 80 Aufstellung Wärmepumpe

- A 4 Stück M10 × 120 mm (nicht Bestandteil des Lieferumfangs)
- B Tragfähiger, ebener Untergrund, z. B. Betonfundamente

5.6.3 Aufbau des Fundaments

Die Wärmepumpe SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASE/ASB/ASM/ASMS wird auf einer stabilen Unterlage, z. B. einem gegossenen Fundament oder Streifenfundament platziert. Das Fundament muss eine Durchführung für Rohre und Kabel haben. Die Rohre müssen isoliert werden.

Auf das Fundament werden 2 Bodenkonsolen (Zubehör) befestigt, auf denen die Außeneinheit montiert wird. Alternativ kann die Außeneinheit auch mittels Wandkonsole an einer tragfähigen Wand installiert werden. Wir empfehlen die Montage auf Bodenkonsolen.

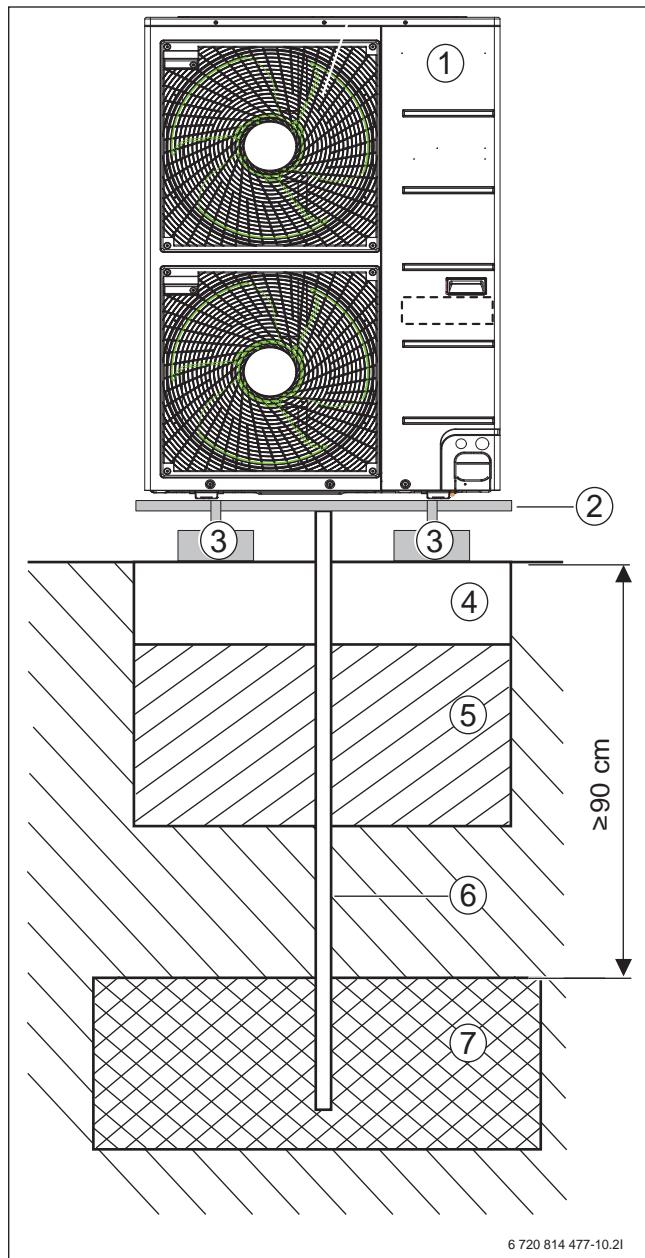


Bild 81 Kondensatablauf in Kiesbett

- [1] Außeneinheit
- [2] Kondensatwanne (Zubehör)
- [3] Bodenkonsole (Zubehör)
- [4] Fundament 100 mm
- [5] Verdichtete Schotterschicht 300 mm
- [6] Kondensatwasserrohr 40 mm
- [7] Kiesbett

Folgende Abstände müssen bei einem Streifenfundament berücksichtigt werden.

Wärmepumpe	A [mm]	B [mm]
SAS 4-2	620	≥ 600
SAS 6-2		
SAS 8-2		
SAS 11-2	620	≥ 600
SAS 13-2		

Tab. 33 Abstände bei Streifenfundamenten

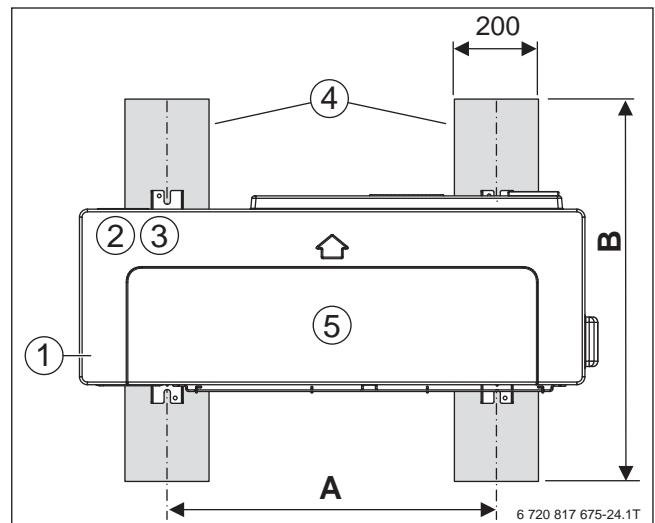


Bild 82 Streifenfundament

- [1] Außeneinheit
- [2] Elektrische Leitungen
- [3] Kältemittelleitungen 3/8" und 5/8"
- [4] Betonfundamente
- [5] Kondensatrohr, mittiger Anschluss an Kondensatwanne (Zubehör)
- A Abstand der Fundamente
- B Länge der Fundamente

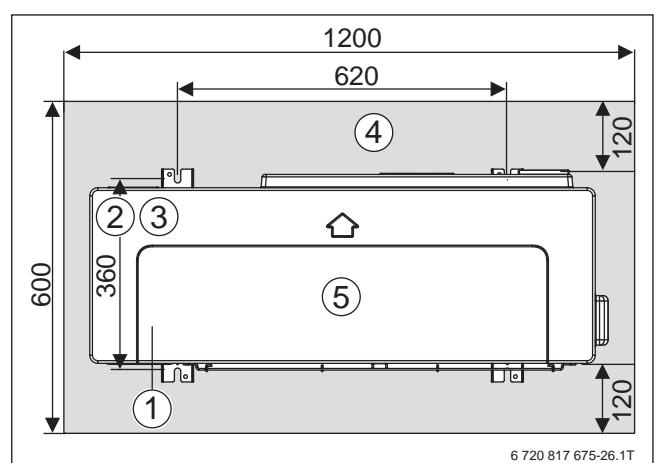


Bild 83 Massives Fundament für SAS 6-2 ... SAS 13-2

- [1] Außeneinheit
- [2] Elektrische Leitungen
- [3] Kältemittelleitungen 3/8" und 5/8"
- [4] Betonfundamente
- [5] Kondensatrohr, mittiger Anschluss an Kondensatwanne (Zubehör)

5.6.4 Kondensatschlauch

Bei der erforderlichen Enteisung und Abtauung des Verdampfers entsteht Kondensat. Da bei einem einzigen Abtauvorgang mehrere Liter Kondensat anfallen können (abhängig von Lufttemperatur und Luftfeuchte), muss das Kondensat sicher in das Drainagematerial oder zum Anschluss an das Gebäudeabwassersystem abgeleitet werden.

- Das Kondensat muss über ein geeignetes Abwasserrohr frostfrei abgeleitet werden. Liegen wasserdurchlässige Schichten vor, reicht es aus, das Rohr 90 cm tief in das Erdreich zu führen.
- Die Ableitung in die Kanalisation ist nur über einen Siphon zulässig, der auch jederzeit für Wartungszwecke zugänglich sein sollte.
- Dabei muss genügend Gefälle vorhanden sein.

Um ein Einfrieren des Kondensatschlauchs zu verhindern, sollte ein elektrisches Heizkabel montiert werden (→ Beschreibung Zubehör). Es wird nur im Abtaubetrieb bei Außentemperaturen im Frostbereich eingeschaltet und heizt nach dem Abtaubetrieb bis zu 30 Minuten nach.

5.6.5 Erdarbeiten

Zur Erstellung des Montagesockels für die Wärmepumpe sind Erdarbeiten erforderlich.

Ebenso sind Baumaßnahmen zur Verlegung der Kältemittelleitung sowie elektrischer Verbindungen von der Wärmepumpe ins Gebäudeinnere erforderlich.

5.6.6 Elektrischer Anschluss

Außeneinheit	Spannungsversorgung	Leitungsschutzschalter
SAS 4-2	1~/N/PE, 230 V/50 Hz	1-phasig, C16
SAS 6-2		
SAS 8-2		
SAS 11-2	3~/N/PE, 400 V/50 Hz	3-phasig, C16
SAS 13-2		

Tab. 34

Der Leitungsquerschnitt ist von der Leitungslänge abhängig und wird deshalb vor Ort vom Elektriker bestimmt. Die SAS 4 ... 13-2 ist ein elektrisches Betriebsmittel der Schutzklasse 1 und wird ortsfest an die Spannungsversorgung angeschlossen. Als Hersteller sehen wir deshalb keine Notwendigkeit, dass die SAS 4 ... 13-2 über einen Fehlerstrom-Schutzschalter betrieben wird.

Wenn der regionale Energieversorger in seinen TAB (technischen Anschlussbedingungen) oder der Kunde einen Fehlerstrom-Schutzschalter verlangt, so muss aufgrund der speziellen Elektronik (Frequenzumrichter) in der Außeneinheit ein allstromsensitiver Fehlerstrom-Schutzschalter gewählt werden.

i Die Entfernung zwischen Außen- und Inneneinheit darf maximal 30 Meter betragen.

Die Außeneinheiten erhalten neben der Spannungsversorgung auch eine Signalleitung, um eine Kommunikation zwischen der Regelung HPC 400 und der Außeneinheit zu ermöglichen. Diese Signalleitung oder

BUS-Verbindungsleitung muss mindestens 2 × 2 Leitungspaare enthalten und abgeschirmt sein. Die Abschirmung wird beidseitig in der Innen- und Außeneinheit auf die Anschlussklemme PE angeschlossen. Wir empfehlen die im Zubehör erhältliche Busverbindungsleitung.

Die BUS-Verbindungsleitung muss in einem geeigneten Leerrohr verlegt werden. Getrennte Verlegung von Spannungsversorgung und BUS-Verbindungsleitung.

5.6.7 Luftausblas- und Luftansaugseite

- Die Luftausblas- und Luftansaugseite muss frei sein.
- Die Wärmepumpe sollte nicht mit Luftausblasseite (Gebläsefront) in Richtung Haus aufgestellt werden.
- Die Luft tritt am Ausblasbereich ca. 5 K kälter als die Umgebungstemperatur aus der Wärmepumpe aus. Daher kann es in diesem Bereich frühzeitig zu Eisbildung kommen. Der Ausblasbereich darf somit nicht unmittelbar auf Wände, Terrassen und Gehwegbereiche gerichtet werden.
- Die Installation der Ausblas- und Ansaugseite unterhalb oder unmittelbar in der Nähe von Schlafräumen oder anderen schutzbedürftigen Räumen sollte vermieden werden.
- Münden die Ausblas- oder Ansaugseite in einer Hauscke, zwischen 2 Hauswänden oder in einer Nische, kann das zu einer Reflexion des Schalls und zu einer Erhöhung des Schalldruckpegels führen.
- Ein Anbau von Luftkanälen, Umlenkungen oder Blechen ist nicht zulässig.

5.6.8 Schall

- Zur Vermeidung von Schallbrücken muss der Wärmepumpensockel über den gesamten Umfang abgeschlossen sein.
- Um Luftkurzschlüsse und Schallpegelerhöhungen durch Reflexion zu verhindern, Wärmepumpe nicht in Nischen, Mauerecken oder zwischen 2 Mauern aufstellen.

Details zu Schall und Schallausbreitung → Seite 100.

5.6.9 Rohrverbindungen zwischen Innen- und Außenseinheit

- Die Außenseinheit ODU Split wird mit der Inneneinheit mittels Kältemittelleitungen (3/8" und 5/8"; Zubehör) verbunden. (→ Beschreibung Zubehör).
- Zum Schutz vor Wärmeverlust sollten die Rohre ca. 20 cm unter der Frosttiefe verlegt werden.
- Die Wärmepumpe wird von der rechten Seite oder von rechts vorne angeschlossen. Die Anschlüsse befinden sich an der rechten Vorderseite der Außenseinheit. Alle Leitungen sollten zum Schutz vor Auskühlung fachgerecht isoliert werden. Die Isolierung sicher gegen Nagetiere ausführen.
- Die Außenseinheit ist für eine Entfernung von 7,5 m zur Inneneinheit mit Kältemittel vorgefüllt. Wird der Abstand vergrößert, müssen 40 g Kältemittel pro Meter einfache Rohrlänge nachgefüllt werden. Detaillierte Informationen → Installationsanleitung.
- Die Kältemittelverbindungsleitungen im Schutzrohr verlegen, um folgende Punkte zu gewährleisten:
 - Fließ- und Dehnungsgeräusche (aufgrund Aggregatzustandswechsel des Kältemittels) im Estrich und in der Wand vermeiden
 - Lecksuche sicherstellen, um ggf. Leitungen zu tau-schen
 - Beschädigungen vermeiden
- Kältemittelleitung innerhalb des Schutzrohrs an einem Stück – ohne Verbindungsstellen – mit fachge-rechter, dampfdiffusionsdichter Wärmeisolierung installieren. Verschraubungen und Lötverbindungen sind nicht zulässig.

5.6.10 Kältemittelleitungen und elektrische Verbindungen zwischen Innen- und Außeneinheit

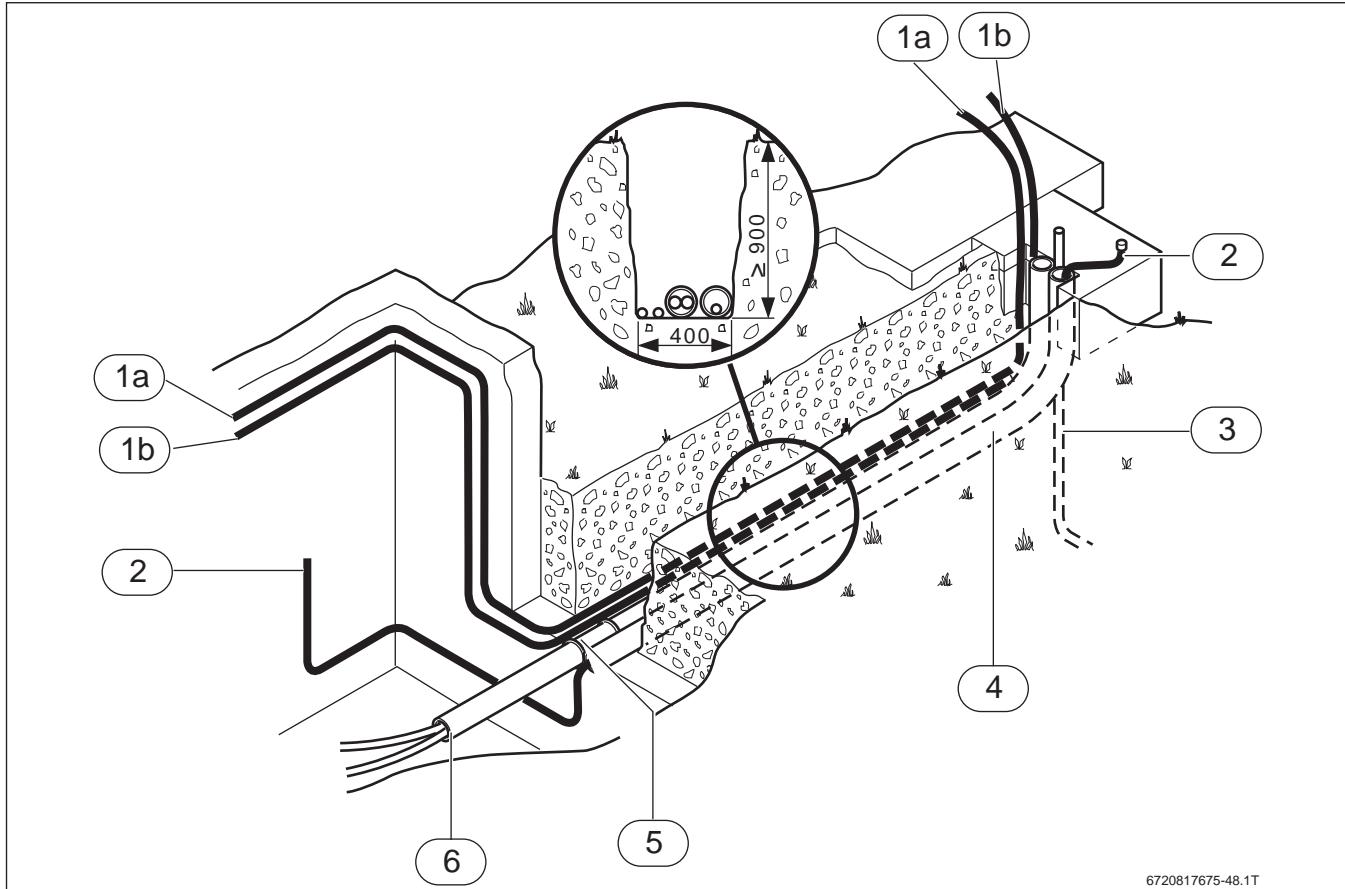


Bild 84 Graben (Maße in mm)

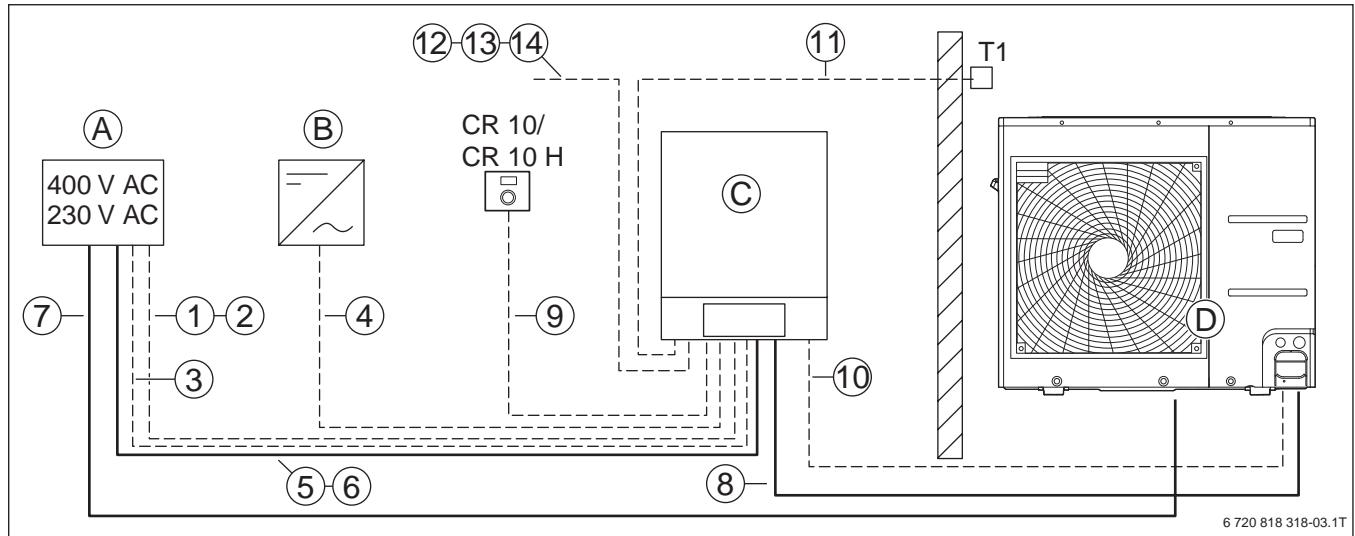
Rohre und Anschlusskabel werden zwischen Haus und Fundament in einem Graben verlegt:

- [1a] Spannungsversorgung, 3-phasig, für SAS 11-2 und SAS 13-2
- [1b] Spannungsversorgung, 1-phasig, für SAS 4-2, SAS 6-2 und SAS 8-2
- [2] CAN-BUS-Kabel
- [3] Kondensatrohr
- [4] Schutzrohr für CAN-BUS
- [5] Dichtung für Kältemittelleitungen
- [6] Kältemittelleitungen 3/8" und 5/8"



Die Entfernung zwischen Außen- und Innen-
einheit darf maximal 30 Meter betragen.

Kabelzugplan



6 720 818 318-03.1T

Bild 85 Elektrische Leitungen

- A Unterverteilung Haus
- B Wechselrichter von Photovoltaik-Anlage
- C Inneneinheit
- D Außeneinheit
- T1 Außentemperaturfühler

Nr.	Funktion	Minimaler Kabelquerschnitt [mm ²]
1	EVU-Sperrsignal	2 x (0,40 ... 0,75)
2	SG-ready Signal	2 x (0,40 ... 0,75)
3	Bei Verwendung des EVU-Sperrsignals ¹⁾	3 x 1,5
4	Aktivierung PV-Funktion	2 x (0,40 ... 0,75)
5	400 V AC für Inneneinheit SAS 4 ... 13-2 ASE/ASM/ASMS	5 x 2,5
6	230 V AC für Inneneinheit SAS 4 ... 13-2 ASB	3 x 1,5
7	400 V AC für Außeneinheit SAS 11-2/SAS 13-2	5 x 2,5
8	230 V AC für Außeneinheit SAS 6-2/SAS 8-2	3 x 1,5
9	EMS-BUS-Leitung; z. B. LIYCY (TP) abgeschirmt oder H05 W-...	2 x 2 x 0,75 (oder bis 100 m Länge: 2 x 2 x 0,50)
10	CAN-BUS-Leitung; z. B. LIYCY (TP) abgeschirmt	2 x 2 x 0,75
11	Leitung zum Außentemperaturfühler T1	2 x (0,40 ... 0,75)
12	Leitung zum Vorlauftemperaturfühler T0	2 x (0,40 ... 0,75)
13	Leitung zum Speichertemperaturfühler TW1	2 x (0,40 ... 0,75)
14	Leitung zum Taupunktfühler MK2	2 x (0,40 ... 0,75)

Tab. 35 Elektrische Leitungen

- 1) Bei Verwendung des EVU-Sperrsignals muss eine zusätzliche 230V-Leitung zur Inneneinheit gelegt werden, damit die Regelung trotz EVU-Sperre dauerhaft in Betrieb bleibt.

5.7 Aufstellung der Inneneinheit



Grundsätzlich sind vor jeder Anlagenplanung die baulichen Gegebenheiten und die daraus resultierende Montagemöglichkeit der Innen- und Außeneinheit der SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 zu prüfen.

Der Aufstellraum muss frostfrei und trocken sein.

Die Inneneinheiten der SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASE/ASB werden an die Wand montiert. Die Wand muss von der Statik und der Beschaffenheit her für die Inneneinheit tragfähig und stabil sein.

Die Modul-Inneneinheiten mit integriertem Warmwasserspeicher der SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 ASM/ASMS sind für die Bodenaufstellung vorgesehen. Zur Aufstellung muss ein tragfähiger Fußboden vorhanden sein. Das Gewicht der Inneneinheit mit Warmwasserspeicher muss berücksichtigt werden, wenn die Inneneinheit z. B. im Obergeschoss oder auf einer Holzbalkendecke installiert werden soll. Die Tragfähigkeit im Zweifel vorab von einem Statiker prüfen lassen.

5.8 Anforderungen an den Schallschutz

5.8.1 Schalltechnische Grundlagen und Begriffe

Ob Wärmepumpe, Auto oder Flugzeug – jede Geräusquelle erzeugt Schall. Die Luft um die Geräusquelle wird dabei in Schwingungen versetzt, die sich wellenförmig als Druckwelle ausbreiten. Diese Druckwelle ist für uns hörbar, indem sie das Trommelfell im Ohr in Schwingungen versetzt.

Als Maß für den Luftschall werden die technischen Begriffe Schalldruck und Schallleistung verwendet:

- Die **Schallleistung** oder der **Schallleistungspegel** ist eine typische Größe für die Schallquelle. Sie kann nur rechnerisch aus Messungen in einem definierten Abstand zur Schallquelle ermittelt werden. Sie beschreibt die Summe der Schallenergie (Luftdruckänderung), die in alle Richtungen abgegeben wird. Betrachtet man die gesamte abgestrahlte Schallleistung und bezieht diese auf die Hüllfläche in einem bestimmten Abstand, so bleibt der Wert immer gleich. Anhand des Schallleistungspegels können Geräte schalltechnisch miteinander verglichen werden.
- Der **Schalldruck** beschreibt die Änderung des Luftdrucks infolge der in Schwingung versetzten Luft durch die Geräusquelle. Je größer die Änderung des Luftdrucks, desto lauter wird das Geräusch wahrgenommen.

Der gemessene **Schalldruckpegel** ist immer abhängig von der Entfernung zur Schallquelle. Der Schalldruckpegel ist die messtechnische Größe, die z. B. für die Einhaltung der immissionstechnischen Anforderungen gemäß TA-Lärm maßgebend ist.

- Die **Schallabstrahlung** von Geräusch- und Schallquellen wird als Pegel in Dezibel (dB) gemessen und angegeben. Es handelt sich hierbei um eine Bezugsgröße, wobei der Wert 0 dB in etwa die Hörschwelle darstellt. Eine Verdopplung des Pegels, z. B. durch eine zweite Schallquelle gleicher Schallabstrahlung, entspricht einer Erhöhung um 3 dB. Für das durchschnittliche menschliche Gehör ist eine Erhöhung um 10 dB erforderlich, um ein Geräusch als doppelt so laut zu empfinden.

Schallausbreitung im Freien

Wie bereits beschrieben, verteilt sich die Schallleistung mit zunehmendem **Abstand** auf eine größer werdende Fläche, sodass sich der daraus resultierende Schalldruckpegel mit größer werdendem Abstand verringert (→ Bild 86).

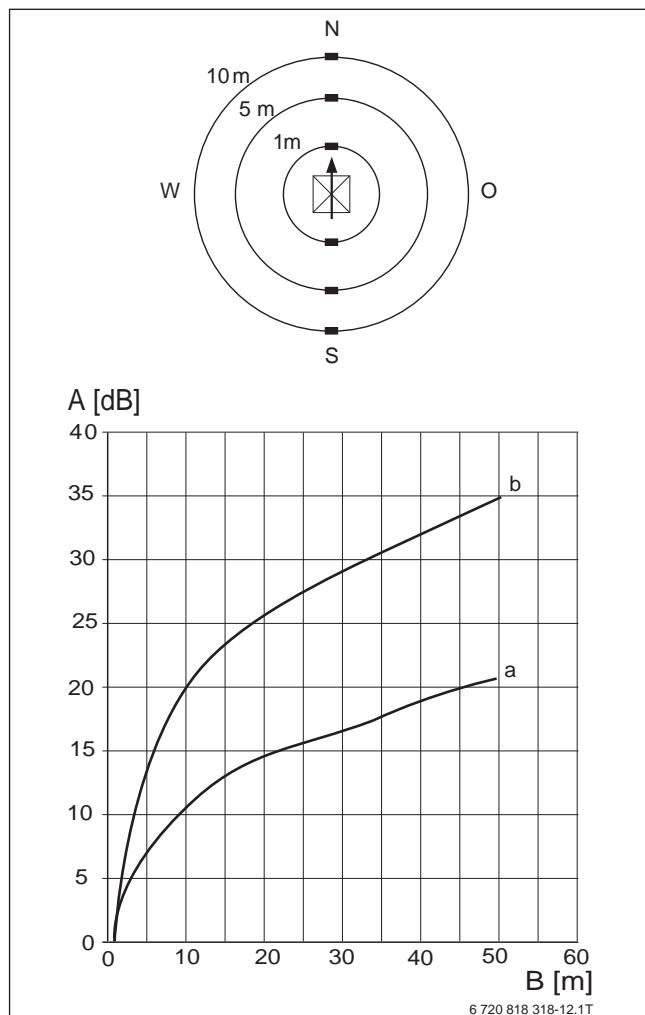


Bild 86 Schalldruckpegel-Abnahme in zunehmendem Abstand zur Wärmepumpe
6 720 818 318-12.1T

- a Reflexion teilweise
b Ohne Reflexion
A Schallpegelabnahme
B Abstand zur Schallquelle
N Norden
O Osten
S Süden
W Westen

Des Weiteren ist der Wert des Schalldruckpegels an einer bestimmten Stelle von der Schallausbreitung abhängig.

Folgende **Umgebungsbedingungen** beeinflussen die Schallausbreitung:

- Verschattung durch massive Hindernisse wie z. B. Gebäude, Mauern oder Geländeformationen
- Reflexionen an schallharten Oberflächen wie z. B. Putz- und Glasfassaden von Gebäuden oder Asphalt- und Steinoberflächen
- Minderung der Pegelausbreitung durch schallabsorbierende Oberflächen, wie z. B. frisch gefallener Schnee, Rindenmulch o. Ä.
- Verstärkung oder Abminderung durch Luftfeuchtigkeit und Lufttemperatur oder durch die jeweilige Windrichtung.

Zur Beurteilung der Schallimmissionen stellt der bwp unter www.waermepumpe.de/schallrechner einen Schallrechner zur Verfügung.

Mit der Berechnung ist eine Abschätzung der Schallimmissionen an schutzbedürftigen Räumen (maßgebliche Immissionsorte) auf angrenzenden Grundstücken bzw. die Ermittlung des notwendigen Abstands der Wärmepumpe möglich. Die Ergebnisse resultieren aus dem überschlägigen Prognoseverfahren der TA Lärm vom 26. August 1998 und können daher im Falle eines Nachbarschaftsstreits kein individuelles Schallgutachten ersetzen.

Überschlägige Ermittlung des Schalldruckpegels aus dem Schalleistungspegel

Für eine schalltechnische Beurteilung des Aufstellortes der Wärmepumpe müssen die zu erwartenden Schalldruckpegel an schutzbedürftigen Räumen rechnerisch abgeschätzt werden. Diese Schalldruckpegel werden aus dem Schalleistungspegel des Geräts, der Aufstellsituation (Richtfaktor Q) und der jeweiligen Entfernung zur Wärmepumpe mit Hilfe von Formel 15 berechnet:

$$L_{Aeq} = L_{WAeq} + 10 \cdot \log\left(\frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot r^2}\right)$$

F. 15

- L_{Aeq} Schalldruckpegel am Empfänger
 L_{WAeq} Schalleistungspegel an der Schallquelle
 Q Richtfaktor (berücksichtigt die räumlichen Abstrahlbedingungen an der Schallquelle, z. B. Hauswände)
 r Abstand zwischen Empfänger und Schallquelle

Beispiele:

Die Berechnung des Schalldruckpegels soll mit den nachfolgenden Beispielen für typische Aufstellsituationen von Wärmepumpen veranschaulicht werden. Ausgangswerte sind ein Schalleistungspegel von 61 dB(A) und ein Abstand von 10 Meter zwischen Wärmepumpe und Gebäude.

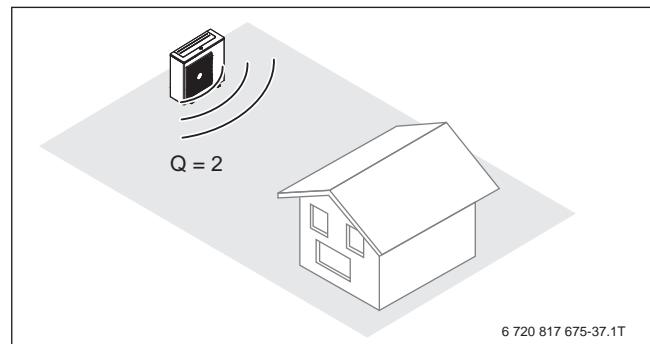


Bild 87 Frei stehende Außenaufstellung der Wärmepumpe, Abstrahlung in den Halbraum ($Q = 2$); Bildquelle: „Leitfaden Schall“ des bwp e.V.

$$L_{Aeq}(10 \text{ m}) = 61 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log\left(\frac{2}{4 \cdot \pi \cdot (10 \text{ m})^2}\right)$$

$$L_{Aeq}(10 \text{ m}) = 33 \text{ dB(A)}$$

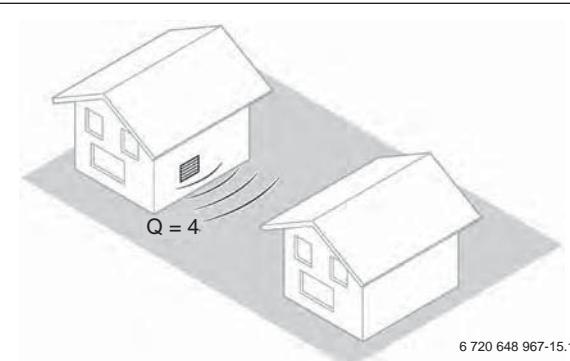
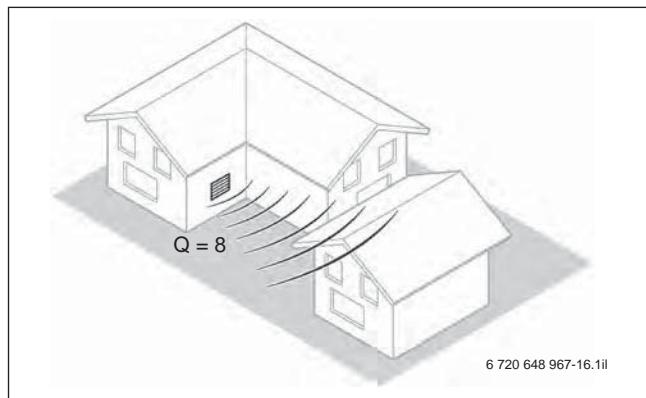


Bild 88 Wärmepumpe oder Lufteinlass/Luftauslass (bei Innenaufstellung) an einer Hauswand, Abstrahlung in den Viertelraum ($Q = 4$); Bildquelle: „Leitfaden Schall“ des bwp e.V.

$$L_{Aeq}(10 \text{ m}) = 61 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log\left(\frac{4}{4 \cdot \pi \cdot (10 \text{ m})^2}\right)$$

$$L_{Aeq}(10 \text{ m}) = 36 \text{ dB(A)}$$



$$L_{Aeq}(10 \text{ m}) = 61 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log\left(\frac{8}{4 \cdot \pi \cdot (10 \text{ m})^2}\right)$$

$$L_{Aeq}(10 \text{ m}) = 39 \text{ dB(A)}$$

Bild 89 Wärmepumpe oder Lufteinlass/Luftauslass (bei Innenaufstellung) an einer Hauswand bei einspringender Fassadenecke, Abstrahlung in den Achtelraum ($Q = 8$);
Bildquelle: „Leitfaden Schall“ des bwp e.V

Folgende Tabelle erleichtert die überschlägige Berechnung:

Richtfaktor Q	Schalldruckpegel LP in dB(A) bezogen auf den am Gerät/Auslass gemessenen Schallleistungspegel L_{WAeq} bei einem Abstand von der Schallquelle [m]								
	1	2	4	5	6	8	10	12	15
2	-8	-14	-20	-22	-23,5	-26	-28	-29,5	-31,5
4	-5	-11	-17	-19	-20,5	-23	-25	-26,5	-28,5
6	-2	-8	-14	-16	-17,5	-20	-22	-23,5	-25,5

Tab. 36 Berechnung des Schalldruckpegels anhand des Schallleistungspegels



Mit der Online-Anwendung „Schallrechner“ des bwp können die SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2 unter verschiedenen Bedingungen und Anforderung schallseitig bewertet werden.
→ www.waermepumpe.de/schallrechner

5.8.2 Grenzwerte für Schallimmissionen innerhalb und außerhalb von Gebäuden

In Deutschland regelt die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA-Lärm die Ermittlung und Beurteilung der Lärmimmissionen anhand von Richtwerten. Lärmimmissionen werden im Abschnitt 6 der TA-Lärm beurteilt. Der Betreiber der lärmverursachenden Anlage ist für die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte verantwortlich.

Einzelne Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte kurzzeitig wie folgt überschreiten:

- Tags (06.00 Uhr ... 22.00 Uhr): um < 30 dB(A)
- Nachts (22.00 Uhr ... 06.00 Uhr): um < 20 dB(A)

Die maßgeblichen Schallimmissionen sind 0,5 Meter vor der Mitte des geöffneten Fensters (außerhalb des Gebäudes) des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raums zu ermitteln.

Folgende Grenzwerte sind maßgebend:

Innerhalb von Gebäuden

Bei Geräuschübertragungen innerhalb von Gebäuden oder bei Körperschallübertragung betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel für betriebsfremde schutzbedürftige Räume:

Schutzbedürftige Räume		Immissionsrichtwerte [dB(A)]
• Wohn- und Schlafräume	Tags	35
• Kinderzimmer	Nachts	25
• Arbeitsräume/Büros		
• Unterrichtsräume/ Seminarräume		

Tab. 37 Immissionsrichtwerte innerhalb von Gebäuden

Bei der Aufstellung von Wärmepumpen innerhalb von Gebäuden sind sogenannte „schutzbedürftige Räume“ (nach DIN 4109) zu berücksichtigen.

Außerhalb von Gebäuden

Bei der Aufstellung von Wärmepumpen außerhalb von Gebäuden sind folgende Immissionsrichtwerte zu beachten:

Gebiete/Gebäude		Immissionsrichtwerte [dB(A)]
Industriegebiete		70
Gewerbegebiete	Tags	60
	Nachts	50
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	Tags	60
	Nachts	45
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	Tags	55
	Nachts	40
Reine Wohngebiete	Tags	50
	Nachts	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	Tags	45
	Nachts	35

Tab. 38 Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden

5.8.3 Einfluss des Aufstellorts auf die Schall- und Schwingungsemisionen von Wärmepumpen

Die Schall- und Schwingungsemisionen von Wärmepumpen lassen sich durch die Wahl eines geeigneten Aufstellorts maßgeblich verringern (→ Kapitel 5.6).

5.9 Wasseraufbereitung und Beschaffenheit – Vermeidung von Schäden in Warmwasserheizungsanlagen

Im Kapitel 3.4.2 der VDI 2035 kann man Richtwerte für das Füll- und Ergänzungswasser finden. Die Gefahr von Steinbildung in Warmwasser-Heizungsanlagen ist durch die im Vergleich zu Warmwasserbereitungsanlagen geringere Menge an Erdalkali- und Hydrogencarbonat-Ionen begrenzt. Allerdings beweist die Praxis, dass unter bestimmten Bedingungen Schäden durch Steinbildung auftreten können.

Diese Bedingungen sind:

- Gesamtleistung der Warmwasser-Heizungsanlage
- Spezifisches Anlagenvolumen
- Füll- und Ergänzungswasser
- Art und Konstruktion des Wärmeerzeugers

Für das Füll- und Ergänzungswasser sind zur Vermeidung von Steinbildung folgende Richtwerte einzuhalten:

Gesamt-heizleistung [kW]	Summe Erdalkalien [mol/m ³]	Gesamthärte [°dH]
≤ 50	Keine Anforderungen ¹⁾	Keine Anforderungen ¹⁾
> 50 ... ≤ 200	≤ 2,0	≤ 11,2
> 200 ... ≤ 600	≤ 1,5	≤ 8,4
> 600	< 0,02	< 0,11

Tab. 39

- 1) Bei Anlagen mit Umlaufwassererheizern und für Systeme mit Elektro-Heizeinsatz beträgt der Richtwert für die Summe der Erdalkalien $\leq 3,0 \text{ mol/m}^3$, entsprechend $16,8 \text{ }^{\circ}\text{dH}$

Die Richtwerte beruhen auf langjährigen praktischen Erfahrungen und gehen davon aus, dass

- während der Lebensdauer der Anlage die Summe der gesamten Füll- und Ergänzungswassermenge das Dreifache des Nennvolumens der Heizungsanlage nicht überschreitet
- das spezifische Anlagenvolumen $< 20 \text{ l/kW}$ Wärmeleistung beträgt
- alle Maßnahmen zur Vermeidung wasserseitiger Korrosion nach VDI 2035 Blatt 2 getroffen wurden.

Da in Luft-Wasser-Wärmepumpen immer ein Elektro-Heizeinsatz enthalten ist, gilt auch bei Anlagen $< 50 \text{ kW}$, dass zu entkräften ist oder eine andere Maßnahme nach Abschnitt 4 ergriffen werden muss, wenn

- die Summe aus Erdalkalien aus der Analyse des Füll- und Ergänzungswassers über dem Richtwert ist **und/oder**
- höhere Füll- und Ergänzungswassermengen zu erwarten sind **und/oder**
- das spezifische Anlagenvolumen $> 20 \text{ l/kW}$ Wärmeleistung beträgt.

Vollentsalzung

Im Arbeitsblatt K8 werden Wasseraufbereitungsmaßnahmen beschrieben, die auch für die Luft-Wasser-Wärmepumpe angewendet werden sollten. Bei der Vollentsalzung werden aus dem Füll- und Ergänzungswasser nicht nur alle Härtebildner, wie z. B. Kalk, sondern auch alle Korrosionstreiber, wie z. B. Chlorid, entfernt. Das Füllwasser muss mit einer Leitfähigkeit $\leq 10 \text{ Mikrosiemens/cm}$ in die Anlage gefüllt werden. Vollentsalztes Wasser mit dieser Leitfähigkeit kann sowohl von sogenannten Mischbettpatronen als auch von Osmoseanlagen zur Verfügung gestellt werden.

Nach der Befüllung mit vollentsalzten Wasser stellt sich nach mehrmonatigem Heizbetrieb im Heizwasser eine salzarme Fahrweise im Sinne der VDI 2035 ein. Mit der salzarmen Fahrweise hat das Heizwasser einen idealen Zustand erreicht. Das Heizwasser ist frei von Härtebildnern, alle Korrosionstreiber sind entfernt und die Leitfähigkeit ist auf einem sehr niedrigen Niveau.

Zusammenfassung

Für die SUPRAECO A Wärmepumpen SAS 4 ... 13-2 geben wir folgende Empfehlungen:

- Bei $< 16,8 \text{ }^{\circ}\text{dH}$ und Füll- und Ergänzungswasser-Gesamtmenge $<$ dreifachem Anlagenvolumen und $< 20 \text{ l/kW}$ Anlagenvolumen → keine Wasseraufbereitung erforderlich
- Wenn vorgenannte Randbedingungen überschritten werden → Wasseraufbereitung erforderlich
Empfehlung: Vollentsalztes Füll- und Ergänzungswasser einsetzen. Mit Füllen der Anlage mit vollentsalztem Wasser kann eine salzarme Fahrweise erreicht werden und Korrosionstreiber werden minimiert.

Alternative:

Enthärten des Füllwassers, wenn einer der Richtwerte, wie in VDI 2035 beschrieben, überschritten wird. Bei bivalenten Anlagen sind die werkstoffspezifischen Anforderungen des bivalenten Wärmeerzeugers/Anlage zu beachten.

Frostschutzmittel



Der Einsatz von Frostschutzmittel wird nicht empfohlen und ist nicht freigegeben!
Ein Frostschutzmittel Einsatz reduziert die System-Effizienz um 10 % ... 15 %.
Wenn dennoch Frostschutzmittel eingesetzt wird, trägt der ausführende Heizungsfachbetrieb die Verantwortung für diese Maßnahme und daraus resultierende Folgen.

5.10 Kältemittel und Veränderungen bei Dichtheitsprüfungen

Entsprechend Verordnung (EU) Nr. 517/2014 des europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 über fluorierte Treibhausgase und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 842/ 2006 gelten geänderte Bedingungen für Dichtheitsprüfungen.

5.11 Ermittlung des Bedarfs bei der Warmwasserbereitung

Alle SUPRAECO A Luft-Wasser-Wärmepumpen sind für die Warmwasserbereitung geeignet. Die Auswahl des Warmwasserspeichers sollte auch in Abhängigkeit der Leistung der Wärmepumpe erfolgen, um die Leistung der Wärmepumpe übertragen zu können.

5.11.1 Definition Klein- und Großanlagen

Die Auslegung der Warmwasserbereitung in Wohngebäuden erfolgt nach DIN 4708.

Der DVGW definiert in seinem Arbeitsblatt W551 Anlagentypen:

- Kleinanlagen sind alle Anlagen in Ein- oder Zweifamilienhäusern unabhängig vom Inhalt des Trinkwassererwärmers und dem Inhalt der Rohrleitung.
- Gebäude, in denen ein Speicher mit < 400 Liter steht und einem Inhalt < 3 Liter in jeder Rohrleitung zwischen Abgang Trinkwassererwärmer und der Entnahmestelle. Dabei wird die Zirkulationsleitung nicht berücksichtigt
- Großanlagen sind Wassererwärmungsanlagen mit Speicherinhalten > 400 Liter und Rohrleitungsinhalten größer 3 Liter z. B. in Hotels, Altenwohnheimen, Campingplätzen oder Krankenhäusern.

5.11.2 Anforderung an Trinkwassererwärmer

Dezentrale Durchfluss-Trinkwassererwärmer

Dezentrale Durchfluss-Trinkwassererwärmer können ohne weitere Maßnahmen verwendet werden, wenn das dem Durchfluss-Trinkwassererwärmer nachgeschaltete Leistungsvolumen 3 Liter nicht übersteigt.

Speicher-Trinkwassererwärmer, zentrale Durchfluss-Trinkwassererwärmer, kombinierte Systeme und Speicherladesysteme

Am Warmwasseraustritt des Trinkwassererwärmers muss bei bestimmungsgemäßem Betrieb eine Temperatur von > 60 °C eingehalten werden können. Das betrifft auch zentrale Durchfluss-Trinkwassererwärmer mit einem Volumen > 3 Liter.

Vorwärmstufen/Vorwärmsspeicher

Warmwasserbereitungsanlagen müssen so konzipiert sein, dass der gesamte Wasserinhalt der Vorwärmstufe einmal am Tag auf > 60 °C erwärmt werden kann.

5.11.3 Zirkulationsleitungen

In Kleinanlagen mit Rohrleitungsinhalten < 3 Liter zwischen Abgang Trinkwassererwärmer und Entnahmestelle sowie in Großanlagen sind Zirkulationssysteme einzubauen. Zirkulationsleitungen und -pumpen sind so zu bemessen, dass im zirkulierenden Warmwassersystem die Warmwassertemperatur um nicht mehr als 5 K gegenüber der Speicheraustrittstemperatur unterschritten wird. Stockwerks- und/oder Einzelleitungen mit einem Wasservolumen < 3 Liter können ohne Zirkulationsleitung gebaut werden.

6 Warmwasserbereitung

In deutschen Haushalten werden durchschnittlich 140 Liter Wasser pro Person und Tag verbraucht. Der Großteil des Wassers wird für Baden oder Duschen und für die Toilettenspülung genutzt. Ca. die Hälfte des im Haushalt verbrauchten Wassers wird vor der Nutzung erwärmt.

	Wassermenge je Nutzung [l]	Mit Wasser-temperatur [°C]
Spüle	10 ... 20	50
Badewanne	120 ... 150	40
Dusche	30 ... 50	40
Waschtisch	10 ... 15	40
Handwaschbecken	1 ... 5	40

Tab. 40

Der Warmwasserverbrauch ist stark von den individuellen Gebrauchsgewohnheiten abhängig und ist nicht kontinuierlich. So wird der größte Teil des Wassers für die Körperpflege in der Regel am frühen Morgen verbraucht. Tabellen aus Erfahrungswerten geben Anhaltspunkte für die Auslegung.

Das Wasser für die Körperpflege, Putzen und Geschirrspülen wird warm aus der Leitung gezapft. Der größte Anteil davon wird mit einer Temperatur von ca. 40 °C benötigt. Nur bei einem geringen Anteil ist die höhere Temperatur von 50 °C erforderlich.

Bedarfsklasse	Warmwasserbedarf 45 °C [l/(d × Pers.)]	Spez. Nutzwärme [Wh/(d × Pers.)]
Niedriger Bedarf	15 ... 30	600 ... 1200
Mittlerer Bedarf	30 ... 60	1200 ... 2400
Hoher Bedarf	60 ... 120	2400 ... 4800

Tab. 41

In kleineren Anlagen (Ein- und Zweifamilienhäuser) sollte nach Möglichkeit die zentrale Warmwasserbereitung auf eine Temperatur von 50 °C begrenzt werden. Wird an der Küchenspüle eine höhere Temperatur gewünscht (z. B. 50 °C ... 60 °C), kann dies durch einen eigenen Wassererwärmer erhitzt werden. Dies kann ein Kleinspeicher sein. Ein geschlossener Kleinspeicher kann das durch die Wärmepumpenanlage erwärmte Wasser weiter erhitzen, ein offener Kleinspeicher muss mit kaltem Wasser gespeist werden. Durch ein solches Anlagenkonzept kann die Wärmepumpe effektiv betrieben werden, Wärmeverluste und Verkalkung werden reduziert. Bei größeren Anlagen (Mehrfamilienhäuser, Hotels, Altenheime oder auch Sportstätten) muss am Warmwasseraustritt eine Mindesttemperatur von 60 °C eingehalten werden.

Thermische Desinfektion (Legionellenschaltung)

Mit der Wärmepumpenregelung kann eine thermische Desinfektion programmiert werden. Die thermische Desinfektion ist für jeden Wochentag einzeln oder im Dauerbetrieb möglich. Die Temperatur für die thermische Desinfektion ist variabel bis max. 70 °C einstellbar. Um diese Temperaturen zu erreichen, ist jedoch ein Elektro-Heizeinsatz erforderlich.

Wird eine thermische Desinfektion durchgeführt, so ist der Betrieb mit Warmwassertemperaturen > 60 °C unbedingt zu überwachen. Die Aktivierung der thermischen Desinfektion ist jedoch nur sinnvoll, wenn anschließend alle Rohrleitungen und Zapfstellen durchströmt werden. Während der Aufheizphase ist darauf zu achten, dass alle Zapfstellen geschlossen bleiben, da sonst unnötig hohe Aufheizzeiten und damit verbunden, hohe Betriebskosten entstehen.

Zu beachten ist, dass bei der zentralen Warmwasserbereitung durch die Verteilung des warmen Wassers Wärmeverluste auftreten. Diese sind besonders hoch bei Zirkulationsleitungen. Warmwasserleitungen müssen auf jeden Fall gut isoliert werden. Zirkulationsleitungen sollten möglichst vermieden werden. Wenn Zirkulationsanlagen installiert werden, so ist folgendes zu beachten: Nach der Energieeinsparverordnung (EnEV) sind Zirkulationsanlagen mit selbsttätig wirkenden Einrichtungen zur Abschaltung der Zirkulationspumpe auszustatten (max. 8 h in 24 h gemäß DVGW-Arbeitsblatt W551) und nach den anerkannten Regeln der Technik gegen Wärmeverlust zu dämmen.

Warmwasserbereitung mit Heizungswärmepumpe

Warmwasserspeicher dienen der Erwärmung von Wasser für den sanitären Bereich. Die Beheizung erfolgt indirekt über einen eingebauten Wärmetauscher.

Die Größe des Warmwasserspeichers ist abhängig von:

- Dem benötigten Warmwasserbedarf
- Der Wärmeleistung der Wärmepumpe

Die Einbindung des Warmwasserspeichers sollte parallel zur Heizung erfolgen, da in der Regel Warmwassererwärmung und Heizung unterschiedliche Temperaturen erfordern, ist im Wärmepumpenregler eine Warmwasser-Vorrangschaltung hinterlegt. Die Heizung wird während einer Warmwasserbereitung abgeschaltet.

Da die Wärmepumpe SAS 4 ... 13-2 auch während der Warmwasserbereitung moduliert, können unterschiedliche Warmwasserspeicher eingesetzt werden.

Bitte beachten Sie dazu die Tabelle 41 zur Auslegung von Speichern.

Die Warmwasserspeicher haben eine zylindrische Form. Sie sind mit einer PU-Hartschaumschicht, die direkt auf den Speicher aufgeschäumt ist, isoliert. Diese Schicht wird mit einer PVC-Folie kaschiert. Alle Anschlüsse sind auf einer Seite aus dem Speicher herausgeführt. Der Wärmetauscher besteht aus einer eingeschweißten, wendelförmig gebogenen Rohrwendel. Falls erforderlich, ist als Zubehör zum Warmwasserspeicher ein elektrischer Heizeinsatz erhältlich.

Einbau und Installation

Der Speicher darf nur in einem frostgeschützten Raum aufgestellt werden. Die Aufstellung und Inbetriebnahme muss durch eine zugelassene Installationsfirma erfolgen. Die Montage beschränkt sich auf den wasserseitigen Anschluss und den elektrischen Anschluss des Temperaturfühlers. Der Wasseranschluss muss nach DIN 1988 und DIN 4573-1 ausgeführt werden. Alle Anschlussleitungen sollten über Verschraubungen angeschlossen werden. Sie müssen einschließlich der Armaturen gegen Wärmeverluste geschützt werden. Nicht oder schlecht gedämmte Anschlussleitungen führen zu Energieverlusten, die um ein Vielfaches höher sind als der Energieverlust des Speichers.

Im Heizwasseranschluss ist auf jeden Fall ein Rückschlagventil vorzusehen, um ein unkontrolliertes Aufheizen oder Abkühlen des Speichers zu vermeiden.

Die Anlage muss mit einem bauteilgeprüften, zum Speicher hin nicht absperrbaren Sicherheitsventil ausgerüstet sein. Es dürfen zwischen Speicher und Sicherheitsventil keine Verengungen, wie z. B. Schmutzfänger, eingebaut werden.

Um den Druck im Speicher nicht unzulässig ansteigen zu lassen, muss beim Aufheizen des Speichers aus dem Sicherheitsventil Wasser austreten. Der Ablauf des Sicherheitsventils muss frei und ohne Verengung über einem Ablauf münden. Das Sicherheitsventil ist an einer gut zugänglichen und beobachtbaren Stelle anzubringen. Am Ventil oder in seiner unmittelbaren Nähe ist ein Schild mit der Aufschrift „Während des Beheizens kann Wasser aus der Abblaseleitung austreten! Nicht verschließen!“ anzubringen.

Die Abblaseleitung, vom Sicherheitsventil zum Ablauf, muss mindestens in der Größe des Sicherheitsventil-Austrittsquer schnitts ausgeführt sein. Werden aus zwingenden Gründen mehr als 2 Bögen oder eine Länge von mehr als 2 Meter erforderlich, so muss die gesamte Ablaufleitung eine Nennweite größer ausgeführt werden. Mehr als 3 Bögen oder eine Länge über 4 Meter ist unzulässig. Die Ablaufleitung hinter dem Auffangtrichter muss mindestens den doppelten Querschnitt des Ventileintritts aufweisen. Das Sicherheitsventil darf einen Ansprechdruck von 10 bar nicht überschreitet.

Um Wasserverlust über das Sicherheitsventil zu vermeiden, kann ein für Trinkwasser geeignetes Ausdehnungsgefäß eingebaut werden. Das Ausdehnungsgefäß muss in der Kaltwasserleitung zwischen Speicher und Sicherheitsbaugruppe eingebaut werden. Dabei muss das Ausdehnungsgefäß bei jeder Wasserzapfung mit Trinkwasser durchströmt werden.

Um einen Rückfluss des erwärmten Wassers in die Kaltwasserleitung zu verhindern, muss ein Rückschlagventil (Rückflussverhinderer) eingebaut werden. Wenn der Ruhedruck des Wassernetzes 80 % des Ansprechdruckes des Sicherheitsventils überschreiten kann, ist in der Anschlussleitung ein Druckminderer erforderlich. Für Wartungszwecke sind in den Wasser- und Heizwasserrohren Absperrventile und an der Kaltwasseranschlussleitung eine Entleerungsmöglichkeit erforderlich.

6.1 Warmwasserspeicher für Wärmepumpen HR 200 und HR 300

6.1.1 Beschreibung und Lieferumfang

Die Warmwasserspeicher HR ... sind in den Größen 200 und 300 Liter erhältlich. Sie bieten die ideale Lösung für individuelle Anforderungen an den täglichen Warmwasserbedarf in Verbindung mit den Junkers Wärmepumpen.



Die Speicher HR 200 und HR 300 ausschließlich zur Erwärmung von Trinkwasser einsetzen.



6 720 801 984-30.1i

Bild 90 HR 200/300

Wärmepumpe SUPRAECO A	Warmwasserspeicher	
	HR 200	HR 300
SAS 4-2 ASE/ASB	+	-
SAS 6-2 ASE/ASB	+	+
SAS 8-2 ASE/ASB	-	+
SAS 11-2 ASE/ASB	-	+
SAS 13-2 ASE/ASB	-	+

Tab. 42 Kombinationsmöglichkeiten
Warmwasserspeicher und Wärmepumpe
SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2

+

Kombinierbar

-

Nicht kombinierbar

Ausstattung

- Emaillierter Stahlbehälter
- Schutzanode gegen Korrosion
- Farbe weiß
- Wärmedämmung aus 50 mm PU-Hartschaum
- Glattrohr-Wärmetauscher mit besonders großen Heizflächen
- Magnesium-Schutzanode
- Thermometer

Vorteile

- Abgestimmt auf Junkers Split-Wärmepumpen
- 2 verschiedene Größen
- Höhenverstellbare Stellfüße
- Sehr effiziente Isolierung

Technische Daten → Tabelle 44, Seite 109.

6.1.2 Bau- und Anschlussmaße

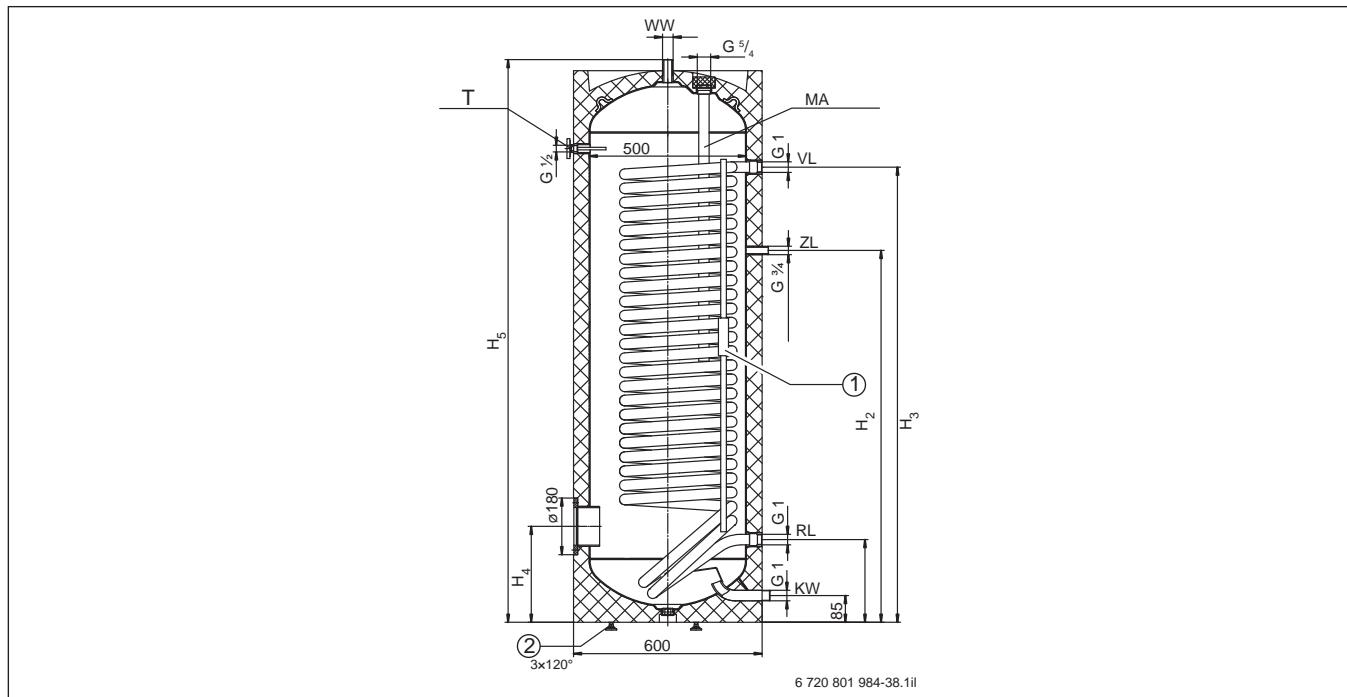


Bild 91 Bau- und Anschlussmaße der Warmwasserspeicher HR 200/300 (Maße in mm)

- 1 Fühlerkanal
- 2 Stellfuß
- KW Kaltwasser
- MA Magnesium-Anode
- RL Speicherrücklauf
- T Thermometer für Temperaturanzeige
- VL Speichervorlauf
- WW Warmwasser
- ZL Zirkulationsanschluss

Funktionsbeschreibung

Während des Zapfvorgangs fällt die Speichertemperatur im oberen Bereich um ca. 8 °C bis 10 °C ab, bevor die Wärmepumpe den Speicher wieder nachheizt. Bei häufigen aufeinanderfolgenden Kurzzapfungen kann es zum Überschwingen der eingestellten Speichertemperatur und Heißschichtung im oberen Behälterbereich kommen. Dieses Verhalten ist systembedingt. Das eingebaute Thermometer zeigt die im oberen Behälterbereich vorherrschende Temperatur an. Durch die natürliche Temperaturschichtung innerhalb des Behälters ist die eingestellte Speichertemperatur nur als Mittelwert zu verstehen. Die Temperaturanzeige und die Schaltpunkte der Speichertemperaturregelung sind daher nicht identisch.



Anodentausch:

- ▶ Den Abstand ≥ 400 mm zur Decke einhalten.
- ▶ Beim Tausch wahlweise eine Stabanode oder eine Kettenanode isoliert einbauen.

	Einheit	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	H ₅
HR 200	mm	263	803	998	305	1340
HR 300	mm	263	983	1313	305	1797

Tab. 43 Abmessungen HR 200/300

Wandabstandsmaße

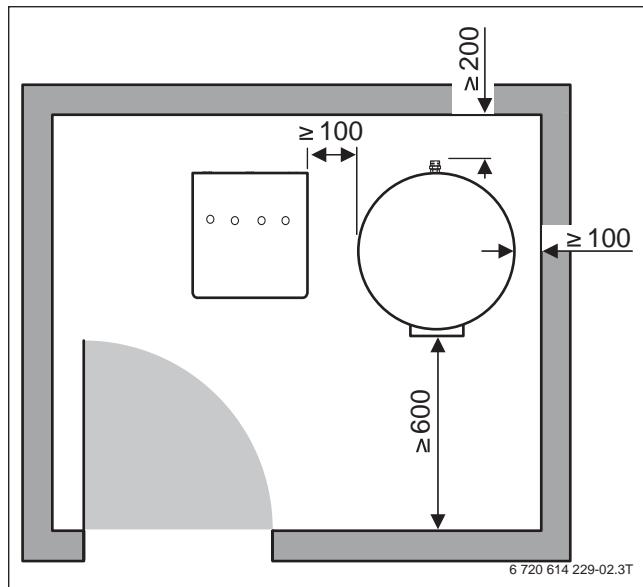


Bild 92 Empfohlene Mindest-Wandabstandsmaße
(Maße in mm)

6.1.3 Technische Daten HR 200 und HR 300

Speichertyp	Einheit	HR 200	HR 300
Wärmetauscher (Heizschlange)			
Heizwasserinhalt	l	11,8	17,0
Heizfläche	m ²	1,8	2,6
Maximaler Betriebsdruck Heizschlange	bar	10	10
Speicherinhalt			
Nutzinhalt	l	200	300
Maximaler Betriebsdruck Wasser	bar	10	10
Kalt- und Warmwasseranschluss	Zoll	G 1	G 1
Vorlauf/Rücklauf	Zoll	G 1	G 1
Zirkulation	Zoll	¾ "	¾ "
Weitere Angaben			
Max. Betriebstemperatur	°C	95	95
Bereitschafts-Energieverbrauch (24 h) nach DIN 4753 Teil 8	kWh/d	1,8	2,2
N _L -Zahl nach DIN 4708	–	5,5	10
N _L -Zahl mit ODU	–	1,8	2,3
Kippmaß	mm	1440	1870
Gewicht	kg	108	140

Tab. 44 Technische Daten Warmwasserspeicher HR 200/300

6.1.4 Produktdaten zum Energieverbrauch HR 200 und HR 300

Speichertyp	Einheit	HR 200	HR 300
EU-Richtlinien für Energieeffizienz			
Energieeffizienzklasse	–	C	C
Warmhalteverlust	W	69,6	91,3
Speichervolumen	l	190	290

Tab. 45 Produktdaten zum Energieverbrauch Warmwasserspeicher HR 200/300

6.1.5 Druckverlustdiagramme

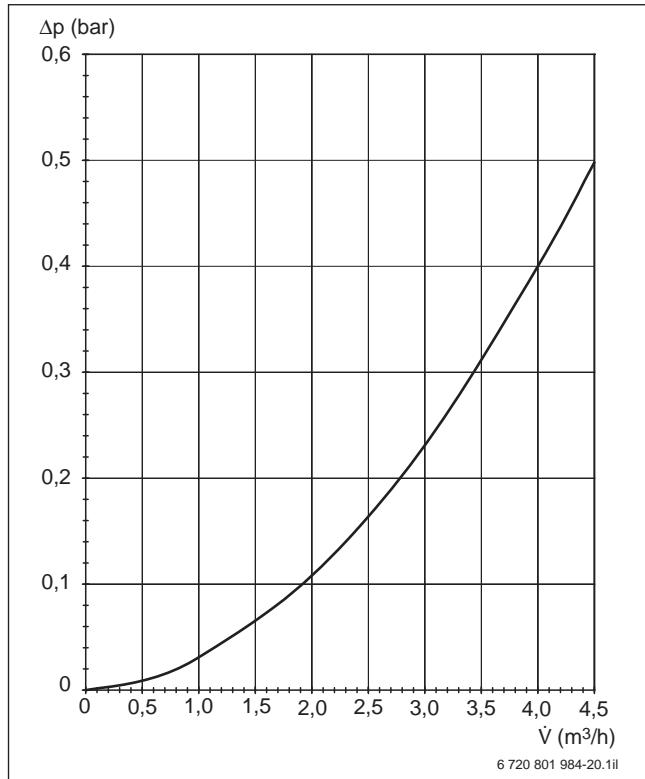


Bild 93 Druckverlust HR 200

Δp Druckverlust
 \dot{V} Volumenstrom

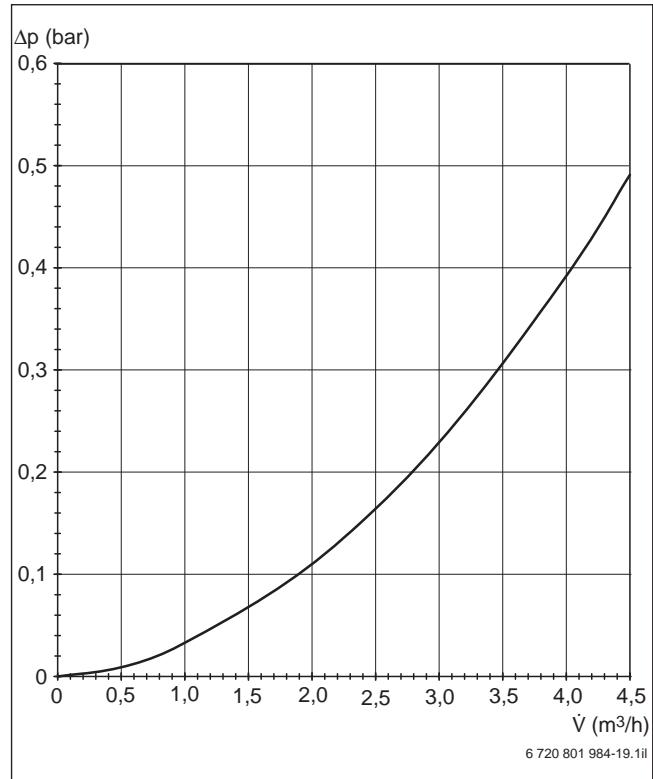


Bild 94 Druckverlust HR 300

Δp Druckverlust
 \dot{V} Volumenstrom

6.2 Warmwasserspeicher SW 290-1, SW 370-1, SW 400-1 und SW 450-1

6.2.1 Beschreibung und Lieferumfang

Die hochwertigen Warmwasserspeicher SW ...-1 sind in den Größen 290, 370, 400 und 450 Liter erhältlich. Sie bieten die ideale Lösung für individuelle Anforderungen an den täglichen Warmwasserbedarf in Verbindung mit den Junkers Wärmepumpen.

i Die Speicher SW 290-1, SW 370-1, SW 400-1 und SW 450-1 ausschließlich zur Erwärmung von Trinkwasser einsetzen.



Bild 95

Wärmepumpe SUPRAECO A	Warmwasserspeicher			
	SW 290-1	SW 370-1	SW 400-1	SW 450-1
SAS 4-2	–	–	–	–
ASE/ASB				
SAS 6-2	+	–	–	–
ASE/ASB				
SAS 8-2	+	+	–	–
ASE/ASB				
SAS 11-2	+	+	+	+
ASE/ASB				
SAS 13-2	+	+	+	+
ASE/ASB				

Tab. 46 Kombinationsmöglichkeiten
Warmwasserspeicher und Wärmepumpe
SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2

- + Kombinierbar
- Nicht kombinierbar

Ausstattung

- Emaillierter Stahlbehälter
- Schutzanode gegen Korrosion
- Weiße Folienverkleidung
- Glattrohr-Wärmetauscher als Doppelwendel, ausgelegt für Vorlauftemperatur $T_V = 55^\circ\text{C}$
- Separater Speichertemperaturfühler ($12 \text{ k}\Omega$) ist der Inneneinheit beigefügt.
- Thermometer
- Abnehmbarer Speicherflansch

Vorteile

- Abgestimmt auf Junkers Wärmepumpen
- 4 verschiedene Größen
- Sehr effiziente Isolierung

Technische Daten → Tabelle 48, Seite 113.

Funktionsbeschreibung

Während des Zapfvorgangs fällt die Speichertemperatur im oberen Bereich um ca. $8^\circ\text{C} \dots 10^\circ\text{C}$ ab, bevor die Wärmepumpe den Speicher wieder nachheizt.

Bei häufigen aufeinanderfolgenden Kurzzapfungen kann es zum Überschwingen der eingestellten Speichertemperatur und Temperaturschichtung im oberen Behälterbereich kommen. Dieses Verhalten ist systembedingt und nicht zu ändern.

Das eingebaute Thermometer zeigt die im oberen Behälterbereich vorherrschende Temperatur an. Durch die natürliche Temperaturschichtung innerhalb des Behälters ist die eingestellte Speichertemperatur nur als Mittelwert zu verstehen. Temperaturanzeige und die Schaltpunkte der Speichertemperaturregelung sind daher nicht identisch.

6.2.2 Bau- und Anschlussmaße

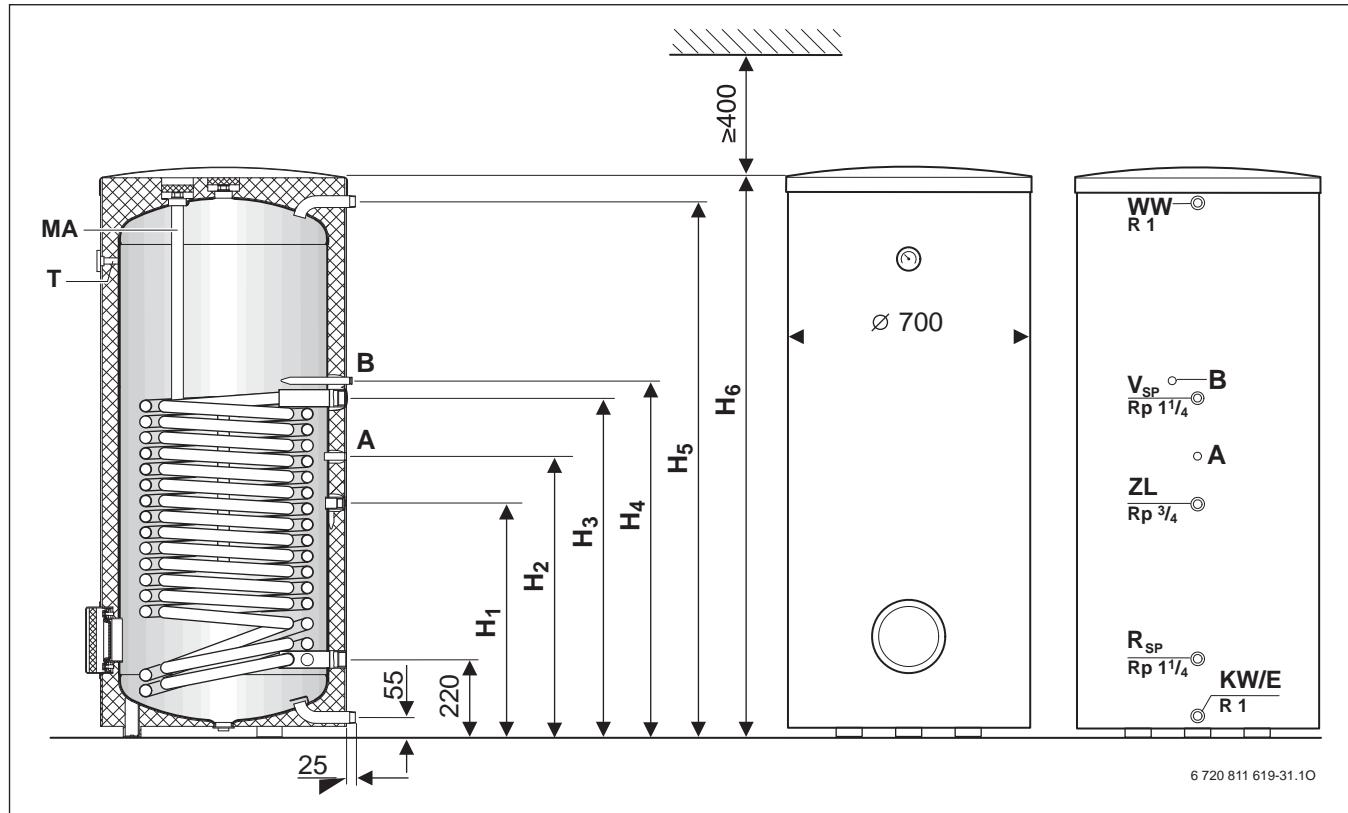


Bild 96 Bau- und Anschlussmaße der Warmwasserspeicher SW 290-1 ... SW 450-1 (Maße in mm)

E	Entleerung
KW	Kaltwassereintritt (R 1)
MA	Magnesiumanode
R _{SP}	Speicherrücklauf (Rp 1 1/4)
T	Tauchhülse mit Thermometer für Temperaturanzeige
V _{SP}	Speichervorlauf (Rp 1 1/4)
WW	Warmwasseraustritt (R 1)
ZL	Zirkulationsanschluss (Rp 3/4)
A	Tauchhülse für Speichertemperaturfühler (Auslieferungszustand: Speichertemperaturfühler in Tauchhülse A)
B	Tauchhülse für Speichertemperaturfühler Sonderanwendungen)

**Anodentausch:**

- Den Abstand ≥ 400 mm zur Decke einhalten.
- Beim Tausch wahlweise eine Stabanode oder eine Kettenanode isoliert einbauen.

	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	H ₅	H ₆
SW 290-1	544	644	784	829	1226	1294
SW 370-1	665	791	964	1009	1523	1591
SW 400-1	1081	1241	1415	1459	1811	1921
SW 450-1	855	945	1189	1234	1853	1921

Tab. 47

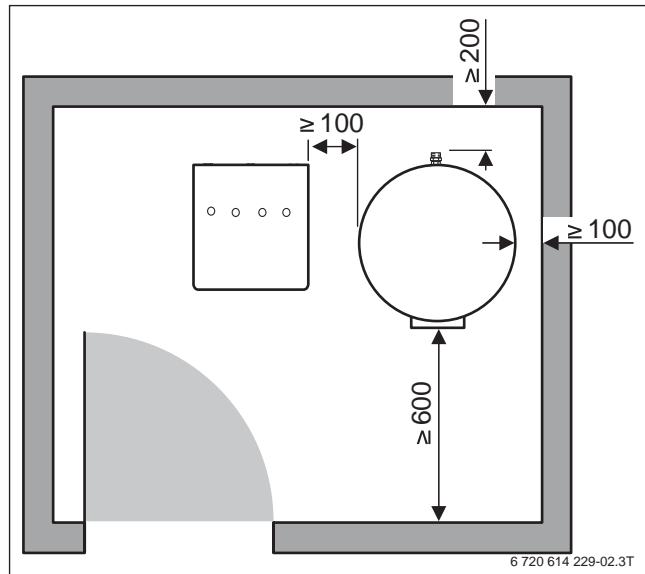
Wandabstandsmaße

Bild 97 Empfohlene Mindest-Wandabstandsmaße (Maße in mm)

Beim Tausch der Schutzanode muss ein Abstand von ≥ 400 mm zur Decke sichergestellt werden. Es ist eine Kettenanode mit metallischer Verbindung zum Speicher zu verwenden.

6.2.3 Technische Daten

Speichertyp	Einheit	SW 290-1	SW 370-1	SW 400-1	SW 450-1
Wärmetauscher (Heizschlange)					
Anzahl der Windungen	–	2 × 12	2 × 16	2 × 26	2 × 21
Heizwasserinhalt	l	22	29,0	47,5	38,5
Heizfläche	m ²	3,2	4,2	7,0	5,6
Maximale Heizwassertemperatur	°C	110	110	110	110
Maximaler Betriebsdruck Heizschlange	bar	10	10	10	10
Maximale Beheizungsleistung bei T _V = 55 °C und T _{Sp} = 45 °C	kW	11,0	14,0	23,0	23,0
Maximale Dauerleistung bei T _V = 60 °C und T _{Sp} = 45 °C (maximale Speicherladeleistung)	l/h	216	320	514	514
Berücksichtigte Heizwassermenge	l/h	1000	1500	2500	2000
Maximale Leistungskennzahl N _L ¹⁾ nach DIN 4708 bei T _V = 60 °C (maximale Speicherladeleistung)	–	2,3	3,0	3,7	3,7
Minimale Aufheizzeit von T _K = 10 °C auf T _{Sp} = 57 °C mit T _V = 60 °C bei:					
- 22 kW Speicherladeleistung	min	–	–	73	78
- 11 kW Speicherladeleistung	min	116	128	–	–
Speicherinhalt					
Nutzinhalt	l	277	352	399	433
Nutzbare Warmwassermenge ²⁾ T _{Sp} = 57 °C und - T _Z = 45 °C	l	296	360	418	454
- T _Z = 40 °C	l	375	470	530	578
Maximaler Volumenstrom	l/min	15	18	20	20
Maximaler Betriebsdruck Wasser	bar	10	10	10	10
Sicherheitsventil (Zubehör)	DN	20	20	20	20
Weitere Angaben					
Bereitschafts-Energieverbrauch (24 h) nach DIN 4753 Teil 8 ²⁾	kWh/d	2,1	2,6	3,0	3,0
Leergewicht (ohne Verpackung)	kg	137	145	200	180
Artikelnummer	–	7 719 003 059	7 719 003 060	7 747 029 401	7 719 003 061

Tab. 48 Technische Daten SW 290-1 ... SW 450-1

1) Die Leistungskennzahl N_L entspricht der Anzahl der voll zu versorgenden Wohnungen mit 3,5 Personen, einer Normalbadewanne und zwei weiteren Zapfstellen. N_L wurde nach DIN 4708 bei T_{Sp} = 57 °C, T_Z = 45 °C, T_K = 10 °C und bei maximaler Beheizungsleistung ermittelt. Bei Verringerung der Speicherladeleistung und kleinerer Heizwassermenge wird N_L entsprechend kleiner.

2) Verteilungsverluste außerhalb des Speichers sind nicht berücksichtigt.

T_K Kaltwasser-Eintrittstemperatur

T_{Sp} Speichertemperatur

T_V Vorlauftemperatur

T_Z Warmwasser-Auslauftemperatur

6.2.4 Produktdaten zum Energieverbrauch SW 290-1, SW 370-1, SW 400-1 und SW 450-1

Warmwasserspeicher	Einheit	SW 290-1	SW 370-1	SW 400-1	SW 450-1
EU-Richtlinien für Energieeffizienz					
Energieeffizienzklasse	–	C	D	D	D
Warmhalteverlust	W	88	108	123,3	125
Speichervolumen	l	290	370	412,6	450

Tab. 49 Produktdaten zum Energieverbrauch SW 290-1 ... SW 450-1

6.2.5 Leistungsdiagramm

Warmwasser-Dauerleistung

Die angegebenen Dauerleistungen beziehen sich auf:

- Eine Vorlauftemperatur von 60 °C
- Eine Warmwassertemperatur von 45 °C
- Eine Kaltwasser-Eintrittstemperatur von 10 °C
- Maximale Ladeleistung (Wärmeerzeugerleistung mindestens so groß wie Heizleistung des Speichers).

Eine Verringerung der angegebenen Heizwassermenge bzw. der Speicherladeleistung oder Vorlauftemperatur hat eine Verringerung der Dauerleistung sowie der Leistungskennzahl (N_L) zur Folge.

Druckverlust der Heizschlange in bar

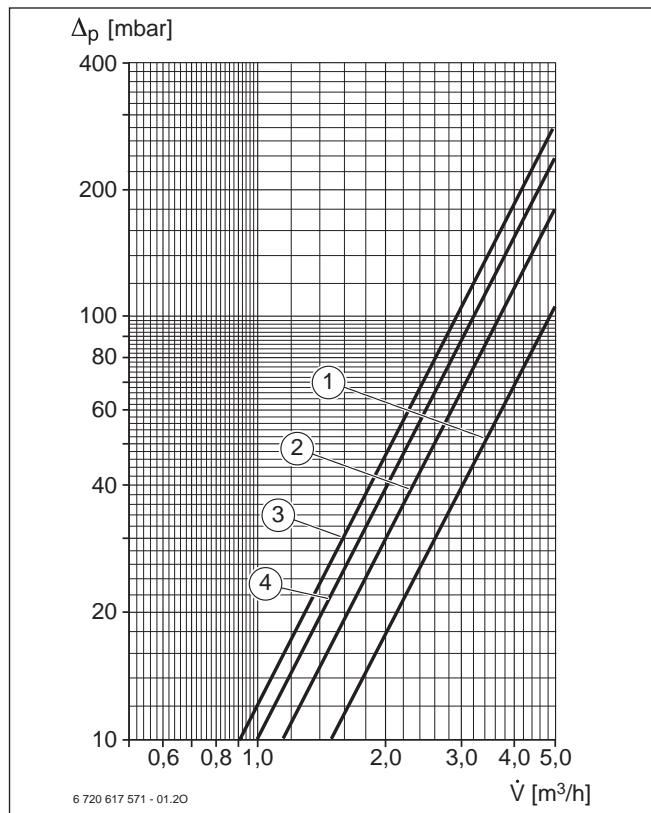


Bild 98 Druckverlust

- Δp Druckverlust
 \dot{V} Heizwasserdurchfluss
 1 SW 290-1
 2 SW 370-1
 3 SW 400-1
 4 SW 450-1

6.3 Bivalente Speicher SWE 400-5 solar und SWE 500-5 solar

6.3.1 Beschreibung und Lieferumfang

Die hochwertigen Solarspeicher SWE ... -5 solar für Wärmepumpen sind in den Größen 400 und 500 Liter erhältlich. Sie bieten die ideale Lösung für eine einfache Einbindung thermischer Solaranlagen oder eines Kaminofens in die Warmwasserbereitung.



Bild 99

Ausstattung

- Emaillierter Stahlbehälter
- Schutzanode gegen Korrosion
- Weiße Folienverkleidung
- Wärmedämmung aus Vlies
- Oberer Glattrohr-Wärmetauscher
- Unterer Glattrohr-Wärmetauscher
- Speichertemperaturfühler in Tauchhülsen mit Anschlussleitung zum Anschluss an Junkers Wärmepumpen
- Abnehmbarer Speicherflansch



Optional kann ein elektrischer Zuheizer ESH 6 oder ESH 9 mit einer Wärmeleistung von 6 kW bzw. 9 kW in den Solarspeicher eingebaut werden.

Vorteile

- Abgestimmt auf Junkers Wärmepumpen
- 2 verschiedene Größen
- Sehr effiziente Isolierung

Technische Daten → Tabelle 52, Seite 117.

Funktionsbeschreibung

Während des Zapfvorgangs fällt die Speichertemperatur im oberen Bereich um ca. 8 °C ... 10 °C ab, bevor die Wärmepumpe den Speicher wieder nachheizt.

Bei häufigen aufeinanderfolgenden Kurzzapfungen kann es zum Überschwingen der eingestellten Speichertemperatur und Temperaturschichtung im oberen Behälterbereich kommen. Dieses Verhalten ist systembedingt und nicht zu ändern.

Wärmepumpe SUPRAECO A	Warmwasserspeicher	
	SWE 400-5 solar	SWE 500-5 solar
SAS 4-2 ASE/ASB	+	-
SAS 6-2 ASE/ASB	+	-
SAS 8-2 ASE/ASB	+	-
SAS 11-2 ASE/ASB	+	+
SAS 13-2 ASE/ASB	+	+

Tab. 50 Kombinationsmöglichkeiten
Warmwasserspeicher und Wärmepumpe
SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2

- + Kombinierbar
- Nicht kombinierbar

6.3.2 Anschlussmaße und Abmessungen

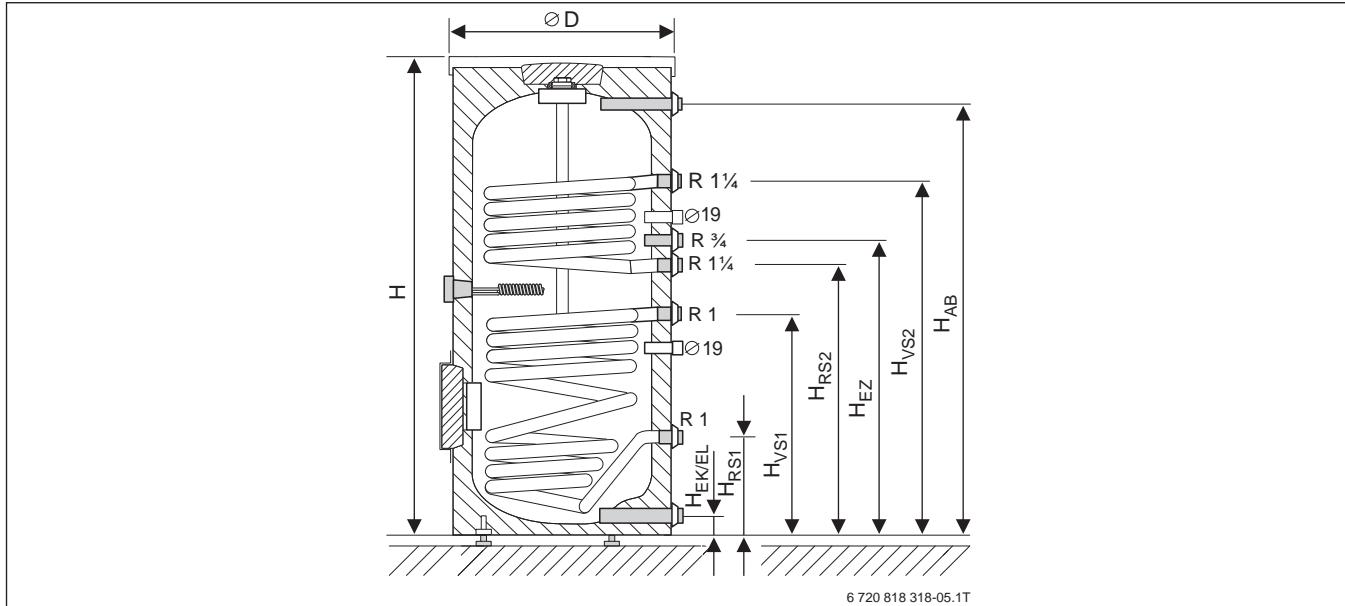


Bild 100 Anschlussmaße und Abmessungen der Solarspeicher SWE 400-5/SWE 500-5 solar (Maße in mm)

Speichertyp	Einheit	SWE 400-5 solar C	SWE 400-5 solar B	SWE 500-5 solar C	SWE 500-5 solar B
Abmessungen					
Durchmesser Ø D	mm	780	850	780	850
Höhe H	mm	1624	1624	1920	1920
Kaltwassereintritt/Entleerung H_EK/EL	mm	131	131	131	131
Vorlauf Speicher solarseitig H_VS1	mm	731	731	731	731
Rücklauf Speicher solarseitig H_RS1	mm	274	274	274	274
Rücklauf Speicher H_RS2	mm	818	818	818	818
Vorlauf Speicher H_VS2	mm	1571	1571	1571	1571
Zirkulationseintritt H_EZ	mm	1128	1128	1128	1128
Warmwasseraustritt H_AB	mm	1731	1731	1731	1731
Abstand Füße A1/A2	mm	450/520	450/520	450/520	450/520

Tab. 51 Abmessungen SWE 400-5 solar und SWE 500-5 solar



Anodentausch:

- Beim Tausch wahlweise eine Stabanode oder eine Kettenanode isoliert einbauen.

Wandabstandsmaße

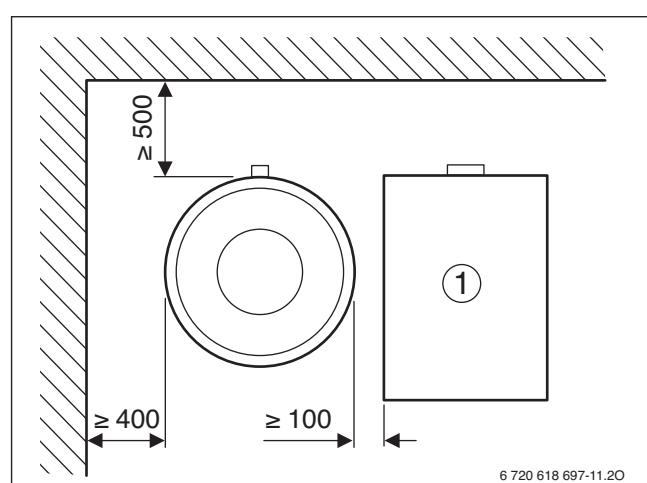


Bild 101 Empfohlene Mindest-Wandabstandsmaße (Maße in mm)

6.3.3 Technische Daten

Speichertyp	Einheit	SWE 400-5 solar C	SWE 400-5 solar B	SWE 500-5 solar C	SWE 500-5 solar B
Wärmetauscher (Heizschlange)					
Inhalt Wärmetauscher Wärmepumpe (oben)	l	18	18	27	27
Heizfläche Wärmetauscher Wärmepumpe (oben)	m ²	3,3	3,3	5,1	5,1
Inhalt Wärmetauscher Solaranlage (unten)	l	9,5	9,5	13,2	13,2
Heizfläche Wärmetauscher Solaranlage (unten)	m ²	1,3	1,3	1,8	1,8
Maximale Heizwassertemperatur	°C	160	160	160	160
Maximaler Betriebsdruck Heizschlangen	bar	16	16	16	16
Maximale Leistungskennzahl N _L ¹⁾ nach DIN 4708 bei T _V = 60 °C (maximale Speicherladeleistung)	–	2,8		3,4	
Speicherinhalt					
Nutzinhalt	l	378	378	489	489
Bereitschaftsteil	l	180	180	254	254
Maximaler Betriebsdruck Wasser	bar	10	10	10	10
Weitere Angaben					
Bereitschafts-Energieverbrauch (24 h) nach DIN 4753 Teil 8 ²⁾	kWh/d	2,5	1,78	2,64	1,92
Leergewicht (ohne Verpackung)	kg	190	197,5	268	237,5

Tab. 52 Technische Daten SWE 400-5 solar und SWE 500-5 solar

- 1) Die Leistungskennzahl N_L entspricht der Anzahl der voll zu versorgenden Wohnungen mit 3,5 Personen, einer Normalbadewanne und zwei weiteren Zapfstellen. N_L wurde nach DIN 4708 bei T_{Sp} = 57 °C, T_Z = 45 °C, T_K = 10 °C und bei maximaler Beheizungsleistung ermittelt. Bei Verringerung der Speicherladeleistung und kleinerer Heizwassermenge wird N_L entsprechend kleiner.
- 2) Verteilungsverluste außerhalb des Speichers sind nicht berücksichtigt

T_K Kaltwasser-EintrittstemperaturT_{Sp} SpeichertemperaturT_V VorlauftemperaturT_Z Warmwasser-Auslauftemperatur

6.3.4 Produktdaten zum Energieverbrauch SWE 400-5 solar C/SWE 500-5 solar C und SWE 400-5 solar B/SWE 500-5 solar B

Warmwasserspeicher	Einheit	SWE 400-5 solar C	SWE 500-5 solar C
EU-Richtlinien für Energieeffizienz für Wärmeschutz 65 mm¹⁾			
Energieeffizienzklasse	–	C	C
Warmhalteverlust	W	99	110
Speichervolumen	l	378	489

Tab. 53 Produktdaten zum Energieverbrauch SWE 400-5 solar C und SWE 500-5 solar C

- 1) Hartschaum 65 mm

Warmwasserspeicher	Einheit	SWE 400-5 solar B	SWE 500-5 solar B
EU-Richtlinien für Energieeffizienz für Wärmeschutz 100 mm¹⁾			
Energieeffizienzklasse	–	B	B
Warmhalteverlust	W	74	80
Speichervolumen	l	378	489

Tab. 54 Produktdaten zum Energieverbrauch SWE 400-5 solar B/ SWE 500-5 solar B

- 1) Hartschaum + Polyesterfaservlies 100 mm

6.4 Speicherauslegung in Einfamilienhäusern

Für die Warmwasserbereitung wird üblicherweise eine Wärmeleistung von 0,2 kW pro Person angesetzt. Dies beruht auf der Annahme, dass eine Person pro Tag maximal 80 Liter ... 100 Liter Warmwasser mit einer Temperatur von 45 °C verbraucht.

Wichtig ist daher, die maximal zu erwartende Personenzahl zu berücksichtigen. Auch Gewohnheiten mit hohem Warmwasserverbrauch (wie ca. der Betrieb eines Whirlpools) müssen einkalkuliert werden.

Soll das Warmwasser im Auslegungspunkt (also z. B. im tiefen Winter) nicht mit der Wärmepumpe erwärmt werden, muss der Energiebedarf für die Warmwasserbereitung nicht zur Heizungsheizlast addiert werden.

6.4.1 Zirkulationsleitung

In der Warmwasserleitung wird möglichst dicht an den Entnahmestellen ein Abzweig zurück zum Warmwasserspeicher installiert. Über diesen Kreislauf zirkuliert das Warmwasser. Beim Öffnen einer Warmwasserzapfstelle ist für den Endkunden sofort warmes Wasser verfügbar. Bei größeren Gebäuden (Mehrfamilienwohnhäuser, Hotels usw.) ist die Installation von Zirkulationsleitungen auch unter dem Aspekt des Wasserverlustes interessant. Bei entlegeneren Zapfstellen dauert es ohne Zirkulationsleitung nicht nur sehr lange, bis warmes Wasser kommt, sondern es fließt auch sehr viel Wasser ungeutzt ab.

Zeitsteuerung

Nach der Energieeinsparverordnung (EnEV) sind Zirkulationsanlagen mit selbsttätig wirkenden Einrichtungen zur Abschaltung der Zirkulationspumpen auszustatten und nach den anerkannten Regeln der Technik gegen Wärmeverlust zu dämmen. Zwischen Warmwasseraustritt und Zirkulationseintritt darf die Temperaturdifferenz nicht größer als 5 K sein (→ Bild 102). Die Zirkulationsleitungen sind nach DIN 1988-3 bzw. nach DVGW-Arbeitsblatt W 553 zu dimensionieren. Für Großanlagen gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 551 sind Zirkulationsanlagen vorgeschrieben.

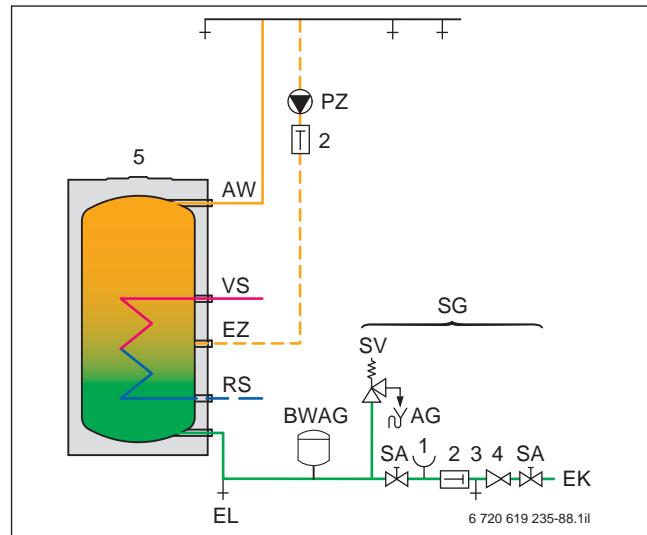


Bild 102 Schema einer Zirkulationsleitung

AG	Ablauftrichter mit Siphon
AW	Warmwasseraustritt
BWAG	Trinkwasser-Ausdehnungsgefäß (Empfehlung)
EK	Kaltwassereintritt
EL	Entleerung
EZ	Zirkulationseintritt
PZ	Zirkulationspumpe (bauseitig)
RS	Speicherrücklauf
SA	Absperrventil (bauseitig)
SG	Sicherheitsgruppe nach DIN 1988
SV	Sicherheitsventil
VS	Speichervorlauf
1	Manometerstutzen
2	Schwerkraftbremse
3	Prüfventil
4	Druckminderer (wenn erforderlich, Zubehör)
5	Warmwasserspeicher

Thermische Desinfektion

Mithilfe von Zirkulationsleitungen lässt sich ein Großteil des Warmwassernetzes auf höhere Temperaturen bringen und damit „thermisch desinfizieren“, um Bakterien (z. B. Legionellen) abzutöten. Bei einer thermischen Desinfektion ist der Einbau von thermostatisch gesteuerten Zapfarmaturen anzuraten.



Die Zirkulationspumpe und angeschlossene Kunststoffrohre müssen für Temperaturen über 60 °C geeignet sein.

7 Pufferspeicher

Bei der SAS 4 ... 13-2 ASM/ASMS muss der im Lieferumfang enthaltene Bypass entfernt werden (→ technische Dokumentation SAS 4 ... 13-2 ASM/ASMS beachten).



Unter bestimmten Bedingungen kann auf einen Pufferspeicher verzichtet werden (→ Kapitel 8).

7.1 Pufferspeicher PSWK 50

7.1.1 Ausstattungsübersicht

Pufferspeicher PSWK 50 sind mit den Wärmepumpen SUPRAECO A SAS 4-2, SAS 6-2 und SAS 8-2 kombinierbar.

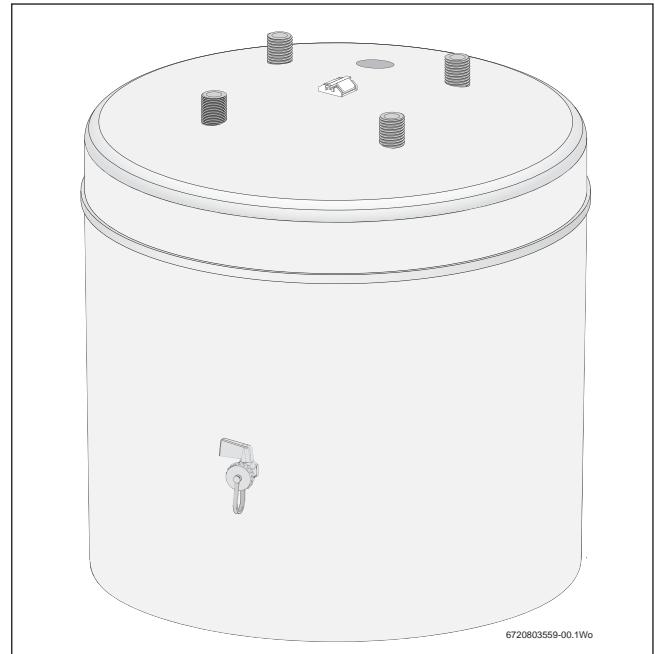


Bild 103 Pufferspeicher PSWK 50

7.1.2 Bau- und Anschlussmaße

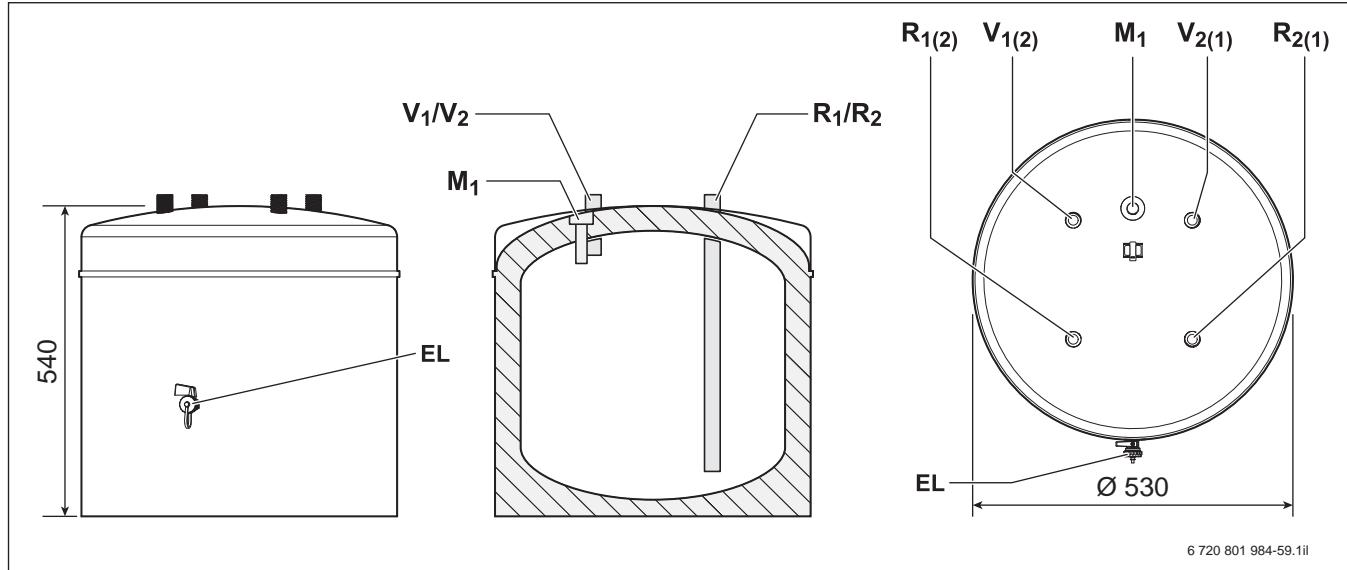


Bild 104 Bau- und Anschlussmaße PSWK 50 (Maße in mm)

- EL Entleerung
- M₁ Messstelle für Vorlauftemperaturfühler
- R₁ Rücklauf Wärmepumpe
- R₂ Rücklauf Heizkreis(e)
- V₁ Vorlauf Wärmepumpe
- V₂ Vorlauf Heizkreis(e)

7.1.3 Technische Daten

Pufferspeicher	Einheit	PSWK 50
Speicherinhalt (Heizwasser)	l	50
Vorlauf V ₁ , V ₂	Zoll	R ¾
Rücklauf R ₁ , R ₂	Zoll	R ¾
Messstelle M ₁	Zoll	R ½
Maximale Heizwassertemperatur	°C	95
Maximaler Betriebsdruck Heizwasser	bar	3
Leergewicht	kg	24
Gesamtgewicht	kg	74

Tab. 55 Technische Daten PSWK 50

7.1.4 Produktdaten zum Energieverbrauch PSWK 50

Warmwasserspeicher	Einheit	PSWK 50
EU-Richtlinien für Energieeffizienz		
Energieeffizienzklasse	–	B
Warmhalteverlust	W	38
Speichervolumen	l	50

Tab. 56 Produktdaten zum Energieverbrauch

7.2 Pufferspeicher PSW 120/200/300/500-5

7.2.1 Ausstattungsübersicht



Bild 105 Pufferspeicher PSW 120/200/300/500-5

Wärmepumpe SUPRAECO A	Pufferspeicher			
	PSW 120-5	PSW 200-5	PSW 300-5	PSW 500-5
SAS 4-2	+	+	-	-
SAS 6-2	+	+	-	-
SAS 8-2	+	+	+	-
SAS 11-2	+	+	+	+
SAS 13-2	+	+	+	+

Tab. 57 Kombinationsmöglichkeiten Pufferspeicher und Wärmepumpe SUPRAECO A SAS 4 ... 13-2

+ Kombinierbar
- Nicht kombinierbar

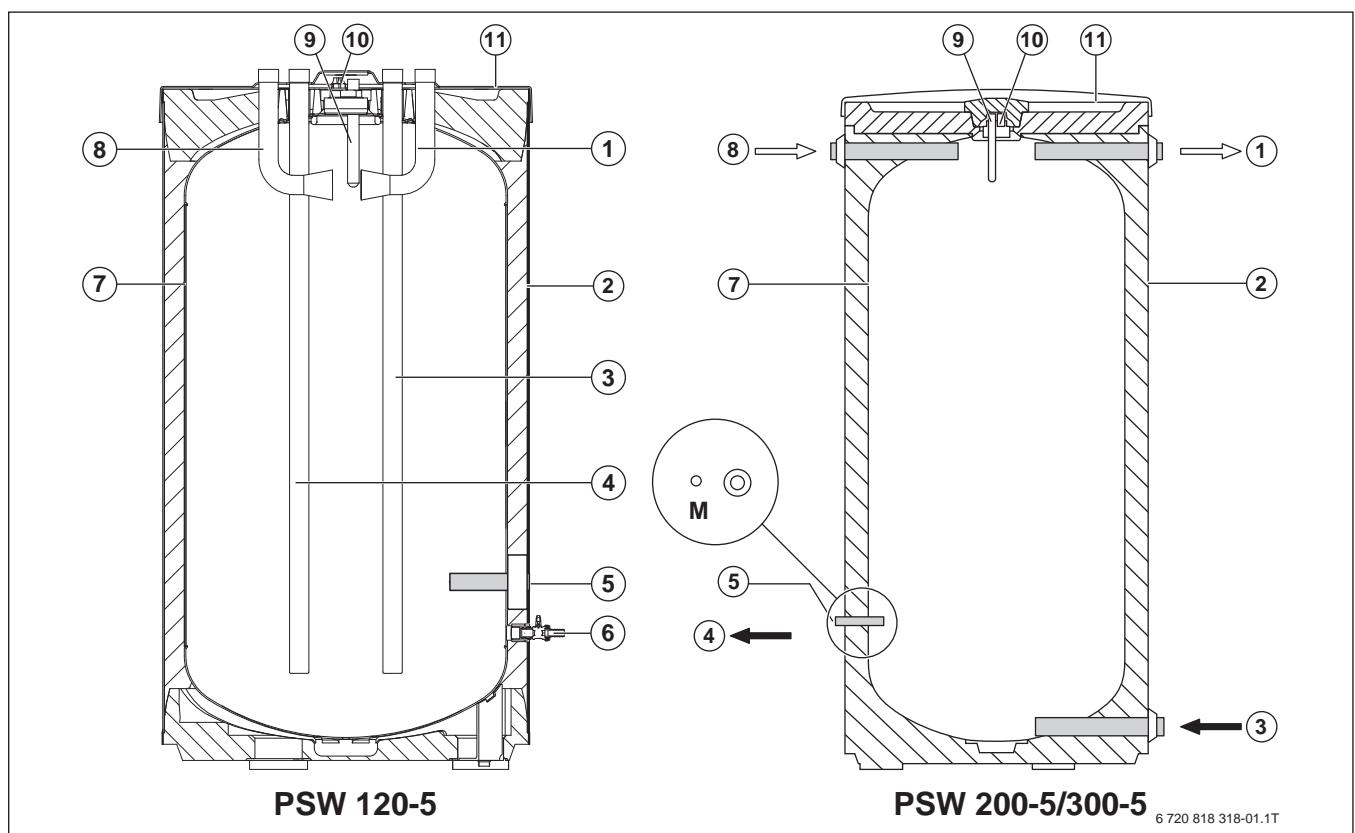


Bild 106 Übersicht PSW 120/200/300-5

- [1] Vorlauf Heizkreis
- [2] Verkleidung, lackiertes Blech mit Polyurethan-Hartschaumwärmeschutz
- [3] Rücklauf Heizkreis
- [4] Rücklauf zur Wärmepumpe
- [5] Tauchhülse für Temperaturfühler Rücklauf (keine Verwendung)

- [6] Entleerhahn
- [7] Speicherbehälter, Stahl
- [8] Vorlauf von Wärmepumpe
- [9] Stopfen mit Tauchhülse für Temperaturfühler Vorlauf (T1)
- [10] Entlüfter
- [11] PS-Verkleidungsdeckel

7.2.2 Abmessungen und technische Daten PSW 120/200/300-5

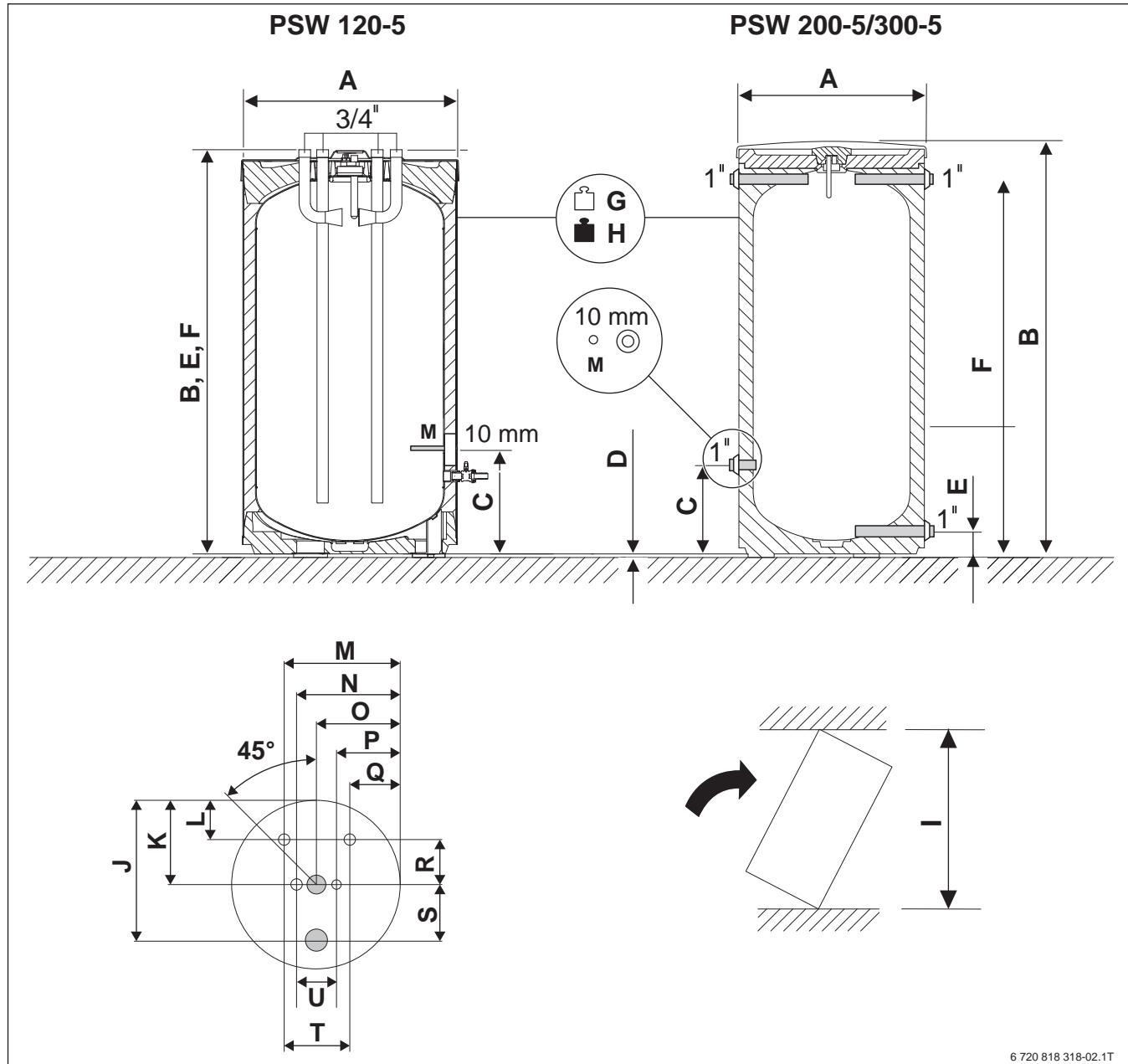


Bild 107 Abmessungen PSW 120/200/300-5

Maß	Einheit	PSW 120-5	PSW 200-5	PSW 300-5
A	mm	510	550	670
B	mm	980	1530	1495
C	mm	248	265	318
D	mm	12,5	12,5	12,5
E	mm	980	80	80
F	mm	980	1399	1355
G	kg	53	75	87
H	kg	173	275	387
I	mm	1120	1625	1655
J	mm	440	—	—
K	mm	255	—	—

Tab. 58 Abmessungen PSW 120/200/300-5

Maß	Einheit	PSW 120-5	PSW 200-5	PSW 300-5
L	mm	105	—	—
M	mm	364	—	—
N	mm	320	—	—
O	mm	255	—	—
P	mm	190	—	—
Q	mm	146	—	—
R	mm	150	—	—
S	mm	185	—	—
T	mm	218	—	—
U	mm	130	—	—

Pufferspeicher	Einheit	PSW 120-5	PSW 200-5	PSW 300-5
Nutzinhalt (gesamt)	l	120	200	300
Bereitschaftswärmeaufwand nach EN 12897; Verteilungsverluste außerhalb des Pufferspeichers sind nicht berücksichtigt	kWh/24h	1,6	1,8	1,94
Maximale Temperatur Heizwasser	°C	90	90	90
Maximaler Betriebsdruck Heizwasser	bar Ü	3	3	3

Tab. 59 Technische Daten PSW 120/200/300-5

7.2.3 Anschlussmaße und technische Daten PSW 500-5

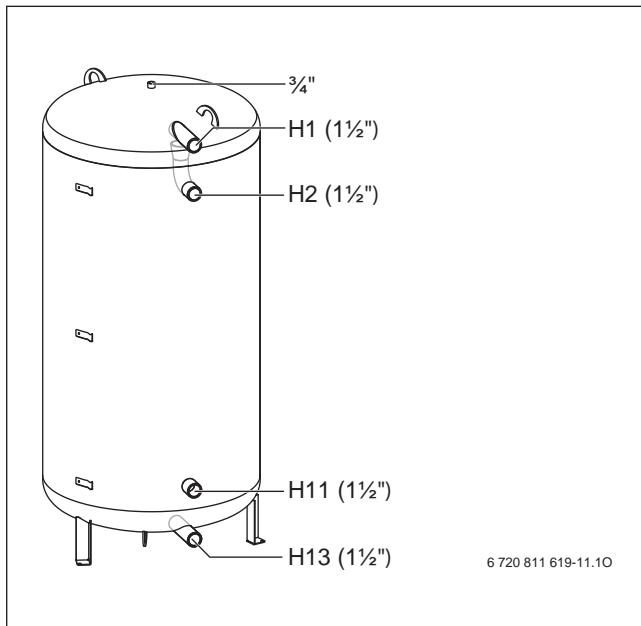


Bild 108 Anschlüsse PSW 500-5

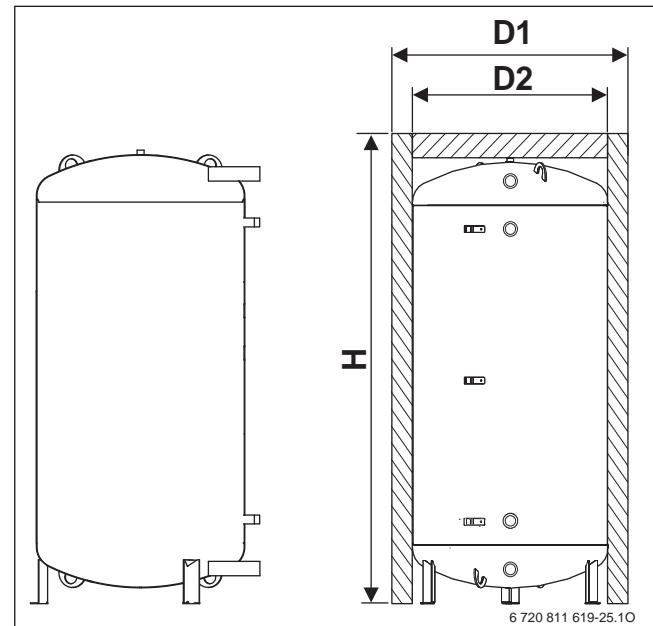


Bild 109 Maße PSW 500-5

Pufferspeicher	Einheit	PSW 500-5
Durchmesser D1		
– mit Wärmedämmung 80 mm	mm	810
– mit Wärmedämmung 120 mm	mm	890
Durchmesser D2 ohne Wärmedämmung	mm	650
Höhe H		
– mit Wärmedämmung 80 mm	mm	1785
– mit Wärmedämmung 120 mm	mm	1845
Höhe der Anschlüsse		
– H1	mm	1620
– H2	mm	1440
– H11	mm	270
– H13	mm	130
Gesamtvolumen	l	490
Maximaler empfohlener Volumenstrom Stutzen 1 1/2"	m³/h	ca. 5
Betriebsdruck Heizwasser/Solar-Wärmetauscher	bar	3
Betriebstemperatur Heizwasser/Solar-Wärmetauscher	bar	90
Gewicht brutto/netto		
– mit Wärmedämmung 80 mm	kg/kg	75/565
– mit Wärmedämmung 120 mm	kg/kg	83/573
Bereitschaftsenergieverbrauch		
– mit Wärmedämmung 80 mm	kWh/24h	3,6
– mit Wärmedämmung 120 mm	kWh/24h	2,3

Tab. 60 Technische Daten PSW 500-5

7.2.4 Produktdaten zum Energieverbrauch PSW 120/200/300/500-5

Pufferspeicher	Einheit	PSW 120-5	PSW 200-5	PSW 300-5	PSW 500-5
EU-Richtlinien für Energieeffizienz					
Energieeffizienzklasse	–	B	B	B	–
Warmhalteverlust	W	52	50	59	–
Speichervolumen	l	120	200	300	–
EU-Richtlinien für Energieeffizienz für Wärmeschutz 80 mm¹⁾					
Energieeffizienzklasse	–	–	–	–	E
Warmhalteverlust	W	–	–	–	162
Speichervolumen	l	–	–	–	500
EU-Richtlinien für Energieeffizienz für Wärmeschutz 120 mm¹⁾					
Energieeffizienzklasse	–	–	–	–	C
Warmhalteverlust	W	–	–	–	95
Speichervolumen	l	–	–	–	500

Tab. 61 Produktdaten zum Energieverbrauch PSW 120/200/300/500-5

1) Nur PSW 500-5

8 Bypass

In Heizungsanlagen mit SAS 4 ... 13-2 kann anstelle eines Pufferspeichers ein Bypass eingesetzt werden, wenn **alle** folgende Bedingungen erfüllt werden:

- Es ist mindestens ein ungemischter Heiz-/Kühlkreis vorhanden
 - Mit einer Fußbodenheizfläche von $>22 \text{ m}^2$ oder 4 Heizkörper je 500 Watt
 - Ohne Zonen-/Thermostatventile
 - Der mit diesem Heiz-/Kühlkreis versehene Raum ist der Referenzraum für die Anlage.
 - Fernbedienung CR 10/CR 10 H im Referenzraum vorhanden
- Der Mindestvolumenstrom wird über einen ständig durchströmten Heizkreis mit Fernbedienung sichergestellt (keine Thermostatventile, keine Mischer).
- Es müssen keine Sperrzeiten überbrückt werden.
- Der Gesamtvolumenstrom der Anlage ist gleich oder kleiner als der maximale Volumenstrom der SAS 4 ... 13-2.

Ein in die Sicherheitsgruppe integrierter Bypass gehört bei SAS 4 ... 13-2 ASM/ASMS zum Lieferumfang.

Bauseitiger Bypass bei SAS 4 ... 13-2 ASE/ASB

Bei den Varianten SAS 4 ... 13-2 ASE/ASB muss der Bypass bauseitig erstellt werden. Dabei gelten folgende Maße und Abstände:

Maß/Abstand	Einheit	Wert
Außendurchmesser D	mm	22
Länge L		
– Ausführung gerade	mm	≥ 200
– Ausführung U-Form	mm	≥ 100
Maximale Entfernung des Bypasses zur Inneneinheit	m	1,50

Tab. 62

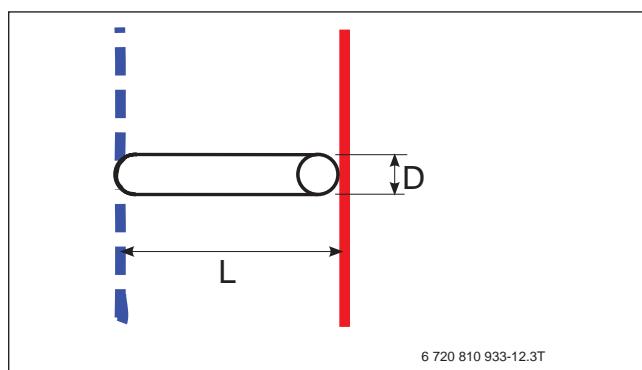


Bild 110 Bypass Detailansicht

L Länge
D Außendurchmesser

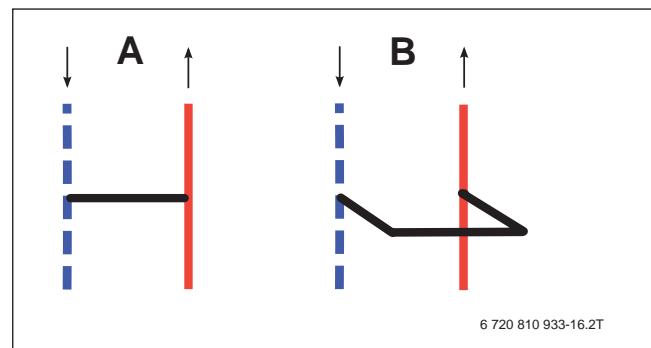


Bild 111 Bypass

- A Ausführung gerade
B Ausführung U-Form

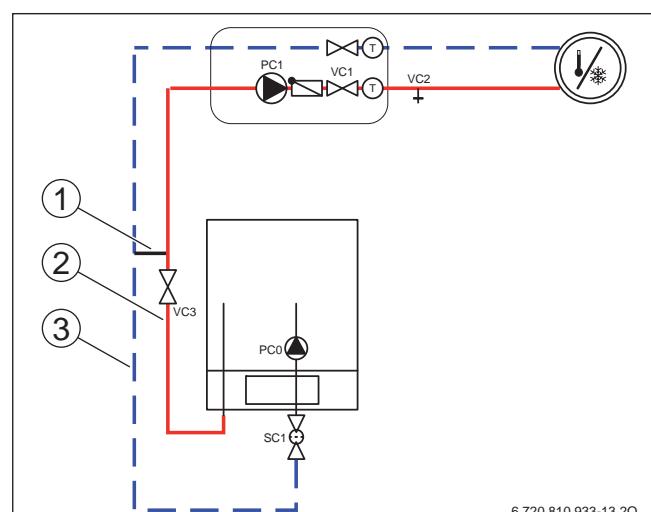


Bild 112 Inneneinheit mit Heizkreis und Bypass

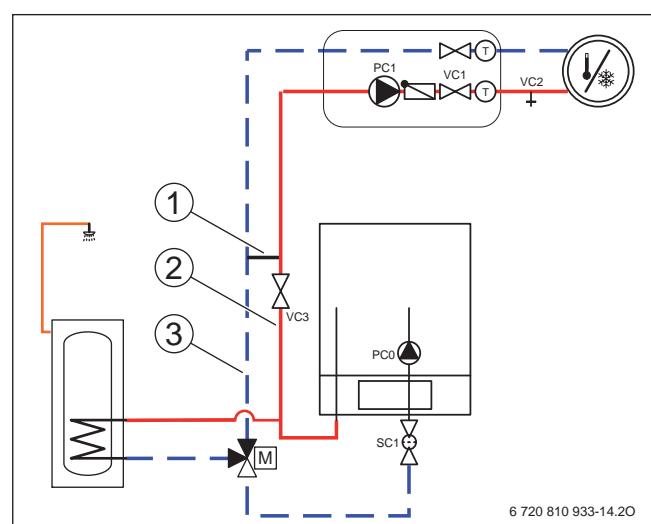


Bild 113 Inneneinheit mit Heizkreis, Warmwasserbereitung und Bypass

Legende zu Bild 112 und Bild 113:

- [1] Bypass
[2] Vorlauf
[3] Rücklauf

Direkt nachgeschalteter Heizkreis

Unter folgenden Gegebenheiten kann an jede Inneneinheit ein direkt nachgeschalteter Heizkreis angeschlossen werden:

- Nur ein Heizkreis vorhanden
- Restförderhöhe der internen Umwälzpumpe reicht für den Heizkreis aus
- Ständig voll durchströmte Fußbodenheizkreisfläche $\geq 22 \text{ m}^2$ oder 4 Heizkörper je 500 W vorhanden
- Im Referenzraum keine Thermostatventile an den Heizkörpern bzw. keine Stellantriebe im Fußboden-Heizkreis
- Im Referenzraum Fernbedienung CR 10 (CR 10 H, wenn Kühlbetrieb erwünscht) (\rightarrow EnEV)

Alternative: Parallel-Puffer oder Bypass

Wenn ein direkt nachgeschalteter Heizkreis nicht möglich oder erwünscht ist, kann ein Parallel-Puffer (A) oder Bypass (B) verwendet werden.

Wenn der Pufferspeicher für den Kühlbetrieb geeignet ist, kann die Bypass-Hydraulik durch die Puffer-Hydraulik ersetzt werden.

Wenn der Einsatz eines Bypasses nicht möglich ist, muss ein Parallel-Puffer zur Entkopplung des Wärmepumpenkreises vom Heizkreis eingesetzt werden.

Die Prinzipdarstellungen (\rightarrow Bild 114 und Bild 115) verdeutlichen die Anschlusspunkte des Bypasses und des Pufferspeichers.

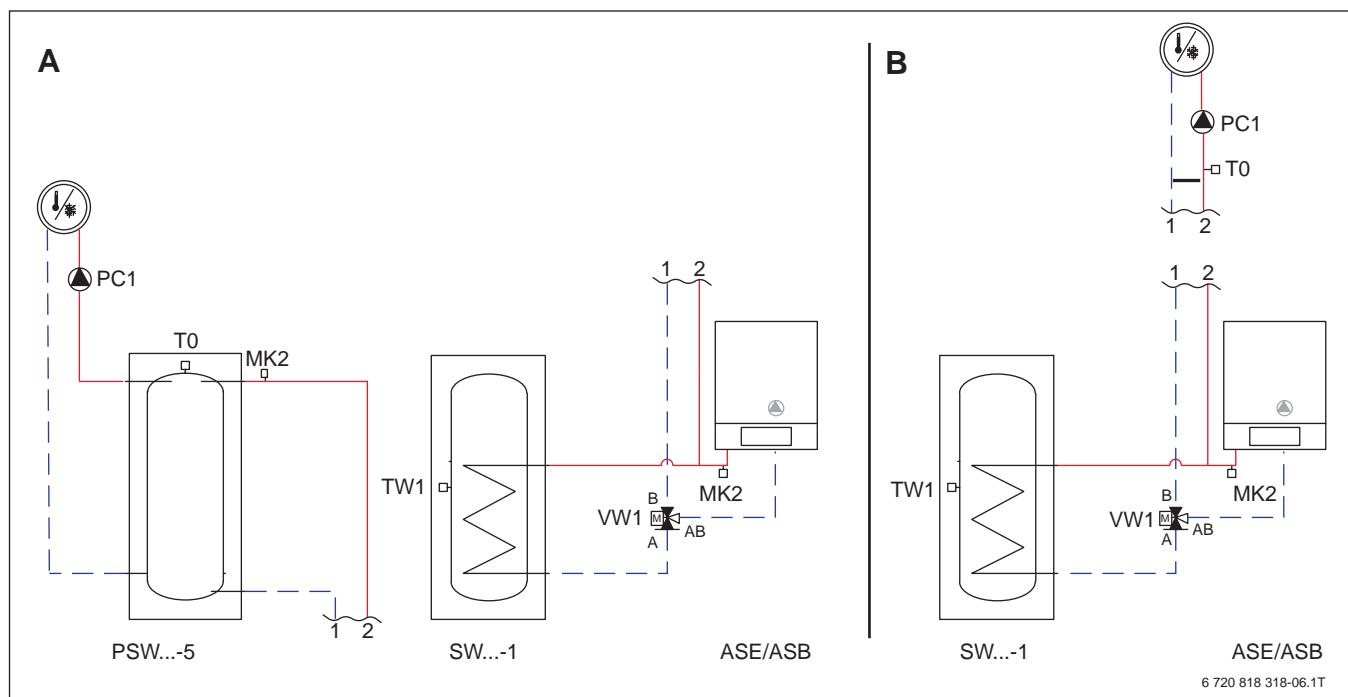


Bild 114 Parallel-Puffer oder Bypass mit Inneneinheit ASE/ASB

- A Anschluss mit Parallel-Puffer
- B Anschluss mit Bypass
- MK2 Taupunktfühler
- PC1 Pumpe Heiz-/Kühlkreis
- T0 Vorlauftemperaturfühler
- TW1 Warmwasser-Temperaturfühler
- VW1 Umschaltventil

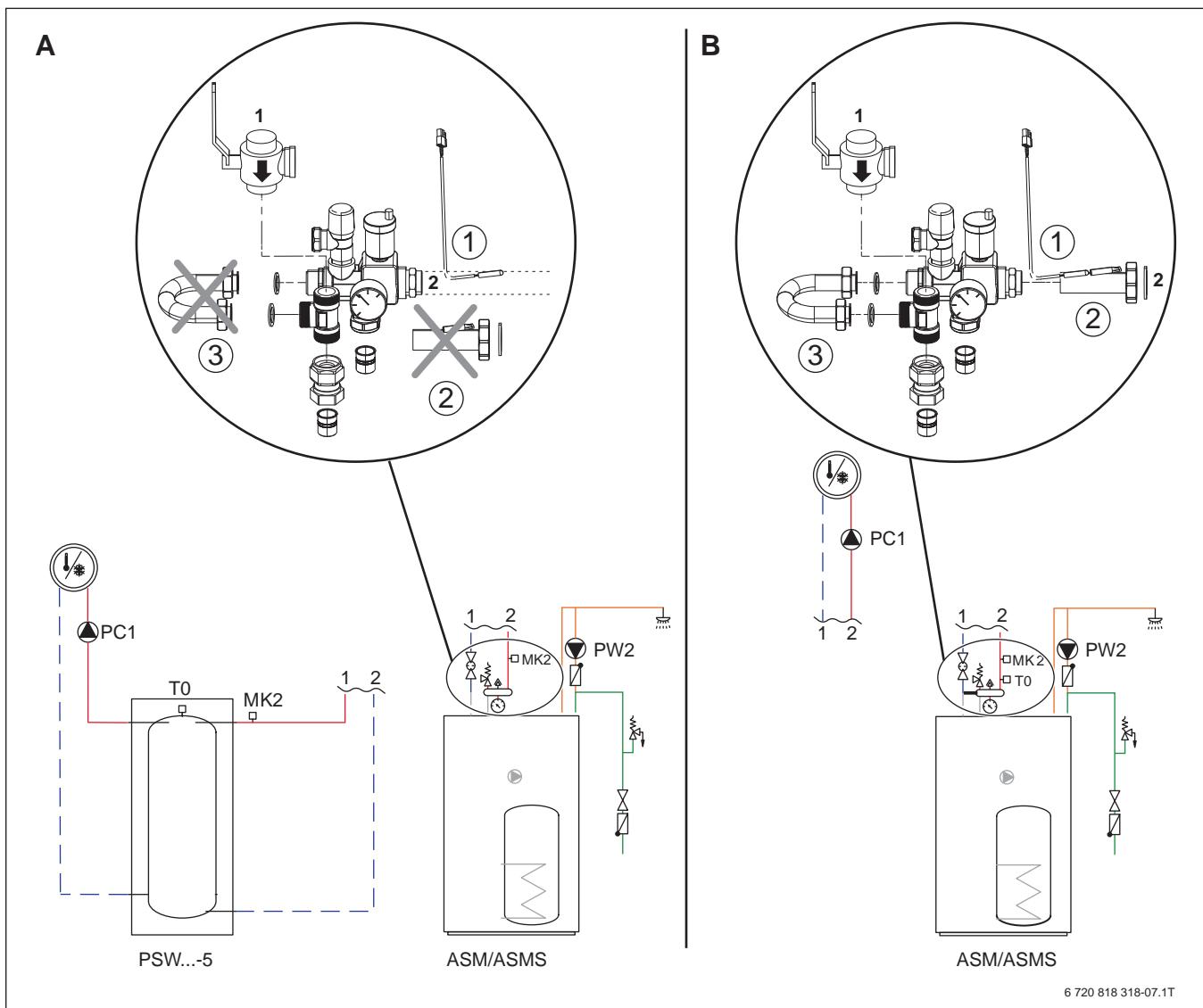


Bild 115 Parallel-Puffer oder Bypass mit Inneneinheit ASM/ASMS

- [1] Vorlauftemperaturfühler im Puffer
- [2] Rohrstück mit Tauchhülse für Vorlauftemperaturfühler
- [3] Bypass

A Anschluss mit Parallel-Puffer

B Anschluss mit Bypass

MK2 Taupunktfühler

PC1 Pumpe Heiz-/Kühlkreis

PW2 Zirkulationspumpe

T0 Vorlauftemperaturfühler

TW1 Warmwasser-Temperaturfühler

VW1 Umschaltventil

9 Anhang

9.1 Normen und Vorschriften

Folgende Richtlinien und Vorschriften in der aktuellen Ausgabe einhalten:

- **DIN VDE 0730-1**
Bestimmungen für Geräte mit elektromotorischem Antrieb für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke, Teil1: Allgemeine Bestimmungen
- **DIN 4109**
Schallschutz im Hochbau
- **DIN V 4701-10 (Vornorm)**
Energetische Bewertung heiz- und raumlufttechnischer Anlagen - Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung
- **DIN 8900-6**
Wärmepumpen. Anschlussfertige Heiz-Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichter, Messverfahren für installierte Wasser-Wasser-, Luft-Wasser- und Sole-Wasser-Wärmepumpen
- **DIN 8901**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Schutz von Erdreich, Grund- und Oberflächenwasser – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen und Prüfung
- **DIN 8947**
Wärmepumpen. Anschlussfertige Wärmepumpen-Wassererwärmer mit elektrisch angetriebenen Verdichter – Begriffe, Anforderungen und Prüfung
- **DIN 8960**
Kältemittel. Anforderungen und Kurzzeichen
- **DIN 32733**
Sicherheitsschalteinrichtungen zur Druckbegrenzung in Kälteanlagen und Wärmepumpen – Anforderungen und Prüfung
- **DIN 33830-1**
Wärmepumpen. Anschlussfertige Heiz-Absorptionswärmepumpen – Begriffe, Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
- **DIN 33830-2**
Wärmepumpen. Anschlussfertige Heiz-Absorptionswärmepumpen – gastechnische Anforderungen, Prüfung
- **DIN 33830-3**
Wärmepumpen. Anschlussfertige Heiz-Absorptionswärmepumpen – kältetechnische Sicherheit, Prüfung
- **DIN 33830-4**
Wärmepumpen. Anschlussfertige Heiz-Absorptionswärmepumpen – Leistungs- und Funktionsprüfung
- **DIN 45635-35**
Geräuschmessung an Maschinen. Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren; Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern
- **DIN EN 14511-1**
Luftkonditionierer, Flüssigkeitskülsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und Kühlung - Teil 1: Begriffe
- **DIN EN 14511-2**
Luftkonditionierer, Flüssigkeitskülsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und Kühlung - Teil 2: Prüfbedingungen
- **DIN EN 14511-3**
Luftkonditionierer, Flüssigkeitskülsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und Kühlung - Teil 3: Prüfverfahren
- **DIN EN 14511-4**
Luftkonditionierer, Flüssigkeitskülsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und Kühlung - Teil 4: Anforderungen.
- **DIN EN 378-1**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen – Teil 1: Grundlegende Anforderungen, Klassifikationen und Auswahlkriterien
- **DIN EN 378-2**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen – Teil 2: Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation
- **DIN EN 378-3**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen – Teil 3: Aufstellungsort und Schutz von Personen
- **DIN EN 378-4**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen – Teil 4: Betrieb, Instandhaltung, Instandsetzung und Rückgewinnung
- **DIN EN 1736**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Flexible Rohrleitungsteile, Schwingungsabsorber und Kompensatoren – Anforderungen, Konstruktion und Einbau
- **DIN EN 1861**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Systemfließbilder und Rohrleitungs- und Instrumentenfließbilder – Gestaltung und Symbole
- **ÖNORM EN 12055**
Flüssigkeitskülsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern – Kühlen – Definitionen, Prüfung und Anforderungen
- **DIN EN 12178**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Flüssigkeitsstandanzeiger – Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung
- **DIN EN 12263**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitsschalteinrichtungen zur Druckbegrenzung – Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung
- **DIN EN 12284**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Ventile – Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung
- **DIN EN 12828**
Heizungssysteme in Gebäuden – Planung von Warmwasserheizungsanlagen
- **DIN EN 12831**
Heizungsanlagen in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast

- **DIN EN 13136**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Druckentlastungseinrichtungen und zugehörige Leitungen – Berechnungsverfahren
- **DIN EN 60335-2-40**
Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-40: Besondere Anforderungen für elektrisch betriebene Wärmepumpen, Klimaanlagen und Raumluft-Entfeuchter
- **DIN V 4759-2**
Wärmeerzeugungsanlagen für mehrere Energiearten; Einbindung von Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern in bivalent betriebenen Heizungsanlagen
- **DIN VDE 0100**
Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V
- **DIN VDE 0700**
Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
- **DVGW Arbeitsblatt W101-1**
Richtlinie für Trinkwasserschutzgebiete; Schutzgebiete für Grundwasser
- **DVGW Arbeitsblatt W111-1**
Planung, Durchführung und Auswertung von Pumperversuchen bei der Wassererschließung
- **ISO 13256-2**
Wasser-Wärmepumpen – Prüfung und Bestimmung der Leistung – Teil 2: Wasser/Wasser- und Sole-Wasser-Wärmepumpen
- **TAB**
Technische Anschlussbedingungen des jeweiligen Versorgungsunternehmens
- **TA Lärm**
Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
- **VDI 2035 Blatt 1**
Vermeidung von Schäden in Warmwasser-Heizungsanlagen, Steinbildung in Trinkwassererwärmungs- und Warmwasser-Heizungsanlagen
- **VDI 2067 Blatt 1**
Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen – Grundlagen und Kostenberechnung
- **VDI 2067 Blatt 4**
Berechnung der Kosten von Wärmeversorgungsanlagen; Warmwasserversorgung
- **VDI 2067 Blatt 6**
Berechnung der Kosten von Wärmeversorgungsanlagen; Wärmepumpen
- **VDI 2081 Blatt 1 und Blatt 2**
Geräuscherzeugung und Lärminderung in raumlufttechnischen Anlagen
- **VDI 4640 Blatt 1**
Thermische Nutzung des Untergrundes; Definitionen, Grundlagen, Genehmigungen, Umweltaspekte
- **VDI 4640 Blatt 2**
Thermische Nutzung des Untergrundes; Erdgekoppelte Wärmepumpenanlagen
- **VDI 4640 Blatt 3**
Thermische Nutzung des Untergrundes; Unterirdische thermische Energiespeicher
- **VDI 4640 Blatt 4**
Thermische Nutzung des Untergrundes; Direkte Nutzungen
- **VDI 4650 Blatt 1**
Berechnung von Wärmepumpen, Kurzverfahren zur Berechnung der Jahresaufwandszahlen von Wärmepumpenanlagen, Elektro-Wärmepumpen zur Raumheizung
- **Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen**
- **Energieeinsparverordnung EnEV**
Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden
- **Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz – EEGWärmeG**
Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich
- **Technische Regeln zur Druckbehälterverordnung – Druckbehälter**
- **Landesbauordnungen**
- **Wasserhaushaltsgesetz**
Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts
- **Österreich:** ÖVGW-Richtlinien G 1 und G 2 sowie regionale Bauordnungen
- **Schweiz:** SVGW- und VKF-Richtlinien, kantonale und örtliche Vorschriften sowie Teil 2 der Flüssiggasrichtlinie

9.2 Energieeffizienz

Gemäß Anforderungen der Europäischen Union müssen Wärmeerzeuger ab 26. September 2015 bestimmte Anforderungen an die Energieeffizienz erfüllen. Zudem müssen Produkte mit einer Leistung bis 70 kW mit einem Energieeffizienzlabel gekennzeichnet werden. Dieses Produktlabel wird allen betroffenen Produkten serienmäßig beigefügt.

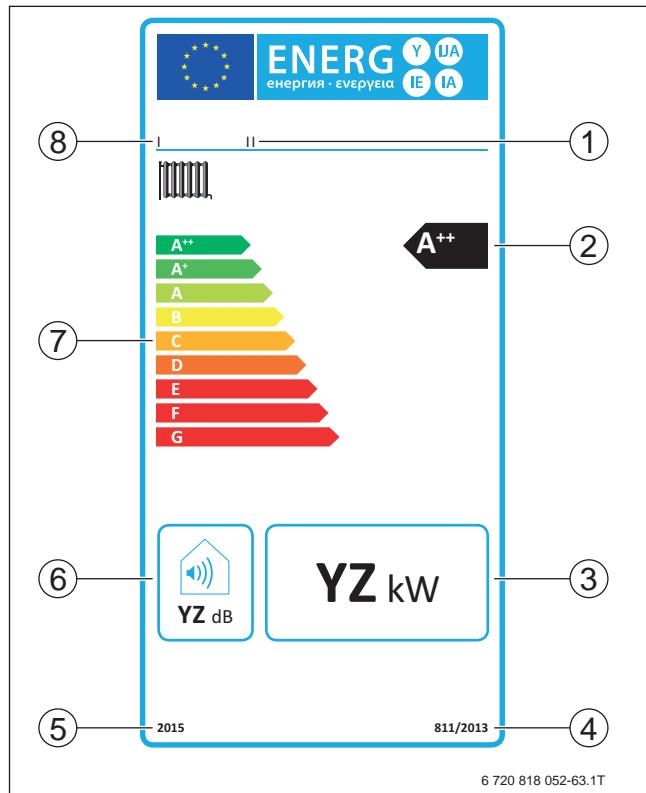


Bild 116 Beispielhaftes ErP-Label

- [1] Gerätetyp
- [2] Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz
- [3] Wärmennennleistung
- [4] Richtliniennummer
- [5] Jahreszahl
- [6] Schallleistungspegel
- [7] Energieeffizienzklassen
- [8] Hersteller

Basis für die Einstufung der Produkte ist die Energieeffizienz der Wärmeerzeuger. Über das neue Label auf den Produkten erhalten Kunden zusätzlich umweltrelevante Informationen. Unterteilt werden die Wärmeerzeuger zunächst in verschiedene Effizienzklassen. Ergänzend dazu geben wir die wichtigsten Produktkennwerte in den technischen Daten an.

Die Einteilung in die Effizienzklassen erfolgt auf Grundlage der sogenannten Raumheizungseffizienz η_S . Dementsprechend wird die Effizienz der Wärmeerzeuger bis 70 kW nicht mehr mit Hilfe des Normnutzungsgrades dargestellt, sondern mit der Raumheizungs-Energieeffizienz (Beispiel: Raumheizungs-Energieeffizienz bis zu 97 % anstatt Normnutzungsgrad bis zu 109 %). Im Leistungsbereich über 70 kW wird die Effizienz in Anlehnung an die EU-Richtlinie als Teillast-Wirkungsgrad dargestellt.

9.3 Sicherheitshinweise

9.3.1 Allgemein

Aufstellung, Installation

- Junkers Wärmepumpen nur von einem zugelassenen Installateur aufstellen und in Betrieb nehmen lassen.

Funktionsprüfung

- Empfehlung für den Kunden:** Für die Wärmepumpe Inspektionsvertrag mit einem zugelassenen Fachbetrieb abschließen. Die Inspektion soll turnusmäßig in Form der Funktionsprüfung erfolgen.

Hinweise zum Heizwasser

Die Qualität des verwendeten Heizwassers muss der VDI 2035 entsprechen.



Beachten Sie bitte Kapitel 5.9 „Wasseraufbereitung und Beschaffenheit“. Wir empfehlen, die Heizungsanlage mit vollentsalztem Wasser zu füllen. Mit einer salzarmen Fahrweise werden die Korrosionstreiber minimiert.

9.3.2 Hinweise zu Warmwasserspeichern für Wärmepumpen

Verwendung

Die Warmwasserspeicher SW 290-1, SW 370-1, SW 400-1 und SW 450-1 sind ausschließlich zur Warmwasserbereitung einzusetzen.

Wärmetauscher

Systembedingt ist die Vorlauftemperatur von Wärmepumpen niedriger als bei herkömmlichen Heizsystemen (Gas, Öl). Um dies zu kompensieren, sind die Warmwasserspeicher mit speziellen, großflächigen Wärmetauschern ausgerüstet.

Bei einer Wasserhärte $> 3^\circ \text{dH}$ ist aufgrund der Bildung einer Kalkschicht auf den Wärmetauscherflächen im Laufe der Zeit mit einer Leistungseinbuße zu rechnen.

Durchflussbegrenzung

Zur bestmöglichen Nutzung der Speicherkapazität und zur Verhinderung einer frühzeitigen Durchmischung empfehlen wir, den Kaltwassereintritt zum Speicher bauseits auf die verfügbaren Wassermengen vorzudrosseln.

9.4 Erforderliche Gewerke

Die notwendigen Arbeiten bei der Errichtung einer Heizungsanlage mit Wärmepumpen betreffen verschiedene Gewerke:

- Dimensionierung und Errichtung der Wärmepumpe und der Heizungsanlage durch den Installateur
- Anschluss an das elektrische Netz durch den Elektriker.

Installateur

Der Installateur fungiert als Generalunternehmer gegenüber dem Bauherrn. Er koordiniert die verschiedenen Gewerke bei der Erstellung der Heizungsanlage, vergibt die Arbeiten und nimmt die Leistungen der Gewerke ab. So hat der Bauherr nur einen Ansprechpartner bei sämtlichen Belangen, die seine Heizungsanlage betreffen.

Der Installateur legt die Heizungsanlage aus, dimensioniert Wärmepumpe, Heizflächen, Verteiler, Pumpen und Rohrleitungen, montiert und prüft die Heizung. Er nimmt die Anlage in Betrieb und unterweist den Kunden in deren Funktion. Außerdem kümmert er sich in Absprache mit dem Bauherrn um die Anmeldung der Wärmepumpe beim Energieversorgungsunternehmen und übergibt relevante Daten an die anderen Gewerke.

Elektriker

Der Elektriker verlegt die notwendigen Last- und Steuerleitungen, richtet die Zählerplätze für Mess- und Schalteinrichtungen ein, kümmert sich um den Zählerantrag, schließt die gesamte Anlage elektrisch an und übergibt die Daten der Sperrzeiten des EVU an den Installateur.

9.5 Umrechnungstabellen

9.5.1 Energieeinheiten

Einheit	J	kWh	kcal
1 J = 1 Nm = 1 Ws	1	$2,778 \times 10^{-7}$	$2,39 \times 10^{-4}$
1 kWh	$3,6 \times 10^6$	1	860
1 kcal	$4,187 \times 10^3$	$1,163 \times 10^{-3}$	1

Tab. 63 Umrechnungstabelle Energieeinheiten

Spez. Wärmekapazität C von Wasser

$$\begin{aligned} C &= 1,163 \text{ Wh/kg K} \\ &= 4187 \text{ J/kg K} \\ &= 1 \text{ kcal/kg K} \end{aligned}$$

9.5.2 Leistungseinheiten

Einheit	kJ/h	W	kcal/h
1 kJ/h	1	0,2778	0,239
1 W	3,6	1	0,86
1 kcal/h	4,187	1,163	1

Tab. 64 Umrechnungstabelle Leistungseinheiten

9.6 Formelzeichen

Größe	Symbol	Einheit
Masse	M	kg
Dichte	ρ	kg/m ³
Zeit	t	s
		h
Volumenstrom	\dot{V}	m ³ /s
Massenstrom	\dot{m}	kg/s
Kraft	F	N
Druck	p	N/m ² Pa; bar
Energie, Arbeit, Wärme (-menge)	E; W; Q	J kWh
Enthalpie	H	J
(Heiz-)Leistung	P; \dot{Q}	W kW
Temperatur	T	K °C

Tab. 65 Formelzeichen

Größe	Symbol	Einheit
Schallleistung	L_{WA}	dB(re 1pW)
Schalldruck	L_{PA}	dB(re 20μPa)
Wirkungsgrad	μ	–
Leistungszahl	ε (COP)	–
Arbeitszahl	β	–
Spez. Wärmekapazität	c	J/(kg × K)

Tab. 65 Formelzeichen

9.7 Energieinhalte verschiedener Brennstoffe

Brennstoff	Heizwert ¹⁾ $H_i (H_u)$	Brennwert ²⁾ $H_s (H_o)$	Max. CO ₂ Emission bezogen auf Heizwert	Brennwert
Steinkohle	8,14 kWh/kg	8,41 kWh/kg	0,350	0,339
Heizöl EL	10,08 kWh/l	10,57 kWh/l	0,312	0,298
Heizöl S	10,61 kWh/l	11,27 kWh/l	0,290	0,273
Erdgas L	8,87 kWh/m _n ³	9,76 kWh/m _n ³	0,200	0,182
Erdgas H	10,42 kWh/m _n ³	11,42 kWh/m _n ³	0,200	0,182
Flüssiggas (Propan) ($\rho = 0,51$ kg/l)	12,90 kWh/kg 6,58 kWh/l	14,00 kWh/kg 7,14 kWh/l	0,240	0,220

Tab. 66 Energieinhalte verschiedener Brennstoffe

1) Heizwert H_i (früher H_u)

Der Heizwert H_i (auch unterer Heizwert genannt) ist die Wärmemenge, die bei vollständiger Verbrennung freigesetzt wird, wenn der bei der Verbrennung entstehende Wasserdampf ungenutzt entweicht.

2) Brennwert H_s (früher H_o)

Der Brennwert H_s (auch oberer Heizwert genannt) ist die Wärmemenge, die bei vollständiger Verbrennung freigesetzt wird, wenn der bei der Verbrennung entstehende Wasserdampf kondensiert wird und damit die Verdampfungswärme nutzbar vorliegt.

Glossar

Abtaumanagement

Dient zur Entfernung von Reif und Eis am Verdampfer von Luft-Wasser-Wärmepumpen, in dem Wärme zugeführt wird. Das erfolgt automatisch über die Regelung.

Abtauung

Sinkt die Außentemperatur unter ca. +5 °C, beginnt das in der Luft enthaltene Wasser, sich als Eis am Verdampfer der Luft-Wasser-Wärmepumpe abzusetzen. Auf diese Weise kann die im Wasser enthaltene Latentwärme genutzt werden. Luft-Wasser-Wärmepumpen, die auch bei Temperaturen unter +5 °C betrieben werden, benötigen eine Abtauvorrichtung. Wärmepumpen von Junkers verfügen über ein Abtaumanagement.

Anlaufstrom

Beim Start des Gerätes benötigter Spitzenstrom, der jedoch nur in einer sehr kurzen Zeitspanne auftritt.

Arbeitszahl

Die Arbeitszahl bezeichnet das Verhältnis aus Nutzwärme und zugeführter elektrischer Energie. Wird die Arbeitszahl über den Zeitraum eines Jahres betrachtet, so spricht man von einer Jahresarbeitszahl (JAZ). Die Arbeitszahl und die Wärmeleistung einer Wärmepumpe hängen von der Temperaturdifferenz zwischen Wärmenutzung und Wärmequelle ab. Je höher die Temperatur der Wärmequelle und je geringer die Vorlauftemperatur, desto höher wird die Arbeitszahl und damit die Wärmeleistung. Je höher die Arbeitszahl, umso geringer ist der Primärenergieeinsatz.

Ausheizung des Estrichs

Eines der vielen Vorteile des Junkers-Wärmepumpenmanagers HPC 400 ist ein Estrichausheizprogramm; Zeiten und Temperaturen sind einstellbar.

Außenaufstellung

Durch Luft-Wasser-Wärmepumpen für die Außenaufstellung ergeben sich die Vorteile des Platzgewinnes im Haus. Weniger Luftkanäle und großflächige Wandöffnungen sind erforderlich und durch die freie Luftströmung ergibt sich kaum eine Vermischung von Zu- und Abluft. Außerdem sind die Geräte einfacher zugänglich.

Außenwandfühler

Er wird an den Wärmepumpenregler angeschlossen und dient zum außentemperaturgeführten Heizbetrieb.

Automatische Drehrichtungserkennung

Der Wärmepumpenmanager HPC 400 von Junkers ist mit einer automatischen Drehrichtungserkennung für den Kompressor ausgestattet.

A/V-Verhältnis

Dies ist das Verhältnis der Summe aller Außenflächen (entspricht der Gebäudehüllfläche) zum beheizten Volumen eines Gebäudes. Wichtige Größe zur Bestimmung des Gebäudeenergiebedarfs. Je kleiner das A/V-Verhältnis (kompakte Baukörper), desto weniger Energiebedarf bei gleichem Volumen.

Betriebsspannung

Für den Betrieb eines Gerätes erforderliche Spannung, die in Volt angegeben wird.

Bivalenztemperatur/Bivalenzpunkt

Außentemperatur ab der bei monoenergetischer und bivalenter Betriebsweise der zweite Wärmeerzeuger z. B. Elektro-Heizeinsatz oder alter Kessel) zur Unterstützung der Wärmepumpe zugeschaltet wird.

COP (Coefficient of Performance)

Siehe Leistungszahl

D-A-CH-Gütesiegel

Das Internationale Wärmepumpen-Gütesiegel wird ausschließlich an Hersteller vergeben, die Mitglied im Bundesverband WärmePumpe (BWP) e. V. und der Wärmepumpenverbände in Österreich und der Schweiz sind. Damit die Geräte das Gütesiegel erhalten, müssen sie sehr hohe Qualitätsstandards erfüllen. Geprüft wird von neutralen Prüfzentren. Es werden nur Wärmepumpen geprüft, die in Serie hergestellt werden. Das Gütesiegel muss vom Hersteller nach Ablauf von 3 Jahren erneut beantragt werden.

Dimensionierung

Eine genaue Dimensionierung ist bei Wärmepumpenanlagen besonders wichtig. Zu groß gewählte Geräte sind oft mit unverhältnismäßig hohen Anlagenkosten verbunden. Nur eine korrekte Dimensionierung und eine auf den Bedarf abgestimmte Betriebsweise ermöglichen einen energiegerechten Betrieb der Wärmepumpenanlage und machen eine rationelle Energienutzung möglich.

Elektrischer Anschluss

Der Stromverbrauch einer Wärmepumpenanlage wird in Deutschland nach dem Wärmepumpentarif für die Versorgung von Energie aus dem Niederspannungsnetz abgerechnet. Grundlage ist die Bundestarifordnung (BTOEl). Der elektrische Anschluss muss beim zuständigen EVU angemeldet werden. Anschlussarbeiten dürfen nur von einem zugelassenen Fachmann durchgeführt werden. Neben den Vorschriften des zuständigen EVU ist unbedingt die VDE 0100 zu beachten. Wärmepumpen mit einer Anschlussleistung (Nennleistung) von mehr als 1,4 kW benötigen einen Drehstromanschluss. Das Gerät ist fest anzuschließen. Es ist ein eigener Zähler für die Wärmepumpe erforderlich. Die Anzahl der Schaltungen ist auf höchstens dreimal pro Stunde zu begrenzen (Forderung der TAB). Bei der Dimensionierung der Wärmepumpe sind die Sperrzeiten der EVU zu berücksichtigen.

Elektro-Heizeinsatz

Der Elektro-Heizeinsatz ist bei der Variante SAS 4 ... 13-2 ASE/ASM/ASMS bereits in der Inneneinheit der Wärmepumpe installiert. Der Heizstab dient beim monoenergetischen Betrieb zur Unterstützung der Wärmepumpe an den wenigen sehr kalten Tagen des Jahres. Die Wärmepumpenregelung sorgt dafür, dass der Elektro-Heizeinsatz nicht länger als erforderlich in Betrieb ist. Bei der Warmwasserbereitung dient der Elektro-Heizeinsatz zur nachträglichen Erwärmung, damit aus Gründen der Hygiene in bestimmten Zeitabständen das Wasser auf über 60 °C aufgeheizt werden kann.

ErP – Energy related product

Die EU-Richtlinie zur Energieeffizienz fordert Produkte, die wenig Energie verbrauchen. Ab dem 26.09.2015 ist eine Kennzeichnung der Energieeffizienz EU-weit auch bei Raum- und Kombiheizgeräten sowie Warmwasserbereitern verpflichtend.

Expansionsventil

Bauteil der Wärmepumpe zwischen Verflüssiger und Verdampfer zur Absenkung des Verflüssigungsdruckes auf den der Verdampfungstemperatur entsprechenden Verdampfungsdruck. Zusätzlich regelt das Expansionsventil die Einspritzmenge des Kältemittels in Abhängigkeit von der Verdampferbelastung.

Flächenheizung

Dies sind unter dem Estrich (Fußbodenheizung) oder Wandputz (Wandflächenheizung) verlegte Rohrleitungen durch die das durch den Wärmeerzeuger erwärmte Heizwasser fließt.

Fußbodenheizung

Warmwasser-Fußbodenheizungen sind für Wärmepumpenanlagen das ideale Wärmeverteilungssystem, da sie mit energiesparender Niedertemperatur betrieben werden. Der gesamte Fußboden dient als große Heizfläche. Daher kommen diese Systeme mit geringeren Heizwassertemperaturen (ca. 30 °C) aus. Weil sich die Wärme gleichmäßig vom Boden über den Raum verteilt, entsteht bereits bei 20 °C Raumtemperatur das gleiche Temperaturrempfinden wie in einem auf herkömmliche Weise auf 22 °C beheizten Raum.

Gebäudeheizlast

Hiebei handelt es sich um die maximale Heizlast eines Gebäudes. Sie kann nach DIN EN 12831 berechnet werden. Die Normheizlast ergibt sich aus dem Transmissionswärmeverlust (Wärmeverlust über die Umschließungsflächen) und dem Lüftungswärmeverlust zur Aufheizung der eindringenden Außenluft. Dieser Rechenwert dient zur Dimensionierung der Heizungsanlage und des jährlichen Energiebedarfes.

Grundlast

Dies ist der Teil des energetischen Leistungsbedarfs, der unter Berücksichtigung tageszeitlicher und jahreszeitlicher Veränderungen nur mit geringen Schwankungen auftritt.

Heizkreis

Für die Wärmeverteilung (Heizkörper, Mischer sowie Vorlauf und Rücklauf) verantwortliche und hydraulisch miteinander verbundene Komponenten einer Heizungsanlage.

Heizungssystem

Für Neubauten bieten sich als Wärmeverteilungssystem Niedertemperatursysteme an. Vor allem Fußboden- und Wandheizungen, aber auch Deckenheizungen, kommen mit niedrigen Vor- und Rücklauftemperaturen aus. Sie eignen sich besonders gut für Wärmepumpenanlagen, da ihre maximale Vorlauftemperatur bei 55 °C liegt.

Heizstrom

Viele Energieversorgungsunternehmen bieten für elektrische Wärmepumpen-Heizungsanlagen kostengünstige Sondertarife (Heizstrom) an.

Hocheffizienzpumpen

Hocheffizienzpumpen können ohne externes Relais am Installationsmodul SEC 20 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang der Umwälzpumpe PC1: 2 A, $\cos\varphi > 0,4$. Bei höherer Belastung Montage eines Zwischen-Relais.

Jahresarbeitszahl

Die Jahresarbeitszahl (JAZ) der Wärmepumpe gibt das Verhältnis von abgegebener Heizwärme zu aufgenommener elektrischen Arbeit innerhalb eines Jahres an. Die JAZ bezieht sich auf eine bestimmte Anlage unter Berücksichtigung der Auslegung der Heizungsanlage (Temperatur-Niveau und -Differenz) und darf nicht mit der Leistungszahl verwechselt werden. Eine mittlere Temperaturerhöhung um ein Grad verschlechtert die Jahresarbeitszahl um 2 ... 2,5 %. Der Energieverbrauch erhöht sich dadurch ebenfalls um 2 ... 2,5 %.

Jahresaufwandszahl

Sie ist der Kehrwert der Jahresarbeitszahl.

Kälteleistung

Also solche wird der Wärmestrom bezeichnet, der durch den Verdampfer einer Wärmepumpe entzogen wird.

Kompressor (Verdichter)

Bauteil der Wärmepumpe zur mechanischen Förderung und Verdichtung von Gasen. Durch Komprimierung steigen der Druck und die Temperatur des Arbeits- und Kältemittels deutlich an. Der Kompressor der SAS 4 ... 13-2 ist modulierend und passt sich so dem Wärmebedarf des Hauses an.

Kondensationstemperatur

Temperatur, bei der das Kältemittel vom gasförmigen Zustand zum flüssigen Zustand kondensiert

Kondensatwanne

In ihr wird das am Verdampfer kondensierte Wasser gesammelt.

Leistungsaufnahme

Hierbei handelt es sich um die aufgenommene elektrische Leistung. Sie wird in Kilowatt angegeben.

Leistungszahl = COP (Coefficient of Performance)

Die Leistungszahl ist ein Momentanwert. Sie wird unter genormten Randbedingungen im Labor nach der europäischen Norm EN 14511 gemessen. Die Leistungszahl ist ein Prüfstandwert ohne Hilfsantriebe. Sie ist der Quotient aus der Wärmeflussleistung und der Antriebsleistung des Kompressors. Die Leistungszahl ist immer > 1 , weil die Wärmeflussleistung immer größer ist als die Antriebsleistung des Kompressors. Eine Leistungszahl von 4 bedeutet, dass das 4fache der eingesetzten elektrischen Leistung als nutzbare Wärmeflussleistung zur Verfügung steht.

Manometer

Es zeigt den Überdruck in bar an.

Motorschutzschalter

Über einen Bimetall-Auslöser wird der Motor gegen Überhitzung bei zu großer Stromaufnahme geschützt.

Niedertemperaturheizsysteme

Niedertemperaturheizsysteme, vor allem Fußboden-, Wand- und Deckenheizungen, eignen sich besonders

gut, um mit einer Wärmepumpenanlage betrieben zu werden.

Nutzungsgrad

Dies ist der Quotient aus der genutzten und der dafür aufgewendeten Arbeit bzw. Wärme.

Pressung

Angabe bei Radialventilatoren über den extern zur Verfügung stehenden „Luftdruck (Pa)“, der für die Auslegung des Kanalnetzes erforderlich ist.

Pufferspeicher

Speicher zur Pufferung von Heizwasser, um die Mindestlaufzeit des Kompressors zu gewährleisten. Vor allem bei Luft-Wasser-Wärmepumpen im Abtaubetrieb ist eine Mindestlaufzeit von 10 Minuten zu gewährleisten. Pufferspeicher erhöhen die mittleren Laufzeiten von Wärmepumpen und reduzieren das Takten (häufiges Ein- und Ausschalten). Bei monoenergetischen Anlagen werden zum Teil im Pufferspeicher Tauchheizkörper eingesetzt.

Auf den Pufferspeicher kann bei Wärmepumpen SAS 4 ... 13-2 verzichtet werden. Dann ist allerdings ein Bypass zwischen Vor- und Rücklauf erforderlich.

Je nach Heizverteilssystem sind bestimmte Bedingungen einzuhalten. Beachten Sie dazu die Installationsanleitung.

Radialventilator

Er fördert die Luft in einem 90°-Winkel zur Antriebsachse des Motors.

Rücklauftemperatur

Temperatur des Heizwassers, das von den Heizkörpern zur Wärmepumpe zurückfließt.

Scrollverdichter

Die geräuscharmen und zuverlässigen Scrollverdichter werden vor allem in kleinen und mittleren Anlagen eingesetzt. Der Scrollverdichter (engl. Scroll = „Getriebeschnecke“) dient zum Verdichten von Gasen, z. B. Kältemittel oder Luft. Der Scrollverdichter besteht aus 2 ineinander verschachtelten Spiralen. Eine kreisförmige Spire bewegt sich in einer stationären Spire. Dabei berühren sich die Spiralen. Innerhalb der Windungen entstehen dadurch mehrere immer kleiner werdende Kammern. In diesen Kammern gelangt das zu verdichten Kältemittel bis zum Zentrum. Von dort tritt es dann seitlich aus.

Schalldämmung

Dies umfasst alle Maßnahmen, die helfen, den Schalldruckpegel der Wärmepumpe zu senken, z. B. schalldämmende Gehäuseauskleidung, Kapselung der Verdichter usw. Wärmepumpen von Junkers verfügen über eine speziell entwickelte Schalldämmung und zählen daher zu den leisesten Geräten, die auf dem Markt angeboten werden.

Schalldruckpegel

Wird in der Einheit dB(A) gemessen. Physikalische Messgröße der Lautstärke in Abhängigkeit von der Entfernung der Schallquelle.

Schallleistungspegel

Diese physikalische Messgröße der Lautstärke wird abhängig von der Entfernung der Schallquelle in der Einheit dB(A) gemessen.

Sekundärkreislauf

So wird der Wasserkreislauf zwischen Pufferspeicher und Verbraucher bezeichnet.

Serielle Schnittstelle

Separater Anschluss an die EDV (z. B. zur Fernkontrolle, ZLT)

Sicherheitsventile

Sichern Druckanlagen wie Kompressoren, Druckbehälter, Rohrleitungen usw. vor Zerstörung durch unzulässig hohe Drücke ab.

Sperrzeiten

Dem Energieversorgungsunternehmen ist es gemäß Bundestarifordnung (BTOEl.) gestattet, bis zu 2 Stunden hintereinander, aber insgesamt nicht länger als 6 Stunden innerhalb von 24 Stunden den Betrieb der Wärmepumpe zu unterbrechen. Dabei darf die Betriebszeit zwischen 2 Unterbrechungszeiten nicht kürzer sein als die jeweils vorangegangene Unterbrechungszeit. Die Sperrzeiten sind bei der Dimensionierung der Wärmepumpen zu berücksichtigen.

Strömungswächter

Er überwacht die Wasser- oder Luftströmung. Bei Bedarf schaltet er die Anlage ab.

Taupunkt

Temperatur bei 100 % Luftfeuchte. Wird der Taupunkt unterschritten, schlägt sich Wasserdampf in Form von Abtauwasser (Kondensat) in oder auf Bauteilen nieder.

Temperaturspreizung

Temperaturdifferenz zwischen Ein- und Austrittstemperatur eines Wärmeträgermediums an der Wärmepumpe, also der Unterschied zwischen Vor- und Rücklauftemperatur.

Thermostatventil

Durch mehr oder weniger starkes Drosseln des Heizwasserstroms passt das Thermostatventil die Wärmeabgabe eines Heizkörpers dem jeweiligen Raumwärmebedarf an. Abweichungen von der gewünschten Raumtemperatur können durch Fremdwärmegegewinne wie Beleuchtung oder Sonnenstrahlung hervorgerufen werden. Heizt sich der Raum durch Sonnenstrahlung über den gewünschten Wert hinaus auf, wird durch das Thermostatventil der Volumenstrom automatisch reduziert. Umgekehrt öffnet das Ventil selbsttätig, falls die Temperatur, z. B. nach dem Lüften, niedriger ist als gewünscht. So kann mehr Heizwasser durch den Heizkörper fließen und die Raumtemperatur steigt wieder auf den gewünschten Wert an.

Transmissionswärmeverluste

Wärmeverluste, die durch das Ausweichen von Wärme nach außen aus beheizten Räumen durch Wände, Fenster usw. entstehen.

Umkehrventil

Zum Abtauen des Verdampfers der Wärmepumpe wird die Fließrichtung des Kältemittels über das Umkehrventil

geändert. Dadurch wird der Verdampfer während des Abtauvorganges zum Kondensator.

Verdampfungstemperatur

Dies ist die Temperatur, die das Kältemittel beim Eintritt in den Verdampfer hat.

Verdampfer

Wärmetauscher einer Wärmepumpe, in dem durch Verdampfen eines Arbeitsmediums der Wärmequelle (Luft, Erdreich, Grundwasser) bei niedriger Temperatur und niedrigem Druck Wärme entzogen wird.

Verdichter (Kompressor)

Komponente einer Wärmepumpe zur mechanischen Förderung und Verdichtung von Gasen. Durch Komprimierung steigt der Druck und die Temperatur des Arbeits- oder Kältemittels deutlich an.

Verflüssiger

Wärmetauscher der Wärmepumpe, in dem durch Verflüssigung eines Arbeitsmediums Wärme an den Verbraucher abgegeben wird.

Vollhermetisch

Bedeutet im Hinblick auf den Verdichter, dass dieser komplett geschlossen und hermetisch verschweißt ist und deswegen bei einem Defekt nicht repariert werden kann und ausgetauscht werden muss.

Volumenstrom

Wassermenge, die in m^3/h angegeben wird; dient zur Bestimmung der Leistung der Geräte.

Wärmebedarf

Dies ist diejenige Wärmemenge, die zur Aufrechterhaltung einer bestimmten Raum- oder Wassertemperatur maximal erforderlich ist.

Wärmebedarf (Raumbeheizung):

gemäß EN 12831 zu ermittelnder Bedarf zur Beheizung von Räumen, etc.

Wärmebedarf (Warmwasser):

Bedarf an Energie oder Leistung, um eine bestimmte Menge Trinkwasser für Dusche, Bad, Küche etc. zu erhitzen.

Wärmeleistung

Die Wärmeleistung einer Wärmepumpe hängt von der Eintrittstemperatur der Wärmequelle (Sole/Wasser/Luft) und der Vorlauftemperatur im Wärmeverteilungssystem ab. Sie beschreibt die von der Wärmepumpe abgegebene Nutzwärmeleistung.

Wärmepumpenregler

Er ermöglicht es mit niedrigsten Betriebskosten, die gewünschten Temperaturen und Zeiten für die Heizung und Warmwasserbereitung zu erzielen. Der Wärmepumpenregler besitzt ein großes, im Hintergrund beleuchtetes LC-Display zur Visualisierung der Wärmepumpenparameter, zeitgesteuerte Absenkung und Erhöhung der Heizkurven, Zeitprogramm für die bedarfsgerechte Warmwasserbereitung über die Wärmepumpe mit der Möglichkeit zur gezielten Nacherwärmung über einen elektrischen Heizstab. Komfortable Eingabemenüs mit integrierter Diagnose erleichtern die Bedienung und Einstellung.

Wärmepumpenmanager HPC 400

Der Wärmepumpenmanager HPC 400 übernimmt die Steuerung der gesamten Wärmepumpenanlage, der Warmwasserbereitung und des Heizsystems. Umfassende Diagnosebausteine ermöglichen eine einfache Anlagentdarstellung über Grafik-Display oder Diagnoseschnittstelle und einen angeschlossenen PC. Er besitzt ein vollgrafisches Display.

Wärmequellenanlage

Eine Wärmequellenanlage (WQA) ist die Einrichtung zum Entzug der Wärme aus einer Wärmequelle (z. B. Erdwärmesonden) und dem Transport des Wärmeträgermediums zwischen Wärmequelle und kalter Seite der Wärmepumpe einschließlich aller Zusatzeinrichtungen. Bei Luft-Wasser-Wärmepumpen ist die komplette Wärmequellenanlage im Gerät integriert. Im Einfamilienhaus besteht sie z. B. aus dem Rohrleitungsnetz zur Wärmeverteilung, den Konvektoren oder der Fußbodenheizung.

Wärmeträgermedium

Ein flüssiges oder gasförmiges Medium, das zum Transport von Wärme eingesetzt wird. Dies kann beispielsweise Luft oder Wasser sein.

Warmwasserbereitung

Warmwasserbereitung mit Heizungswärmepumpe; wird das Haus mit einer Wärmepumpe beheizt, kann diese über eine Warmwasser-Vorrangschaltung in der Regelung auch problemlos die Warmwasserbereitung übernehmen. Die Warmwasserbereitung hat Vorrang vor der Heizung, d. h. wird Warmwasser bereitet, heizt die Wärmepumpe nicht. Dies hat allerdings auf die Raumtemperatur keinen wesentlichen Einfluss.

Warmwasserbereitung mit Warmwasser-Wärmepumpe. Es gibt spezielle Warmwasser-Wärmepumpen, die der Raumluft Wärme entziehen und damit das Trinkwasser erwärmen. Zusätzlich kann die Abwärme anderer Geräte, z. B. Gefriertruhe genutzt werden. Ein Vorteil der Warmwasser-Wärmepumpe ist, dass die Raumluft entfeuchtet und gekühlt wird, dadurch wird der Keller trockener und kühler. Der Energieverbrauch dieser Geräte ist sehr gering.

Warmwassererwärmer

Für die Wassererwärmung bietet Junkers verschiedene Wassererwärmer an. Diese sind auf die variierenden Leistungsstufen der einzelnen Wärmepumpen abgestimmt. Die Speicher mit aufgeschäumter Wärmedämmung haben ein Fassungsvermögen von 300 ... 500 Litern.

Wirkungsgrad

Dies ist das Verhältnis der bei einer Energieumwandlung gewonnenen Energie zur aufgewendeten Energie. Der Wirkungsgrad ist immer kleiner als 1, weil in der Praxis immer Verluste z. B. in Form von Abwärme auftreten.

Zuheizer

Neben der Wärmepumpe gibt es einen zweiten Wärmeerzeuger, der bei tieferen Außentemperaturen die Beheizung des Gebäudes unterstützt. Dies kann ein Elektro-Heizeinsatz sein oder bei der Heizungssanierung der alte Heizkessel.

Notizen

Notizen

Notizen

Wie Sie uns erreichen...

DEUTSCHLAND

Bosch Thermotechnik GmbH
Junkers Deutschland
Postfach 1309
D-73243 Wernau

Betreuung Fachhandwerk

Telefon (0 18 06) 337 335 ¹
Telefax (0 18 03) 337 336 ²
Junkers.Handwerk@de.bosch.com

Technische Beratung/Ersatzteil-Beratung

Telefon (0 18 06) 337 330 ¹

Kundendienstannahme

(24-Stunden-Service)
Telefon (0 18 06) 337 337 ¹
Telefax (0 18 03) 337 339 ²
Junkers.Kundendienstaufrag@de.bosch.com

Schulungsannahme

Telefon (0 18 06) 003 250 ¹
Telefax (0 18 03) 337 336 ²
Junkers.Schulungsannahme@de.bosch.com

Junkers Extranet-Zugang

www.junkers.com

¹ Aus dem deutschen Festnetz 0,20 €/Gespräch, aus nationalen Mobilfunknetzen max. 0,60 €/Gespräch.

² Aus dem deutschen Festnetz 0,09 €/Min.

ÖSTERREICH

Robert Bosch AG
Geschäftsbereich Thermotechnik
Göllnergasse 15 -17
A-1030 Wien

Telefon (01) 797 220
www.junkers.at

Kundendienstannahme

verkauf.junkers@at.bosch.com