

Planungsunterlage für den Fachmann

Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe

# SupraEco A SAO-2/SAO-2 HT



SAO 60-2 | 80-2 | 110-2 | 140-2  
SAO 90-2 HT | 150-2 HT

Leistungsbereich von 6 kW bis 13 kW



**BOSCH**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Junkers Luft-Wasser-Wärmepumpen</b>	<b>4</b>
1.1	Merkmale und Besonderheiten	4
1.2	Produktübersicht	4
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>6</b>
2.1	Funktionsweise von Wärmepumpen	6
2.2	Wirkungsgrad, Leistungszahl und Jahresarbeitszahl	8
<b>3</b>	<b>Anlagenbeispiele</b>	<b>10</b>
3.1	Symbolerklärung	10
3.2	SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Combi-Modul ACM ...-185, Pufferspeicher PSWK 50 und 2 gemischte Heiz-/Kühlkreise	11
3.3	SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Combi-Modul ACM ...-185 und 1 ungemischter und 1 gemischter Heiz-/Kühlkreis	13
3.4	SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Kompakteinheit ACE ..., Pufferspeicher PSWK 50, Warmwasserspeicher SW ... -1, 1 ungemischter und 1 gemischter Heizkreis	15
3.5	SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Kompakteinheit ACE ..., Warmwasserspeicher SW ... -1, 1 ungemischter und 1 gemischter Heiz-/Kühlkreis	17
3.6	SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Kompakteinheit ACB ..., Gas-Brennwertgerät, Warmwasserspeicher SW ... -1, 1 ungemischter und 1 gemischter Heiz-/Kühlkreis	19
3.7	SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Kompakteinheit ACB ..., Gas-Brennwertgerät, Warmwasserspeicher SW ... -1, Pufferspeicher PSW ...-5 und 2 gemischte Heiz-/Kühlkreise	22
3.8	SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Combi-Modul ACM ...-185 solar, Pufferspeicher PSWK 50, solare Warmwasserbereitung, 1 ungemischter und 1 gemischter Heiz-/Kühlkreis	25
3.9	SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Combi-Modul ACM ...-185 solar, solare Warmwasserbereitung, 1 ungemischter und 1 gemischter Heiz-/Kühlkreis	27
3.10	SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Kompakteinheit ACE ..., Pufferspeicher PSWK 50, Warmwasserspeicher SW ...-1, 1 ungemischter Heiz-/Kühlkreis und Schwimmbadbeheizung	29
3.11	SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Kompakteinheit ACE ..., Pufferspeicher PSW ...-5 S solar, Frischwasserstation FWST-2, solare Warmwasserbereitung mit Heizungsunterstützung und 2 gemischte Heizkreise	32
3.12	Cerapur ZSB ...-4, SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Kompakteinheit ACB ..., Pufferspeicher PSW ...-5 S solar, Frischwasserstation FWST-2, solare Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung und 2 gemischte Heizkreise	34
3.13	SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Kompakteinheit ACE ..., Pufferspeicher PSW ...-5 S solar, Frischwasserstation FWST-2 und 2 gemischte Heizkreise	37
3.14	SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Kompakteinheit ACE ..., Pufferspeicher PSWK 50, Warmwasserspeicher SWE ...-5 solar, solare Warmwasserbereitung, 1 ungemischter und 1 gemischter Heiz-/Kühlkreis	39
3.15	SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Kompakteinheit ACE..., Warmwasserspeicher SWE ...-5 solar, solare Warmwasserbereitung, 1 ungemischter und 1 gemischter Heiz-/Kühlkreis	41
3.16	SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Kompakteinheit ACB ..., Cerapur ZSB ...-4, Warmwasserspeicher SWE ...-5 solar, solare Warmwasserbereitung, 1 ungemischter und 1 gemischter Heiz-/Kühlkreis	43
3.17	SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Kompakteinheit ACE ..., Pufferspeicher P ...-5 S, Frischwasserstation FWST-2, 1 ungemischter und 1 gemischter Heiz-/Kühlkreis	46
3.18	SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Kompakteinheit ACB ..., Cerapur ZSB ...-4, Pufferspeicher P ...-5 S, Frischwasserstation FWST-2, 1 ungemischter und 1 gemischter Heiz-/Kühlkreis	48
<b>4</b>	<b>Planung und Auslegung von Wärmepumpen</b>	<b>51</b>
4.1	Vorgehensweise	51
4.2	Mindestanlagenvolumen und Ausführung der Heizungsanlage	52
4.3	Ermittlung der Gebäudeheizlast (Wärmebedarf)	53
4.4	Auslegung für Kühlbetrieb	55
4.5	Auslegung der Wärmepumpe	57
4.6	Schwimmbadbeheizung	64
4.7	Aufstellung der Luft-Wasser-Wärmepumpe SAO ...-2/SAO ...-2 HT	65
4.8	Aufstellung der Wärmepumpen-Kompakteinheit (ACE/ACB/ACM/ACM-solar)	71
4.9	Anforderungen an den Schallschutz	71
4.10	Wasseraufbereitung und Beschaffenheit – Vermeidung von Schäden in Warmwasserheizungsanlagen	74
4.11	Jährliche Kältemittelprüfpflicht	75
4.12	Ermittlung des Bedarfs bei der Warmwasserbereitung	76

<b>5</b>	<b>Komponenten der Wärmepumpenanlage</b>	<b>76</b>
5.1	Wärmepumpe SupraEco SAO ...-2	77
5.2	Wärmepumpe SupraEco SAO ...-2 HT	90
5.3	Wärmepumpen-Kompakteinheit ACB/ACE/ ACM/ACM-solar	96
5.4	Betriebsbereich	106
5.5	Elektrischer Anschluss SAO ...-2	107
5.6	Elektrischer Anschluss SAO ...-2 HT	117
5.7	Wärmepumpenmanagement	127
5.8	Fernbedienung CR 10/CR 10 H	131
<b>6</b>	<b>Funktionsmodule für die Erweiterung des Regelsystems</b>	<b>132</b>
6.1	Heizkreismodul MM100	132
6.2	Mischermodul MM200	134
6.3	Solarmodul	137
6.4	Schwimmbadmodul MP 100	144
<b>7</b>	<b>Warmwasserbereitung</b>	<b>146</b>
7.1	Hinweise zu Speichern für Wärmepumpen	146
7.2	Warmwasserspeicher SW 290-1, SW 370-1, SW 400-1 und SW 450-1	147
7.3	Bivalenter Speicher SWE 400-5 solar und SWE 500-5 solar	151
<b>8</b>	<b>Pufferspeicher</b>	<b>154</b>
8.1	Pufferspeicher PSWK 50	154
8.2	Pufferspeicher PSW 120/200/300/500-5	156
8.3	Pufferspeicher PSW 750/1000-5 S solar	159
8.4	Frischwasserstationen	161
<b>9</b>	<b>Bypass</b>	<b>167</b>
<b>10</b>	<b>Anhang</b>	<b>168</b>
10.1	Normen und Vorschriften	168
10.2	Energieeffizienz	170
10.3	Sicherheitshinweise	170
10.4	Erforderliche Gewerke	171
10.5	Umrechnungstabellen	172
10.6	Formelzeichen	172
10.7	Energieinhalte verschiedener Brennstoffe	172
10.8	Checkliste	173
10.9	Konformitätserklärung	175
10.10	Zertifikat	177
	<b>Glossar</b>	<b>178</b>
	<b>Index</b>	<b>182</b>

## 1 Junkers Luft-Wasser-Wärmepumpen

### 1.1 Merkmale und Besonderheiten

Deutschland ist beim Klimaschutz eine der führenden Nationen. Die Verpflichtungen aus dem Kyoto-Protokoll wurden eingehalten.

Kein Grund aber, sich auf diesen Lorbeeren auszuruhen, denn die mittelfristigen Klimaziele wurden noch längst nicht erreicht. Und somit trägt auch die Auswahl einer Heizung entscheidend zum Erreichen dieser Ziele bei. Branchenstudien erwarten, dass die Wärmepumpe langfristig davon profitieren wird.

Besonders im Bereich Modernisierung wird die Luft-Wasser-Wärmepumpe, 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.
- Hotline für alle Fragen
- Sicherheit der großen Marke: Ersatzteile und Service auch noch in 15 Jahren
- 5 Jahre Systemgarantie

#### 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 Emissionen während des Betriebs
- 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 CO<sub>2</sub>

#### 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 Bohrungen, wie sie bei Sole-Wasser-Wärmepumpen und Wasser-Wasser-Wärmepumpen erforderlich sind.

#### Einfach und problemlos

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

#### Geprüfte Qualität

Junkers Luft-Wasser-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 finden Sie unter: [www.junkers.com](http://www.junkers.com).

#### JAZ- und Schallrechner (Online-Anwendungen)

- Mit dem Jahresarbeitszahlrechner (JAZ-Rechner) kann die Wirtschaftlichkeit der Junkers SupraEco A Wärmepumpen ermittelt werden.
- Mit dem Schallrechner ist eine Abschätzung der Lärmimmissionen an schutzbedürftige Räume (maßgebliche Immissionsorte) auf angrenzenden Grundstücken oder die Ermittlung des notwendigen Abstands der Wärmepumpe möglich.
- Rechner des bwp finden Sie unter: [www.waermepumpe.de](http://www.waermepumpe.de).

























### 1.2 Produktübersicht

Zur Wahl stehen 6 Leistungsgrößen:

























- SupraEco A SAO 60-2
- SupraEco A SAO 80-2
- SupraEco A SAO 90-2 HT
- SupraEco A SAO 110-2
- SupraEco A SAO 140-2
- SupraEco A SAO 150-2 HT

Jede Leistungsgröße gibt es in 4 Ausstattungsvarianten:

- ACE: Monoenergetisch
- ACB: Bivalent
- ACM: Monoenergetisch mit integriertem Warmwasserspeicher
- ACM-solar: Monoenergetisch mit integriertem Solar-Warmwasserspeicher

Typ	Energieeffizienz bei 55 °C	Energieeffizienz bei 35 °C
<b>ACE: Monoenergetisch</b>		
SupraEco A SAO 60-2 ACE	 <b>A++</b>	 <b>A++</b>
SupraEco A SAO 80-2 ACE	 <b>A++</b>	 <b>A++</b>
SupraEco A SAO 110-2 ACE	 <b>A++</b>	 <b>A++</b>
SupraEco A SAO 140-2 ACE	 <b>A++</b>	 <b>A++</b>
SupraEco A SAO 90-2 HT ACE	 <b>A++</b>	 <b>A++</b>
SupraEco A SAO 150-2 HT ACE	 <b>A++</b>	 <b>A++</b>
<b>ACB: Bivalent</b>		
SupraEco A SAO 60-2 ACB	 <b>A++</b>	 <b>A++</b>
SupraEco A SAO 80-2 ACB	 <b>A++</b>	 <b>A++</b>
SupraEco A SAO 110-2 ACB	 <b>A++</b>	 <b>A++</b>
SupraEco A SAO 140-2 ACB	 <b>A++</b>	 <b>A++</b>
SupraEco A SAO 90-2 HT ACB	 <b>A++</b>	 <b>A++</b>
SupraEco A SAO 150-2 HT ACB	 <b>A++</b>	 <b>A++</b>

Tab. 1 SAO 60-2 ... 140-2 ACE, SAO 90-2 ... 150-2 HT ACE, SAO 60-2 ... 140-2 ACB und SAO 90-2 ... 150-2 HT ACB

Typ	Energieeffizienz bei 55 °C	
ACM: Monoenergetisch mit integriertem Warmwasser-speicher		
SupraEco A SAO 60-2 ACM	 <b>A++</b>	 <b>A</b>
SupraEco A SAO 80-2 ACM	 <b>A++</b>	 <b>A</b>
SupraEco A SAO 110-2 ACM	 <b>A++</b>	 <b>A</b>
SupraEco A SAO 140-2 ACM	 <b>A++</b>	 <b>A</b>
SupraEco A SAO 90-2 HT ACM	 <b>A++</b>	 <b>A</b>
SupraEco A SAO 150-2 HT ACM	 <b>A++</b>	 <b>A</b>
ACM-solar: Monoenergetisch mit integriertem Solar-Warmwasserspeicher		
SupraEco A SAO 60-2 ACM-solar	 <b>A++</b>	 <b>A</b>
SupraEco A SAO 80-2 ACM-solar	 <b>A++</b>	 <b>A</b>
SupraEco A SAO 110-2 ACM-solar	 <b>A++</b>	 <b>A</b>
SupraEco A SAO 140-2 ACM-solar	 <b>A++</b>	 <b>A</b>
SupraEco A SAO 90-2 HT ACM-solar	 <b>A++</b>	 <b>A</b>
SupraEco A SAO 150-2 HT ACM-solar	 <b>A++</b>	 <b>A</b>

Tab. 2 SAO 60-2 ... 140-2 ACM, SAO 90-2 ... 150-2 HT ACM, SAO 60-2 ... 140-2 ACM-solar und SAO 90-2 ... 150-2 HT ACM-solar

## 2 Grundlagen

### 2.1 Funktionsweise von Wärmepumpen

Etwa 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 CO<sub>2</sub>-Emissionen sinnvoll ansetzen können. So können durch Wärmeschutz, z. B. verbesserte Isolierung, moderne Fenster und ein sparsames, umweltfreundliches Heizsystem gute Ergebnisse erzielt werden.

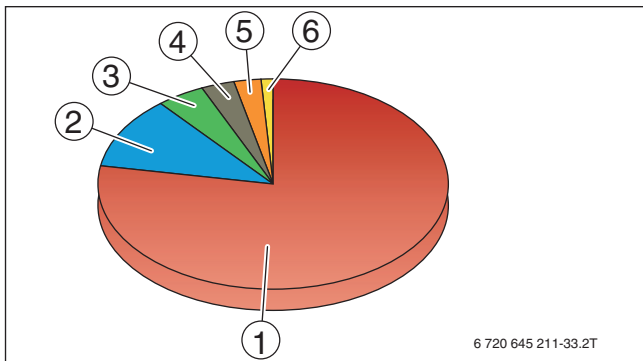


Bild 2 Energieverbrauch in privaten Haushalten

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

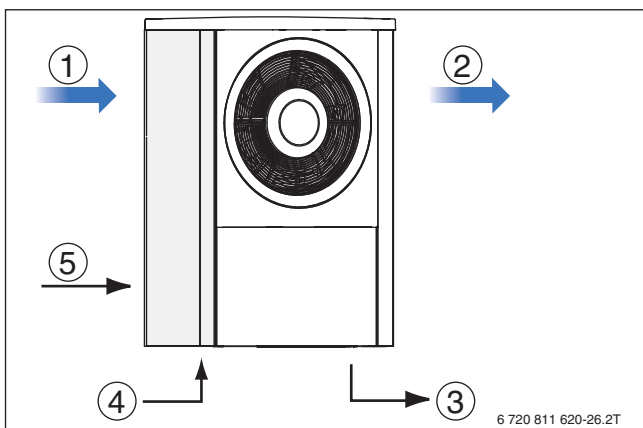


Bild 3 Temperaturfluss Luft-Wasser-Wärmepumpe (Beispiel)

- [1] Luft 0 °C
- [2] Luft -5 °C
- [3] Heizungsvorlauf 35 °C
- [4] Heizungsrücklauf 28 °C
- [5] Antriebsenergie

### 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.

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

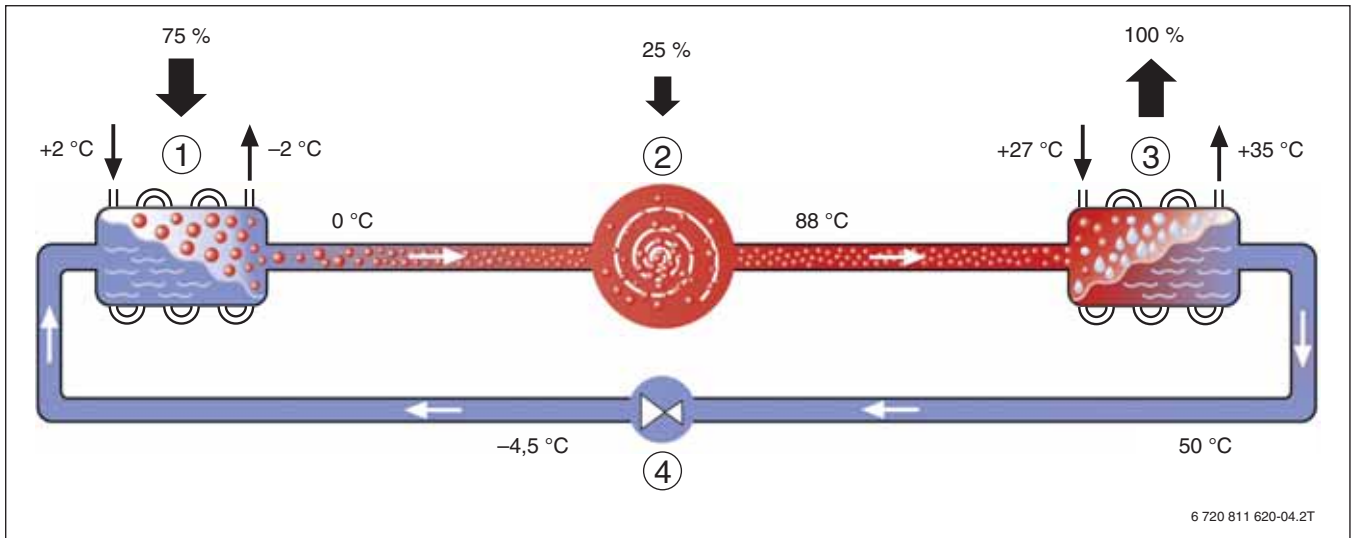


Bild 4 Schematische Darstellung des Kältemittelkreises in einer Wärmepumpenanlage (Beispiel)

- [1] Verdampfer
- [2] Kompressor
- [3] Kondensator
- [4] Expansionsventil



## 2.2 Wirkungsgrad, Leistungszahl und Jahresarbeitszahl

### 2.2.1 Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad ( $\eta$ ) 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

$\eta$  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.

### 2.2.2 Leistungszahl

Die Leistungszahl  $\varepsilon$ , auch COP (engl. **C**oefficient **O**f **P**erformance) genannt, ist eine gemessene oder berechnete Kennzahl für Wärmepumpen bei speziell definierten Betriebsbedingungen, ähnlich dem normierten Kraftstoffverbrauch bei Kraftfahrzeugen.

Die Leistungszahl  $\varepsilon$  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  $\varepsilon$ , 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  
 $\dot{Q}_H$  Wärmebedarf in kW

### 2.2.3 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)

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

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)

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

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

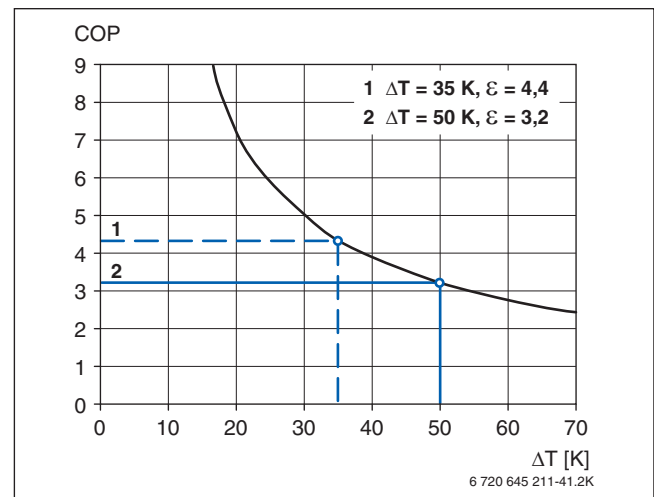


Bild 5 Leistungszahlen gemäß Beispielberechnung

COP Leistungszahl  $\varepsilon$

$\Delta T$  Temperaturdifferenz



## 2.2.4 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 <sup>1</sup> /Wasser <sup>2</sup> [°C]	Wasser <sup>1</sup> /Wasser <sup>2</sup> [°C]	Luft <sup>1</sup> /Wasser <sup>2</sup> [°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.



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

## 2.2.5 Vergleich verschiedenen 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.

## 2.2.6 Jahresarbeitszahl

Da die Leistungszahl nur eine Momentaufnahme unter jeweils ganz bestimmten Bedingungen wiedergibt, wird ergänzend die Arbeitszahl genannt. Diese wird üblicherweise als Jahresarbeitszahl  $\beta$  (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

$\beta$  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

## 2.2.7 Aufwandszahl

Um unterschiedliche Heizungstechniken energetisch bewerten zu können, sollen auch für Wärmepumpen die heute üblichen, sogenannten Aufwandszahlen  $e$  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

$\beta$  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

## 2.2.8 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 Anlagenherstellung, abgewägt werden.

### 3 Anlagenbeispiele

#### 3.1 Symbolerklärung

Symbol	Bezeichnung	Symbol	Bezeichnung	Symbol	Bezeichnung
<b>Rohrleitungen/Elektrische Leitungen</b>					
	Vorlauf - Heizung/Solar		Rücklauf Sole		Warmwasserzirkulation
	Rücklauf - Heizung/Solar		Trinkwasser		Elektrische Verdrahtung
	Vorlauf Sole		Warmwasser		Elektrische Verdrahtung mit Unterbrechung
<b>Stellglieder/Ventile/Temperaturfühler/Pumpen</b>					
	Ventil		Differenzdruckregler		Pumpe
	Revisionsbypass		Sicherheitsventil		Rückschlagklappe
	Strangreguliertventil		Sicherheitsgruppe		Temperaturfühler/-wächter
	Überströmventil		3-Wege-Stellglied (mischen/verteilen)		Sicherheitstemperaturbegrenzer
	Filter-Absperrventil		Warmwassermischer, thermostatisch		Abgastemperaturfühler/-wächter
	Kappventil		3-Wege-Stellglied (umschalten)		Abgastemperaturbegrenzer
	Ventil, motorisch gesteuert		3-Wege-Stellglied (umschalten, stromlos geschlossen zu II)		Außentemperaturfühler
	Ventil, thermisch gesteuert		3-Wege-Stellglied (umschalten, stromlos geschlossen zu A)		Funk-Außentemperaturfühler
	Absperrventil, magnetisch gesteuert		4-Wege-Stellglied		...Funk...
<b>Diverses</b>					
	Thermometer		Ablauftrichter mit Geruchsverschluss		Hydraulische Weiche mit Fühler
	Manometer		Systemtrennung nach EN1717		Wärmetauscher
	Füll-/Entleerhahn		Ausdehnungsgefäß mit Kappventil		Volumenstrommesseinrichtung
	Wasserfilter		Magnetitabscheider		Auffangbehälter
	Wärmemengenzähler		Luftabscheider		Heizkreis
	Warmwasseraustritt		Automatischer Entlüfter		Fußboden-Heizkreis
	Relais		Kompensator		Hydraulische Weiche
	Elektro-Heizeinsatz				

Tab. 4 Hydraulische Symbole

### 3.2 SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, CombiModul ACM ...-185, Pufferspeicher PSWK 50 und 2 gemischte Heiz-/Kühlkreise

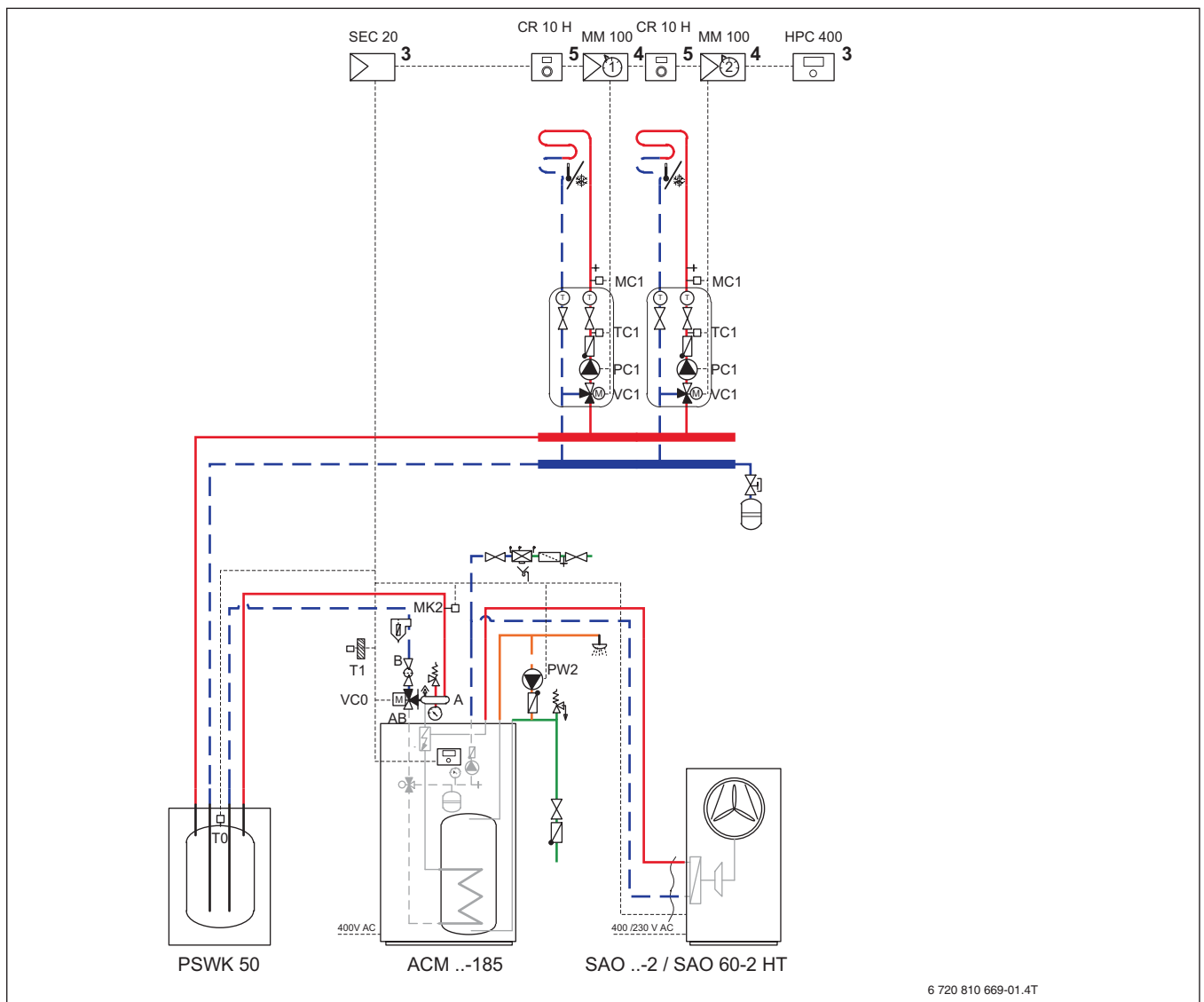


Bild 6 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

#### Position des Moduls:

- [3] In der Station
- [4] In der Station oder an der Wand
- [5] An der Wand

ACM ...-185	Kompakteinheit
CR 10 H	Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler
HPC 400	Bedieneinheit
MC1	Temperaturbegrenzer
MK2	Taupunktsensor
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
PSWK 50	Pufferspeicher
PW2	Zirkulationspumpe
SAO...-2/ SAO...-2 HT	Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
TC1	Mischertemperaturfühler
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
VC0	Umschaltventil
VC1	3-Wege-Mischer

### 3.2.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

### 3.2.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT
- Kompakteinheit ACM mit Bedieneinheit HPC 400
- Bypass zwischen Vor- und Rücklauf über das Ventil VC0
- Pufferspeicher PSWK 50
- 2 gemischte Heiz-/Kühlkreise mit jeweils einer Fernbedienung CR 10 H

### 3.2.3 Funktionsbeschreibung

#### Wärmepumpe

- Bei der monoenergetischen Betriebsweise von Anlagen mit Luft-Wasser-Wärmepumpe erfolgt die Wärmeherzeugung zur Heizung über die Wärmepumpe sowie – wenn erforderlich – über den in der Wärmepumpen-Kompakteinheit ACM integrierten elektrischen Zuheizer.

#### Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 400 ist in der Wärmepumpen-Kompakteinheit ACM fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 400 regelt die beiden Heiz-/Kühlkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 400 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Kompakteinheit, Leitungsquerschnitt  $\geq 0,75 \text{ mm}^2$ ) erforderlich.
- Die Bedieneinheit HPC 400 und das Heizkreismodul MM 100 werden über eine EMS-2-BUS-Leitung miteinander verbunden.
- 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 Wärme für den Heizkreis 1 wird über den Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mischers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 erforderlich.
- Die Wärme für den Heizkreis 2 wird ebenfalls über den eigenen Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mischers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 erforderlich.
- Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich an jedem Heiz-/Kühlkreis zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.

#### Warmwasserbetrieb

- Der in der Kompakteinheit ACM integrierte Warmwasserspeicher wird von der Wärmepumpe beheizt und versorgt die angeschlossenen Zapfstellen mit Warmwasser.
- Wenn die Temperatur am Speichertemperaturfühler (im ACM) den eingestellten Sollwert unterschreitet,

startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft so lange, bis die eingestellte Stopp-Temperatur erreicht ist.

- Über das Umschaltventil VC0 wird der Vorlauf während der Warmwasserbereitung so lange im Kurzschluss gefahren, bis die Vorlauftemperatur so hoch ist, wie die Temperatur am Speichertemperaturfühler (TW1, im ACM integriert). Mit dieser Maßnahme wird das Abkühlen des Pufferspeichers beim Start der Wärmepumpe verhindert und ein effizienterer Betrieb der Wärmepumpe erreicht.

#### Kühlbetrieb

- Die Wärmepumpe SupraEco SAO ...-2/SAO ...-2 HT ist mit dem Pufferspeicher PSWK 50 nur für eine passive Kühlung über Wand-, Boden- oder Deckenheizung geeignet, da dieser Puffer nicht für einen Betrieb unterhalb des Taupunkts ausgelegt ist.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchtigkeit wird die minimal zulässige Vorlauftemperatur errechnet.
- Über den Kontakt PK2 wird ein spannungsbehafteter Kontakt zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.
- Zum Schutz vor einer Taupunktunterschreitung ist ein Taupunktsensor MK2 (Zubehör) am Vorlauf zu den Kühlkreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Taupunktsensoren erforderlich sein.
- Aktive Kühlung unterhalb des Taupunkts ist nur mit einem Pufferspeicher mit einer diffusionsdichten Isolierung möglich.

#### Pumpen

- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais an SEC 20 und MM 100 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang: 2 A,  $\cos \varphi > 0,4$ .
- Die Pumpe in der Kompakteinheit ACM wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.

#### Magnetitabscheider

Die im Heizwasser anfallenden ferromagnetischen Schlammartikel können sich am Permanentmagneten der Hocheffizienzpumpe anlagern. Dadurch verringert sich die Leistung der Pumpe bis hin zur Blockade. Um das zu verhindern, empfehlen wir einen Magnetitabscheider im Heizungsrücklauf kurz vor dem Wärmeherzeuger.

#### Anschlussklemmen

- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
  - die Temperaturfühler T0, T1 und der Taupunktsensor MK2,
  - das externe Umschaltventil VC0
  - die Zirkulationspumpe PW2.
- An den Heizkreismodulen MM 100 werden angeschlossen:
  - die Komponenten TC1, PC1 und MC1 des jeweiligen Heiz-/Kühlkreises.

### 3.3 SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, CombiModul ACM ...-185 und 1 ungemischter und 1 gemischter Heiz-/Kühlkreis

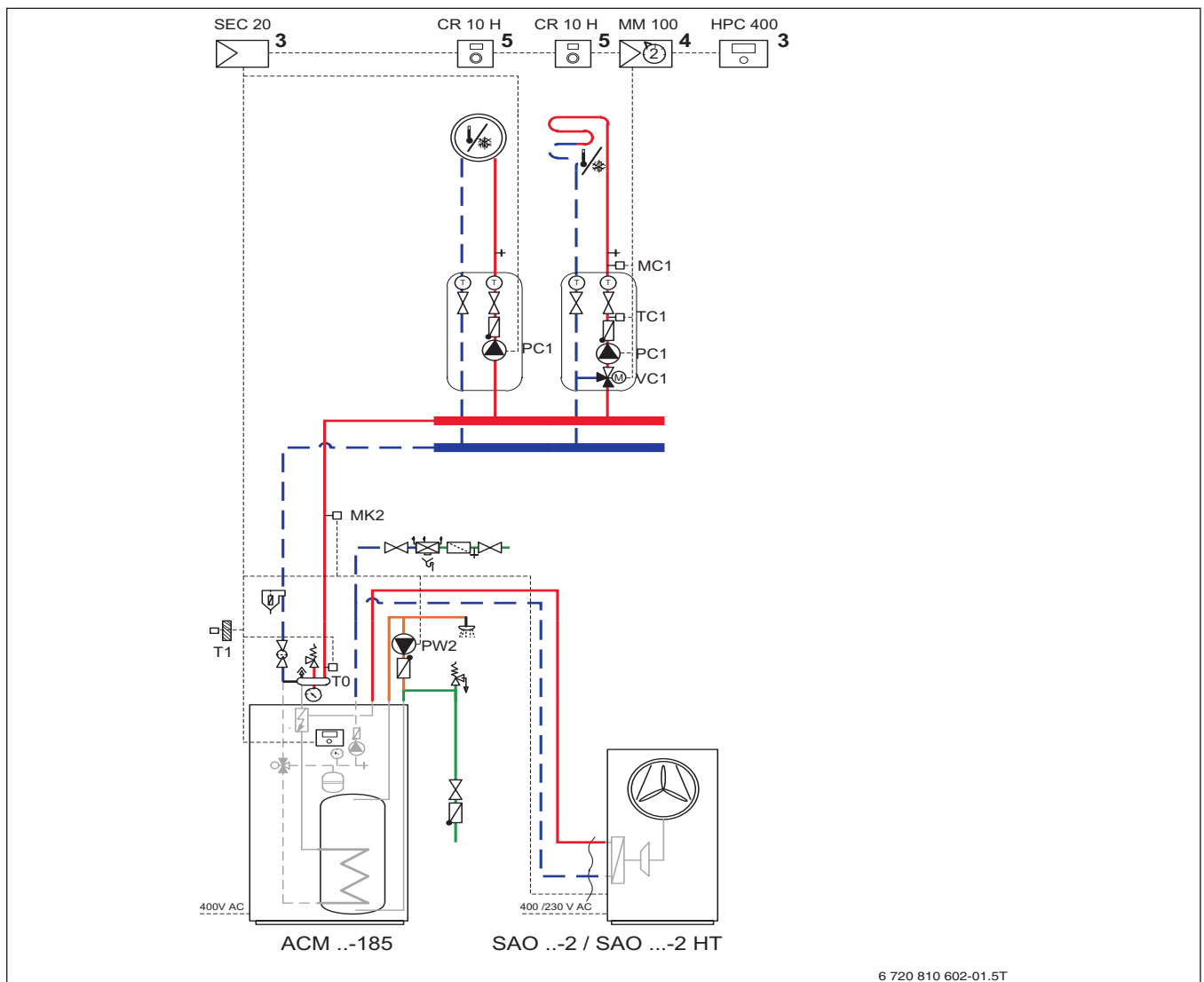


Bild 7 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

#### Position des Moduls:

- [3] In der Station
- [4] In der Station oder an der Wand
- [5] An der Wand

ACM ...-185	Kompakteinheit
CR 10 H	Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler
HPC 400	Bedieneinheit
MC1	Temperaturbegrenzer
MK2	Taupunktsensor
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
PW2	Zirkulationspumpe
SAO...-2/ SAO...-2 HT	Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
TC1	Mischertemperaturfühler
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
VC1	3-Wege-Mischer



Voraussetzungen für den Betrieb ohne Pufferspeicher beachten (→ Kapitel 9).

### 3.3.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

### 3.3.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT
- Kompakteinheit ACM mit Bedieneinheit HPC 400
- Bypass zwischen Vor- und Rücklauf
- ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10 H

### 3.3.3 Funktionsbeschreibung

#### Wärmepumpe

- Bei der monoenergetischen Betriebsweise von Anlagen mit Luft-Wasser-Wärmepumpe erfolgt die Wärmeherzeugung zur Heizung über die Wärmepumpe sowie – wenn erforderlich – über den in der Wärmepumpen-Kompakteinheit ACM integrierten elektrischen Zuheizer.

#### Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 400 ist in der Wärmepumpen-Kompakteinheit ACM fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 400 regelt die beiden Heiz-/Kühlkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 400 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Kompakteinheit, Leitungsquerschnitt  $\geq 0,75 \text{ mm}^2$ ) erforderlich.
- Bedieneinheit HPC 400 und das Heizkreismodul MM 100 werden über eine EMS-2-BUS-Leitung miteinander verbunden.
- 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 (im Lieferumfang des ACM enthalten) zwischen Vor- und Rücklauf erforderlich, um den Mindestvolumenstrom bei geringer Abnahme im Heizkreis sicherzustellen. Alternativ kann auch ein Pufferspeicher verwendet werden (→ Bild 6).
- Die Wärme für den 2. Heizkreis wird über den eigenen Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mixers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 erforderlich.
- Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich an jedem Heizkreis zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.

#### Warmwasserbetrieb

- Der in der Kompakteinheit ACM integrierte Warmwasserspeicher wird von der Wärmepumpe beheizt und versorgt die angeschlossenen Zapfstellen mit Warmwasser.
- Wenn die Temperatur am Speichertemperaturfühler (im ACM) den eingestellten Sollwert unterschreitet,

startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft so lange, bis die eingestellte Stopp-Temperatur erreicht ist.

- In der Startphase der Warmwasserbereitung, werden die Heizkreispumpen so lange weggeschaltet, bis die Vorlauftemperatur der Wärmepumpe größer ist, als die Temperatur am Warmwasser-Temperaturfühler (im ACM). Der Volumenstrom zirkuliert in dieser Zeit über den Bypass der Sicherheitsbaugruppe. Anschließend schaltet das Warmwasser-Umschaltventil (im ACM) in den Warmwasserbetrieb um und die Heizkreispumpen werden wieder zugeschaltet. Mit dieser Funktion wird ein effizienterer Betrieb der Wärmepumpe erreicht.

#### Kühlbetrieb

- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchtigkeit wird die minimal zulässige Vorlauftemperatur errechnet.
- Über den Kontakt PK2 wird ein spannungsbehafteter Kontakt zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.
- Zum Schutz vor Taupunktunterschreitung ist ein Taupunktsensor MK2 am Vorlauf zu den Kühlkreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Taupunktsensoren erforderlich sein.
- Bei Kühlung mit einer Luft/Wasser-Wärmepumpe SAO ...-2 HT muss die Werkseinstellung der Poti beibehalten werden.

#### Pumpen

- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais an SEC 20 und MM 100 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang: 2 A,  $\cos \varphi > 0,4$ .
- Die Pumpe in der Kompakteinheit ACM wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.

#### Magnetitabscheider

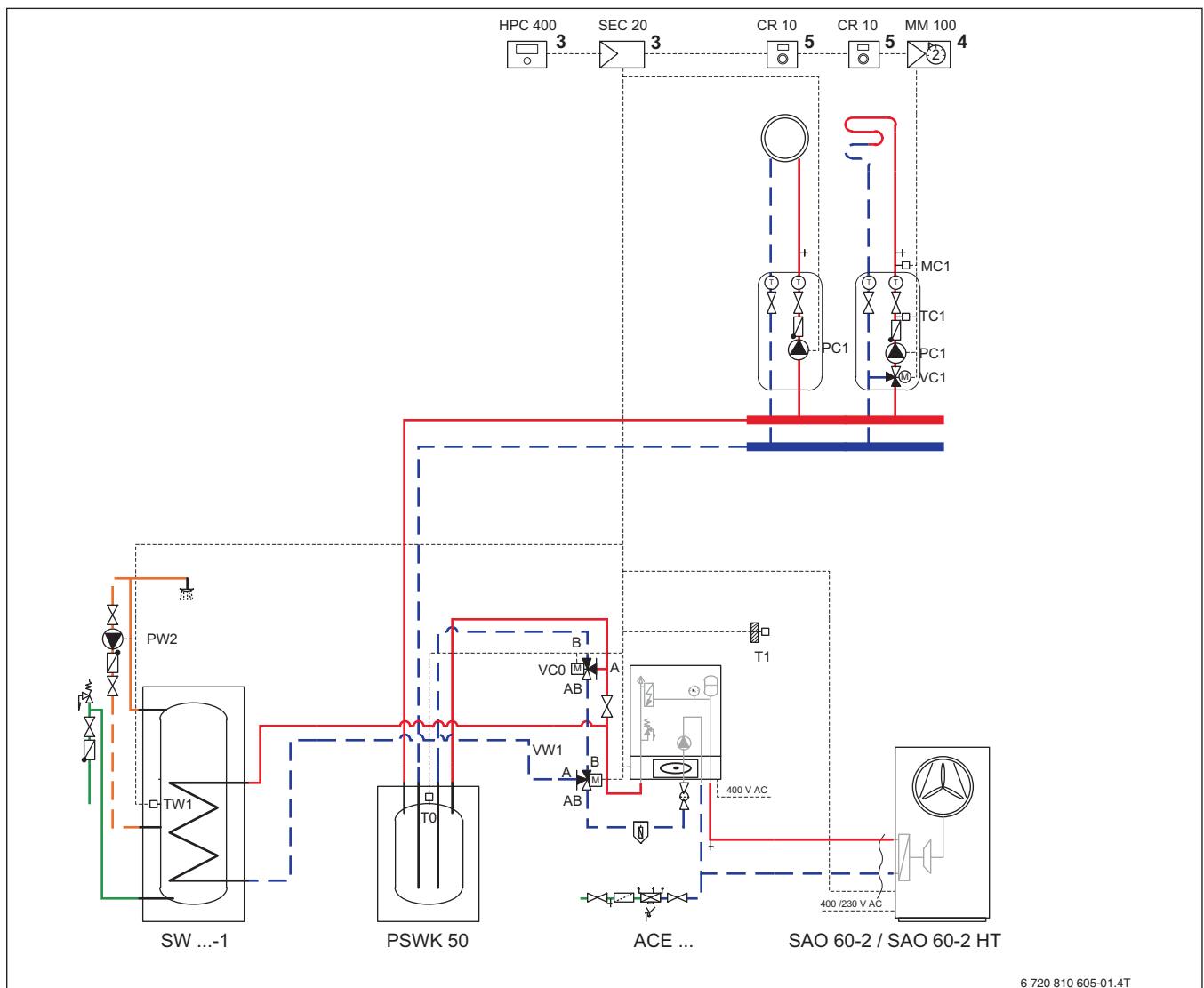
Die im Heizwasser anfallenden ferromagnetischen Schlammpartikel können sich am Permanentmagneten der Hocheffizienzpumpe anlagern. Dadurch verringert sich die Leistung der Pumpe bis hin zur Blockade. Um das zu verhindern, empfehlen wir einen Magnetitabscheider im Heizungsrücklauf kurz vor dem Wärmeherzeuger.

#### Anschlussklemmen

- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
  - die Temperaturfühler T0, T1 und der Taupunktsensor MK2,
  - die Zirkulationspumpe PW2 und die Heizkreispumpe PC1 des 1. Heiz-/Kühlkreises.
- Am Heizkreismodul MM 100 werden angeschlossen:
  - die Komponenten TC1, PC1 und MC1 des 2. Heiz-/Kühlkreises.



### 3.4 SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Kompakteinheit ACE ..., Pufferspeicher PSWK 50, Warmwasserspeicher SW ...-1, 1 ungemischter und 1 gemischter Heizkreis



6 720 810 605-01.4T

Bild 8 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

#### Position des Moduls:

[3] In der Station	VC1	3-Wege-Mischer
[4] In der Station oder an der Wand	VW1	Umschaltventil Warmwasserbereitung
[5] An der Wand		

ACE ...	Kompakteinheit mit elektrischem Zuheizer
CR 10	Fernbedienung
HPC 400	Bedieneinheit
MC1	Temperaturbegrenzer
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
PSWK 50	Pufferspeicher
PW2	Zirkulationspumpe
SAO...-2/ SAO...-2 HT	Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
SW ...-1	Warmwasserspeicher
TC1	Mischertemperaturfühler
TW1	Speichertemperaturfühler
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
VC0	Umschaltventil Vorlaufkurzschluss

### 3.4.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

### 3.4.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT
- Kompakteinheit ACE mit Bedieneinheit HPC 400
- Bypass zwischen Vor- und Rücklauf über VCO
- Pufferspeicher PSWK 50
- Warmwasserspeicher SW ...-1
- ein ungemischter und ein gemischter Heizkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10

### 3.4.3 Funktionsbeschreibung

#### Wärmepumpe

- Bei der monoenergetischen Betriebsweise von Anlagen mit Luft-Wasser-Wärmepumpe erfolgt die Wärmeherzeugung zur Heizung über die Wärmepumpe sowie – wenn erforderlich – über den in der Kompakteinheit ACE integrierten elektrischen Zuheiz-er.

#### Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 400 ist in der Kompakteinheit ACE fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 400 regelt die beiden Heizkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 400 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Kompakteinheit, Leitungsquerschnitt  $\geq 0,75 \text{ mm}^2$ ) erforderlich.
- Die Bedieneinheit HPC 400 und das Heizkreismodul MM 100 werden über eine EMS-2-BUS-Leitung miteinander verbunden.
- 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 Wärme für den 2. Heizkreis wird über den Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mischers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 erforderlich.
- Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich an jedem Heiz-/Kühlkreis zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.

#### Warmwasserbetrieb

- Der externe Warmwasserspeicher wird von der Wärmepumpe beheizt und versorgt die angeschlossenen Zapfstellen mit Warmwasser.
- Wenn die Temperatur am Speichertemperaturfühler TW1 den eingestellten Sollwert unterschreitet, startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft so lange, bis die eingestellte Stopp-Temperatur erreicht ist.
- Über das Umschaltventil VCO wird der Vorlauf während der Warmwasserbereitung so lange im Kurz-

schluss gefahren, bis die Vorlauftemperatur so hoch ist, wie die Temperatur am Speichertemperaturfühler TW1. Mit dieser Maßnahme wird das Abkühlen des Warmwasserspeichers beim Start der Wärmepumpe verhindert und ein effizienterer Betrieb der Wärmepumpe erreicht.

#### Pumpen

- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais an SEC 20 und MM 100 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang: 2 A,  $\cos \varphi > 0,4$ .
- Die Pumpe in der Kompakteinheit ACE wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.

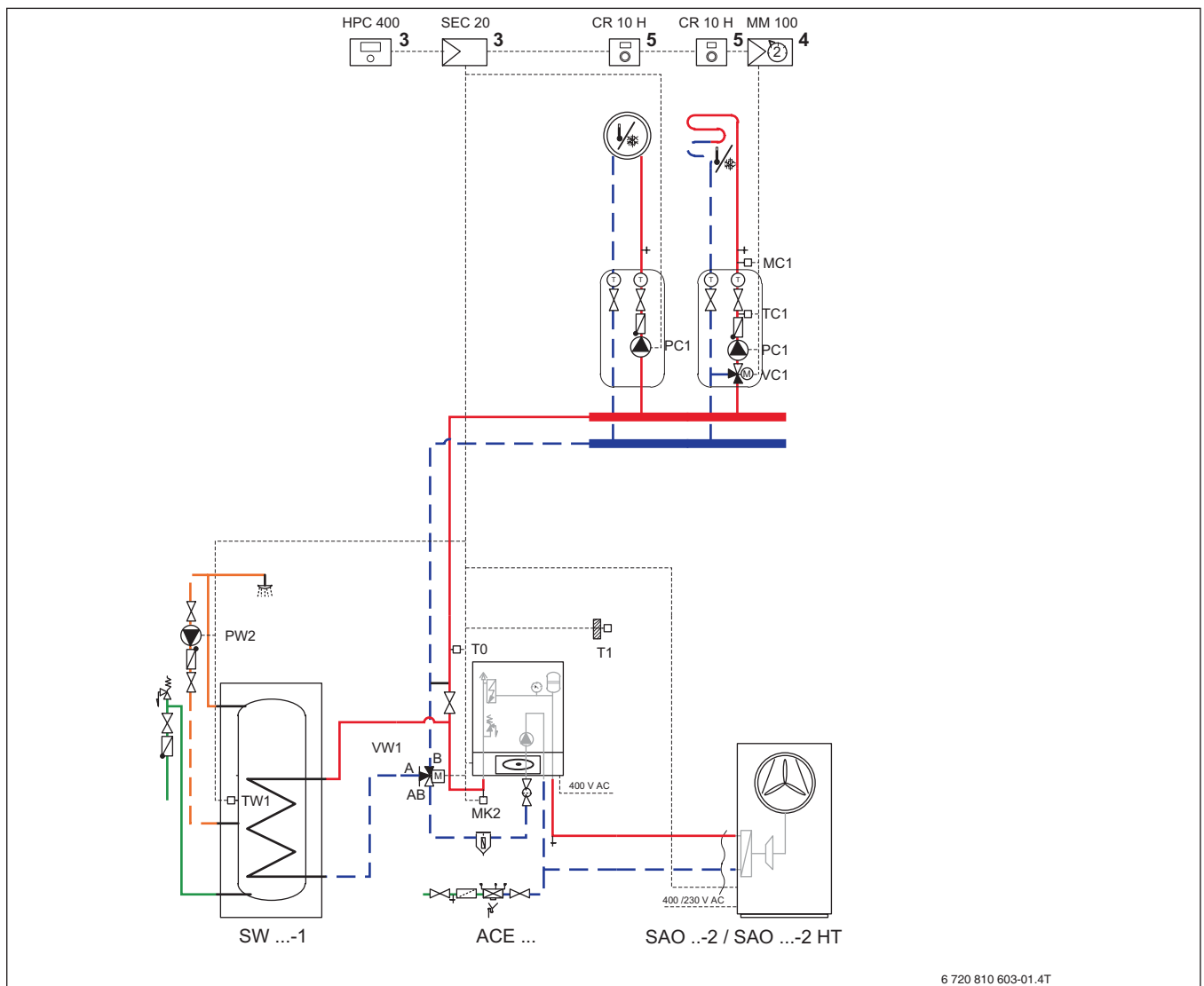
#### Magnetitabscheider

Die im Heizwasser anfallenden ferromagnetischen Schlammpartikel können sich am Permanentmagneten der Hocheffizienzpumpe anlagern. Dadurch verringert sich die Leistung der Pumpe bis hin zur Blockade. Um das zu verhindern, empfehlen wir einen Magnetitabscheider im Heizungsrücklauf kurz vor dem Wärmeherzeuger.

#### Anschlussklemmen

- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
  - die Temperaturfühler T0, T1 und der Taupunktsensor MK2,
  - das externe Umschaltventil VW1,
  - die Zirkulationspumpe PW2 und die Heizkreispumpe PC1 des 1. Heizkreises.
- Am Heizkreismodul MM 100 werden angeschlossen:
  - die Komponenten TC1, PC1 und MC1 des 2. Heizkreises.

### 3.5 SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Kompakteinheit ACE ..., Warmwasserspeicher SW ... -1, 1 ungemischter und 1 gemischter Heiz-/Kühlkreis



6 720 810 603-01.4T

Bild 9 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

#### Position des Moduls:

- [3] In der Station
- [4] In der Station oder an der Wand
- [5] An der Wand

ACE ...	Kompakteinheit mit elektrischem Zuheizung
CR 10	Fernbedienung
HPC 400	Bedieneinheit
MC1	Temperaturbegrenzer
MK2	Taupunktsensor
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
PW2	Zirkulationspumpe
SAO...-2/ SAO...-2 HT	Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
SW ...-1	Warmwasserspeicher
TW1	Speichertemperaturfühler
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
VC1	3-Wege-Mischer
VW1	Umschaltventil Warmwasserbereitung



Voraussetzungen für den Betrieb ohne Pufferspeicher beachten (→ Kapitel 9).

#### 3.5.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

#### 3.5.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT
- Kompakteinheit ACE mit Bedieneinheit HPC 400
- Bauseitiger Bypass zwischen Vor- und Rücklauf (→ Kapitel 9)
- Warmwasserspeicher SW ...-1
- ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10 H

### 3.5.3 Funktionsbeschreibung

#### Wärmepumpe

- Bei der monoenergetischen Betriebsweise von Anlagen mit Luft-Wasser-Wärmepumpe erfolgt die Wärmeerzeugung zur Heizung über die Wärmepumpe sowie – wenn erforderlich – über den in der Kompakteinheit ACE integrierten elektrischen Zuheiz-er.

#### Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 400 ist in der Kompakteinheit ACE fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 400 regelt die beiden Heizkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 400 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Kompakteinheit, Leitungsquerschnitt  $\geq 0,75 \text{ mm}^2$ ) erforderlich.
- Die Bedieneinheit HPC 400 und das Heizkreismodul MM 100 werden über eine EMS-2-BUS-Leitung miteinander verbunden.
- 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 Verbraucher- kreis ist ein Bypass zwischen Vor- und Rücklauf erforderlich, um den Mindestvolumenstrom bei geringer Abnahme im Heizkreis sicherzustellen. Alternativ kann auch ein Pufferspeicher verwendet werden (→ Bild 8).
- Die Wärme für den 2. Heizkreis wird über den eigenen Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mixers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 erforderlich.
- Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich an jedem Heiz-/Kühlkreis zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.

#### Warmwasserbetrieb

- Der externe Warmwasserspeicher wird von der Wärmepumpe beheizt und versorgt die angeschlossenen Zapfstellen mit Warmwasser.
- Wenn die Temperatur am Speichertemperaturfühler TW1 den eingestellten Sollwert unterschreitet, startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft so lange, bis die eingestellte Stopp-Temperatur erreicht ist.
- In der Startphase der Warmwasserbereitung, werden die Heizkreispumpen so lange weggeschaltet, bis die Vorlauftemperatur der Wärmepumpe größer ist, als die Temperatur am Warmwasser-Temperaturfühler TW1. Der Volumenstrom zirkuliert in dieser Zeit über den Bypass der Sicherheitsbaugruppe. Anschließend schaltet das Umschaltventil VW1 in den Warmwasserbetrieb um und die Heizkreispumpen werden wieder zugeschaltet. Mit dieser Funktion wird ein effizienterer Betrieb der Wärmepumpe erreicht.

#### Kühlbetrieb

- Bei aktiver Kühlung darf keine Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler sondern nur eine CR 10 verwendet werden, da sonst der Kühlbetrieb über den Luftfeuchtefühler der Fernbedienung immer wieder unterbrochen werden würde.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 oder CR 10 H erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchtigkeit wird die minimal 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 wird ein spannungsbehafteter Kontakt zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.
- Zum Schutz vor einer Taupunktunterschreitung ist ein Taupunktsensor MK2 am Vorlauf zu den Kühlkreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Taupunktsensoren erforderlich sein.
- Bei Kühlung mit einer Luft/Wasser-Wärmepumpe SAO ...-2 HT muss die Werkseinstellung der Poti beibehalten werden.

#### Pumpen

- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais an SEC 20 und MM 100 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang: 2 A,  $\cos \varphi > 0,4$ .
- Die Pumpe in der Kompakteinheit ACE wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.

#### Magnetitabscheider

Die im Heizwasser anfallenden ferromagnetischen Schlammpartikel können sich am Permanentmagneten der Hocheffizienzpumpe anlagern. Dadurch verringert sich die Leistung der Pumpe bis hin zur Blockade. Um das zu verhindern, empfehlen wir einen Magnetitabscheider im Heizungsrücklauf kurz vor dem Wärmeerzeuger.

#### Anschlussklemmen

- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
  - die Temperaturfühler T0, T1, TW1 und der Taupunktsensor MK2,
  - das externe Umschaltventil VW1,
  - die Zirkulationspumpe PW2 und die Heizkreispumpe PC1 des 1. Heizkreises.
- Am Heizkreismodul MM 100 werden angeschlossen:
  - die Komponenten TC1, PC1 und MC1 des 2. Heizkreises.

### 3.6 SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Kompakteinheit ACB ..., Gas-Brennwertgerät, Warmwasserspeicher SW ... -1, 1 ungemischter und 1 gemischter Heiz-/Kühlkreis

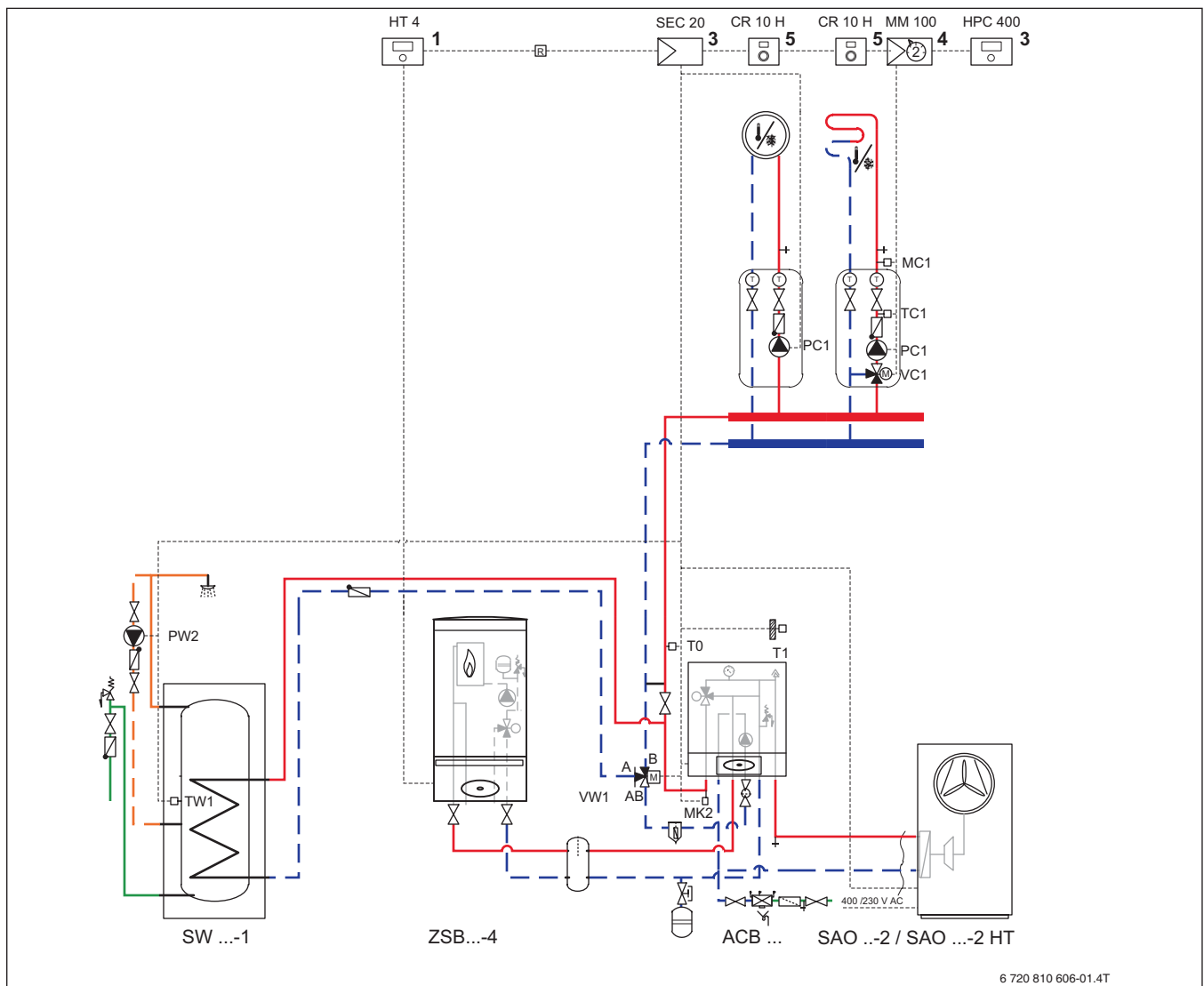


Bild 10 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

#### Position des Moduls:

- [1] Im Wärmeerzeuger
- [3] In der Station
- [4] In der Station oder an der Wand
- [5] An der Wand

ACB ...	Kompakteinheit mit Mischventil
CR 10 H	Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler
HPC 400	Bedieneinheit
HT 4	Regelung Gas-Brennwertgerät
MC1	Temperaturbegrenzer
MK2	Taupunktsensor
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
PW2	Zirkulationspumpe
SAO ...-2/ SAO ...-2 HT	Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
SW ...-1	Warmwasserspeicher
TC1	Mischertemperaturfühler
TW1	Speichertemperaturfühler
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler

VC1	3-Wege-Mischer
VW1	Umschaltventil Warmwasserbereitung
ZSB ...-4	Gas-Brennwertgerät Cerapur



Voraussetzungen für den Betrieb ohne Pufferspeicher beachten (→ Kapitel 9).

### 3.6.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

### 3.6.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT
- Kompakteinheit ACB mit Bedieneinheit HPC 400
- Bauseitiger Bypass zwischen Vor- und Rücklauf (→ Kapitel 9)
- Gas-Brennwertgerät Cerapur ZSB ...-4
- Warmwasserspeicher SW ...-1
- ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10 H

### 3.6.3 Funktionsbeschreibung

#### Wärmepumpe/Gas-Brennwertgerät

- Bei bivalenter Betriebsweise wird die Heizwärme durch zwei verschiedenen 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-Kompakteinheit ACB sorgt dafür, dass der zweite Wärmeerzeuger (bzw. die hydraulische Weiche) nur bei Bedarf vom Heizwasser durchströmt und die benötigte Wärme zum Heizwasser beigemischt wird.
- Wenn der zweite Wärmeerzeuger keine eigene Heizungspumpe hat, darf keine hydraulische Weiche und kein paralleler Pufferspeicher verwendet werden.

#### Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 400 ist in der Wärmepumpen-Kompakteinheit ACB fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 400 regelt die beiden Heizkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 400 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Der zweite Wärmeerzeuger wird von der Bedieneinheit HPC 400 über ein Relais (230 VAC, bauseits) ein- und ausgeschaltet. Das Relais wird an der Anschlussklemme „Ein-/Aus-Temperaturregler“ des zweiten Wärmeerzeugers angeschlossen.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Kompakteinheit, Leitungsquerschnitt  $\geq 0,75 \text{ mm}^2$ ) erforderlich.
- Die Bedieneinheit HPC 400 und das Heizkreismodul MM 100 werden über eine EMS-2-BUS-Leitung miteinander verbunden.
- 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 zwischen Vor- und Rücklauf erforderlich, um den Mindestvolumenstrom bei geringer

Abnahme im Heizkreis sicherzustellen. Alternativ kann auch ein Pufferspeicher verwendet werden.

- Die Wärme für den 2. Heizkreis wird über den eigenen Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mixers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 erforderlich.
- Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich an jedem Heiz-/Kühlkreis zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.

#### Warmwasserbetrieb

- Die Warmwasserbereitung erfolgt über die Wärmepumpe und bei Bedarf über den zweiten Wärmeerzeuger.
- Der externe Warmwasserspeicher wird von der Wärmepumpe beheizt und versorgt die angeschlossenen Zapfstellen mit Warmwasser.
- Wenn die Temperatur am Speichertemperaturfühler TW1 den eingestellten Sollwert unterschreitet, startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft so lange, bis die eingestellte Stopp-Temperatur erreicht ist.
- In der Startphase der Warmwasserbereitung, werden die Heizkreispumpen so lange weggeschaltet, bis die Vorlauftemperatur der Wärmepumpe größer ist, als die Temperatur am Warmwasser-Temperaturfühler TW1. Der Volumenstrom zirkuliert in dieser Zeit über den Bypass der Sicherheitsbaugruppe. Anschließend schaltet das Umschaltventil VW1 in den Warmwasserbetrieb um und die Heizkreispumpen werden wieder zugeschaltet. Mit dieser Funktion wird ein effizienterer Betrieb der Wärmepumpe erreicht.
- Das Gas-Brennwertgerät wird für die thermische Desinfektion des Warmwassers genutzt.
- Zum Schutz vor zu hohen Rücklauftemperaturen/thermischen Zirkulationen ist ein Rückschlagventil zwischen Warmwasserspeicher und Wärmepumpen-Kompakteinheit ACB erforderlich.

#### Kühlbetrieb

- Kühlbetrieb in bivalenten Anlagen ist nur dann zulässig, wenn die Gebläsekonvektoren für den Betrieb oberhalb des Taupunkts ausgelegt sind, und auch nur in Kombination mit Feuchteühlern.
- Die Wärmepumpen-Kompakteinheit ACB sowie alle Rohre und Anschlüsse müssen zum Schutz vor Kondensation mit einer geeigneten Isolierung versehen werden.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchtigkeit wird die minimal zulässige Vorlauftemperatur errechnet.
- Über den Kontakt PK2 wird ein spannungsbehafteter Kontakt zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.
- Zum Schutz vor einer Taupunktunterschreitung ist ein Taupunktsensor MK2 am Vorlauf zu den Kühlkreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Taupunktsensoren erforderlich sein.
- Bei Kühlung mit einer Luft/Wasser-Wärmepumpe SAO ...-2 HT muss die Werkseinstellung der Poti beibehalten werden.



**Pumpen**

- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais an SEC 20 und MM 100 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang: 2 A,  $\cos \varphi > 0,4$ .
- Die Pumpe in der Kompakteinheit ACB wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.

**Magnetitabscheider**

Die im Heizwasser anfallenden ferromagnetischen Schlammpartikel können sich am Permanentmagneten der Hocheffizienzpumpe anlagern. Dadurch verringert sich die Leistung der Pumpe bis hin zur Blockade. Um das zu verhindern, empfehlen wir einen Magnetitabscheider im Heizungsrücklauf kurz vor dem Wärmeerzeuger.

**Anschlussklemmen**

- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
  - die Temperaturfühler T0, T1, TW1 und der Taupunktsensor MK2,
  - das externe Umschaltventil VW1,
  - die Zirkulationspumpe PW2 und die Heizkreispumpe PC1 des 1. Heizkreises,
  - das Gas-Brennwertgerät.
- Am Heizkreismodul MM 100 werden angeschlossen:
  - die Komponenten TC1, PC1 und MC1 des 2. Heizkreises.

### 3.7 SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Kompakteinheit ACB ..., Gas-Brennwertgerät, Warmwasserspeicher SW ...-1, Pufferspeicher PSW ...-5 und 2 gemischte Heiz-/Kühlkreise

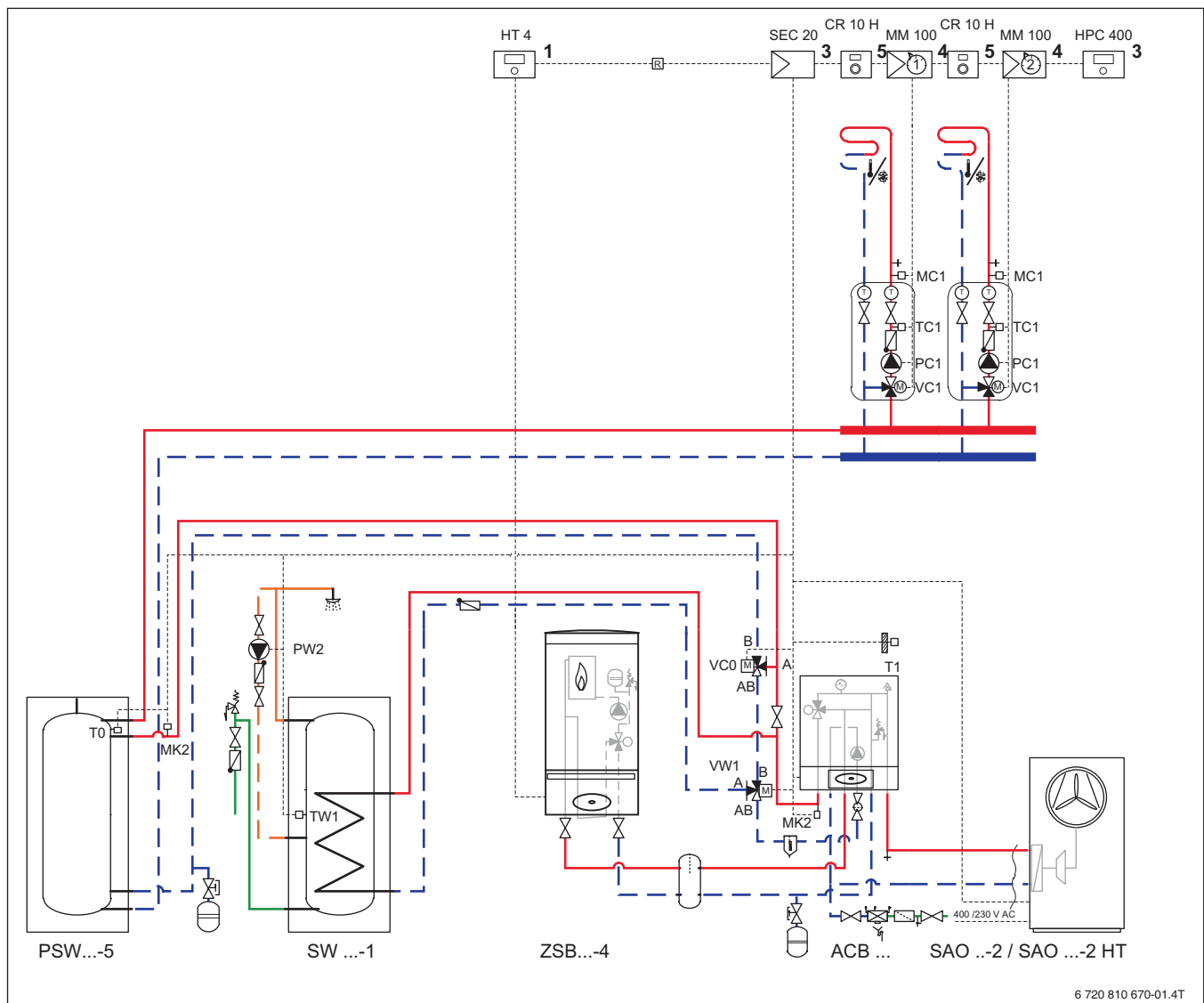


Bild 11 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

#### Position des Moduls:

- [1] Im Wärmeerzeuger
- [3] In der Station
- [4] In der Station oder an der Wand
- [5] An der Wand

ACB ...	Kompakteinheit mit Mischventil
CR 10 H	Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler
HPC 400	Bedieneinheit
HT 4	Regelung Gas-Brennwertgerät
MC1	Temperaturbegrenzer
MK2	Taupunktsensor
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
PSW ...-5	Pufferspeicher
PW2	Zirkulationspumpe
SAO ...-2/	
SAO ...-2 HT	Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
SW ...-1	Warmwasserspeicher
TC1	Mischertemperaturfühler
TW1	Speichertemperaturfühler

T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler EV
TW1	Speichertemperaturfühler
VC0	Umschaltventil Vorlaufkurzschluss
VC1	3-Wege-Mischer
VW1	Umschaltventil Warmwasserbereitung
ZSB ...-4	Gas-Brennwertgerät Cerapur

### 3.7.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

### 3.7.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT
- Kompakteinheit ACB mit Bedieneinheit HPC 400
- Bauseitiger Bypass zwischen Vor- und Rücklauf über Umschaltventil VC0.
- Gas-Brennwertgerät Cerapur ZSB ...-4
- Warmwasserspeicher SW ...-1
- Pufferspeicher PSW ...-5
- 2 gemischte Heiz-/Kühlkreise mit jeweils einer Fernbedienung CR 10 H

### 3.7.3 Funktionsbeschreibung

#### Wärmepumpe/Gas-Brennwertgerät

- Bei bivalenter Betriebsweise wird die Heizwärme durch zwei 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-Kompakteinheit ACB sorgt dafür, dass der zweite Wärmeerzeuger (bzw. die hydraulische Weiche) nur bei Bedarf vom Heizwasser durchströmt und die benötigte Wärme zum Heizwasser beigemischt wird.
- Wenn der zweite Wärmeerzeuger keine eigene Heizungspumpe hat, darf keine hydraulische Weiche und kein paralleler Pufferspeicher verwendet werden.

#### Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 400 ist in der Wärmepumpen-Kompakteinheit ACB fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 400 regelt die beiden Heizkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 400 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Der zweite Wärmeerzeuger wird von der Bedieneinheit HPC 400 über ein Relais (230 VAC, bauseits) ein- und ausgeschaltet. Das Relais wird an der Anschlussklemme „Ein-/Aus-Temperaturregler“ des zweiten Wärmeerzeugers angeschlossen.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Kompakteinheit, Leitungsquerschnitt  $\geq 0,75 \text{ mm}^2$ ) erforderlich.
- Die Bedieneinheit HPC 400 und das Heizkreismodul MM 100 werden über eine EMS-2-BUS-Leitung miteinander verbunden.
- Reine Heizkreise können mit einer Fernbedienung CR 10 ausgestattet werden. Heiz-/Kühlkreise benötigen die Fernbedienung CR 10 H mit integriertem Luftfeuchtefühler zur Überwachung des Taupunktes.

### Heizbetrieb

- Die Wärme für den 1. Heizkreis wird über den Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mischers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 notwendig.
- Die Wärme für den 2. Heizkreis wird über den eigenen Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mischers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 erforderlich.
- Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich an jedem Heiz-/Kühlkreis zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.

### Warmwasserbetrieb

- Die Warmwasserbereitung erfolgt über die Wärmepumpe und bei Bedarf über den zweiten Wärmeerzeuger.
- Der externe Warmwasserspeicher wird von der Wärmepumpe beheizt und versorgt die angeschlossenen Zapfstellen mit Warmwasser.
- Wenn die Temperatur am Speichertemperaturfühler TW1 den eingestellten Sollwert unterschreitet, startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft so lange, bis die eingestellte Stopp-Temperatur erreicht ist.
- Über das Umschaltventil VC0 wird der Vorlauf während der Warmwasserbereitung so lange im Kurzschluss gefahren, bis die Vorlauftemperatur so hoch ist, wie die Temperatur am Speichertemperaturfühler TW1. Mit dieser Maßnahme wird das Abkühlen des Warmwasserspeichers beim Start der Wärmepumpe verhindert und ein effizienterer Betrieb der Wärmepumpe erreicht.
- Das Gas-Brennwertgerät wird für die thermische Desinfektion des Warmwassers genutzt.
- Zum Schutz vor zu hohen Rücklauftemperaturen/thermischen Zirkulationen ist ein Rückschlagventil zwischen Warmwasserspeicher und Wärmepumpen-Kompakteinheit ACB erforderlich.

### Kühlbetrieb

- Die Wärmepumpe SupraEco SAO ...-2/SAO ...-2 HT ist mit dem Pufferspeicher PSW ...-5 nur für eine passive Kühlung über Wand-, Boden- oder Deckenheizung geeignet, da dieser Puffer nicht für einen Betrieb unterhalb des Taupunktes ausgelegt ist.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchtigkeit wird die minimal zulässige Vorlauftemperatur errechnet.
- Wärmepumpen-Kompakteinheit ACB sowie alle Rohre und Anschlüsse müssen zum Schutz vor Kondensation mit einer geeigneten Isolierung (mind. 13 mm) versehen werden.
- Über den Kontakt PK2 wird ein spannungsbehafteter Kontakt zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.
- Zum Schutz vor einer Taupunktunterschreitung ist ein Taupunktsensor MK2 (Zubehör) am Vorlauf zu den Kühlkreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Taupunktsensoren erforderlich sein.

### Pumpen

- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais an SEC 20 und MM 100 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang: 2 A,  $\cos \varphi > 0,4$ .
- Die Pumpe in der Kompakteinheit ACB wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.

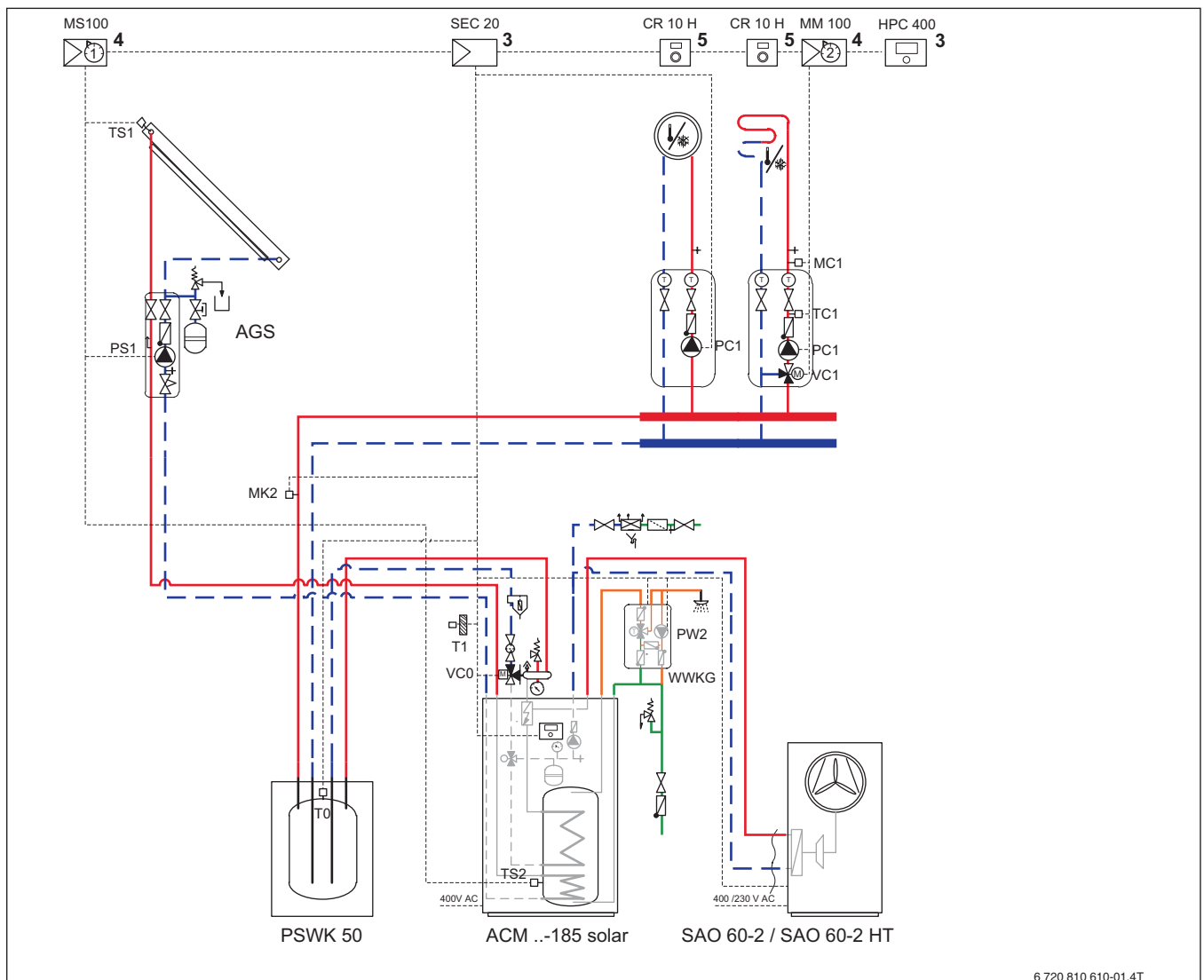
### Magnetitabscheider

Die im Heizwasser anfallenden ferromagnetischen Schlammpartikel können sich am Permanentmagneten der Hocheffizienzpumpe anlagern. Dadurch verringert sich die Leistung der Pumpe bis hin zur Blockade. Um das zu verhindern, empfehlen wir einen Magnetitabscheider im Heizungsrücklauf kurz vor dem Wärmeerzeuger.

### Anschlussklemmen

- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
  - die Temperaturfühler T0, T1, TW1 und der Taupunktsensor MK2,
  - die externen Umschaltventil VC0 und VW1,
  - die Zirkulationspumpe PW2,
  - das Gas-Brennwertgerät.
- An den Heizkreismodulen MM 100 werden angeschlossen:
  - die Komponenten TC1, PC1 und MC1 des jeweiligen Heiz-/Kühlkreises.

### 3.8 SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, CombiModul ACM ...-185 solar, Pufferspeicher PSWK 50, solare Warmwasserbereitung, 1 ungemischter und 1 gemischter Heiz-/Kühlkreis



6 720 810 610-01.4T

Bild 12 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

#### Position des Moduls:

- [3] In der Station  
 [4] In der Station oder an der Wand  
 [5] An der Wand

ACM ...-185	Kompakteinheit
AGS	Solarstation
CR 10 H	Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler
HPC 400	Bedieneinheit
MC1	Temperaturbegrenzer
MK2	Taupunktsensor
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
MS 100	Modul für einfache Solaranlagen
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
PSWK 50	Pufferspeicher
PS1	Solarpumpe
PW2	Zirkulationspumpe
SAO ...-2/	
SAO ...-2 HT	Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
TC1	Mischertemperaturfühler
TS1	Kollektortemperaturfühler
TS2	Speichertemperaturfühler solar

T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
VC0	Umschaltventil
VC1	3-Wege-Mischer
WWKG	Warmwasserkomfortgruppe

#### 3.8.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

#### 3.8.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT
- Kompakteinheit ACM-solar mit Bedieneinheit HPC 400
- Bypass zwischen Vor- und Rücklauf über Umschaltventil VC0
- Pufferspeicher PSWK 50
- Thermische Solaranlage für Warmwasserbereitung
- ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10 H

### 3.8.3 Funktionsbeschreibung

#### Wärmepumpe

- Bei der monoenergetischen Betriebsweise von Anlagen mit Luft-Wasser-Wärmepumpe erfolgt die Wärmeerzeugung zur Heizung über die Wärmepumpe sowie – wenn erforderlich – über den in der Wärmepumpen-Kompakteinheit ACM-solar integrierten elektrischen Zuheizter.

#### Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 400 ist in der Wärmepumpen-Kompakteinheit ACM fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 400 regelt die beiden Heiz-/Kühlkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 400 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Kompakteinheit, Leitungsquerschnitt  $\geq 0,75 \text{ mm}^2$ ) erforderlich.
- Die Bedieneinheit HPC 400 und das Heizkreismodul MM 100 werden über eine EMS-2-BUS-Leitung miteinander verbunden. Das Solarmodul MS 100 wird über eine EMS-2-BUS-Leitung mit dem Installationsmodul SEC 20 verbunden.
- 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 Wärme für den 2. Heizkreis wird über den Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mixers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 erforderlich.
- Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich an jedem Heiz-/Kühlkreis zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.

#### Warmwasserbetrieb/solar

- Der in der Kompakteinheit ACM-solar integrierte Warmwasserspeicher wird von der Wärmepumpe und den angeschlossenen Solarkollektoren beheizt und versorgt die angeschlossenen Zapfstellen mit Warmwasser.
- Wenn die Temperatur am Speichertemperaturfühler (im ACM-solar) den eingestellten Sollwert unterschreitet, startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft so lange, bis die eingestellte Stopp-Temperatur erreicht ist.
- Über das Umschaltventil VC0 wird der Vorlauf während der Warmwasserbereitung so lange im Kurzschluss gefahren, bis die Vorlauftemperatur so hoch ist, wie die Temperatur am Speichertemperaturfühler (im ACM). Mit dieser Maßnahme wird das Abkühlen des Pufferspeichers beim Start der Wärmepumpe verhindert und ein effizienterer Betrieb der Wärmepumpe erreicht.
- Die Fläche des Solar-Wärmetauschers der Kompakteinheit ACM-solar beträgt  $0,8 \text{ m}^2$  und ist somit für 2-3 Flachkollektoren geeignet.

#### Kühlbetrieb

- Die Wärmepumpe SupraEco SAO ...-2/SAO ...-2 HT ist mit dem Pufferspeicher PSWK 50 nur für eine passive Kühlung über Wand-, Boden- oder Deckenheizung geeignet, da dieser Puffer nicht für einen Betrieb unterhalb des Taupunkts ausgelegt ist.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchtigkeit wird die minimal zulässige Vorlauftemperatur errechnet.
- Über den Kontakt PK2 wird ein spannungsbehafteter Kontakt zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.
- Zum Schutz vor einer Taupunktunterschreitung ist ein Taupunktsensor MK2 (Zubehör) am Vorlauf zu den Kühlkreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Taupunktsensoren erforderlich sein.
- Aktive Kühlung unterhalb des Taupunkts ist nur mit einem Pufferspeicher mit einer diffusionsdichten Isolierung möglich.

#### Pumpen

- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais an SEC 20 und MM 100 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang: 2 A,  $\cos \varphi > 0,4$ .
- Die Pumpe in der Kompakteinheit ACM-solar wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.

#### Magnetitabscheider

Die im Heizwasser anfallenden ferromagnetischen Schlammpartikel können sich am Permanentmagneten der Hocheffizienzpumpe anlagern. Dadurch verringert sich die Leistung der Pumpe bis hin zur Blockade. Um das zu verhindern, empfehlen wir einen Magnetitabscheider im Heizungsrücklauf kurz vor dem Wärmeerzeuger.

#### Anschlussklemmen

- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
  - die Temperaturfühler T0, T1 und der Taupunktsensor MK2,
  - die externen Umschaltventil VC0 und VW1,
  - die Zirkulationspumpe PW2 und die Heizkreis-pumpe PC1 des 1. Heizkreises.
- Am Heizkreismodul MM 100 werden angeschlossen:
  - die Komponenten TC1, PC1 und MC1 des 2. Heizkreises.
- Am Solarmodul MS 100 werden angeschlossen:
  - die Temperaturfühler TS1 und TS2,
  - die Pumpe PS1.





### 3.9.3 Funktionsbeschreibung

#### Wärmepumpe

- Bei der monoenergetischen Betriebsweise von Anlagen mit Luft-Wasser-Wärmepumpe erfolgt die Wärmeherzeugung zur Heizung über die Wärmepumpe sowie – wenn erforderlich – über den in der Wärmepumpen-Kompakteinheit ACM-solar integrierten elektrischen Zuheizung.

#### Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 400 ist in der Wärmepumpen-Kompakteinheit ACE fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 400 regelt die beiden Heiz-/Kühlkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 400 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Kompakteinheit, Leitungsquerschnitt  $\geq 0,75 \text{ mm}^2$ ) erforderlich.
- Bedieneinheit HPC 400 und das Heizkreismodul MM 100 werden über eine EMS-2-BUS-Leitung miteinander verbunden. Das Solarmodul MS 100 wird über eine EMS-2-BUS-Leitung mit dem Installationsmodul SEC 20 verbunden.
- 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 (im Lieferumfang des ACM-solar enthalten) zwischen Vor- und Rücklauf erforderlich, um den Mindestvolumenstrom bei geringer Abnahme im Heizkreis sicherzustellen. Alternativ kann auch ein Pufferspeicher verwendet werden (→ Bild 12).
- Die Wärme für den 2. Heizkreis wird über den eigenen Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mixers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 erforderlich.
- Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich an jedem Heizkreis zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.

#### Warmwasserbetrieb/solar

- Der in der Kompakteinheit ACM-solar integrierte Warmwasserspeicher wird von der Wärmepumpe und den angeschlossenen Solarkollektoren beheizt und versorgt die angeschlossenen Zapfstellen mit Warmwasser.
- Wenn die Temperatur am Speichertemperaturfühler (im ACM-solar) den eingestellten Sollwert unterschreitet, startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft so lange, bis die eingestellte Stopp-Temperatur erreicht ist.
- In der Startphase der Warmwasserbereitung, werden die Heizkreispumpen so lange weggeschaltet, bis die Vorlauftemperatur der Wärmepumpe größer ist, als die Temperatur am Warmwasser-Temperaturfühler (im ACM-solar). Der Volumenstrom zirkuliert in dieser Zeit über den Bypass der Sicherheitsbaugruppe. An-

schließend schaltet das Umschaltventil (im ACM-solar) in den Warmwasserbetrieb um und die Heizkreispumpen werden wieder zugeschaltet. Mit dieser Funktion wird ein effizienterer Betrieb der Wärmepumpe erreicht.

- Die Fläche des Solar-Wärmetauschers der Kompakteinheit ACM-solar beträgt  $0,8 \text{ m}^2$  und ist somit für 2-3 Flachkollektoren geeignet.

#### Kühlbetrieb

- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchtigkeit wird die minimal zulässige Vorlauftemperatur errechnet.
- Über den Kontakt PK2 wird ein spannungsbehafteter Kontakt zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.
- Zum Schutz vor einer Taupunktunterschreitung ist ein Taupunktsensor MK2 am Vorlauf zu den Kühlkreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Taupunktsensoren erforderlich sein.
- Bei Kühlung mit einer Luft/Wasser-Wärmepumpe SAO ...-2 HT muss die Werkseinstellung der Poti beibehalten werden.

#### Pumpen

- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais an SEC 20 und MM 100 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang: 2 A,  $\cos \varphi > 0,4$ .
- Die Pumpe in der Kompakteinheit ACM-solar wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.

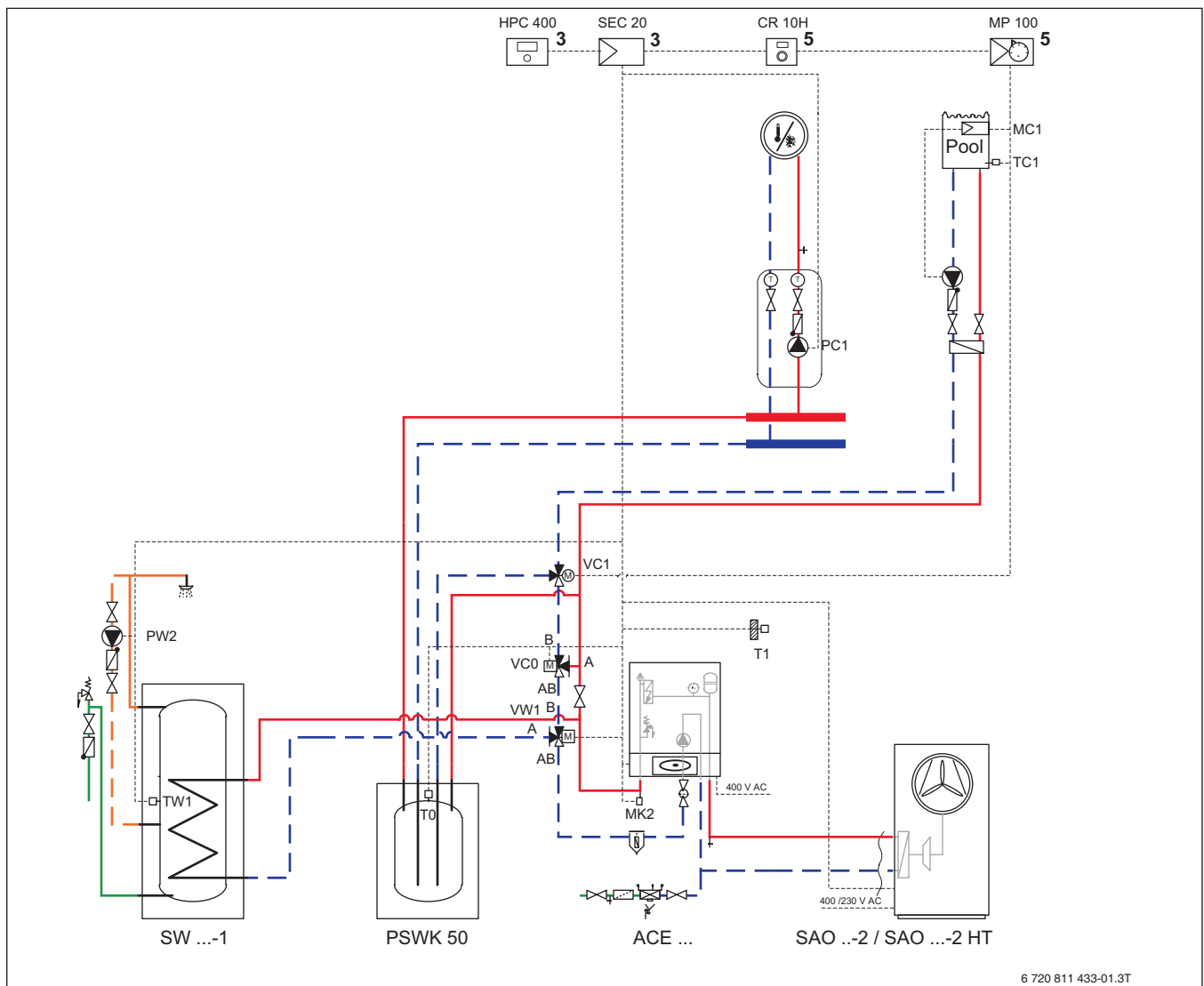
#### Magnetitabscheider

Die im Heizwasser anfallenden ferromagnetischen Schlammpartikel können sich am Permanentmagneten der Hocheffizienzpumpe anlagern. Dadurch verringert sich die Leistung der Pumpe bis hin zur Blockade. Um das zu verhindern, empfehlen wir einen Magnetitabscheider im Heizungsrücklauf kurz vor dem Wärmeherzeuger.

#### Anschlussklemmen

- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
  - die Temperaturfühler T0, T1 und der Taupunktsensor MK2,
  - die Zirkulationspumpe PW2 und die Heizkreispumpe PC1 des 1. Heiz-/Kühlkreises.
- Am Heizkreismodul MM 100 werden angeschlossen:
  - die Komponenten TC1, PC1 und MC1 des 2. Heiz-/Kühlkreises.
- Am Solarmodul MS 100 werden angeschlossen:
  - die Temperaturfühler TS1 und TS2,
  - die Pumpe PS1.

### 3.10 SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Kompakteinheit ACE ..., Pufferspeicher PSWK 50, Warmwasserspeicher SW ...-1, 1 ungemischter Heiz-/Kühlkreis und Schwimmbadbeheizung



6 720 811 433-01.3T

Bild 14 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

#### Position des Moduls:

- [3] In der Station  
[5] An der Wand

ACE ...	Kompakteinheit mit elektrischem Zuheizung	VC0	Umschaltventil Vorlaufkurzschluss
CR 10 H	Fernbedienung	VC1	3-Wege-Mischer
HPC 400	Bedieneinheit	VW1	Umschaltventil Warmwasserbereitung
MC1	Temperaturbegrenzer		
MK2	Taupunktsensor		
MP 100	Schwimmbadmodul		
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis		
Pool	Schwimmbad		
PSWK 50	Pufferspeicher		
PW2	Zirkulationspumpe		
SAO ...-2/ SAO ...-2 HT	Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A		
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe		
SW ...-1	Warmwasserspeicher		
TC1	Mischertemperaturfühler		
TW1	Speichertemperaturfühler		
T0	Vorlauftemperaturfühler		
T1	Außentemperaturfühler		

### 3.10.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus

### 3.10.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT
- Kompakteinheit ACE mit Bedieneinheit HPC 400
- Pufferspeicher PSWK 50
- Warmwasserspeicher SW ...-1
- Schwimmbadbeheizung
- ein ungemischter Heiz-/Kühlkreis mit einer Fernbedienung CR 10 H

### 3.10.3 Funktionsbeschreibung

#### Wärmepumpe

- Bei der monoenergetischen Betriebsweise von Anlagen mit Luft-Wasser-Wärmepumpe erfolgt die Wärmeerzeugung zur Heizung über die Wärmepumpe sowie – wenn erforderlich – über den im Wärmepumpen-Kompakteinheit ACE integrierten elektrischen Zuheizter.

#### Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 400 ist in der Wärmepumpen-Kompakteinheit ACM fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 400 regelt den Heizkreis und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 400 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Kompakteinheit, Leitungsquerschnitt  $\geq 0,75 \text{ mm}^2$ ) erforderlich.
- Die Bedieneinheit HPC 400 und das Schwimmbadmodul MP 100 werden über eine EMS-2-BUS-Leitung miteinander verbunden.
- 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

- Der Pufferspeicher versorgt den ungemischten Heizkreises mit Wärme.

#### Warmwasserbetrieb

- Der externe Warmwasserspeicher wird von der Wärmepumpe beheizt und versorgt die angeschlossenen Zapfstellen mit Warmwasser.
- Wenn die Temperatur am Speichertemperaturfühler TW1 den eingestellten Sollwert unterschreitet, startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft so lange, bis die eingestellte Stopp-Temperatur erreicht ist.
- Über das Umschaltventil VC0 wird der Vorlauf während der Warmwasserbereitung so lange im Kurzschluss gefahren, bis die Vorlauftemperatur so hoch ist, wie die Temperatur am Speichertemperaturfühler TW1. Mit dieser Maßnahme wird das Abkühlen des Warmwasserspeichers beim Start der Wärmepumpe verhindert und ein effizienterer Betrieb der Wärmepumpe erreicht.

#### Kühlbetrieb

- Die Wärmepumpe SupraEco SAO ...-2/SAO ...-2 HT ist mit dem Pufferspeicher PSWK 50 nur für eine passive Kühlung über Wand-, Boden- oder Deckenheizung geeignet, da dieser Puffer nicht für einen Betrieb unterhalb des Taupunkts ausgelegt ist.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchtigkeit wird die minimal zulässige Vorlauftemperatur errechnet.
- Über den Kontakt PK2 wird ein spannungsbehafteter Kontakt zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.
- Zum Schutz vor einer Taupunktunterschreitung ist ein Taupunktsensor MK2 (Zubehör) am Vorlauf zu den Kühlkreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Taupunktsensoren erforderlich sein.
- Aktive Kühlung unterhalb des Taupunkts ist nur mit einem Pufferspeicher mit einer diffusionsdichten Isolierung möglich.

#### Schwimmbadbetrieb

- Die Ansteuerung des Schwimmbades erfolgt durch das Modul MP 100. Das Modul dient zur Erfassung der Schwimmbadtemperatur und zur Ansteuerung des Mischers VC1 nach Vorgabe der Wärmepumpe.
- Zum Lieferumfang des Moduls MP 100 gehört der Schwimmbadfühler TC1, der an geeigneter Stelle des Schwimmbades installiert werden muss. Über die Schwimmbadregelung erfolgt eine Wärmeanforderung an das Modul MP 100 über den Kontakt MC1 an die Wärmepumpe. Gleichzeitig muss über die Schwimmbadregelung eine Anforderung an die Schwimmbadpumpe erfolgen. Die Wärmepumpenregelung bewertet anhand der Bedarfsanforderung für Heizung und Warmwasser, ob der Wärmetauscher des Schwimmbades zusätzlich mit Wärme versorgt werden kann.
- Über die Schwimmbadregelung darf keine Spannung an den Kontakt 14, 15 des Schwimmbadmoduls MP 100 gelegt werden.
- Warmwasser/Heizbetrieb hat Vorrang vor Schwimmbadbetrieb.
- Die Auslegung des Wärmetauschers für das Schwimmbad muss an die Leistung und den Volumenstrom der Wärmepumpe angepasst werden. Wir empfehlen eine Temperaturspreizung im Schwimmbad-Wärmetauscher von max. 10 K.
- Mit dem Mischventil VC1 wird der Parallelbetrieb Heizen und Schwimmbadbetrieb sichergestellt.

#### Pumpen

- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais an SEC 20 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang: 2 A,  $\cos \varphi > 0,4$ .
- Die Pumpe in der Kompakteinheit ACE vor dem Trennpufferspeicher wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.

**Magnetitabscheider**

Die im Heizwasser anfallenden ferromagnetischen Schlammpartikel können sich am Permanentmagneten der Hocheffizienzpumpe anlagern. Dadurch verringert sich die Leistung der Pumpe bis hin zur Blockade. Um das zu verhindern, empfehlen wir einen Magnetitabscheider im Heizungsrücklauf kurz vor dem Wärmeerzeuger.

**Anschlussklemmen**

- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
  - die Temperaturfühler T0, T1, TW1 und der Taupunktsensor MK2,
  - die externen Umschaltventile VC0 und VW1,
  - die Zirkulationspumpe PW2.
- Am Schwimmbadmodul MP 100 werden angeschlossen:
  - die Komponenten TC1, VC1 und MC1 der Schwimmbaderwärmung.

### 3.11 SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Kompakteinheit ACE ..., Pufferspeicher PSW ...-5 S solar, Frischwasserstation FWST-2, solare Warmwasserbereitung mit Heizungsunterstützung und 2 gemischte Heizkreise

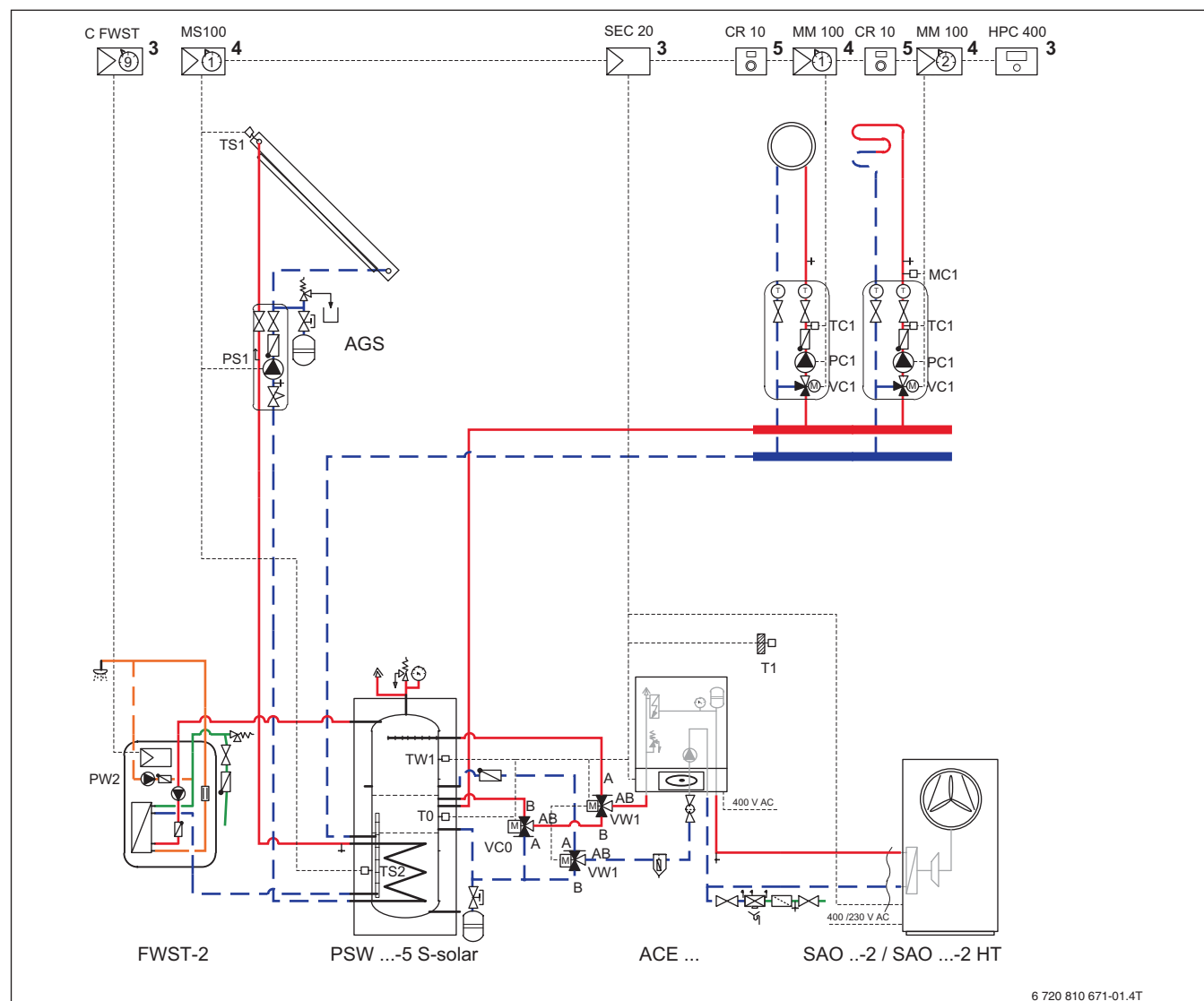


Bild 15 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

#### Position des Moduls:

[3] In der Station

[4] In der Station oder an der Wand

[5] An der Wand

ACE ...	Kompakteinheit mit elektr. Zuheizer
AGS	Solarstation
C-FWST	Regelung Frischwasserstation
CR 10	Fernbedienung
FWST-2	Frischwasserstation
HPC 400	Bedieneinheit
MC1	Temperaturbegrenzer
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
MS 100	Modul für einfache Solaranlagen
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
PSW ...-5...	bivalenter Pufferspeicher
PS1	Solarpumpe
PW2	Zirkulationspumpe
SAO ...-2/	
SAO ...-2 HT	Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe

TC1

Mischertemperaturfühler

TS1

Kollektortemperaturfühler

TS2

Speichertemperaturfühler solar

TW1

Speichertemperaturfühler

T0

Vorlauftemperaturfühler

T1

Außentemperaturfühler

VC0

Umschaltventil

VC1

3-Wege-Mischer

VW1

Umschaltventil Warmwasserbereitung

#### 3.11.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

#### 3.11.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT



- Kompakteinheit ACE mit Bedieneinheit HPC 400
- Bivalenter Pufferspeicher PSW ...-5 S solar
- Frischwasserstation FWST-2
- Thermische Solaranlage für Warmwasserbereitung
- 2 gemischte Heizkreise mit jeweils einer Fernbedienung CR 10

### 3.11.3 Funktionsbeschreibung

#### Wärmepumpe

- Bei der monoenergetischen Betriebsweise von Anlagen mit Luft-Wasser-Wärmepumpe erfolgt die Wärmezeugung zur Heizung über die Wärmepumpe sowie – wenn erforderlich – über den in der Wärmepumpen-Kompakteinheit ACE integrierten elektrischen Zuheizung.

#### Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 400 ist in der Kompakteinheit ACE fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 400 regelt die beiden Heizkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 400 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Kompakteinheit, Leitungsquerschnitt  $\geq 0,75 \text{ mm}^2$ ) erforderlich.
- Das Reglermodul in Frischwasserstation FWST-2 regelt die Frischwasserstation autark und wird nicht mit der EMS-2-BUS-Leitung von HPC 400 verbunden.
- Die Bedieneinheit HPC 400 und das Heizkreismodul MM 100 werden über eine EMS-2-BUS-Leitung miteinander verbunden. Das Solarmodul MS 100 wird über eine EMS-2-BUS-Leitung mit dem Installationsmodul SEC 20 verbunden.
- Reine Heizkreise können mit einer Fernbedienung CR 10 ausgestattet werden.

#### Heizbetrieb

- Die Wärme für die beiden Heizkreise wird jeweils über den Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mixers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 erforderlich.
- Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich an jedem Heizkreis zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.

#### Warmwasserbetrieb/solar

- Die Warmwasserbereitung erfolgt über die Frischwasserstation FWST-2 mit integriertem Regler.
- Die Zapfleistung beträgt bis zu 22 l/min bei einer Warmwassertemperatur von 45 °C und einer Puffer-temperatur von 60 °C.
- An der FWST-2 kann eine Zirkulationspumpe angeschlossen werden.
- Wenn die Temperatur am Speichertemperaturfühler TW1 den eingestellten Sollwert unterschreitet, startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft so lange, bis die eingestellte Stopp-Temperatur erreicht ist.
- Über das Umschaltventil VC0 wird der Vorlauf während der Warmwasserbereitung so lange im Kurz-

schluss gefahren, bis die Vorlauftemperatur so hoch ist, wie die Temperatur am Speichertemperaturfühler TW1. Mit dieser Maßnahme wird das Abkühlen des Warmwasserspeichers beim Start der Wärmepumpe verhindert und ein effizienterer Betrieb der Wärmepumpe erreicht.

- Die Fläche des Solar-Wärmetauschers des PSW 750-5 S solar beträgt 2,2 m<sup>2</sup> und ist somit für 4-5 Flachkollektoren geeignet. Die Fläche des Solar-Wärmetauschers des PSW 1000-5 S solar beträgt 2,6 m<sup>2</sup> und ist somit für 5-6 Flachkollektoren geeignet.

#### Kühlbetrieb

- Die Wärmepumpe SAO ...-2/SAO ...-2 HT in Kombination mit einem Speicher PSW ...-5 S solar ist nicht für eine Kühlung über Gebläsekonvektoren oder Flächenheizung geeignet.

#### Pumpen

- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais an SEC 20 und MM 100 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang: 2 A,  $\cos \varphi > 0,4$ .
- Die Pumpe in der Kompakteinheit ACE vor dem Trennpufferspeicher wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.

#### Magnetitabscheider

Die im Heizwasser anfallenden ferromagnetischen Schlammartikel können sich am Permanentmagneten der Hocheffizienzpumpe anlagern. Dadurch verringert sich die Leistung der Pumpe bis hin zur Blockade. Um das zu verhindern, empfehlen wir einen Magnetitabscheider im Heizungsrücklauf kurz vor dem Wärmezeuger.

#### Anschlussklemmen

- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
  - die Temperaturfühler T0, T1 und TW1,
  - die externen Umschaltventile VW1 (parallel an Anschlussklemme 53 und N),
  - das Umschaltventil VC0
- An den Heizkreismodulen MM 100 werden angeschlossen:
  - die Komponenten TC1, PC1 und MC1 des jeweiligen Heizkreises.
- Am Solarmodul MS 100 werden angeschlossen:
  - die Temperaturfühler TS1 und TS2,
  - die Pumpe PS1.
- An der Frischwasserstation FWST-2 wird angeschlossen:
  - die Zirkulationspumpe PW2.

#### Hinweis zur Frischwasserstation

- Die Warmwassertemperatur muss mindestens 5 K geringer sein als die eingestellte Speichertemperatur. Empfohlener Wert: 50 °C.
- Für einen effizienten Wärmepumpenbetrieb sind unnötige Zirkulationsläufe zu vermeiden. Empfohlene Zirkulationslaufzeit nach einer Bedarfsanforderung: 3 Minuten (nach Öffnen der Mischbatterie).

### 3.12 Cerapur ZSB ...-4, SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Kompakteinheit ACB ..., Pufferspeicher PSW ...-5 S solar, Frischwasserstation FWST-2, solare Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung und 2 gemischte Heizkreise

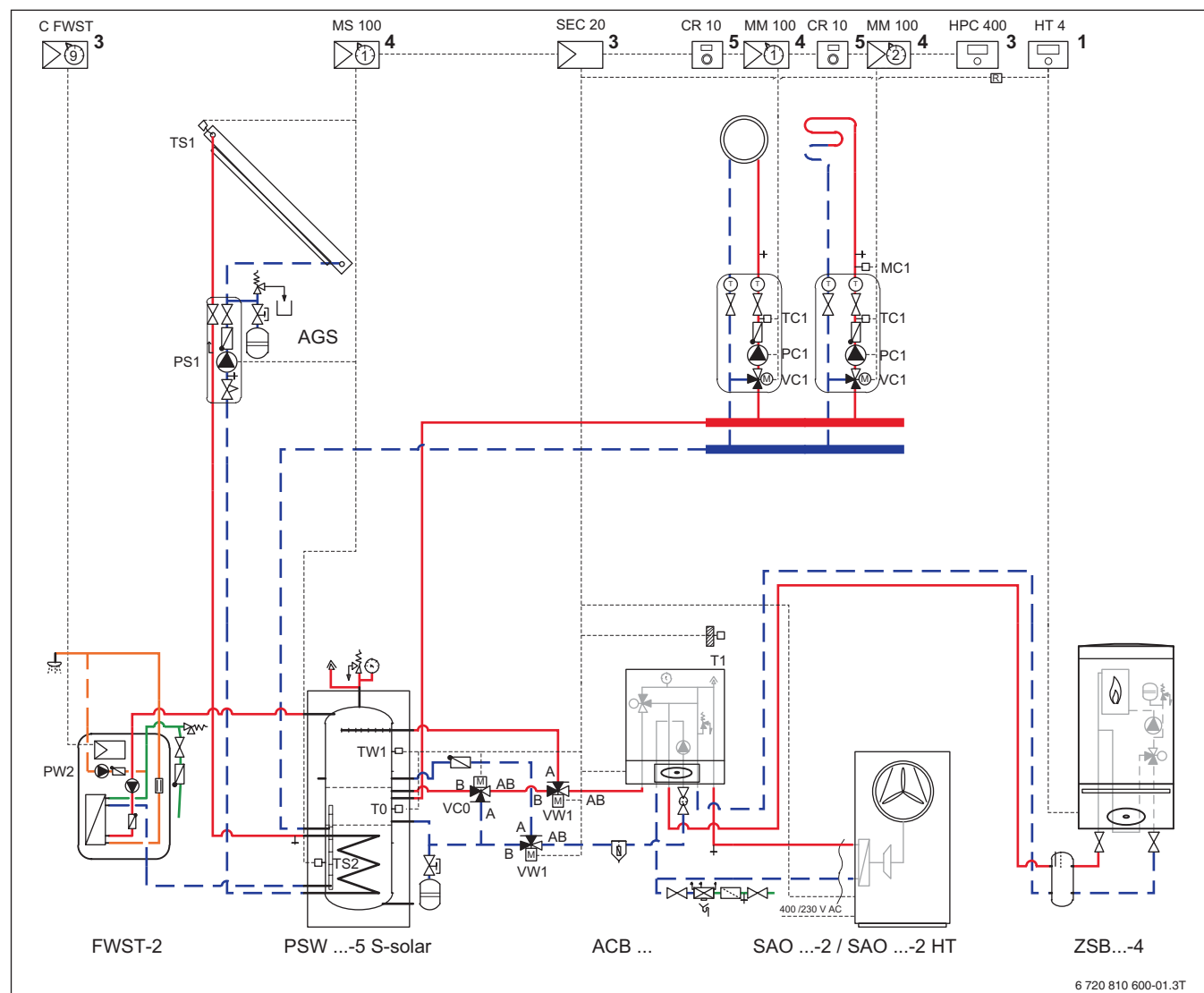


Bild 16 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

#### Position des Moduls:

[3] In der Station

[4] In der Station oder an der Wand

[5] An der Wand

ACB ... Kompakteinheit mit Mischventil

AGS Solarstation

C-FWST Regelung Frischwasserstation

CR 10 Fernbedienung

FWST-2 Frischwasserstation

HPC 400 Bedieneinheit

HT 4 Regelung Gas-Brennwertgerät

MC1 Temperaturbegrenzer

MM 100 Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise

MS 100 Modul für einfache Solaranlagen

PC1 Pumpe Heiz-/Kühlkreis

PSW ...-5... bivalenter Pufferspeicher

PS1 Solarpumpe

PW2 Zirkulationspumpe

SAO ...-2/

SAO ...-2 HT Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A

SEC 20 Installationsmodul Wärmepumpe

TC1

Mischertemperaturfühler

TS1

Kollektortemperaturfühler

TS2

Speichertemperaturfühler solar

TW1

Speichertemperaturfühler

T0

Vorlauftemperaturfühler

T1

Außentemperaturfühler

VC0

Umschaltventil

VC1

3-Wege-Mischer

VW1

Umschaltventil Warmwasserbereitung

ZSB ...-4

Gas-Brennwertgerät Cerapur

### 3.12.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

### 3.12.2 Anlagenkomponenten

- Gas-Brennwertgerät Cerapur ZSB ...-4
- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT
- Kompakteinheit ACE ... mit Bedieneinheit HPC 400
- Bivalenter Pufferspeicher PSW ...-5 S solar
- Frischwasserstation FWST-2
- Thermische Solaranlage für Warmwasserbereitung
- 2 gemischte Heizkreise mit jeweils einer Fernbedienung CR 10

### 3.12.3 Funktionsbeschreibung

#### Wärmepumpe/Gas-Brennwertgerät

- Bei bivalenter Betriebsweise wird die Heizwärme durch zwei 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-Kompakteinheit ACB sorgt dafür, dass der zweite Wärmeerzeuger (bzw. die hydraulische Weiche) nur bei Bedarf vom Heizwasser durchströmt und die benötigte Wärme zum Heizwasser beigemischt wird.
- Wenn der zweite Wärmeerzeuger keine eigene Heizpumpe hat, darf keine hydraulische Weiche und kein paralleler Pufferspeicher verwendet werden.

#### Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 400 ist in der Wärmepumpen-Kompakteinheit ACB fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 400 regelt die beiden Heizkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 400 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Kompakteinheit, Leitungsquerschnitt  $\geq 0,75 \text{ mm}^2$ ) erforderlich.
- Das Reglermodul in der Frischwasserstation FWST-2 regelt die Frischwasserstation autark und wird nicht mit der EMS-2-BUS-Leitung von HPC 400 verbunden.
- Der zweite Wärmeerzeuger wird von der Bedieneinheit HPC 400 über ein Relais (230 VAC, bauseits) ein- und ausgeschaltet. Das Relais wird an der Anschlussklemme „Ein-/Aus-Temperaturregler“ des zweiten Wärmeerzeugers angeschlossen.
- Die Bedieneinheit HPC 400 und das Heizkreismodul MM 100 werden über eine EMS-2-BUS-Leitung miteinander verbunden. Das Solarmodul MS 100 wird über eine EMS-2-BUS-Leitung mit dem Installationsmodul SEC 20 verbunden.
- Reine Heizkreise können mit einer Fernbedienung CR 10 ausgestattet werden.

#### Heizbetrieb

- Die Wärme für die beiden Heizkreise wird jeweils über den Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mixers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 erforderlich.
- Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich an jedem Heizkreis zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.
- Um die Wärmepumpen-Kompakteinheit ACB vor zu hohen Rücklauftemperaturen zu schützen, ist im Rücklauf zwischen Speicher PSW ...-5 S solar und ACB ein Rückschlagventil erforderlich.

#### Warmwasserbetrieb/solar

- Die Warmwasserbereitung erfolgt über die Frischwasserstation FWST-2 mit integriertem Regler.
- Die Zapfleistung beträgt bis zu 22 l/min bei einer Warmwassertemperatur von 45 °C und einer Puffertemperatur von 60 °C.
- An der FWST-2 kann eine Zirkulationspumpe angeschlossen werden.
- Wenn die Temperatur am Speichertemperaturfühler TW1 den eingestellten Sollwert unterschreitet, startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft so lange, bis die eingestellte Stopp-Temperatur erreicht ist.
- Über das Umschaltventil VC0 wird der Vorlauf während der Warmwasserbereitung so lange im Kurzschluss gefahren, bis die Vorlauftemperatur so hoch ist, wie die Temperatur am Speichertemperaturfühler TW1. Mit dieser Maßnahme wird das Abkühlen des Warmwasserspeichers beim Start der Wärmepumpe verhindert und ein effizienterer Betrieb der Wärmepumpe erreicht.
- Der Kessel wird für die thermische Desinfektion des Warmwassers genutzt.
- Die Fläche des Solar-Wärmetauschers des PSW 750-5 S solar beträgt 2,2 m<sup>2</sup> und ist somit für 4-5 Flachkollektoren geeignet. Die Fläche des Solar-Wärmetauschers des PSW 1000-5 S solar beträgt 2,6 m<sup>2</sup> und ist somit für 5-6 Flachkollektoren geeignet.

#### Kühlbetrieb

- Die Wärmepumpe SAO ...-2/SAO ...-2 HT in Kombination mit einem Speicher PSW ...-5 S solar ist nicht für eine Kühlung über Gebläsekonvektoren oder Flächenheizung geeignet.

#### Pumpen

- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais an SEC 20 und MM 100 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang: 2 A,  $\cos \varphi > 0,4$ .
- Die Pumpe in der Kompakteinheit ACB vor dem Trennpufferspeicher wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.

#### Magnetitabscheider

Die im Heizwasser anfallenden ferromagnetischen Schlammpartikel können sich am Permanentmagneten der Hocheffizienzpumpe anlagern. Dadurch verringert sich die Leistung der Pumpe bis hin zur Blockade. Um das zu verhindern, empfehlen wir einen Magnetitabscheider im Heizungsrücklauf kurz vor dem Wärmeerzeuger.

**Anschlussklemmen**

- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
  - die Temperaturfühler T0, T1 und TW1,
  - die externen Umschaltventile VW1 (parallel an Anschlussklemme 53 und N),
  - das Umschaltventil VC0,
  - das Gas-Brennwertgerät.
- An den Heizkreismodulen MM 100 werden angeschlossen:
  - die Komponenten TC1, PC1 und MC1 des jeweiligen Heizkreises.
- Am Solarmodul MS 100 werden angeschlossen:
  - die Temperaturfühler TS1 und TS2,
  - die Pumpe PS1.
- An der Frischwasserstation FWST-2 wird angeschlossen:
  - die Zirkulationspumpe PW2.

**Hinweis zur Frischwasserstation**

- Die Warmwassertemperatur muss mindestens 5 K geringer sein als die eingestellte Speichertemperatur. Empfohlener Wert: 50 °C.
- Für einen effizienten Wärmepumpenbetrieb sind unnötige Zirkulationsläufe zu vermeiden. Empfohlene Zirkulationslaufzeit nach einer Bedarfsanforderung: 3 Minuten (nach Öffnen der Mischbatterie).

### 3.13 SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Kompakteinheit ACE ..., Pufferspeicher PSW ...-5 S solar, Frischwasserstation FWST-2 und 2 gemischte Heizkreise

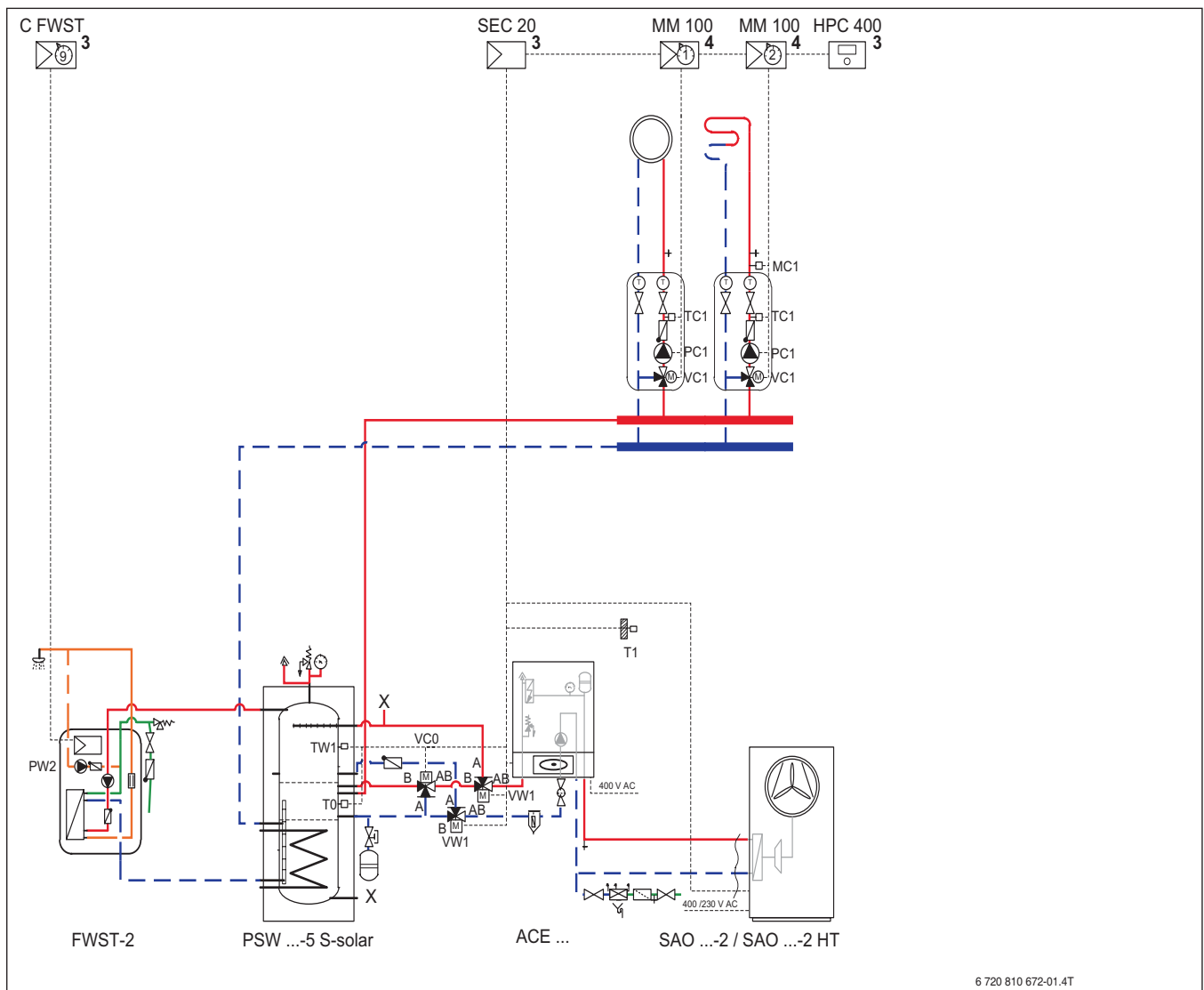


Bild 17 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

#### Position des Moduls:

[3] In der Station

[4] In der Station oder an der Wand

ACE ...	Kompakteinheit mit elektrischem Zuheizer
C-FWST	Regelung Frischwasserstation
FWST-2	Frischwasserstation
HPC 400	Bedieneinheit
MC1	Temperaturbegrenzer
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
PC1	Pumpe Heizkreis
PSW ...-5...	bivalenter Pufferspeicher
PW2	Zirkulationspumpe
SAO ...-2/ SAO ...-2 HT	Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
TC1	Mischertemperaturfühler
TW1	Speichertemperaturfühler
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
VC0	Umschaltventil
VC1	3-Wege-Mischer

VW1

X

Umschaltventil Warmwasserbereitung  
Hydraulische Anschlussmöglichkeit für  
zweiten Wärmeerzeuger (z. B. Kamino-  
fen)



Voraussetzungen für den Betrieb ohne  
Pufferspeicher beachten (→ Kapitel 9).

#### 3.13.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

#### 3.13.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT
- Kompakteinheit ACE mit Bedieneinheit HPC 400
- Pufferspeicher P ...-5 S
- Frischwasserstation FWST-21
- 2 gemischte Heizkreise

### 3.13.3 Funktionsbeschreibung

#### Wärmepumpe

- Bei der monoenergetischen Betriebsweise von Anlagen mit Luft-Wasser-Wärmepumpe erfolgt die Wärmeerzeugung zur Heizung über die Wärmepumpe sowie – wenn erforderlich – über den in der Wärmepumpen-Kompakteinheit ACE integrierten elektrischen Zuheizer. Zusätzlich kann ein zweiter Wärmeerzeuger angeschlossen werden (Solaranlage; wasserführender Kaminofen). Die erzeugte Wärme wird sowohl zur Warmwasserbereitung als auch zur Heizungsunterstützung genutzt.

#### Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 400 ist in der Kompakteinheit ACE fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 400 regelt die beiden Heiz-/Kühlkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 400 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Das Reglermodul in der Frischwasserstation FWST-2 regelt die Frischwasserstation autark und wird nicht mit der EMS-2-BUS-Leitung von HPC 400 verbunden.
- Der zweite Wärmeerzeuger wird direkt an den Pufferspeicher PSW ...-5 S solar angeschlossen und nicht über HPC 400 gesteuert.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Kompakteinheit, Leitungsquerschnitt  $\geq 0,75 \text{ mm}^2$ ) erforderlich.
- Die Bedieneinheit HPC 400 und das Heizkreismodul MM 100 werden über eine EMS-2-BUS-Leitung miteinander verbunden.
- Reine Heizkreise können mit einer Fernbedienung CR 10 ausgestattet werden.

#### Heizbetrieb

- Die Wärme für die beiden Heizkreise wird jeweils über den Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mixers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 erforderlich.
- Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich an jedem Heizkreis zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.
- Um die Wärmepumpen-Kompakteinheit ACE vor zu hohen Rücklauftemperaturen zu schützen, ist im Vor- und Rücklauf zwischen Speicher PSW ...-5 S solar und ACE jeweils ein Rückschlagventil erforderlich.

#### Warmwasserbetrieb/solar

- Die Warmwasserbereitung erfolgt über die Frischwasserstation FWST-2 mit integriertem Regler.
- Die Zapfleistung beträgt bis zu 22 l/min bei einer Warmwassertemperatur von 45 °C und einer Puffer-temperatur von 60 °C.
- An der FWST-2 kann eine Zirkulationspumpe angeschlossen werden.
- Wenn die Temperatur am Speichertemperaturfühler TW1 den eingestellten Sollwert unterschreitet, startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft so

lange, bis die eingestellte Stopp-Temperatur erreicht ist.

- Über das Umschaltventil VC0 wird der Vorlauf während der Warmwasserbereitung so lange im Kurzschluss gefahren, bis die Vorlauftemperatur so hoch ist, wie die Temperatur am Speichertemperaturfühler TW1. Mit dieser Maßnahme wird das Abkühlen des Warmwasserspeichers beim Start der Wärmepumpe verhindert und ein effizienterer Betrieb der Wärmepumpe erreicht.

#### Kühlbetrieb

- Die Wärmepumpe SAO ...-2/SAO ...-2 HT in Kombination mit einem Speicher PSW ...-5 S solar ist nicht für eine Kühlung über Gebläsekonvektoren oder Flächenheizung geeignet.

#### Pumpen

- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais an SEC 20 und MM 100 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang: 2 A,  $\cos \varphi > 0,4$ .
- Die Pumpe in der Kompakteinheit ACE vor dem Trennpufferspeicher wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.

#### Magnetitabscheider

Die im Heizwasser anfallenden ferromagnetischen Schlammpartikel können sich am Permanentmagneten der Hocheffizienzpumpe anlagern. Dadurch verringert sich die Leistung der Pumpe bis hin zur Blockade. Um das zu verhindern, empfehlen wir einen Magnetitabscheider im Heizungsrücklauf kurz vor dem Wärmeerzeuger.

#### Anschlussklemmen

- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
  - die Temperaturfühler T0, T1 und TW1,
  - die externen Umschaltventile VW1 (parallel an Anschlussklemme 53 und N),
  - das Umschaltventil VCO
- An den Heizkreismodulen MM 100 werden angeschlossen:
  - die Komponenten TC1, PC1 und MC1 des jeweiligen Heizkreises.
- An der Frischwasserstation FWST-2 wird angeschlossen:
  - die Zirkulationspumpe PW2.

#### Hinweis zur Frischwasserstation

- Die Warmwassertemperatur muss mindestens 5 K geringer sein als die eingestellte Speichertemperatur. Empfohlener Wert: 50 °C.
- Für einen effizienten Wärmepumpenbetrieb sind unnötige Zirkulationsläufe zu vermeiden. Empfohlene Zirkulationslaufzeit nach einer Bedarfsanforderung: 3 Minuten (nach Öffnen der Mischbatterie).



### 3.14 SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Kompakteinheit ACE ..., Pufferspeicher PSWK 50, Warmwasserspeicher SWE ...-5 solar, solare Warmwasserbereitung, 1 ungemischter und 1 gemischter Heiz-/Kühlkreis

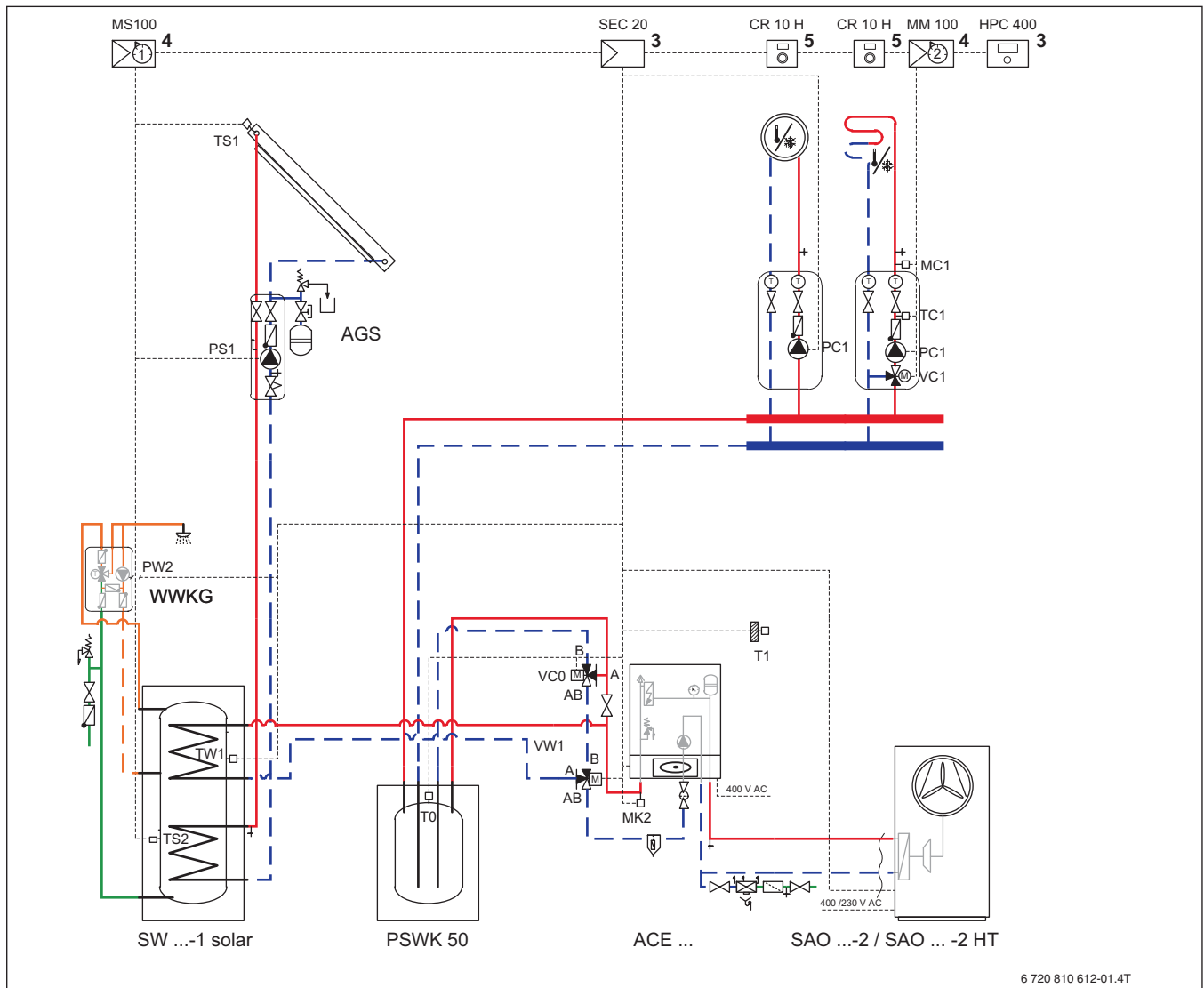


Bild 18 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

#### Position des Moduls:

- [3] In der Station  
[4] In der Station oder an der Wand  
[5] An der Wand

ACE ...	Kompakteinheit mit elektrischem Zuheizer
AGS	Solarstation
CR 10 H	Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler
HPC 400	Bedieneinheit
MC1	Temperaturbegrenzer
MK2	Taupunktsensor
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
MS 100	Modul für einfache Solaranlagen
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
PSWK 50	Pufferspeicher
PS1	Solarpumpe
PW2	Zirkulationspumpe
SAO ...-2/ SAO ...-2 HT	Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
SWE ...-5 solar	Bivalenter Warmwasserspeicher

TC1	Mischertemperaturfühler
TS1	Kollektortemperaturfühler
TS2	Speichertemperaturfühler solar
TW1	Speichertemperaturfühler
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
VC0	Umschaltventil
VC1	3-Wege-Mischer
VW1	Umschaltventil Warmwasserbereitung
WWKG	Warmwasserkomfortgruppe

#### 3.14.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

#### 3.14.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT
- Kompakteinheit ACE mit Bedieneinheit HPC 400
- Pufferspeicher PSWK 50

- Bivalenter Warmwasserspeicher SWE ...-5 solar
- Thermische Solaranlage für Warmwasserbereitung
- ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10 H

### 3.14.3 Funktionsbeschreibung

#### Wärmepumpe

- Bei der monoenergetischen Betriebsweise von Anlagen mit Luft-Wasser-Wärmepumpe erfolgt die Wärmezeugung zur Heizung über die Wärmepumpe sowie – wenn erforderlich – über den in der Wärmepumpen-Kompakteinheit ACE integrierten elektrischen Zuheizer.

#### Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 400 ist in der Wärmepumpen-Kompakteinheit ACE fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 400 regelt die beiden Heiz-/Kühlkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 400 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Kompakteinheit, Leitungsquerschnitt  $\geq 0,75 \text{ mm}^2$ ) erforderlich.
- Die Bedieneinheit HPC 400 und das Heizkreismodul MM 100 werden über eine EMS-2-BUS-Leitung miteinander verbunden. Das Solarmodul MS 100 wird über eine EMS-2-BUS-Leitung mit dem Installationsmodul SEC 20 verbunden.
- 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 Wärme für den 2. Heizkreis wird über den Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mixers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 erforderlich.
- Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich an jedem Heiz-/Kühlkreis zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.

#### Warmwasserbetrieb/solar

- Der externe Warmwasserspeicher wird von der Wärmepumpe beheizt und versorgt die angeschlossenen Zapfstellen mit Warmwasser.
- Wenn die Temperatur am Speichertemperaturfühler TW1 den eingestellten Sollwert unterschreitet, startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft so lange, bis die eingestellte Stopp-Temperatur erreicht ist.
- Über das Umschaltventil VC0 wird der Vorlauf während der Warmwasserbereitung so lange im Kurzschluss gefahren, bis die Vorlauftemperatur so hoch ist, wie die Temperatur am Speichertemperaturfühler TW1. Mit dieser Maßnahme wird das Abkühlen des Pufferspeichers beim Start der Wärmepumpe verhindert und ein effizienterer Betrieb der Wärmepumpe erreicht.

- Die Fläche des Solar-Wärmetauschers des SWE 400-5 solar beträgt  $1,3 \text{ m}^2$  und ist somit für 3-4 Flachkollektoren geeignet. Die Fläche des Solar-Wärmetauschers des SWE 500-5 solar beträgt  $1,8 \text{ m}^2$  und ist somit für 4-5 Flachkollektoren geeignet.

#### Kühlbetrieb

- Die Wärmepumpe SupraEco SAO ...-2/SAO ...-2 HT ist mit dem Pufferspeicher PSWK 50 nur für eine passive Kühlung über Wand-, Boden- oder Deckenheizung geeignet, da dieser Puffer nicht für einen Betrieb unterhalb des Taupunkts ausgelegt ist.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchtigkeit wird die minimal zulässige Vorlauftemperatur errechnet.
- Über den Kontakt PK2 wird ein spannungsbehafteter Kontakt zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.
- Zum Schutz vor einer Taupunktunterschreitung ist ein Taupunktsensor MK2 (Zubehör) am Vorlauf zu den Kühlkreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Taupunktsensoren erforderlich sein.
- Aktive Kühlung unterhalb des Taupunkts ist nur mit einem Pufferspeicher mit einer diffusionsdichten Isolierung möglich.

#### Pumpen

- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais an SEC 20 und MM 100 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang:  $2 \text{ A}$ ,  $\cos \varphi > 0,4$ .
- Die Pumpe in der Kompakteinheit ACE vor dem Trennpufferspeicher wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.

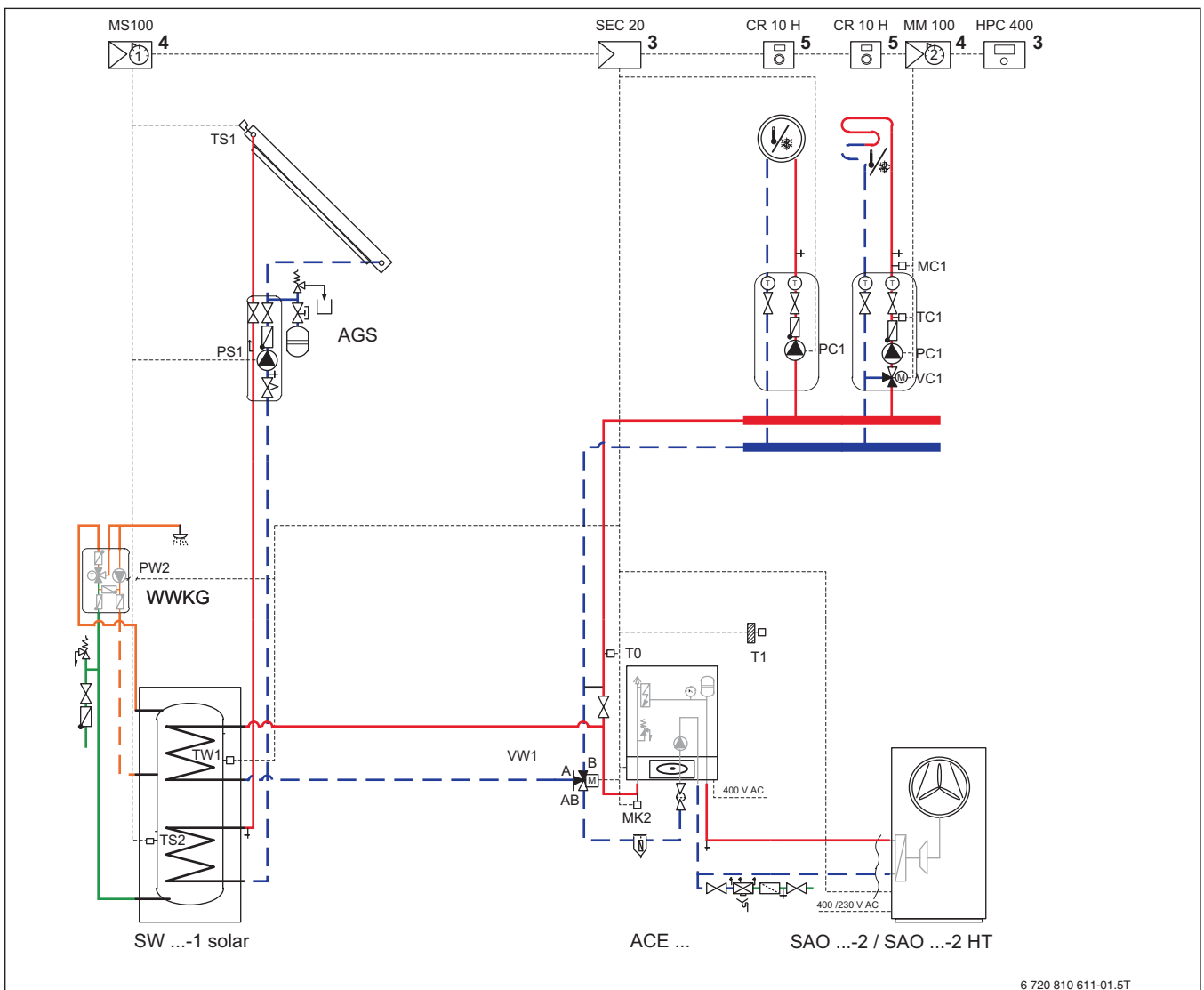
#### Magnetitabscheider

Die im Heizwasser anfallenden ferromagnetischen Schlammpartikel können sich am Permanentmagneten der Hocheffizienzpumpe anlagern. Dadurch verringert sich die Leistung der Pumpe bis hin zur Blockade. Um das zu verhindern, empfehlen wir einen Magnetitabscheider im Heizungsrücklauf kurz vor dem Wärmezeuger.

#### Anschlussklemmen

- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
  - die Temperaturfühler T0, T1, TW1 und der Taupunktsensor MK2,
  - das externe Umschaltventil VW1,
  - das Umschaltventil VC0,
  - die Zirkulationspumpe PW2 und die Heizkreispumpe PC1 des 1. Heizkreises.
- Am Heizkreismodul MM 100 werden angeschlossen:
  - die Komponenten TC1, PC1, MC1 und VC1 des 2. Heizkreises.
- Am Solarmodul MS 100 werden angeschlossen:
  - die Temperaturfühler TS1 und TS2,
  - die Pumpe PS1.

**3.15 SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Kompakteinheit ACE ..., Warmwasserspeicher SWE ...-5 solar, solare Warmwasserbereitung, 1 ungemischter und 1 gemischter Heiz-/Kühlkreis**



*Bild 19 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)*

**Position des Moduls:**

- [3] In der Station  
[4] In der Station oder an der Wand  
[5] An der Wand

ACE ...	Kompakteinheit mit elektrischem Zuheizer
AGS	Solarstation
CR 10 H	Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler
HPC 400	Bedieneinheit
MC1	Temperaturbegrenzer
MK2	Taupunktsensor
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
MS 100	Modul für einfache Solaranlagen
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
PS1	Solarpumpe
PW2	Zirkulationspumpe
SAO ...-2/	
SAO ...-2 HT	Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
SWE ...-5 solar	bivalenter Warmwasserspeicher
TS1	Kollektortemperaturfühler
TS2	Speichertemperaturfühler solar

TW1	Speichertemperaturfühler
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
VC1	3-Wege-Mischer
VW1	Umschaltventil Warmwasser
WWKG	Warmwasserkomfortgruppe



Voraussetzungen für den Betrieb ohne Pufferspeicher beachten (→ Kapitel 9).

### 3.15.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

### 3.15.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT
- Kompakteinheit ACE mit Bedieneinheit HPC 400
- Bauseitiger Bypass zwischen Vor- und Rücklauf (→ Kapitel 9)

- Bivalenter Warmwasserspeicher SWE ...-5 solar
- Thermische Solaranlage für Warmwasserbereitung
- ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10 H

### 3.15.3 Funktionsbeschreibung

#### Wärmepumpe

- Bei der monoenergetischen Betriebsweise von Anlagen mit Luft-Wasser-Wärmepumpe erfolgt die Wärmezeugung zur Heizung über die Wärmepumpe sowie – wenn erforderlich – über den in der Wärmepumpen-Kompakteinheit ACE integrierten elektrischen Zuheizer.

#### Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 400 ist in Wärmepumpen-Kompakteinheit ACE fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 400 regelt die beiden Heiz-/Kühlkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 400 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Kompakteinheit,  $\geq 0,75 \text{ mm}^2$ ) erforderlich.
- Die Bedieneinheit HPC 400 und das Heizkreismodul MM 100 werden über eine EMS-2-BUS-Leitung miteinander verbunden. Das Solarmodul MS 100 wird über eine EMS-2-BUS-Leitung mit dem Installationsmodul SEC 20 verbunden.
- 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 zwischen Vor- und Rücklauf erforderlich um den Mindestvolumenstrom bei geringer Abnahme im Heizkreis sicherzustellen. Alternativ kann ein Pufferspeicher verwendet werden (→ Bild 18).
- Die Wärme für den 2. Heizkreis wird über den Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mixers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 erforderlich.
- Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich an jedem Heiz-/Kühlkreis zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.

#### Warmwasserbetrieb/solar

- Der externe Warmwasserspeicher wird von der Wärmepumpe beheizt und versorgt die angeschlossenen Zapfstellen mit Warmwasser.
- Wenn die Temperatur am Speichertemperaturfühler TW1 den eingestellten Sollwert unterschreitet, startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft so lange, bis die eingestellte Stopp-Temperatur erreicht ist.
- In der Startphase der Warmwasserbereitung, werden die Heizkreispumpen so lange weggeschaltet, bis die Vorlauftemperatur der Wärmepumpe größer ist, als die Temperatur am Warmwasser-Temperaturfühler TW1. Der Volumenstrom zirkuliert in dieser Zeit über

den Bypass der Sicherheitsbaugruppe. Anschließend schaltet das Umschaltventil VW1 in den Warmwasserbetrieb um und die Heizkreispumpen werden wieder zugeschaltet. Mit dieser Funktion wird ein effizienterer Betrieb der Wärmepumpe erreicht.

- Die Fläche des Solar-Wärmetauschers des SWE 400-5 solar beträgt  $1,3 \text{ m}^2$  und ist somit für 3-4 Flachkollektoren geeignet. Die Fläche des Solar-Wärmetauschers des SWE 500-5 solar beträgt  $1,8 \text{ m}^2$  und ist somit für 4-5 Flachkollektoren geeignet.

#### Kühlbetrieb

- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchtigkeit wird die minimal 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 wird ein spannungsbehafteter Kontakt zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.
- Zum Schutz vor einer Taupunktunterschreitung ist ein Taupunktsensor MK2 am Vorlauf zu den Kühlkreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Taupunktsensoren erforderlich sein.
- Bei Kühlung mit einer Luft/Wasser-Wärmepumpe SAO ...-2 HT muss die Werkseinstellung der Poti beibehalten werden.

#### Pumpen

- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais an SEC 20 und MM 100 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang:  $2 \text{ A}$ ,  $\cos \varphi > 0,4$ .
- Die Pumpe in der Kompakteinheit ACE vor dem Bypass wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.

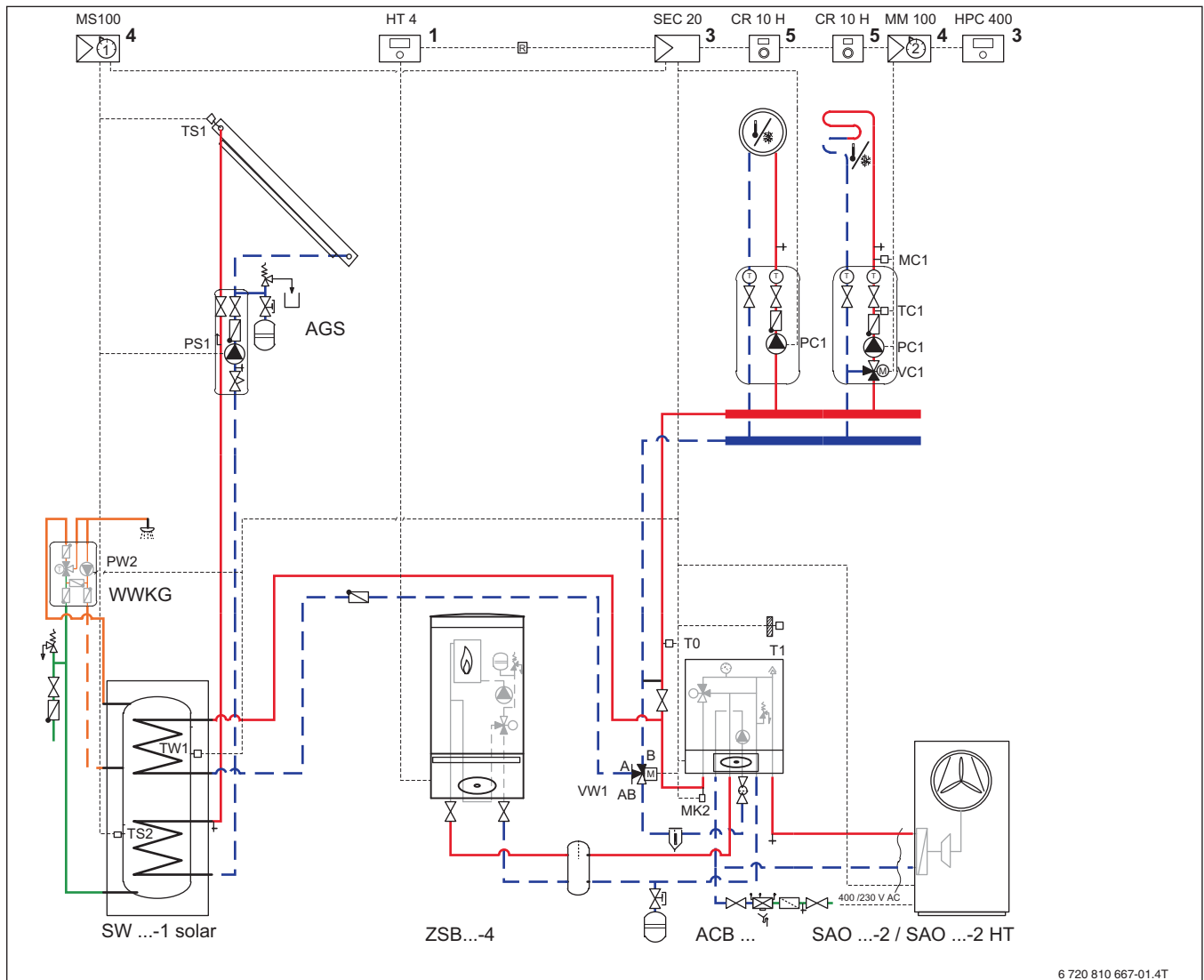
#### Magnetitabscheider

Die im Heizwasser anfallenden ferromagnetischen Schlammpartikel können sich am Permanentmagneten der Hocheffizienzpumpe anlagern. Dadurch verringert sich die Leistung der Pumpe bis hin zur Blockade. Um das zu verhindern, empfehlen wir einen Magnetitabscheider im Heizungsrücklauf kurz vor dem Wärmezeuger.

#### Anschlussklemmen

- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
  - die Temperaturfühler T0, T1, TW1 und der Taupunktsensor MK2,
  - das externe Umschaltventil VW1,
  - die Zirkulationspumpe PW2 und die Heizkreispumpe PC1 des 1. Heizkreises.
- Am Heizkreismodul MM 100 werden angeschlossen:
  - die Komponenten TC1, PC1, MC1 und VC1 des 2. Heizkreises.
- Am Solarmodul MS 100 werden angeschlossen:
  - die Temperaturfühler TS1 und TS2,
  - die Pumpe PS1.

### 3.16 SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Kompakteinheit ACB ..., Cerapur ZSB ...-4, Warmwasserspeicher SWE ...-5 solar, solare Warmwasserbereitung, 1 ungemischter und 1 gemischter Heiz-/Kühlkreis



6 720 810 667-01.4T

Bild 20 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

#### Position des Moduls:

[1] Im Wärmeerzeuger

[3] In der Station

[4] In der Station oder an der Wand

[5] An der Wand

ACB ... Kompakteinheit mit Mischventil

AGS Solarstation

CR 10 H Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler

HPC 400 Bedieneinheit

HT 4 Regelung Gas-Brennwertgerät

MC1 Temperaturbegrenzer

MK2 Taupunktsensor

MM 100 Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise

MS 100 Modul für einfache Solaranlagen

PC1 Pumpe Heiz-/Kühlkreis

PS1 Solarpumpe

PW2 Zirkulationspumpe

SAO ...-2/

SAO ...-2 HT Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A

SEC 20 Installationsmodul Wärmepumpe

SWE ...-5 solar Bivalenter Warmwasserspeicher

TC1

Mischertemperaturfühler

TS1

Kollektortemperaturfühler

TS2

Speichertemperaturfühler solar

TW1

Speichertemperaturfühler

T0

Vorlauftemperaturfühler

T1

Außentemperaturfühler

VW1

Umschaltventil Warmwasser

WWKG

Warmwasserkomfortgruppe

ZSB ...-4

Gas-Brennwertgerät Cerapur



Voraussetzungen für den Betrieb ohne Pufferspeicher beachten (→ Kapitel 9).



### 3.16.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

### 3.16.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT
- Kompakteinheit ACB mit Bedieneinheit HPC 400
- Bauseitiger Bypass zwischen Vor- und Rücklauf (→ Kapitel 9)
- Bivalenter Warmwasserspeicher SWE ...-5 solar
- Thermische Solaranlage für Warmwasserbereitung
- ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10 H

### 3.16.3 Funktionsbeschreibung

#### Wärmepumpe

- Bei bivalenter Betriebsweise wird die Heizwärme durch zwei verschiedenen 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-Kompakteinheit ACB sorgt dafür, dass der zweite Wärmeerzeuger (bzw. die hydraulische Weiche) nur bei Bedarf vom Heizwasser durchströmt und die benötigte Wärme zum Heizwasser beigemischt wird.
- Wenn der zweite Wärmeerzeuger keine eigene Heizungspumpe hat, darf keine hydraulische Weiche und kein paralleler Pufferspeicher verwendet werden.

#### Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 400 ist in der Wärmepumpen-Kompakteinheit ACE fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 400 regelt die beiden Heiz-/Kühlkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 400 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Der zweite Wärmeerzeuger wird von der Bedieneinheit HPC 400 über ein Relais (230 VAC, bauseits) ein- und ausgeschaltet. Das Relais wird an der Anschlussklemme „Ein-/Aus-Temperaturregler“ des zweiten Wärmeerzeugers angeschlossen.
- Die Bedieneinheit HPC 400 und das Heizkreismodul MM 100 werden über eine EMS-2-BUS-Leitung miteinander verbunden. Das Solarmodul MS 100 wird über eine EMS-2-BUS-Leitung mit dem Installationsmodul SEC 20 verbunden.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Kompakteinheit, Leitungsquerschnitt  $\geq 0,75 \text{ mm}^2$ ) erforderlich.
- Die Bedieneinheit HPC 400 und das Heizkreismodul MM 100 werden über eine EMS-2-BUS-Leitung miteinander verbunden. Das Solarmodul MS 100 wird über eine EMS-2-BUS-Leitung mit dem Installationsmodul SEC 20 verbunden.
- Reine Heizkreise können mit einer Fernbedienung CR 10 ausgestattet werden. Heiz-/Kühlkreise benöti-

gen die Fernbedienung CR 10 H mit integriertem Luftfeuchtefühler zur Überwachung des Taupunkts.

#### Heizbetrieb

- Zur Trennung zwischen Erzeuger- und Verbraucherkreis ist ein Bypass zwischen Vor- und Rücklauf erforderlich um den Mindestvolumenstrom bei geringer Abnahme im Heizkreis sicherzustellen. Alternativ kann auch ein Pufferspeicher verwendet werden.
- Die Wärme für den 2. Heizkreis wird über den Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mischers ist ein Vorlauftemperaturefühler TC1 erforderlich.
- Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich an jedem Heiz-/Kühlkreis zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.

#### Warmwasserbetrieb/solar

- Der externe Warmwasserspeicher wird von der Wärmepumpe beheizt und versorgt die angeschlossenen Zapfstellen mit Warmwasser.
- Wenn die Temperatur am Speichertemperaturefühler TW1 den eingestellten Sollwert unterschreitet, startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft so lange, bis die eingestellte Stopp-Temperatur erreicht ist.
- In der Startphase der Warmwasserbereitung, werden die Heizkreispumpen so lange weggeschaltet, bis die Vorlauf-Temperatur der Wärmepumpe größer ist, als die Temperatur am Warmwasser-Temperaturefühler TW1. Der Volumenstrom zirkuliert in dieser Zeit über den Bypass der Sicherheitsbaugruppe. Anschließend schaltet das Umschaltventil VW1 in den Warmwasserbetrieb um und die Heizkreispumpen werden wieder zugeschaltet. Mit dieser Funktion wird ein effizienterer Betrieb der Wärmepumpe erreicht.
- Die Fläche des Solar-Wärmetauschers des SWE 400-5 solar beträgt  $1,3 \text{ m}^2$  und ist somit für 3-4 Flachkollektoren geeignet. Die Fläche des Solar-Wärmetauschers des SWE 500-5 solar beträgt  $1,8 \text{ m}^2$  und ist somit für 4-5 Flachkollektoren geeignet.

#### Kühlbetrieb

- Kühlbetrieb 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 (Zubehör).
- Die Wärmepumpen-Kompakteinheit ACB sowie alle Rohre und Anschlüsse müssen zum Schutz vor Kondensation mit einer geeigneten Isolierung (mind.  $13 \text{ mm}$ ) versehen werden.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchtigkeit wird die minimal zulässige Vorlauf-Temperatur errechnet.
- Alle Rohre und Anschlüsse müssen bei einer aktiven Kühlung zum Schutz vor Kondensation mit einer geeigneten Isolierung versehen werden.
- Über den Kontakt PK2 wird ein spannungsbehafteter Kontakt zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.
- Zum Schutz vor Taupunktunterschreitung ist ein Taupunktsensor MK2 (Zubehör) am Vorlauf zu den Kühl-



kreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Taupunktsensoren erforderlich sein.

- Bei Kühlung mit einer Luft/Wasser-Wärmepumpe SAO ...-2 HT muss die Werkseinstellung der Poti beibehalten werden.

### **Pumpen**

- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais an SEC 20 und MM 100 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang: 2 A,  $\cos \varphi > 0,4$ .
- Die Pumpe in der Kompakteinheit ACB vor dem Bypass wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.

### **Magnetitabscheider**

Die im Heizwasser anfallenden ferromagnetischen Schlammpartikel können sich am Permanentmagneten der Hocheffizienzpumpe anlagern. Dadurch verringert sich die Leistung der Pumpe bis hin zur Blockade. Um das zu verhindern, empfehlen wir einen Magnetitabscheider im Heizungsrücklauf kurz vor dem Wärmeerzeuger.

### **Anschlussklemmen**

- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
  - die Temperaturfühler T0, T1, TW1 und der Taupunktsensor MK2,
  - das externe Umschaltventil VW1,
  - die Zirkulationspumpe PW2 und die Heizkreispumpe PC1 des 1. Heizkreises,
  - das Gas-Brennwertgerät.
- Am Heizkreismodul MM 100 werden angeschlossen:
  - die Komponenten TC1, PC1, MC1 und VC1 des 2. Heizkreises.
- Am Solarmodul MS 100 werden angeschlossen:
  - die Temperaturfühler TS1 und TS2,
  - die Pumpe PS1.

### 3.17 SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Kompakteinheit ACE ..., Pufferspeicher P ...-5 S, Frischwasserstation FWST-2, 1 ungemischter und 1 gemischter Heiz-/Kühlkreis

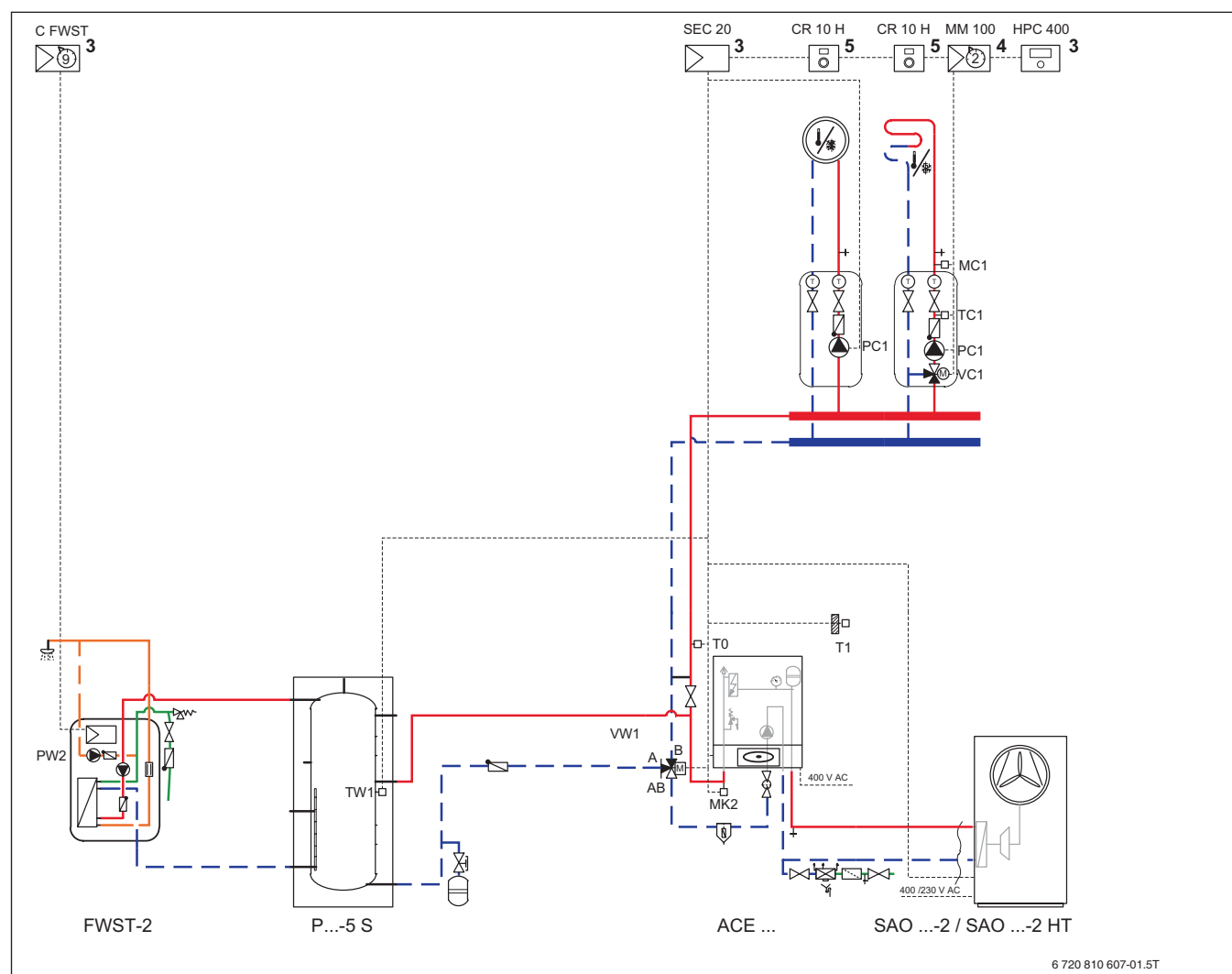


Bild 21 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

#### Position des Moduls:

- [3] In der Station  
 [4] In der Station oder an der Wand  
 [5] An der Wand

ACE ...	Kompakteinheit mit elektrischem Zuheizer
C-FWST	Regelung Frischwasserstation
CR 10 H	Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler
FWST-2	Frischwasserstation
HPC 400	Bedieneinheit
MC1	Temperaturbegrenzer
MK2	Taupunktsensor
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
P ...-5 S	Pufferspeicher (Warmwasser)
PW2	Zirkulationspumpe
SAO ...-2/ SAO ...-2 HT	Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
TC1	Mischertemperaturfühler
TW1	Speichertemperaturfühler
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler

VC1	3-Wege-Mischer
VW1	Umschaltventil Warmwasserbereitung



Der Pufferspeicher P ...-5 S wird nur für die Warmwasserbereitung über Frischwasserstation FWST-2 genutzt. Für die Heizungsanlage ist kein Pufferspeicher vorhanden.



Voraussetzungen für den Betrieb ohne Pufferspeicher beachten (→ Kapitel 9).

#### 3.17.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

#### 3.17.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT
- Kompakteinheit ACE mit Bedieneinheit HPC 400
- Bauseitiger Bypass zwischen Vor- und Rücklauf (→ Kapitel 9)

- Pufferspeicher P ...-5 S
- Frischwasserstation FWST-2
- ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10

### 3.17.3 Funktionsbeschreibung

#### Wärmepumpe

- Bei der monoenergetischen Betriebsweise von Anlagen mit Luft-Wasser-Wärmepumpe erfolgt die Wärmeerzeugung zur Heizung über die Wärmepumpe sowie – wenn erforderlich – über den in der Wärmepumpen-Kompakteinheit ACE integrierten elektrischen Zuheizer.

#### Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 400 ist in der Wärmepumpen-Kompakteinheit ACE fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 400 regelt die beiden Heiz-/Kühlkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 400 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Kompakteinheit,  $\geq 0,75 \text{ mm}^2$ ) erforderlich.
- Die Bedieneinheit HPC 400 und das Heizkreismodul MM 100 werden über eine EMS-2-BUS-Leitung miteinander verbunden.
- 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 der Bypass zwischen Vor- und Rücklauf erforderlich um den Mindestvolumenstrom bei geringer Abnahme im Heizkreis sicherzustellen. Alternativ kann auch ein Pufferspeicher verwendet werden.
- Die Wärme für den 2. Heizkreis wird über den Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mixers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 erforderlich.
- Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich an jedem Heiz-/Kühlkreis zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.

#### Warmwasserbetrieb/solar

- Die Warmwasserbereitung erfolgt über die Frischwasserstation FWST-2 mit integriertem Regler.
- Die Zapfleistung beträgt bis zu 22 l/min bei einer Warmwassertemperatur von 45 °C und einer Puffer-temperatur von 60 °C.
- An der FWST-2 kann eine Zirkulationspumpe angeschlossen werden.
- Wenn die Temperatur am Speichertemperaturfühler TW1 den eingestellten Sollwert unterschreitet, startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft bis die eingestellte Stopp-Temperatur erreicht ist.
- In der Startphase der Warmwasserbereitung, werden die Heizkreispumpen so lange weggeschaltet, bis die Vorlauftemperatur der Wärmepumpe größer ist, als die Temperatur am Warmwasser-Temperaturfühler

TW1. Der Volumenstrom zirkuliert in dieser Zeit über den Bypass der Sicherheitsbaugruppe. Anschließend schaltet das Umschaltventil VW1 in den Warmwasserbetrieb um und die Heizkreispumpen werden wieder zugeschaltet. Mit dieser Funktion wird ein effizienterer Betrieb der Wärmepumpe erreicht.

#### Kühlbetrieb

- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchtigkeit wird die minimal 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 wird ein spannungsbehafteter Kontakt zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.
- Zum Schutz vor Taupunktunterschreitung ist ein Taupunktsensor MK2 am Vorlauf zu den Kühlkreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Taupunktsensoren erforderlich sein.

#### Pumpen

- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais an SEC 20 und MM 100 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang: 2 A,  $\cos \varphi > 0,4$ .
- Die Pumpe in der Kompakteinheit ACE vor dem Bypass wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.

#### Magnetitabscheider

Die im Heizwasser anfallenden ferromagnetischen Schlammpartikel können sich am Permanentmagneten der Hocheffizienzpumpe anlagern. Dadurch verringert sich die Leistung der Pumpe bis hin zur Blockade. Um das zu verhindern, empfehlen wir einen Magnetitabscheider im Heizungsrücklauf kurz vor dem Wärmeerzeuger.

#### Anschlussklemmen

- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
  - die Temperaturfühler T0, T1, TW1 und der Taupunktsensor MK2,
  - das externe Umschaltventil VW1,
  - die Heizkreispumpe PC1 des 1. Heizkreises.
- Am Heizkreismodul MM 100 werden angeschlossen:
  - die Komponenten TC1, PC1 und MC1 des 2. Heizkreises.
- An der Frischwasserstation FWST-2 wird angeschlossen:
  - die Zirkulationspumpe PW2.

#### Hinweis zur Frischwasserstation

- Die Warmwassertemperatur muss mindestens 5 K geringer sein als die eingestellte Speichertemperatur. Empfohlener Wert: 50 °C.
- Für einen effizienten Wärmepumpenbetrieb sind unnötige Zirkulationsläufe zu vermeiden. Empfohlene Zirkulationslaufzeit nach einer Bedarfsanforderung: 3 Minuten (nach Öffnen der Mischbatterie).

### 3.18 SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, Kompakteinheit ACB ..., Cerapur ZSB ...-4, Pufferspeicher P ...-5 S, Frischwasserstation FWST-2, 1 ungemischter und 1 gemischter Heiz-/Kühlkreis

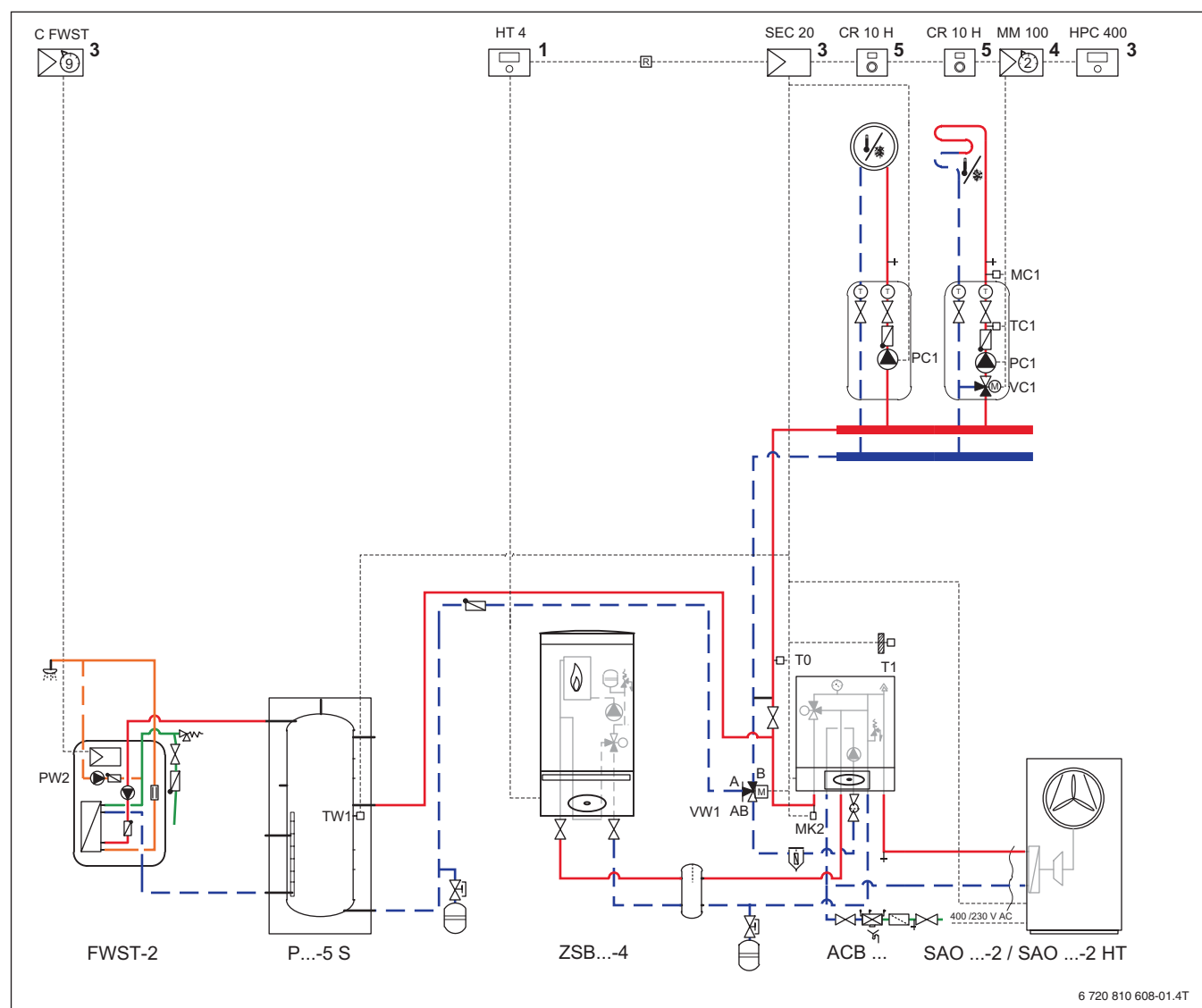


Bild 22 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

#### Position des Moduls:

- [1] Im Wärmeerzeuger
- [3] In der Station
- [4] In der Station oder an der Wand
- [5] An der Wand

ACB ...	Kompakteinheit mit 3-Wege-Mischventil
C-FWST	Regelung Frischwasserstation
CR 10 H	Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler
FWST-2	Frischwasserstation
HPC 400	Bedieneinheit
HT 4	Regelung Gas-Brennwertgerät
MC1	Temperaturbegrenzer
MK2	Taupunktsensor
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
P ...-5 S	Pufferspeicher
PW2	Zirkulationspumpe
SAO ...-2/ SAO ...-2 HT	Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
TC1	Mischertemperaturfühler

TW1	Speichertemperaturfühler
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
VC1	3-Wege-Mischer
VW1	Umschaltventil Warmwasserbereitung
ZSB ...-4	Gas-Brennwertgerät Cerapur



Der Pufferspeicher P ...-5 S wird nur für die Warmwasserbereitung über Frischwasserstation FWST-2 genutzt. Für die Heizungsanlage ist kein Pufferspeicher vorhanden.



Voraussetzungen für den Betrieb ohne Pufferspeicher beachten (→ Kapitel 9).

### 3.18.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

### 3.18.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT
- Kompakteinheit ACB mit Bedieneinheit HPC 400
- Bauseitiger Bypass zwischen Vor- und Rücklauf (→ Kapitel 9)
- Pufferspeicher PSW ...-5 S
- Frischwasserstation FWST-2
- ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10 H

### 3.18.3 Funktionsbeschreibung

#### Wärmepumpe/Gas-Brennwertgerät

- Bei bivalenter Betriebsweise wird die Heizwärme durch zwei verschiedenen 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-Kompakteinheit ACB sorgt dafür, dass der zweite Wärmeerzeuger (bzw. die hydraulische Weiche) nur bei Bedarf vom Heizwasser durchströmt und die benötigte Wärme zum Heizwasser beigemischt wird.
- Wenn der zweite Wärmeerzeuger keine eigene Heizungspumpe hat, darf keine hydraulische Weiche und kein paralleler Pufferspeicher verwendet werden.

#### Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 400 ist in der Wärmepumpen-Kompakteinheit ACB fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 400 regelt die beiden Heizkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 400 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Kompakteinheit, Leitungsquerschnitt  $\geq 0,75 \text{ mm}^2$ ) erforderlich.
- Das Reglermodul in Frischwasserstation FWST-2 regelt die Frischwasserstation autark und wird nicht mit der EMS-2-BUS-Leitung von HPC 400 verbunden.
- Der zweite Wärmeerzeuger wird von der Bedieneinheit HPC 400 über ein Relais (230 VAC, bauseits) ein- und ausgeschaltet. Das Relais wird an der Anschlussklemme „Ein-/Aus-Temperaturregler“ des zweiten Wärmeerzeugers angeschlossen.
- Die Bedieneinheit HPC 400 und das Heizkreismodul MM 100 werden über eine EMS-2-BUS-Leitung miteinander verbunden. Das Solarmodul MS 100 wird über eine EMS-2-BUS-Leitung mit dem Installationsmodul SEC 20 verbunden.
- 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 Verbraucher-kreis ist ein Bypass zwischen Vor- und Rücklauf erforderlich, um den Mindestvolumenstrom bei geringer Abnahme im Heizkreis sicherzustellen. Alternativ kann auch ein Pufferspeicher verwendet werden.
- Die Wärme für den 2. Heizkreis wird über den Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mixers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 erforderlich.
- Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich an jedem Heizkreis zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.

#### Warmwasserbetrieb/Frischwasserstation

- Die Warmwasserbereitung erfolgt über die Frischwasserstation FWST-2 mit integriertem Regler.
- Die Zapfleistung beträgt bis zu 22 l/min bei einer Warmwassertemperatur von 45 °C und einer Puffer-temperatur von 60 °C.
- An der FWST-2 kann eine Zirkulationspumpe angeschlossen werden.
- Wenn die Temperatur am Speichertemperaturfühler TW1 den eingestellten Sollwert unterschreitet, startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft so lange, bis die eingestellte Stopp-Temperatur erreicht ist.
- In der Startphase der Warmwasserbereitung, werden die Heizkreispumpen so lange weggeschaltet, bis die Vorlauftemperatur der Wärmepumpe größer ist, als die Temperatur am Warmwasser-Temperaturfühler TW1. Der Volumenstrom zirkuliert in dieser Zeit über den Bypass der Sicherheitsbaugruppe. Anschließend schaltet das Umschaltventil VW1 in den Warmwasserbetrieb um und die Heizkreispumpen werden wieder zugeschaltet. Mit dieser Funktion wird ein effizienterer Betrieb der Wärmepumpe erreicht.
- Der Kessel wird für die thermische Desinfektion des Warmwassers genutzt.
- Die Fläche des Solar-Wärmetauschers des PSW 750-5 S solar beträgt 2,2 m<sup>2</sup> und ist somit für 4-5 Flachkollektoren geeignet. Die Fläche des Solar-Wärmetauschers des PSW 1000-5 S solar beträgt 2,6 m<sup>2</sup> und ist somit für 5-6 Flachkollektoren geeignet.

#### Kühlbetrieb

- Kühlbetrieb in bivalenten Anlagen ist nur zulässig für den Betrieb oberhalb des Taupunkts und auch nur in Kombination mit Taupunktsensoren (Zubehör).
- Wärmepumpen-Kompakteinheit ACB sowie alle Rohre und Anschlüsse müssen zum Schutz vor Kondensation mit einer geeigneten Isolierung (mind. 13 mm) versehen werden.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchtigkeit wird die minimal zulässige Vorlauftemperatur errechnet.
- Über den Kontakt PK2 wird ein spannungsbehafteter Kontakt als Signal (230 V AC) zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.
- Zum Schutz vor Taupunktunterschreitung ist ein Taupunktsensor MK2 (Zubehör) am Vorlauf zu den Kühl-

kreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Taupunktsensoren erforderlich sein.

### **Pumpen**

- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais an SEC 20 und MM 100 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang: 2 A,  $\cos \varphi > 0,4$ .
- Die Pumpe in der Kompakteinheit ACB vor dem Bypass wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.

### **Magnetitabscheider**

Die im Heizwasser anfallenden ferromagnetischen Schlammpartikel können sich am Permanentmagneten der Hocheffizienzpumpe anlagern. Dadurch verringert sich die Leistung der Pumpe bis hin zur Blockade. Um das zu verhindern, empfehlen wir einen Magnetitabscheider im Heizungsrücklauf kurz vor dem Wärmeerzeuger.

### **Anschlussklemmen**

- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
  - die Temperaturfühler T0, T1, TW1 und der Taupunktsensor MK2,
  - das externe Umschaltventil VW1,
  - die Heizkreispumpe PC1 des 1. Heizkreises,
  - das Gas-Brennwertgerät.
- Am Heizkreismodul MM 100 werden angeschlossen:
  - die Komponenten TC1, PC1, VC1 und MC1 des 2. Heizkreises.
- An der Frischwasserstation FWST-2 wird angeschlossen:
  - die Zirkulationspumpe PW2 für einen Betrieb per Bedarfsmeldung.
 Alternativ kann die Zirkulationspumpe auch an die SEC 20 angeschlossen werden. Dann ist ein Zeitprogramm in der HPC 400 einstellbar.

### **Hinweis zur Frischwasserstation**

- Die Warmwassertemperatur muss mindestens 5 K geringer sein als die eingestellte Speichertemperatur. Empfohlener Wert: 50 °C.
- Für einen effizienten Wärmepumpenbetrieb sind unnötige Zirkulationsläufe zu vermeiden. Empfohlene Zirkulationslaufzeit nach einer Bedarfsanforderung: 3 Minuten (nach Öffnen der Mischbatterie).

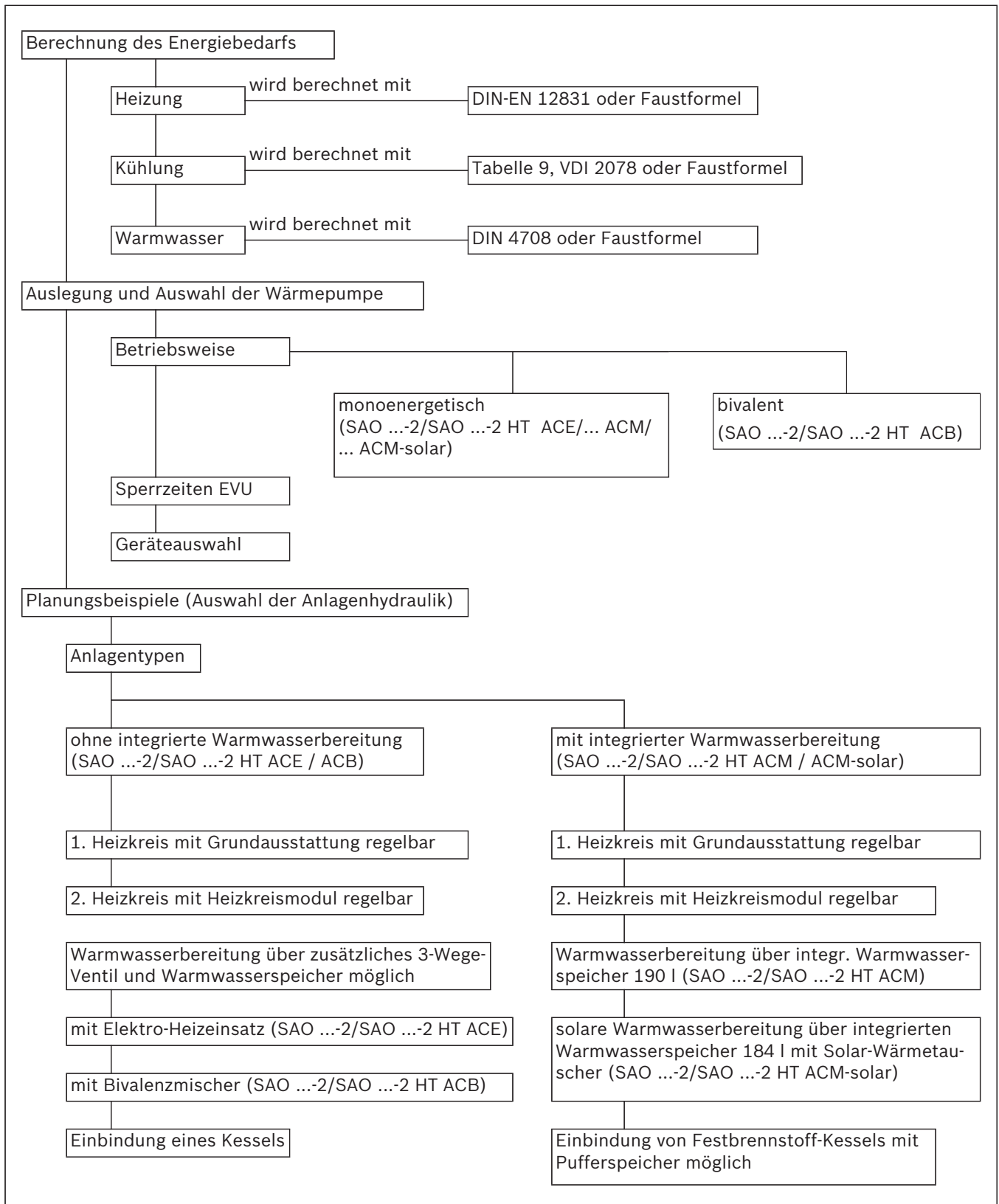


## 4 Planung und Auslegung von Wärmepumpen

### 4.1 Vorgehensweise

Die notwendigen Schritte zur Planung und Auslegung eines Heizsystems mit Wärmepumpe sind in Tab. 5 dargestellt.

Eine ausführliche Beschreibung finden Sie in den nachfolgenden Kapiteln.



Tab. 5 Planung und Auslegung eines Heizsystems mit Wärmepumpe

## 4.2 Mindestanlagenvolumen und Ausführung der Heizungsanlage



Um übermäßig viele Start/Stopp-Zyklen, eine unvollständige Abtauung und unnötige Alarmer 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:

### 4.2.1 Nur Fußboden-Heizkreis ohne Pufferspeicher, ohne Mischer

Um die Wärmepumpen- und Abtaufunktion sicherzustellen, müssen mindestens 22 m<sup>2</sup> 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.

### 4.2.2 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.

### 4.2.3 Heizungsanlage mit einem ungemischten Heizkreis und einem gemischten Heizkreis ohne Pufferspeicher

Um die Wärmepumpen- und Abtaufunktion sicherzustellen, muss der ungemischte 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<sup>2</sup> 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.

### 4.2.4 Nur gemischte Heizkreise (gilt auch für Heizkreis mit Gebläsekonvektoren)

Um sicherzustellen, dass genügend Energie zur Abtauung bereitsteht, ist ein Pufferspeicher mit mindestens 50 Litern anzuwenden.

### 4.3 Ermittlung der Gebäudeheizlast (Wärmebedarf)

Eine genaue Berechnung der Heizlast erfolgt nach DIN-EN 12831 und muss für Neubauten vom Fachmann entsprechend der DIN ermittelt werden.

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

#### 4.3.1 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 4.3.2 erfolgen. Die Anhaltswerte für den spezifischen Wärmebedarf sind dann:

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

Tab. 6 Spezifischer Wärmebedarf

#### 4.3.2 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 7).

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

Tab. 7 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 m<sup>2</sup> zu beheizender Fläche und Wärmedämmung nach EnEV 2009?

Aus Tabelle 7 ergibt sich für Dämmung nach EnEV 2009 eine spezifische Heizlast von 30 W/m<sup>2</sup>. Damit berechnet sich mit Formel 8 die Heizlast zu:

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

#### 4.3.3 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 Bereitstellung 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 l bis 100 l 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:

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

F. 9

#### 4.3.4 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. 8

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.

#### 4.4 Auslegung für Kühlbetrieb

SupraEco A SAO-2 HT 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 eine Fernbedienung CR 10 H mit integriertem Luftfeuchtesensor erforderlich.



##### HINWEIS:

Zum Schutz vor Korrosion:

- ▶ Alle Rohre und Anschlüsse mit einer geeigneten Isolierung versehen.

Über den Kontakt PK2 (Anschlussklemme 55 und N des Installationsmoduls SEC 20 der Bedieneinheit HPC 400) wird ein spannungsbehafteter Kontakt zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.

Zur Steuerung der Kühlung ist ein Taupunktsensor MK2 am Vorlauf zu den Heizkreisen erforderlich.

Wenn ein Pufferspeicher eingesetzt wird, dann muss dieser mit einer geeigneten diffusionsdichten Wärmedämmung ausgestattet sein.

Weiterhin ist in Systemen mit Pufferspeicher ein Umschaltventil VC0 erforderlich, um den Vorlauf der Wärmepumpe auf die geforderte Vorlauftemperatur zu bringen. Ebenso müssen alle verlegten Komponenten wie z. B. Rohre, Pumpen, dampfdiffusionsdicht wärmegeklämt werden. Die Inneneinheiten von SupraEco A SAO-2 HT ACE/ACM/ACM-solar sind bereits ab Werk standardmäßig dampfdiffusionsdicht wärmegeklämt.



Die Inneneinheiten von SupraEco A SAO-2 HT ACB sind serienmäßig nicht dampfdiffusionsdicht wärmegeklämt und somit nicht zur Kühlung unter den Taupunkt geeignet. Eine Kühlung mittels Radiatoren ist nicht zulässig.

Der Kühlbetrieb wird vom 1. Heizkreis kontrolliert (Vorlauftemperaturfühler T0 und Raumregler mit Luftfeuchtefühler CR 10 H). Eine Kühlung ausschließlich im 2. Heizkreis ist daher nicht möglich. Die Funktion Kühlung im Heizkreis 1 blockieren blockiert auch die Kühlung im Heizkreis 2.

Für die Kühlung sind zwei verschiedene Betriebsarten verfügbar:

- **Kühlbetrieb über dem Taupunkt,**  
z. B. Kühlung mittels Fußbodenheizung:  
Bei Betrieb über dem Taupunkt (bis +5 °C einstellbar)  
z. B. zur Kühlung mit Fußbodenheizung müssen Taupunktsensoren (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. Außerdem muss ein Pufferspeicher mit dampfdiffusionsdichter Isolierung verwendet werden.  
- oder -
- **Kühlbetrieb 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 ein raumtemperaturgeführter Regler CR 10 H eingesetzt werden:

- Bei außentemperaturgeführtem Kühlbetrieb mit Raumeinfluss oder raumtemperaturgeführtem Kühlbetrieb 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 Taupunktsensor eingebaut werden. Dadurch kann die Kondensatbildung, auch bei kurzfristig auftretenden Wetterschwankungen, 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.

Bei Verwendung des raumtemperaturgeführten Reglers CR 10 H (mit Feuchtefühler) im Referenzraum für den zu kühlenden Heizkreis ist kein weiterer Taupunktsensor notwendig.



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.

<b>Vordruck zur überschlägigen Berechnung der Kühllast eines Raums (in Anlehnung an VDI 2078)</b>									
Adresse				Raumbeschreibung					
Name:				Länge:		Fläche:			
Straße:				Breite:		Volumen:			
Ort:				Höhe:		Nutzung:			
<b>1 Sonnenstrahlung durch Fenster und Außentüren</b>									
Ausrichtung	Fenster ungeschützt			Minderungsfaktor Sonnenschutz			spezifische Kühllast [W/m²]	Fensterfläche [m²]	Fensterfläche [m²]
	einfach-verglast [W/m²]	doppel-verglast [W/m²]	isolier-verglast [W/m²]	Innen-jalousie	Markise	Außen-jalousie			
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									
<b>2 Wände, Boden, Decke abzüglich bereits erfasster Fenster- und Türöffnungen</b>									
Außenwand	Ausrichtung			sonnig [W/m²]	schattig [W/m²]	spez. Kühllast [W/m²]	Fläche [m²]	Kühllast [W]	
	Nord, Ost			12	12				
	Süd			30	17				
	West			35	17				
Innenwand zu nicht klimatisierten Räumen				10					
Fußboden zu nicht klimatisierten Räumen				10					
Decke	zu nicht klimatisierten Räumen [W/m²]		nicht gedämmt [W/m²]		gedämmt [W/m²]				
			Flachdach	Steildach	Flachdach	Steildach			
	10		60	50	30	25			
Summe									
<b>3 Elektrische Geräte, die in Betrieb sind</b>									
	Anschlussleistung [W]				Minderungsfaktor		Kühllast [W]		
Beleuchtung						0,75			
Computer						0,75			
Maschinen						0,75			
Summe									
<b>4 Wärmeabgabe durch Personen</b>									
	Anzahl				spezifische Kühllast [W/Person]		Kühllast [W]		
körperlich nicht tätig bis leichte Arbeit						120			
Summe									
<b>5 Summe der Kühllasten</b>									
Summe aus 1:		Summe aus 2:		Summe aus 3:		Summe aus 4:		Summe Kühllast [W]	
+		+		+		=			

Tab. 9



## 4.5 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 Warm-

wasserbereitung wird überwiegend von der Wärmepumpe gedeckt. Bei Bedarfsspitzen springt ein elektrischer Zuheizung ein.

- **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 Zuheizung) ein.

### 4.5.1 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 auszuliegen, dass die Bivalenztemperatur bei bivalent-paralleler oder monoenergetischer Betriebsweise bei  $-5\text{ °C}$  liegt. Bei dieser Bivalenztemperatur 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 Warmwasserbereitung je nach Bedarf. Dazu wird schrittweise die jeweils erforderliche Leistung beige-steuert (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.

Bivalenztemperatur $\vartheta_{\text{Biv}}$ [°C]	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5
Leistungsanteil $\mu$	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-paralleler 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. 10 Auszug aus DIN 4701 Teil 10

#### Beispiel:

Wie groß ist die Leistung der Wärmepumpe (Betrieb A2/35) zu wählen bei einem Gebäude mit  $150\text{ m}^2$  Wohnfläche,  $30\text{ W/m}^2$  spezifischer Heizlast, Normaußentemperatur  $-12\text{ °C}$ , 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 Bereitstellung von Warmwasser beträgt  $200\text{ W}$  pro Person und Tag. In einem Haushalt mit vier Personen beträgt somit die zusätzliche Wärmeleistung:

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

Die Summe der Heizlasten für Heizung und Warmwasserbereitung beträgt:

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

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

Für die zusätzliche Wärmeleistung durch Sperrzeiten muss nach Kapitel 4.3.4 die von der Wärmepumpe zu deckende Heizlast bei vier Stunden Sperrzeit um ca. 10 % angehoben werden (→ Tabelle 8):

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

F. 11

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

#### 4.5.2 Bivalente Betriebsweise

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

Die Bivalenztemperatur beschreibt die Außentemperatur, bis zu der die Wärmepumpe die berechnete Heizlast allein ohne den zweiten Wärmeerzeuger deckt.

Zur Auslegung einer Wärmepumpe ist die Bestimmung der Bivalenztemperatur 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  $-5\text{ °C}$  herrscht, ist auch nur an wenigen Tagen im Jahr ein paralleles Heizsystem, z. B. ein elektrischer Zuheizter, zur Unterstützung der Wärmepumpe erforderlich.

In Deutschland empfehlen wir folgende Bivalenztemperaturen:

Normaußentemperatur [°C]	Bivalenztemperaturen [°C]
-16	-4...-7
-12	-3...-6
-10	-2...-5

Tab. 11 Bivalenztemperaturen nach DIN-EN 12831



Für Häuser mit geringem Wärmebedarf kann die Bivalenztemperatur Bivalenztemperatur auch bei niedrigeren Temperaturen liegen (→ Bild 25).

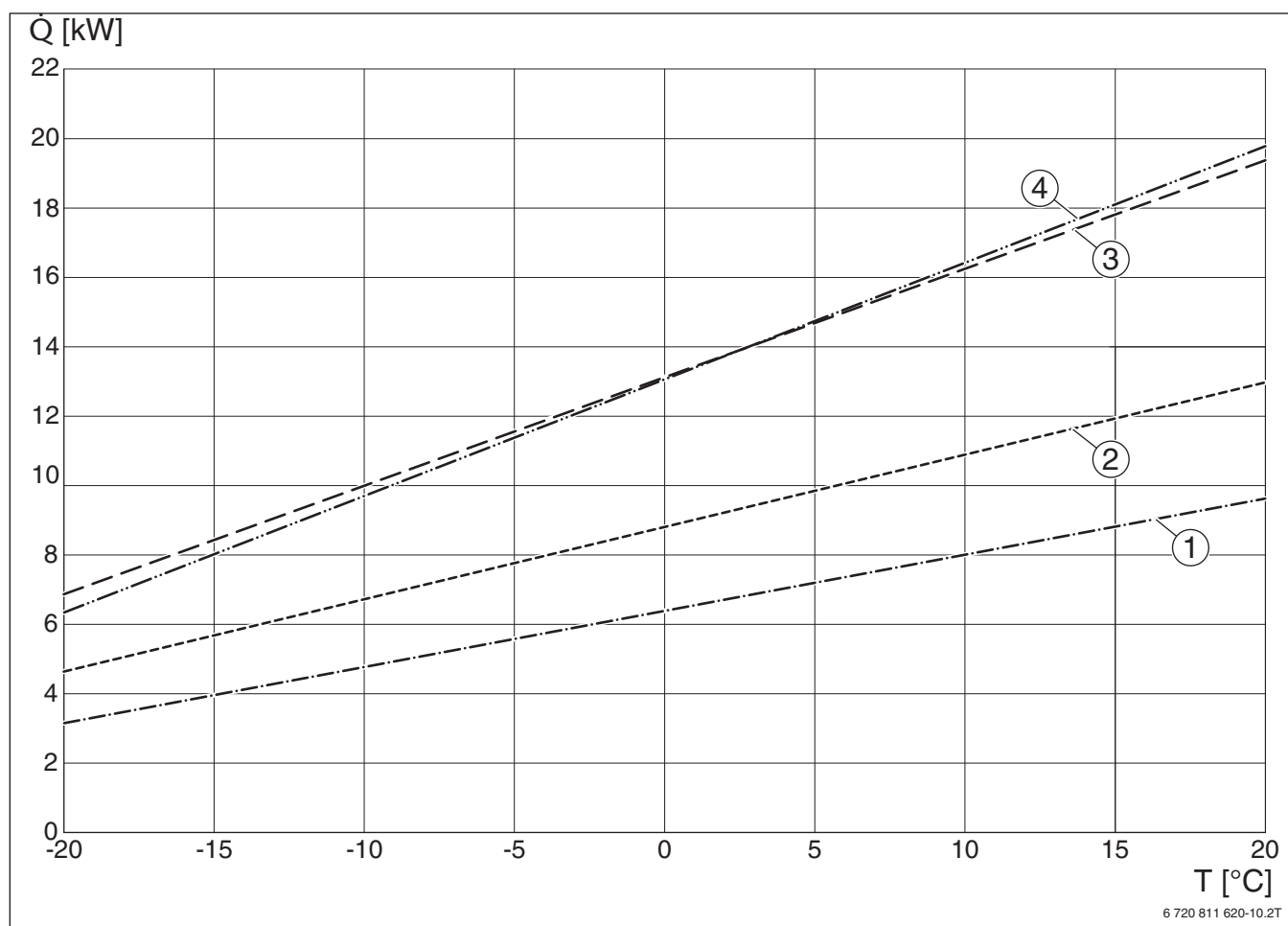


Bild 23 Bivalenztemperatur, Heizleistungskurven der Wärmepumpen SAO ...-2 bei  $55\text{ °C}$  Vorlauftemperatur (schematische Darstellung)

$\dot{Q}$  Wärmeleistungsbedarf

$T$  Außentemperatur

[1] Heizleistungskurve SAO 60-2

[2] Heizleistungskurve SAO 80-2

[3] Heizleistungskurve SAO 110-2

[4] Heizleistungskurve SAO 140-2

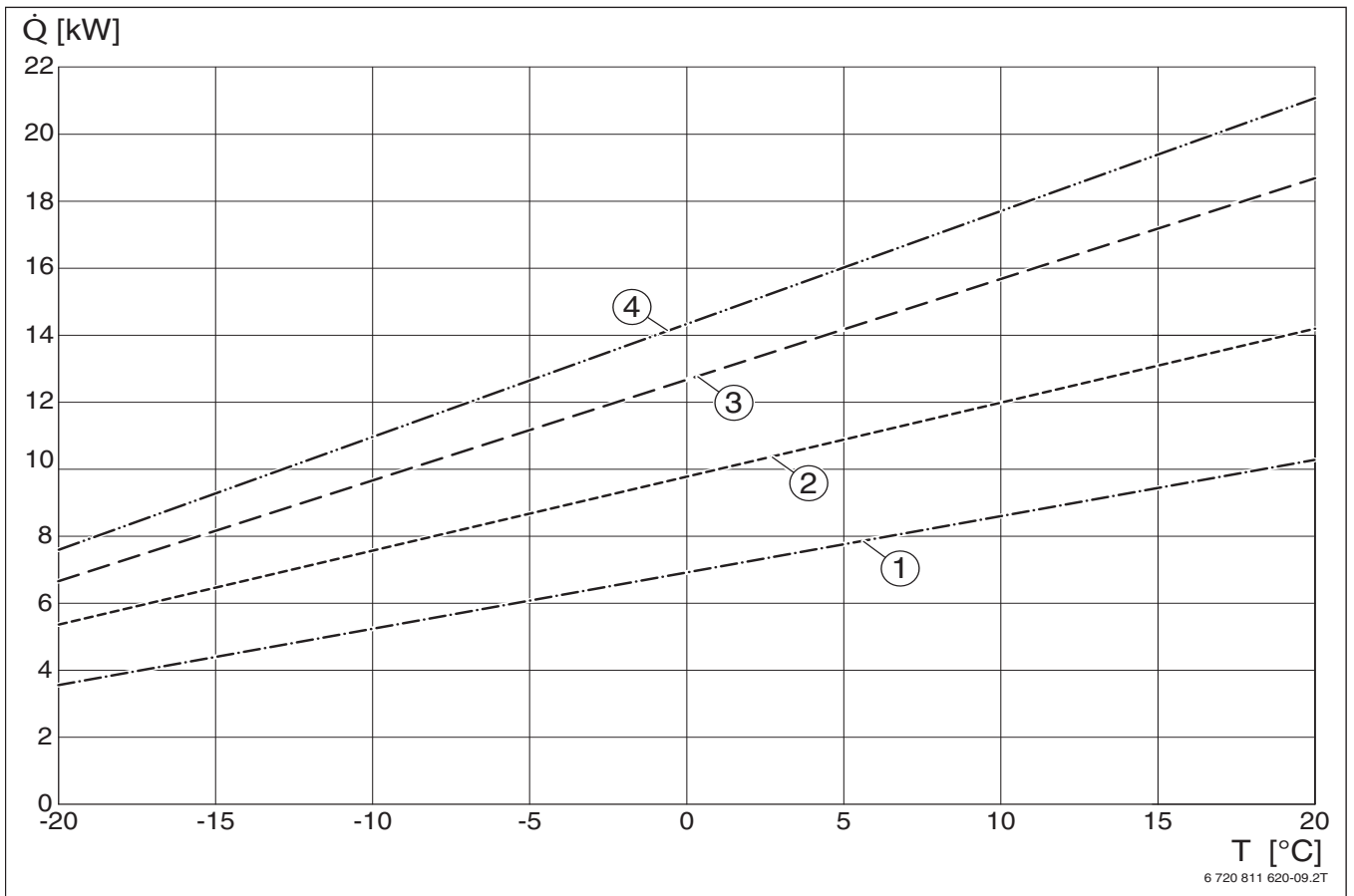


Bild 24 Bivalenztemperatur, Heizleistungskurvender Wärmepumpen SAO ...-2 bei 45 °C Vorlauftemperatur (schematische Darstellung)

$\dot{Q}$  Wärmeleistungsbedarf  
 $T$  Außentemperatur

- [1] Heizleistungskurve SAO 60-2
- [2] Heizleistungskurve SAO 80-2
- [3] Heizleistungskurve SAO 110-2
- [4] Heizleistungskurve SAO 140-2

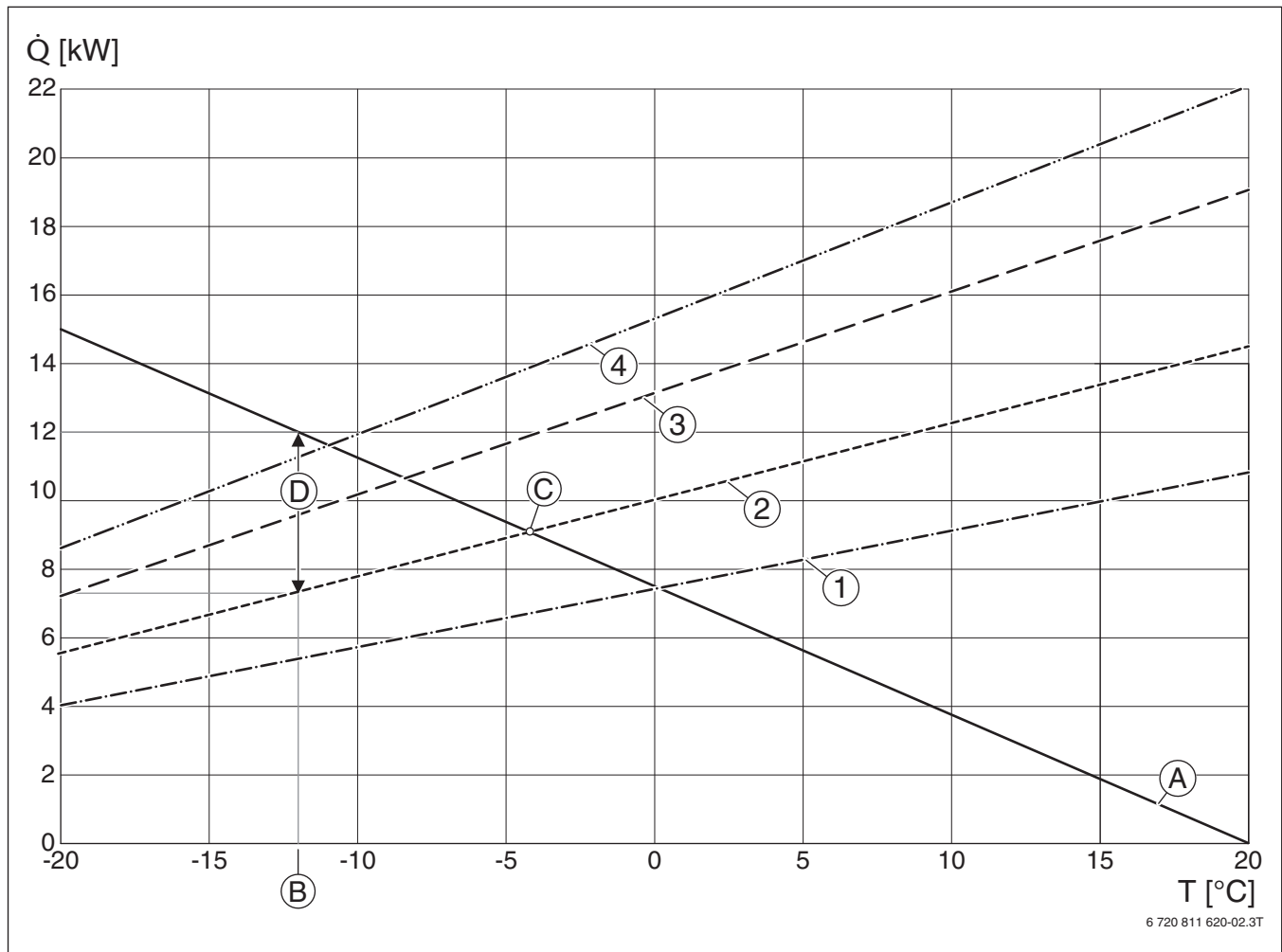


Bild 25 Bivalenztemperatur, Heizleistungskurven der Wärmepumpen SAO ...-2 bei 35 °C Vorlauftemperatur (schematische Darstellung)

- $\dot{Q}$  Wärmeleistungsbedarf
- $T$  Außentemperatur
- [A] Gebäudekennlinie
- [B] Norm-Außentemperatur
- [C] Bivalenztemperatur der ausgewählten Wärmepumpe (SAO 80-2)
- [D] Erforderliche Leistung des zweiten Wärmeerzeugers bei Normtemperatur
- [1] Heizleistungskurve SAO 60-2
- [2] Heizleistungskurve SAO 80-2
- [3] Heizleistungskurve SAO 110-2
- [4] Heizleistungskurve SAO 140-2

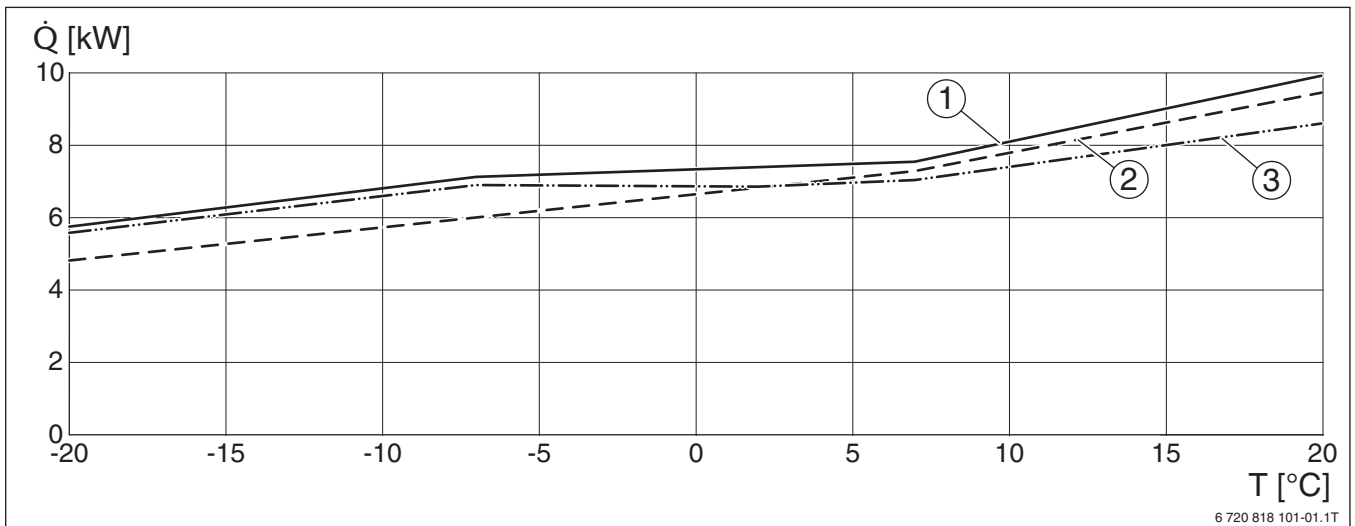


Bild 26 Heizleistungskurve der Wärmepumpe SAO 90-2 HT bei 35/45/55 °C Vorlauftemperatur (schematische Darstellung)

- $\dot{Q}$  Wärmeleistungsbedarf  
 $T$  Außentemperatur  
 [1] Max. W55  
 [2] Max. W45  
 [3] Max. W35

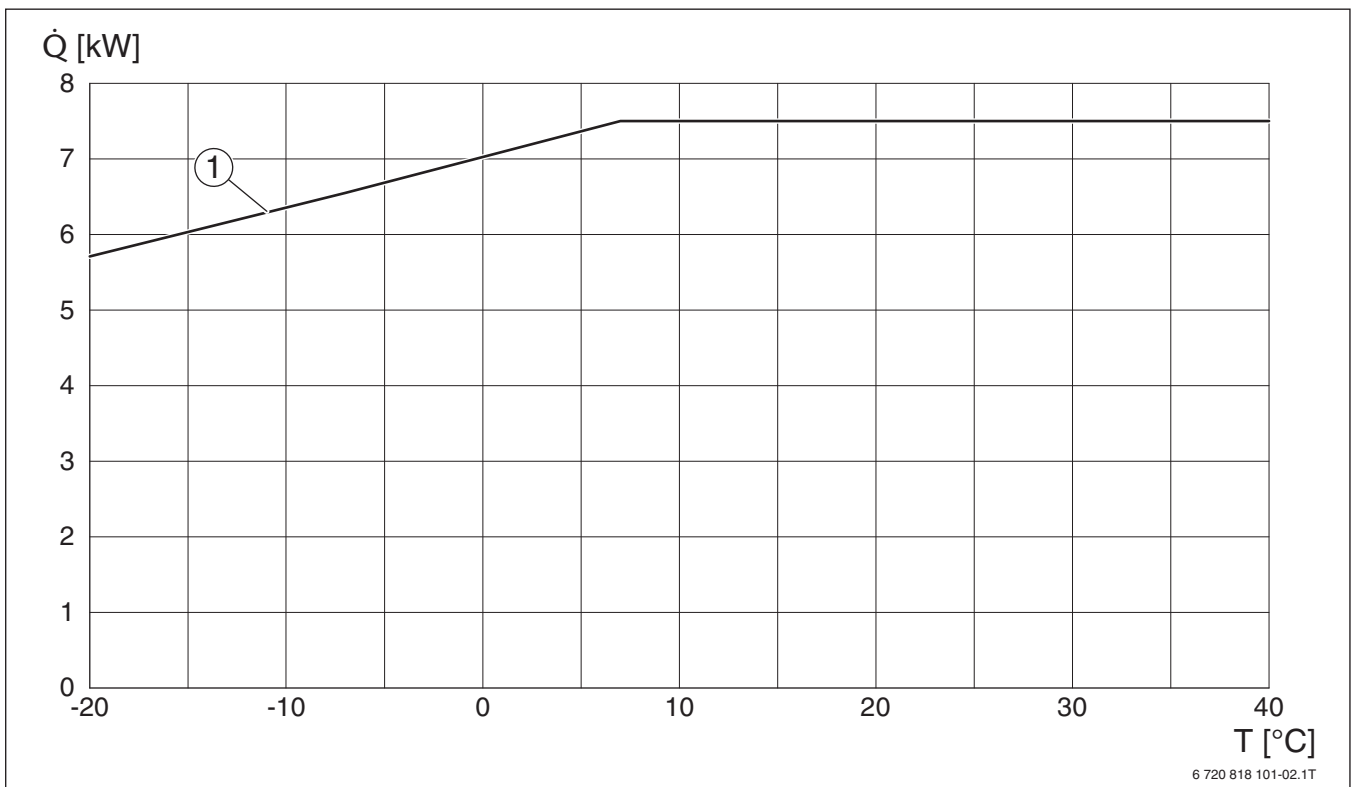


Bild 27 Warmwasserleistungskurve der Wärmepumpe SAO 90-2 HT

- $\dot{Q}$  Warmwasserleistungsbedarf  
 $T$  Außentemperatur  
 [1] Max. W55

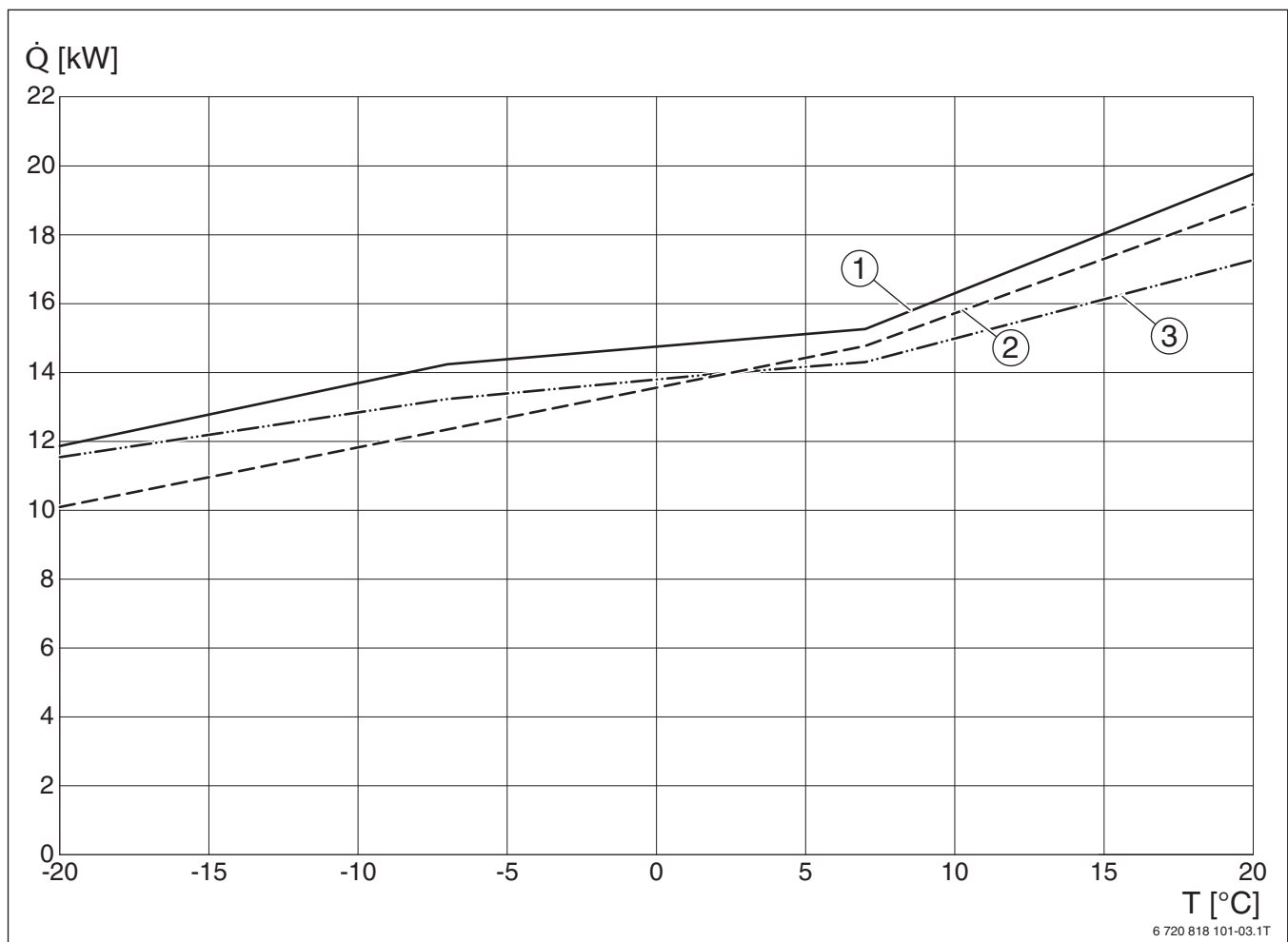


Bild 28 Heizleistungskurve der Wärmepumpe SAO 150-2 HT bei 35/45/55 °C Vorlauftemperatur (schematische Darstellung)

$\dot{Q}$  Wärmeleistungsbedarf  
 T Außentemperatur

- [1] Max. W55
- [2] Max. W45
- [3] Max. W35



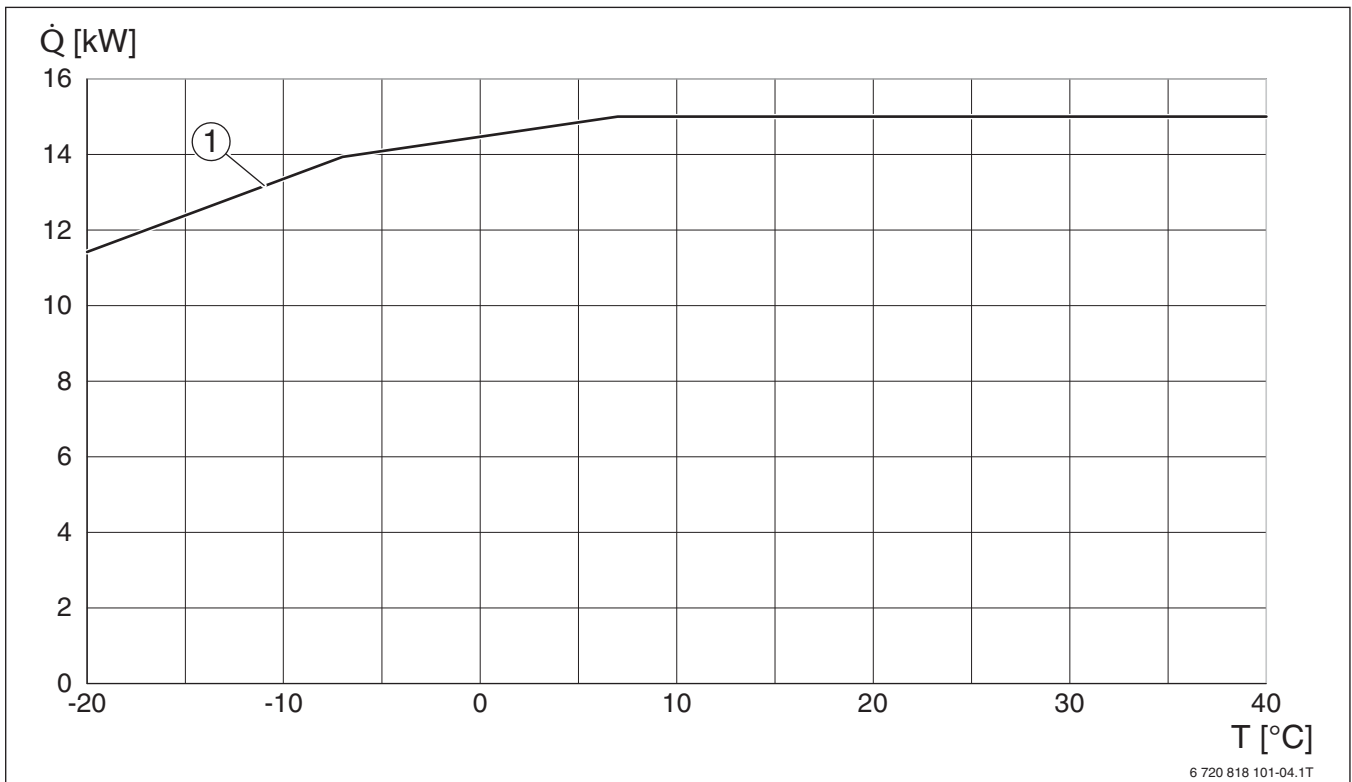


Bild 29 Warmwasserleistungskurve der Wärmepumpe SAO 90-2 HT

 $\dot{Q}$  Warmwasserleistungsbedarf

T Außentemperatur

[1] Max. W55



Für Temperaturen höher als  $-7\text{ °C}$  zeigt Bild 25 die Heizleistungskurven der Wärmepumpen im Betrieb mit 100 % Wärmeleistung.

**Heizleistungskurven:**

- Abschnitt 5.1.7, Seite 87

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

Zur Auswahl einer geeigneten Wärmepumpe wird in den Heizleistungskurven in Bild 25 die Gebäudekennlinie [A] eingetragen. Sie kann vereinfacht als Gerade zwischen der ermittelten erforderlichen Leistung am Normauslegungspunkt (im Beispiel  $-12\text{ °C}$ , 12 kW) und einer Wärmeleistung von 0 kW bei  $20\text{ °C}$ , 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 die Wärmepumpe SAO 80-2 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 25)**

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

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

**F. 12 Erforderlicher Gesamtleistungsbedarf Wärmepumpe**

Die ausgewählte Wärmepumpe hat am Normauslegungspunkt eine Wärmeleistung von 7,3 kW. Die zusätzlich aufzubringende Leistung, durch elektrische Heizstäbe (monoenergetisch) oder einen zweiten Wärmeerzeuger (bivalent), wird berechnet:

$$\dot{Q}_{\text{zus}} = \dot{Q}_{\text{erf}} - \dot{Q}_{\text{WP}(-16\text{ °C})} = 12\text{ kW} - 7,3\text{ kW} = 4,7\text{ kW}$$

**F. 13 Zusätzlich zur Wärmepumpe erforderliche Wärmeleistung**

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

Die ermittelte Bivalenztemperatur liegt bei  $-4,5\text{ °C}$ .

### 4.5.3 Wärmedämmung

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

### 4.5.4 Ausdehnungsgefäß

Die Wärmepumpen-Kompakteinheiten SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT ACE/ACM/ACM solar besitzen ein Ausdehnungsgefäß. Die Wärmepumpen-Kompakteinheiten SAO ...-2/SAO ...-2 HT B haben kein integriertes Ausdehnungsgefäß.

Wärmepumpe	Volumen des Ausdehnungsgefäßes
SAO ...-2/SAO ...-2 HT ACE	10 l
SAO ...-2/SAO ...-2 HT ACM/ACM-solar	14 l
SAO ...-2/SAO ...-2 HT ACB	–

Tab. 12 Volumen der integrierten Ausdehnungsgefäße

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

## 4.6 Schwimmbadbeheizung

Zur Übertragung der Leistung der Wärmepumpe sind folgende Bauteile erforderlich:

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

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. Deshalb muss die Rückspülung verriegelt werden können.



Bei der Dimensionierung der Rohrleitungen auf der Primärseite muss der Druckverlust des Schwimmbad-Wärmetauschers beachtet werden.

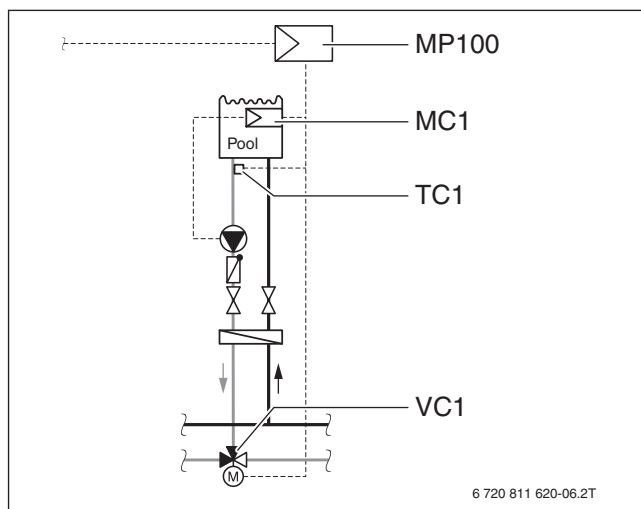


Bild 30 Beispieldarstellung für eine Schwimmbadanlage

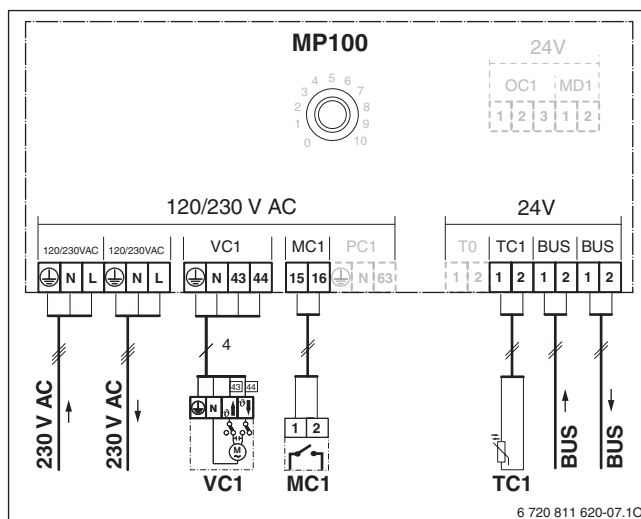


Bild 31 Elektrische Verdrahtung einer Schwimmbadanlage

### Legende zu Bild 30 und 31:

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

#### 4.7 Aufstellung der Luft-Wasser-Wärmepumpe SAO ...-2/SAO ...-2 HT



Grundsätzlich sind vor jeder Anlagenplanung die baulichen Gegebenheiten und die daraus resultierende Montagemöglichkeit der Wärmepumpe SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT und der Kompakteinheiten ACB/ACE/ACM/ACM-solar zu prüfen.

##### 4.7.1 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.

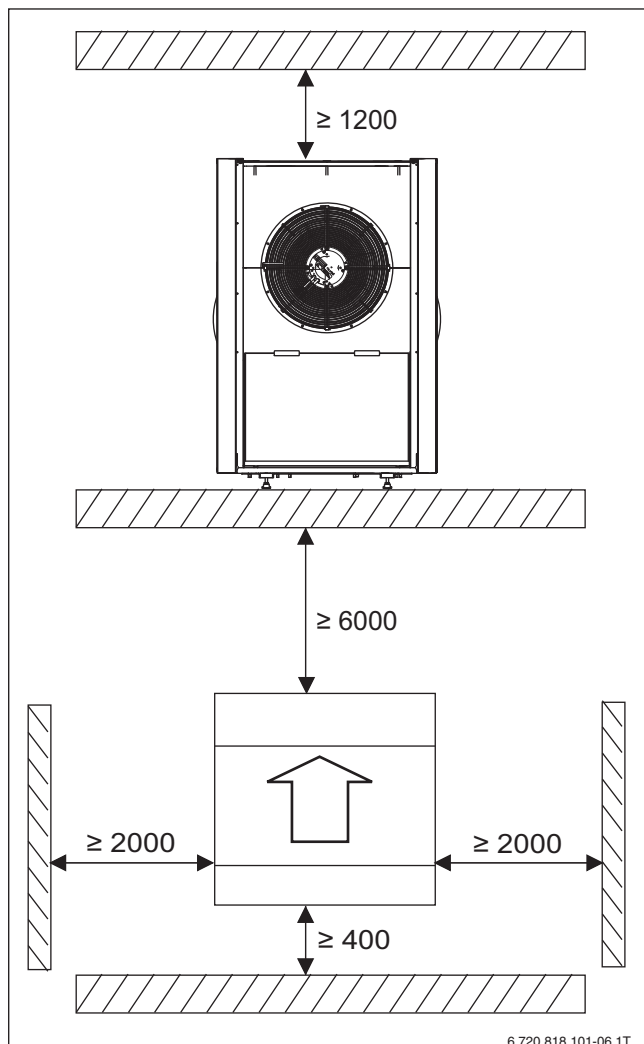


Bild 32 Mindestwandabstände SAO ...-2 in mm

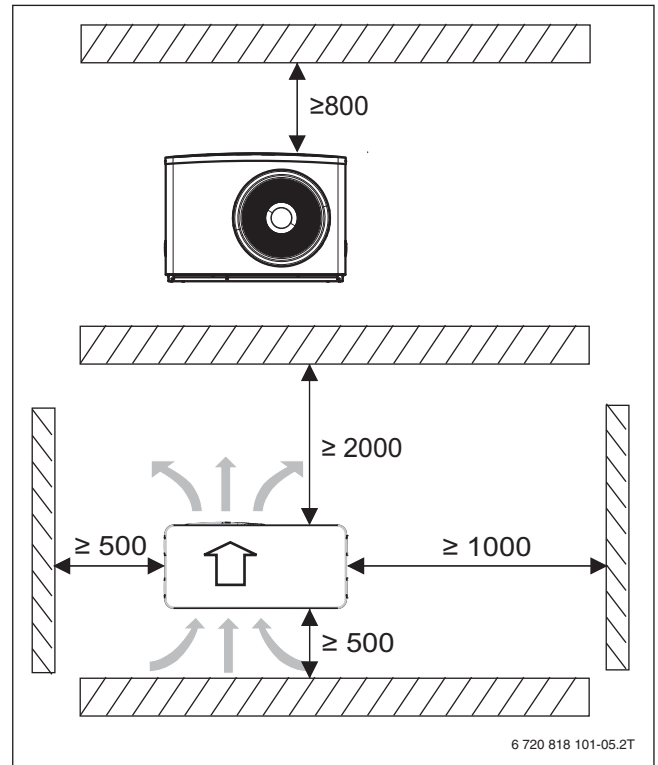


Bild 33 Mindestwandabstände SAO ...-2 HT in mm

- Der Abstand der Wärmepumpe zu Wänden, Gehwegen, Terrassen usw. sollte mindestens 6 m (2 m) bei SAO-2 (SAO-2 HT) 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 der Aufstellung muss 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 Ventilatorumdrehzahl 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.

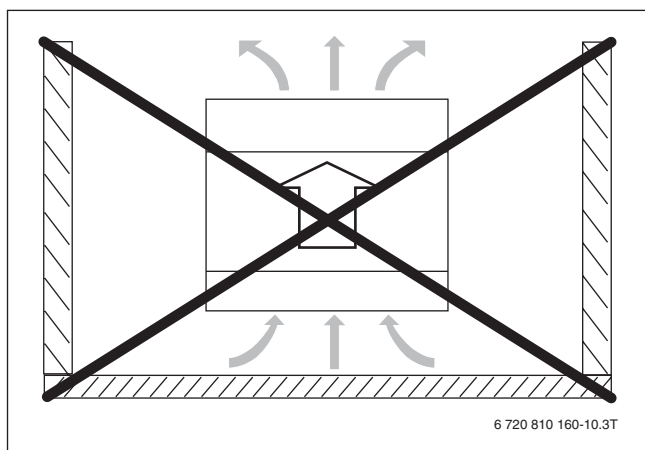


Bild 34 Von Wänden umgebene Aufstellung vermeiden



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

#### 4.7.2 Untergrund

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

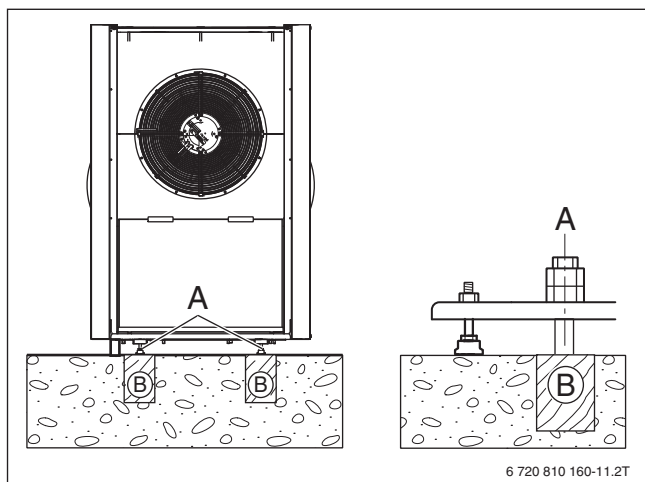


Bild 35 Bedingungen für den Untergrund

- [A] Nur für SAO ...-2: Befestigung mit 4 Stück M10 × 120 mm (nicht im Lieferumfang)
- [B] Tragfähiger, ebener Untergrund, z. B. Betonfundamente



Die Wärmepumpen SAO ...-2 HT können direkt auf einen tragfähigen und ebenen Untergrund aufgestellt werden. Stellfüße und Befestigungsschrauben sind nicht erforderlich.

#### 4.7.3 Aufbau des Fundaments mit Drainage

Die Wärmepumpe SupraEco A SAO-2 HT wird auf einer stabilen Unterlage, z. B. einem gegossenen Fundament platziert. Das Fundament muss eine Durchführung für Rohre und Kabel haben. Die Rohre müssen isoliert werden.

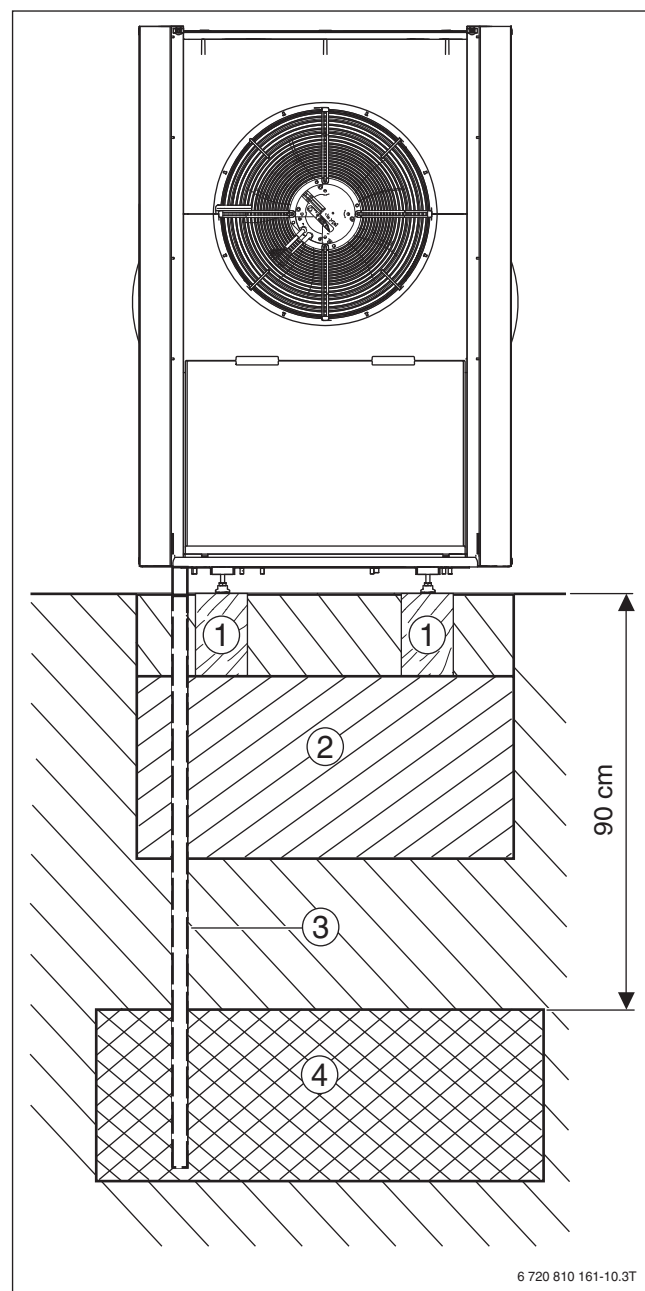


Bild 36 Kondensatablauf in Kiesbett (SAO ...-2)

- [1] Betonfundamente
- [2] Kies 300 mm
- [3] Kondensatrohr 40 mm
- [4] Kiesbett

Folgende Abstände müssen berücksichtigt werden, damit die Montage des Installationspaketes INPA und der Abdeckhaube für das INPA problemlos möglich sind.

Wärmepumpe	A	B
SAO 60-2	510 mm	≥ 630 mm
SAO 80-2		
SAO 110-2	680 mm	≥ 700 mm
SAO 140-2		

Tab. 13 Fundamentabstände und -längen

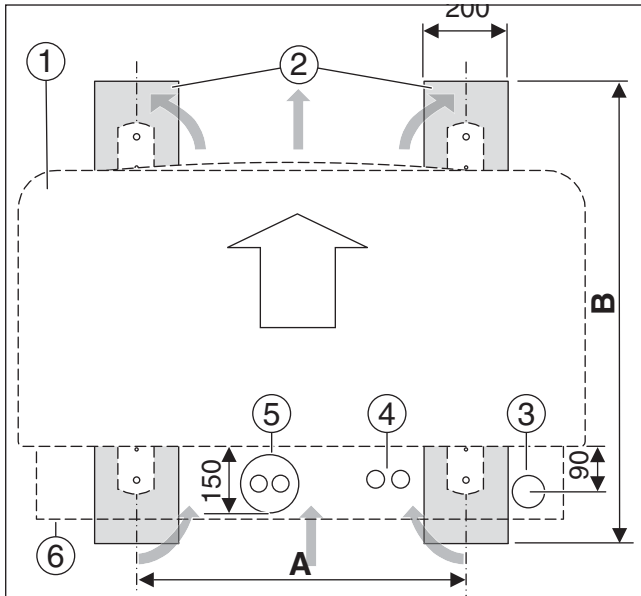


Bild 37 Lage der Fundamente und Rohre (SAO ...-2)

- A Abstand der Fundamente  
 B Länge der Fundamente  
 [1] Außeneinheit  
 [2] Betonfundamente  
 [3] Kondensatrohr  
 [4] Elektrische Leitungen  
 [5] Vor- und Rücklaufleitung  
 [6] Abdeckhaube für Installationspaket INPA

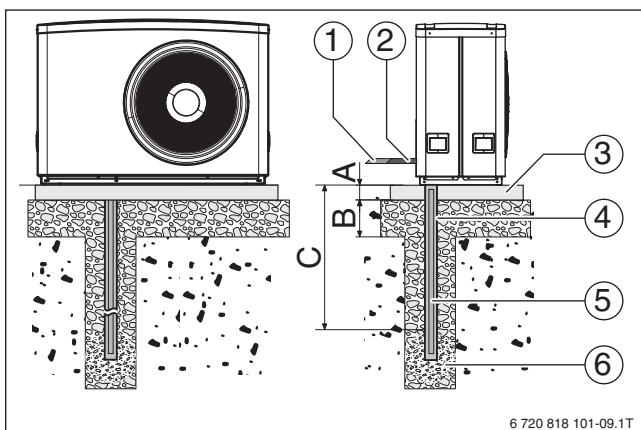


Bild 38 Kondensatablauf in ein Kiesbett (SAO ...-2 HT)

- A 100 mm  
 B 300 mm  
 C Frosttiefe  
 [1] RL Heizung  
 [2] VL Heizung  
 [3] Fundament  
 [4] Kondensatablauf  
 [5] Kondensatrohr  
 [6] Kiesbett

#### 4.7.4 Kondensatschlauch

Bei der erforderlichen Enteisung und Abtauung des Verdampfers entsteht Kondensat. Da bei einem einzigen Abtauvorgang bis zu 10 l/h Kondensat auftreten können, muss das Kondensat sicher in das Drainagematerial oder zum Anschluss an das Gebäudeabwassersystem abgeleitet werden.

- Das Kondensat muss über ein geeignetes Abwasserrohr mit einem Durchmesser von mindestens 50 mm frostfrei abgeleitet werden. Liegen wasserdurchlässige Schichten vor, reicht es in der Regel aus, das Rohr 90 cm tief in ein Kiesbett 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, kann ein elektrisches Heizkabel montiert werden. Es wird nur im Abtaubetrieb bei Außentemperaturen im Frostbereich eingeschaltet und heizt nach dem Abtaubetrieb bis zu 30 Minuten nach (einstellbar).

#### 4.7.5 Erdarbeiten

Zur Erstellung des Sockels für die Wärmepumpe sind Erdarbeiten erforderlich.

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

#### 4.7.6 Elektrischer Anschluss

SupraEco A	Spannungsversorgung	Leitungsschutzschalter
<b>SAO 60-2</b> <b>SAO 80-2</b>	1~/N/PE, 230 V/50 Hz	1-phasig, C16
<b>SAO 110-2</b> <b>SAO 140-2</b>	3~/N/PE, 400 V/50 Hz	3-phasig, C16
<b>SAO 90-2 HT</b>	1~/N/PE, 230 V/50 Hz	1-phasig, C20
<b>SAO 150-2 HT</b>	3~/N/PE, 400 V/50 Hz	3-phasig, C16

Tab. 14 Spannungsversorgung der Wärmepumpen

Der Leitungsquerschnitt ist von der Leitungslänge abhängig und wird deshalb vor Ort vom Elektriker bestimmt.

Die Wärmepumpe SupraEco A SAO-2 HT ist ein elektrisches Betriebsmittel der Schutzklasse 1 und wird ortsfest an die Spannungsversorgung angeschlossen. Der Betrieb über einen Fehlerstrom-Schutzschalter ist daher nicht notwendig.

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



Die Entfernung zwischen Außen- und Innenteil darf maximal 30 m betragen.

Die Wärmepumpe (außen) und Kompakteinheit (Innen) erhalten neben der Spannungsversorgung auch eine Signalleitung, um eine Kommunikation zwischen der Regelung HPC 400 und der Außeneinheit zu ermöglichen. Diese Signalleitung oder Busverbindungsleitung muss mindestens 2 × 2 Leitungspaare mit 0,75 mm<sup>2</sup> Querschnitt enthalten und abgeschirmt sein. Die Abschirmung wird einseitig in der HPC 400 auf die Anschlussklemme "PE" angeschlossen.

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

#### 4.7.7 Luftausblas- und Luftansaugseite

- Die Luftansaug- und ausblasseite muss frei sein.
- Die Wärmepumpe sollte nicht mit Luftausblasseite (laute Geräteseite) 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 Hausecke, zwischen zwei 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.

#### 4.7.8 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 zwei Mauern aufstellen.

Details zu Schall und Schallausbreitung → Seite 71.

#### 4.7.9 Rohrverbindungen zum Heizungsanschluss

- Die Wärmepumpe wird mit der Heizungsanlage im Innern des Gebäudes vorzugsweise mit isolierten Fernheizungsrohren verbunden. (→ Beschreibung Zubehör).
- Zum Schutz vor Frost sollten die Rohre ca. 20 cm unter der Frosttiefe verlegt werden.
- Die Wärmepumpe kann von der Seite oder von unten angeschlossen werden. Die Anschlüsse befinden sich an der Rückseite der Wärmepumpe und sollten über eine Abdeckhaube (Zubehör) abgedeckt werden. Alle Leitungen im Bereich der Abdeckung sollten zum Schutz vor Auskühlung fachgerecht wärmegeklämm werden.  
Die Verwendung der flexiblen Rohre des Installationspaket INPA hat sich dabei als sehr nützlich erwiesen.



#### 4.7.10 Heizwasseranschluss

Bei der Rohrdimensionierung zwischen Kompakteinheit und Wärmepumpe speziell für die Enteisung des Verdampfers folgende minimale Heizwasserdurchsätze beachten:

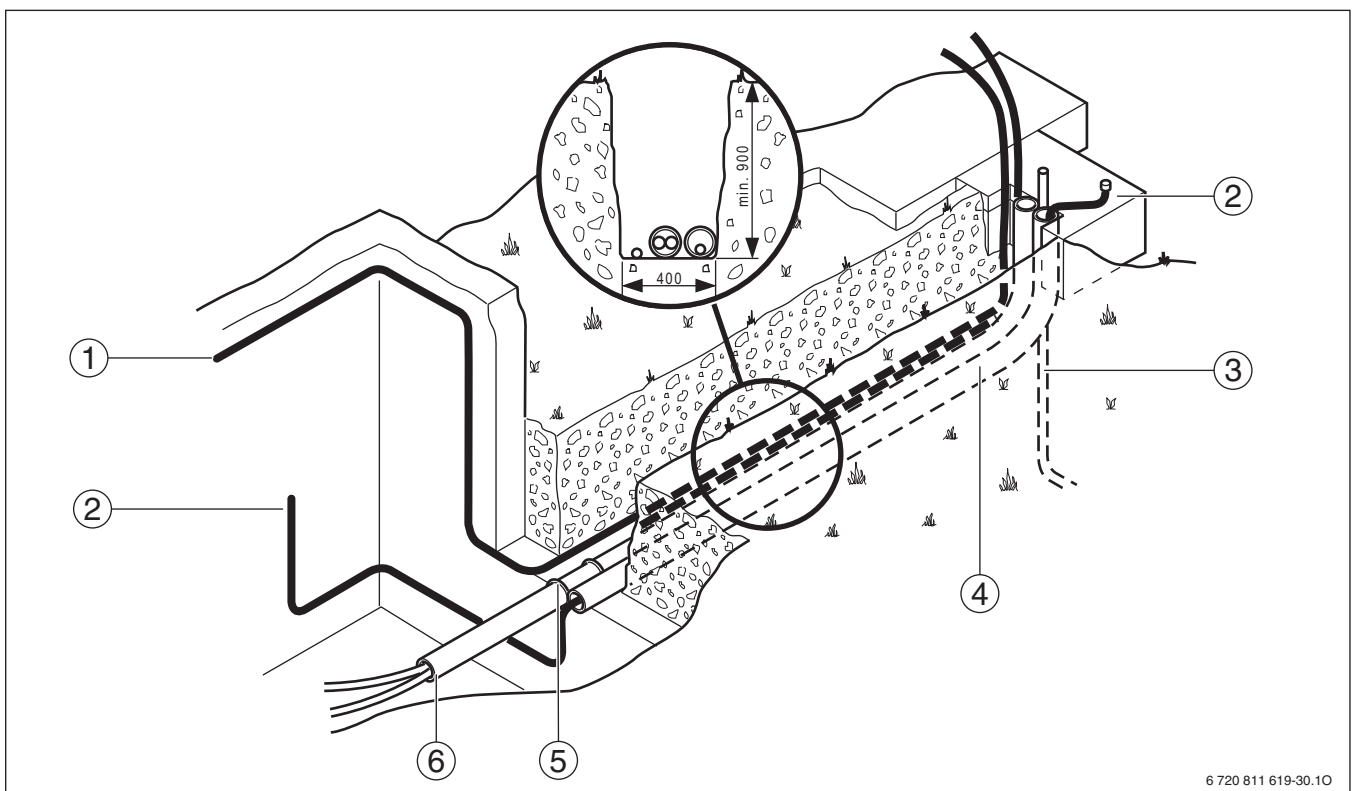
SupraEco A	Heizwasser-anschluss	Minimaler Heizwasserdurchsatz [l/h]
SAO 60-2 SAO 80-2	R 1 AG	$\geq 1150$
SAO 110-2 SAO 140-2	R 1 AG	$\geq 2000$
SAO 90-2 HT SAO 150-2 HT	CU 28 mm	–

Tab. 15 Minimaler Heizwasserdurchsatz bei der Auswahl von Rohren für SAO ...-2/SAO ...-2 HT



Die Druckverluste und Mindestquerschnitte der Rohrleitungen sind den technischen Daten zu entnehmen.

#### Hydraulische und elektrische Verbindungen zwischen Wärmepumpe (außen) und Kompakteinheit (innen)



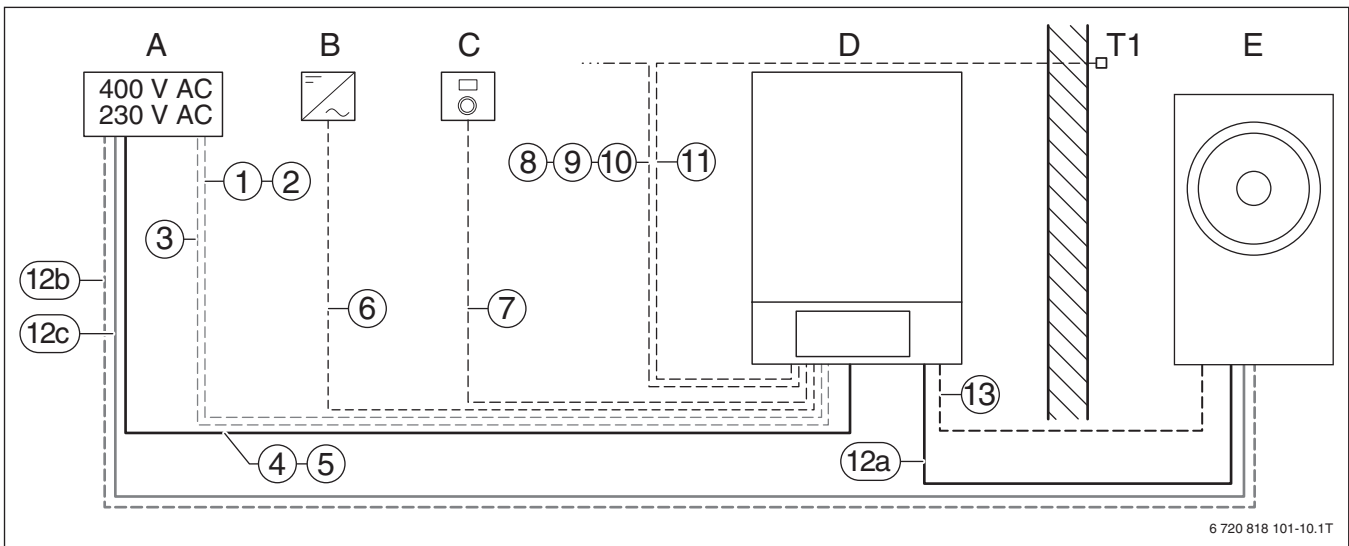
6 720 811 619-30.10

Bild 39 Durchlass (Maße in mm)

- [1] Hauptanschluss  
1-phasig: SAO 60-2, SAO 80-2, SAO 90-2 HT  
3-phasig: SAO 110-2, SAO 140-2, SAO 150-2 HT
- [2] CAN-BUS-LYCHY-Kabel (TP)  $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$  oder gleichwertig
- [3] zusätzliche 230-V-Leitung
- [4] Schutzrohr für CAN-BUS (Mindestabstand 100 mm zu spannungsführenden elektrischen Leitungen)
- [5] Dichtung für Vor- und Rücklaufrohr
- [6] Vor- und Rücklauf



Rohre und Anschlusskabel werden zwischen Haus und Fundament in einem Durchlass verlegt. Die Entfernung zwischen Außen- und Innenteil darf maximal 30 m betragen.



*Bild 40 Übersicht über die elektrischen Leitungen*

Nr.	Bezeichnung	Minimaler Kabelquerschnitt
A	Unterverteilung Haus	–
B	Wechselrichter	–
C	Fernbedienung CR 10/CR 10 H	–
D	Wärmepumpen-Kompakteinheit ACE/ACB/ACM/ACM-solar	–
E	Luft/Wasser-Wärmepumpe SAO ...-2/SAO ...-2 HT	–
T1	Außentemperaturfühler	–
[1]	EVU-Sperrsignal 2	2 × 0,40...0,75 mm <sup>2</sup>
[2]	SG-ready-Signal 2	2 × 0,40...0,75 mm <sup>2</sup>
[3]	Zusätzliche 230-V-Leitung <sup>1)</sup>	3 × 1,5 mm <sup>2</sup>
[4]	400 V AC für Wärmepumpen-Kompakteinheit ACE/ACM/ACM-solar	5 × 2,5 mm <sup>2</sup>
[5]	230 V AC für Wärmepumpen-Kompakteinheit ACB	3 × 1,5 mm <sup>2</sup>
[6]	Aktivierung PV-Funktion	2 × 0,40 ... 0,75 mm <sup>2</sup>
[7]	CAN-BUS-Leitung; z. B. LIYCY (TP) abgeschirmt oder H05 W-...	< 100 m: 2 × 2 × 0,50 mm <sup>2</sup> > 100 m: 2 × 2 × 0,75 mm <sup>2</sup>
[8]	Leitung zum Vorlauftemperaturfühler T0	2 × 0,40...0,75 mm <sup>2</sup>
[9]	Leitung zum Speichertemperaturfühler TW1	2 × 0,40...0,75 mm <sup>2</sup>
[10]	Leitung zum Taupunktsensor MK2	2 × 0,40...0,75 mm <sup>2</sup>
[11]	Leitung zum Außentemperaturfühler T1	2 × 0,40...0,75 mm <sup>2</sup>
[12a]	230 V AC für Wärmepumpe SAO 60-2, SAO 80-2 und SAO 90-2 HT	3 × 1,5 mm <sup>2</sup>
[12b]	400 V AC für Wärmepumpe SAO 110-2, SAO 140-2 und SAO 150-2 HT	5 × 2,5 mm <sup>2</sup>
[12c]	230 V AC für Wärmepumpe SAO 90-2 HT und SAO 150-2 HT	3 × 1,5 mm <sup>2</sup>
[13]	CAN-BUS-Leitung; z. B. LIYCY (TP) abgeschirmt	2 × 2 × 0,75 mm <sup>2</sup>

Tab. 16 Legende zu Bild 40

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

## 4.8 Aufstellung der Wärmepumpen-Kompakteinheit (ACE/ACB/ACM/ACM-solar)



Grundsätzlich sind vor jeder Anlagenplanung die baulichen Gegebenheiten und die daraus resultierende Montagemöglichkeit der Innen- und Außeneinheit der SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT zu prüfen.

Der Aufstellraum muss frostfrei und trocken sein.

Die Kompakteinheiten der SupraEco A ACE/ACB werden an die Wand montiert. Die Wand muss von der Statik und der Beschaffenheit her für die Kompakteinheit tragfähig und stabil sein.

Die Wärmepumpen-Kompakteinheiten mit integriertem Warmwasserspeicher der SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT ACM/ACM-solar sind für die Bodenaufstellung vorgesehen. Zur Aufstellung muss ein tragfähiger Fußboden vorhanden sein. Das Gewicht der Kompakteinheit mit Warmwasserspeicher muss berücksichtigt werden, wenn es z. B. im Obergeschoss oder auf einer Holzbal-kendecke installiert werden soll. Die Tragfähigkeit im Zweifel vorab von einem Statiker prüfen lassen.

## 4.9 Anforderungen an den Schallschutz

### 4.9.1 Schalltechnische Grundlagen und Begriffe

Ob Wärmepumpe, Auto oder Flugzeug – jede Geräuschquelle erzeugt Schall. Die Luft um die Geräuschquelle 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 Geräuschquelle. 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 durchschnitt-

liche 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 41).

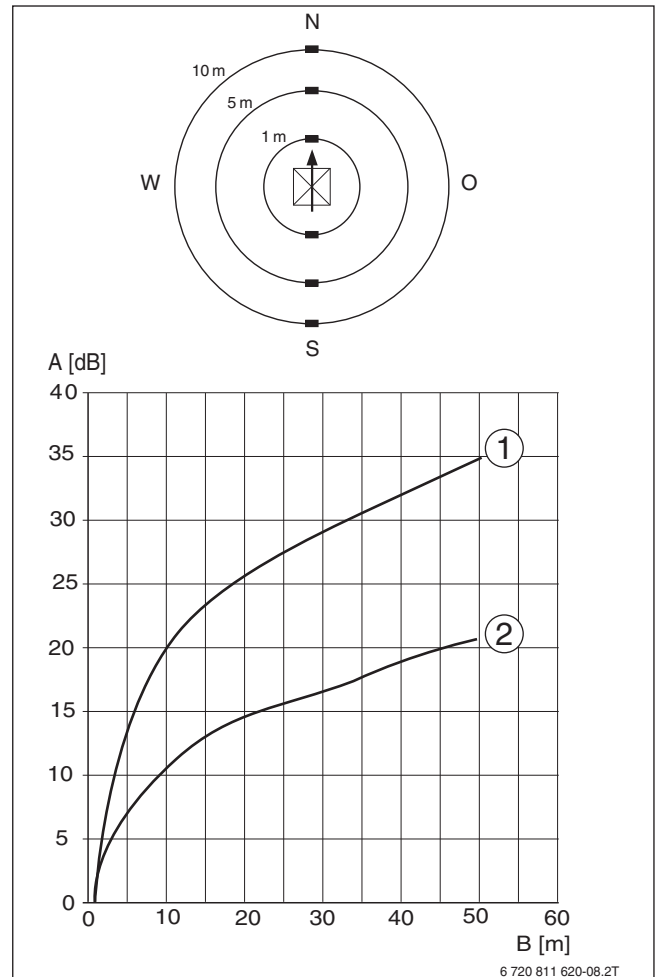


Bild 41 Schalldruckpegel-Abnahme in zunehmendem Abstand zur Wärmepumpe

- A Schallpegelabnahme  
B Abstand zur Schallquelle  
N Norden  
O Osten  
S Süden  
W Westen

- [1] ohne Reflexion  
[2] Reflexion teilweise

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

Folgende **Umgebungsbedingungen** beeinflussen die Schallausbreitung:

- Ab Abschattung durch massive Hindernisse wie z. B. Gebäude, Mauern oder Geländedeformationen

- 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.

### 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 Aufstellungssituation (Richtfaktor Q) und der jeweiligen Entfernung zur Wärmepumpe mit Hilfe von Formel 14 berechnet:

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

F. 14

$L_{Aeq}$	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 Aufstellungssituationen von Wärmepumpen veranschaulicht werden. Ausgangswerte sind ein Schalleistungspegel von 61 dB(A) und ein Abstand von 10 m zwischen Wärmepumpe und Gebäude.

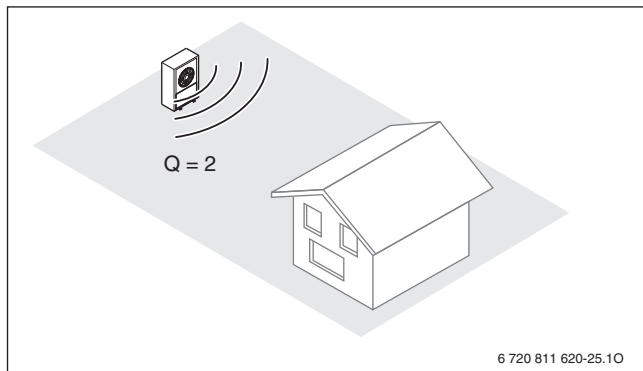


Bild 42 Freistehende Außenaufstellung der Wärmepumpe, Abstrahlung in den Halbraum (Q = 2); Bildquelle: „Leitfaden Schall“ des bwp e.V.

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

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

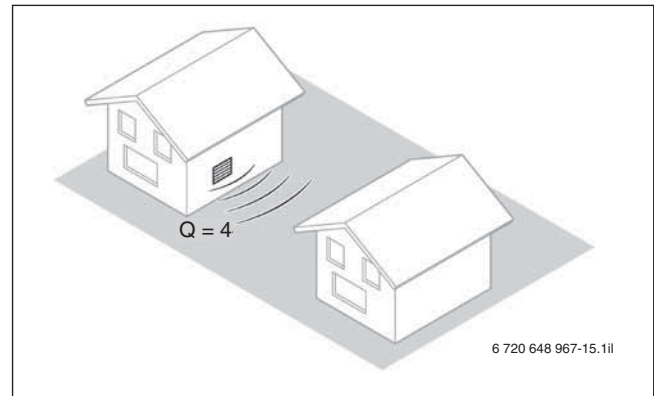


Bild 43 Wärmepumpe oder Lufteinlass/Luftauslass (bei Innenaufstellung) an einer Hauswand, Abstrahlung in den Viertelraum (Q = 4); Bildquelle: „Leitfaden Schall“ des bwp e.V.

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

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

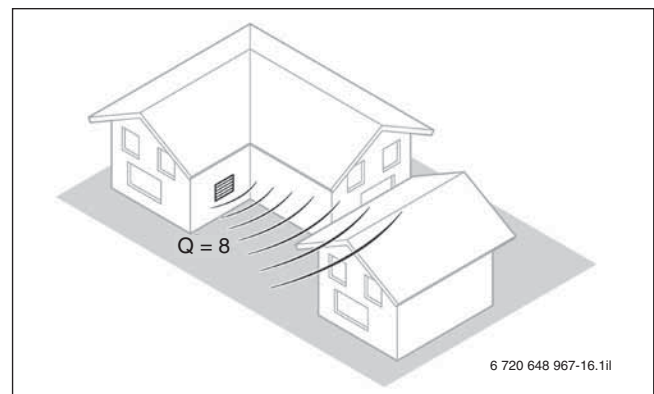


Bild 44 Wärmepumpe oder Lufteinlass/Luftauslass (bei Innenaufstellung) an einer Hauswand bei einspringender Fassadenecke, Abstrahlung in den Achtelraum (Q = 8); Bildquelle: „Leitfaden Schall“ des bwp e.V.

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

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

Folgende Tabelle erleichtert die überschlägige Berechnung:

Richtfaktor Q	Schalldruckpegel LP [dB(A)] bezogen auf den am Gerät/Auslass gemessenen Schallleistungspegel $L_{WAeq}$ bei einem Abstand von der Schallquelle [m]								
Abstand	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. 17 Berechnung des Schalldruckpegels anhand des Schallleistungspegels

#### 4.9.2 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 m 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. 18 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. 19 Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden

#### 4.9.3 Einfluss des Aufstellorts auf die Schall- und Schwingungsemissionen von Wärmepumpen

Die Schall- und Schwingungsemissionen von Wärmepumpen lassen sich durch die Wahl eines geeigneten Aufstellorts maßgeblich verringern (→ Kapitel 4.7).

#### 4.10 Wasseraufbereitung und Beschaffenheit – Vermeidung von Schäden in Warmwasser-Heizungsanlagen

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 Trinkwassererwärmungsanlagen 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:

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

Tab. 20

1) Bei Anlagen mit Umlaufwassererheizern und für Systeme mit Elektro-Heizeinsatz beträgt der Richtwert für die Summe der Erdalkalien ≤ 3,0 mol/m<sup>3</sup>, entsprechend 16,8 d°

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 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 kW, dass zu enthärten 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 l/kW Wärmeleistung beträgt.

##### Vollentsalzung

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 ≤ 10 µS/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 vollentsalztem 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 SAO ...-2/SAO ...-2 HT geben wir folgende Empfehlungen:

- bei < 16,8 °dH und Füll- und Ergänzungswasser-Gesamtmenge < dreifachem Anlagenvolumen und < 20 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.



#### 4.11 Jährliche Kältemittelprüfpflicht

##### Prüfpflicht des Kältekreises bei Luft-Wasser-Wärmepumpen

Nach der F-Gas-Verordnung (gültig ab 01.01.2017) sind regelmäßige Dichtheitsprüfungen vorgeschrieben. Diese richten sich nach dem CO<sub>2</sub>-Äquivalent des verwendeten Kältemitteltyps.

Die Junkers Luft-Wasser-Wärmepumpen sind mit dem **Kältemittel R410A** gefüllt.

Das Treibhauspotential von 1 kg R410A entspricht 2088 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent.

Eine jährliche Kältemittelprüfpflicht besteht ab 10 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent.

##### Berechnung des CO<sub>2</sub>-Äquivalents gesamt (Beispiel: SAO 60-2)

Kältemittelmenge		CO <sub>2</sub> -Äquivalent		CO <sub>2</sub> -Äquivalent gesamt
1,75 kg	x	2,088 t/kg	=	3,650 t

Tab. 21 Berechnung der CO<sub>2</sub>-Äquivalents gesamt (Beispiel: SAO 60-2)

##### Vorgaben zur Prüfpflicht des Kältekreises

Typ	Abschluss des Kältekreises	Kältemittelmenge [kg]	CO <sub>2</sub> -Äquivalent R410A [t]	CO <sub>2</sub> -Äquivalent gesamt [t]	Prüfpflicht
<b>SAO-2</b>					
SAO 60-2	hermetisch	1,75	2,088	3,65	Keine
SAO 80-2	hermetisch	2,35	2,088	4,91	Keine
SAO 110-2	hermetisch	3,3	2,088	6,89	Keine
SAO 140-2	hermetisch	4,0	2,088	8,35	Keine
<b>SAO-2 HT</b>					
SAO 90-2 HT	hermetisch	4,2	2,088	8,77	Keine
SAO 150-2 HT	hermetisch	5,5	2,088	11,48 <sup>1)</sup>	1x jährlich

Tab. 22 Berechnung der CO<sub>2</sub>-Äquivalents gesamt (Beispiel)

1) Eine jährliche Kältemittelprüfpflicht besteht ab 10 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent.

## 4.12 Ermittlung des Bedarfs bei der Warmwasserbereitung

Alle SupraEco A Luft-Wasser-Wärmepumpen sind für die Warmwasserbereitung geeignet. Dazu werden emaillierte Warmwasserspeicher mit Glattrohr-Wärmetauscher eingesetzt. Die Auswahl des Warmwasserspeichers sollte auch in Abhängigkeit der Leistung der Wärmepumpe erfolgen, um die Leistung der Wärmepumpe übertragen zu können.

### 4.12.1 Definition Klein- und Großanlagen

Die Auslegung der Warmwasserbereitung in Wohngebäuden erfolgt nach DIN 4708.

Der DVGW definiert in seinem Arbeitsblatt W551 Anlagengrößen:

- 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 Speichereinhalten > 400 Liter und Rohrleitungsinhalten größer 3 Liter z. B. in Hotels, Altenwohnheimen, Campingplätzen oder Krankenhäuser.

### 4.12.2 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 / Vorwärm Speicher

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

### 4.12.3 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.

## 5 Komponenten der Wärmepumpenanlage

Die Luft/Wasser-Wärmepumpen bestehen aus einer Kombination von einer Außeneinheit SAO ...-2/SAO ...-2 HT und einer innen aufgestellten Kompakteinheit.

Die Wärmepumpen-Kompakteinheiten unterscheiden sich in vier Ausstattungsvarianten:

- **ACE** = monoenergetisch, mit 9 kW Heizstab;
- **ACB** = bivalent, mit 3-Wege-Mischer zur hydraulischen Einbindung von externen Wärmeerzeugern bis 28 kW
- **ACM** = Kompakteinheit mit integriertem 190-l-Warmwasserspeicher, mit 9 kW Heizstab;
- **ACM-solar** = Kompakteinheit mit integriertem 184-l-Warmwasserspeicher und Solar-Wärmetauscher, mit 9 kW Heizstab.

Die Bezeichnung der Ausstattungsvariante bildet das Ende der Produktbezeichnung; z. B. SupraEco A SAO 60-2 **ACE**.

### Eigenschaften

Bei den Inneneinheiten sind folgende Komponenten bereits integriert:

- Hocheffizienzpumpe
- Wärmepumpenregelung HPC 400
- Aufnahmemöglichkeit für ein EMS-2-Modul (z. B. MM 100 über Zubehör)
- Ausdehnungsgefäß (ACE: 10 l, ACM/ACM-solar: 14 l)
- Elektro-Heizeinsatz 9 kW (nicht bei den Wärmepumpen SAO ...-2/SAO ...-2 HT ACB)

### Kombinationsmöglichkeiten

Die Wärmepumpe SupraEco A SAO-2 HT ist für die Aufstellung im Freien und zum Anschluss an eine im Haus aufgestellte Wärmepumpen-Kompakteinheit vom Typ ACM 8/14, ACM 8/14 solar, ACE 8/14 oder ACB 8/14 vorgesehen. Die Tabelle 7 zeigt die möglichen Kombinationen.

	SAO ...-2/SAO ...-2 HT					
	60-2	80-2	90-2 HT	110-2	140-2	150-2 HT
<b>ACB 8</b>	+	+	+	–	–	–
<b>ACB 14</b>	–	–	–	+	+	+
<b>ACE 8</b>	+	+	+	–	–	–
<b>ACE 14</b>	–	–	–	+	+	+
<b>ACM 8</b>	+	+	+	–	–	–
<b>ACM 14</b>	–	–	–	+	+	+
<b>ACM solar 8</b>	+	+	+	–	–	–
<b>ACM solar 14</b>	–	–	–	+	+	+

Tab. 23 Auswahltable Wärmepumpen-Kompakteinheit und Wärmepumpe  
+ kombinierbar; – nicht kombinierbar

## 5.1 Wärmepumpe SupraEco SAO ...-2

### 5.1.1 Lieferumfang

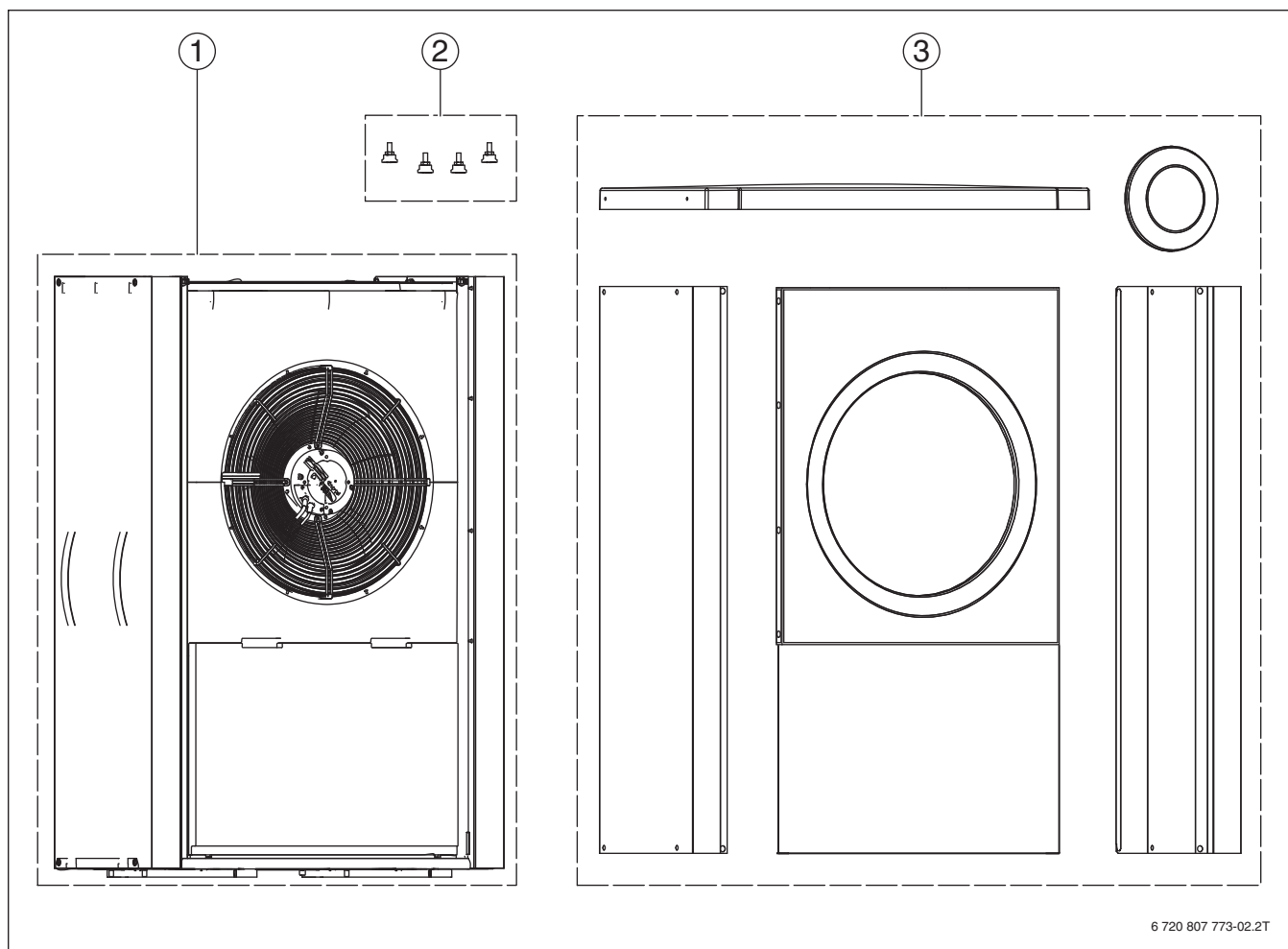


Bild 45 Lieferumfang Wärmepumpe SAO ...-2/SAO ...-2 HT

- [1] Wärmepumpe
- [2] Stellfüße
- [3] Deckel, Seitenbleche und Motorabdeckung  
Gebläse

## 5.1.2 Geräteübersicht

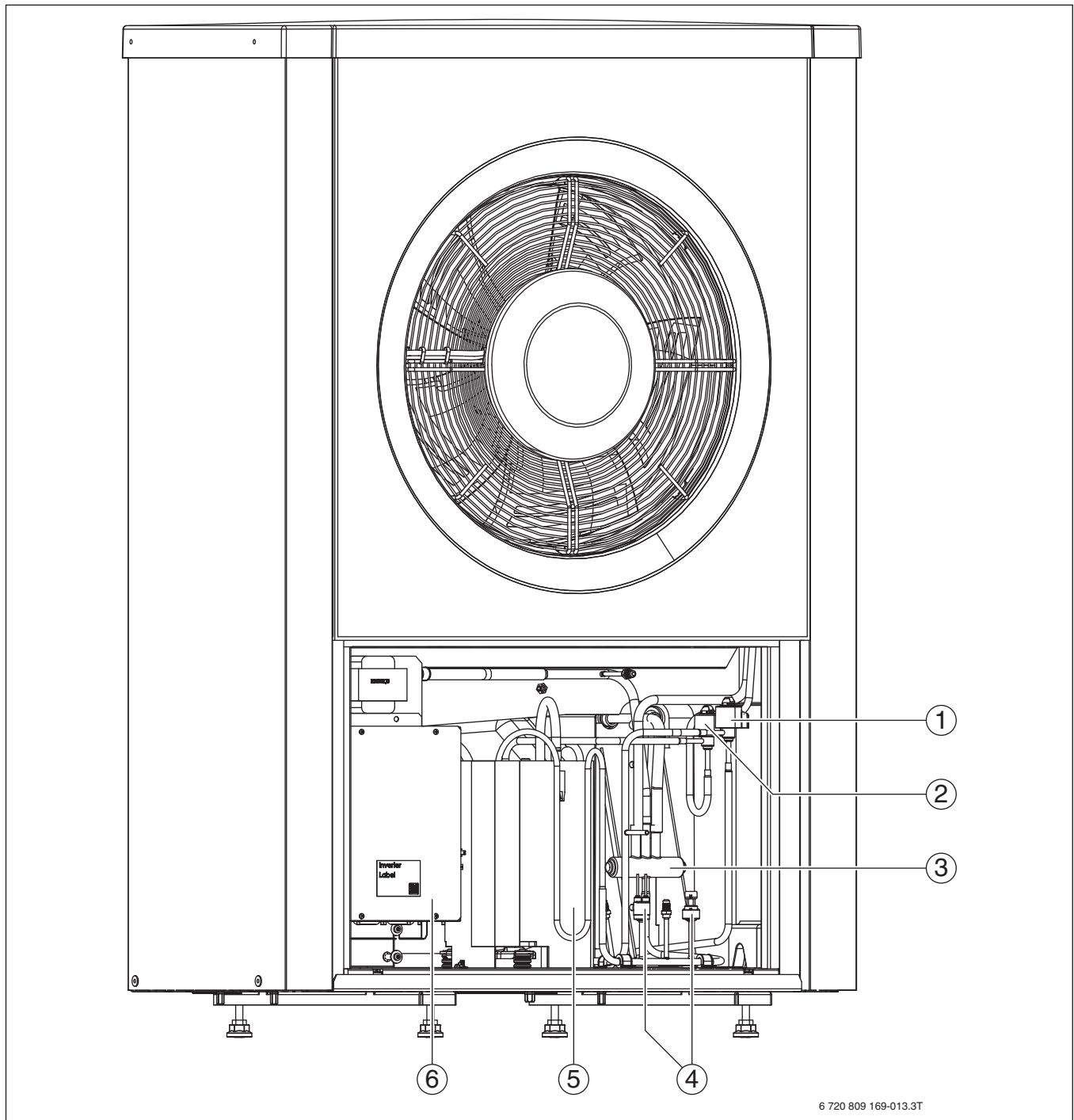


Bild 46 Komponenten der Wärmepumpe

- [1] Elektronisches Expansionsventil VR0
- [2] Elektronisches Expansionsventil VR1
- [3] 4-Wege-Ventil
- [4] Druckwächter/Druckfühler
- [5] Kompressor
- [6] Umformer

### 5.1.3 Abmessungen und Anschlüsse

#### Wärmepumpe SAO 60-2 / SAO 80-2

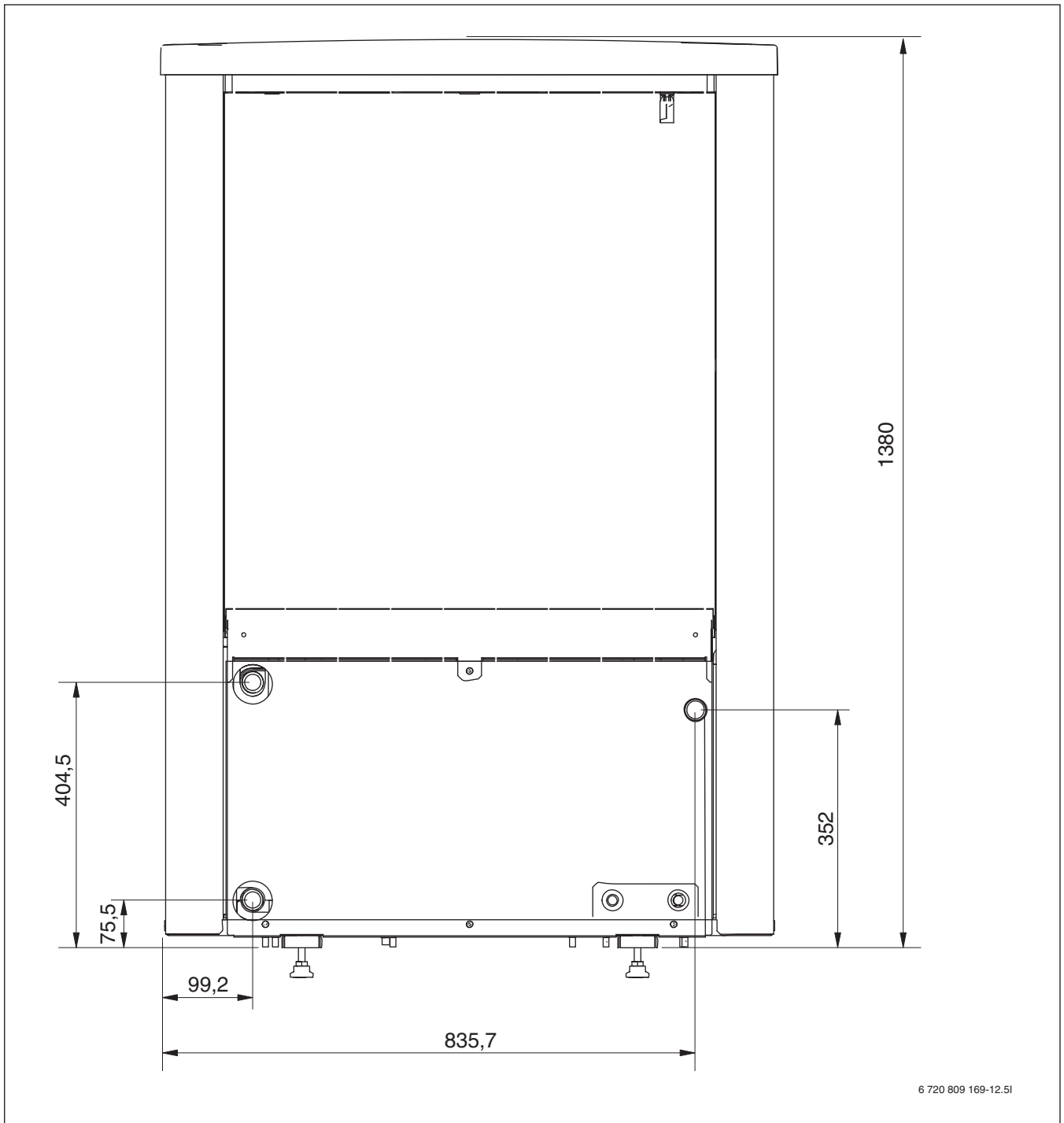


Bild 47 Abmessungen und Anschlüsse der SAO 60-2 / SAO 80-2, Rückseite

Bezeichnung der Anschlüsse → Bild 51

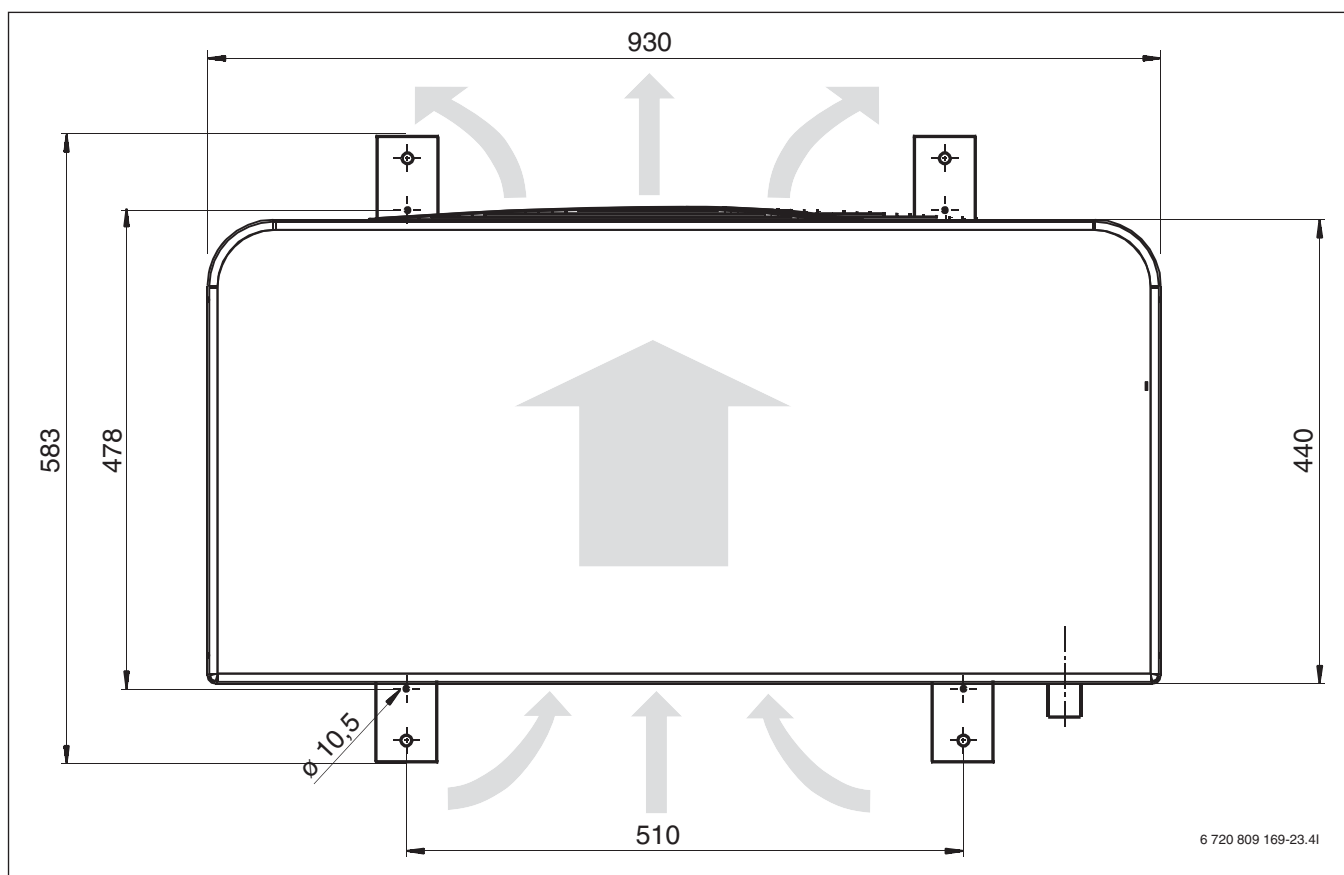


Bild 48 Abmessungen der SAO 60-2 / SAO 80-2, Draufsicht



## Wärmepumpe SAO 110-2 / SAO 140-2

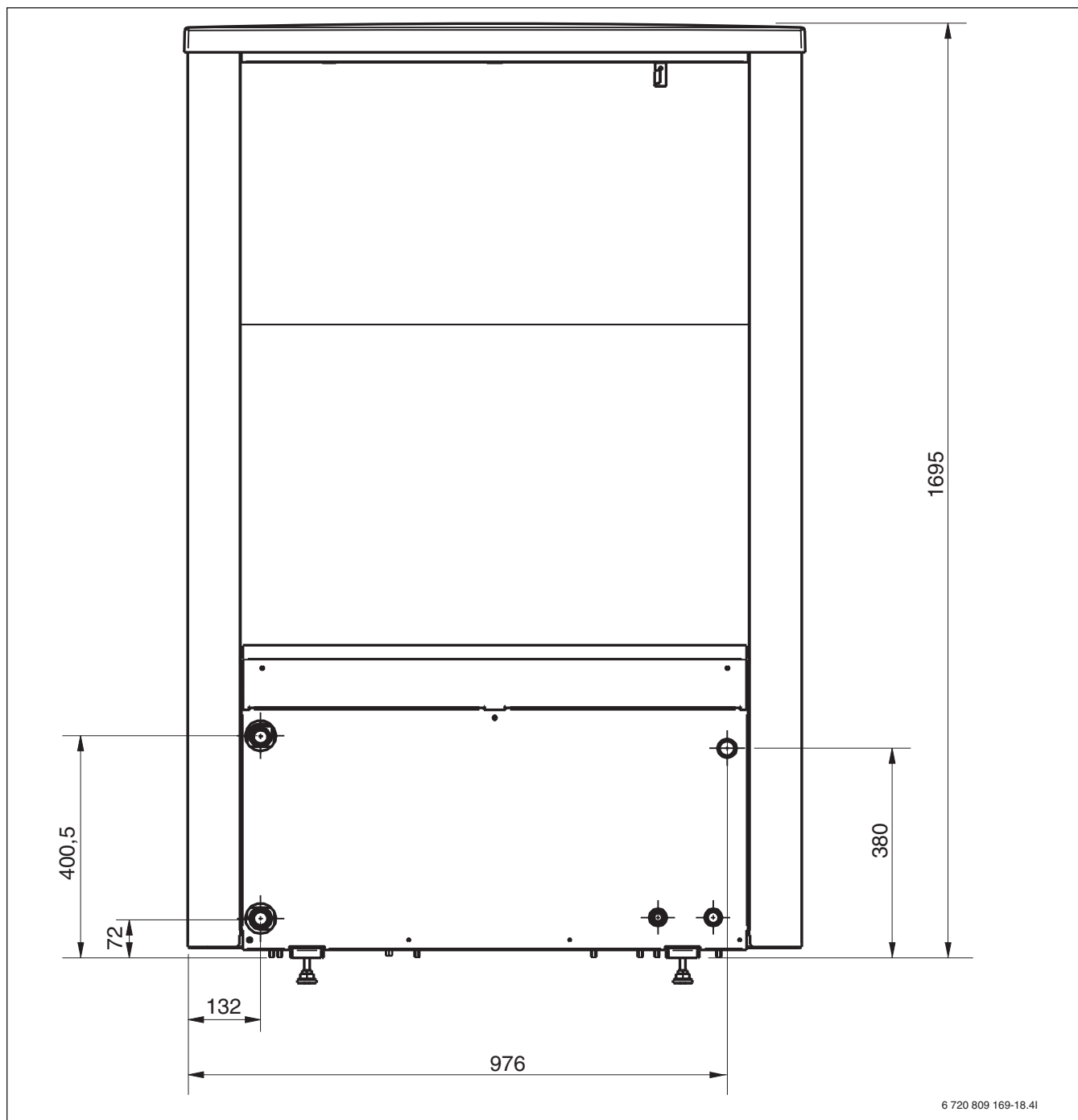


Bild 49 Abmessungen und Anschlüsse der SAO 110-2 / SAO 140-2, Rückseite

Bezeichnung der Anschlüsse → Bild 51

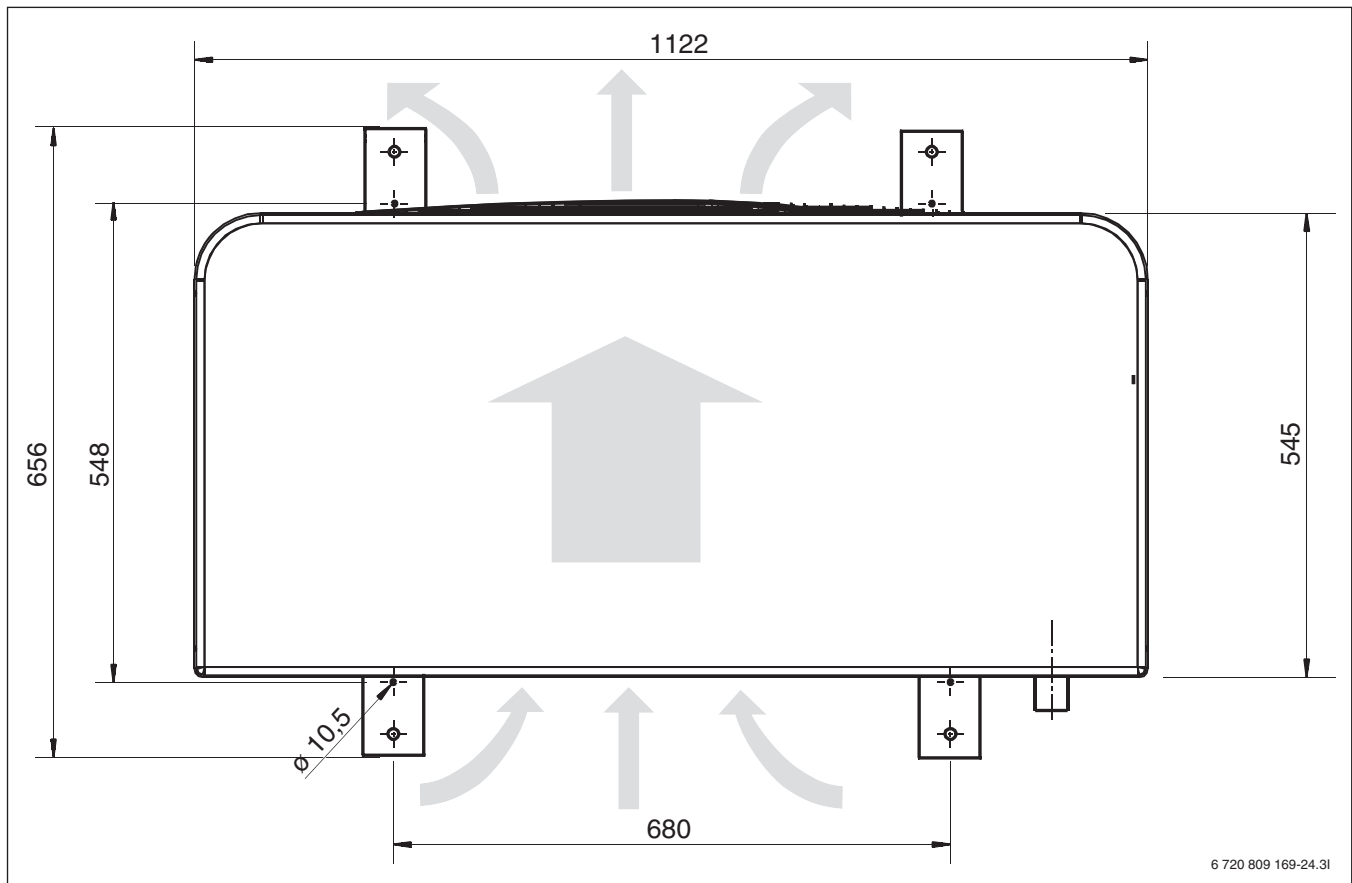


Bild 50 Abmessungen der SAO 110-2 / SAO 140-2, Draufsicht

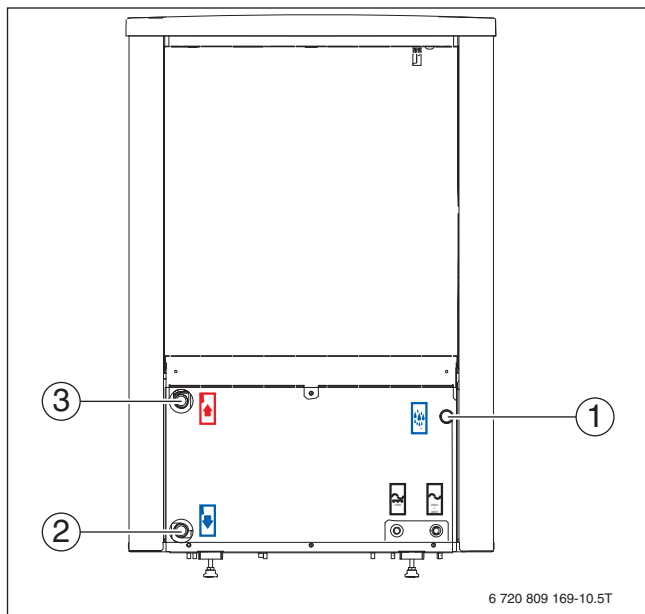


Bild 51 Wärmepumpenanschlüsse. Gültig für alle Größen.

- [1] Anschluss Kondensatrohr
- [2] Primärkreiseingang  
(Rücklauf von der Kompakteinheit) DN25
- [3] Primärkreisausgang  
(Vorlauf zur Kompakteinheit) DN25

## 5.1.4 Technische Daten

1-phasig	Einheit	SAO 60-2	SAO 80-2
<b>Betrieb Luft/Wasser</b>			
Modulationsbereich bei A+2/W35 <sup>1)</sup>	kW	2...6	3...8
Wärmeleistung bei A+7/W35 <sup>2)</sup>	kW	2,96	3,32
COP bei A+7/W35 <sup>1)</sup>	–	4,84	4,88
Wärmeleistung bei A-7/W35 <sup>2)</sup>	kW	6,18	8,43
COP bei A-7/W35 <sup>1)</sup>	–	2,82	2,95
Wärmeleistung bei A+2/W35 <sup>2)</sup>	kW	3,90	5,05
COP bei A+2/W35 <sup>1)</sup>	–	4,13	4,29
Kühlleistung bei A35/W7	kW	4,83	6,32
EER bei A35/W7 <sup>1)</sup>	–	3,12	2,90
Kühlleistung bei A35/W18	kW	6,71	9,25
EER bei A35/W18 <sup>1)</sup>	–	3,65	3,64
<b>Daten zur Elektrik</b>			
Stromversorgung	–	230 V 1N AC, 50 Hz	230 V 1N AC, 50 Hz
Schutzart	–	IP X4	IP X4
Sicherungsgröße bei Speisung der Wärmepumpe direkt über den Hausanschluss <sup>3)</sup>	A	16	16
Maximale Leistungsaufnahme	kW	3,2	3,6
Anlaufstrom	A	2	2
Stromaufnahme bei 100 % Kompressorbetrieb	A	13,8	15,8
Phasenverschiebung cos $\varphi$	–	0,97	0,96
<b>Heizsystem</b>			
Nenndurchfluss	m <sup>3</sup> /h	1,19	1,55
Interne Druckabnahme	kPa	7,8	10,5
<b>Luft und Lärmentwicklung</b>			
Maximale Gebläsemotorleistung (DC-Umformer)	W	180	180
Maximaler Luftstrom	m <sup>3</sup> /h	4500	4500
Schalldruckpegel in 1 m Abstand <sup>4)</sup>	dB(A)	40	40
Schallleistungspegel <sup>4)</sup>	dB(A)	53	56
Schallleistungspegel "Silent mode" <sup>4)</sup>	dB(A)	50	53
Maximaler Schalldruckpegel in 1 m Abstand	dB(A)	52	52
Maximaler Schallleistungspegel	dB(A)	65	65
<b>Allgemeine Angaben<sup>1)</sup></b>			
Kältemittel <sup>5)</sup>	–	R410A	R410A
Kältemittelmenge	kg	1,75	2,35
Maximaltemperatur des Vorlaufs, nur Wärmepumpe	°C	62	62
Abmessungen (B x H x T)	mm	930 x 1370 x 440	930 x 1370 x 440
Gewicht	kg	71	75

Tab. 24 Wärmepumpe

1) Leistungsangaben gemäß EN 14511

2) Heizleistung gemäß EN 14825

3) Sicherungsklasse gL oder C

4) Schallleistungspegel gemäß EN 12102 (40% A7/W55)

5) GWP<sub>100</sub> = 1980

3-phasig	Einheit	SAO 110-2	SAO 140-2
<b>Betrieb Luft/Wasser</b>			
Modulationsbereich bei A +2/W35 <sup>1)</sup>	kW	5,5...11	5,5...14
Wärmeleistung bei A +7/W35 <sup>2)</sup>	kW	5,11	4,80
COP bei A +7/W35 <sup>1)</sup>	–	4,90	4,82
Wärmeleistung bei A-7/W35 <sup>2)</sup>	kW	10,99	12,45
COP bei A-7/W35 <sup>1)</sup>	–	2,85	2,55
Wärmeleistung bei A +2/W35 <sup>2)</sup>	kW	7,11	7,42
COP bei A +2/W35 <sup>1)</sup>	–	4,05	4,03
Kühlleistung bei A35/W7	kW	8,86	10,17
EER bei A35/W7 <sup>1)</sup>	–	2,72	2,91
Kühlleistung bei A35/W18	kW	11,12	11,92
EER bei A35/W18 <sup>1)</sup>	–	3,23	3,28
<b>Daten zur Elektrik</b>			
Stromversorgung	–	400 V 3N AC, 50 Hz	400 V 3N AC, 50 Hz
Schutzart	–	IP X4	IP X4
Sicherungsgröße <sup>3)</sup>	A	13	13
Maximale Leistungsaufnahme	kW	7,2	7,2
Anlaufstrom	A	2	2
Stromaufnahme bei 100 % Kompressorbetrieb	A	11,2	11,2
Phasenverschiebung cos $\varphi$	–	0,98	0,97
<b>Heizsystem</b>			
Nenndurchfluss	m <sup>3</sup> /h	2,23	2,92
Interne Druckabnahme	kPa	15,8	22,9
<b>Luft und Lärmentwicklung</b>			
Maximale Gebläsemotorleistung (DC-Umformer)	W	280	280
Maximaler Luftstrom	m <sup>3</sup> /h	7300	7300
Schalldruckpegel in 1 m Abstand <sup>4)</sup>	dB(A)	40	40
Schallleistungspegel <sup>4)</sup>	dB(A)	55	53
Schallleistungspegel "Silent mode" <sup>4)</sup>	dB(A)	52	50
Maximaler Schalldruckpegel in 1 m Abstand	dB(A)	53	54
Maximaler Schallleistungspegel	dB(A)	67	68
<b>Allgemeine Angaben</b>			
Kältemittel <sup>5)</sup>	–	R410A	R410A
Kältemittelmenge	kg	3,3	4,0
Maximaltemperatur des Vorlaufs, nur Wärmepumpe	°C	62	62
Abmessungen (B x H x T)	mm	1200 x 1680 x 580	1200 x 1680 x 580
Gewicht	kg	130	132

Tab. 25 Wärmepumpe

1) Leistungsangaben gemäß EN 14511

2) Heizleistung gemäß EN 14825

3) Sicherungskategorie gL oder C

4) Schallleistungspegel gemäß EN 12102 (40% A7/W55)

5) GWP<sub>100</sub> = 1980

### 5.1.5 Produktdaten zum Energieverbrauch SupraEco A SAO ...-2

#### SupraEco A SAO ...-2 ACE

SupraEco A	Einheit	SAO 60-2 ACE 8	SAO 80-2 ACE 8	SAO 110-2 ACE 14	SAO 140-2 ACE 14
<b>EU-Richtlinien für Energieeffizienz</b>					
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz <sup>1)</sup>	–	A++	A++	A++	A++
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen <sup>1)</sup>	kW	5	6	9	10
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen <sup>1)</sup>	%	145	143	143	145
Schallleistungspegel im Freien	dB (A)	53	56	55	53

Tab. 26 Produktdaten zum Energieverbrauch SupraEco A SAO ...-2 ACE

1) bei 55 °C Vorlauftemperatur

#### SupraEco A SAO ...-2 ACB

SupraEco A	Einheit	SAO 60-2 ACB 8	SAO 80-2 ACB 8	SAO 110-2 ACB 14	SAO 140-2 ACB 14
<b>EU-Richtlinien für Energieeffizienz</b>					
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz <sup>1)</sup>	–	A++	A++	A++	A++
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen <sup>1)</sup>	kW	5	6	9	10
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen <sup>1)</sup>	%	145	143	143	145
Schallleistungspegel im Freien	dB (A)	53	56	55	53

Tab. 27 Produktdaten zum Energieverbrauch SupraEco A SAO ...-2 ACB

1) bei 55 °C Vorlauftemperatur

#### SupraEco A SAO ...-2 ACM

SupraEco A	Einheit	SAO 60-2 ACM 8	SAO 80-2 ACM 8	SAO 110-2 ACM 14	SAO 140-2 ACM 14
<b>EU-Richtlinien für Energieeffizienz</b>					
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz <sup>1)</sup>	–	A++	A++	A++	A++
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen <sup>1)</sup>	kW	5	6	9	10
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen <sup>1)</sup>	%	145	143	143	145
Schallleistungspegel im Freien	dB (A)	53	56	55	53
Klasse für Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz	–	A	A	A	A
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen	%	97	97	89	89
Lastprofil	–	L	L	L	L

Tab. 28 Produktdaten zum Energieverbrauch SupraEco A SAO ...-2 ACB

1) bei 55 °C Vorlauftemperatur

**SupraEco A SAO ...-2 ACM-solar**

SupraEco A	Einheit	SAO 60-2 ACM-solar 8	SAO 80-2 ACM-solar 8	SAO 110-2 ACM-solar 14	SAO 140-2 ACM-solar 14
<b>EU-Richtlinien für Energieeffizienz</b>					
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz <sup>1)</sup>	–	A++	A++	A++	A++
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen <sup>1)</sup>	kW	5	6	9	10
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen <sup>1)</sup>	%	145	143	143	145
Schallleistungspegel im Freien	dB (A)	53	56	55	53
Klasse für Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz	–	A	A	A	A
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen	%	97	97	89	89
Lastprofil	–	L	L	L	L

Tab. 29 Produktdaten zum Energieverbrauch SupraEco A SAO ...-2 ACB

1) bei 55 °C Vorlauftemperatur

**5.1.6 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 <sub>2</sub> -Äquivalent der Originalfüllmenge
		[kgCO <sub>2</sub> eq]	[kg]	[t]
SAO 60-2 ...	R410A	2088	1,75	3,654
SAO 80-2 ...	R410A	2088	2,4	5,011
SAO 110-2 ...	R410A	2088	3,30	6,890
SAO 140-2 ...	R410A	2088	4,00	8,352

Tab. 30

### 5.1.7 Leistungskurven SAO ...-2

#### Leistungskurven SupraEco A SAO 60-2

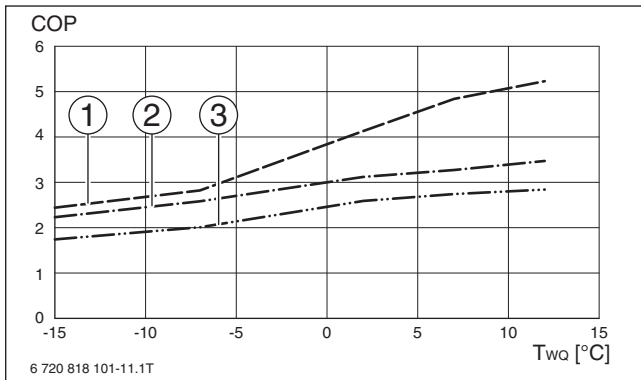


Bild 52 Leistungszahl (COP) SupraEco A SAO 60-2

- [1] 35 °C  
[2] 45 °C  
[3] 55 °C

COP Leistungszahl  
 $T_{WQ}$  Temperatur Wärmequelle

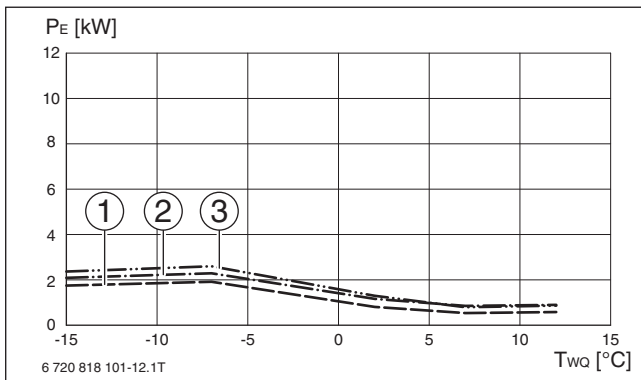


Bild 53 Leistungsaufnahme ( $P_E$ ) SupraEco A SAO 60-2

- [1] 35 °C  
[2] 45 °C  
[3] 55 °C

$P_E$  Leistungsaufnahme  
 $T_{WQ}$  Temperatur Wärmequelle

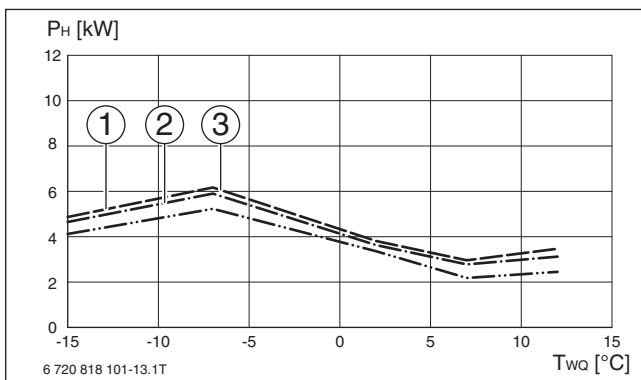


Bild 54 Heizleistung ( $P_H$ ) SupraEco A SAO 60-2

- [1] 35 °C  
[2] 45 °C  
[3] 55 °C

$P_H$  Heizleistung  
 $T_{WQ}$  Temperatur Wärmequelle

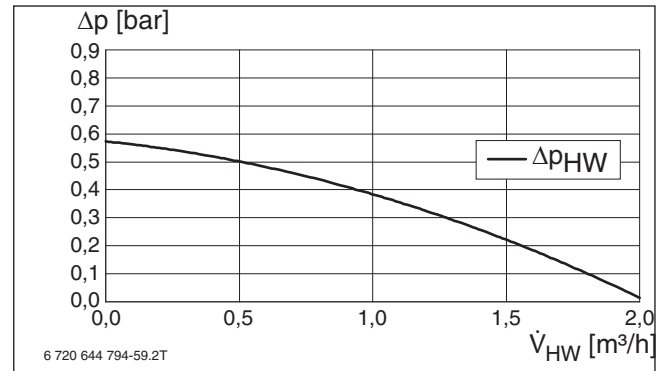


Bild 55 Restförderhöhe SupraEco A SAO 60-2

$\Delta p$  Druckverlust  
 $\Delta p_{HW}$  Restförderhöhe  
 $\dot{V}_{HW}$  Volumenstrom Heizwasser

#### Leistungskurven SupraEco A SAO 80-2

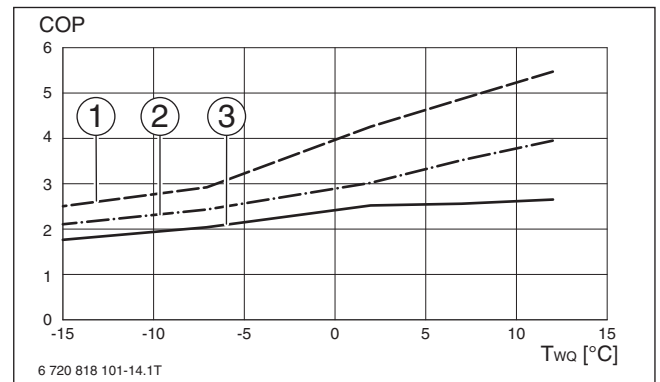


Bild 56 Leistungszahl (COP) SupraEco A SAO 80-2

- [1] 35 °C  
[2] 45 °C  
[3] 55 °C

COP Leistungszahl  
 $T_{WQ}$  Temperatur Wärmequelle

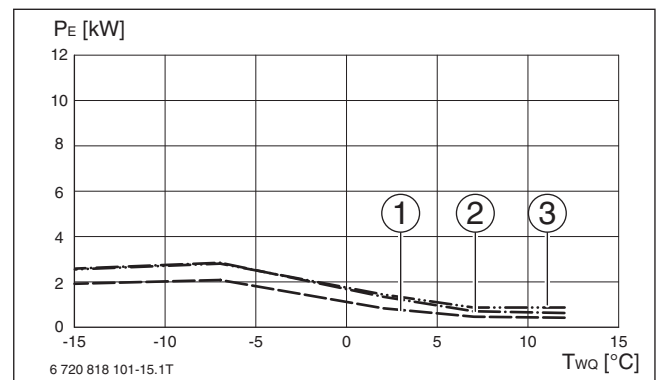
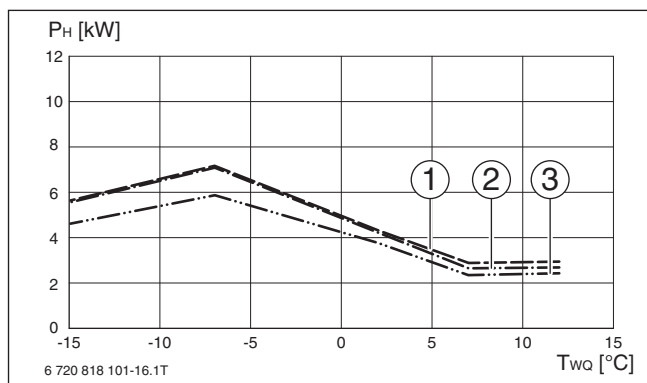


Bild 57 Leistungsaufnahme ( $P_E$ ) SupraEco A SAO 80-2

- [1] 35 °C  
[2] 45 °C  
[3] 55 °C

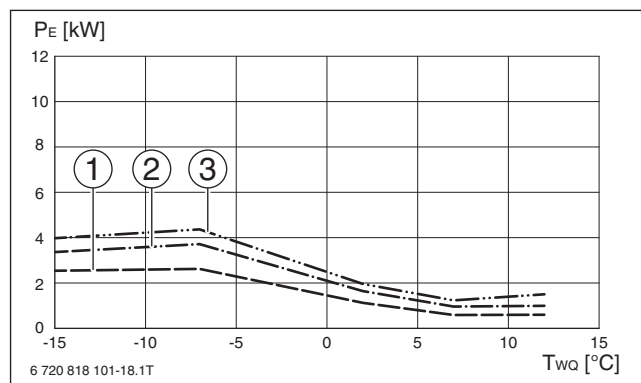
$P_E$  Leistungsaufnahme  
 $T_{WQ}$  Temperatur Wärmequelle



Bild 58 Heizleistung ( $P_H$ ) SupraEco A SAO 80-2

- [1] 35 °C  
[2] 45 °C  
[3] 55 °C

$P_H$  Heizleistung  
 $T_{WQ}$  Temperatur Wärmequelle

Bild 61 Leistungsaufnahme ( $P_E$ ) SupraEco A SAO 110-2

- [1] 35 °C  
[2] 45 °C  
[3] 55 °C

$P_E$  Leistungsaufnahme  
 $T_{WQ}$  Temperatur Wärmequelle

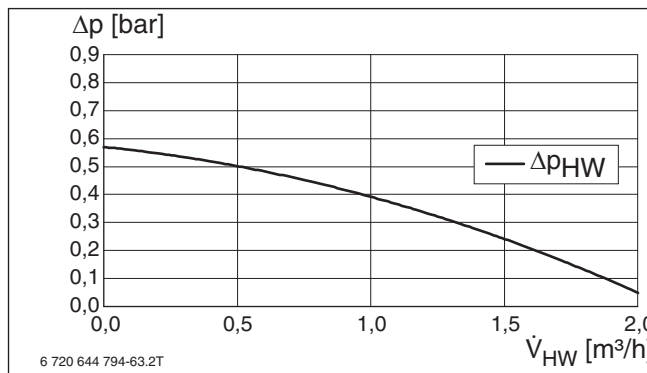


Bild 59 Restförderhöhe SupraEco A SAO 80-2

$\Delta p$  Druckverlust  
 $\Delta p_{HW}$  Restförderhöhe  
 $V_{HW}$  Volumenstrom Heizwasser

#### Leistungskurven SupraEco A SAO 110-2

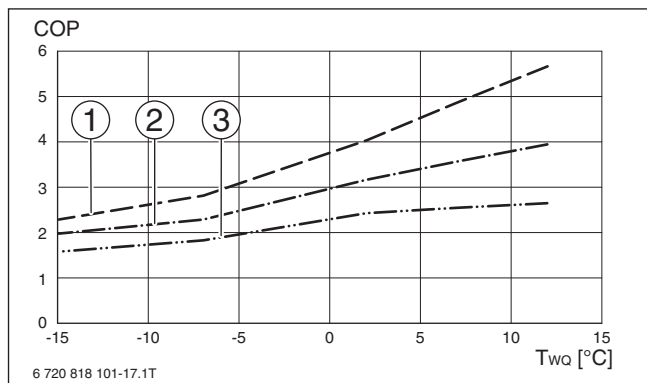
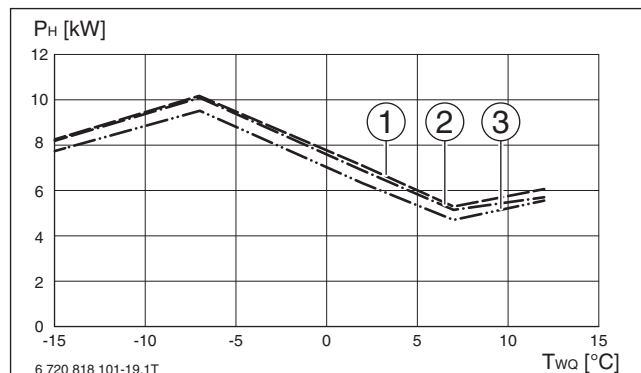


Bild 60 Leistungszahl (COP) SupraEco A SAO 110-2

- [1] 35 °C  
[2] 45 °C  
[3] 55 °C

COP Leistungszahl  
 $T_{WQ}$  Temperatur Wärmequelle

Bild 62 Heizleistung ( $P_H$ ) SupraEco A SAO 110-2

- [1] 35 °C  
[2] 45 °C  
[3] 55 °C

$P_H$  Heizleistung  
 $T_{WQ}$  Temperatur Wärmequelle

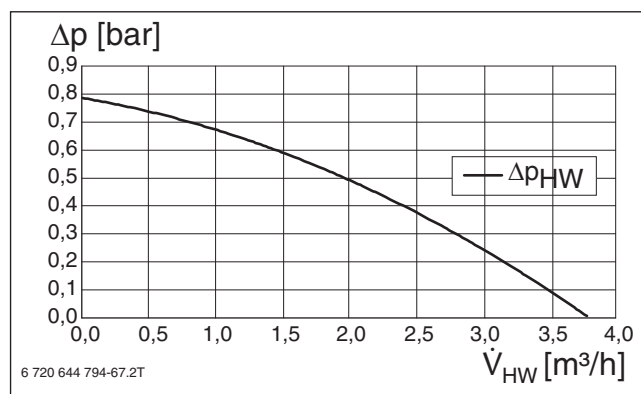


Bild 63 Restförderhöhe SupraEco A SAO 110-2

$\Delta p$  Druckverlust  
 $\Delta p_{HW}$  Restförderhöhe  
 $V_{HW}$  Volumenstrom Heizwasser

## Leistungskurven SupraEco A SAO 140-2

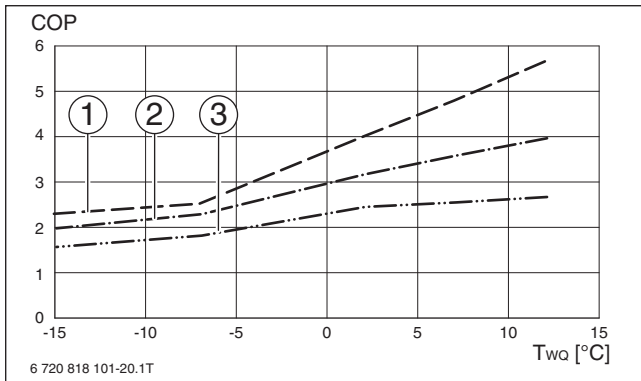
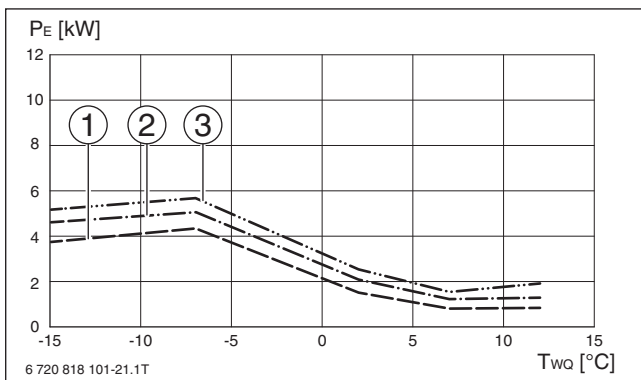


Bild 64 Leistungszahl (COP) SupraEco A SAO 140-2

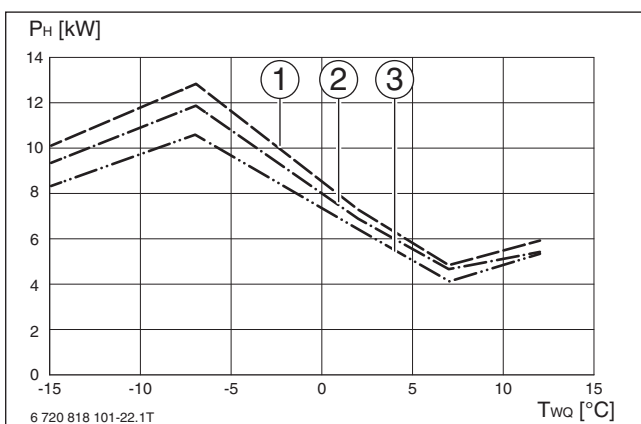
- [1] 35 °C  
[2] 45 °C  
[3] 55 °C

COP Leistungszahl  
 $T_{WQ}$  Temperatur Wärmequelle

Bild 65 Leistungsaufnahme ( $P_E$ ) SupraEco A SAO 140-2

- [1] 35 °C  
[2] 45 °C  
[3] 55 °C

$P_E$  Leistungsaufnahme  
 $T_{WQ}$  Temperatur Wärmequelle

Bild 66 Heizleistung ( $P_H$ ) SupraEco A SAO 140-2

- [1] 35 °C  
[2] 45 °C  
[3] 55 °C

$P_H$  Heizleistung  
 $T_{WQ}$  Temperatur Wärmequelle

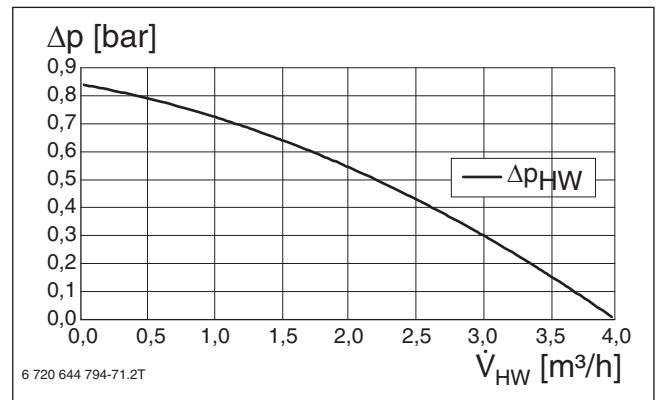


Bild 67 Restförderhöhe SupraEco A SAO 140-2

$\Delta p$  Druckverlust  
 $\Delta p_{HW}$  Restförderhöhe  
 $V_{HW}$  Volumenstrom Heizwasser

## 5.2 Wärmepumpe SupraEco SAO ...-2 HT

### 5.2.1 Lieferumfang

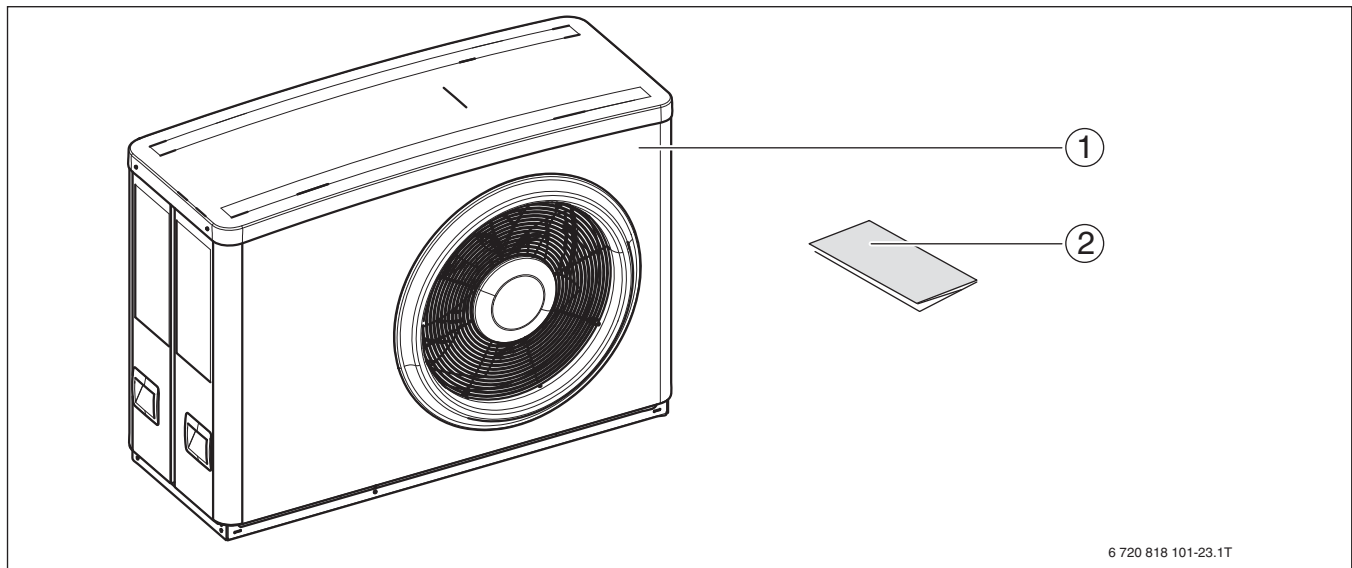


Bild 68 Lieferumfang Wärmepumpe SAO ...-2 HT

- [1] Wärmepumpe SAO 90/150-2 HT
- [2] Installationsanleitung

### 5.2.2 Geräteübersicht



Bild 69 Komponenten der Wärmepumpen SAO ...-2 HT

- [1] Sammler
- [2] Kondensator
- [3] 4-Wege-Ventil
- [4] Invertergeregelter Copeland Scrollkompressor mit Einspritzung
- [5] Vorwärmer
- [6] Trockenfilter
- [7] Expansionsventil, Einspritzventil

### 5.2.3 Abmessungen und Anschlüsse

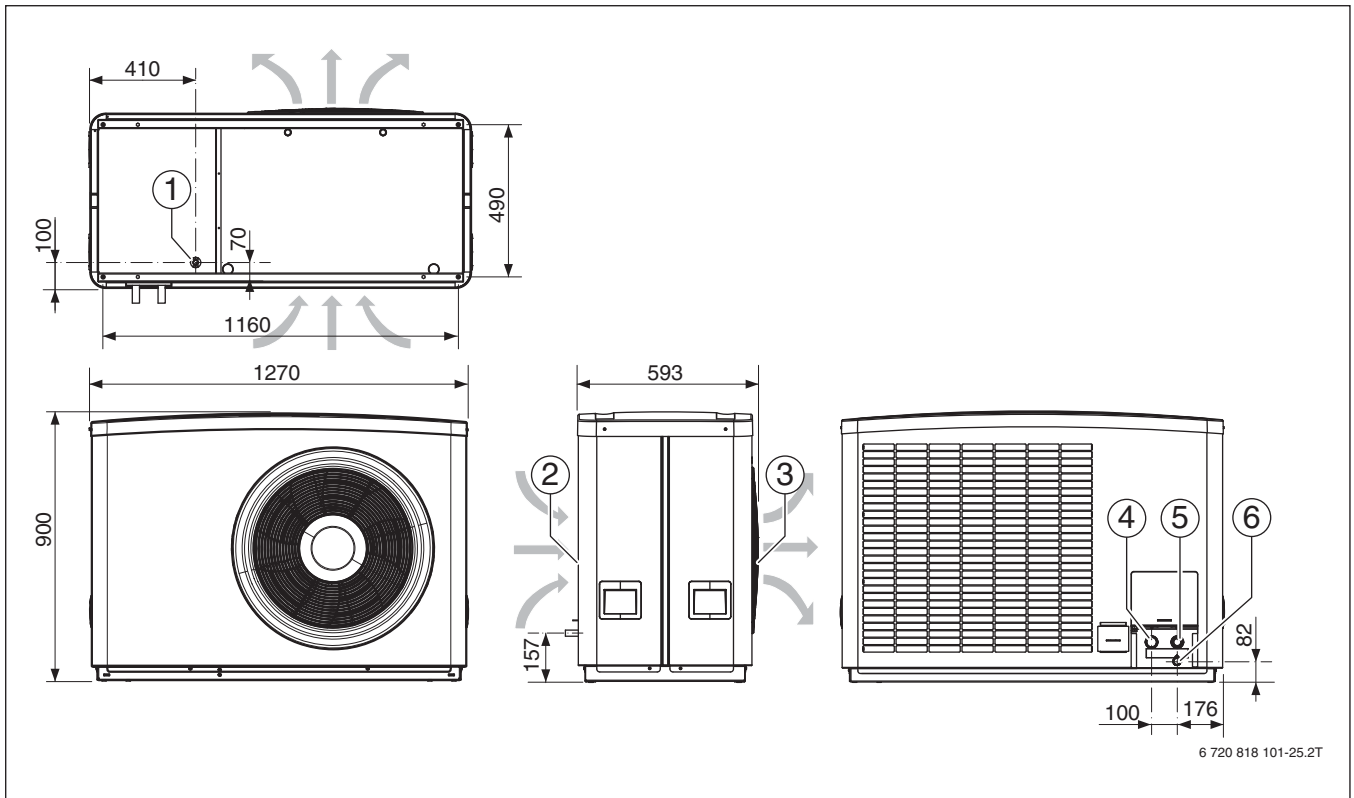


Bild 70 Abmessungen und Anschlüsse SAO 90-2 HT

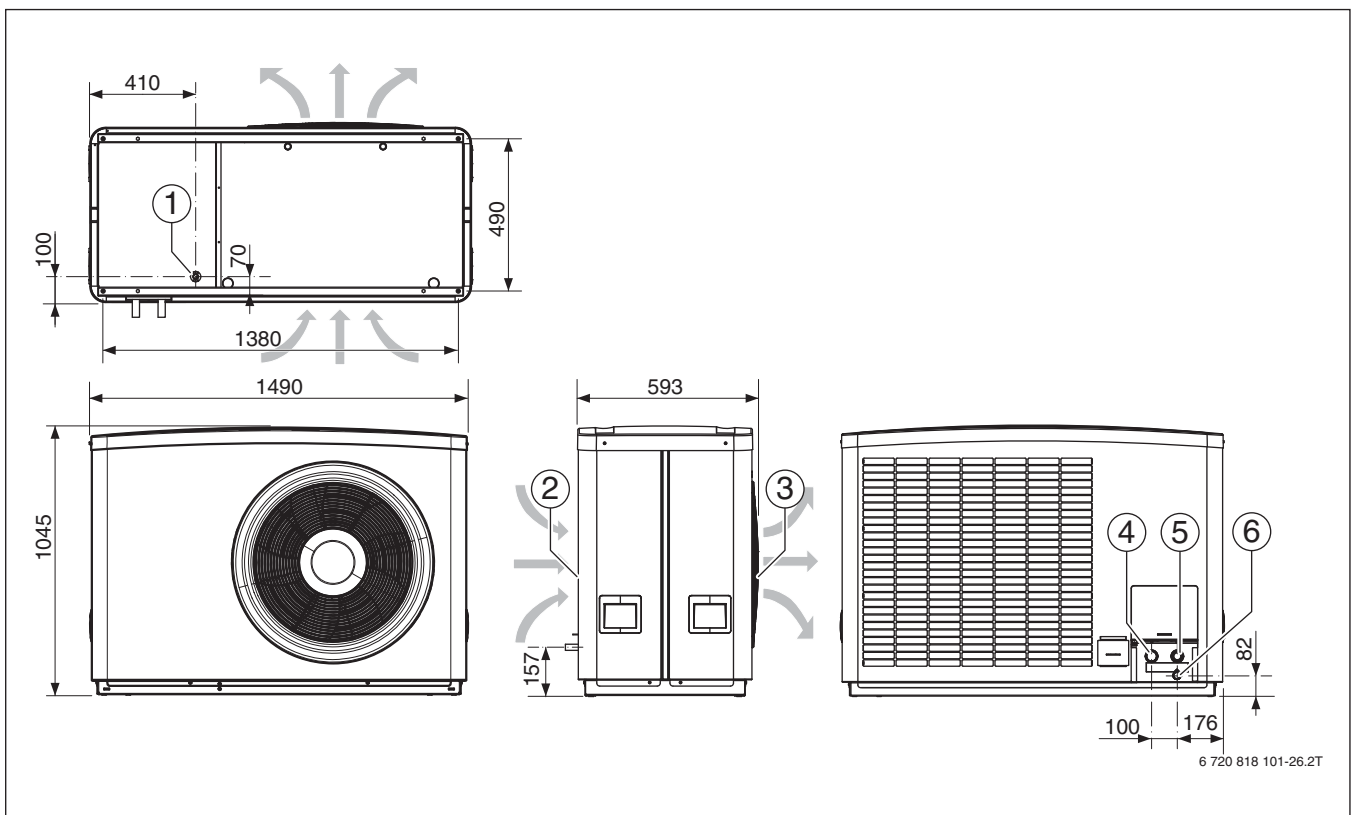


Bild 71 Abmessungen und Anschlüsse SAO 150-2 HT

#### Legende für Bild 70 und Bild 71:

- |                     |                                     |
|---------------------|-------------------------------------|
| [1] Kondensatablauf | [4] Rücklauf von der Heizungsanlage |
| [2] Lufterinlass    | [5] Vorlauf zur Heizungsanlage      |
| [3] Luftauslass     | [6] Entleerung/Ablauf               |

	Einheit	SAO 90-2 HT	SAO 150-2 HT
Heizungsvorlauf [5]	Anschlusstyp	–	Steckverbindung
	Durchmesser	mm	28
Heizungsrücklauf [4]	Anschlusstyp	Steckverbindung	Steckverbindung
	Durchmesser	mm	28
Entleerung/Ablauf [6]	Durchmesser	mm	22

Tab. 31 Abmessungen und Typen der Anschlüsse

## 5.2.4 Technische Daten

	Einheit	SAO 90-2 HT	SAO 150-2 HT
<b>Betrieb Luft/Wasser</b>			
Modulationsbereich bei A+2/W35 <sup>1)</sup>	kW	3,1...7,1	4,59...13,6
Wärmeleistung bei A+7/W35 <sup>2)</sup>	kW	4,3	7,9
COP bei A+7/W35 <sup>1)</sup>	–	4,55	5,1
Wärmeleistung bei A-7/W35 <sup>2)</sup>	kW	6,9	12,9
COP bei A-7/W35 <sup>1)</sup>	–	2,83	2,94
Wärmeleistung bei A+2/W35 <sup>2)</sup>	kW	4,2	8,4
COP bei A+2/W35 <sup>1)</sup>	–	3,9	4,14
Kühlleistung bei A35/W7	kW	3,2	7,5
EER bei A35/W7 <sup>1)</sup>	–	2,72	2,91
Kühlleistung bei A35/W18	kW	11,12	11,92
EER bei A35/W18 <sup>1)</sup>	–	2,8	3
<b>Daten zur Elektrik</b>			
Stromversorgung	–	230 V 1N AC, 50 Hz	400 V 3N AC, 50 Hz
Schutzart	–	IP14B	IP14B
Sicherungsgröße <sup>3)</sup>	A	20	16
Maximale Leistungsaufnahme <sup>4)</sup>	kW	3,5	6
Anlaufstrom	A	7	5
Stromaufnahme bei 100 % Kompressorbetrieb	A	–	–
Phasenverschiebung cos $\varphi$	–	–	–
<b>Heizsystem</b>			
Nenndurchfluss	m <sup>3</sup> /h	–	–
Interne Druckabnahme	kPa	6	11
<b>Luft und Lärmentwicklung</b>			
Maximale Gebläsemotorleistung (DC-Umformer)	W	–	–
Maximaler Luftstrom	m <sup>3</sup> /h	2300	4000
Schalldruckpegel in 1 m Abstand <sup>5)</sup>	dB(A)	42	43
Schallleistungspegel <sup>4)</sup>	dB(A)	55	56
Schallleistungspegel "Silent mode" <sup>5)</sup>	dB(A)	52	53
Maximaler Schalldruckpegel in 1 m Abstand	dB(A)	52	53
Maximaler Schallleistungspegel	dB(A)	66	68
<b>Allgemeine Angaben</b>			
Kältemittel (GWP <sub>100</sub> = 1980)	–	R410A	R410A
Kältemittelmenge	kg	4,2	5,5
Maximaltemperatur des Vorlaufs, nur Wärmepumpe	°C	65	65
Abmessungen (B x H x T)	mm	1270 x 900 x 593	1490 x 1045 x 593
Gewicht	kg	140	175

Tab. 32 Wärmepumpe

- 1) Leistungsangaben gemäß EN 14511
- 2) Heizleistung gemäß EN 14825
- 3) Sicherungskategorie C
- 4) EN 14511 bei A-7/W55 + Lüfter
- 5) Schallleistungspegel gemäß EN 12102

### 5.2.5 Produktdaten zum Energieverbrauch SupraEco A SAO ...-2 HT

#### SupraEco A SAO ...-2 HT ACE

SupraEco A	Einheit	SAO 90-2 HT ACE	SAO 150-2 HT ACE
<b>EU-Richtlinien für Energieeffizienz</b>			
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz <sup>1)</sup>	–	A++	A++
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen <sup>1)</sup>	kW	8	15
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen <sup>1)</sup>	%	127	144
Schallleistungspegel im Freien	dB (A)	55	56

Tab. 33 Produktdaten zum Energieverbrauch SupraEco A SAO ...-2 ACE

1) bei 55 °C Vorlauftemperatur

#### SupraEco A SAO ...-2 HT ACB

SupraEco A	Einheit	SAO 90-2 HT ACB	SAO 150-2 HT ACB
<b>EU-Richtlinien für Energieeffizienz</b>			
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz <sup>1)</sup>	–	A++	A++
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen <sup>1)</sup>	kW	8	15
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen <sup>1)</sup>	%	127	144
Schallleistungspegel im Freien	dB (A)	55	56

Tab. 34 Produktdaten zum Energieverbrauch SupraEco A SAO ...-2 ACE

1) bei 55 °C Vorlauftemperatur

#### SupraEco A SAO ...-2 HT ACM

SupraEco A	Einheit	SAO 90-2 HT ACM	SAO 150-2 HT ACM
<b>EU-Richtlinien für Energieeffizienz</b>			
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz <sup>1)</sup>	–	A++	A++
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen <sup>1)</sup>	kW	8	15
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen <sup>1)</sup>	%	127	144
Schallleistungspegel im Freien	dB (A)	55	56
Klasse für Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz	–	A	A
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz bei durchschn. Klimaverh.	%	97	89
Lastprofil	–	L	L

Tab. 35 Produktdaten zum Energieverbrauch SupraEco A SAO ...-2 ACE

1) bei 55 °C Vorlauftemperatur

#### SupraEco A SAO ...-2 HT ACM-solar

SupraEco A	Einheit	SAO 90-2 HT ACM-solar	SAO 150-2 HT ACM-solar
<b>EU-Richtlinien für Energieeffizienz</b>			
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz <sup>1)</sup>	–	A++	A++
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen <sup>1)</sup>	kW	8	15
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen <sup>1)</sup>	%	127	144
Schallleistungspegel im Freien	dB (A)	55	56
Klasse für Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz	–	A	A
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz bei durchschn. Klimaverh.	%	97	89
Lastprofil	–	L	L

Tab. 36 Produktdaten zum Energieverbrauch SupraEco A SAO ...-2 ACE

1) bei 55 °C Vorlauftemperatur

### 5.2.6 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 <sub>2</sub> -Äquivalent der Originalfüllmenge
		[kgCO <sub>2</sub> eq]	[kg]	[t]
SAO 90-2 HT ...	R410A	2088	4,2	8,770
SAO 150-2 HT ...	R410A	2088	5,5	11,484 <sup>1)</sup>

Tab. 37

1) Wenn bei hermetisch geschlossenen Geräten das CO<sub>2</sub>-Äquivalent der Originalfüllmenge mehr als 10 Tonnen beträgt, muss alle 12 Monate eine Dichtheitskontrolle durchgeführt werden.

### 5.2.7 Leistungskurven SAO ...-2 HT

#### Leistungskurven SupraEco A SAO 90-2 HT

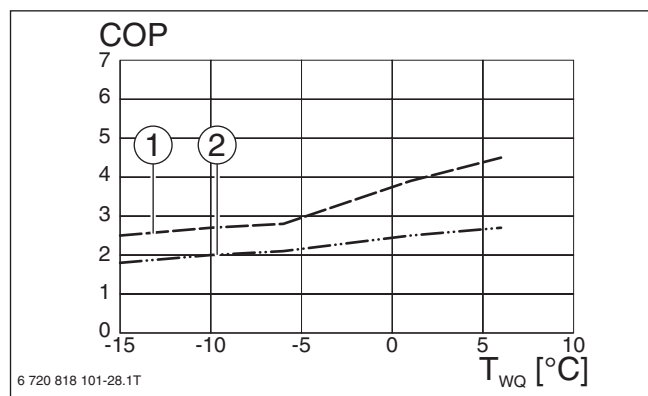


Bild 72 Leistungszahl (COP) SupraEco A SAO 90-2 HT

[1] 35 °C

[2] 55 °C

COP Leistungszahl

T<sub>WQ</sub> Temperatur Wärmequelle

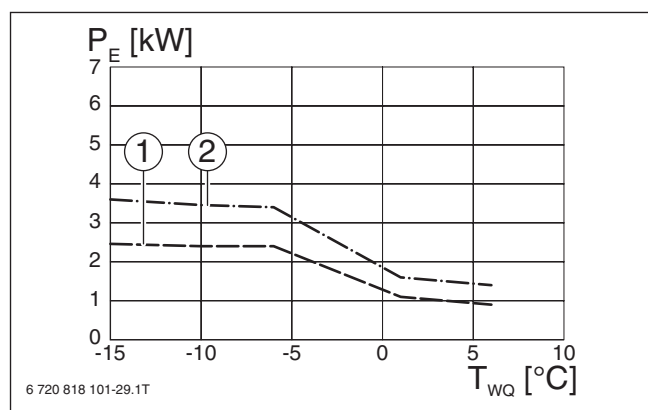


Bild 73 Leistungsaufnahme (P<sub>E</sub>) SupraEco A SAO 90-2 HT

[1] 35 °C

[2] 55 °C

P<sub>E</sub> Leistungsaufnahme

T<sub>WQ</sub> Temperatur Wärmequelle

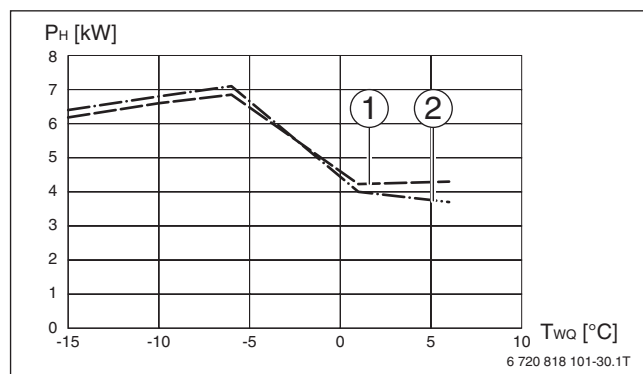


Bild 74 Heizleistung (P<sub>H</sub>) SupraEco A SAO 90-2 HT

[1] 35 °C

[2] 55 °C

P<sub>H</sub> Heizleistung

T<sub>WQ</sub> Temperatur Wärmequelle

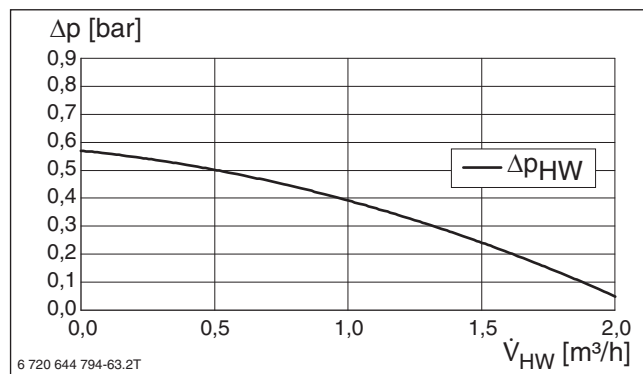


Bild 75 Restförderhöhe SupraEco A SAO 90-2 HT

Δp Druckverlust

Δp<sub>HW</sub> Restförderhöhe

V<sub>HW</sub> Volumenstrom Heizwasser



## Leistungskurven SupraEco A SAO 150-2 HT

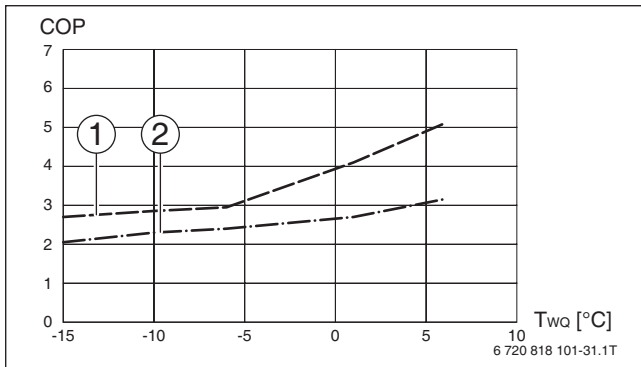
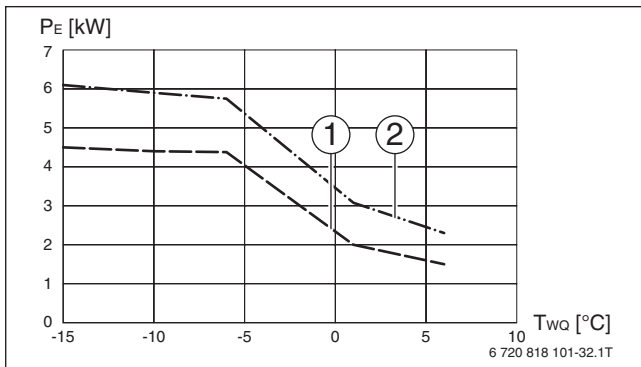


Bild 76 Leistungszahl (COP) SupraEco A SAO 150-2 HT

[1] 35 °C

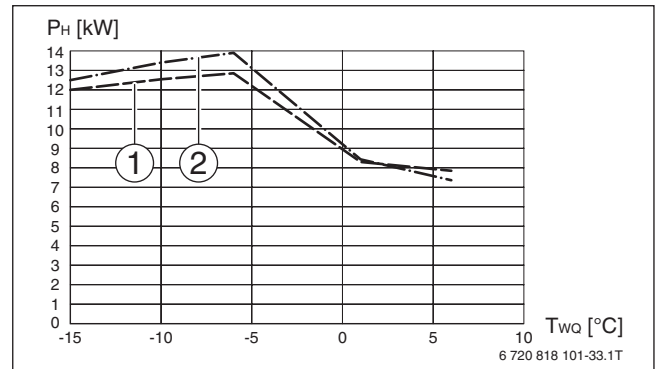
[2] 55 °C

COP Leistungszahl

 $T_{WQ}$  Temperatur WärmequelleBild 77 Leistungsaufnahme ( $P_E$ ) SupraEco A SAO 150-2 HT

[1] 35 °C

[2] 55 °C

 $P_E$  Leistungsaufnahme $T_{WQ}$  Temperatur WärmequelleBild 78 Heizleistung ( $P_H$ ) SupraEco A SAO 150-2 HT

[1] 35 °C

[2] 55 °C

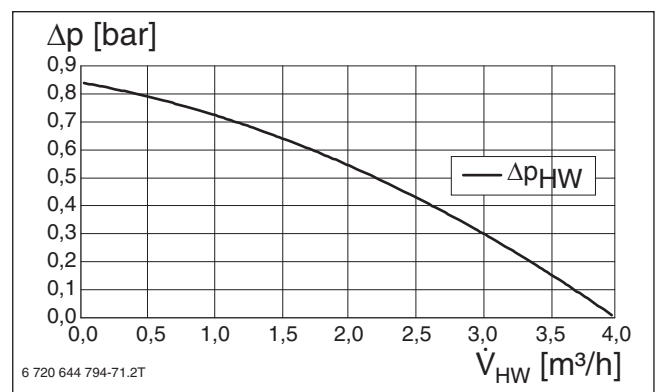
 $P_H$  Heizleistung $T_{WQ}$  Temperatur Wärmequelle

Bild 79 Restförderhöhe SupraEco A 150-2 HT

 $\Delta p$  Druckverlust $\Delta p_{HW}$  Restförderhöhe $\dot{V}_{HW}$  Volumenstrom Heizwasser

### 5.3 Wärmepumpen-Kompakteinheit ACB/ACE/ACM/ACM-solar

#### 5.3.1 Lieferumfang

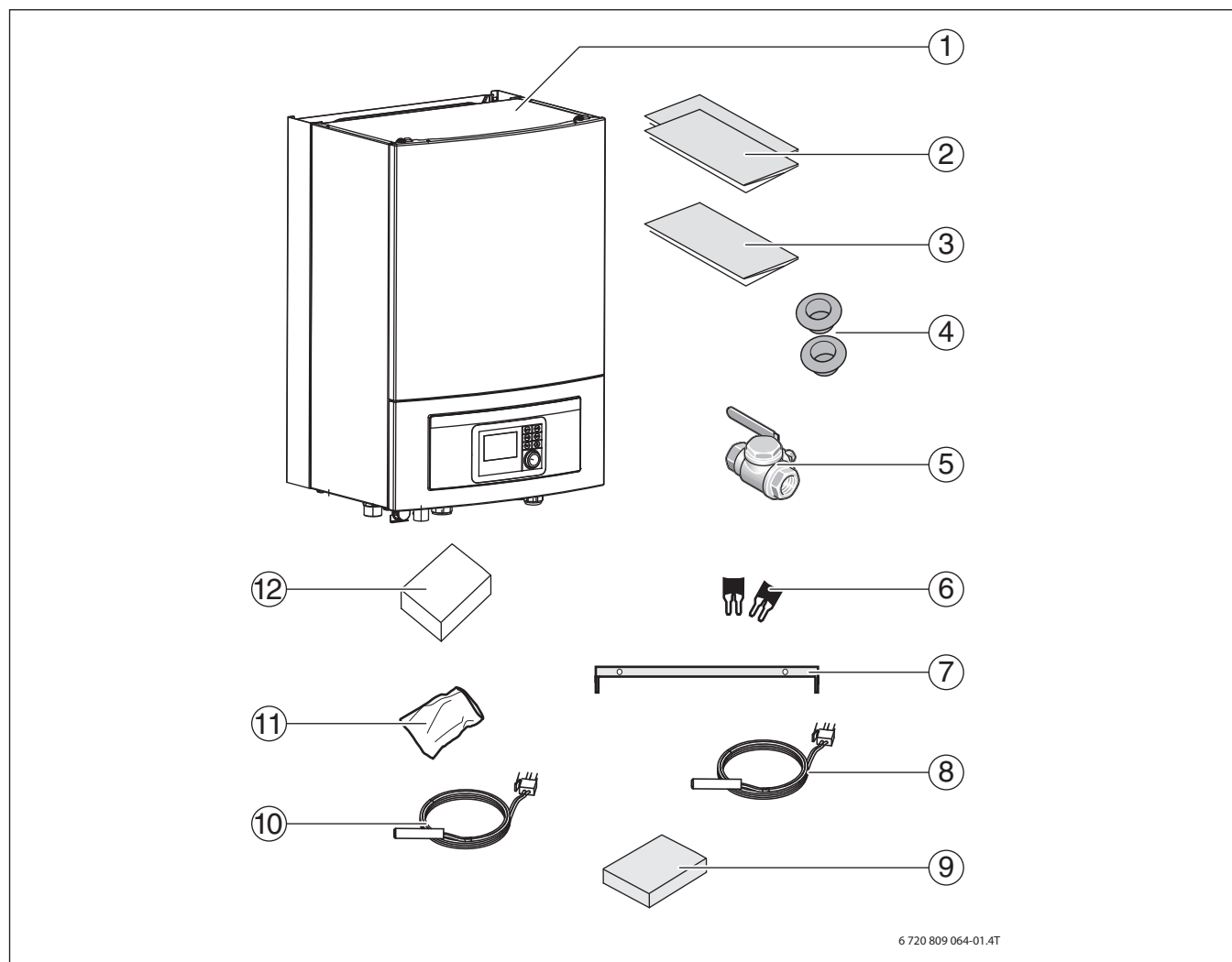


Bild 80 Lieferumfang, Wärmepumpen-Kompakteinheit ACB/ACE mit Wandinstallation

- [1] Inneneinheit (Beispieldarstellung)
- [2] Installationsanleitung, Bedienungsanleitung und Einbauhinweis
- [3] Anleitung zur Wandinstallation
- [4] Kabeldurchführungen
- [5] Partikelfilter mit Sieb
- [6] Brücken für 1-Phasen-Installation (bei Modell E)
- [7] Vorrichtung zur Wandinstallation<sup>1)</sup>
- [8] Vorlauftemperaturfühler (T0)
- [9] Außentemperaturfühler (T1)
- [10] Warmwasser-Temperaturfühler (TW1)
- [11] Schrauben zur Wandinstallation
- [12] Verbindungsstecker zum Anschluss an die Hauptplatine

1) Wenn die Inneneinheit an einer instabilen Wand (z. B. Gipskartonständerwand) montiert wird, ist ein zusätzlicher Balken oder ein zusätzliches Brett zur Verstärkung der Aufhängung erforderlich.

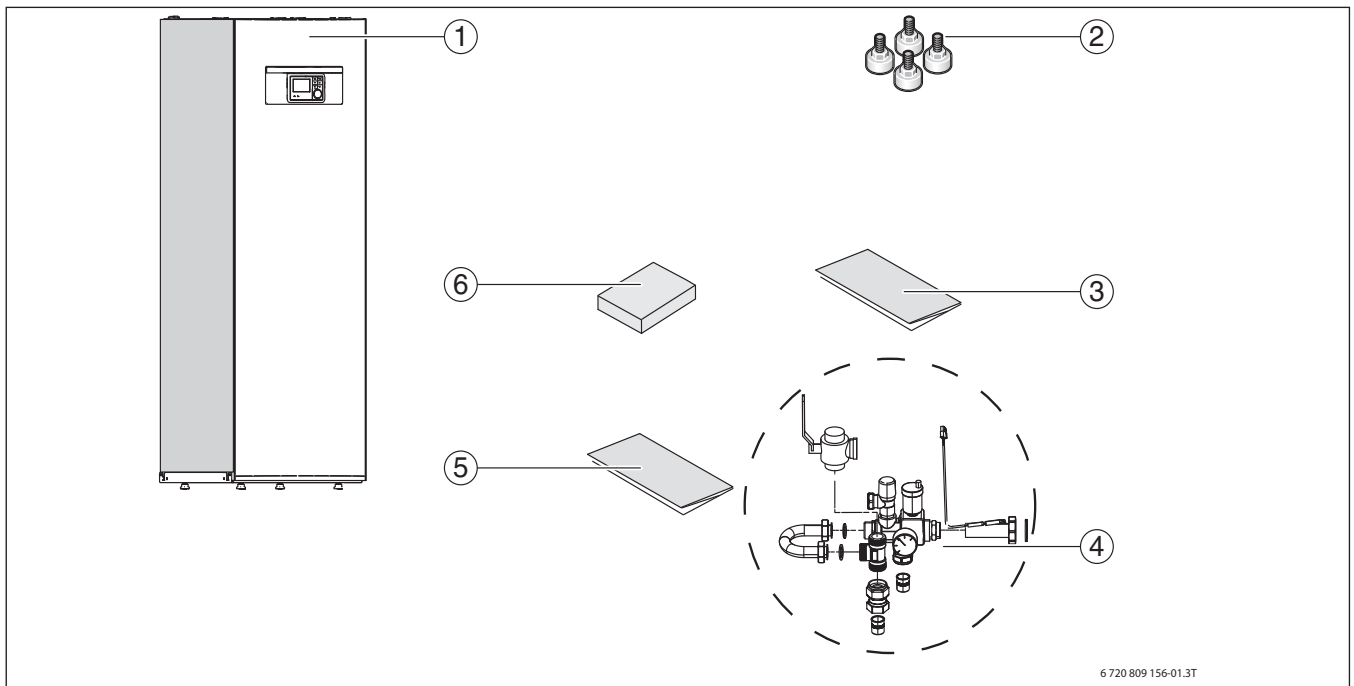


Bild 81 Lieferumfang Wärmepumpen-Kompakteinheit ACM/ACM-solar

- [1] Wärmepumpen-Kompakteinheit
- [2] Stellfüße
- [3] Bedienungsanleitung
- [4] Sicherheitsgruppe in Einzelteilen mit integriertem Bypass
- [5] Installationsanleitung
- [6] Außentemperaturfühler (T1)

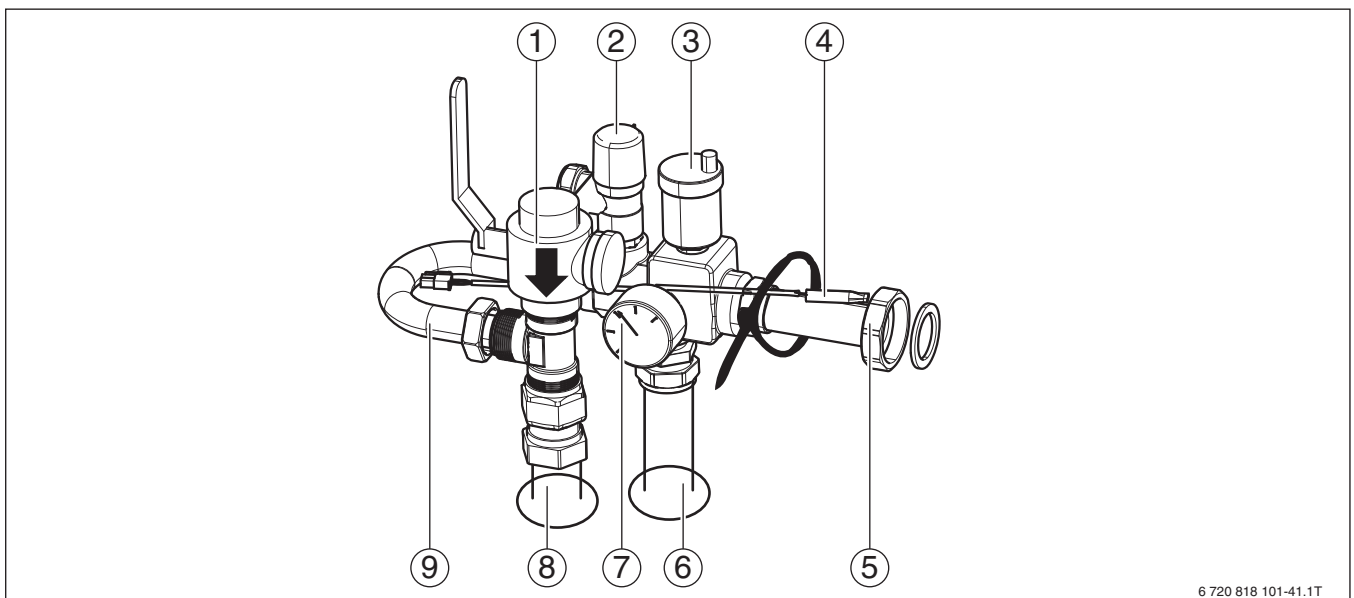


Bild 82 Montierte Sicherheitsgruppe

- |   |                      |
|---|----------------------|
| [1] Partikelfilter, Anschluss G1, Innengewinde (SC1)                  | [8] Heizungsrücklauf |
| [2] Sicherheitsventil (FC1)   | [9] Bypass           |
| [3] Automatisches Entlüftungsventil (VL1)                             |                      |
| [4] Vorlauftemperaturfühler FV (T0)                                   |                      |
| [5] Anschluss Pumpe der Heizungsanlage (PC1), 1,5"-Innengewinde (40R) |                      |
| [6] Heizungsvorlauf   |                      |
| [7] Manometer (GC1)   |                      |

### 5.3.2 Geräteübersicht

#### Kompakteinheit ACB

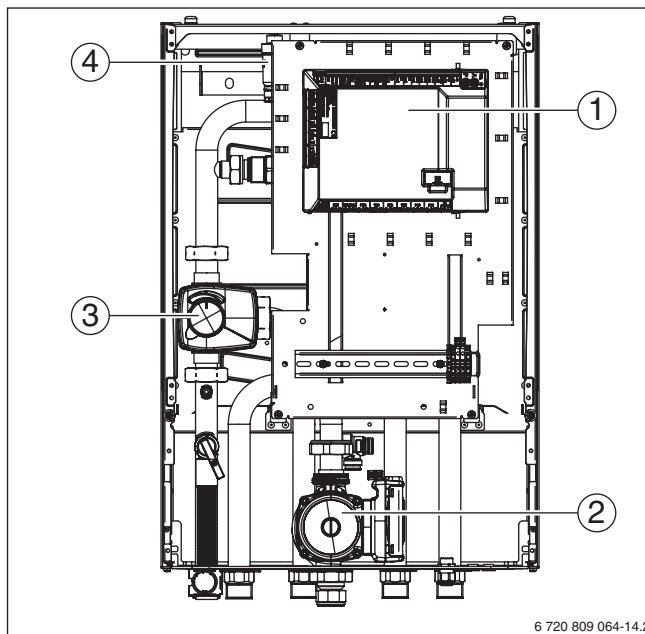


Bild 83 Komponenten der Kompakteinheit mit Mischer

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

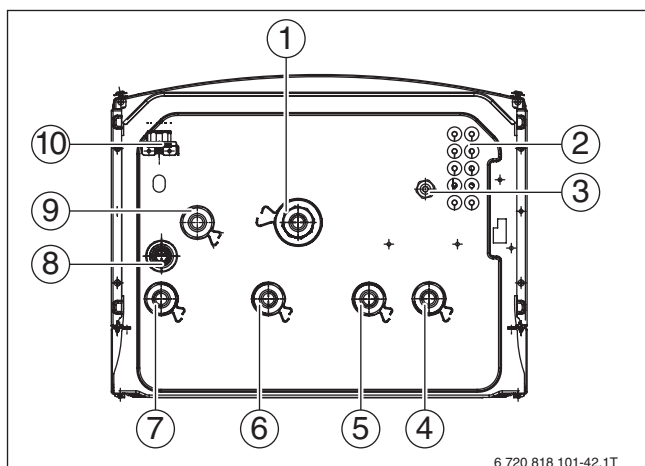


Bild 84 Rohranschlüsse ACB (Ansicht von unten)

- [1] Rücklauf aus der Heizungsanlage
- [2] Kabeldurchführungen für Fühler, CAN-BUS und EMS-BUS
- [3] Kabeldurchführung für Stromeingang
- [4] Primärkreis von der Wärmepumpe
- [5] Rücklauf zum Kessel
- [6] Vorlauf vom Kessel
- [7] Vorlauf zur Heizungsanlage
- [8] Überdruckablauf vom Sicherheitsventil
- [9] Primärkreis zur Wärmepumpe
- [10] Manometer

#### Kompakteinheit ACE

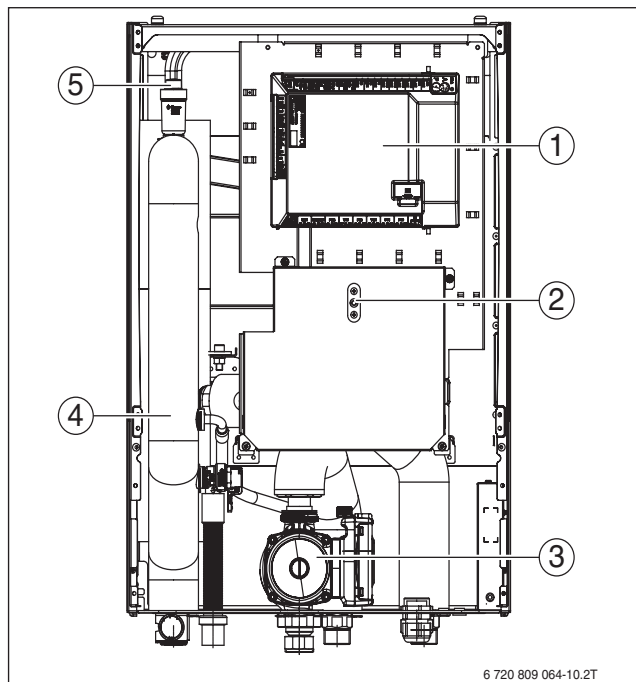


Bild 85 Komponenten der Kompakteinheit mit elektrischem Zuheizer

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

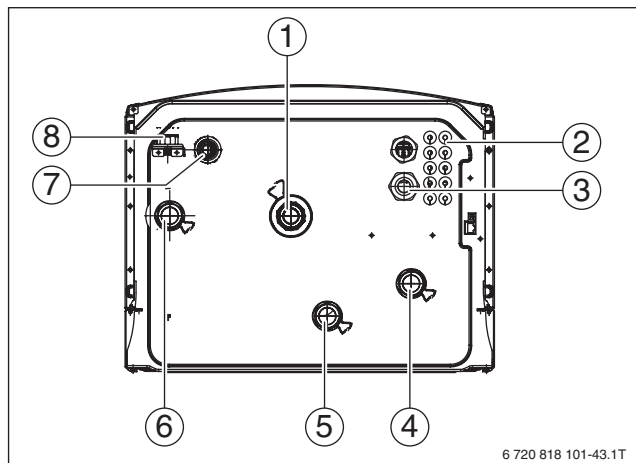


Bild 86 Rohranschlüsse ACE (Ansicht von unten)

- [1] Rücklauf aus der Heizungsanlage
- [2] Kabeldurchführung für Fühler, CAN-BUS und EMS-BUS
- [3] Kabeldurchführung für Stromeingang
- [4] Primärpumpeneingang von der Wärmepumpe
- [5] Primärpumpenausgang zur Wärmepumpe
- [6] Vorlauf zur Heizungsanlage
- [7] Überdruckablauf vom Sicherheitsventil
- [8] Manometer

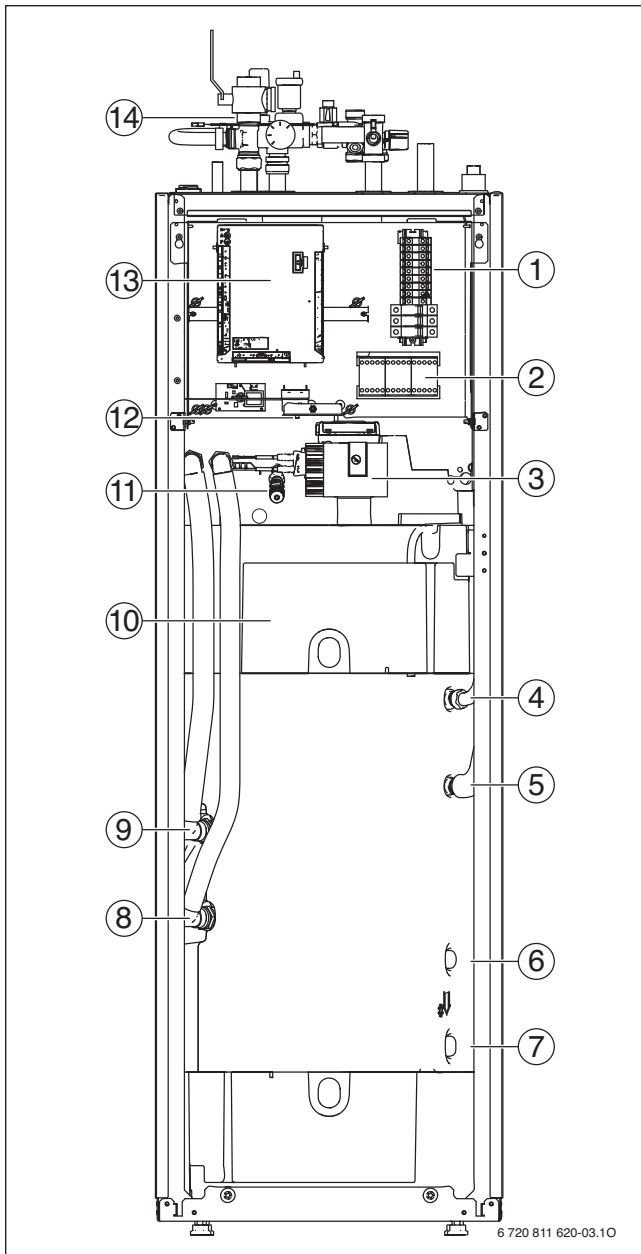
**Kompakteinheit ACM/ACM-solar**

Bild 87 Komponenten der Kompakteinheit

- [1] Anschlussklemmen
- [2] Schütze K1, K2, K3
- [3] Hocheffizienzpumpe
- [4] Warmwasseraustritt
- [5] Kaltwassereintritt
- [6] Solaranschluss Vorlauf (nur ACM-solar)
- [7] Solaranschluss Rücklauf (nur ACM-solar)
- [8] Rücklauf Wärmepumpe
- [9] Vorlauf Wärmepumpe
- [10] Interner Speicher mit Isolierung
- [11] KFE-Hahn
- [12] Rücksetzung Überhitzungsschutz
- [13] Steuergerät
- [14] Sicherheitsgruppe mit Bypass

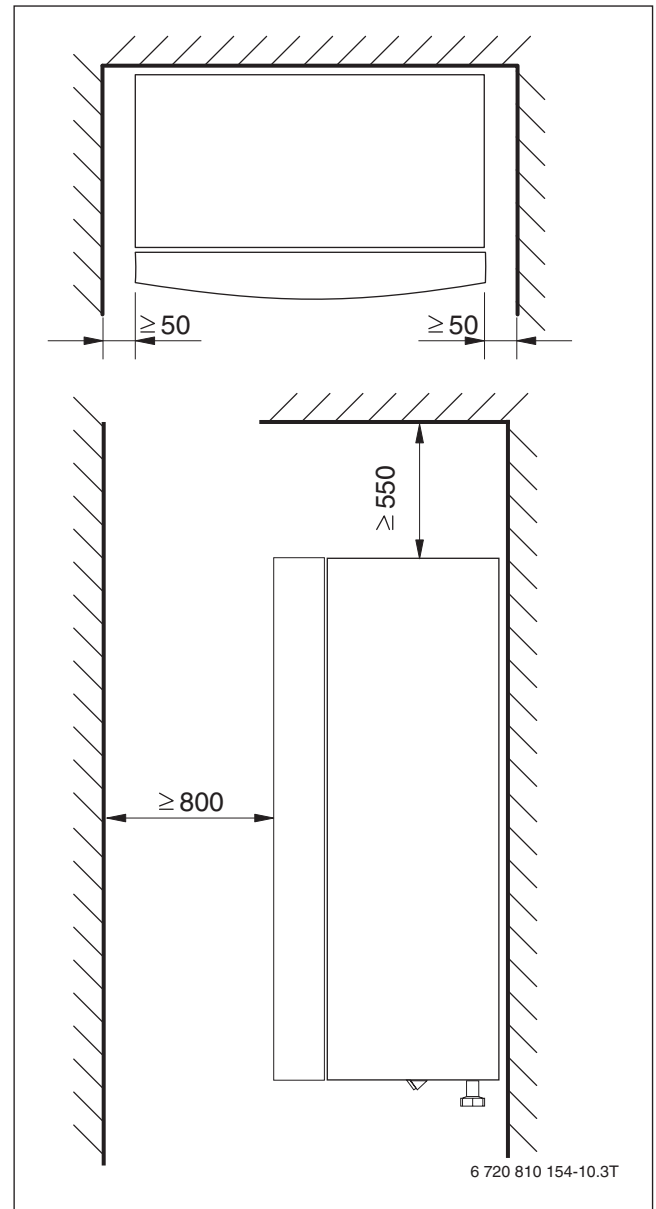
**5.3.3 Abmessungen und Anschlüsse****Wärmepumpen-Kompakteinheit ACE/ACB**

Bild 88 Mindestabstände Wärmepumpen-Kompakteinheit mit Wandinstallation



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

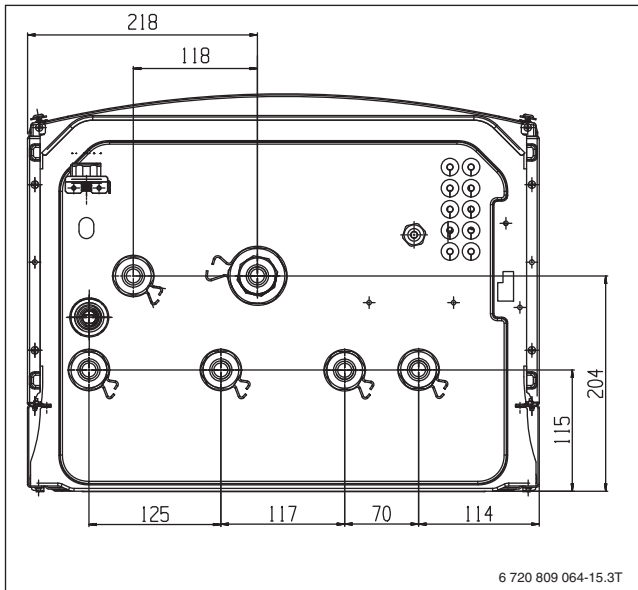


Bild 89 Wärmepumpen-Kompakteinheit ACB,  
Abmessungen in mm (Ansicht von unten)

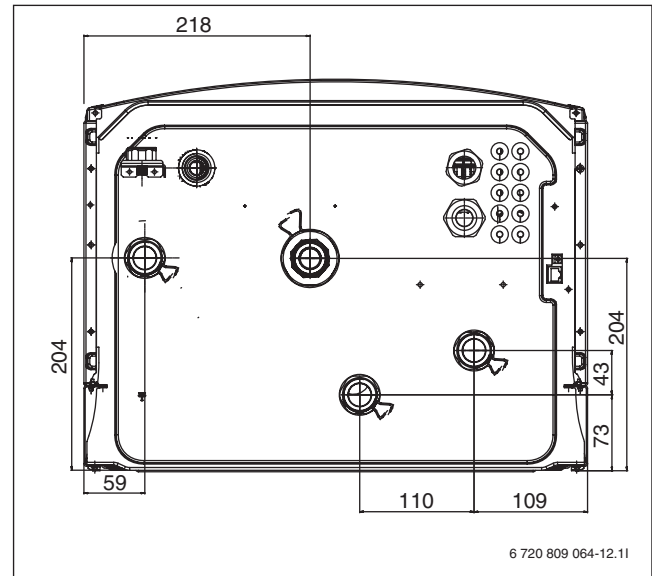


Bild 91 Wärmepumpen-Kompakteinheit ACE,  
Abmessungen in mm (Ansicht von unten)

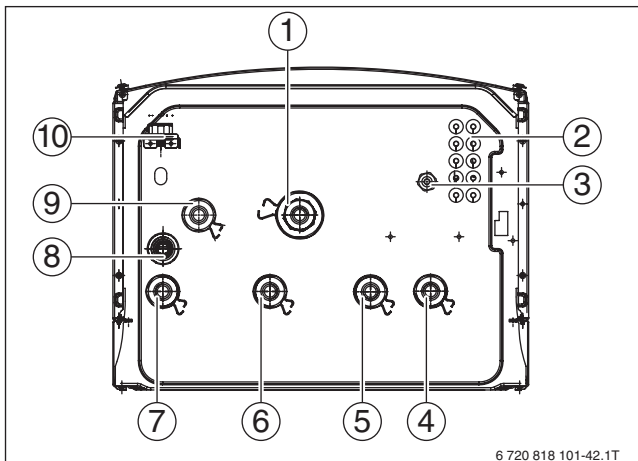


Bild 90 Wärmepumpen-Kompakteinheit ACB,  
Anschlüsse (Ansicht von unten)

- [1] Rücklauf aus der Heizungsanlage (Rp 1)
- [2] Kabeldurchführungen für Fühler, CAN-BUS und EMS-BUS
- [3] Kabeldurchführung für Stromeingang
- [4] Primärkreis von der Wärmepumpe (R 1)
- [5] Rücklauf zum externen Zuheizer (R 1)
- [6] Vorlauf vom externen Zuheizer (R 1)
- [7] Vorlauf zur Heizungsanlage (R 1)
- [8] Überdruckablauf vom Sicherheitsventil (Ø 32 mm)
- [9] Primärkreis zur Wärmepumpe (Rp 1)
- [10] Manometer

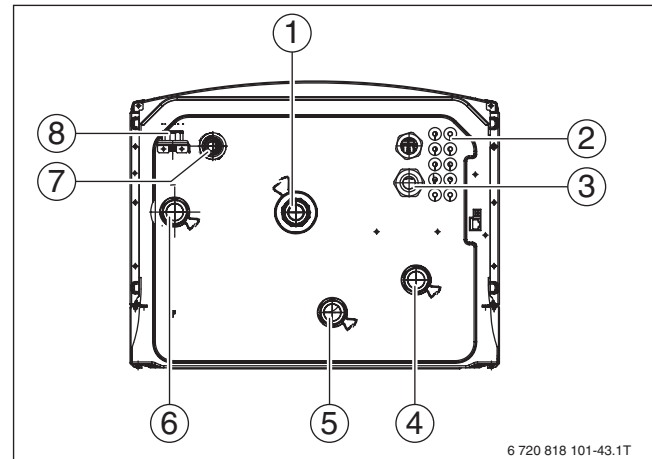


Bild 92 Wärmepumpen-Kompakteinheit ACE, Anschlüsse  
(Ansicht von unten)

- [1] Rücklauf aus der Heizungsanlage (Rp 1)
- [2] Kabeldurchführung für Fühler, CAN-BUS und EMS-BUS
- [3] Kabeldurchführung für Stromeingang
- [4] Primärpumpeneingang von der Wärmepumpe (R 1)
- [5] Primärpumpenausgang zur Wärmepumpe (R 1)
- [6] Vorlauf zur Heizungsanlage (R 1)
- [7] Überdruckablauf vom Sicherheitsventil (Ø 32 mm)
- [8] Manometer

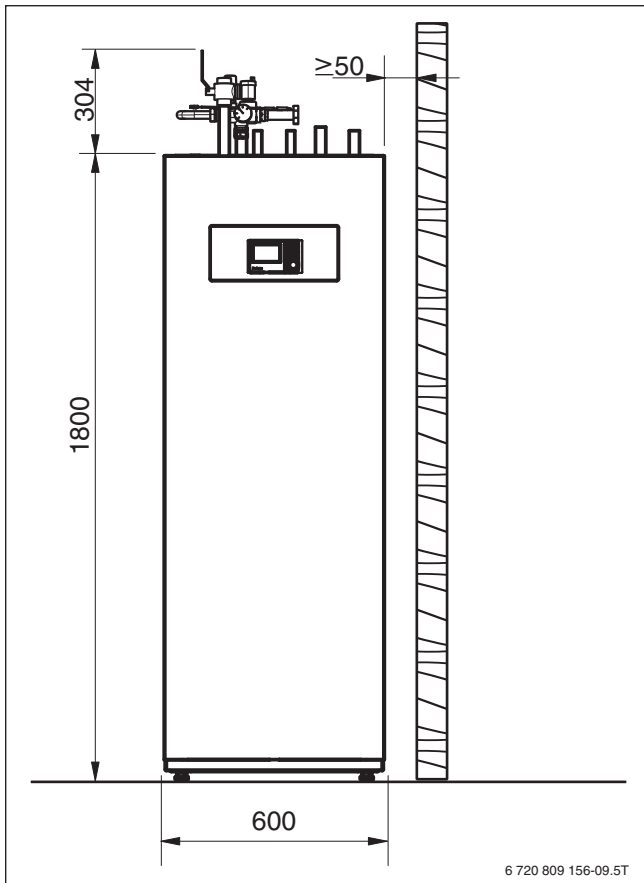
**Wärmepumpen-Kompakteinheit ACM/ACM-solar**

Bild 93 Abmessungen ACM /ACM-solar (Maße in mm)

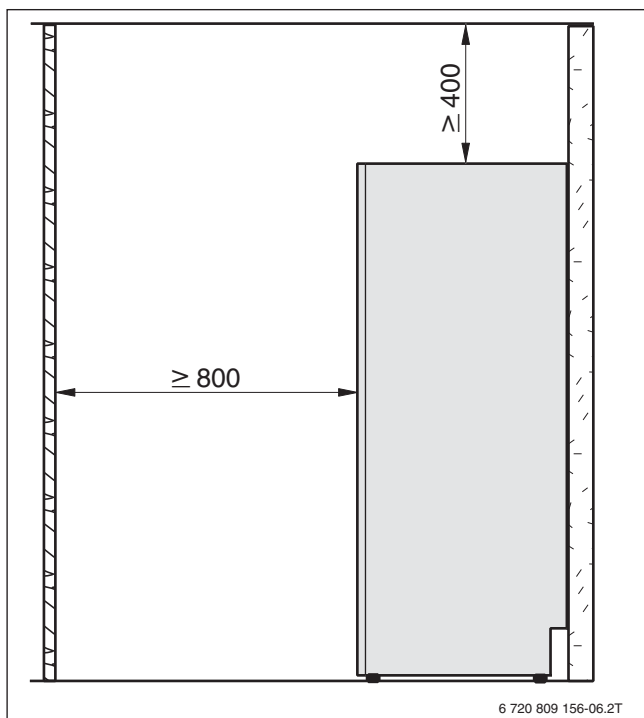


Bild 94 Mindestabstände ACM /ACM-solar

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.



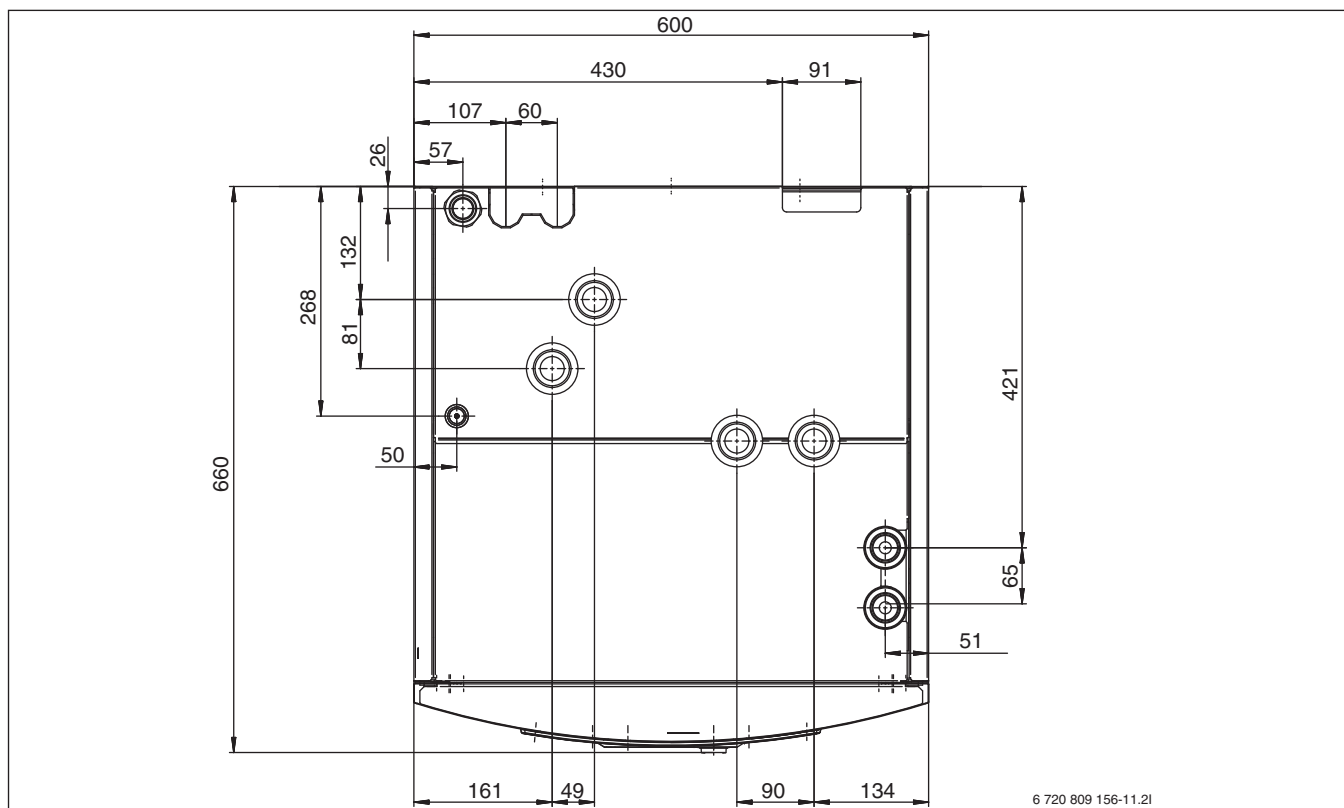


Bild 95 Abstände des ACM/ACM-solar, Draufsicht (Maße in mm)

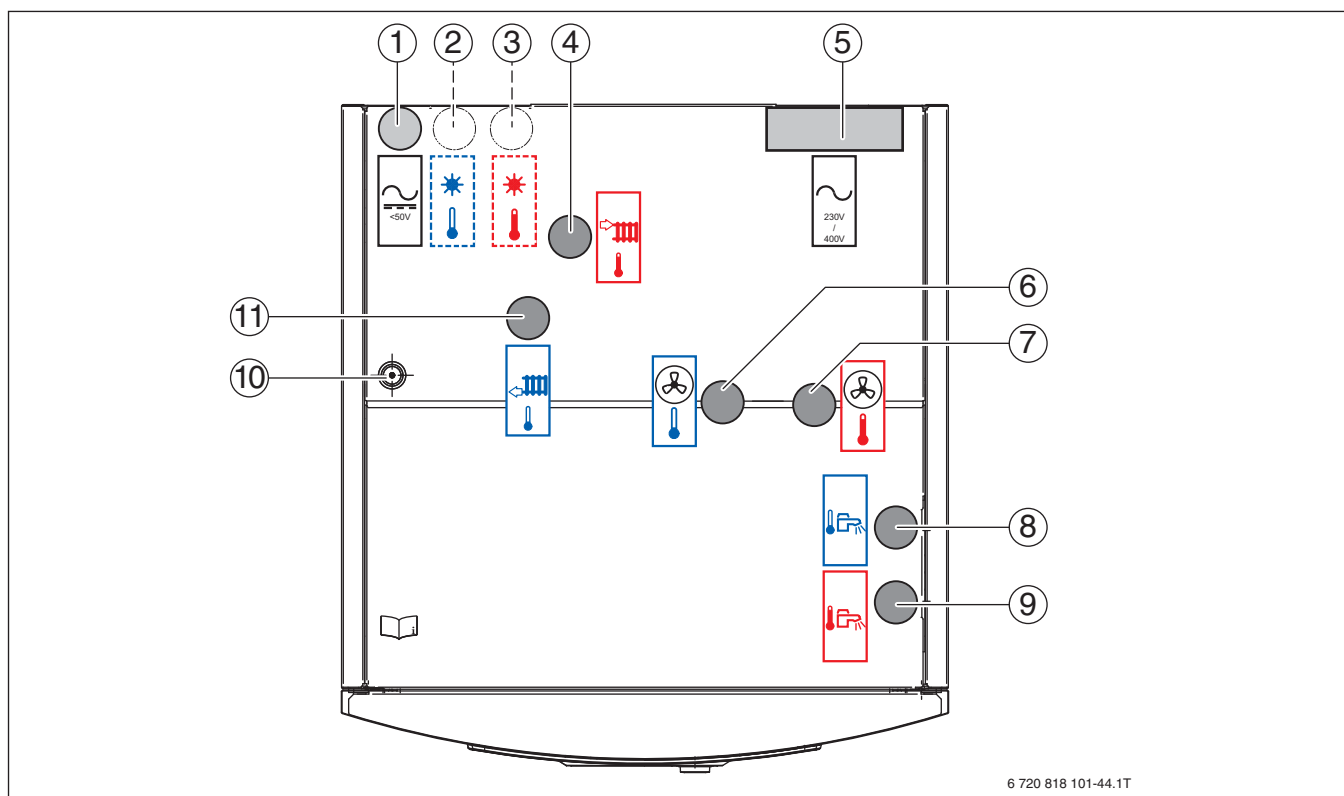


Bild 96 Anschlüsse am ACM/ACM-solar

- |  |   |
|--|---|
| [1] Kabelkanal für CAN-BUS und Fühler            | [7] Primärkreiseingang (von der Wärmepumpe) |
| [2] Rücklauf zum Solarsystem (nur bei ACM-solar) | [8] Kaltwasseranschluss                     |
| [3] Vorlauf vom Solarsystem (nur bei ACM-solar)  | [9] Warmwasseranschluss                     |
| [4] Vorlauf zur Heizungsanlage                   | [10] Kabeldurchführung zum IP-Modul         |
| [5] Kabelkanal für elektrischen Anschluss        | [11] Rücklauf von der Heizungsanlage        |
| [6] Primärkreisausgang (zur Wärmepumpe)          |   |

### 5.3.4 Technische Daten

Kompakteinheit ACB	Einheit	ACB 8	ACB 14
<b>Elektrische Daten</b>			
Spannungsversorgung	V	230~ <sup>1)</sup>	230~ <sup>1)</sup>
Empfohlene Sicherungsgröße <sup>2)</sup>	A	10	10
Anschlussleistung	kW	0,5	0,5
<b>Heizsystem</b>			
Anschlussart (Heizungsvorlauf, Wärmepumpe und Vorlauf/Rücklauf des Zuheizers)	–	1"-Außengewinde	1"-Außengewinde
Anschlussart (Heizungsrücklauf)	–	1"-Innengewinde	1"-Innengewinde
Maximaler Betriebsdruck	bar	3	3
Ausdehnungsgefäß	–	Nicht integriert	Nicht integriert
Verfügbare Restförderhöhe für Rohre und Komponenten zwischen Innen- und Außeneinheit	–	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>
Minstdurchfluss (bei Abtauung)	m <sup>3</sup> /h	1,15	2,02
Pumpentyp	–	Grundfos UPM2 25-75 PWM	Grundfos UPM GEO 25-85 PWM
<b>Allgemeines</b>			
Schutzart	–	IPX1	IPX1
Abmessungen (B x T x H)	mm	485 × 386 × 700	485 × 386 × 700
Gewicht	kg	30	30

Tab. 38 Wärmepumpen-Kompakteinheit ACB mit Mischer für externen Zuheizer

1) 1N AC, 50 Hz,

2) Sicherungscharakteristik gL/C

3) Je nach angeschlossener Wärmepumpe

Abgegebene Leistung der Wärmepumpe [kW]	$\Delta T$ Wärmeträger [K]	Nenndurchfluss [m <sup>3</sup> /h]	Maximale Druckabnahme <sup>1)</sup> [mbar]	Maximale Rohrlänge PEX bei Ø 15 mm [m]	Maximale Rohrlänge PEX bei Ø 18 mm [m]	Maximale Rohrlänge PEX bei Ø 26 mm [m]	Maximale Rohrlänge PEX bei Ø 33 mm innen [m]
6	5	120	550	7	16	30	–
8	5	1,6	400	4	10	30	–
11		90	560	–	7	30	30
14	bar	3	180	–	–	7	30

Tab. 39 Rohrabmessungen und maximale Rohrlängen (einfache Länge) bei Anschluss der Kompakteinheit (Innen) an die Wärmepumpe (Außen)

1) für Rohre und Komponenten zwischen Innen- (Wärmepumpenmodul) und Außeneinheit (Wärmepumpe)

Kompakteinheit ACE	Einheit	ACE 8	ACE 14
<b>Elektrische Daten</b>			
Stromversorgung	V	230 <sup>1)</sup> /400 <sup>2)</sup>	400 <sup>2)</sup>
Empfohlene Sicherungsgröße <sup>3)</sup>	A	50 <sup>1)</sup> /16 <sup>2)</sup>	16 <sup>2)</sup>
Elektrischer Zuheizer	kW	3/6/9	3/6/9
<b>Heizsystem</b>			
Anschlussart (Heizungsvorlauf und Wärmepumpenvorlauf/-rücklauf)	–	1"-Außengewinde	1"-Außengewinde
Anschlussart (Heizungsrücklauf)	–	1"-Innengewinde	1"-Innengewinde
Maximaler Betriebsdruck	bar	3	3
Minimaler Betriebsdruck	bar	0,5 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>
Ausdehnungsgefäß	l	10	10
Verfügbare Restförderhöhe für Rohre und Komponenten zwischen Innen- und Außeneinheit	–	5)	5)
Minstdurchfluss (bei Abtauung)	m <sup>3</sup> /h	1,15	2,02
Pumpentyp	–	Grundfos UPM2 25-75 PWM	Grundfos UPM GEO 25-85 PWM
<b>Allgemeines</b>			
Schutzart	–	IP X1	IP X1
Abmessungen (B x T x H)	mm	485 × 386 × 700	485 × 386 × 700
Gewicht	kg	35	35

Tab. 40 Wärmepumpen-Kompakteinheit ACE mit elektrischem Zuheizer

1) 1N AC, 50 Hz

2) 3N AC, 50 Hz

3) Sicherungscharakteristik gL/C

4) Druck abhängig vom Druck im Ausdehnungsgefäß

5) Je nach angeschlossener Wärmepumpe

Abgegebene Leistung der Wärmepumpe [kW]	ΔT Wärmeträger [K]	Neendurchfluss [m <sup>3</sup> /h]	Maximale Druckabnahme <sup>1)</sup> [mbar]	Maximale Rohrlänge PEX bei Ø <sub>innen</sub> 15 mm [m]	18 mm [m]	26 mm [m]	33 mm [m]
6	5	120	550	7	16	30	–
8	5	1,6	400	4	10	30	–
11		90	560	–	7	30	30
14	bar	3	180	–	–	7	30

Tab. 41 Rohrabmessungen und maximale Rohrlängen (einfache Länge) bei Anschluss der Kompakteinheit (Innen) an die Wärmepumpe (Außen)

1) für Rohre und Komponenten zwischen Innen- (Wärmepumpenmodul) und Außeneinheit (Wärmepumpe)

Kompakteinheit ACM/ACM-solar	Einheit	ACM 8	ACM-solar 8	ACM 14	ACM-solar 14
<b>Elektrische Daten</b>					
Stromversorgung	V	230 <sup>1)</sup> /400 <sup>2)</sup>		400 <sup>2)</sup>	
Empfohlene Sicherungsgröße	A	50 <sup>1)</sup> /16 <sup>2)</sup>		25 <sup>2)</sup>	
Elektrischer Zuheizer in Stufen	kW	3/6/9		3/6/9	
<b>Heizsystem</b>					
Anschluss <sup>3)</sup>	–	Cu 28		Cu 28	
Maximaler Betriebsdruck	bar	3		3	
Mindestbetriebsdruck	bar	0,5		0,5	
Ausdehnungsgefäß	l	14		14	
Restförderhöhe verfügbarer Druck	–	4)		4)	
Minstdurchfluss	m <sup>3</sup> /h	1,30		2,12	
Pumpentyp	–	Grundfos UPM2 25-75 PWM		Wilo Stratos Para 25/1-11 PWM	
Maximale Vorlauftemperatur (Zuheizer)	°C	85		85	

Tab. 42 Wärmepumpen-Kompakteinheit ACM/ACM-solar

Kompakteinheit ACM/ACM-solar	Einheit	ACM 8	ACM-solar 8	ACM 14	ACM-solar 14
Warmwassersystem					
Volumen des Warmwasserspeichers	l	190	184	190	184
Material	–	Edelstahl 1.4521		Edelstahl 1.4521	
Fläche des Wärmetauschers					
– Heizung	m <sup>2</sup>	1,94	1,94	1,94	1,94
– solar	m <sup>2</sup>	–	0,78	–	0,78
Rohrdurchmesser des Wärmetauschers					
– Heizung	mm	Ø 25 × 0,8	Ø 25 × 0,8	Ø 25 × 0,8	Ø 25 × 0,8
– solar	mm	–	Ø 22 × 0,8	–	Ø 22 × 0,8
Schüttleistung (42 °C Zapftemperatur, 20 l/min)	l	225		225	
Nachheizdauer bei Speicherladeleistung					
– 5,2 kW <sup>5)</sup> (mit SAO 60-2)	min	115	111	115	111
– 7,2 kW <sup>5)</sup> (mit SAO 80-2)	min	83	80	83	80
– 7,1 kW <sup>5)</sup> (mit SAO 90-2 HT)	min	84	81	84	81
– 13,9 kW <sup>5)</sup> (mit SAO 150-2 HT)	min	43	42	43	42
– 11 kW <sup>5)</sup> (mit SAO 110-2)	min	54	53	54	53
– 10,8 kW <sup>5)</sup> (mit SAO 140-2)	min	55	53	55	53
Max. Betriebsdruck im Warmwasserkreis	bar	10		10	
Allgemeines					
Volumen des Warmwasserspeichers	l	190	184	190	184
Max.Betriebsdruck im Warmwasserkreis	bar	10		10	
Material	–	Edelstahl 1.4521		Edelstahl 1.4521	
Schutzart	–	IP X1		IP X1	
Abmessungen (B x T x H)	mm	600 × 660 × 1800		600 × 660 × 1800	
Gewicht	kg	120	125	120	125

Tab. 42 Wärmepumpen-Kompakteinheit ACM/ACM-solar

- 1) 1N ~ 50 Hz
- 2) 3N ~ 50 Hz
- 3) Siehe Anschlüsse an der Sicherheitsgruppe
- 4) Je nach angeschlossener Wärmepumpe
- 5) Bei A-7/W55: Speichertemperatur 55 °C, Kaltwassertemperatur 10 °C

Abgegebene Leistung der Wärmepumpe [kW]	ΔT Wärmeträger [K]	Nenndurchfluss [m <sup>3</sup> /h]	Maximale Druckabnahme <sup>1)</sup> [mbar]	Maximale Rohrlänge PEX bei Ø <sub>innen</sub>			
				15 mm [m]	18 mm [m]	26 mm [m]	33 mm [m]
6	5	120	550	7	16	30	–
8	5	1,6	400	4	10	30	–
11		90	560	–	7	30	30
14	bar	3	180	–	–	7	30

Tab. 43 Rohrabmessungen und maximale Rohrlängen (einfache Länge) bei Anschluss der Kompakteinheit (Innen) an die Wärmepumpe (Außen)

- 1) für Rohre und Komponenten zwischen Innen- (Wärmepumpenmodul) und Außeneinheit (Wärmepumpe)

## 5.4 Betriebsbereich

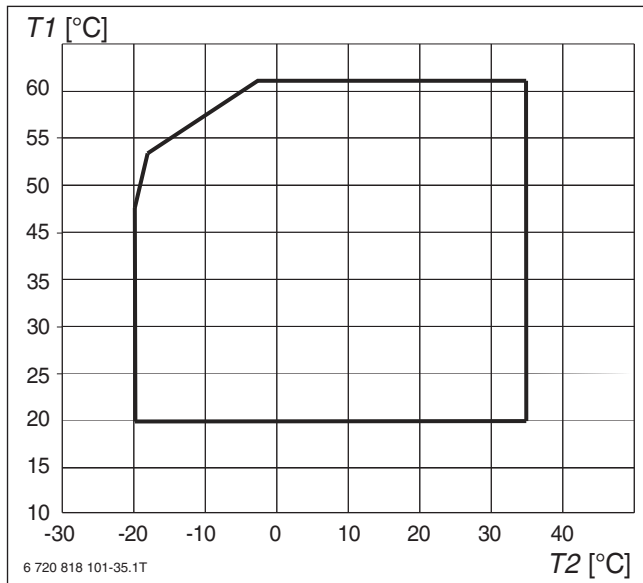


Bild 97 Wärmepumpe SAO ...-2 ohne Zuheizung

T1 Maximale Vorlauftemperatur

T2 Außentemperatur

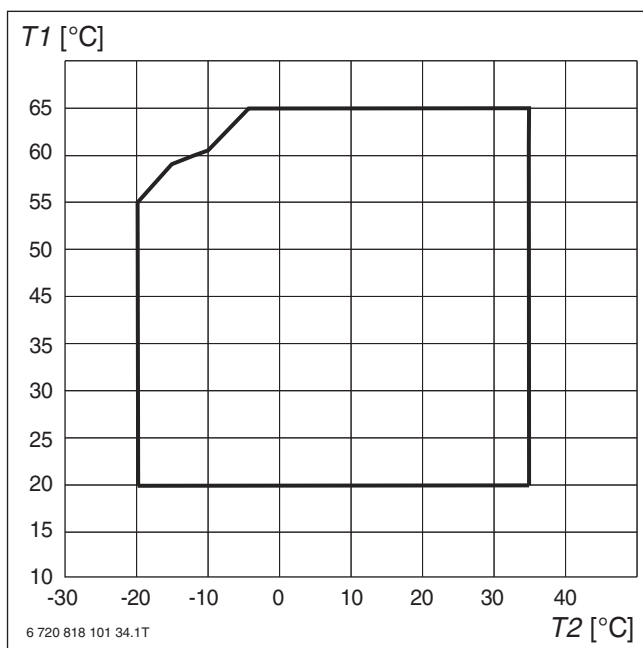


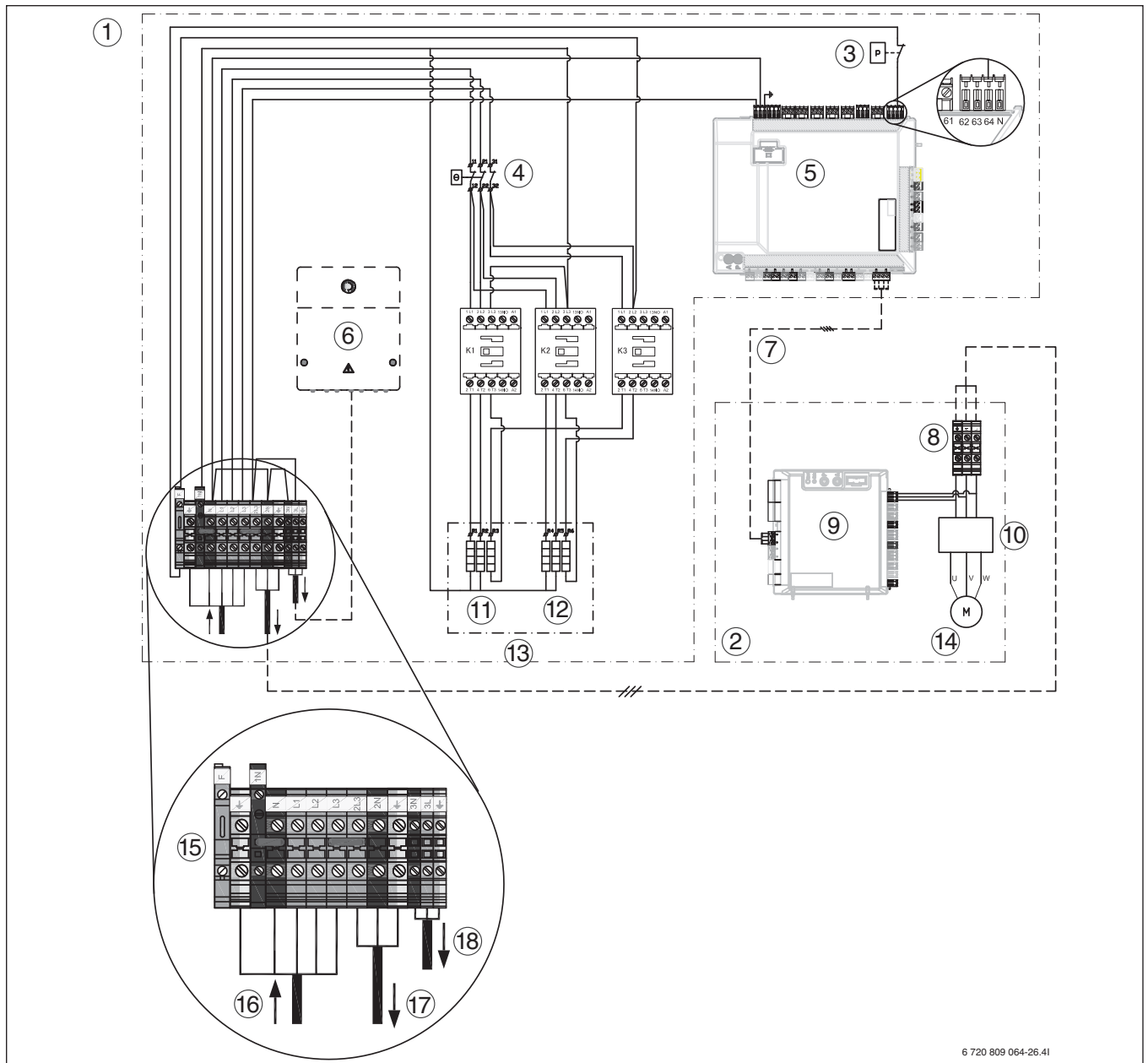
Bild 98 Wärmepumpe SAO ...-2 HT ohne Zuheizung

T1 Maximale Vorlauftemperatur

T2 Außentemperatur

## 5.5 Elektrischer Anschluss SAO ...-2

### 5.5.1 1-phasige Wärmepumpe SAO 60-2/ SAO 80-2 und 3-phasiger integrierter elektrischer Zuheizter



6 720 809 064-26.41

Bild 99 1-phasige Wärmepumpe SAO 60-2/ SAO 80-2 und 3-phasiger integrierter elektrischer Zuheizter

- [1] Wärmepumpen-Kompakteinheit
- [2] Wärmepumpe
- [3] Druckwächter
- [4] Überhitzungsschutz
- [5] Installationsmodul in der Wärmepumpen-Kompakteinheit
- [6] Zubehör
- [7] 12 V DC und CAN-BUS
- [8] Netzspannung für 1-phasige Wärmepumpe 230 V ~ 1N
- [9] I/O-Modul der Wärmepumpe
- [10] Inverter
- [11] Heizelement 3x 1 kW (3x 53 Ω)
- [12] Heizelement 3x 2 kW (3x 27 Ω)
- [13] Elektrischer Zuheizter 9 kW
- [14] Kompressor
- [15] Anschlussklemmen

- [16] Netzspannung 400 V ~ 3N
- [17] Netzspannung für 1-phasige Wärmepumpe 230 V ~ 1N
- [18] Netzspannung für Zubehör 230 V ~ 1N

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



Der Anschluss 1-phasiger Wärmepumpen an eine 3-phasige Kompakteinheit muss stets entsprechend dem Schaltplan erfolgen.



Maximale Leistung des elektrischen Zuheizers bei gleichzeitigem Kompressorbetrieb: 6 kW. K3 schaltet nicht mit dem Kompressorbetrieb.

## 5.5.2 3-phasige Wärmepumpe SAO 110-2/ SAO 140-2 und 3-phasiger integrierter elektrischer Zuheizer

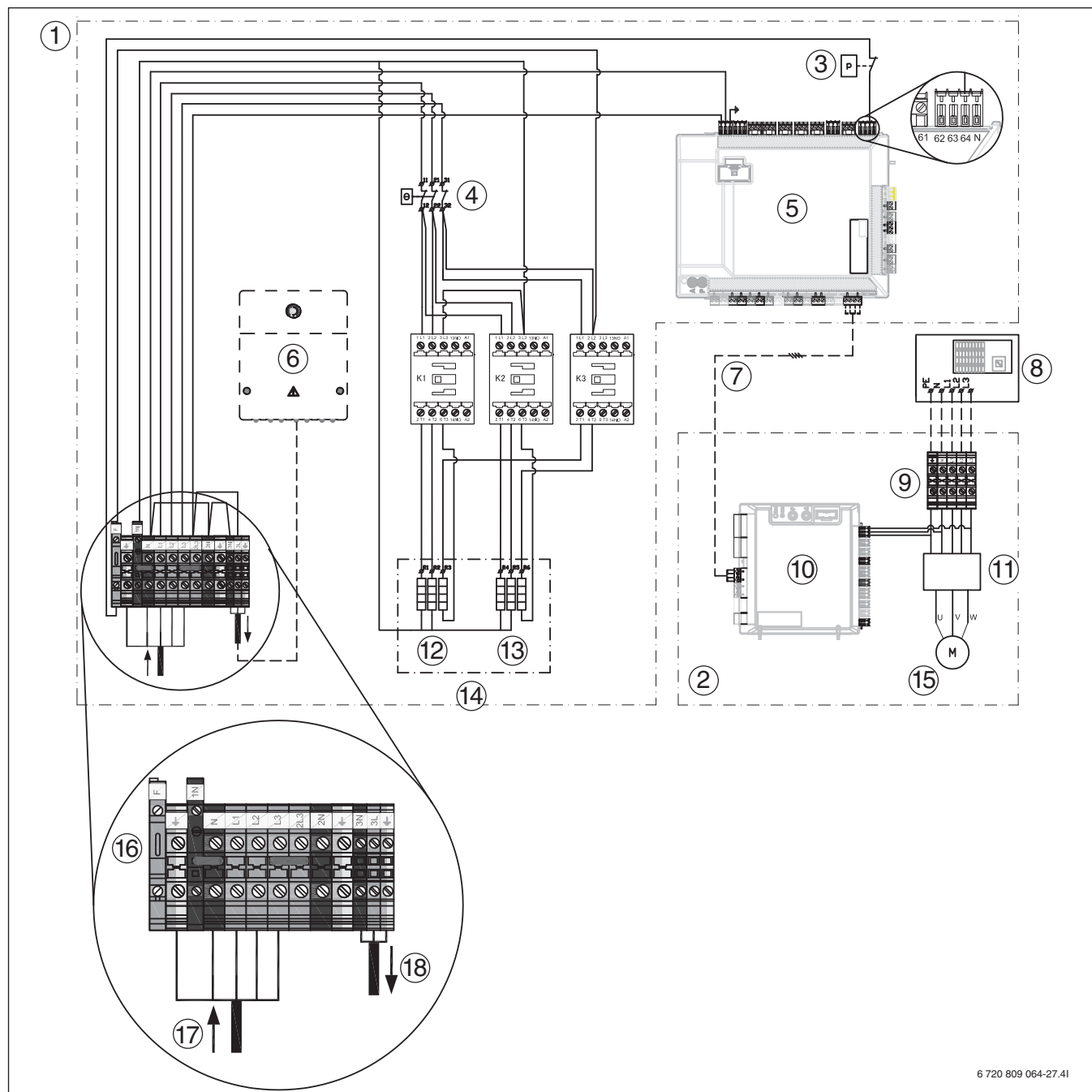


Bild 100 3-phasige Wärmepumpe SAO 110-2/ SAO 140-2 und integrierter elektrischer Zuheizer

- |  |  |
|--|--|
| [1] Wärmepumpen-Kompakteinheit                           | [14] Elektrischer Zuheizer 9 kW          |
| [2] Wärmepumpe   | [15] Kompressor                          |
| [3] Druckwächter   | [16] Anschlussklemmen                    |
| [4] Überhitzungsschutz                                   | [17] Netzspannung 400 V ~ 3N             |
| [5] Installationsmodul in der Wärmepumpen-Kompakteinheit | [18] Netzspannung für Zubehör 230 V ~ 1N |
| [6] Zubehör  | ———— Werkseitiger Anschluss              |
| [7] 12 V DC und CAN-BUS                                  | ----- Anschluss bei Installation/Zubehör |
| [8] Sicherungskasten (Spannungsversorgung 400 V ~ 3N)    |  |
| [9] Netzspannung 400 V ~ 3N                              |  |
| [10] I/O-Modul der Wärmepumpe                            |  |
| [11] Inverter  |  |
| [12] Heizelement 3x 1 kW (3x 53 Ω)                       |  |
| [13] Heizelement 3x 2 kW (3x 27 Ω)                       |  |



### 5.5.3 Schaltplan Installationsmodul, integrierter elektrischer Zuheiz

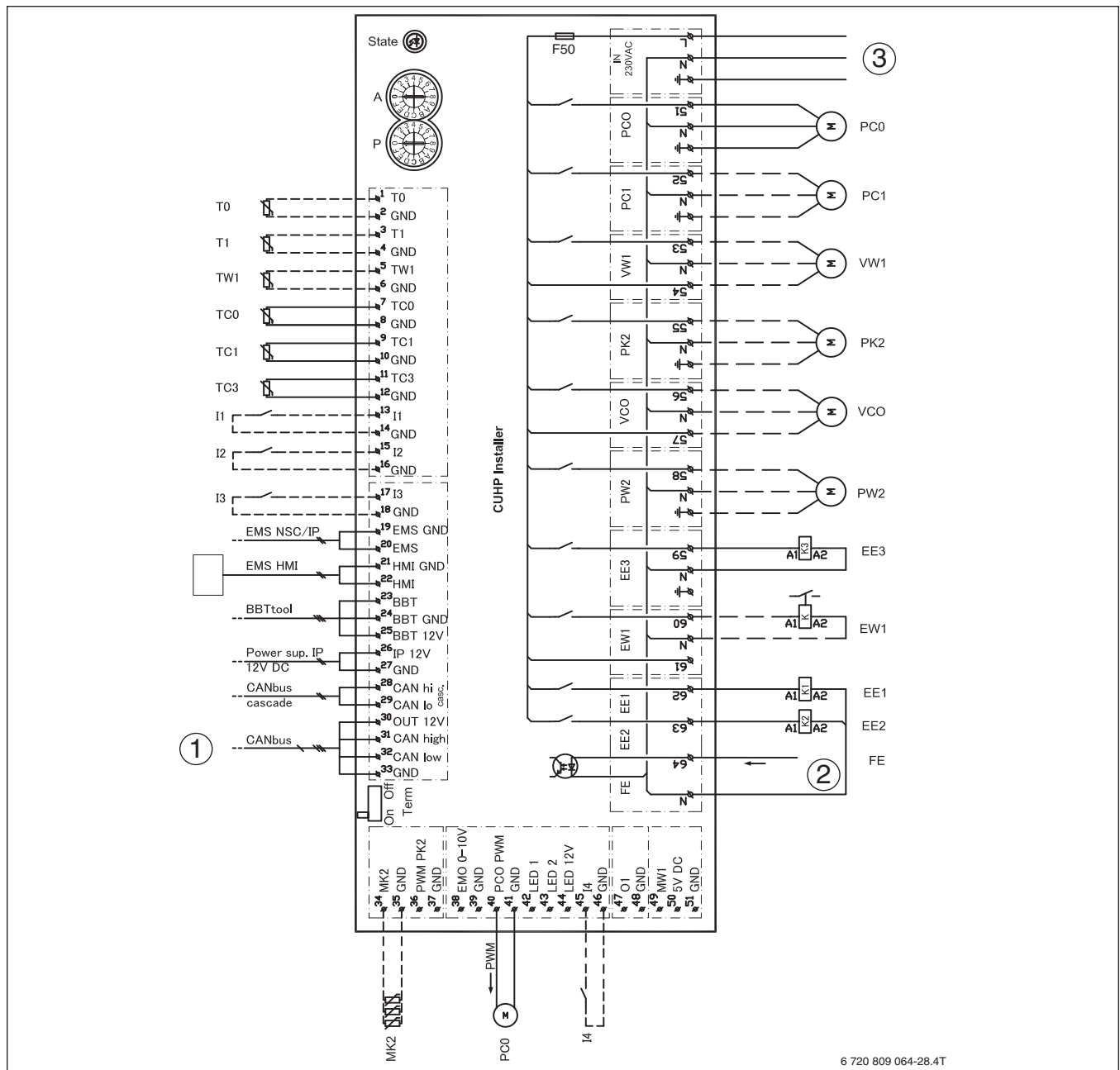


Bild 101 Schaltplan Installationsmodul

- [1] CAN-BUS zur Wärmepumpe (I/O-Modul)  
 [2] FE, Alarm des Druckwächters oder elektrischen Zuheizers 230-V-Eingang  
 [3] Betriebsspannung, 230 V ~ 1N  
 EE1 Elektrischer Zuheiz Stufe 1  
 EE2 Elektrischer Zuheiz Stufe 2  
 EE3 Elektrischer Zuheiz Stufe 3  
 EW1 Startsignal für elektrischen Zuheiz im Warmwasserspeicher (extern), 230-V-Ausgang  
 F50 Sicherung (6,3 A)  
 I1 Externer Eingang 1  
 I2 Externer Eingang 2  
 I3 Externer Eingang 3  
 I4 Externer Eingang 4  
 MK2 Feuchtfühler  
 PC0 Pumpe Primärkreis (PWM-Signal)  
 PC0 Pumpe Primärkreis (230 V ~ 1N)

- PC1 Pumpe der Heizungsanlage  
 PK2 Pumpe Kühlung/Gebläsekonvektor  
 PW2 Zirkulationspumpe  
 T0 Vorlauftemperaturfühler  
 T1 Außentemperaturfühler  
 TW1 Warmwasser-Temperaturfühler  
 TC0 Temperaturfühler für Wärmeträgerrücklauf  
 TC1 Temperaturfühler für Wärmeträgervorlauf  
 VCO 3-Wege-Ventil Primärkreis  
 VW1 3-Wege-Ventil Heizung/Warmwasser  
 ————— Werkseitiger Anschluss  
 - - - - - Anschluss bei Installation/Zubehör



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

## 5.5.4 CAN-BUS und EMS – Überblick

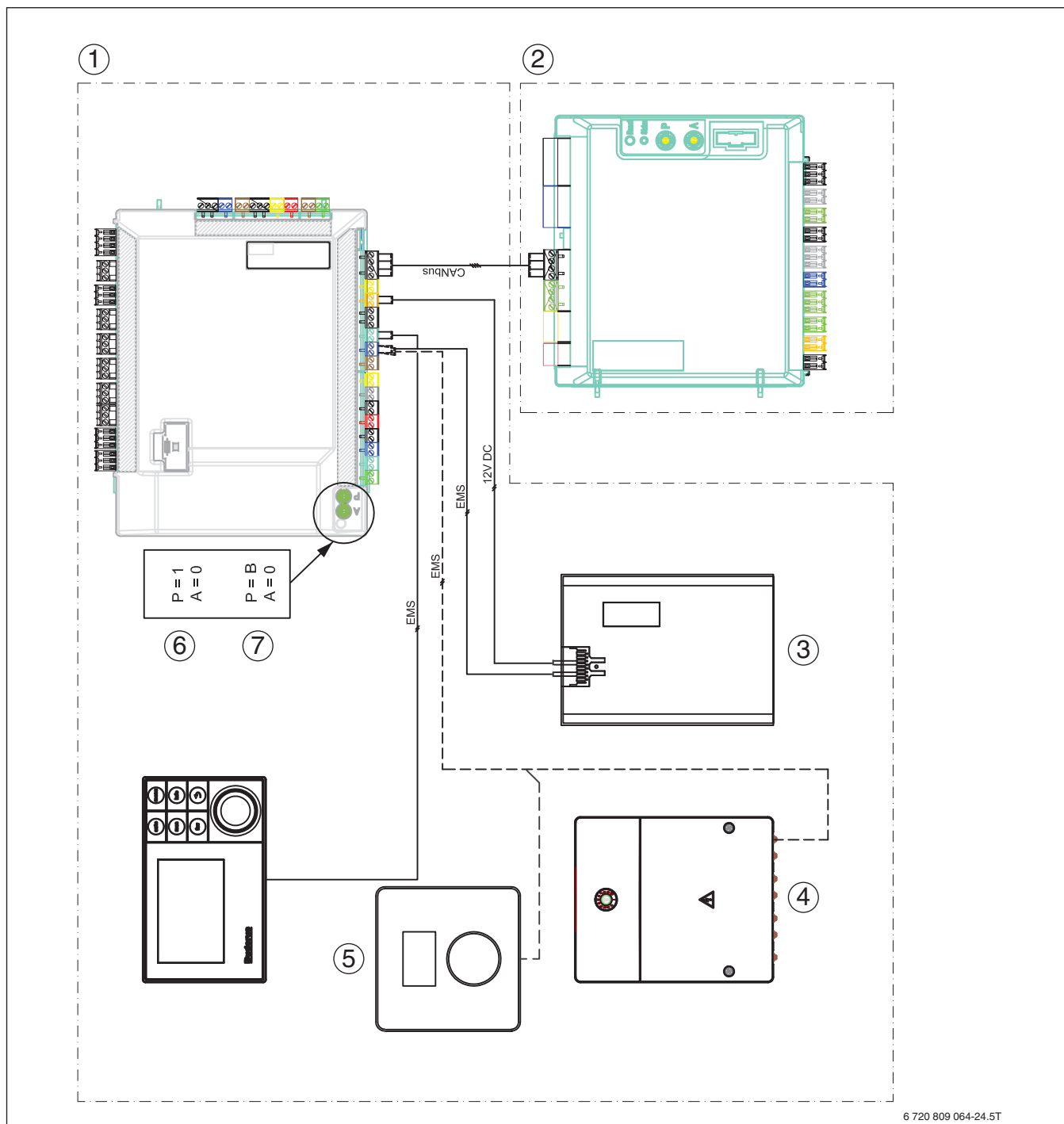


Bild 102 CAN-/EMS-BUS elektrischer Zuheizung – Überblick

- [1] Wärmepumpen-Kompakteinheit (ACB/ACE/ACM/ACM-solar)
- [2] Wärmepumpe SAO ...-2
- [3] IP-Modul
- [4] Module, z. B. MM 100 oder MS 100
- [5] Raumregler (Zubehör)
- [6] ACE/ACM/ACM-solar 8
- [7] ACE/ACM/ACM-solar 14

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

### 5.5.5 Wärmepumpen-Kompakteinheit mit Mischer für bivalenten Betrieb – Überblick CAN-BUS und EMS

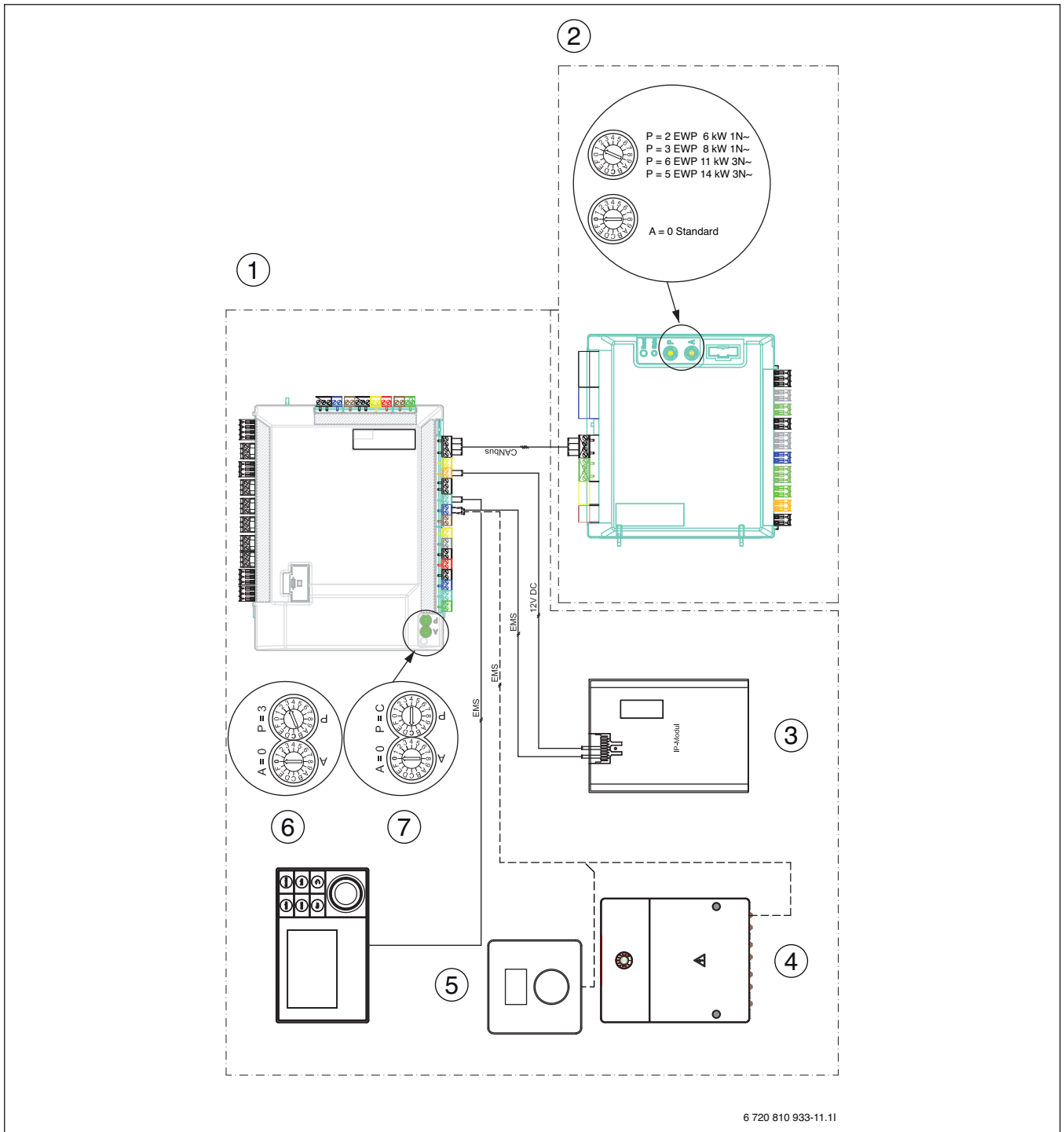


Bild 103 Wärmepumpen-Kompakteinheit ACB mit Mischer für bivalenten Betrieb – Überblick CAN/EMS-BUS

[1] Wärmepumpen-Kompakteinheit

[2] Außeneinheit

P = 2: SAO 60-2, 230 V ~ 1N

P = 3: SAO 80-2, 230 V 1N

P = 6: SAO 110-2, 400 V ~ 3N

P = 5: SAO 140-2, 400 V ~ 3N

A = 0: Standard

[3] IP-Modul

[4] Module, z. B. MM 100 oder MS 100

[5] Raumregler CR 10 oder CR 10 H (Zubehör)

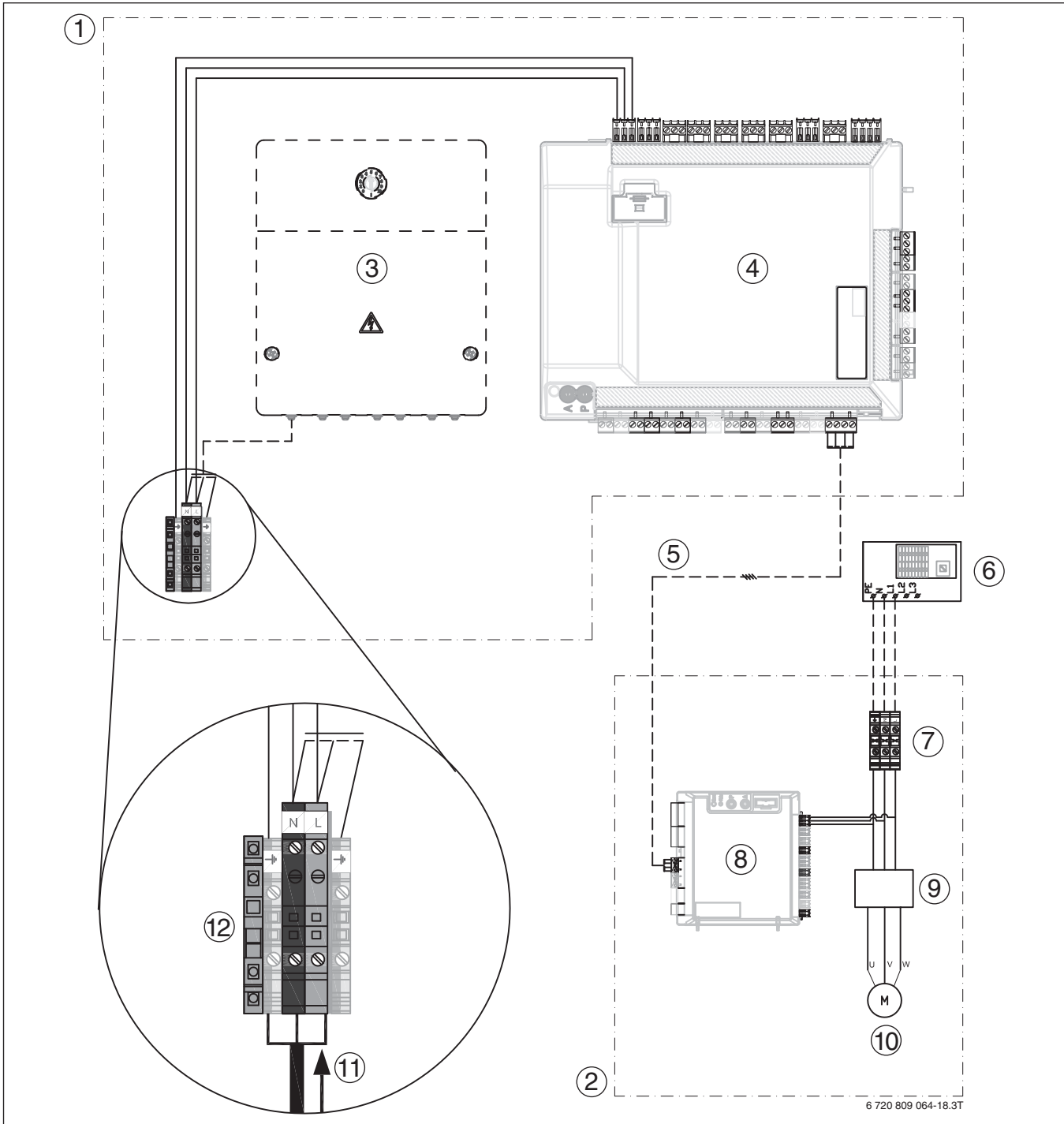
[6] Kodierschalterstellung für Kompakteinheit ACB 8 der Wärmepumpen SAO 60-2 und SAO 80-2

[7] Kodierschalterstellung für Kompakteinheit ACB 14 der Wärmepumpen SAO 110-2 und SAO 140-2

———— Werkseitiger Anschluss

- - - - - Anschluss bei Installation/Zubehör

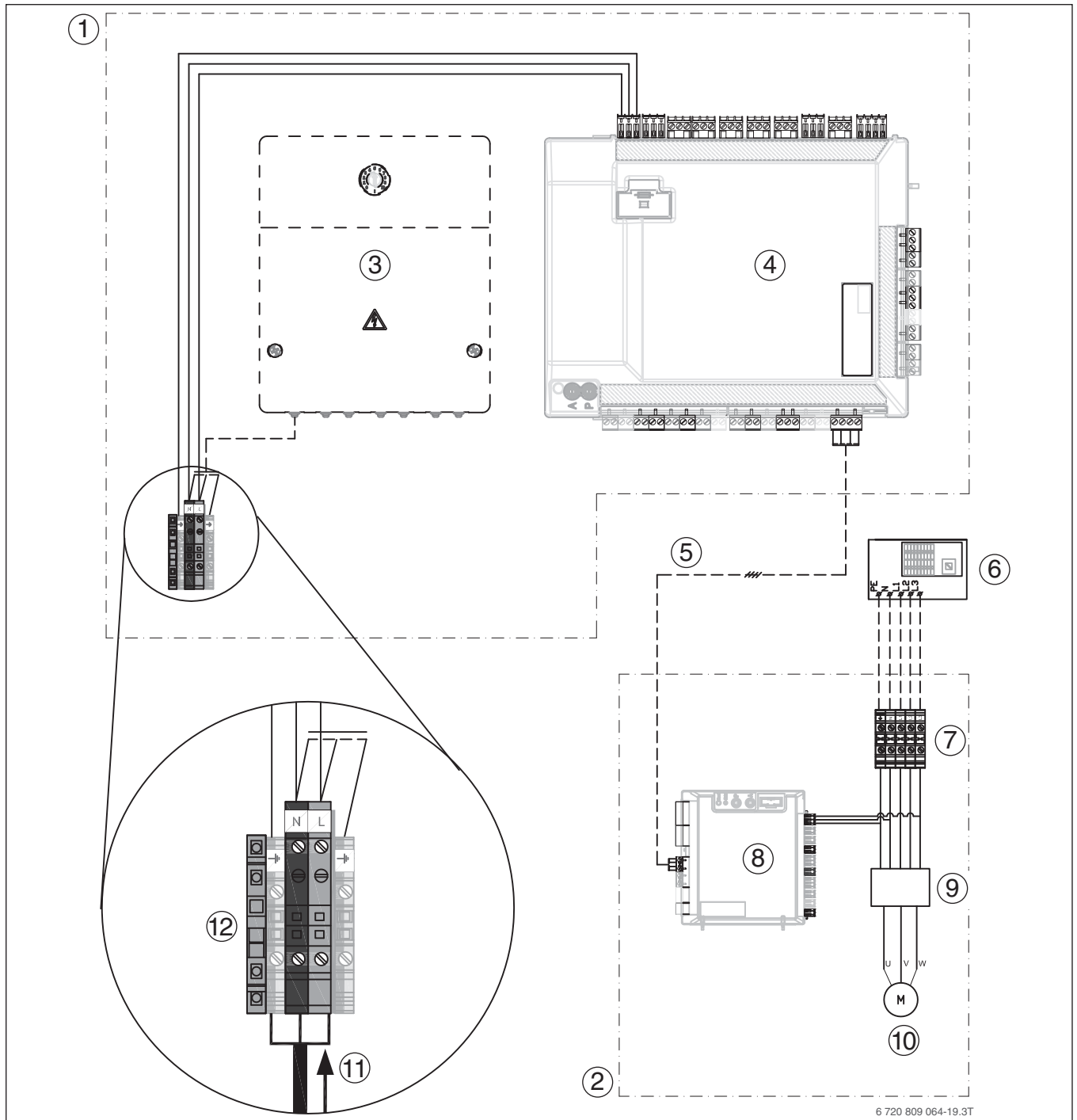
### 5.5.6 1-phasige Wärmepumpe und externer Zuheizer (Heizstab)



*Bild 104 Wärmepumpen-Kompakteinheit mit externem Zuheizter – Überblick*

- [1] Wärmepumpen-Kompakteinheit
- [2] Wärmepumpe
- [3] Zubehörmodule
- [4] Installationsmodul
- [5] 12 V DC und CAN-BUS
- [6] Sicherungskasten (Spannungsversorgung 230 V ~ 1N)
- [7] Netzspannung 230 V ~ 1N (Wärmepumpe)
- [8] I/O-Modul der Wärmepumpe
- [9] Inverter
- [10] Kompressor
- [11] Netzspannung 230 V ~ 1N
- [12] Anschlussklemmen

## 5.5.7 3-phasige Wärmepumpe und externer Zuheizer (Heizstab)



6 720 809 064-19.3T

Bild 105 Wärmepumpen-Kompakteinheit mit externem Zuheizer – Überblick

- [1] Wärmepumpen-Kompakteinheit (ACB)
- [2] Wärmepumpe
- [3] Zubehörmodule
- [4] Installationsmodul
- [5] 12 V DC und CAN-BUS
- [6] Sicherungskasten (Spannungsversorgung 400 V ~ 3N)
- [7] Netzspannung 400 V ~ 3N (Wärmepumpe)
- [8] I/O-Modul der Wärmepumpe
- [9] Inverter
- [10] Kompressor
- [11] Netzspannung 230 V ~ 1N
- [12] Anschlussklemmen

## 5.5.8 Schaltplan Installationsmodul für bivalente Wärmepumpen-Kompakteinheit

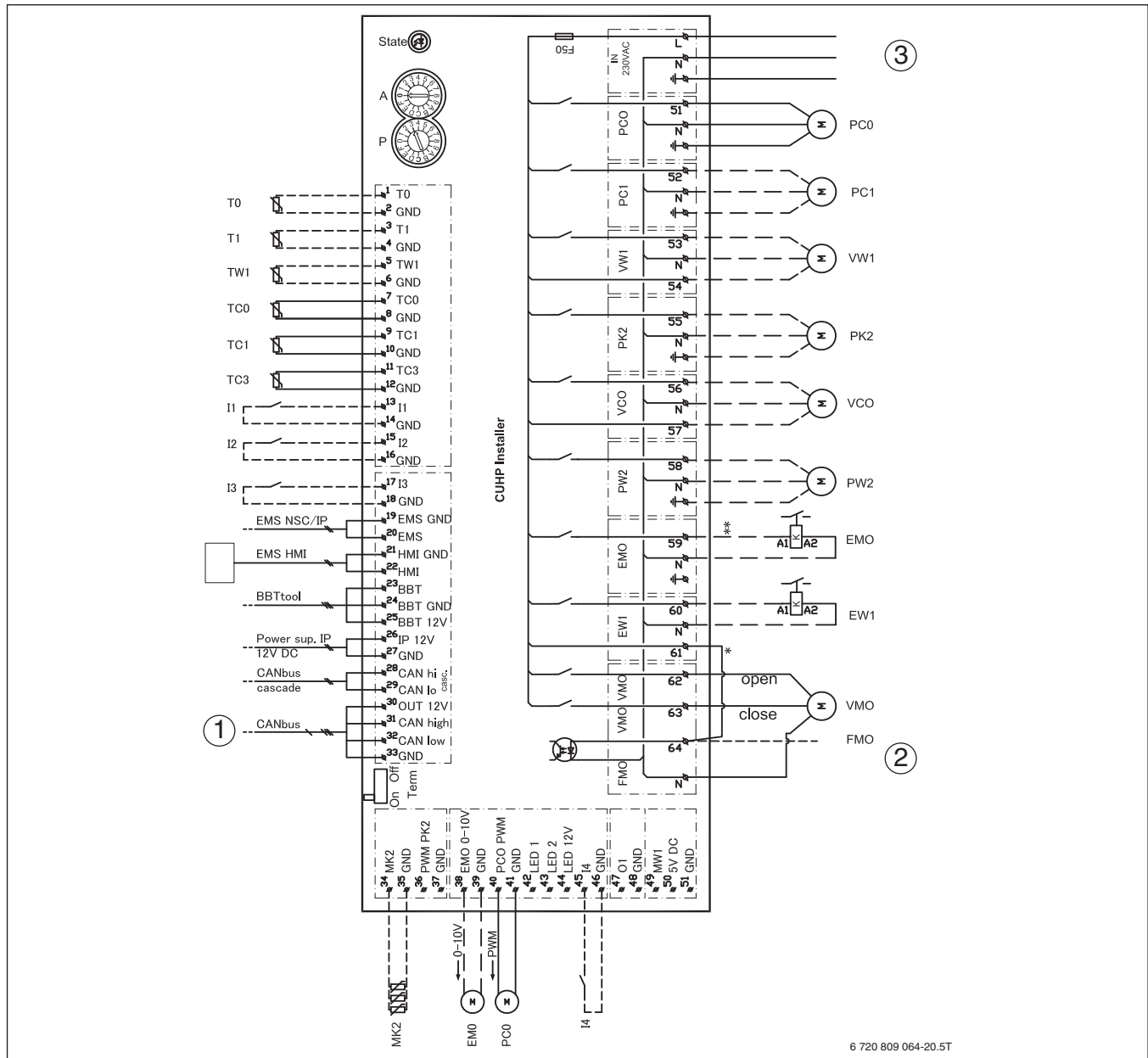


Bild 106 Schaltplan Installationsmodul

- [1] CAN-BUS zur Wärmepumpe (CUHP-I/O)  
 [2] FMO, Alarm der externen Wärmequelle, 230-V-Eingang  
 [3] Betriebsspannung, 230 V ~ 1N  
 I1 Externer Eingang 1  
 I2 Externer Eingang 2  
 I3 Externer Eingang 3  
 I4 Externer Eingang 4  
 MK2 Feuchtefühler  
 T0 Vorlauftemperaturfühler  
 T1 Außentemperaturfühler  
 TW1 Warmwasser-Temperaturfühler  
 TC0 Temperaturfühler für Primärkreisrücklauf  
 TC1 Temperaturfühler für Primärkreisvorlauf  
 EW1 Startsignal für elektrischen Zuheizung im Warmwasserspeicher (extern), 230-V-Ausgang  
 F50 Sicherung, 6,3 A  
 EMO Externe Wärmequelle, 0...10-V-Ansteuerung

- PC0 Pumpe Primärkreis (PWM-Signal)  
 PC0 Pumpe Primärkreis (230 V ~ 1N)  
 PC1 Pumpe der Heizungsanlage  
 PK2 Relaisausgang Kühlbetrieb, 230 V/Kühlungspumpe  
 PW2 Zirkulationspumpe  
 VCO 3-Wege-Ventil Primärkreis  
 VW1 3-Wege-Ventil Heizung/Warmwasser  
 EMO Externe Wärmequelle, Start/Stopp  
 VMO Mischer der externen Wärmequelle (Öffnen/Schließen)

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



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

### 5.5.9 Schaltplan für Installationsmodul, Start/Stopp des externen Zuheizers

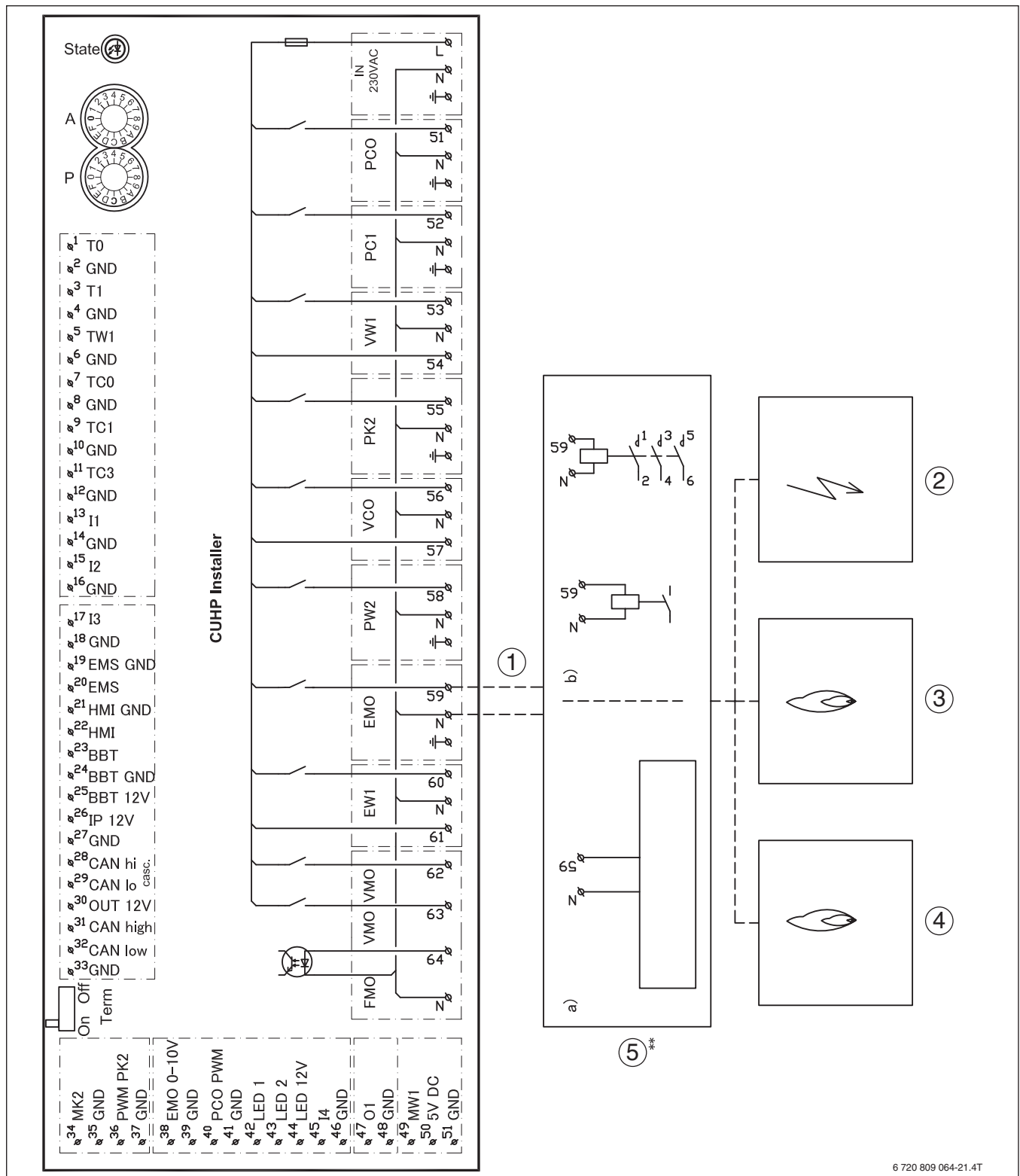


Bild 107 Schaltplan Installationsmodul, Start/Stopp

- [1] 230-V-Ausgang ~ 1N
- [2] Elektroheizkessel/Heizstab
- [3] Ölkessel
- [4] Gas-Brennwertgerät
- [5] EMO Start/Stopp
- [5a] Maximallast am Relaisausgang: 2 A,  $\cos \varphi > 0,4$
- [5b] Bei höherer Belastung am Relaisausgang Montage eines Zwischen-Relais



#### 5.5.10 Schaltplan für Wärmepumpen-Kompakteinheit, Alarm des externen Zuheizers

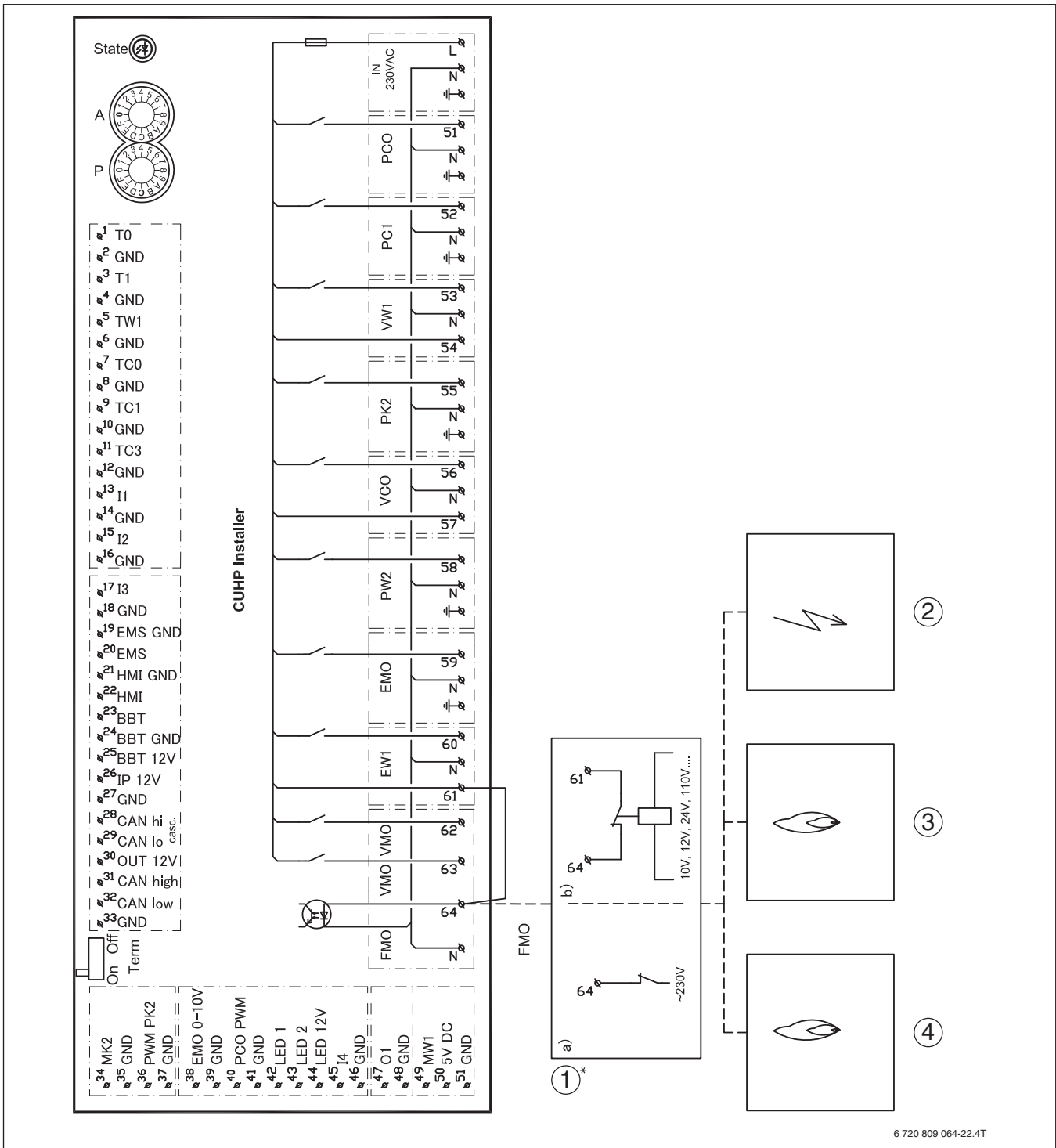


Bild 108 Schaltplan Installationsmodul, Alarm des externen Zuheizers

- [1a] 230-V-Eingang ~ 1N
- [1b] Alternativer Anschluss
- [2] Elektroheizkessel/ Heizstab
- [3] Ölkessel
- [4] Gas-Brennwertgerät

**i** Wenn ein Alarmsignal mit einer Spannungsversorgung < 230 V ~ von der externen Wärmequelle anliegt:

- ▶ Alarmsignal von der externen Wärmequelle gemäß [1b] anschließen.

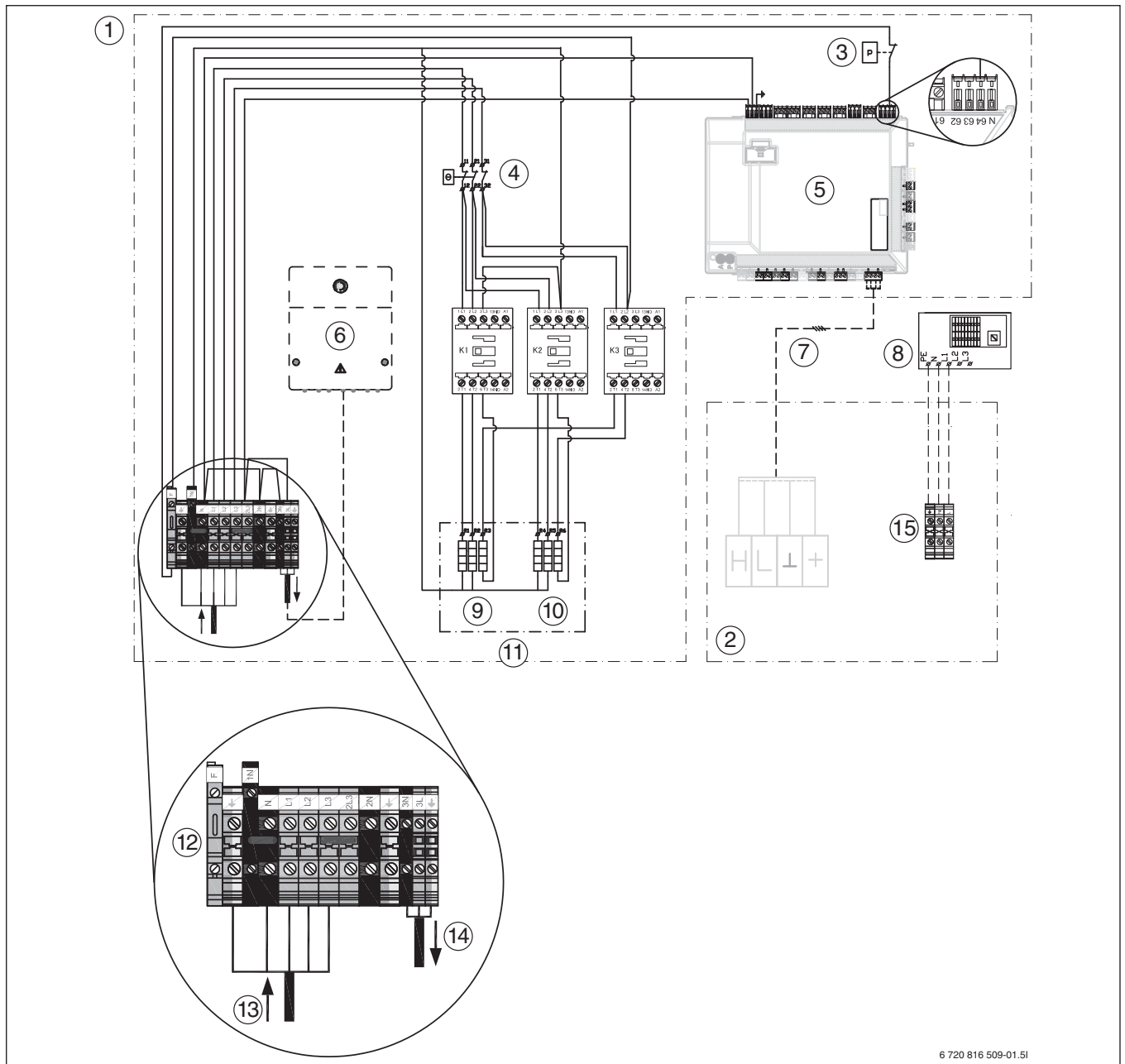


Wenn ein 230-V-Alarmsignal ~ von der externen Wärmequelle anliegt:

- ▶ 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 ~ von der externen Wärmequelle gemäß [1a] an Anschlussklemme 64 anklemmen.

## 5.6 Elektrischer Anschluss SAO ...-2 HT

### 5.6.1 1-phasige Wärmepumpe SAO 90-2 HT und 3-phasiger integrierter elektrischer Zuheizter



6 720 816 509-01.51

Bild 109 1-phasige Wärmepumpe SAO 90-2 HT und 3-phasiger integrierter elektrischer Zuheizter

- [1] Inneneinheit
- [2] Wärmepumpe
- [3] Druckwächter
- [4] Überhitzungsschutz
- [5] Installationsmodul in der Inneneinheit
- [6] Zubehör
- [7] 12 V DC und CAN-BUS
- [8] Netzspannung für 1-phasige Wärmepumpe 230 V ~ 1N
- [9] Heizelement 3x 1 kW (3x 53 Ω)
- [10] Heizelement 3x 2 kW (3x 27 Ω)
- [11] Elektrischer Zuheizter 9 kW
- [12] Anschlussklemmen
- [13] Netzspannung 400 V ~ 3N
- [14] Netzspannung für 1-phasige Wärmepumpe 230 V ~ 1N

- [15] Netzspannung für Zubehör 230 V ~ 1N

———— Werkseitiger Anschluss

- - - - - Anschluss bei Installation/Zubehör

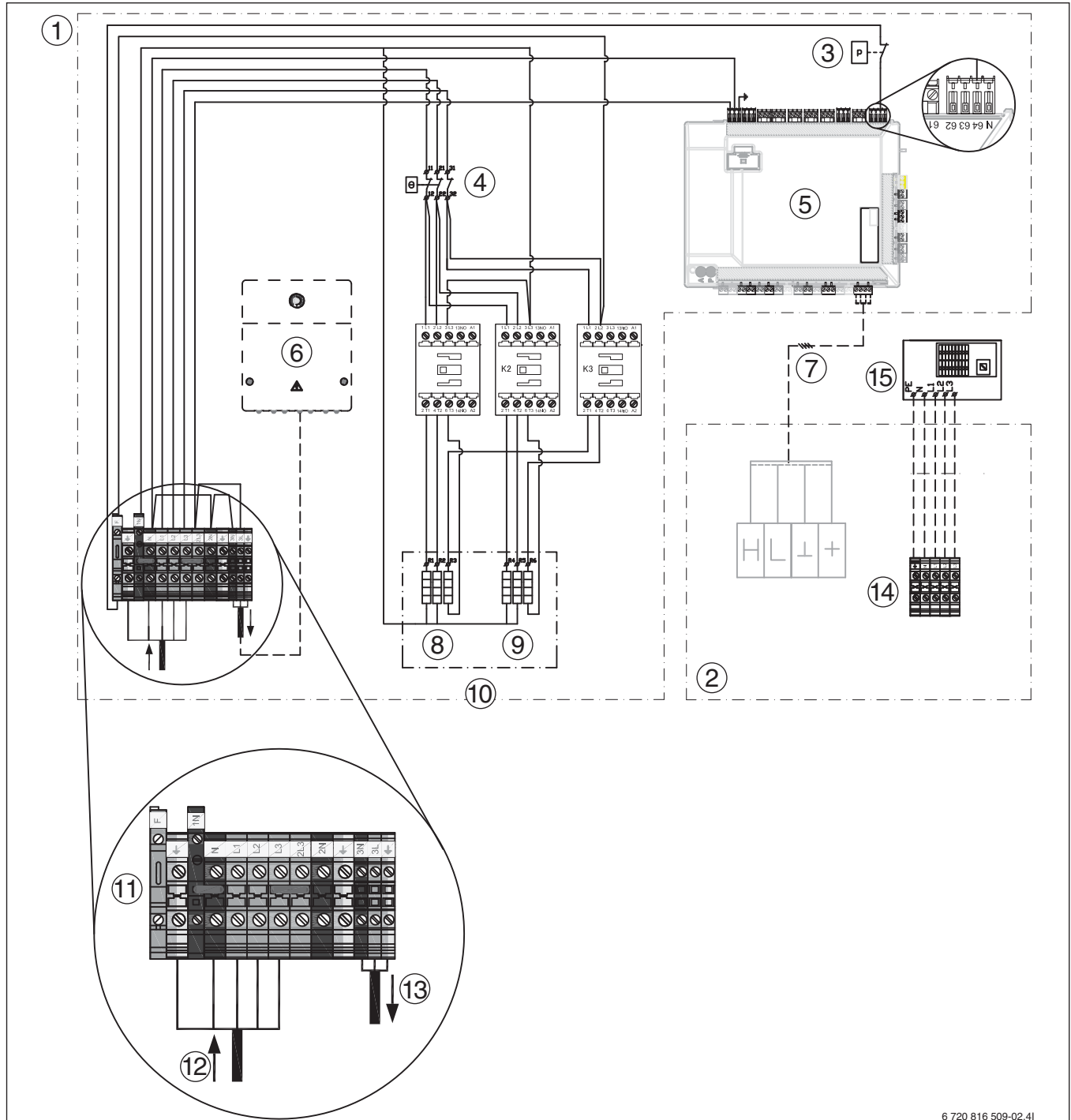


Der Anschluss 1-phasiger Wärmepumpen an eine 3-phasige Inneneinheit muss stets entsprechend dem Schaltplan erfolgen.



Maximale Leistung des elektrischen Zuheizers bei gleichzeitigem Kompressorbetrieb: 6 kW. K3 schaltet nicht mit dem Kompressorbetrieb.

### 5.6.2 3-phasige Wärmepumpe SAO 150-2 HT und 3-phasiger integrierter elektrischer Zuheizer



6 720 816 509-02.41

Bild 110 3-phasige Wärmepumpe SAO 150-2 HT und 3-phasiger integrierter elektrischer Zuheizer

- [1] Inneneinheit
- [2] Wärmepumpe
- [3] Druckwächter
- [4] Überhitzungsschutz
- [5] Installationsmodul im Inneneinheit
- [6] Zubehör
- [7] 12 V DC und CAN-BUS
- [8] Heizelement 3x 1 kW (3x 53  $\Omega$ )
- [9] Heizelement 3x 2 kW (3x 27  $\Omega$ )
- [10] Elektrischer Zuheizer 9 kW
- [11] Anschlussklemmen
- [12] Netzspannung 400 V ~ 3N
- [13] Netzspannung für Zubehör 230 V ~ 1N

### 5.6.3 Schaltplan Installationsmodul, integrierter elektrischer Zuheiz ACE

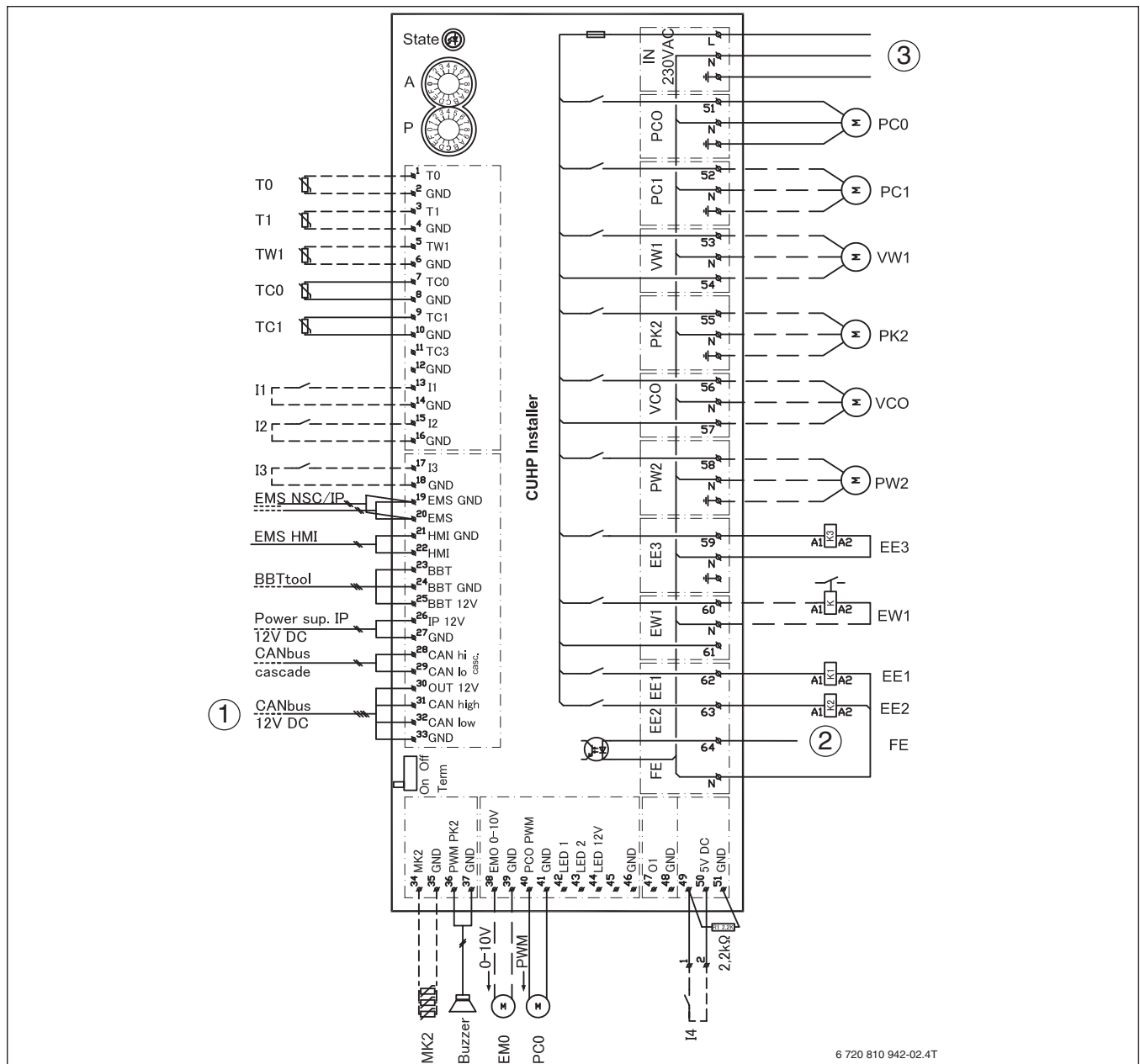


Bild 111 Schaltplan Installationsmodul

- [1] CAN-BUS zur Wärmepumpe (I/O-Modul)  
 [2] FE, Alarm des Druckwächters oder elektrischen Zuheizers 230-V-Eingang  
 [3] Betriebsspannung, 230 V~ 1N
- Buzzer Warn-Summer  
 EE1 Elektrischer Zuheiz Stufe 1  
 EE2 Elektrischer Zuheiz Stufe 2  
 EE3 Elektrischer Zuheiz Stufe 3  
 EM0 Externe Wärmequelle, 0...10-V-Ansteuerung  
 EW1 Startsignal für elektrischen Zuheiz im Warmwasserspeicher (extern), 230-V-Ausgang  
 I1 Externer Eingang 1  
 I2 Externer Eingang 2  
 I3 Externer Eingang 3  
 I4 Externer Eingang 4 (Smart Grid)  
 MK2 Feuchtigkeitsfühler  
 PC0 Wärmeträgerpumpe  
 PC0 PWM-Signal

- PC1 Pumpe der Heizungsanlage  
 PK2 Pumpe Kühlung/Gebläsekonvektor  
 PW2 Warmwasser-Zirkulationspumpe  
 T0 Vorlauftemperaturfühler  
 T1 Außentemperaturfühler  
 TC0 Temperaturfühler für Wärmeträgerrücklauf  
 TC1 Temperaturfühler für Wärmeträgervorlauf  
 TW1 Warmwasser-Temperaturfühler  
 VC0 3-Wege-Ventil Umwälzung 230-V-Ausgang  
 VW1 3-Wege-Ventil Heizung/Warmwasser

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



Maximallast am Relaisausgang PK2: 2 A,  $\cos \varphi > 0,4$ . Bei höherer Belastung Montage eines Zwischen-Relais.

## 5.6.4 Alternative Installation 3-Wege-Ventil

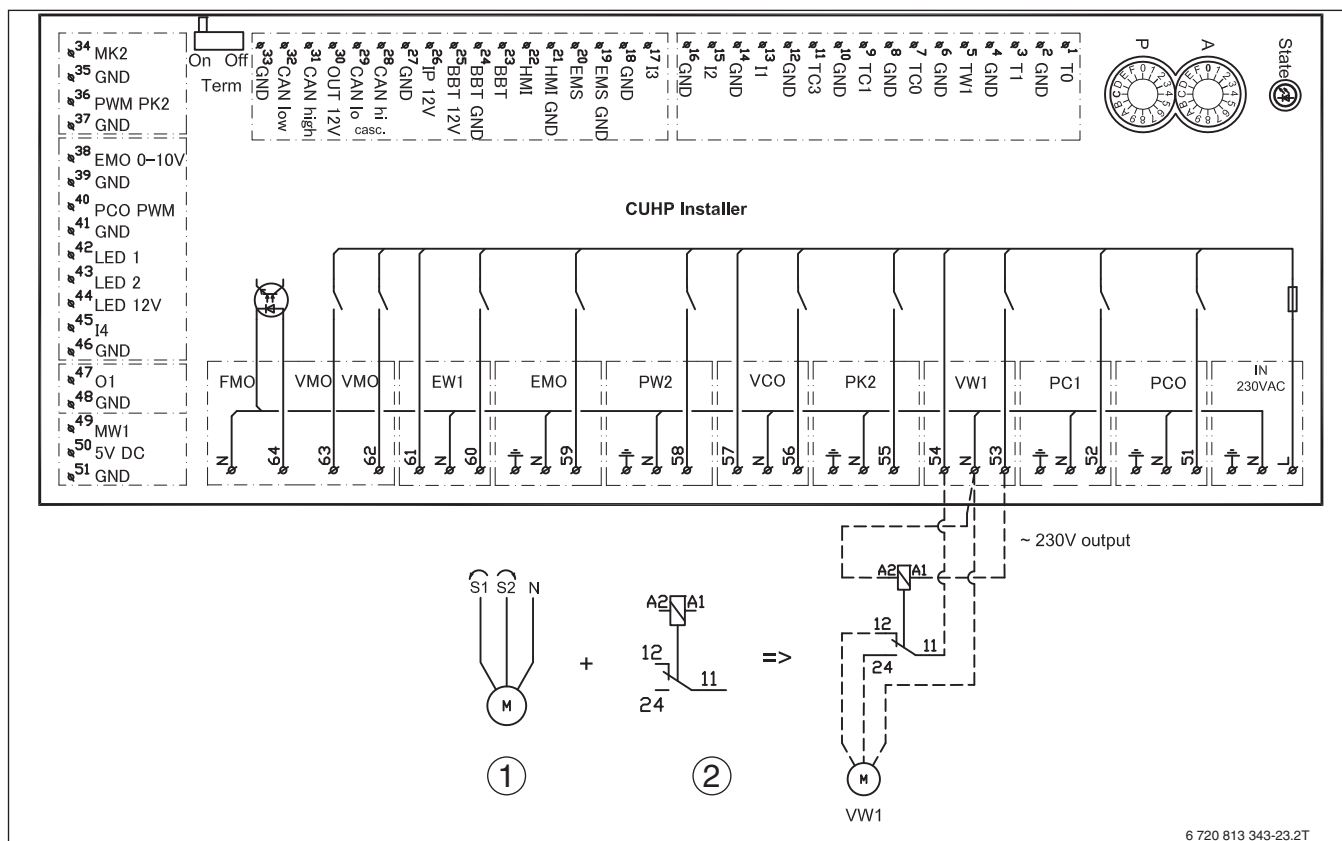


Bild 112 Alternative Installation 3-Wege-Ventil

- [1] Motor für 3-Wege-Ventil. Einstellbar für S1/S2.
- [2] Für den 3-Wege-Ventil Typ [1] wird ein 2-poliges Relais benötigt (nicht im Lieferumfang)

## 5.6.5 CAN-BUS und EMS – Überblick

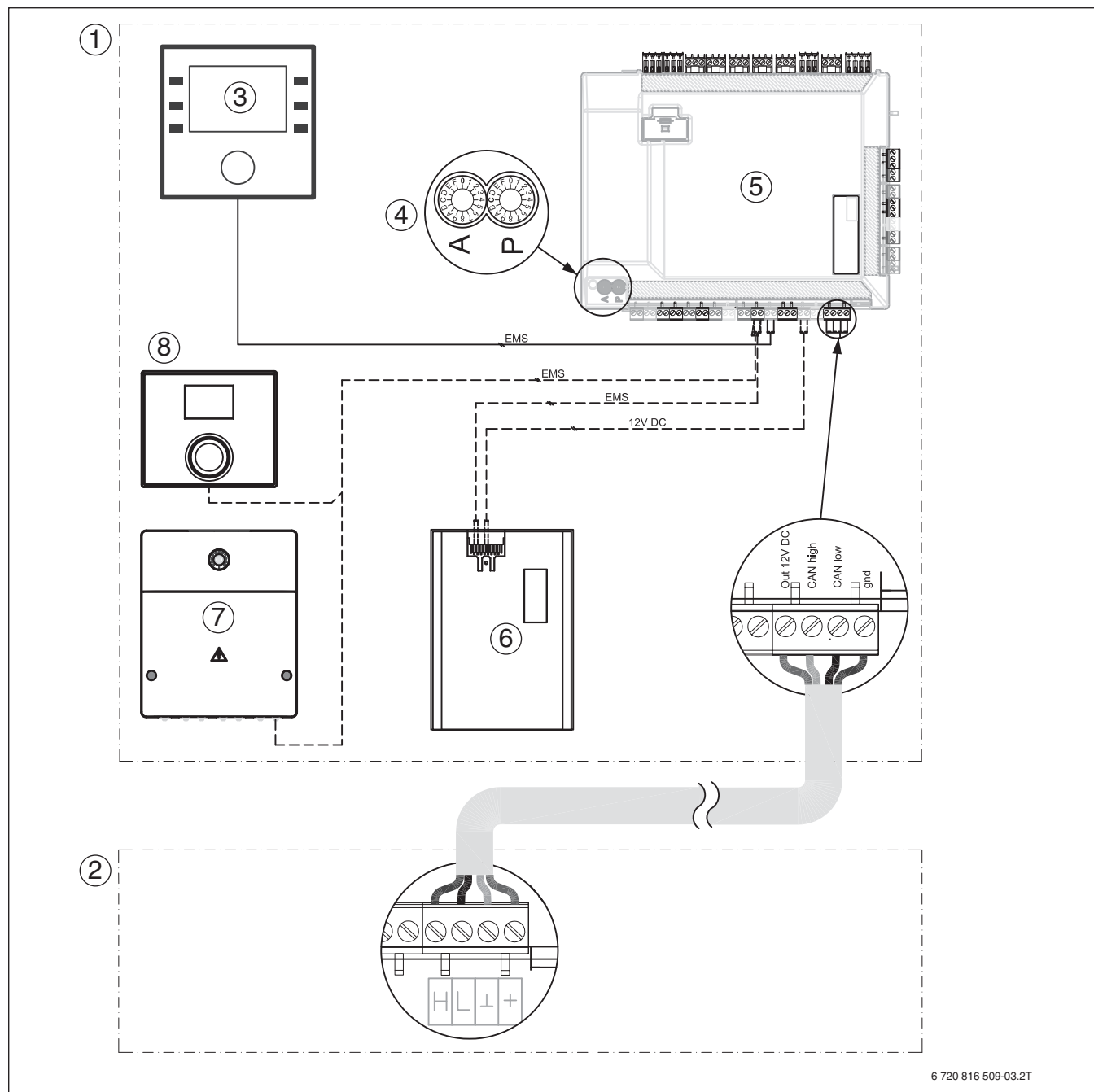


Bild 113 CAN-/EMS-BUS elektrischer Zuheizung – Überblick

- [1] Inneneinheit
  - [2] Außeneinheit SAO ...-2 HT
  - [3] Bedieneinheit
  - [4] Werkseinstellung für Inneneinheit ACE 8:  
A = 0, P = 1  
Werkseinstellung für Inneneinheit ACE 14:  
A = 0, P = B
  - [5] Installationsmodul
  - [6] IP-modul
  - [7] Module, z. B. MMH oder MS 100
  - [8] Raumregler CR 10 oder CR 10 H ((Zubehör)
- Werkseitiger Anschluss  
 - - - - - Anschluss bei Installation/Zubehör

## 5.6.6 Inneneinheit für bivalenten Betrieb – Überblick CAN-BUS und EMS

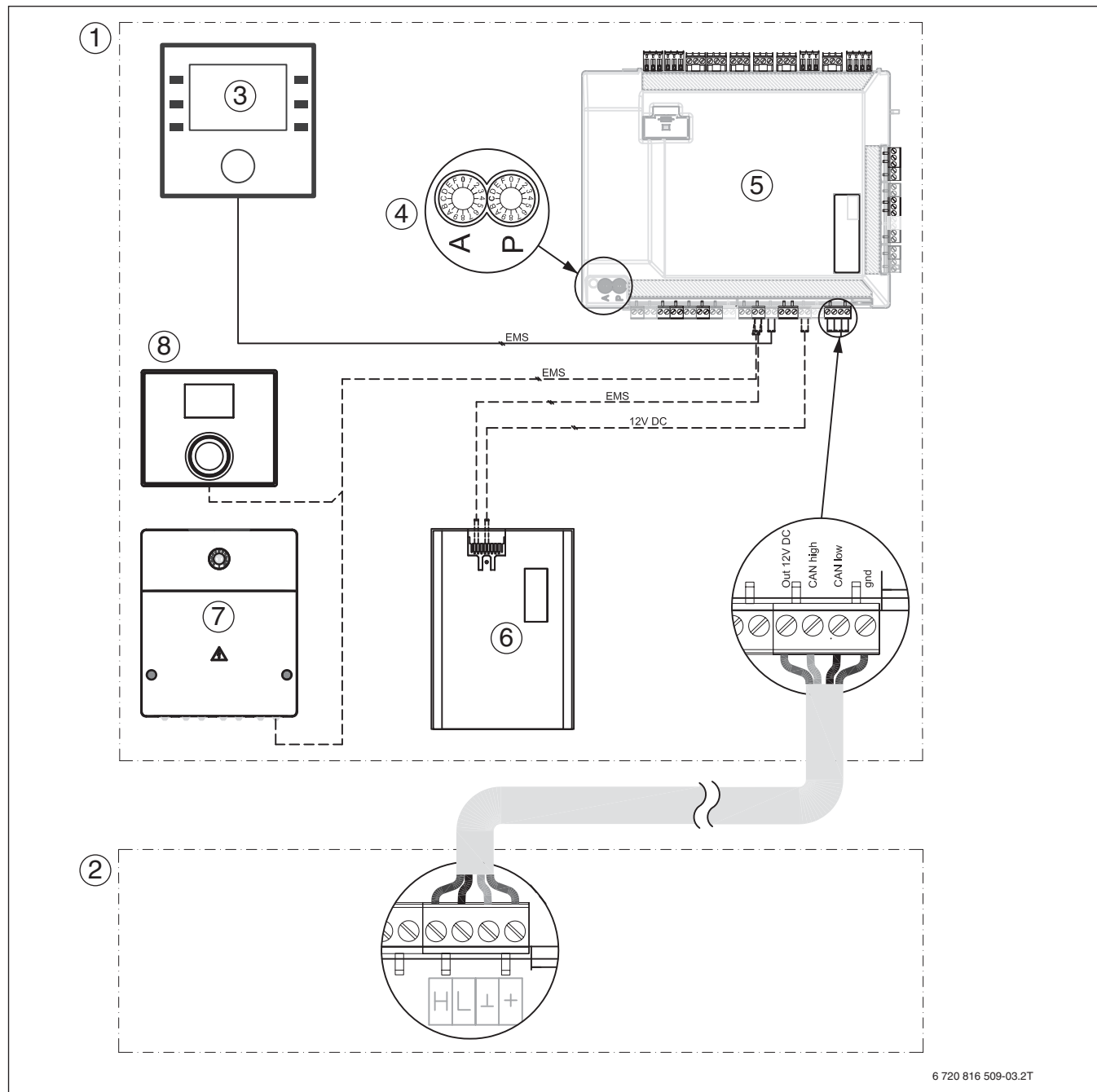


Bild 114 Inneneinheit für bivalenten Betrieb – Überblick CAN/EMS-BUS

- [1] Inneneinheit
  - [2] Außeneinheit SAO ...-2 HT
  - [3] Bedieneinheit
  - [4] Werkseinstellung für Inneneinheit ACB 8:  
A = 0, P = 3  
Werkseinstellung für Inneneinheit ACB 14:  
A = 0, P = C
  - [5] Installationsmodul
  - [6] IP-modul
  - [7] Module, z. B. MMH oder MS 100
  - [8] Raumregler CR 10 oder CR 10 H (Zubehör)
- — — — — Werkseitiger Anschluss  
- - - - - Anschluss bei Installation/Zubehör



### 5.6.7 Wärmepumpe und externer Zuheizer (Heizgerät)

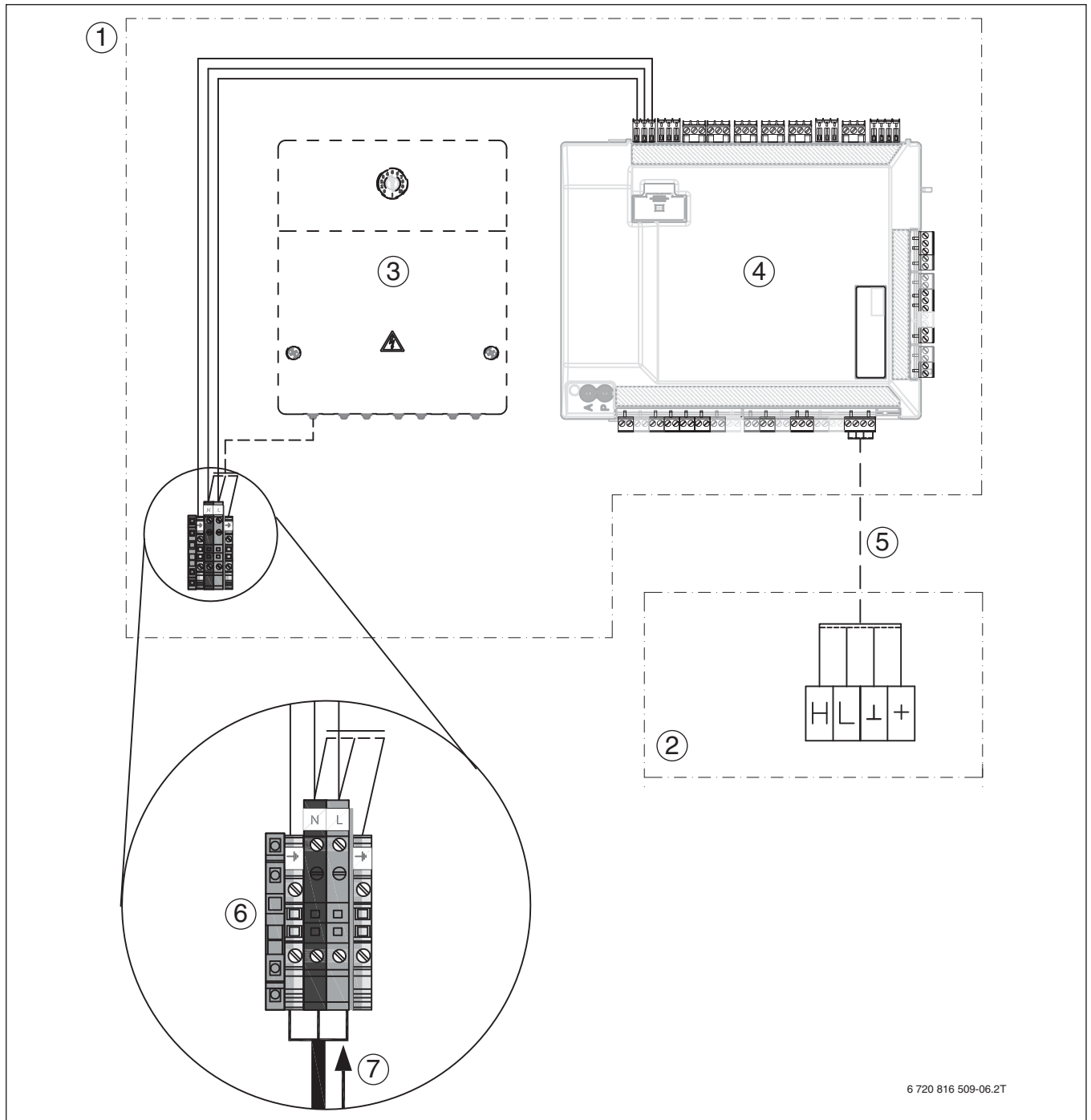
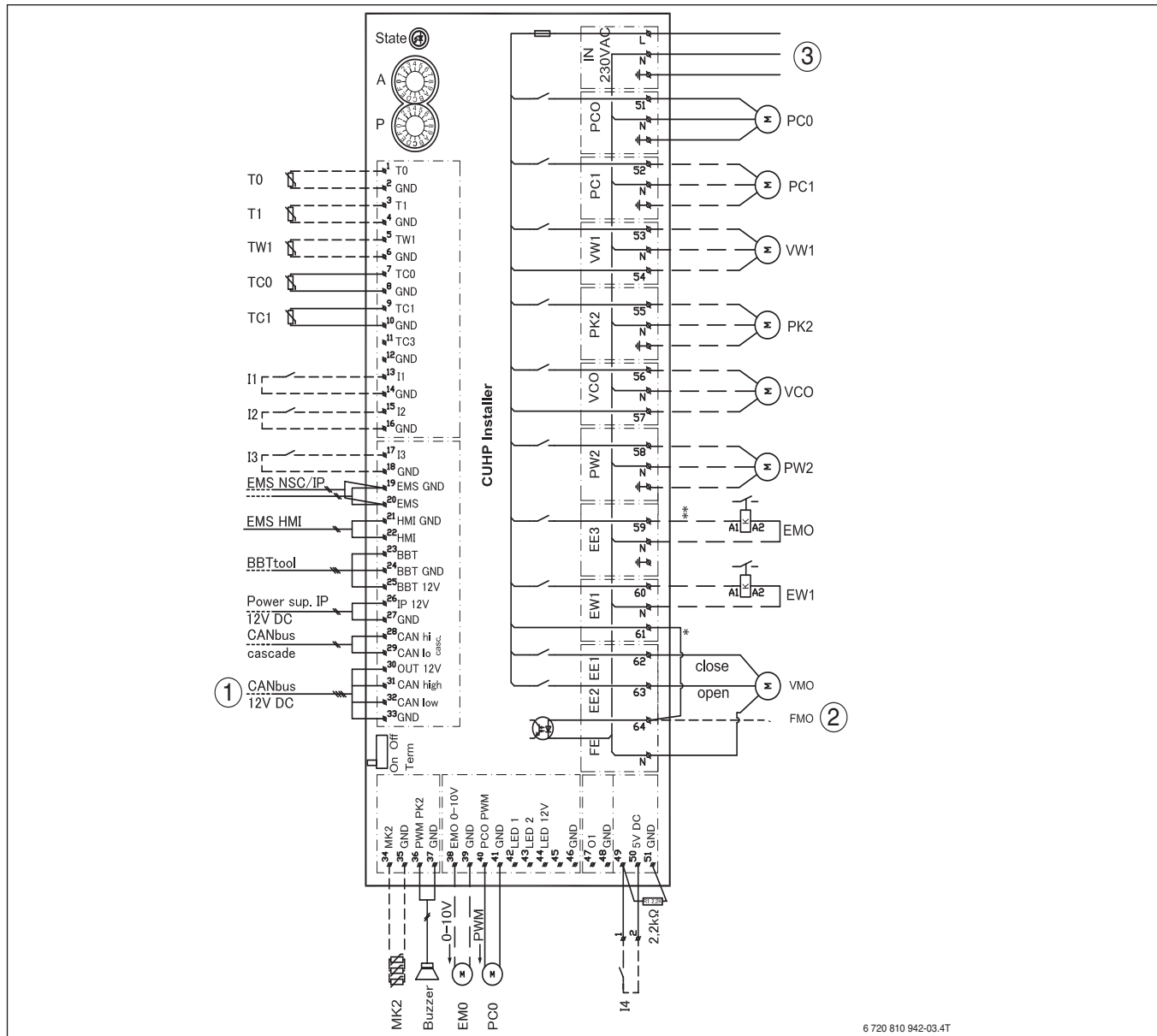


Bild 115 Inneneinheit mit externem Zuheizer – Überblick

- [1] Inneneinheit
- [2] Außeneinheit SAO ...-2 HT
- [3] Zubehörmodule
- [4] Installationsmodul
- [5] 12 V DC und CAN-BUS
- [6] Anschlussklemmen
- [7] Netzspannung 230 V ~ 1N

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

## 5.6.8 Schaltplan Installationsmodul für bivalente Inneneinheit



6 720 810 942-03.4T

Bild 116 Schaltplan Installationsmodul

- [1] CAN-BUS und 12 V DC zur Wärmepumpe (CUHP-I/O)
- [2] FMO, Alarm der externen Wärmequelle, 230-V-Eingang
- [3] Betriebsspannung, 230 V ~ 1N
- Buzzer Warn-Summer
- EM0 Externe Wärmequelle, Start/Stopp
- EM0 Externe Wärmequelle, 0...10-V-Ansteuerung
- EW1 Startsignal für elektrischen Zuheizer im Warmwasserspeicher (extern), 230-V-Ausgang
- I1 Externer Eingang 1
- I2 Externer Eingang 2
- I3 Externer Eingang 3
- I4 Externer Eingang 4 (Smart Grid)
- MK2 Taupunktsensor
- PC0 Wärmeträgerpumpe, PWM-Signal
- PC0 Wärmeträgerpumpe
- PC1 Pumpe der Heizungsanlage
- PK2 Relaisausgang Kühlbetrieb, 230 V/Kühlungsum-

- wälzpumpe
- PW2 Warmwasser-Zirkulationspumpe
- T0 Vorlauftemperaturfühler
- T1 Außentemperaturfühler
- TC0 Temperaturfühler für Wärmeträgerrücklauf
- TC1 Temperaturfühler für Wärmeträgervorlauf
- TW1 Warmwasser-Temperaturfühler
- VC0 3-Wege-Ventil Umwälzung 230-V-Ausgang
- VM0 Mischer der externen Wärmequelle (Öffnen/Schließen)
- VW1 3-Wege-Ventil Heizung/Warmwasser
- \* Siehe Abb. 117
- \*\* Siehe Abb. 118

— — — — — Werkseitiger Anschluss

- - - - - Anschluss bei Installation/Zubehör



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



## 5.6.10 Schaltplan für Inneneinheit, Alarm des Heizkessels

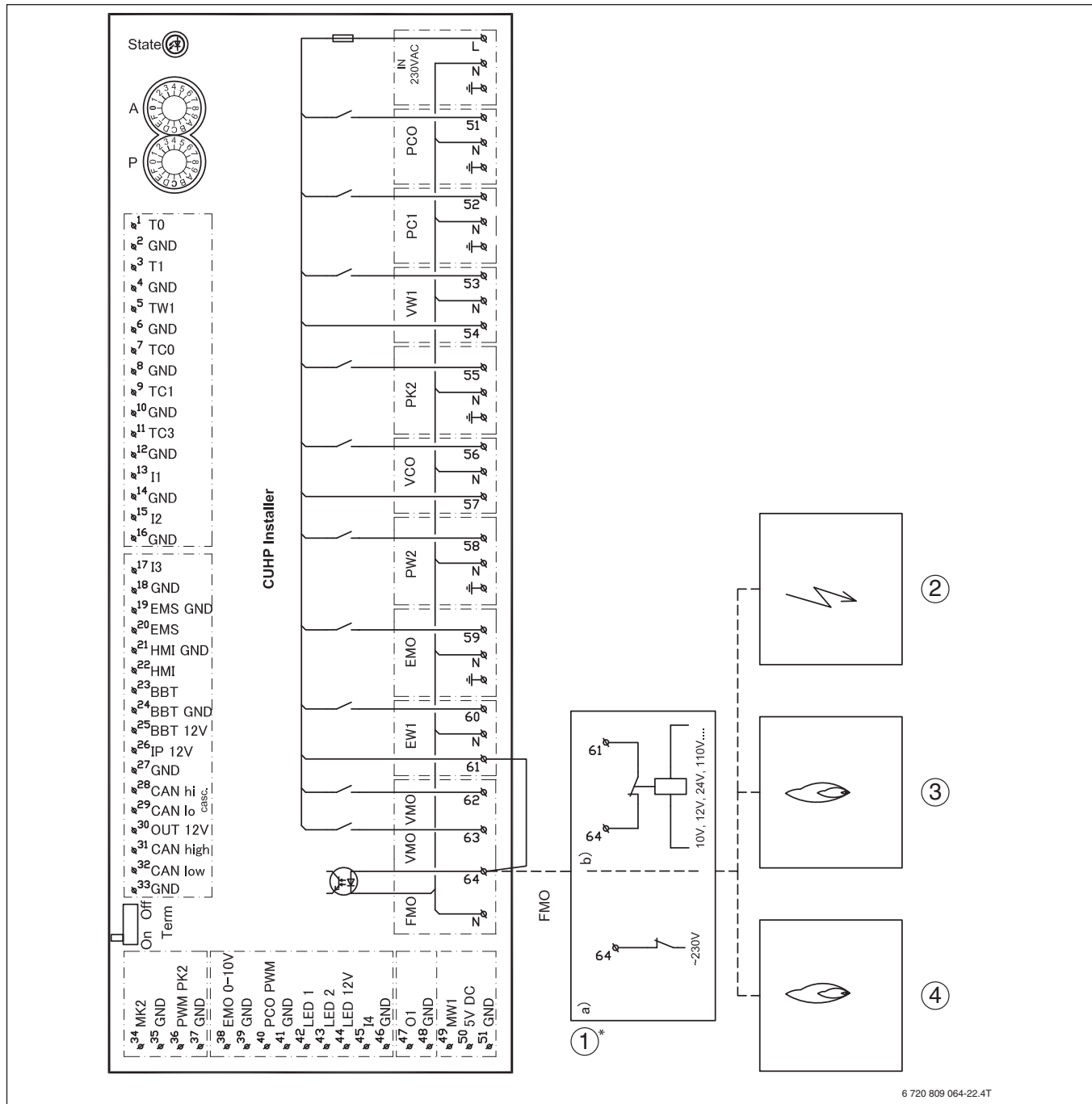


Bild 118 Schaltplan Installationsmodul, Alarm des Heizkessels

- [1a] 230-V-Eingang ~ 1N  
 [1b] Alternativer Anschluss  
 [2] Elektroheizstab  
 [3] Ölkessel  
 [4] Gas-Brennwertgerät



Wenn ein Alarmsignal mit einer Spannungsversorgung < 230V ~ 1N von der externen Wärmequelle anliegt:

- ▶ Alarmsignal von der externen Wärmequelle gemäß [1b] anschließen.

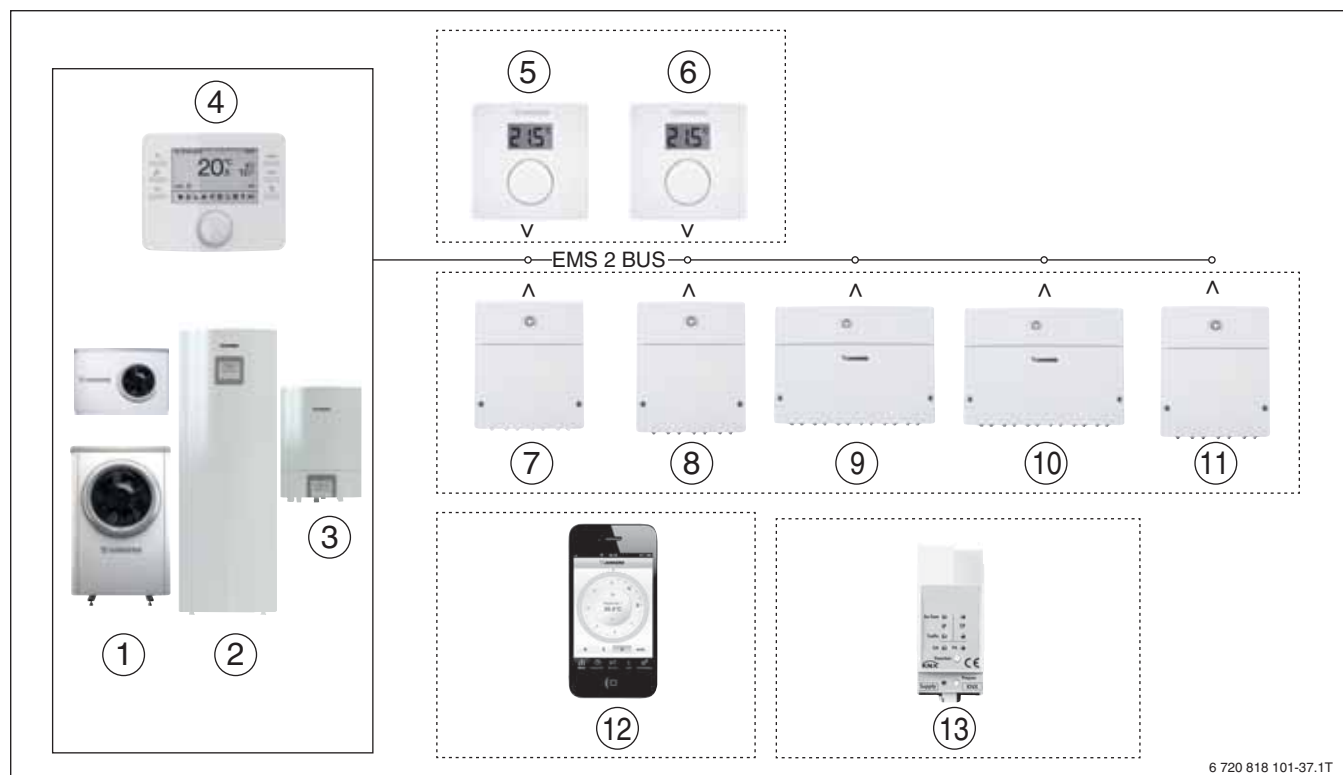


Wenn ein 230-V-Alarmsignal ~ 1N von der externen Wärmequelle anliegt:

- ▶ Kabel zwischen Klemme 61 und 64 entfernen. Brücke nicht entfernen wenn die Meldung eines Alarmsignals von der externen Wärmequelle nicht möglich ist.
- ▶ 230-V-Alarmsignal von der externen Wärmequelle gemäß [1a] an Klemme 64 anklemmen.

## 5.7 Wärmepumpenmanagement

### 5.7.1 Regelungssystem



6 720 818 101-37.1T

Bild 119 Regelsystem SupraEco A SAO-2/-2 HT

- [1] SupraEco A SAO...-2/ SAO...-2 HT
- [2] ACM/ACM-solar
- [3] ACB/ACE
- [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] MM100: Mischmodul
- [9] MS 100: Basis-Solarsystem
- [10] MS 200: Komplexe Solarsysteme
- [11] MB LAN 2: Internet-Schnittstelle (integriert in 2 und 3)
- [12] Apps: Steuerung der Heizung
- [13] Gateway KNX 10: Modul für Verbindung Junkers-Heizsystem mit KNX-Komfortsystem

### 5.7.2 HPC 400

#### HPC 400



#### Verwendung

Die Bedieneinheit HPC 400 ist in der Wärmepumpen-Kompakteinheit ACE/ACB/ACM/ACM-solar eingebaut und 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.

- **Außentemperaturgeführt:**

Die Regelung der Raumtemperatur erfolgt in Abhängigkeit von der Außentemperatur.

- **Außentemperaturgeführt 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 Heizkreismodul 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. 44

### 5.7.3 PV-Funktion

Die SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT AC ist für die Verknüpfung mit einer Photovoltaik-Anlage geeignet. Um die PV-Funktion nutzen zu können, muss vorab in der Bedieneinheit HPC 400 die PV-Funktion aktiviert und eine elektrische Verbindung zwischen dem Wechselrichter der PV-Anlage und der Wärmepumpe hergestellt werden.

Der Wechselrichter der PV-Anlage wird über einen potenzialfreien Schaltausgang mit dem Eingang I3 über die Anschlussklemmen 17 und 18 mit der Wärmepumpe verbunden. Sobald eine bestimmte elektrische Leistung der PV-Anlage vorliegt (anlagenspezifisch festzulegen), gibt der Wechselrichter die Startfreigabe für die Wärmepumpe.

Der für den Betrieb der Wärmepumpe notwendige PV-Leistungsertrag muss für eine festgelegte Dauer anstehen (z. B. 10 Minuten), 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, ist ein Heizsystem mit einem Pufferspeicher und gemischten Heizkreisen empfohlen.

PV-Strom kann bei aktiver PV-Funktion für Heizung und Warmwasser folgendermaßen genutzt werden:

- Für Heizung wird mittels eines Offsets (0 ... 5 K) die aktuelle Raumsolltemperatur erhöht.
- Für Warmwasser wird von der Betriebsart „Warmwasser reduziert“ auf „Warmwasser“ umgeschaltet. Damit gilt die höhere Solltemperatur, die in der Betriebsart „Warmwasser“ eingestellt ist.

Bei Aktivierung der PV-Funktion wird zuerst der Warmwasserspeicher auf die Solltemperatur der Betriebsart „Warmwasser“ aufgeheizt. Sobald diese erreicht ist, wird auf den Heizbetrieb mit der höheren Raumsolltemperatur umgeschaltet.

Wenn die höhere Raumsolltemperatur erreicht ist, schaltet die Wärmepumpe ab, auch wenn weiterhin eine Freigabe des Wechselrichters vorliegt.

Die Aktivierung des integrierten elektrischen Zuheizers erfolgt bei deaktiviertem PV-Modus, z. B. wenn bei sehr niedrigen Außentemperaturen nicht genügend Wärmepumpenleistung zur Verfügung steht.

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

### 5.7.4 Smart-Grid-Funktion

Die Smart-Grid-Funktion kann ähnlich der PV-Funktion genutzt werden. Im intelligenten Stromnetz (Smart Grid) ist es sinnvoll, wenn der Energieversorger elektrische Lasten ein- und ausschalten kann. Dadurch lassen sich Netzbelastungen und Netzschwankungen eingrenzen und Endkunden können von günstigeren Stromtarifen profitieren. So kann in den Spitzenlastzeiten (z. B. Mittagszeit) die Wärmepumpe ausgeschaltet und in den preisgünstigen Schwachlastzeiten (z. B. später Abend) eingeschaltet werden.

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

Die Smart-Grid-Funktion wird in der Bedieneinheit HPC 400 aktiviert, indem der Eingang I1 für die EVU-Ab-schaltung konfiguriert wird (EVU Sperrzeit 1/2/3). Der externe Eingang I4 wird dann automatisch für eine Nutzung der Smart-Grid-Funktion belegt.

Günstige Tarife können bei aktiver Smart-Grid-Funktion für Heizung und Warmwasser folgendermaßen genutzt werden:

- Für Heizung wird mittels eines Offsets (0 ... 5 K) die aktuelle Raumsolltemperatur erhöht.
- Für Warmwasser wird von der Betriebsart „Warmwasser reduziert“ auf „Warmwasser“ umgeschaltet. Damit gilt die höhere Solltemperatur, die in der Betriebsart „Warmwasser“ eingestellt ist.

Bei Aktivierung der Smart-Grid-Funktion wird zuerst der Warmwasserspeicher auf die Solltemperatur der Betriebsart „Warmwasser“ aufgeheizt. Sobald diese erreicht ist, wird auf den Heizbetrieb mit der höheren Raumsolltemperatur umgeschaltet.

Wenn die höhere Raumsolltemperatur erreicht ist, schaltet die Wärmepumpe ab, auch wenn weiterhin ein günstiger Tarif angeboten wird.

Das EVU-Sperrsignal hat höchste Priorität und stoppt den Kompressor oder/und den elektrischen Zuheizer unverzüglich, auch wenn ein günstiger Tarif angeboten wird.



### 5.7.5 App-Funktion

Die SAO ...-2/SAO ...-2 HT ist serienmäßig mit einer integrierten IP-Schnittstelle ausgestattet. Dies ermöglicht eine intuitive Bedienung der Heizungsanlage im lokalen WLAN-Netzwerk sowie über das Internet. Über mobile Endgeräte mit den Betriebssystemen Android & iOS) ist eine Bedienung und Fernüberwachung auch von unterwegs mittels der App JunkersHome für den Anlagenbetreiber und Junkers multiHome für den Heizungsfachbetrieb möglich.

Für den Anlagebetreiber stehen in der App JunkersHome folgende Funktionen zur Verfügung:

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

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



Bild 120 MB LAN 2 mit App JunkersHome

## 5.8 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): 24h-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. 45

#### Technische Daten

	Einheit	CR 10/CR 10 H
Abmessungen (B × H × T)	mm	80 × 80 × 23
Nennspannung	V DC	10...24
Nennstrom	mA	4/5...6
BUS-Schnittstelle	–	EMS 2
Regelbereich	°C	5...30
Schutzklasse	–	III
Schutzart	–	IP20

Tab. 46 Technische Daten Fernbedienung CR 10

#### Positionierung der Fernbedienung

Bei einer raumtemperaturgeführten Regelung werden die Heizungsanlage oder der Heizkreis in Abhängigkeit von der Temperatur eines Referenzraums geregelt.

- Fernbedienung deshalb für die raumtemperaturgeführte Regelung im Referenzraum installieren (→ Bild 121).

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.

#### 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

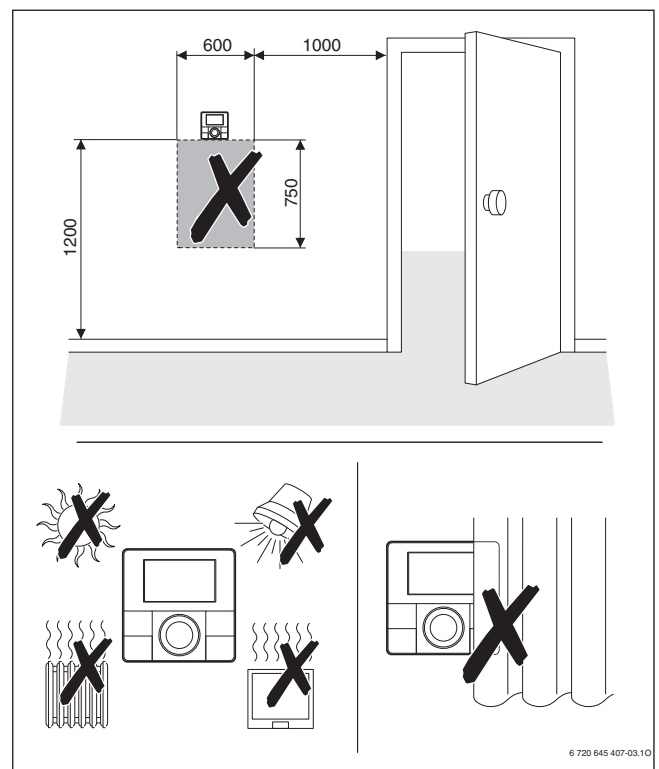


Bild 121 Position der Fernbedienung CR 10/CR 10 H im Referenzraum (Maße in mm)

## 6 Funktionsmodule für die Erweiterung des Regelsystems

### 6.1 Heizkreismodul MM100

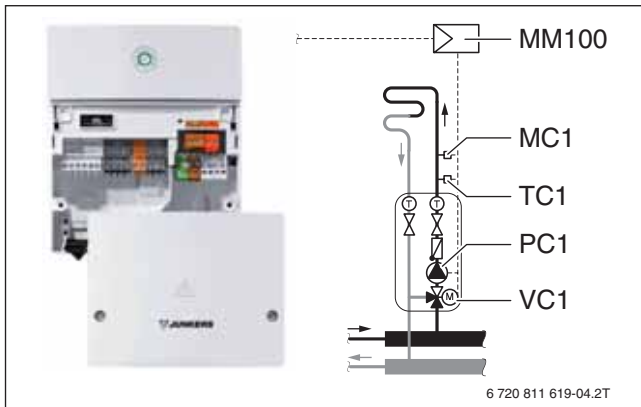


Bild 122 Heizkreismodul MM 100

MM100	Heizkreismodul
MC1	Temperaturwächter Fußbodenheizung
TC1	Vorlauftemperaturfühler
PC1	Heizkreispumpe
VC1	Mischer

#### Verwendung

Das Heizkreismodul MM 100 kann verwendet werden für einen gemischten Heizkreis **oder** einen gemischten Heiz-/Kühlkreis mit Pumpe PC1, Mischer VC1, Vorlauftemperaturfühler TC1 und Temperaturwächter für Fußbodenheizung MC1

Zur Taupunktüberwachung im Kühlkreis werden Taupunktsensoren MK2 auf der CU Leiterplatte angeschlossen.

#### Eigenschaften und Funktionen

- Einfache Heizkreiskodierung.
- Geeignet für Hocheffizienzpumpen.
- Inbetriebnahme und Bedienung über Bedieneinheit HPC 400.
- Kodierte und farblich gekennzeichnete Stecker.
- Geeignet für den Anschluss einer Hocheffizienzpumpe (z. B. als Heizkreis-Schnellmontageset HSM).
- Betriebs- und Störungsanzeige über LED.
- Anschluss und Überwachungsmöglichkeit eines Temperaturwächters für Fußboden-Heizkreis (Anlegethermostat, z. B. TB1).
- Anschluss eines Taupunktsensors (MD1) für den Kühlkreis.

#### Montage

- Wandinstallation, Hutschieneninstallation oder zum Einbau in der Wärmepumpen-Kompakteinheiten (ACE, ACB, ACM und ACM-solar)

#### Lieferumfang

- Modul MM 100
- ein Vorlauftemperaturfühler gemischter Heizkreis TC1
- Installationsmaterial
- Technische Dokumentation

## Anschlussplan

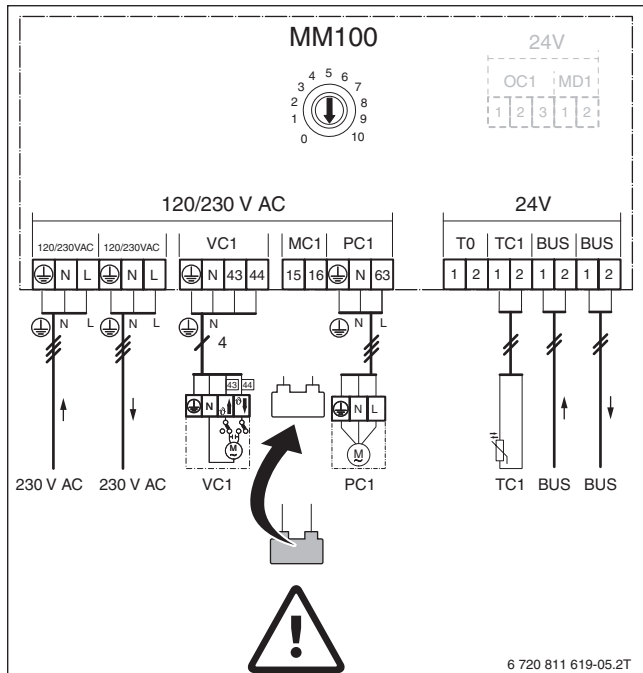


Bild 123 Anschlussplan des Heizkreismoduls MM 100

- 0...10 Adress-Codierschalter  
 Stellung **0** – Auslieferungszustand (keine Funktion)  
 Stellung **1...4** – Heizkreis 1...4  
 Stellung **5...10** – keine Funktion
- BUS BUS-System EMS 2
- MC1 Anschluss Temperaturwächter Fußboden-Heizkreis
- PC1 Anschluss Heizungspumpe (Hocheffizienzpumpe zulässig, maximale Stromspitze beachten)
- T0 Nicht belegt (wird an der Wärmepumpe angeschlossen)
- TC1 Anschluss Mischertemperaturfühler
- VC1 Anschluss Stellmotor 3-Wege-Mischer (Anschlussklemme 43: Mischer auf/mehr Wärmezufuhr zum Schwimmbad)  
 Anschlussklemme 44: Mischer zu/weniger Wärmezufuhr zum Schwimmbad)
- 230 V AC Netzspannung

## Technische Daten

	Einheit	MM 100
Abmessungen (B × H × T)	mm	151 × 184 × 61
Maximaler Leiterquerschnitt:		
– Anschlussklemme 230 V	mm <sup>2</sup>	2,5
– Anschlussklemme Kleinspannung	mm <sup>2</sup>	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
maximaler Stromspitze PC1	A/μs	40
Messbereich Temperaturfühler		
– Untere Fehlergrenze	°C	< -10
– Anzeigebereich	°C	0...100
– Obere Fehlergrenze	°C	> 125
Maximal zulässige Kabellänge für jeden Temperaturfühler	m	100
Zulässige Umgebungstemperatur		
– MM 100	°C	0...60
– Temperaturfühler	°C	5...95
Schutzart bei Wandinstallation	–	IP44
Schutzart bei Einbau in Wärmeerzeuger mit CR 10	–	Abhängig vom Wärmeerzeuger

Tab. 47 Technische Daten Heizkreismodul MM 100

## 6.2 Mischermodul MM200

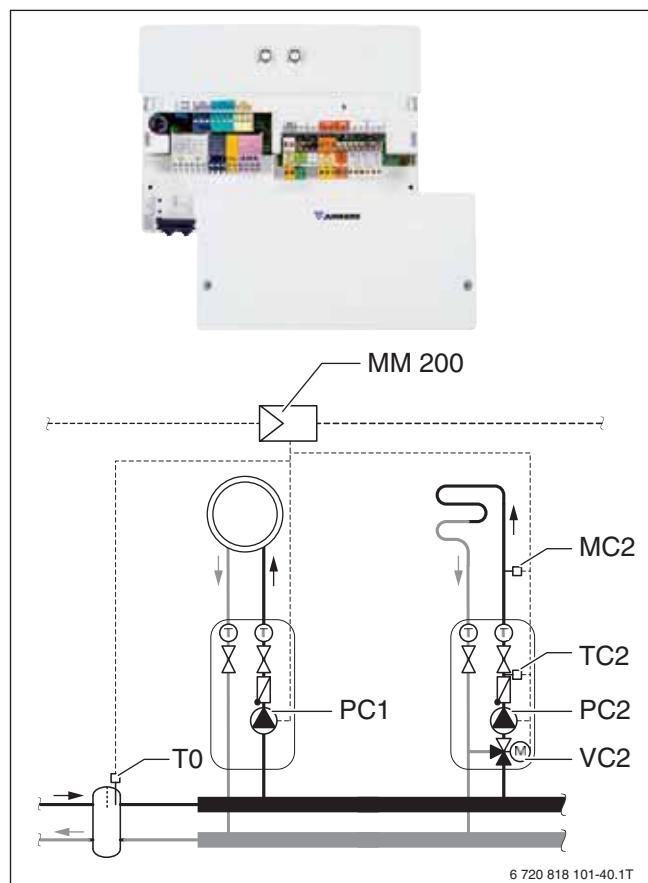


Bild 124 Heizkreismodul MM200

- MM200 Heizkreismodul  
 MC2 Temperaturwächter Fußbodenheizung  
 TC2 Vorlauftemperaturfühler  
 T0 Systemfühler  
 PC1 Heizkreispumpe  
 PC2 Heizkreispumpe  
 VC2 Mischer

### Verwendung

Das Heizkreismodul MM200 kann verwendet werden:

- Zur Ansteuerung von 2 der folgenden Kreise:
  - Heiz-/Kühlkreis mit Heizkreispumpe (mit/ohne Mischermotor)
  - Speicherladekreises mit getrennter Speicherladepumpe und (optionaler) Zirkulationspumpe
- Zur Erfassung folgender Signale:
  - Vorlauftemperatur im zugeordneten Heizkreis oder Temperatur des Warmwasserspeichers
  - Temperatur an einer hydraulischen Weiche (optional)
  - Steuersignals eines Temperaturwächters im zugeordneten Heizkreis (bei ungemischtem Heizkreis optional).
  - Steuersignals eines Taupunktwachters im zugeordneten Kühlkreis
- Als Blockierschutz:
  - Die angeschlossene Pumpe wird überwacht und nach 24 Stunden Stillstand automatisch für kurze Zeit in Betrieb genommen. Dadurch wird ein Festsitzen der Pumpe verhindert.

- Der angeschlossene Mischermotor wird überwacht und nach 24 Stunden Stillstand automatisch für kurze Zeit in Betrieb genommen. Dadurch wird ein Festsitzen des Mixers verhindert.

Wenn keine Heizkreismodule MM100 installiert sind, sind unabhängig von der Anzahl anderer BUS-Teilnehmer, je nach installierter Bedieneinheit maximal 3 oder 5 MM200 in einer Anlage erlaubt.



2 Heizkreismodule MM100 ersetzen ein Heizkreismodul MM200 in einer Anlage. So können z. B. in einer Anlage mit 4 Heizkreisen und einem Speicherladekreis (meist hinter der hydraulischen Weiche) 2 Heizkreismodule MM200 und ein Heizkreismodul MM100 installiert werden.



Im Auslieferungszustand sind die Kodierschalter auf Position **0**. Nur wenn der Kodierschalter auf einer gültigen Position für Heizkreis oder Speicherladekreis steht, ist das Modul in der Bedieneinheit angemeldet.

Das Modul kommuniziert über eine EMS2 Schnittstelle mit anderen EMS2 fähigen BUS-Teilnehmern.

- Das Modul darf ausschließlich an Bedieneinheiten mit einer BUS-Schnittstelle EMS2 angeschlossen werden.
- Der Funktionsumfang ist von der installierten Bedieneinheit abhängig. Genaue Angaben zu Bedieneinheiten entnehmen Sie bitte dem Katalog, den Planungsunterlagen und der Webseite des Herstellers.

### Funktionen in Kombination mit einer Wärmepumpe oder einem anderen Wärmeerzeuger

Funktion			
≤ 4 gemischte Heizkreise oder ≤ 8 ungemischte Heizkreise <sup>1)</sup>	gemischt	●	●
	ungemischt <sup>2)</sup>	●	●
Hydraulische Anbindung mehrerer Heizkreise durch	hydraulische Weiche	–	●
	Pufferspeicher	●	●
Vorlauftemperaturfühler – System (an T0) (z. B. an einer hydraulischen Weiche)		●	●
Heizkreisfunktionen	Heizen	●	●
	Konstantheizkreis <sup>3)</sup>	–	●
	Kühlen	●	–
Taupunktwachter für Heizkreisfunktion Kühlen		●	–
Externes Signal für Wärmeanforderung, Heizungspumpe ein/aus für Konstantheizkreis		–	●
Speicherladekreis 1 oder 2 <sup>4)</sup>		–	●
Zirkulationspumpe		–	●

Tab. 48 Funktionen des Moduls in Kombination mit einer Wärmepumpe () oder anderem Wärmeerzeuger ()

- 1) Nicht mit allen Bedieneinheiten möglich.
- 2) Maximal ein ungemischter Heizkreis empfohlen
- 3) Für konstante Vorlauftemperatur z. B. Pool- oder Warmluftheizung.
- 4) Warmwasserspeicher nach hydraulischer Weiche.

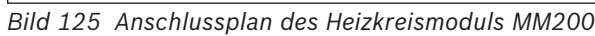
### Montage

- Wandinstallation oder Hutschieneninstallation

- Modul MM200
- Brücke zum Anschluss an MC1/MC2, wenn kein Temperaturwächter im zugeordneten ungemischten Heizkreis installiert ist
- Installations-Set Vorlauftemperaturfühler

- ## Anschlussplan


Dieser Überblick zeigt, welche Anlagenteile angeschlossen werden können. Die mit \* gekennzeichneten Bauteile der Anlage sind alternativ möglich.



230 V AC	Anschluss Netzspannung
BUS	Anschluss BUS-System EMS 2
MC1/MC2	Temperaturwächter
MD1/MD2	Potentialfreier Kontakt
OC1/OC2	Ohne Funktion
PC1/PC2	Anschluss Pumpe

T0	Anschluss Temperaturfühler an der hydraulischen Weiche oder Pufferspeicher
TC1/TC2	Anschluss Temperaturfühler Heizkreis oder Speichertemperaturfühler
VC1/VC2	Anschluss Mischermotor oder Zirkulationspumpe

230 V AC	Netzspannung
BT	Pufferspeicher
BUS	BUS-System EMS 2
CON	Bedieneinheit EMS 2
HS...	Wärmeerzeuger (z. B. Brennwertgerät, Heizkessel, Wärmepumpe)
MC1/MC2	Temperaturwächter oder Brücke
IC1/IC2	Schaltkontakt für externe Wärmeanforderung
MD1/MD2	Taupunkt看ter
MM 100	Heizkreismodul MM 100
MM 200	Heizkreismodul MM 200
PC1/PC2	Heizungspumpe im zugeordneten Heizkreis
PW1/PW3	Speicherladepumpe im zugeordneten Speicherladekreis
PW2/PW4	Zirkulationspumpe im zugeordneten Warmwassersystem
T0	Vorlauftemperaturfühler an der hydraulischen Weiche (optional)
T1	Temperaturfühler am Pufferspeicher (Anschluss an der Wärmepumpe)
TC1/TC2	Vorlauftemperaturfühler im zugeordneten

<p>TW1/TW2</p> <p>VC1/VC2</p>	<p>ten Heizkreis</p> <p>Speichertemperaturfühler im zugeordneten Warmwassersystem</p> <p>Mischermotor im zugeordneten gemischten Heizkreis</p>
<p>1)</p> <p>2)</p>	<p>Je nach installierter Bedieneinheit maximal 4 oder 8. Alle Kodierschalter müssen verschieden eingestellt sein.</p> <p>Schutzleiter an entsprechenden Klemmen () anschließen.</p>

**Technische Daten**

	Einheit	MM 200
Abmessungen (B × H × T)	mm	246 × 184 × 61
Maximaler Leiterquerschnitt:		
– Anschlussklemme 230 V	mm <sup>2</sup>	2,5
– Anschlussklemme Kleinspannung	mm <sup>2</sup>	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 AT
BUS-Schnittstelle	–	EMS 2
Maximal zulässige gesamte Buslänge	m	300
Leistungsaufnahme Standby	W	< 1
Maximale Leistungsabgabe (pro Anschluss):		
– PC1/PC2	W	400
– VC1/VC2	W	100
maximaler Stromspitze PC1	A/μs	40
Messbereich Temperaturfühler		
– Untere Fehlergrenze	°C	< –10
– Anzeigebereich	°C	0...100
– Obere Fehlergrenze	°C	> 125
Maximal zulässige Kabellänge für jeden Temperaturfühler	m	100
Zulässige Umgebungstemperatur	°C	0...60
Schutzart bei Wandinstallation	–	IP44
Schutzart bei Einbau in den Wärmeerzeuger	–	Abhängig vom Wärmeerzeuger

Tab. 49 Technische Daten Heizkreismodul MM 200



## 6.3 Solarmodul

### 6.3.1 Solarmodul MS 100



6 720 811 619-06.10

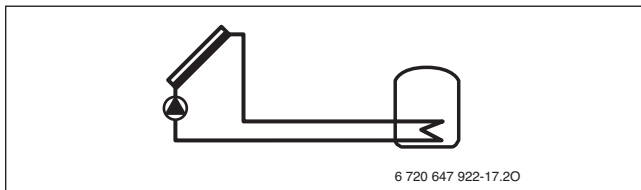
Bild 126 Solarmodul MS 100



Hinweise zum elektrischen Anschluss finden Sie in der Installationseinleitung.

#### Verwendung

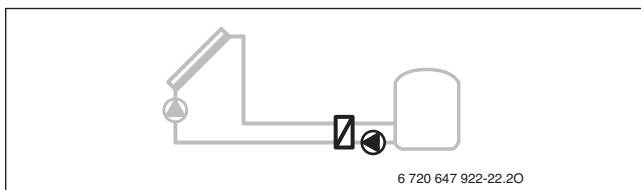
- Das Solarmodul MS 100 ist ein Reglermodul für ein Basis-Solarsystem.



6 720 647 922-17.20

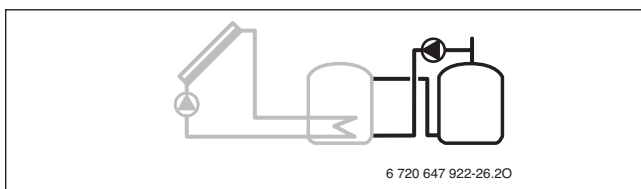
Bild 127 **Solarsystem(1)**  
Basis Solarsystem

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



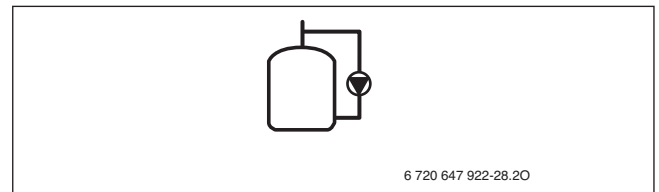
6 720 647 922-22.20

Bild 128 **Ext. Wärmetauscher Sp. 1(E)**  
Solarseitig externer Wärmetauscher  
an Speicher 1



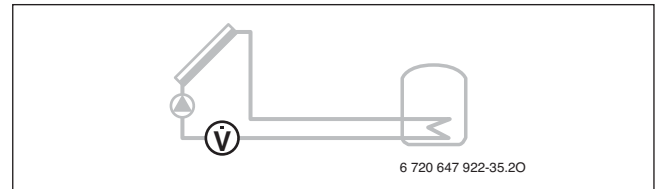
6 720 647 922-26.20

Bild 129 **Umladesystem(I)**  
Umladesystem mit solar beheiztem  
Vorwärmespeicher zur Warmwasserbereitung



6 720 647 922-28.20

Bild 130 **Therm.Des./Tägl.Aufheiz.(K)**  
Thermische Desinfektion zur Vermeidung von Legionellen



6 720 647 922-35.20

Bild 131 **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.
- 1 Ausgang PWM/0...10 V.
- 2 Pumpenausgänge 230 V.
- 1 Anschluss BUS-System EMS 2.
- 1 Eingang Volumenstrom (WMZ-Set).

#### Montage

- Wandinstallation, Hutschieneninstallation möglich.

#### Lieferumfang

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



**Technische Daten**

	Einheit	MS 100
Abmessungen (B × H × T)	mm	151 × 184 × 61
Maximaler Leiterquerschnitt		
- Anschlussklemme 230 V	mm <sup>2</sup>	2,5
- Anschlussklemme Kleinspannung	mm <sup>2</sup>	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 (T)	V/A	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 <sup>1)</sup>
Maximaler Stromspitze (PS1; VS1/PS2/PS3)	A/μs	40
Messbereich Speichertemperaturfühler		
- Untere Fehlergrenze	°C	< –10
- Anzeigebereich	°C	0...100
- Obere Fehlergrenze	°C	> 125
Messbereich Kollektortemperaturfühler		
- Untere Fehlergrenze	°C	< –35
- Anzeigebereich	°C	–30...200
- Obere Fehlergrenze	°C	> 230
Maximal zulässige Kabellänge für jeden Temperaturfühler	m	100
Zulässige Umgebungstemperatur	°C	0...60
Schutzart	–	IP44

Tab. 50 Technische Daten Solarmodul MS 100

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

### 6.3.2 Solarmodul MS 200



Bild 133 Solarmodul MS 200, Bedienung über System-Bedieneinheit HPC 400



Hinweise zum elektrischen Anschluss finden Sie in der Installationseinleitung.

#### Verwendung

- Reglermodul für komplexere Solarsysteme zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung.

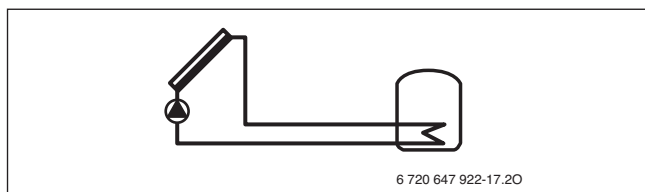


Bild 134 **Solarsystem(1)**  
Basis Solarsystem

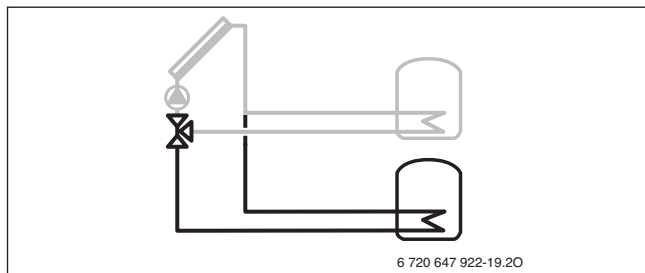


Bild 135 **2. Speicher mit Ventil(B)**  
2. Speicher mit Vorrang-/ Nachrangregelung über 3-Wege-Ventil

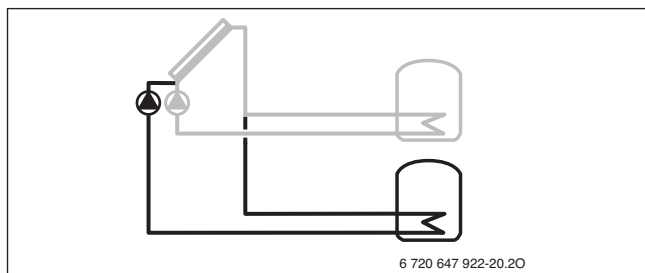


Bild 136 **2. Speicher mit Pumpe(C)**  
2. Speicher mit Vorrang-/ Nachrangregelung über 2. Pumpe

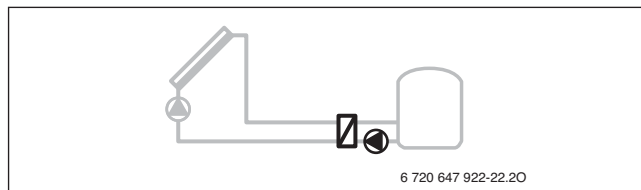


Bild 137 **Ext. Wärmetauscher Sp. 1(E)**  
Solarseitig externer Wärmetauscher an Speicher 1

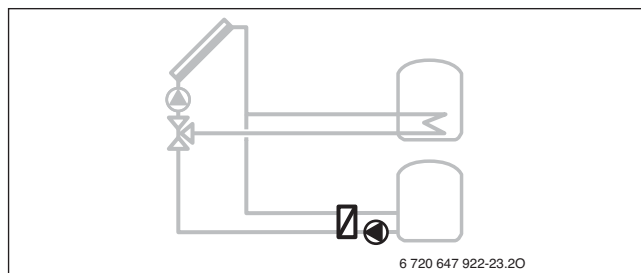


Bild 138 **Ext. Wärmetauscher Sp.2(F)**  
Solarseitig externer Wärmetauscher an Speicher 2

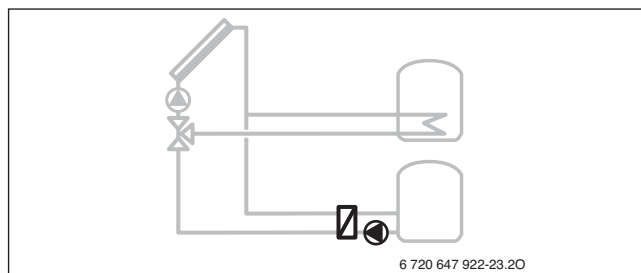


Bild 139 **2. Kollektorfeld(G)**  
2. Kollektorfeld (z. B. Ost/West-Ausrichtung)

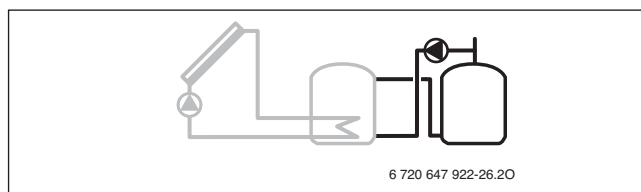


Bild 140 **Umladesystem(I)**  
Umladesystem mit solar beheiztem Vorwärmespeicher zur Warmwasserbereitung

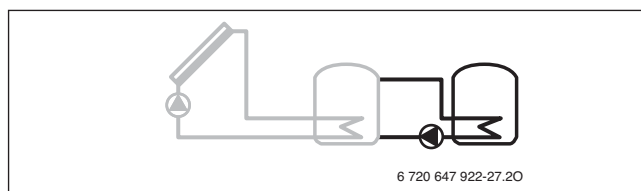


Bild 141 **Umladesystem mit Wärmet.(J)**  
Umladesystem mit Pufferspeicher

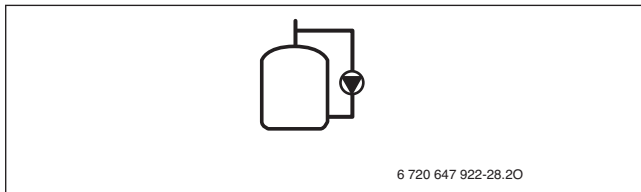


Bild 142 **Therm.Des./Tägl.Aufheiz.(K)**  
Thermische Desinfektion zur Vermeidung von Legionellen

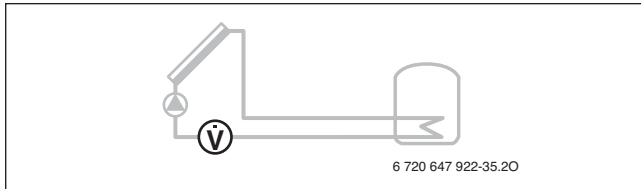


Bild 143 **Wärmemengenzählung(L)**  
Durch Auswahl des Wärmemengenzählers kann die Ertragsermittlung eingeschaltet werden.

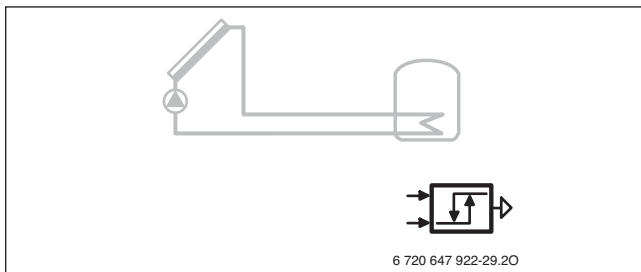


Bild 144 **Temperaturdifferenz Regler(M)**  
Frei konfigurierbarer Temperaturdifferenzregler (nur verfügbar bei Kombination des MS 200 mit MS 100)

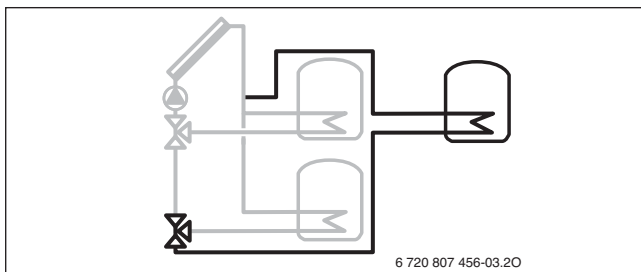


Bild 145 **3. Speicher mit Ventil (N)**  
3 Speicher mit Vorrang-/ Nachrangregelung über 3-Wege-Ventile

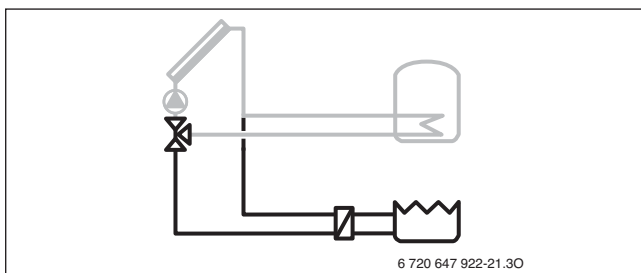


Bild 146 **Pool(P)**  
Schwimmbadfunktion

Bild 147 **Ext. Wärmetauscher Sp.3 (Q)**  
Solarseitig externer Wärmetauscher an Speicher 3

- Es ist maximal ein Modul MS 200 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 WMZSet (Volumenstrommessung und Erfassung von Vor- und Rücklauftemperatur).
- Integrierte SolarInside-ControlUnit. Solaroptimierung für Warmwasserbereitung und Heizbetrieb.
- Vakuumröhren-Funktion („Pumpenkick“).

#### Schnittstellen

- 8 Temperaturfühlereingänge.
- 2 Ausgänge PWM/0...10 V.
- 3 Pumpenausgänge 230 V.
- 2 Ausgänge Umschalt- oder 3-Wege-Ventil.
- 2 Anschlüsse Bussystem EMS 2.
- 2 Eingänge Volumenstromerfassung (WMZ-Set).

#### Montage

- Wandinstallation.
- Hutschieneninstallation möglich.

#### Lieferumfang

- Solarmodul MS 200.
- ein Kollektortemperaturfühler TS1 (NTC 20 K, Ø 6 mm).
- ein Speichertemperaturfühler TS2 (NTC 12 K, Ø 6 mm).
- Installationsmaterial.
- Technische Dokumentation.

## Anschlussplan

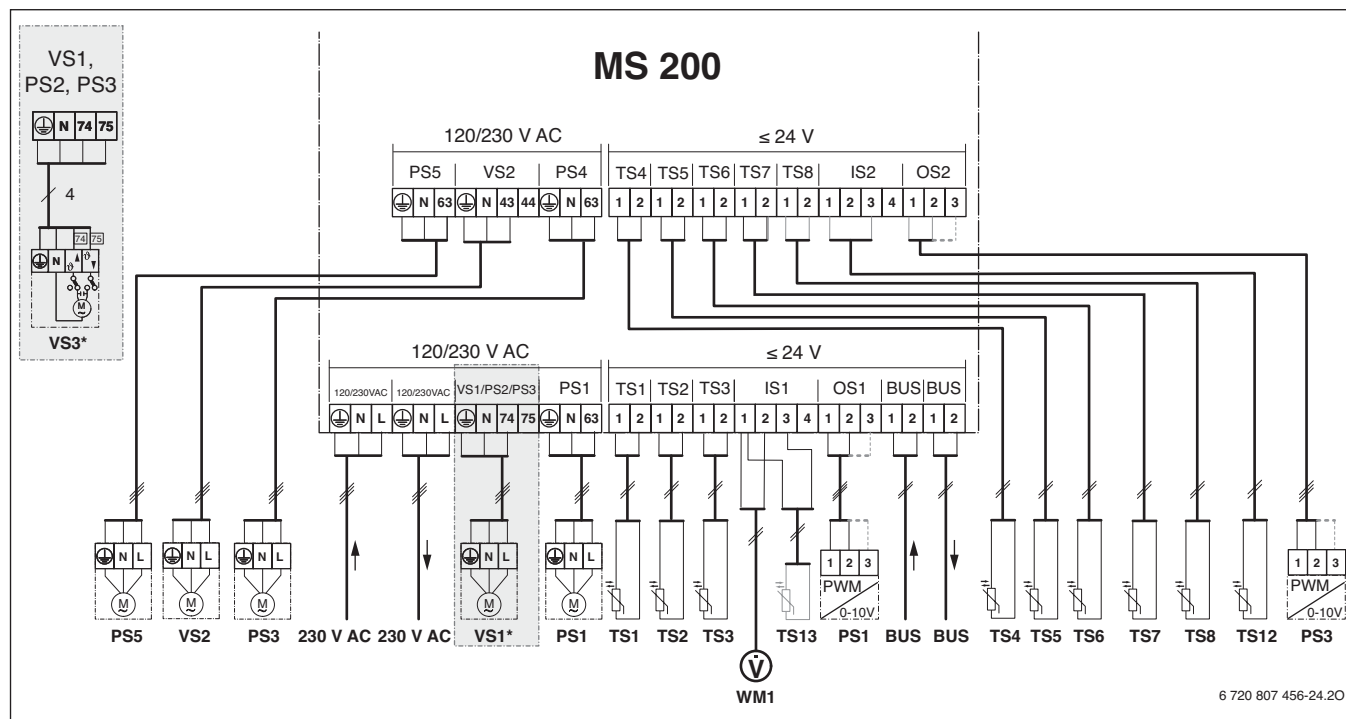


Bild 148 Anschlussklemmen des Solarmoduls MS 200

230 V~	Anschluss Netzspannung	TS15	Temperaturfühler Wärmesenke (Temperaturdifferenz Regler)
BUS	BUS-System EMS 2	TS16	Temperaturfühler Speicher 3 unten und Pool
PS1	Solarpumpe Kollektorfeld 1	VS1	3-Wege-Ventil für Heizungsunterstützung (☼)
PS3	Speicherladepumpe für 2. Speicher mit Pumpe	VS2	3-Wege-Ventil für 2. Speicher mit Ventil
PS4	Solarpumpe Kollektorfeld 2	VS3	3-Wege-Mischer für Rücklauftemperatur Regelung (☼)
PS5	Speicherladepumpe bei Verwendung eines externen Wärmetauschers	VS4	3-Wege-Ventil für 3. Speicher mit Ventil
PS6	Speicherumladepumpe für Umladesystem ohne Wärmetauscher (und thermische Desinfektion)	WM1	Wasserzähler (Water Meter)
PS7	Speicherumladepumpe für Umladesystem mit Wärmetauscher		
PS9	Pumpe thermische Desinfektion		
PS10	Pumpe aktive Kollektorkühlung		
MS100	Modul für Standardsolaranlagen		
MS200	Modul für erweiterte Solaranlagen		
TS1	Temperaturfühler Kollektorfeld 1		
TS2	Temperaturfühler Speicher 1 unten		
TS3	Temperaturfühler Speicher 1 Mitte		
TS4	Temperaturfühler Heizungsrücklauf in den Speicher		
TS5	Temperaturfühler Speicher 2 unten oder Pool		
TS6	Temperaturfühler Wärmetauscher		
TS7	Temperaturfühler Kollektorfeld 2		
TS8	Temperaturfühler Heizungsrücklauf aus dem Speicher		
TS9	Temperaturfühler Speicher 3 oben; nur am MS200 anschließen, wenn das Modul in einem BUS-System ohne Wärmeerzeuger installiert ist		
TS10	Temperaturfühler Speicher 1 oben		
TS11	Temperaturfühler Speicher 3 unten		
TS12	Temperaturfühler im Vorlauf Solarkollektor (Wärmemengenzähler)		
TS13	Temperaturfühler im Rücklauf Solarkollektor (Wärmemengenzähler)		
TS14	Temperaturfühler Wärmequelle (Temperaturdifferenz Regler)		

**Technische Daten**

Technische Daten	Einheit	MS 200
Abmessungen (B × H × T)	mm	246 × 184 × 61
Maximaler Leiterquerschnitt	mm <sup>2</sup>	2,5
– Anschlussklemme 230 V	mm <sup>2</sup>	1,5
– Anschlussklemme Kleinspannung		
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 (T)	V/A	230/5
BUS-Schnittstelle	–	EMS 2
Maximal zulässige gesamte Buslänge	m	300
Leistungsaufnahme Standby	W	< 1
Maximale Leistungsabgabe pro Anschluss (PS1; PS4; PS5; VS1/PS2/PS3; VS2)	W	250 <sup>1)</sup>
Maximaler Stromspitze (PS1; PS4; PS5; VS1/PS2/PS3; VS2)	A/μs	40
Messbereich Speichertemperaturfühler:		
– Untere Fehlergrenze	°C	< –10
– Anzeigebereich	°C	0...100
– Obere Fehlergrenze	°C	> 125
Messbereich Kollektortemperaturfühler:		
– Untere Fehlergrenze	°C	< –35
– Anzeigebereich	°C	– 30...200
– Obere Fehlergrenze	°C	> 230
Maximal zulässige Kabellänge für jeden Temperaturfühler	m	100
Zulässige Umgebungstemperatur	°C	0...60
Schutzart	–	IP44

Tab. 51 Technische Daten Solarmodul MS 200

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

## 6.4 Schwimmbadmodul MP 100

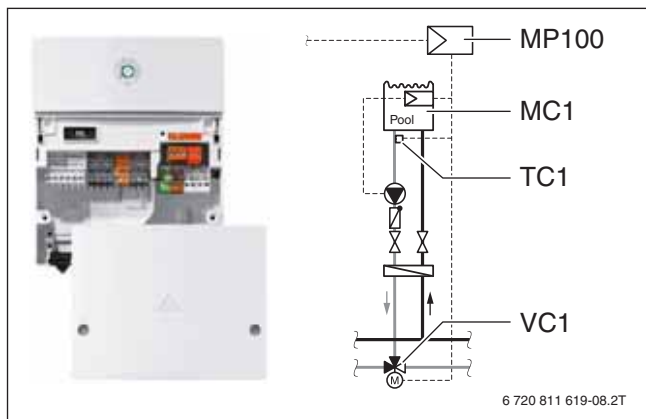


Bild 149 Schwimmbadmodul MP 100

- MC1 Externes Reinigungssystem der Schwimmbadsteuerung  
 TC1 Schwimmbad-Temperaturfühler  
 VC1 Mischer

### Verwendung

Das MP 100 ist ein Reglermodul für einen Schwimmbad-Heizkreis.

- Einbindung nach dem Umschaltventil für Warmwasser VW1 sowie dem Bypassventil VC0.
- Maximal ein Modul MP 100 pro Anlage möglich.

### Anschlussplan

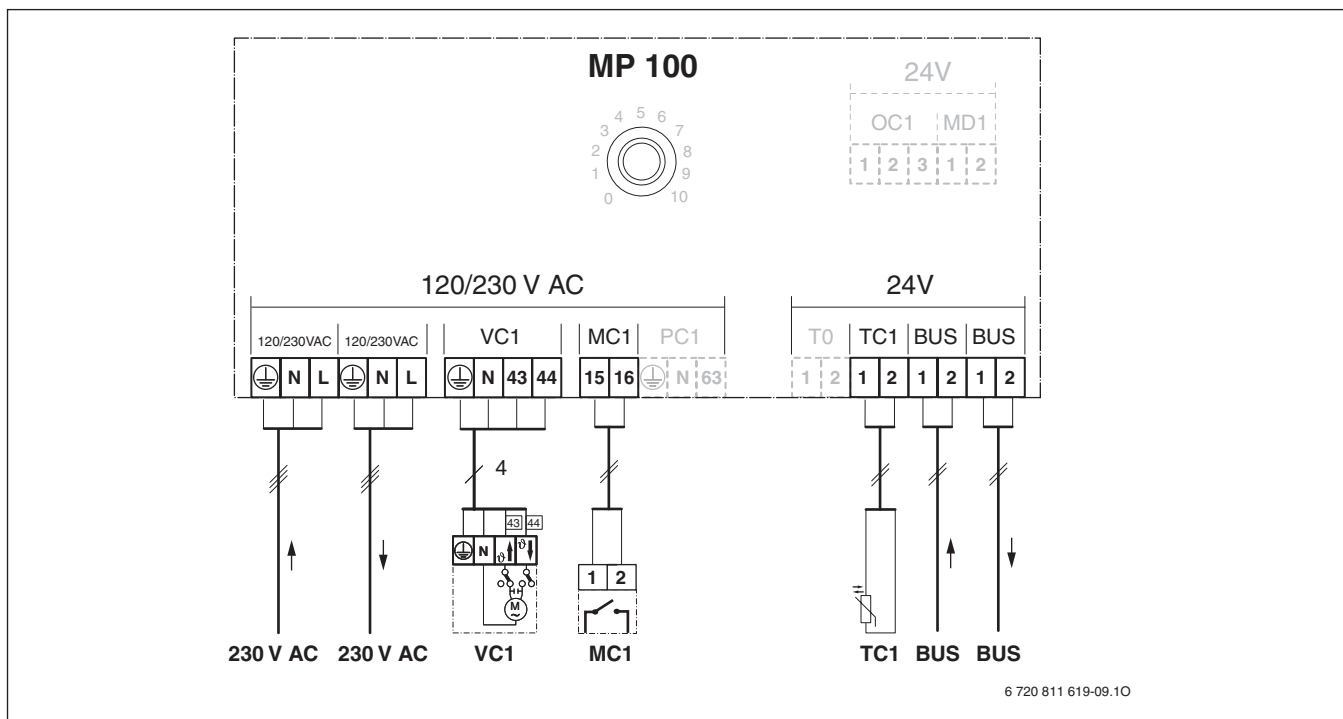


Bild 150 Anschlussklemmen des Schwimmbad-Moduls MP 100

### Anschlussklemmenbezeichnungen:

- 230 V~ Anschluss Netzspannung  
 BUS Anschluss BUS-System EMS 2/EMS plus  
 MC1 Externes Reinigungssystem der Schwimmbadsteuerung  
 TC1 Anschluss Schwimmbad-Temperaturfühler

- Die interne Kommunikation mit dem Installationsmodul SEC 20 erfolgt über Daten-BUS EMS 2.

### Funktionen und Eigenschaften

Das Schwimmbad wird bei Wärmeanforderung so erwärmt, dass die Temperatur für die Heizung am Fühler T0 (im Puffer oder am Bypass) trotzdem stets erreicht wird. (Überkapazität an Leistung in SWB).

Weitere Funktionen und Eigenschaften:

- Geeignet für Hocheffizienzpumpen.
- Inbetriebnahme und Bedienung über Bedieneinheit HPC 400.
- Codierte und farblich gekennzeichnete Stecker.
- Betriebs- und Störungsanzeige über LED.
- Ein Parallelbetrieb von Schwimmbadheizung und Kühlbetrieb ist nicht möglich. Die Schwimmbadaufheizung kann erst wieder stattfinden sobald der Kühlbedarf beendet wurde.

### Montage

- Wandinstallation.
- Hutschieneninstallation möglich.

### Lieferumfang

- Schwimmbadmodul MP 100.
- Installationsmaterial.
- Technische Dokumentation.

### Benötigtes Zubehör

- Schwimmbad-Temperaturfühler TC1.



Technische Daten	Einheit	MP 100
Abmessungen (B × H × T)	mm	151 × 184 × 61
Maximaler Leiterquerschnitt:		
– Anschlussklemme 230 V	mm <sup>2</sup>	2,5
– Anschlussklemme Kleinspannung	mm <sup>2</sup>	1,5
Nennspannungen:		
– BUS (verpolungssicher)	V DC	15
– Spannungsversorgung des Moduls	V AC/Hz	230/50
– Bedieneinheit (verpolungssicher)	DC	15
– Mischer	V AC/Hz	230/50
Sicherung (T)	V/A	230/5
BUS-Schnittstelle	–	EMS 2/EMS plus
Leistungsaufnahme im Standby	W	< 1
maximale Leistungsabgabe pro Anschluss (VC1)	W	100
Messbereich Temperaturfühler:		
– untere Fehlergrenze	°C	< -10
– Anzeigebereich	°C	0 ... 100
– obere Fehlergrenze	°C	> 125
zulässige Umgebungstemperatur	°C	0 ... 60
Schutzart:		
– bei Wandinstallation	–	IP 44
– bei Einbau in Wärmeerzeuger	–	wird von der Schutzart des Wärmeerzeugers bestimmt
Schutzklasse	–	I

Tab. 52

## 7 Warmwasserbereitung

### 7.1 Hinweise zu Speichern für Wärmepumpen

#### 7.1.1 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  $> 3 \text{ °dH}$  ist aufgrund der Bildung einer Kalkschicht auf den Wärmetauscherflächen im Laufe der Zeit mit einer Leistungseinbuße zu rechnen.

- Wartungen entsprechend der Installationseinleitung regelmäßig durchführen.

#### 7.1.2 Durchflussbegrenzung

Zur bestmöglichen Nutzung der Speicherkapazität und zur Verhinderung einer frühzeitigen Durchmischung empfehlen wir, den Kaltwassereintritt zum Speicher bauseits auf den nachstehenden Volumenstrom vorzudrosseln:

Speicher	Volumenstrom [l/min]
SW 290-1	15
SW 370-1	18
SW 400-1, SW 450-1	20

Tab. 53

Zusätzlich empfehlen wir, den Querschnitt des Kaltwasseranschlusses ca. 0,5...0,7 Meter vor dem Speicher auf die Nennweite des Anschlussstutzens aufzuweiten.

#### 7.1.3 Legionellschaltung (Thermische Desinfektion)

Nach DVGW-Arbeitsblatt W 551 ist eine thermische Desinfektion für private Ein- und Zweifamilienhäuser nicht erforderlich, solange diese nicht vermieten werden.

Trotzdem kann mit der Regelungssoftware eine regelmäßige thermische Desinfektion programmiert werden (z. B. alle 7 Tage).

#### 7.1.4 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 ungenutzt ab.

- Bei Anschluss einer Zirkulationsleitung:  
Eine für Trinkwasser zugelassene Zirkulationspumpe und ein geeignetes Rückschlagventil einbauen.
- Wenn keine Zirkulationsleitung angeschlossen wird:  
Anschluss verschließen und isolieren.



Wichtiger Hinweis (DIN 1988):

- Fließgeschwindigkeit von 0,5 m/s in der Zirkulationsleitung nicht überschreiten.

#### 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 151). Die Leitungen sind nach DIN 1988-3 bzw. nach DVGW-Arbeitsblatt W 553 zu dimensionieren. Für Großanlagen gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 551 sind Zirkulationsanlagen vorgeschrieben.

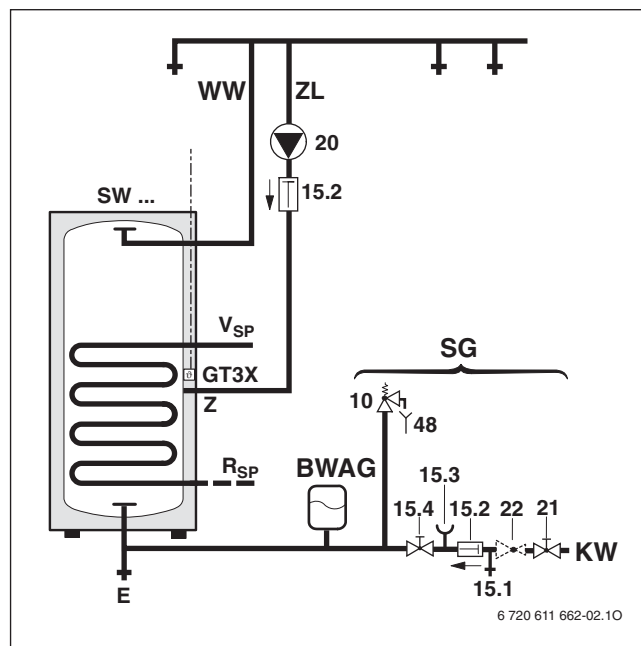


Bild 151 Schema einer Zirkulationsleitung

BWAG	Trinkwasser-Ausdehnungsgefäß (Empfehlung)
E	Entleerung
GT3X	Speichertemperaturfühler Wärmepumpe
KW	Kaltwasseranschluss
R <sub>SP</sub>	Speicherrücklauf
SG	Sicherheitsgruppe nach DIN 1988
SW...	Speicher für Wärmepumpe
V <sub>SP</sub>	Speichervorlauf
WW	Warmwasseranschluss
Z	Zirkulationsanschluss
ZL	Zirkulationsleitung
10	Sicherheitsventil
15.1	Prüfventil
15.2	Rückflussverhinderer
15.3	Manometerstutzen
15.4	Absperrventil
20	bauseitige Zirkulationspumpe
21	Absperrventil (bauseits)
22	Druckminderer (wenn erforderlich, Zubehör)
48	Entwässerungsstelle



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



Die Zirkulation ist mit Rücksicht auf die Auskühlverluste nur mit einer zeit- und/oder temperaturgesteuerten Zirkulationspumpe zulässig.

### 7.1.5 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 100 l Warmwasser mit einer Temperatur von 45 °C verbraucht.

Wichtig ist daher, die maximal zu erwartende Personenanzahl zu berücksichtigen. Auch Gewohnheiten mit hohem Warmwasserverbrauch (wie etwa 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.

### 7.1.6 Speicherauslegung in Mehrfamilienhäusern

#### Bedarfskennzahl für Wohngebäude

Die Bestimmung der Bedarfskennzahl kann die Dimensionierungssoftware „Junkers Warmwasserauslegung - Version 2014“ eingesetzt werden (→ [www.junkers.com](http://www.junkers.com)).

Ab 3 Wohneinheiten und einem Speichervolumen > 400 l oder einem Leitungsinhalt > 3 l zwischen Abgang Warmwasserspeicher und Entnahmenstelle ist nach DVGW W 551-Arbeitsblatt eine Warmwasser-Austrittstemperatur am Speicher von 60 °C vorgeschrieben.

## 7.2 Warmwasserspeicher SW 290-1, SW 370-1, SW 400-1 und SW 450-1

### 7.2.1 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.



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



Bild 152

#### Ausstattung

- emaillierter Stahlbehälter
- Schutzanode gegen Korrosion
- weiße Folienverkleidung
- Glattrohr-Wärmetauscher als Doppelwendel, ausgelegt für Vorlauftemperatur  $T_V = 55\text{ °C}$
- Separater Speichertemperaturfühler (12 kΩ) ist der Inneneinheit ACB/ACE beigegefügt.
- Thermometer
- abnehmbarer Speicherflansch

### Vorteile

- abgestimmt auf Junkers Wärmepumpen
- vier verschiedene Größen
- sehr effiziente Isolierung

### 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 Speichertem-

peratur 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.

### 7.2.2 Bau- und Anschlussmaße

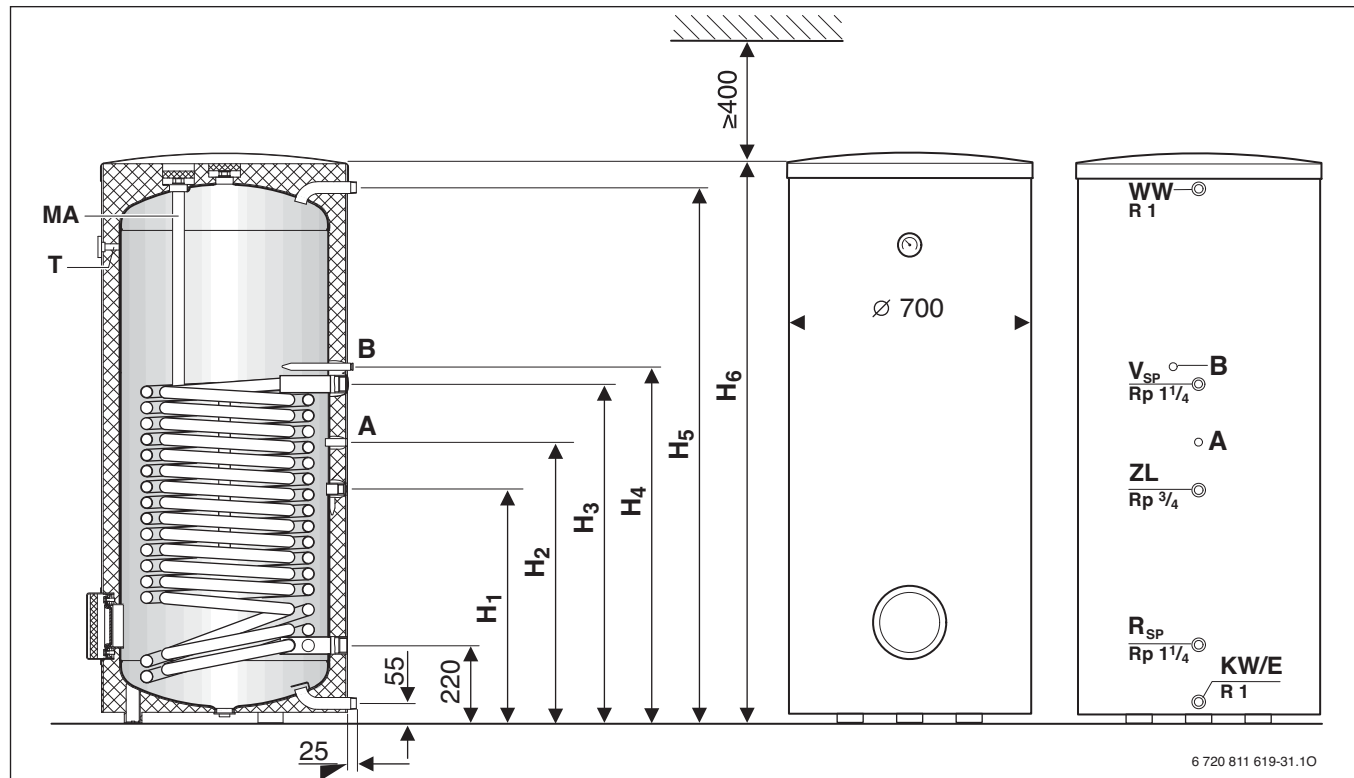


Bild 153 Bau- und Anschlussmaße der Warmwasserspeicher SW 290-1 ... SW 450-1 (Maße in mm)

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

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

Tab. 54

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

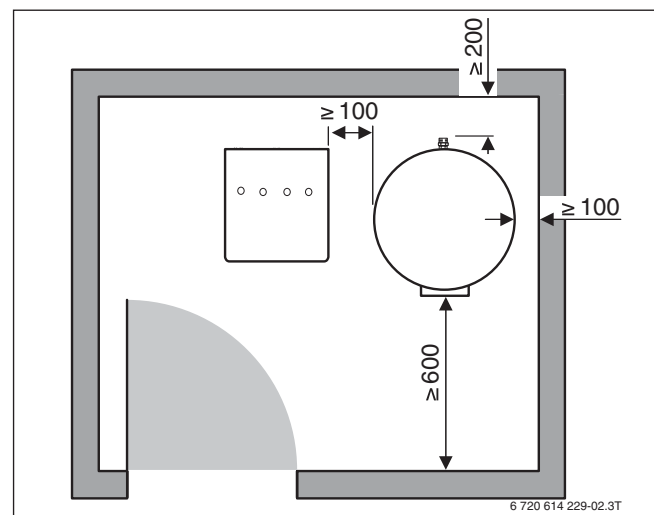


Bild 154 Empfohlene Mindest-Wandabstandsmaße [mm]

### 7.2.3 Technische Daten

Speichertyp	Einheit	SW 290-1	SW 370-1	SW 400-1	SW 450-1
<b>Wärmetauscher (Heizschlange)</b>					
Anzahl der Windungen	–	2 × 12	2 × 16	2 × 26	2 × 21
Heizwasserinhalt	l	22	29,0	47,5	38,5
Heizfläche	m <sup>2</sup>	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 $T_V = 55\text{ °C}$ und $T_{Sp} = 45\text{ °C}$	kW	11,0	14,0	23,0	23,0
Maximale Dauerleistung bei $T_V = 60\text{ °C}$ und $T_{Sp} = 45\text{ °C}$ (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 $T_V = 60\text{ °C}$ (maximale Speicherladeleistung)	–	2,3	3,0	3,7	3,7
Minimale Aufheizzeit von $T_K = 10\text{ °C}$ auf $T_{Sp} = 57\text{ °C}$ mit $T_V = 60\text{ °C}$ bei: - 22 kW Speicherladeleistung - 11 kW Speicherladeleistung	min min	– 116	– 128	73 –	78 –
<b>Speicherinhalt</b>					
Nutzzinhalt	l	277	352	399	433
Nutzbare Warmwassermenge <sup>2)</sup> $T_{Sp} = 57\text{ °C}$ und - $T_Z = 45\text{ °C}$ - $T_Z = 40\text{ °C}$	l l	296 375	360 470	418 530	454 578
Maximaler Volumenstrom	l/min	15	18	20	20
Maximaler Betriebsdruck Wasser	bar	10	10	10	10
Sicherheitsventil (Zubehör)	DN	20	20	20	20
<b>Weitere Angaben</b>					
Bereitschafts-Energieverbrauch (24 h) nach DIN 4753 Teil 8 <sup>2)</sup>	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. 55

- 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  $T_{Sp} = 57\text{ °C}$ ,  $T_Z = 45\text{ °C}$ ,  $T_K = 10\text{ °C}$  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

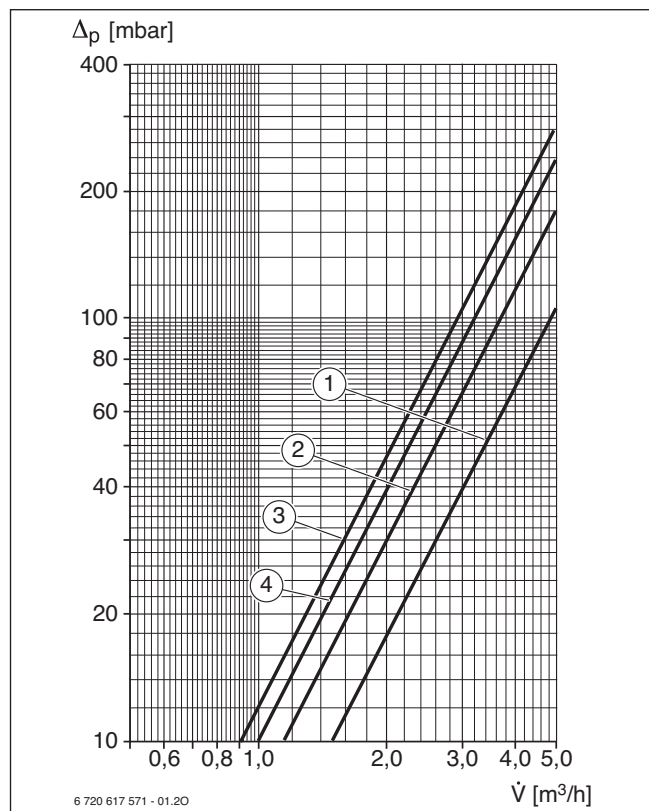
**Druckverlust der Heizschlange in bar**

Bild 155

- [1] SW 290-1
- [2] SW 370-1
- [3] SW 400-1
- [4] SW 450-1

$\Delta p$  Druckverlust  
 $\dot{V}$  Heizwasserdurchfluss

**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 Beheizungsleistung des Speichers).

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

**Mögliche Kombinationen Wärmepumpe/Warmwasserspeicher**

	SW 290-1	SW 370-1	SW 400-1 SW 450-1
<b>SAO 60-2</b>	+	–	–
<b>SAO 80-2</b>	+	+	–
<b>SAO 90-2 HT</b>	+	+	–
<b>SAO 110-2</b>	+	+	+
<b>SAO 140-2</b>	+	+	+
<b>SAO 150-2 HT</b>	+	+	+

Tab. 56 Kombinationsmöglichkeiten;  
 + kombinierbar; – nicht kombinierbar

### 7.3 Bivalenter Speicher SWE 400-5 solar und SWE 500-5 solar

#### 7.3.1 Beschreibung und Lieferumfang

Die hochwertigen Solarspeicher für Wärmepumpen SWE ...-5 solar 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.



6 720 818 101-36.1T

Bild 156 Warmwasserspeicher SWE 400/500-5 solar

#### 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 bzw. 9 kW in den Solarspeicher eingebaut werden.

#### Vorteile

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

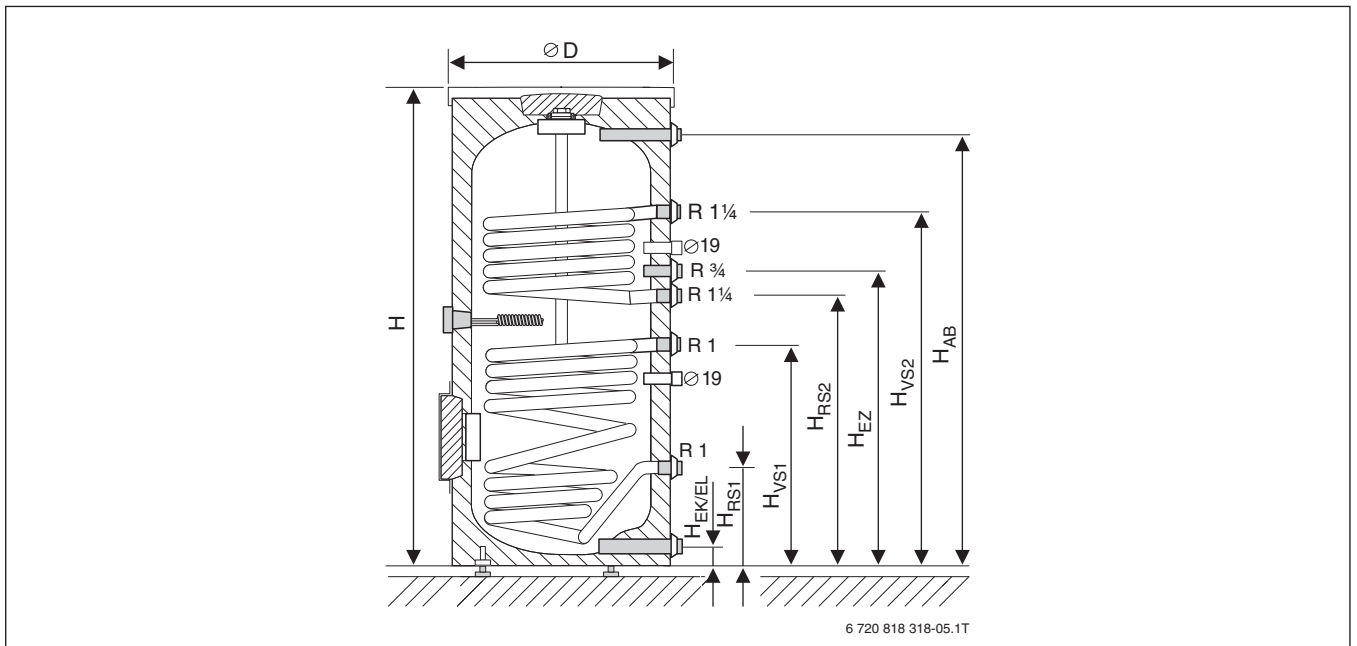
Technische Daten → Tabelle 59, Seite 153.

#### 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.

#### 7.3.2 Bau- und Anschlussmaße



6 720 818 318-05.1T

Bild 157 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
<b>Abmessungen</b>					
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. 57 Abmessungen SWE 400-5 solar und SWE 500-5 solar

**Anodentausch:**

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

Mögliche Kombinationen Wärmepumpe/Warmwasserspeicher:

Wärmepumpe	Warmwasserspeicher	
	SWE 400-5 solar	SWE 500-5 solar
SAO 60-2	+	–
SAO 80-2	+	–
SAO 110-2	+	+
SAO 140-2	+	+
SAO 90-2 HT	+	–
SAO 150-2 HT	+	+

Tab. 58 Kombinationsmöglichkeiten<sup>83</sup>  
+ kombinierbar; – nicht kombinierbar

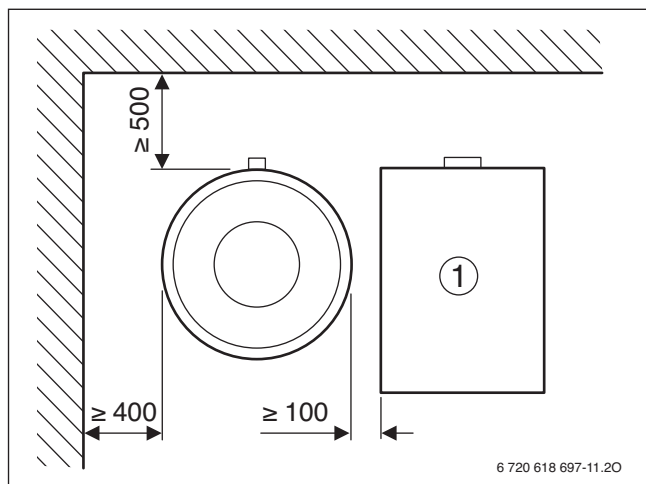
**Wandabstandsmaße**

Bild 158 Empfohlene Mindest-Wandabstandsmaße  
(Maße in mm)



### 7.3.3 Technische Daten

Speichertyp	Einheit	SWE 400-5 solar C	SWE 400-5 solar B	SWE 500-5 solar C	SWE 500-5 solar B
<b>Wärmetauscher (Heizschlange)</b>					
Inhalt Wärmetauscher Wärmepumpe (oben)	l	18	18	27	27
Heizfläche Wärmetauscher Wärmepumpe (oben)	m <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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 $N_L$ <sup>1)</sup> nach DIN 4708 bei $T_V = 60$ °C (maximale Speicherladeleistung)	–	2,8		3,4	
<b>Speicherinhalt</b>					
Nutzhalt	l	378	378	489	489
Bereitschaftsteil	l	180	180	254	254
Maximaler Betriebsdruck Wasser	bar	10	10	10	10
<b>Weitere Angaben</b>					
Bereitschafts-Energieverbrauch (24 h) nach DIN 4753 Teil 8 <sup>2)</sup>	kWh/d	2,5	1,78	2,64	1,92
Leergewicht (ohne Verpackung)	kg	190	197,5	268	237,5

Tab. 59 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-Eintrittstemperatur  
 $T_{Sp}$  Speichertemperatur  
 $T_V$  Vorlauftemperatur  
 $T_Z$  Warmwasser-Auslauftemperatur

### 7.3.4 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
<b>EU-Richtlinien für Energieeffizienz für Wärmeschutz 65 mm<sup>1)</sup></b>			
Energieeffizienzklasse	–	C	C
Warmhalteverlust	W	99	110
Speichervolumen	l	378	489

Tab. 60 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
<b>EU-Richtlinien für Energieeffizienz für Wärmeschutz 100 mm<sup>1)</sup></b>			
Energieeffizienzklasse	–	B	B
Warmhalteverlust	W	74	80
Speichervolumen	l	378	489

Tab. 61 Produktdaten zum Energieverbrauch SWE 400-5 solar B/ SWE 500-5 solar B

- 1) Hartschaum + Polyesterfaservlies 100 mm

## 8 Pufferspeicher

Pufferspeicher dürfen ausschließlich in geschlossenen Heizungsanlagen betrieben und nur mit Heizwasser befüllt werden. Jede andere Verwendung ist nicht bestimmungsgemäß. Für Schäden, die aus einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung resultieren, übernimmt Junkers keine Haftung.

Unter bestimmten Bedingungen kann anstelle des Pufferspeichers ein Bypass installiert werden (→ Kapitel 9).

Wir empfehlen, alle in den Puffer einströmenden Anschlüsse 0,5...0,7 Meter vor dem Anschlussstutzen auf die Nennweite des Stutzens aufzuweiten. Dadurch werden Verwirbelungen im Pufferspeicher vermieden.



In Anlagen mit diffusionsoffenen Rohrleitungen (z. B. bei älteren Fußbodenheizungen) darf kein Pufferspeicher verwendet werden. Hier ist eine Systemtrennung mit einem Plattenwärmetauscher erforderlich. Auslegungshinweis: ca. 10 l/kW



Bei Einsatz eines Pufferspeichers in Kombination mit einer Warmwasserbereitung muss ein zusätzliches Umschaltventil (VC0) vorgesehen werden (→ Kapitel 3 Anlagenbeispiele mit Pufferspeicher).

### 8.1 Pufferspeicher PSWK 50

#### 8.1.1 Ausstattungsübersicht

Pufferspeicher PSWK 50 sind nur mit Wärmepumpen SAO 60-2 einsetzbar.

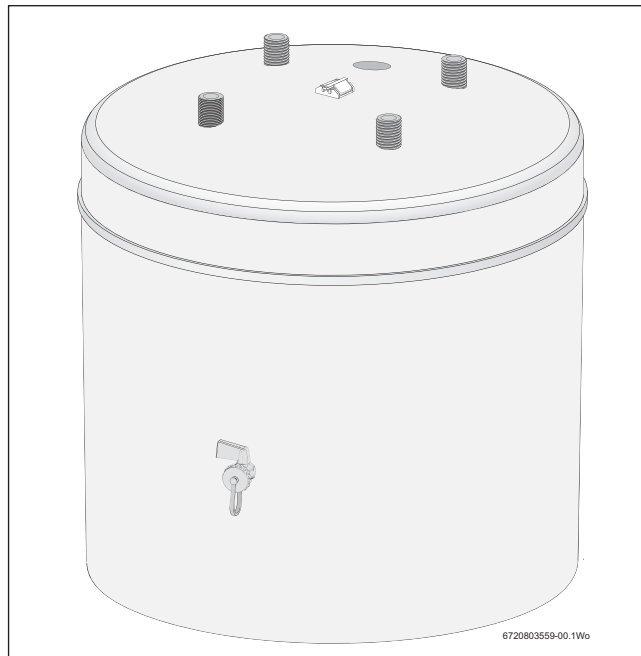


Bild 159 Pufferspeicher PSWK 50

### 8.1.2 Bau- und Anschlussmaße

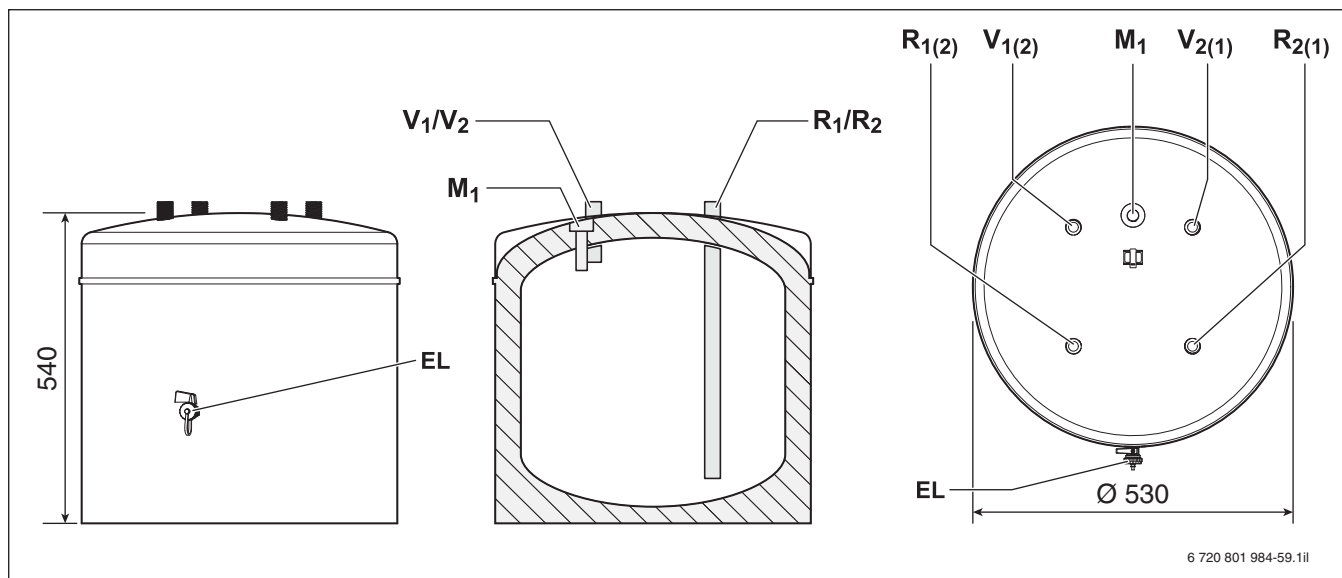


Bild 160 Bau- und Anschlussmaße PSWK 50 (Maße in mm)

- EL Entleerung
- M<sub>1</sub> Messstelle für Vorlauftemperaturfühler
- R<sub>1</sub> Rücklauf Wärmepumpe
- R<sub>2</sub> Rücklauf Heizkreis(e)
- V<sub>1</sub> Vorlauf Wärmepumpe
- V<sub>2</sub> Vorlauf Heizkreis(e)

### 8.1.3 Technische Daten

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

Tab. 62

## 8.2 Pufferspeicher PSW 120/200/300/500-5

Mögliche Kombinationen Wärmepumpe/Pufferspeicher:

	PSW			
	120-5	200-5	300-5	500-5
SAO 60-2	+	(+)	(+)	(+)
SAO 80-2	+	+	+	(+)
SAO 90-2 HT	+	+	+	(+)
SAO 110-2	(+)	+	+	+
SAO 140-2	(+)	+	+	+
SAO 150-2 HT	(+)	+	+	+

Tab. 63 Kombinationsmöglichkeiten;

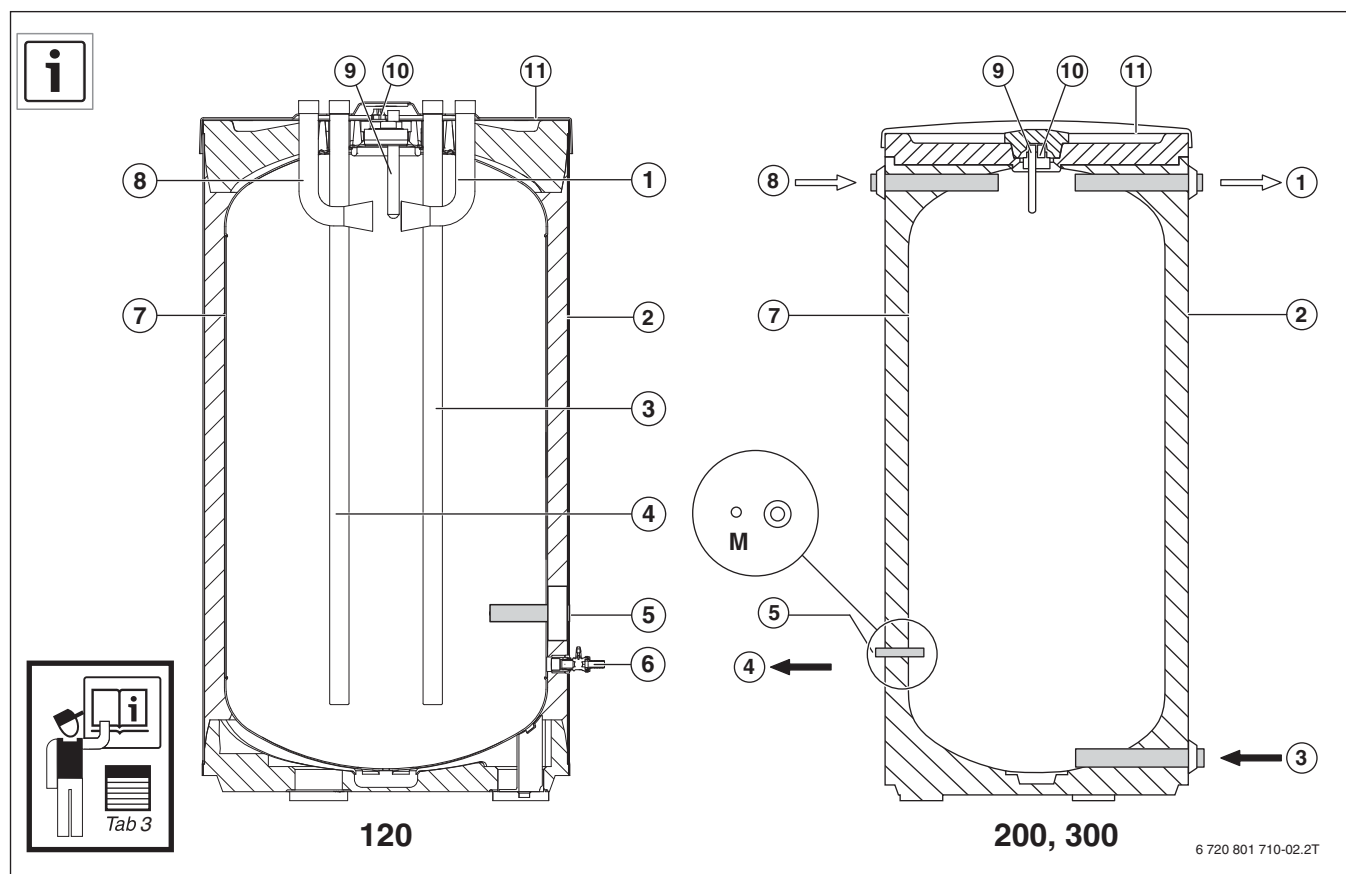
+ kombinierbar;

(+) kombinierbar, aber nicht empfohlen



6 720 811 619-13.10

Bild 161 Pufferspeicher PSW 120/200/300/500-5



6 720 801 710-02.2T

Bild 162 Übersicht PSW 120/200/300-5

- |   |  |
|---|--|
| [1] Vorlauf Heizkreis   | [6] Entleerhahn  |
| [2] Verkleidung, lackiertes Blech mit Polyurethan-Hartschaumwärmeschutz | [7] Speicherbehälter, Stahl                                  |
| [3] Rücklauf Heizkreis  | [8] Vorlauf von Wärmepumpe                                   |
| [4] Rücklauf zur Wärmepumpe   | [9] Stopfen mit Tauchhülse für Temperaturfühler Vorlauf (T1) |
| [5] Tauchhülse für Temperaturfühler Rücklauf (keine Verwendung)         | [10] Entlüfter   |
|   | [11] PS-Verkleidungsdeckel                                   |

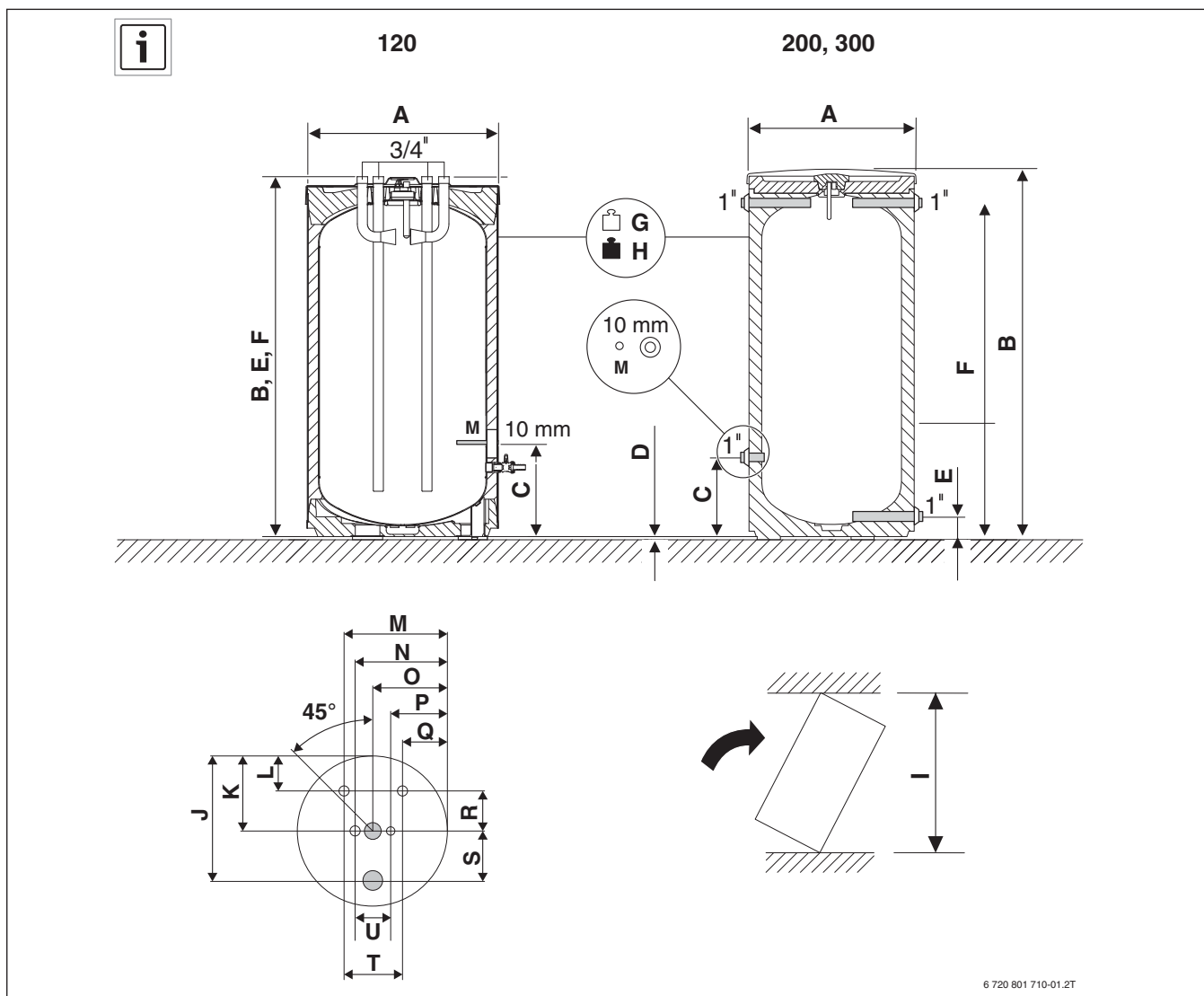


Bild 163 Abmessungen PSW 120/200/300-5

Maß	Einheit	PSW 120-5	PSW 200-5	PSW 300-5	Maß	Einheit	PSW 120-5	PSW 200-5	PSW 300-5
A	mm	510	550	670	L	mm	105	–	–
B	mm	980	1530	1495	M	mm	364	–	–
C	mm	248	265	318	N	mm	320	–	–
D	mm	12,5	12,5	12,5	O	mm	255	–	–
E	mm	980	80	80	P	mm	190	–	–
F	mm	980	1399	1355	Q	mm	146	–	–
G	kg	53	75	87	R	mm	150	–	–
H	kg	173	275	387	S	mm	185	–	–
I	mm	1120	1625	1655	T	mm	218	–	–
J	mm	440	–	–	U	mm	130	–	–
K	mm	255	–	–					

Tab. 64

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

Tab. 65 Technische Daten PSW 120/200/300-5

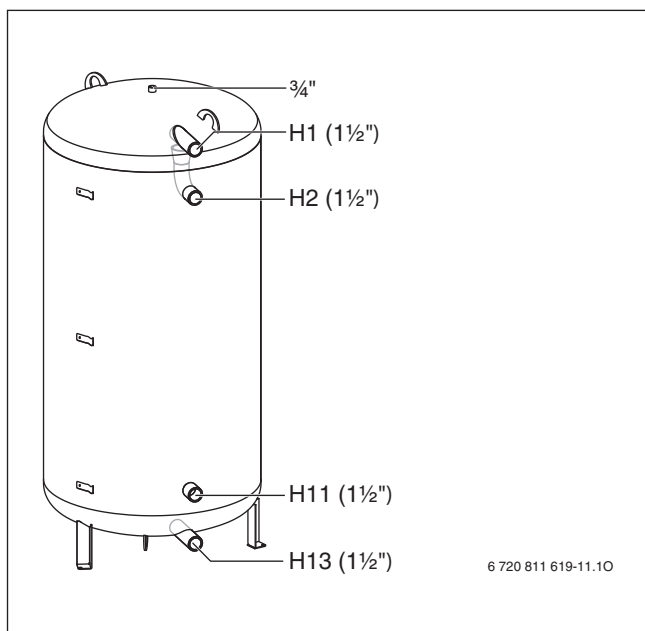


Bild 164 Anschlüsse PSW 500-5

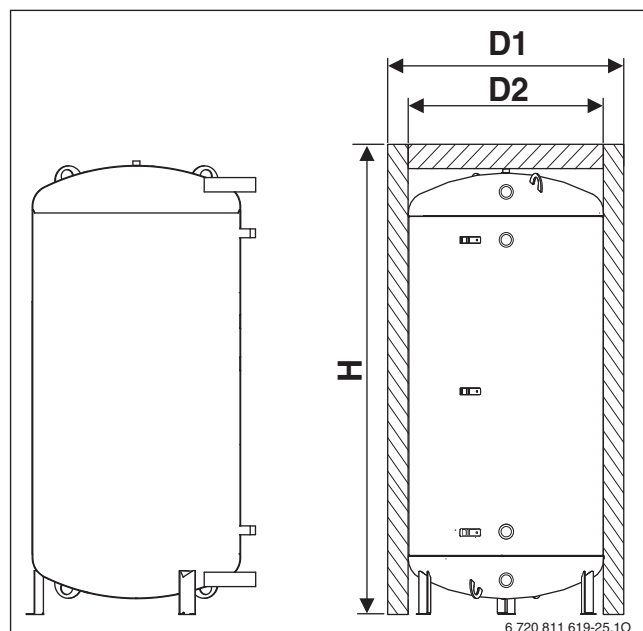


Bild 165 Maße PSW 500-5

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"	m <sup>3</sup> /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/24 h	3,6
– mit Wärmedämmung 120 mm	kWh/24 h	2,3

Tab. 66 Technische Daten PSW 500-5

### 8.3 Pufferspeicher PSW 750/1000-5 S solar

Mögliche Kombinationen Wärmepumpe/Warmwasserspeicher:

	PSW	
	750-5 S solar	1000-5 S solar
<b>SAO 60-2</b>	–	–
<b>SAO 80-2</b>	+	–
<b>SAO 90-2 HT</b>	+	–
<b>SAO 110-2</b>	+	+
<b>SAO 140-2</b>	–	+
<b>SAO 150-2 HT</b>	–	+

Tab. 67 Kombinationsmöglichkeiten;  
+ kombinierbar; – nicht kombinierbar



6 720 811 619-13.10

Bild 166 Pufferspeicher PSW 750/1000-5 S solar

### Abmessungen und technische Daten Pufferspeicher PSW 750/1000-5 S solar

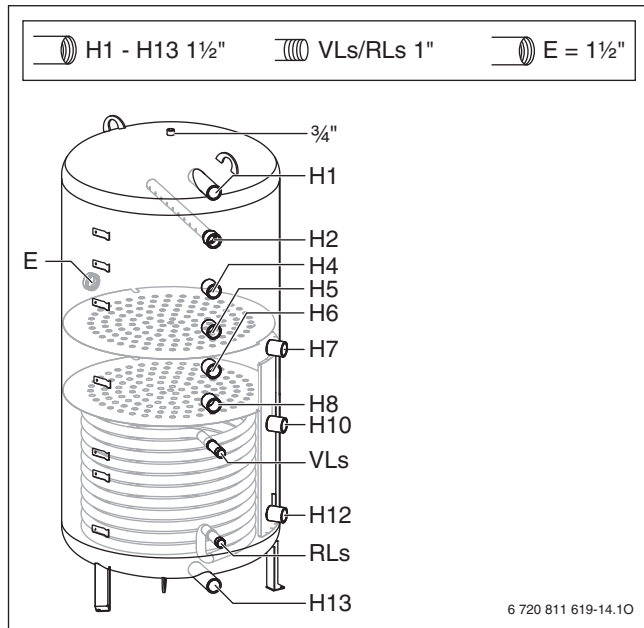


Bild 167 Anschlüsse PSW 750/1000-5 S solar

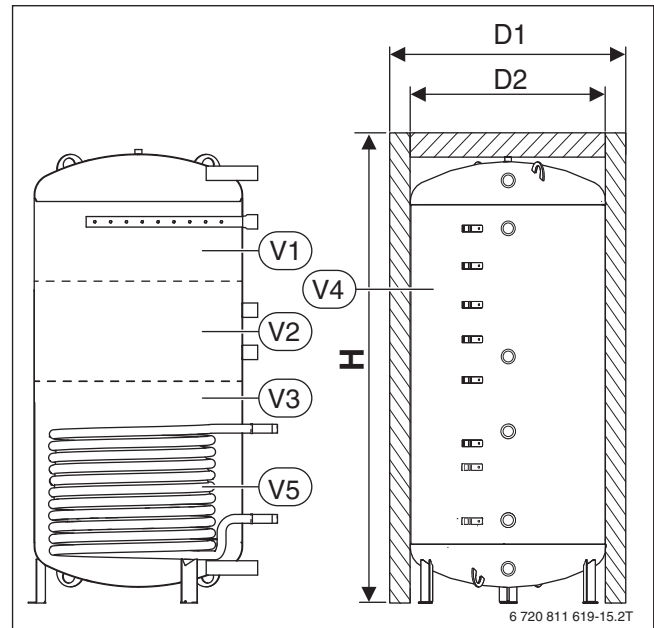


Bild 168 Maße und Volumina PSW 750/1000-5 S solar

Pufferspeicher	Einheit	PSW 750-5 S solar	PSW 1000-5 S solar
Durchmesser D1			
– mit Wärmedämmung 80 mm	mm	950	950
– mit Wärmedämmung 120 mm	mm	1030	1030
Durchmesser D2 ohne Wärmedämmung	mm	790	790
Höhe H			
– mit Wärmedämmung 80 mm	mm	1800	2230
– mit Wärmedämmung 120 mm	mm	1865	2295
Höhe der Anschlüsse			
– H1	mm	1630	2070
– H2	mm	1440	1880
– H4	mm	–	1150
– H5/E (Anschluss für Elektro-Heizeinsatz)	mm	1110	1300
– H6/7	mm	950	1150
– H8	mm	830	950
– H10/Ls (Solarvorlauf)	mm	710	800
– H13	mm	130	130
– RLs (Solarrücklauf)	mm	270	270
Volumina			
– V1 (Bereitschaftsbereich)	l	300	445
– V2 (Heizungsbereich)	l	150	175
– V3 (Solarbereich)	l	300	340
– V4 (Gesamt volumen)	l	750	960
– V5 (Solar-Wärmetauscher)	l	15	18
Fläche des Solar-Wärmetauschers	m <sup>2</sup>	2,1	2,5
Maximaler empfohlener Volumenstrom Stutzen 1 1/2"	m <sup>3</sup> /h	ca. 5	ca. 5
Betriebsdruck Heizwasser/Solar-Wärmetauscher	bar	3/10	3/10
Betriebstemperatur Heizwasser/Solar-Wärmetauscher	bar	90/130	90/130
Volumenstrom temperatursensible Einspeisung: Maximal 5 m <sup>3</sup> /h, Funktion erfolgreich getestet bis:	m <sup>3</sup> /h	1,5	1,5
Gewicht brutto/netto			
– mit Wärmedämmung 80 mm	kg/kg	158/908	209/1169
– mit Wärmedämmung 120 mm	kg/kg	166/916	222/1182
Bereitschaftsenergieverbrauch			
– mit Wärmedämmung 80 mm	kWh/24h	4,5	5,7
– mit Wärmedämmung 120 mm	kWh/24h	2,7	3,3

Tab. 68 Technische Daten PSW 750/1000-5 S solar



## 8.4 Frischwasserstationen

### 8.4.1 Abmessungen und technische Daten Frischwasserstation FWST-2

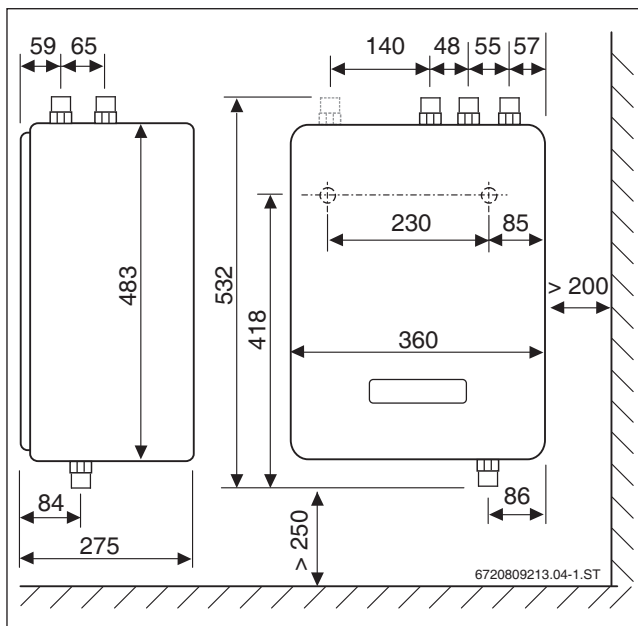


Bild 169 Abmessungen Frischwasserstation (in mm)

Frishwasserstation	Einheit	FWST-2
Übertragungsleistung im Auslegungspunkt, primär 60 °C/28 °C, sekundär 45 °C/10 °C	kW	54
Maximal zulässige Betriebstemperatur ( $T_{\max}$ )		
– primär	°C	95
– sekundär	°C	80
Maximal zulässiger Betriebsdruck ( $p_{\max}$ ), primär/sekundär	bar	3/10
maximaler Volumenstrom (sekundär)	l/min	30
Zapfmenge bei		
– 45 °C/Pufferspeicher: 60 °C	l/min	22
– 60 °C/Pufferspeicher: 70 °C	l/min	15
Primär-Volumenstrom (60 °C/28 °C)	l/min	24
Gewicht (m)	kg	10,5
Spannungsversorgung (Netz)	VAC/Hz	230/50
Maximale Stromaufnahme, Primärkreispumpe	A	0,44
Leistungsaufnahme im Betrieb, Primärkreispumpe	W	3...45
Energie-Effizienz-Index	–	EEL ≤ 0,2
Leistungsaufnahme im Betrieb, Zirkulationspumpe (Zubehör)	W	3...9
$N_L$ -Zahl gemäß DIN 4708 (abhängig vom Bereitschaftsvolumen und der Kesselleistung)	–	2,7
Anschlüsse Frishwasserstation	–	DN 20 (G 3/4)

Tab. 69 Technische Daten der Frishwasserstation FWST-2

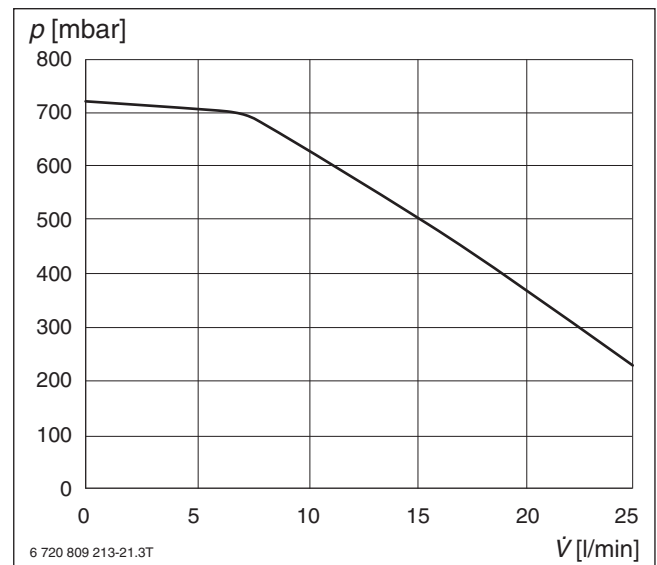


Bild 170 Restförderdruck Primärseite

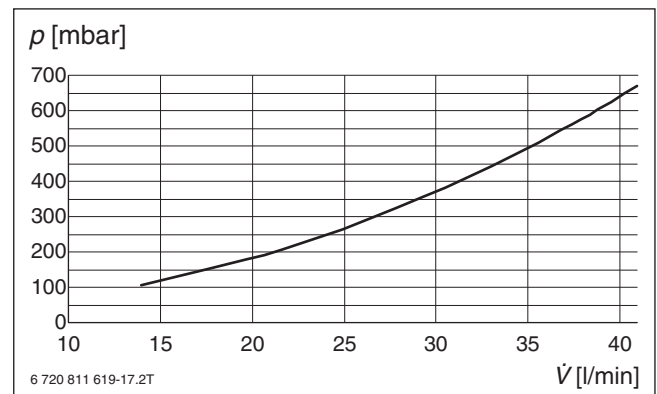


Bild 171 Druckverlust Sekundärseite

### Temperaturverhalten der Frischwasserstation

Die folgenden Kennlinien zeigen, wie weit in Abhängigkeit des maximal auftretenden Zapfvolumens die Temperatur im Pufferspeicher (Bereitschaftsteil) reduziert werden kann, um die gewünschte Warmwassertemperatur zu erreichen.

Der maximale Volumenstrom (sekundär) beträgt 30 l/min.

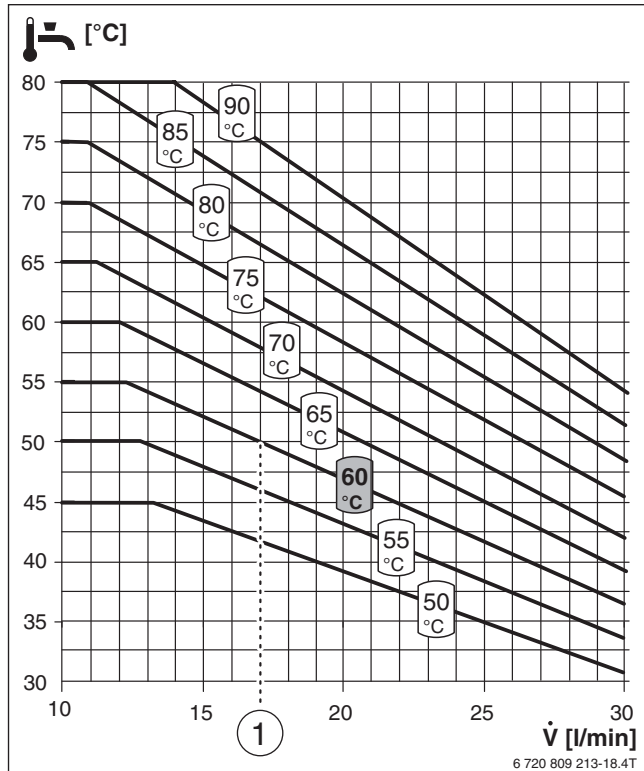


Bild 172 Temperaturverhalten Frischwasserstation FWST-2



Warmwassertemperatur



Temperatur im Bereitschaftsteil des Pufferspeichers

**Beispiel** (→ Bild 173 [1]): Um eine Warmwassertemperatur von 50 °C zu erreichen, ist bei einer Entnahme von 17 l/min eine Temperatur von 60 °C im Bereitschaftsteil ausreichend.

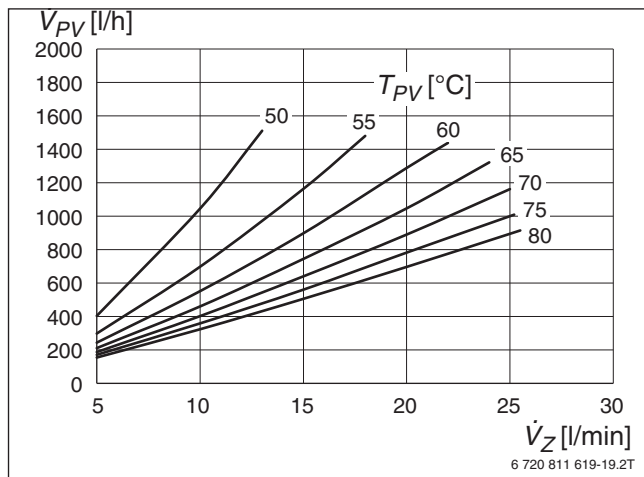


Bild 173 Volumenstrom vom Pufferspeicher (Vorlauf) bei 45 °C Zapftemperatur

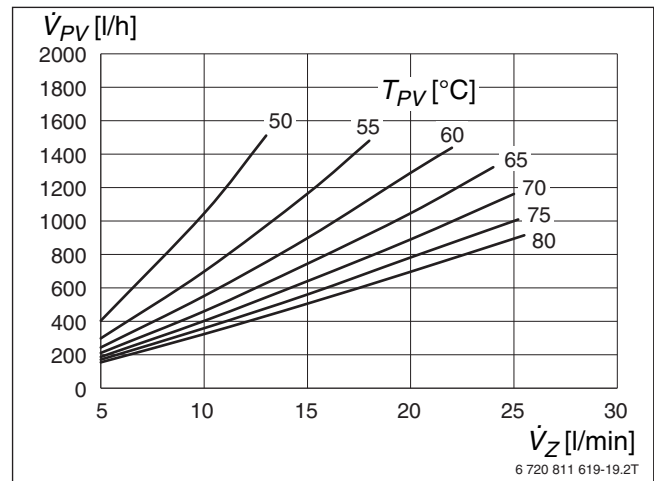


Bild 174 Volumenstrom vom Pufferspeicher (Vorlauf) bei 60 °C Zapftemperatur

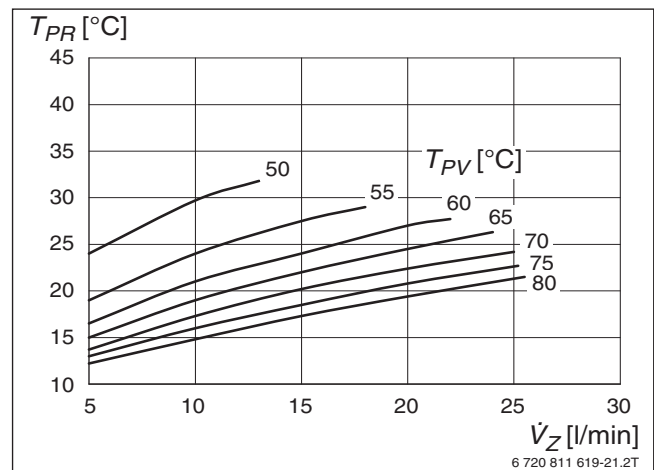


Bild 175 Volumenstrom zum Pufferspeicher (Rücklauf) bei 45 °C Zapftemperatur

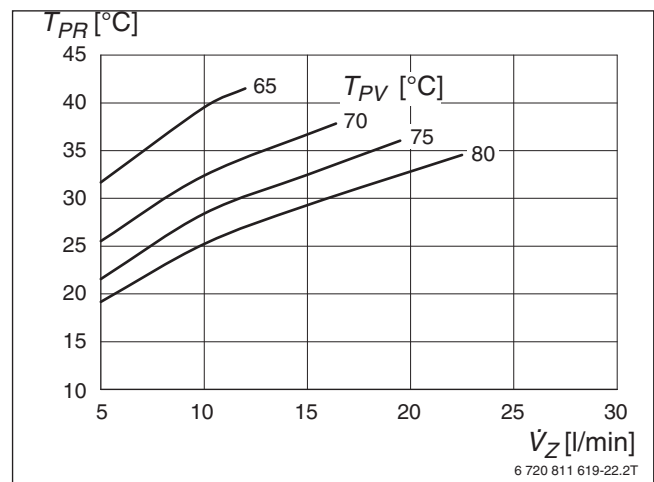


Bild 176 Volumenstrom zum Pufferspeicher (Rücklauf) bei 60 °C Zapftemperatur

#### Legende zu Bild 173 bis Bild 176:

- $T_{PR}$  Temperatur Rücklauf zum Pufferspeicher
- $T_{PV}$  Temperatur Vorlauf vom Pufferspeicher
- $\dot{V}_{PV}$  Volumenstrom Vorlauf vom Pufferspeicher
- $\dot{V}_Z$  Zapfdruck

Wärmepumpe kombiniert mit Pufferspeicher		SAO 80-2	SAO 90-2 HT	SAO 110-2	SAO 110-2	SAO 140-2	SAO 150-2 HT
Einheit		PSW 750-5 S solar	PSW 750-5 S solar	PSW 750-5 S solar	PSW 1000-5 S solar	PSW 1000-5 S solar	PSW 1000-5 S solar
Leistung bei A-7/W55, EN 14511	kW	7,2	7,1	11	11	10,8	13,9
WW-Bereich im Speicher	l	300	300	300	445	445	445
Zapfmenge ohne Nachheizung bei 45 °C Zapftemperatur und Entnahme mit:							
– 10 l/min	l	240	240	240	350	350	350
– 15 l/min	l	220	220	220	320	320	320
Spitzen-Volumenstrom bei 45 °C Zapftemperatur und Speicher- temperatur von:							
– 50 °C	l/min	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
– 55 °C <sup>1)</sup>	l/min	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
– 60 °C <sup>1)</sup>	l/min	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
– 65 °C <sup>1)</sup>	l/min	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Dauer für die Nachheizung des Warmwassers im Pufferspeicher durch die Wärmepumpe <sup>2)</sup>	min	ca. 88	ca. 89	ca. 58	ca. 85	ca. 87	ca. 67
Max. Anzahl Solarkollektoren		8	8	8	10	10	10

Tab. 70 Leistungsdaten FWST-2 mit PSW ...-5 solar

- 1) Nur mit elektrischem Heizeinsatz oder im bivalenten Betrieb möglich  
 2) Annahmen: komplette Entnahme des Bereitschaftsvolumens mit 15 l/min (Rücklauftemperatur der Frischwasserstation dann ca. 30 °C); keine Berücksichtigung solarer Erträge; Nachladung der Wärmepumpe mit Nennleistung auf 60 °C Speichertemperatur; wenn nicht das gesamte Bereitschaftsvolumen genutzt wird, reduziert sich die Nachheizdauer entsprechend

#### 8.4.2 Abmessungen und technische Daten Frischwasserstation TF 27-3

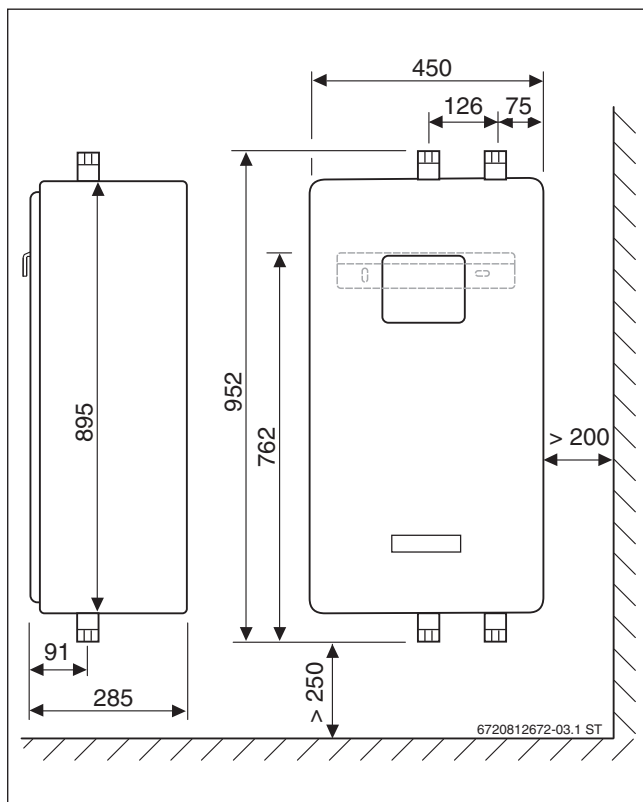


Bild 177 Maße Frischwasserstation TF 27-3 in mm (Wandhalter grau dargestellt)

Frischwasserstation	Einheit	TF 27-3
Übertragungsleistung im Auslegungspunkt (primär 70 °C/23 °C, sekundär 60 °C/10 °C)	kW	95
Zulässige Betriebstemperatur (T <sub>max</sub> )	°C	+95
Zulässiger Betriebsdruck (p <sub>max</sub> )	bar	10
Maximaler Volumenstrom	l/min	40
Minimaler Volumenstrom (sekundär)	l/min	2
Volumenstrom (70 °C/23 °C)		
– primär (70 °C/23 °C)	l/min	29
– sekundär (60 °C/10 °C)	l/min	27
Gewicht	kg	26
Spannungsversorgung (Netz)	V/Hz	230~/50
Pumpe PS11 primär	–	Wilo ST15/7.5 PWM2 (EEI ≤ 0,21)
BUS-Schnittstelle	–	EMS2
Maximale Stromaufnahme, Pumpe PS11 primär	A	0,70
Maximale Leistungsaufnahme im Betrieb, Pumpe PS11 primär	W	76
Leistungsaufnahme bei Standby	W	< 1
N <sub>L</sub> -Zahl gemäß DIN 4708 (abhängig vom Bereitschaftsvolumen und der Kesselleistung)	–	9
Anschlüsse Frischwasserstation	DN	25 (Rp 1)

Tab. 71 Technische Daten Frischwasserstation TF 27-3

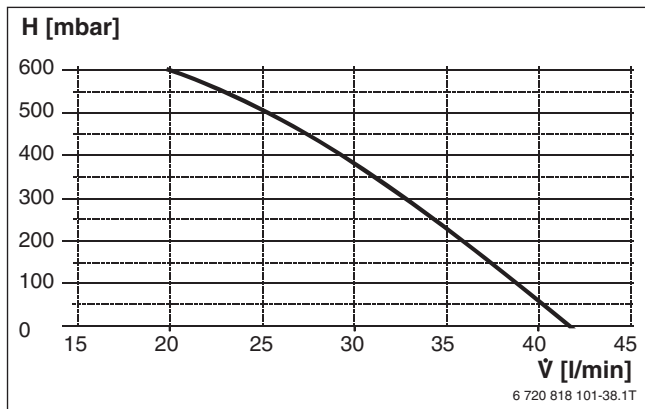


Bild 178 Restförderdruck Primärseite

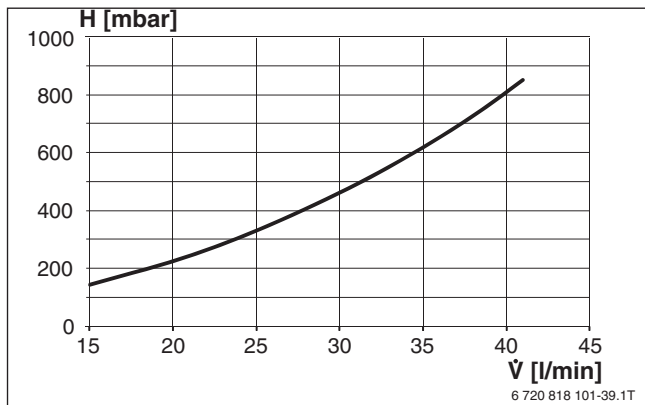


Bild 179 Druckverlust Sekundärseite

### Temperaturverhalten der Frischwasserstation

Die folgenden Kennlinien zeigen, wie weit in Abhängigkeit des maximal auftretenden Zapfvolumens die Temperatur im Pufferspeicher (Bereitschaftsteil) reduziert werden kann, um die gewünschte Warmwassertemperatur zu erreichen.

Der maximale Volumenstrom je Station beträgt 40 l/min.

**Beispiel 1** (→ Bild 180 [1]): Um eine Warmwassertemperatur von 60 °C zu erreichen, ist bei einer Entnahme von 22 l/min eine Temperatur von 65 °C im Bereitschaftsteil ausreichend.

**Beispiel 2** Ein (→ Bild 180 [2]): Um eine Warmwassertemperatur von 60 °C zu erreichen, ist bei einer Entnahme von 27 l/min eine Temperatur von 70 °C im Bereitschaftsteil ausreichend.

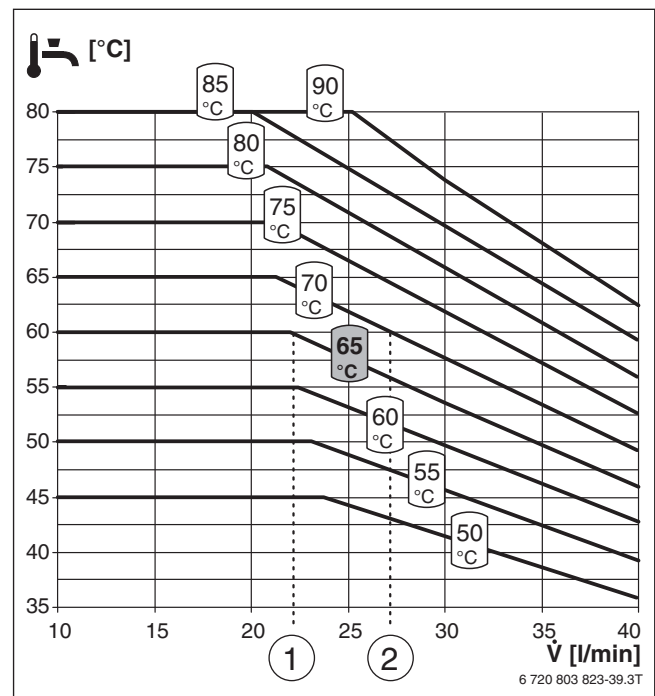


Bild 180 Temperaturverhalten Frischwasserstation TF27-2

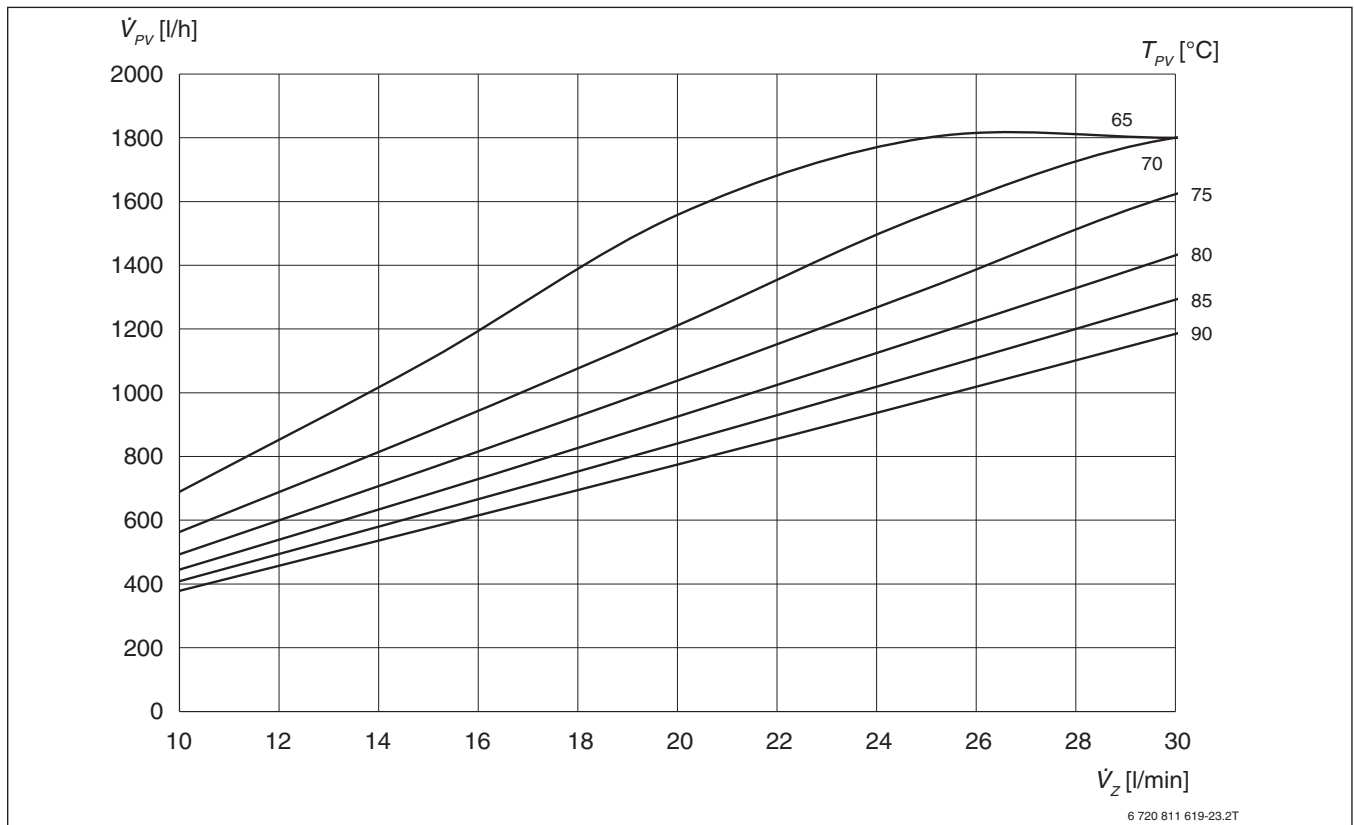


Bild 181 Volumenstrom vom Pufferspeicher (Vorlauf) bei 60 °C Zapftemperatur

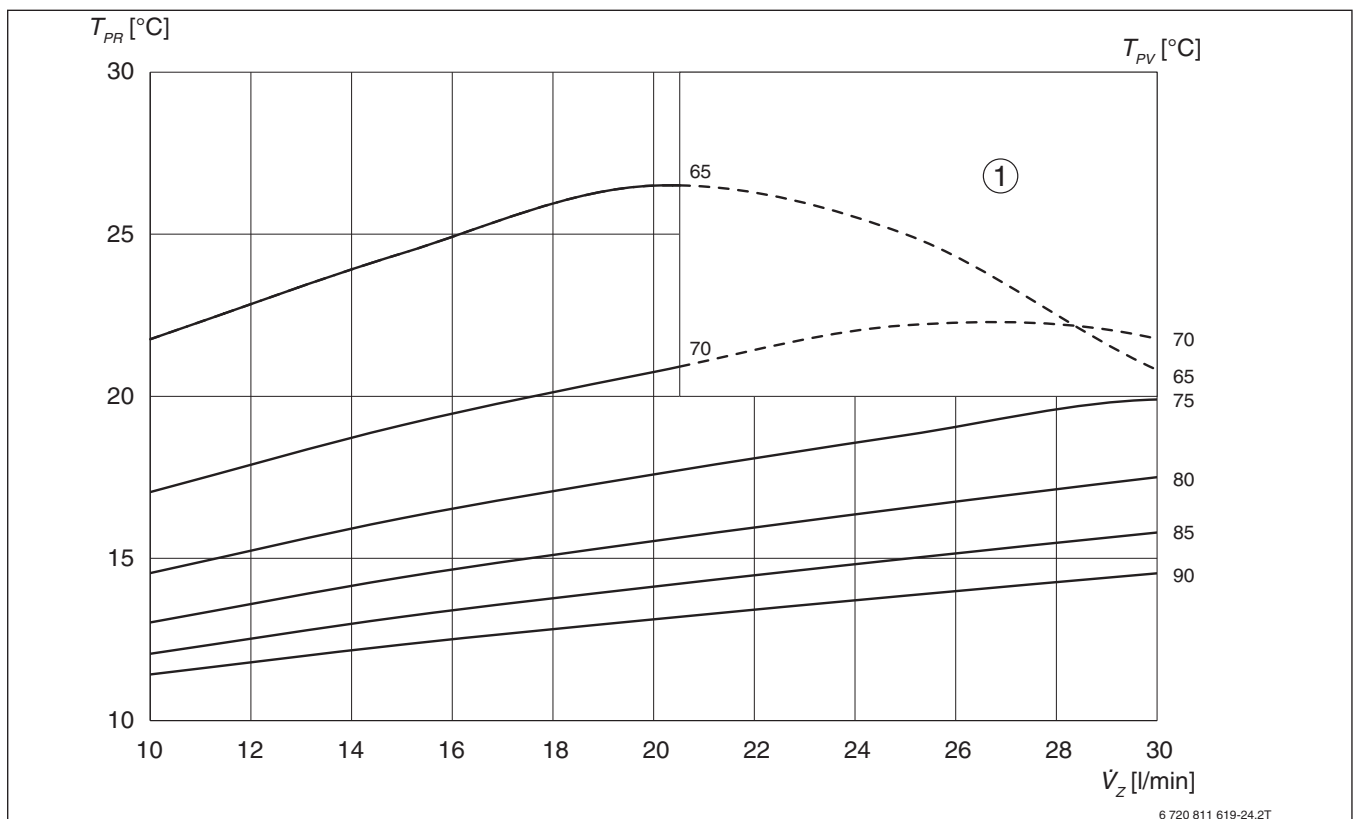


Bild 182 Volumenstrom zum Pufferspeicher (Rücklauf) bei 60 °C Zapftemperatur

**Legende zu Bild 181 und Bild 182:**

$T_{PR}$  Temperatur Rücklauf zum Pufferspeicher  
 $T_{PV}$  Temperatur Vorlauf vom Pufferspeicher  
 $\dot{V}_{PV}$  Volumenstrom Vorlauf vom Pufferspeicher

$\dot{V}_Z$  Zapfrate

[1] Warmwasser-Solltemperatur wird in diesem Bereich nicht erreicht.

Wärmepumpe kombiniert mit Pufferspei- cher	Ein- heit	SAO 80-2 PSW 750- 5 S solar	SAO 90-2 HT PSW 750-5 S solar	SAO 110-2 PSW 750- 5 S solar	SAO 110-2 PSW 1000- 5 S solar	SAO 140-2 PSW 1000- 5 S solar	SAO 150-2 HT PSW 1000-5 S solar
Leistung bei A-7/W55, EN 14511	kW	7,2	7,1	11	11	10,8	13,9
WW-Bereich im Speicher	l	300	300	300	445	445	445
Zapfmenge ohne Nachhei- zung bei 45 °C Zapftemperatur und Entnahme mit:							
– 10 l/min	l	240	240	240	350	350	350
– 15 l/min	l	220	220	220	320	320	320
– 20 l/min	l	200	200	200	340	340	340
Spitzen-Volumenstrom bei 45 °C Zapftemperatur und Speichertemperatur von:							
– 50 °C	l/min	24	24	24	24	24	24
– 55 °C <sup>1)</sup>	l/min	31	31	31	31	31	31
– 60 °C <sup>1)</sup>	l/min	36	36	36	36	36	36
– 65 °C <sup>1)</sup>	l/min	40	40	40	40	40	40
Dauer für die Nachheizung des Warmwasserbereichs im Pufferspeicher durch die Wär- mepumpe <sup>2)</sup>	min	ca. 102	ca. 104	ca. 67	ca. 99	ca. 101	ca. 79
Maximale Anzahl Solarkollek- toren	–	8	8	8	10	10	10

Tab. 72 Leistungsdaten TF 27-2 mit PSW ...-5 solar

- 1) Nur mit elektrischem Heizeinsatz oder im bivalenten Betrieb möglich
- 2) Annahmen: komplette Entnahme des Bereitschaftsvolumens mit 30 l/min (Rücklauf Temperatur der Frischwasserstation dann ca. 25 °C); keine Berücksichtigung solarer Erträge; Nachladung der Wärmepumpe mit Nennleistung auf 60 °C Speichertemperatur; wenn nicht das gesamte Bereitschaftsvolumen genutzt wird, reduziert sich die Nachheizdauer entsprechend

## 9 Bypass

In Heizungsanlagen mit SAO ...-2/SAO ...-2 HT 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 SAO ...-2/SAO ...-2 HT.

Ein in die Sicherheitsgruppe integrierter Bypass gehört bei SAO ...-2/SAO ...-2 HT ACM/ACM-solar zum Lieferumfang.

### Bauseitiger Bypass bei SAO ...-2/SAO ...-2 HT ACE/ACB

Bei den Varianten SAO ...-2/SAO ...-2 HT ACE/ACB muss der Bypass bauseits erstellt werden. Dabei gelten folgende Maße und Abstände:

Maß/Abstand	Wert
Außendurchmesser D	22 mm
Länge L	
– Ausführung gerade	$\geq 200 \text{ mm}$
– Ausführung U-Form	$\geq 100 \text{ mm}$
maximale Entfernung des Bypasses zur Inneneinheit	1,50 m

Tab. 73

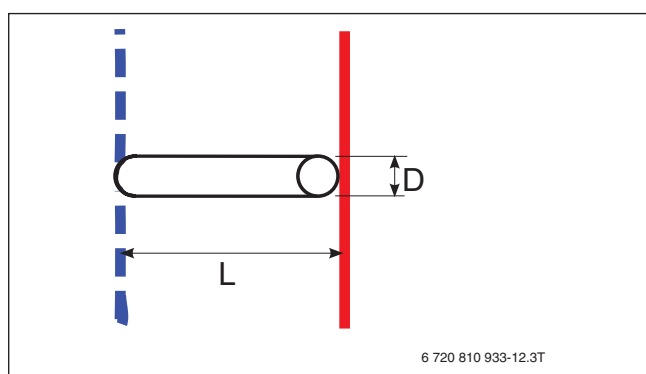


Bild 183 Bypass Detailansicht

- L Länge  
D Außendurchmesser

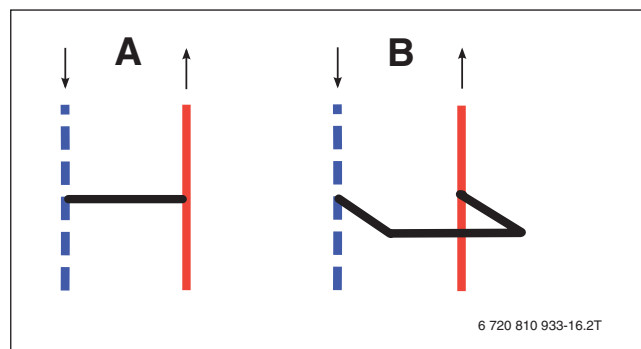


Bild 184 Bypass

- A Ausführung gerade  
B Ausführung U-Form

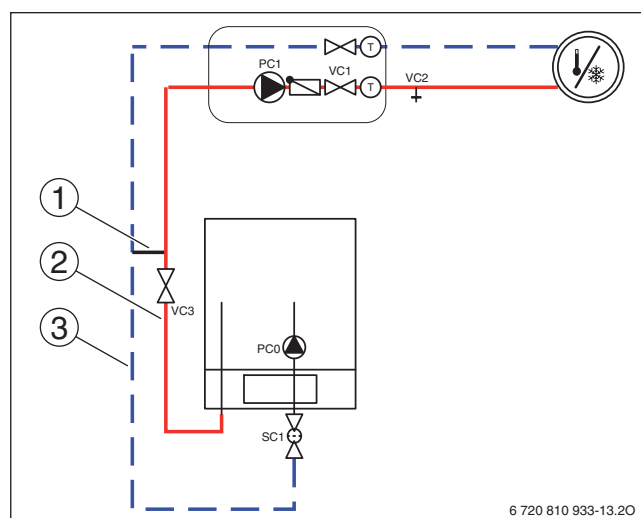


Bild 185 Inneneinheit mit Heizkreis und Bypass

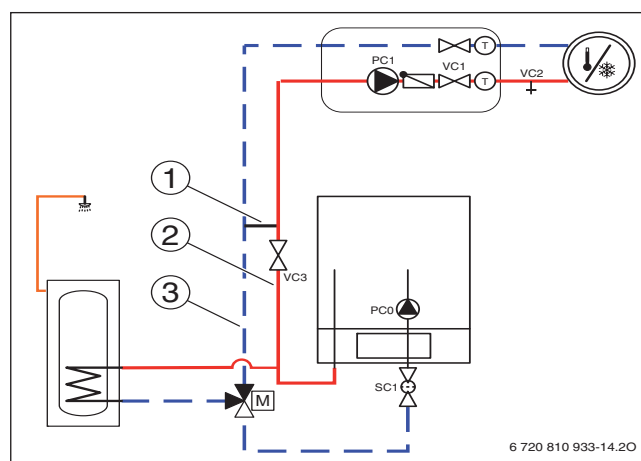


Bild 186 Inneneinheit mit Heizkreis, Warmwasserbereitung und Bypass

### Legende zu Bild 185 und Bild 186:

- [1] Bypass  
[2] Vorlauf  
[3] Rücklauf

## 10 Anhang

### 10.1 Normen und Vorschriften

Folgende Richtlinien und Vorschriften sind in der jeweils neuesten Ausgabe einzuhalten:

- **DIN VDE 0730-1**  
Bestimmungen für Geräte mit elektromotorischem Antrieb für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke, Teil 1: Allgemeine Bestimmungen
- **DIN 4109**  
Schallschutz im Hochbau
- **DIN V 4701-10**  
Energetische Bewertung heiz- und raumluftheiztechnischer 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**  
Sicherheitsschalteneinrichtungen 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, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und Kühlung - Teil 1: Begriffe
- **DIN-EN 14511-2**  
Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und Kühlung - Teil 2: Prüfbedingungen
- **DIN-EN 14511-3**  
Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und Kühlung - Teil 3: Prüfverfahren
- **DIN-EN 14511-4**  
Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze 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;  
Deutsche Fassung EN 378-1: 2000
- **DIN-EN 378-2**  
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen – Teil 2: Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation;  
Deutsche Fassung EN 378-2: 2000
- **DIN-EN 378-3**  
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen – Teil 3: Aufstellungsort und Schutz von Personen;  
Deutsche Fassung EN 378-3: 2000
- **DIN-EN 378-4**  
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen – Teil 4: Betrieb, Instandhaltung, Instandsetzung und Rückgewinnung;  
Deutsche Fassung EN 378-4: 2000
- **DIN-EN 1736**  
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Flexible Rohrleitungsteile, Schwingungsabsorber und Kompensatoren – Anforderungen, Konstruktion und Einbau;  
Deutsche Fassung EN 1736: 2000
- **DIN-EN 1861**  
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Systemfließbilder und Rohrleitungs- und Instrumentenfließbilder – Gestaltung und Symbole;  
Deutsche Fassung EN 1861: 1998
- **ÖNORM EN 12055**  
Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern – Kühlen – Definitionen, Prüfung und Anforderungen
- **DIN-EN 12178**  
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Flüssigkeitsstandanzeiger – Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung;  
Deutsche Fassung EN 12178: 2003
- **DIN-EN 12263**  
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitsschalteneinrichtungen zur Druckbegrenzung – Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung;  
Deutsche Fassung EN 12263: 1998
- **DIN-EN 12284**  
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Ventile – Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung;  
Deutsche Fassung EN 12284: 2003
- **DIN-EN 12828**  
Heizungssysteme in Gebäuden – Planung von Warmwasserheizungsanlagen;  
Deutsche Fassung EN 12828: 2003



- **DIN-EN 12831**  
Heizungsanlagen in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast;  
Deutsche Fassung EN 12831: 2003
- **DIN-EN 13136**  
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Druckentlastungseinrichtungen und zugehörige Leitungen – Berechnungsverfahren;  
Deutsche Fassung EN 13136: 2001
- **DIN-EN 60335-2-40**  
Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-40: Besondere Anforderungen für elektrisch betriebene Wärmepumpen, Klimaanlage 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 Nennspannung 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 Pumpversuchen 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, Elektrowärmepumpen 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 – EEWärmeG**  
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

## 10.2 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 beigelegt.

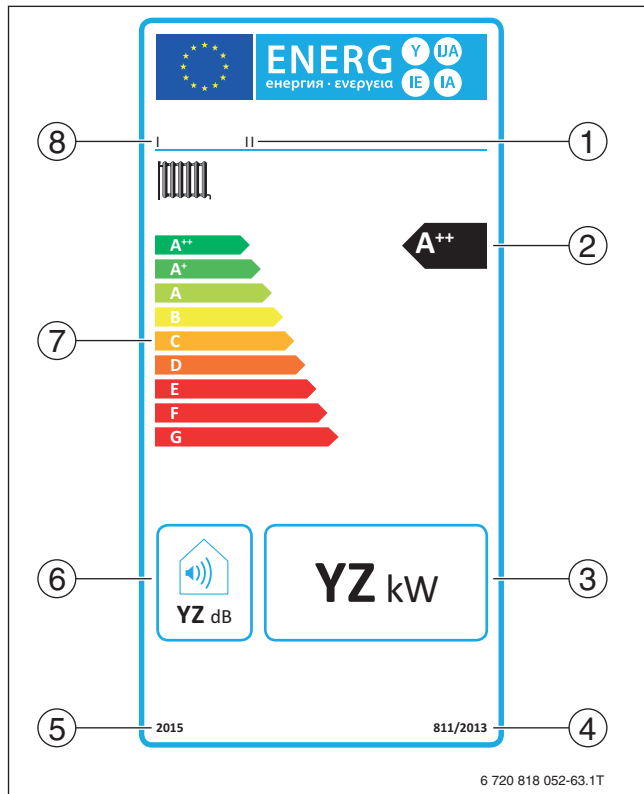


Bild 187 Beispielhaftes ErP-Label

- [1] Gerätetyp
- [2] Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz
- [3] Wärmenennleistung
- [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  $\eta_s$ . Dem entsprechend 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.

## 10.3 Sicherheitshinweise

### 10.3.1 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. Darüber hinaus gelten folgende Grenzwerte:

Kenngroße	erlaubter Wert
<b>pH-Wert</b>	> 8
<b>Sauerstoffgehalt (O<sub>2</sub>)</b>	0,5...1 mg/l
<b>Kohlendioxidgehalt (CO<sub>2</sub>)</b>	< 1 mg/l
<b>Chloridionengehalt (Cl<sup>-</sup>)</b>	< 100 mg/l
<b>Sulfationengehalt (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)</b>	< 100 mg/l

Tab. 74

In Kombination mit Heizkesseln, die einen Aluminiumwärmetauscher haben, kann das Heizwasser über Mischbettpatronen von Junkers vollentsalzt werden. Der pH-Wert pendelt sich bei der Entsalzung bei 6,5 ein. Die Leitfähigkeit liegt durch die Vollentsalzung bei ≤ 10 Microsiemens/cm.



Beachten Sie bitte Kapitel 4.10 „Wasseraufbereitung und Beschaffenheit“.

Wir empfehlen die Heizungsanlage mit vollentsalztem Wasser zu füllen. Mit einer salzarmen Fahrweise werden die Korrosionsstreiber minimiert.

### 10.3.2 Hinweise zu Warmwasserspeichern für Wärmepumpen

#### Verwendung

Die Warmwasserspeicher SW 290-1, SW 370-1 und SW 400-1 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° 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.

## 10.4 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 Bauherren. 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.

## 10.5 Umrechnungstabellen

### 10.5.1 Energieeinheiten

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

Tab. 75 Umrechnungstabelle Energieeinheiten

### Spezifische Wärmekapazität C von Wasser

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

### 10.5.2 Leistungseinheiten

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

Tab. 76 Umrechnungstabelle Leistungseinheiten

## 10.6 Formelzeichen

Größe	Symbol	Einheit
Masse	M	kg
Dichte	$\rho$	kg/m <sup>3</sup>
Zeit	t	s h
Volumenstrom	$\dot{V}$	m <sup>3</sup> /s
Massestrom	$\dot{m}$	kg/s
Kraft	F	N
Druck	p	N/m <sup>2</sup> , Pa, bar
Energie; Arbeit; Wärme(-menge)	E; W; Q	J, kWh

Tab. 77 Formelzeichen

Größe	Symbol	Einheit
Enthalpie	H	J
(Heiz-)Leistung; Wärmestrom	P; $\dot{Q}$	W, kW
Temperatur	T	K, °C
Schallleistung	$L_{WA}$	dB(re 1pW)
Schalldruck	$L_{PA}$	dB(re 20μPa)
Wirkungsgrad	$\mu$	–
Leistungszahl	$\varepsilon$ (COP)	–
Arbeitszahl	$\beta$	–
spezifische Wärmekapazität	c	J/(kg·K)

Tab. 77 Formelzeichen

## 10.7 Energieinhalte verschiedener Brennstoffe

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

Tab. 78 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.

## 10.8 Checkliste

**Checkliste Luft-Wasser-Wärmepumpen**

Bosch Gruppe

Senden an Fax-Nr.: 01803/ 337-321 junkers.planung@de.bosch.com

Seite 1/2

Ausgabe 07/2014

Ansprechpartner \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_

**Objekt/ Bauvorhaben**

Name \_\_\_\_\_

Straße/Nr. \_\_\_\_\_ PLZ/Ort \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_ Fax/E-Mail \_\_\_\_\_

**Ausführende Firma**

Name\* \_\_\_\_\_ Kunden-Nr. \_\_\_\_\_

Straße/Nr. \_\_\_\_\_ PLZ/Ort \_\_\_\_\_

Telefon\* \_\_\_\_\_ Fax/E-Mail\* \_\_\_\_\_

**Gebäudedaten** *\*(ohne Angaben zum Wärmebedarf kann keine Anlagendimensionierung erfolgen)*

Gebäudeart ☐ EFH ☐ RH/DH ☐ MFH  
☐ Neubau ☐ Bestehendes Gebäude

Heizlast nach EN 12831 \_\_\_\_\_ kW

Spez. Wärmebedarf \_\_\_\_\_ W/m<sup>2</sup> beheizte Wohnfläche \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Energieverbrauch pro

Jahr (Bestand) ☐ \_\_\_\_\_ Liter Heizöl ☐ \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup> Gas ☐ \_\_\_\_\_ kWh Strom

Bei Sanierung aktuell installierte Kesselleistung \_\_\_\_\_ kW

Bauweise	<input type="checkbox"/> vor 1977	(130-200 W/m <sup>2</sup> )	<input type="checkbox"/> WSV 1977	(70-130 W/m <sup>2</sup> )
(spez. Wärmebedarf)	<input type="checkbox"/> WSV 1982	(60-100 W/m <sup>2</sup> )	<input type="checkbox"/> WSV 1995	(40-60 W/m <sup>2</sup> )
	<input type="checkbox"/> EnEv		<input type="checkbox"/> NEH	(25-40 W/m <sup>2</sup> )
	<input type="checkbox"/> 3-Liter Haus	(15 W/m <sup>2</sup> )	<input type="checkbox"/> Passivhaus	(10 W/m <sup>2</sup> )

**Hinweise:**

\*Pflichtfelder müssen ausgefüllt werden

6 720 811 619-26 10

## Checkliste Luft-Wasser-Wärmepumpen



Senden an Fax-Nr.: 01803/ 337-321 junkers.planung@de.bosch.com

Seite 2/2

Ausgabe 07/2014

### WP-Anlage

Aufstellort\* ☐ außen (Monoblock SAO) Abstand WP bis Gebäudeeinführung \_\_\_\_\_ m (max. 30 m)

☐ außen (Split SAS ... ) Raumhöhe \_\_\_\_\_ cm

Auslegung WP ☐ bivalent Bivalenzpunkt \_\_\_\_\_ °C (Empfehlung: -5°C)

EVU Sperrzeiten\* ☐ Nein von \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ von \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_

☐ Ja von \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ von \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_

Weitere Zusatzheizung\* ☐ Elektrisch ☐ Gas ☐ Öl ☐ Solar

☐ mit ACM (nur SAO) ☐ mit ACM solar (nur SAO)

☐ mit Puffer ☐ ohne Puffer

☐ mit aktiver Kühlung ☐ ohne aktive Kühlung

Anzahl der Heizkreise\* \_\_\_\_\_ (max. 4 Stück)

Heizsystem\* ☐ Fußbodenheizung ☐ Radiatoren

Anteil \_\_\_\_\_ %

Anteil \_\_\_\_\_ %

max. Vorlauf \_\_\_\_\_ °C

max. Vorlauf \_\_\_\_\_ °C

max. Rücklauf \_\_\_\_\_ °C

max. Rücklauf \_\_\_\_\_ °C

Brauchwasser\* ☐ KEINE WW-Bereitung mit WP

☐ WW-Speicher in ACM integriert (nur SAO) Personenzahl \_\_\_\_\_

☐ nebenstehender WW-Speicher

☐ Frischwasserstation (nur SAO)

### Zur Beachtung:

Die Einbindung von Festbrennstoff-Wärmeerzeugern und Solaranlagen zur Heizungsunterstützung ist nur unter Beachtung der Vorgaben in der Planungsunterlage möglich

\*Pflichtfelder müssen ausgefüllt werden

6 720 811 619-27.10

## 10.9 Konformitätserklärung

**Konformitätserklärung****Declaration of conformity****Déclaration de conformité**

Wir

We

Nous

**Bosch Thermotechnik GmbH, D-73249 Wernau**

erklären in alleiniger Verantwortung, dass unsere Produkte  
konform sind mit den Anforderungen der nachfolgenden Richtlinien:

declare under our sole responsibility, that our products  
are in conformity with the requirements of the following directives:

déclarons sous notre seule responsabilité, que notre produits  
sont conforme aux exigences des directives suivantes:

**Supraeco SAO 40-2**  
**Supraeco SAO 60-2**  
**Supraeco SAO 80-2**  
**Supraeco SAO 110-2**  
**Supraeco SAO 140-2**

Richtlinie Directive Directive	Norm Standard Norme	Bemerkung Remark Remarque
2006/95/EG Low Voltage Directive	EN 60335-1 :2012 EN 60335-2-40 :2003+A1+A11 +A12+A13+A2 EN 62233 :2008	
2006/42/EC Machinery Directive	EN 60335-1 :2012	
2004/108/EG EMC Directive	EN 55014-1 :2006+A1+A2 EN 55014-2 :1997+A1+A2 EN 61000-3-2 :2006+A1+A2 EN 61000-3-12 :2011 EN 61000-3-3 :2008	

Wernau, 03.07.2014

Bosch Thermotechnik GmbH

TT/ES

Bauer

TT/NE

ppa. Dr. Siegle

6 720 811 619-28.10

Bild 190





## Konformitätserklärung

## Declaration of conformity

## Déclaration de conformité

Wir  
We  
Nous

**Bosch Thermotechnik GmbH, D-73249 Wernau**

erklären in alleiniger Verantwortung, dass unsere Produkte  
konform sind mit den Anforderungen der nachfolgenden Richtlinien:

declare under our sole responsibility, that our products  
are in conformity with the requirements of the following directives:

déclarons sous notre seule responsabilité, que notre produits  
sont conforme aux exigences des directives suivantes:

**ACM 8-185, 8-185 solar**  
**ACM 14-185, 14-185 solar**  
**ACB 8, ACB 14**  
**ACE 8, ACE 14**

Richtlinie Directive Directive	Norm Standard Norme	Bemerkung Remark Remarque
2006/95/EG Low Voltage Directive	EN 60335-1 :2012 EN 60335-2-35 :2002+A1+A2 EN 62233 :2008	
2006/42/EC Machinery Directive	EN 60335-1 :2012	
2004/108/EG EMC Directive	EN 61000-6-1 :2007 EN 61000-6-3 :2007+A1 EN 55014-1 :2006+A1+A2 EN 55014-2 :1997+A1+A2 EN 61000-3-2 :2006+A1+A2 EN 61000-3-12 :2011 EN 61000-3-3 :2008	

Wernau, 03.07.2014

Bosch Thermotechnik GmbH

TF/ES

Bauer

TT/NE

ppa. Dr. Siegle

6 720 811 619-29.10



## 10.10 Zertifikat

			
<p>Die Deutsche EHPA Gütesiegelkommission bescheinigt, dass die hier aufgeführten Wärmepumpen die Anforderungen des Gütesiegelreglements der EHPA (V 1.5/2014) erfüllen.</p> <p>The German national EHPA Quality Label Commission certifies the listed heat pump(s) according to the requirements of the EHPA Quality Regulation (V 1.5/2014) from the European Heat Pump Association (EHPA).</p>			
Wärmepumpen Typ Heat pump type	Luft/Wasser Air/Water		
Modelle Models	Supraeco SAO 110-2, Supraeco SAO 140-2, Supraeco SAO 60-2, Supraeco SAO 80-2		
Vertreiber Distributed by	Junkers Deutschland Junkersstr. 20-24 73249 Wernau Germany		
Zertifikatnummer Certificate ID	DE-HP-00471		
Gültig in Valid in	Deutschland Germany		
Gültig bis Valid until	09.09.2017		
<p>Berlin, 10.09.2014</p>  <p>Karl-Heinz Stawiarski Geschäftsführer BWP e.V.</p>		 <p>Stephan Richter Vorsitzender Gütesiegelkommission</p>	
 <p>Bundesverband Wärmepumpe e.V.</p>		 <p>ehpa european heat pump association</p>	
<p>Eine vollständige Liste aller gültigen Gütesiegel findet sich unter <a href="http://www.ehpa.org">www.ehpa.org</a>. A list of all valid quality labels is available at <a href="http://www.ehpa.org">www.ehpa.org</a></p>			

6 720 811 619-32.10

Bild 192

## 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 ca. +10 °C betrieben werden, benötigen eine Abtauvorrichtung. Wärmepumpen von Junkers verfügen über ein Abtaumanagement.

### Anlaufstrom

Beim Start des Gerätes benötigter Spitzenstrom.

Durch die vorhandene Inverteransteuerung muss der Anlaufstrom nicht berücksichtigt werden.

### 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 Vorzüge des Junkers-Wärmepumpenmanagers HMC 300 ist ein Estrichausheizprogramm; Zeiten und Temperaturen sind einstellbar.

### Außenaufstellung

Durch Luft-Wasser-Wärmepumpen für die Außenaufstellung ergeben sich die Vorteile des Platzgewinnes im Haus. Luftkanäle und großflächige Wandöffnungen sind nicht 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 HMC 300 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/Bivalenztemperatur

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 drei 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 (BTOEt). 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.

### Elektrischer 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.

### Elektro-Heizeinsatz

Der Elektro-Heizeinsatz ist bei der Variante SAO ...-2/SAO ...-2 HT E bereits im Innenteil 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 Warmwas-

serbereitung dient der Elektro-Heizeinsatz zur nachträglichen Erwärmung, damit aus Gründen der Hygiene in bestimmten Zeitabständen das Wasser auf über 60 °C aufgeheizt werden kann.

### 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 Temperaturempfinden wie in einem auf herkömmliche Weise auf 22 °C beheizten Raum.

### Gebäudeheizlast

Hierbei handelt es sich um die maximale Heizlast eines Gebäudes. Sie kann nach DIN-EN 12831 berechnet werden. Die Normheizlast ergibt sich aus dem Transmissionswärmebedarf (Wärmeverlust über die Umschließungsflächen) und dem Lüftungswärmebedarf 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.

### 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.

### 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.

### Heizlast

Dies ist der zusätzlich zu den Wärmegewinnen (solare und interne Wärmegewinne) erforderliche Wärmebedarf, damit ein Gebäude auf einer gewünschten Raumtemperatur gehalten wird.

### Hocheffizienzpumpen

Hocheffizienzpumpen können ohne externes Relais am Wärmepumpenmanager HMC 300 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang der Pumpe PC1: 2 A,  $\cos \varphi > 0,4$ . Bei höherer Belastung Montage eines Zwischen-Relais erforderlich.

### Jahresarbeitszahl

Die Jahresarbeitszahl (JAZ) der Wärmepumpe gibt das Verhältnis von abgegebener Heizwärme zu aufgenommener elektrischer 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 bis 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 SAO ...-2/SAO ...-2 HT 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 Wärmeleistung und der Antriebsleistung des Kompressors. Die Leistungszahl ist immer  $> 1$ , weil die Wärmeleistung immer größer ist als die Antriebsleistung des Kompressors. Eine Leistungszahl von 4 bedeutet, dass das 4fache der eingesetzten elektrischen Leistung als nutzbare Wärmeleistung zur Verfügung steht.

**Magnetitabscheider**

Die im Heizwasser anfallenden ferromagnetischen Schlammpartikel können sich am Permanentmagneten der Hocheffizienzpumpe anlagern. Dadurch verringert sich die Leistung der Pumpe bis hin zur Blockade. Um das zu verhindern, empfehlen wir einen Magnetitabscheider im Heizungsrücklauf kurz vor dem Wärmeerzeuger.

**Manometer**

Es zeigt den Überdruck in bar an.

**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)“.

**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. Bei den Wärmepumpen SAO ...-2/SAO ...-2 HT kann auf den Pufferspeicher verzichtet werden. Dann ist allerdings ein Bypass zwischen Vor- und Rücklauf erforderlich. Je nach Heizverteilsystem 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 zwei ineinander verschachtelten Spiralen. Eine kreisförmige Spirale bewegt sich in einer stationären Spirale. Dabei berühren sich die Spiralen. Innerhalb der Windungen entstehen dadurch mehrere immer kleiner werdende Kammern. In diesen Kammern gelangt das zu verdichtende 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. schall-

dämmende Gehäuseauskleidung, Kapselung der Kompressor 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 Bundesstarifordnung (BTO/Elt.) 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 zwei Unterbrechungszeiten nicht kürzer sein als die jeweils vorangegangene Unterbrechungszeit. Die Sperrzeiten sind bei der Dimensionierung der Wärmepumpen zu berücksichtigen.

**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 Fremdwärmegewinne wie Beleuchtung oder Sonnenstrahlung hervorgerufen werden. Heißt 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 Kompressor, 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<sup>3</sup>/h angegeben wird; dient zur Bestimmung der Leistung der Geräte oder bezeichnet die Mindestanforderungen für die Betriebsweise der Wärmepumpe.

**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.

**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. Kom-

fortable Eingabemenü 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 Anlagendarstellung 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 184 l bis 500 l.

**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.

## Index

<b>A</b>	
Abmessungen .....	91
Abmessungen und Anschlüsse	
Wärmepumpe .....	79
Wärmepumpen-Kompakteinheit .....	99
Anlagenbeispiele .....	10
Anschlüsse .....	91
App-Funktion .....	130
Arbeitszahl .....	9
Aufwandszahl .....	9
Ausdehnungsgefäß .....	64
Außenaufstellung	
Aufstellort .....	65
Luftausblas- und Luftansaugseite .....	65
Schall .....	65
Untergrund .....	65
<b>B</b>	
Basis-Raumregler RC100	
siehe Bedieneinheit RC100	
Bedieneinheit RC100	
Eigenschaften .....	131
Betriebsarten Wärmepumpe	
Bivalente Betriebsart .....	57–58, 63
Monoenergetische Betriebsart .....	57
Monovalente Betriebsart .....	57
<b>C</b>	
COP (Leistungszahl) .....	8
<b>E</b>	
Erforderliche Gewerke .....	171
Erzeuger-Aufwandszahl .....	9
Expansionsventil .....	6
<b>F</b>	
Förderung .....	4
Funktionsmodule (Regelung)	
Mischermodul .....	132, 134
Solarmodul SM100 .....	137
Solarmodul SM200 .....	140
<b>G</b>	
Gebäudeheizlast .....	53
Geräteübersicht	
Wärmepumpe .....	78
Wärmepumpenkompakteinheit .....	98
<b>H</b>	
Heizkreismodul	
siehe Mischermodul MM100	
siehe Mischermodul MM200	
HMC20 .....	128
<b>I</b>	
Innenaufstellung	
Aufstellraum .....	71
Untergrund .....	71
<b>J</b>	
Jahresarbeitszahl .....	9
JAZ-Rechner .....	4
<b>K</b>	
Kältemittel	
SAO 60/80/110/140-2 .....	86
SAO 90/150-2 HT .....	94
Kältemittelprüfpflicht .....	75
Kompressor .....	6
Kondensat .....	67
Kondensator .....	6
<b>L</b>	
Leistungszahl (COP) .....	8
Lieferumfang	
Wärmepumpe .....	77
Wärmepumpe SAO ...-2 HT .....	90
Wärmepumpen-Kompakteinheit .....	96
<b>M</b>	
Magnetitabscheider .....	122
Mischermodul MM100/MM200 .....	134
<b>O</b>	
Onlineanwendungen .....	4
<b>P</b>	
Produktdaten zum Energieverbrauch	
SAO ...-2 .....	85
SAO ...-2 HT .....	93
SMH400.5E, SMH500.5E .....	153
Pufferspeicher P50/120/5/200/5/300/5/500/750 W	
Ausstattungsübersicht .....	154
Pufferspeicher PNRZ 750/1000/5 EW	
Abmessungen .....	160–161, 163
Technische Daten .....	160–161, 163
PV-Funktion .....	129
<b>Q</b>	
Qualität .....	4
<b>S</b>	
Schall .....	65
Schallschutz .....	71–73
Schallrechner .....	4
Sicherheitshinweise .....	170
Smart-Grid-Funktion .....	129
Solarmodul .....	137
Solarmodul SM100 .....	137
Solarmodul SM200 .....	137, 140
Solarmodul SM50 .....	137
Speicherauslegung in Einfamilienhäusern .....	147
Zirkulationsleitung .....	146
Speicherauslegung in Mehrfamilienhäusern .....	147
Bedarfskennzahl .....	147
Speicher-Reihenschaltung .....	137

**T**

Technische Daten.....	92
Wärmepumpe.....	83
Wärmepumpen-Kompakteinheit.....	103

**V**

Verdampfer.....	6
-----------------	---

**W**

Wärmedämmung .....	64
Wärmepumpe	
Auslegung.....	57
Außenaufstellung .....	65
Funktionsweise .....	6–7
Innenaufstellung .....	71
Wärmepumpe Logatherm WPL6/8/11/14 AR	
Elektrischer Anschluss .....	107
Leistungskurven .....	87, 89, 94–95
Wärmepumpenmanagement	
Siehe HMC 300	
Warmwasserbereitung .....	146
Wirkungsgrad .....	8

## Wie Sie uns erreichen...

### DEUTSCHLAND

---

Bosch Thermotechnik GmbH  
Junkers Deutschland  
Postfach 1309  
D-73243 Wernau

#### **Betreuung Fachhandwerk**

Telefon (0 18 06) 337 335 <sup>1</sup>  
Telefax (0 18 03) 337 336 <sup>2</sup>  
Junkers.Handwerk@de.bosch.com

#### **Technische Beratung/Ersatzteil-Beratung**

Telefon (0 18 06) 337 330 <sup>1</sup>

#### **Kundendienstannahme**

(24-Stunden-Service)  
Telefon (0 18 06) 337 337 <sup>1</sup>  
Telefax (0 18 03) 337 339 <sup>2</sup>  
Junkers.Kundendienstauftrag@de.bosch.com

#### **Schulungsannahme**

Telefon (0 18 06) 003 250 <sup>1</sup>  
Telefax (0 18 03) 337 336 <sup>2</sup>  
Junkers.Schulungsannahme@de.bosch.com

#### **Junkers Extranet-Zugang**

[www.junkers.com](http://www.junkers.com)

### ÖSTERREICH

---

Robert Bosch AG  
Geschäftsbereich Thermotechnik  
Göllnergasse 15 -17  
A-1030 Wien

Telefon (01) 797 220  
[www.junkers.at](http://www.junkers.at)

#### **Kundendienstannahme**

[verkauf.junkers@at.bosch.com](mailto:verkauf.junkers@at.bosch.com)

<sup>1</sup> Aus dem deutschen Festnetz 0,20 €/Gespräch, aus nationalen Mobilfunknetzen max. 0,60 €/Gespräch.

<sup>2</sup> Aus dem deutschen Festnetz 0,09 €/Min.