

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



Inhaltsverzeichnis

1	Junkers Luft-Wasser-Wärmepumpen	4
1.1	Merkmale und Besonderheiten	4
1.2	Produktübersicht	4
2	Grundlagen	6
2.1	Funktionsweise von Wärmepumpen	6
2.2	Wirkungsgrad, Leistungszahl und Jahresarbeitszahl	8
3	Anlagenbeispiele	10
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
4	Planung und Auslegung von Wärmepumpen ..	51
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 Kältemittelprüfung	75
4.12	Ermittlung des Bedarfs bei der Warmwasserbereitung	76

5 Komponenten der Wärmepumpenanlage	76
5.1 Wärmepumpe SupraEco SAO ...-2	77
5.2 Wärmepumpe SupraEco SAO ...-2 HT	90
5.3 Wärmepumpen-Kompleteinheit 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
<hr/>	
6 Funktionsmodule für die Erweiterung des Regelsystems	132
6.1 Heizkreismodul MM100	132
6.2 Mischmodul MM200	134
6.3 Solarmodul	137
6.4 Schwimmbadmodul MP 100	144
<hr/>	
7 Warmwasserbereitung	146
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
<hr/>	
8 Pufferspeicher	154
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
<hr/>	
9 Bypass	167
<hr/>	
10 Anhang	168
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
<hr/>	
Glossar	178
<hr/>	
Index	182

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 CO₂

Sehr wirtschaftlich

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

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 schutzbefügte Räume (maßgebliche Immissionsorte) auf angrenzenden Grundstücken oder die Ermittlung des notwendigen Abstands der Wärmepumpe möglich.
- Rechner des bwp finden Sie unter: 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
ACE: Monoenergetisch		
SupraEco A SAO 60-2 ACE		
SupraEco A SAO 80-2 ACE		
SupraEco A SAO 110-2 ACE		
SupraEco A SAO 140-2 ACE		
SupraEco A SAO 90-2 HT ACE		
SupraEco A SAO 150-2 HT ACE		
ACB: Bivalent		
SupraEco A SAO 60-2 ACB		
SupraEco A SAO 80-2 ACB		
SupraEco A SAO 110-2 ACB		
SupraEco A SAO 140-2 ACB		
SupraEco A SAO 90-2 HT ACB		
SupraEco A SAO 150-2 HT ACB		

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 Warmwasserspeicher	
SupraEco A SAO 60-2 ACM	
SupraEco A SAO 80-2 ACM	
SupraEco A SAO 110-2 ACM	
SupraEco A SAO 140-2 ACM	
SupraEco A SAO 90-2 HT ACM	
SupraEco A SAO 150-2 HT ACM	
ACM-solar: Monoenergetisch mit integriertem Solar-Warmwasserspeicher	
SupraEco A SAO 60-2 ACM-solar	
SupraEco A SAO 80-2 ACM-solar	
SupraEco A SAO 110-2 ACM-solar	
SupraEco A SAO 140-2 ACM-solar	
SupraEco A SAO 90-2 HT ACM-solar	
SupraEco A SAO 150-2 HT ACM-solar	

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 CO₂-Emissionen sinnvoll ansetzen können. So können durch Wärmeschutz, z. B. verbesserte Isolierung, moderne Fenster und ein sparsames, umweltfreundliches Heizsystem gute Ergebnisse erzielt werden.

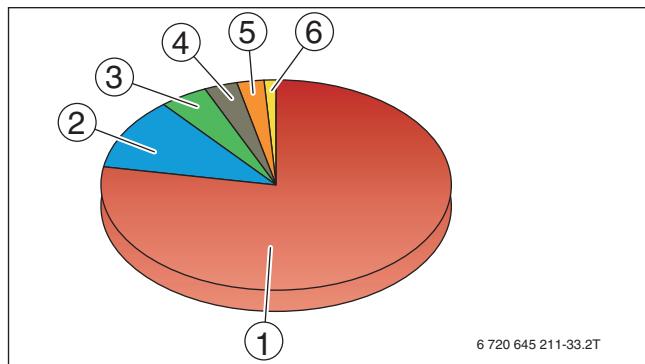


Bild 2 Energieverbrauch in privaten Haushalten

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

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

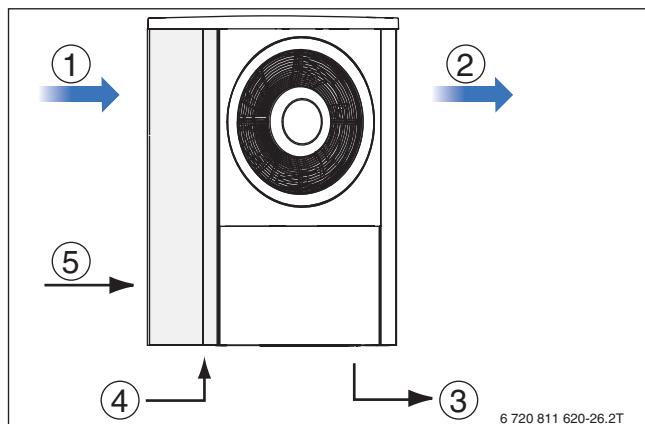


Bild 3 Temperaturfluss Luft-Wasser-Wärmepumpe (Beispiel)

- [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 Kühlenschrank“. Ein Kühlenschrank entzieht den zu kühlenden Lebensmitteln Wärme und gibt sie auf der Kühlenschrank-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 Kühlenschrank) 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

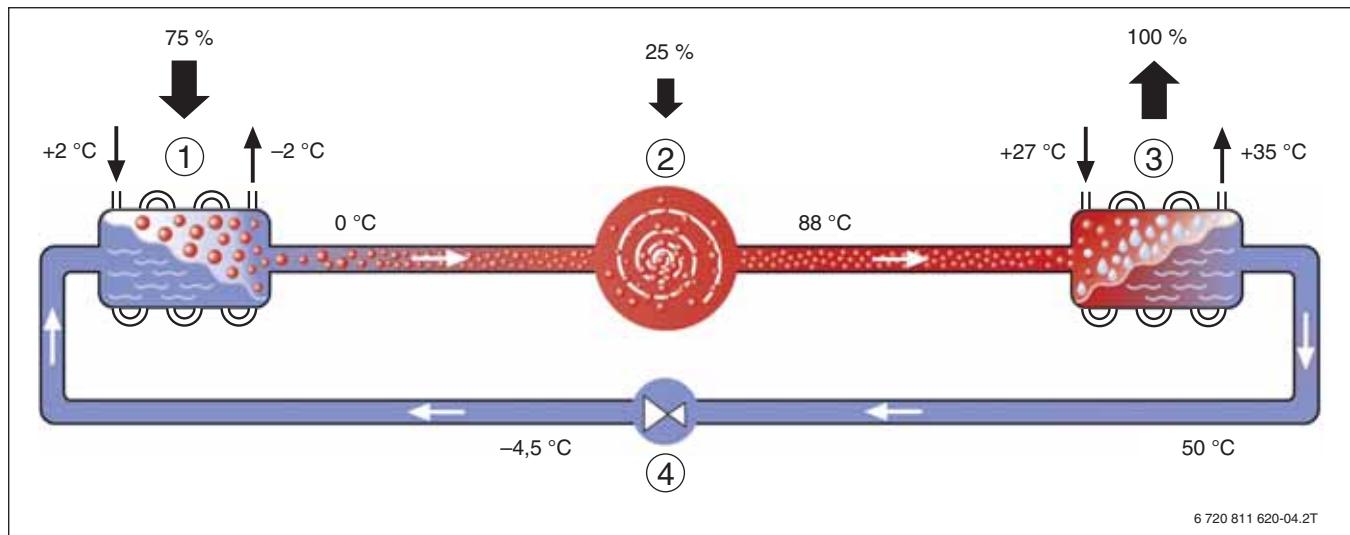


Bild 4 Schematische Darstellung des Kältemittelkreises in einer Wärmepumpenanlage (Beispiel)

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

2.2 Wirkungsgrad, Leistungszahl und Jahresarbeitszahl

2.2.1 Wirkungsgrad

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

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

F. 1 Formel zur Berechnung des Wirkungsgrads

η Wirkungsgrad

\dot{Q}_N Abgegebene Nutzleistung

P_{el} Zugeführte elektrische Leistung

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

2.2.2 Leistungszahl

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

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

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

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

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

F. 2 Formel zur Berechnung der Leistungszahl über die Temperatur

T Absolute Temperatur der Wärmesenke in K

T_0 Absolute Temperatur der Wärmequelle in K

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

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

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

P_{el} Elektrische Leistungsaufnahme in kW

\dot{Q}_H Wärmebedarf in kW

2.2.3 Beispiel zur Berechnung der Leistungszahl über die Temperaturdifferenz

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

Fußbodenheizung (1)

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

Berechnung gemäß Formel 2:

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

Radiatorenheizung (2)

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

Berechnung gemäß Formel 2:

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



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

Daraus ergibt sich die Faustregel:

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

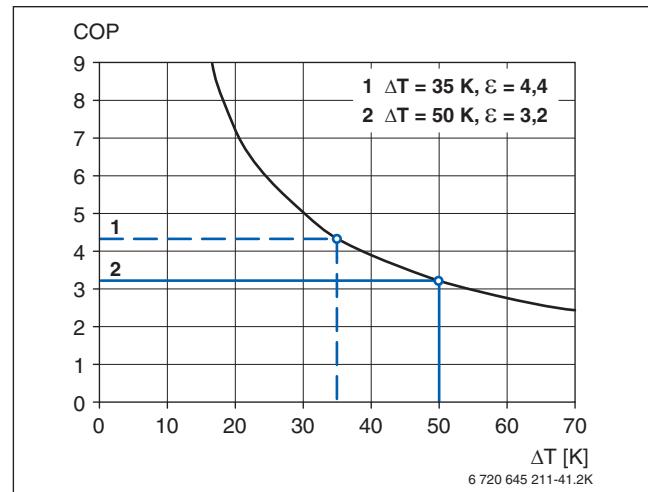


Bild 5 Leistungszahlen gemäß Beispielberechnung

COP Leistungszahl ε

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

Tab. 3 Vergleich von Wärmepumpen nach DIN-EN 14511

1) Wärmequelle und Wärmeträgertemperatur

2) Wärmesenke und Geräteaustrittstemperatur (Heizungsvorlauf)

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

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

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

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

2.2.5 Vergleich verschiedener Wärmepumpen nach DIN-EN 14825

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

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 β (auch engl. seasonal performance factor) angegeben und drückt das Verhältnis aus zwischen der gesamten Nutzwärme, welche die Wärmepumpenanlage über Jahr abgibt, und der im selben Zeitraum von der Anlage aufgenommenen elektrischen Energie.

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

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

Eine stark vereinfachte Berechnungsmethode der Jahresarbeitszahl ist die folgende:

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

F. 4 Formel zur Berechnung der Jahresarbeitszahl

β Jahresarbeitszahl

\dot{Q}_{wp} Von der Wärmepumpenanlage innerhalb eines Jahres abgegebene Wärmemenge in kWh

W_{el} Von der Wärmepumpenanlage innerhalb eines Jahres aufgenommene elektrische Energie in kWh

2.2.7 Aufwandszahl

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

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

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

F. 5 Formel zur Berechnung der Erzeugeraufwandszahl

β Jahresarbeitszahl

e_g Erzeugeraufwandszahl der Wärmepumpe

\dot{Q}_{wp} Von der Wärmepumpenanlage innerhalb eines Jahres abgegebene Wärmemenge in kWh

W_{el} Von der Wärmepumpenanlage innerhalb eines Jahres aufgenommene elektrische Energie in kWh

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 Anlagenerstellung, abgewogen werden.

3 Anlagenbeispiele

3.1 Symbolerklärung

Symbol	Bezeichnung	Symbol	Bezeichnung	Symbol	Bezeichnung
Rohrleitungen/Elektrische Leitungen					
	Vorlauf - Heizung/Solar		Rücklauf Sole		Warmwasserzirkulation
	Rücklauf - Heizung/Solar		Trinkwasser		Elektrische Verdrahtung
	Vorlauf Sole		Warmwasser		Elektrische Verdrahtung mit Unterbrechung
Stellglieder/Ventile/Temperaturfühler/Pumpen					
	Ventil		Differenzdruckregler		Pumpe
	Revisionsbypass		Sicherheitsventil		Rückschlagklappe
	Strangregulierventil		Sicherheitsgruppe		Temperaturfühler/-wächter
	Überströmventil		3-Wege-Stellglied (mischen/verteilen)		Sicherheitstemperaturbegrenzer
	Filter-Absperrventil		Warmwassermischer, thermostatisch		Abgastemperaturfühler/-wächter
	Kappenventil		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...
Diverses					
	Thermometer		Ablauftrichter mit Geruchverschluss		Hydraulische Weiche mit Fühler
	Manometer		Systemtrennung nach EN1717		Wärmetauscher
	Füll-/Entleerhahn		Ausdehnungsgefäß mit Kappenventil		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

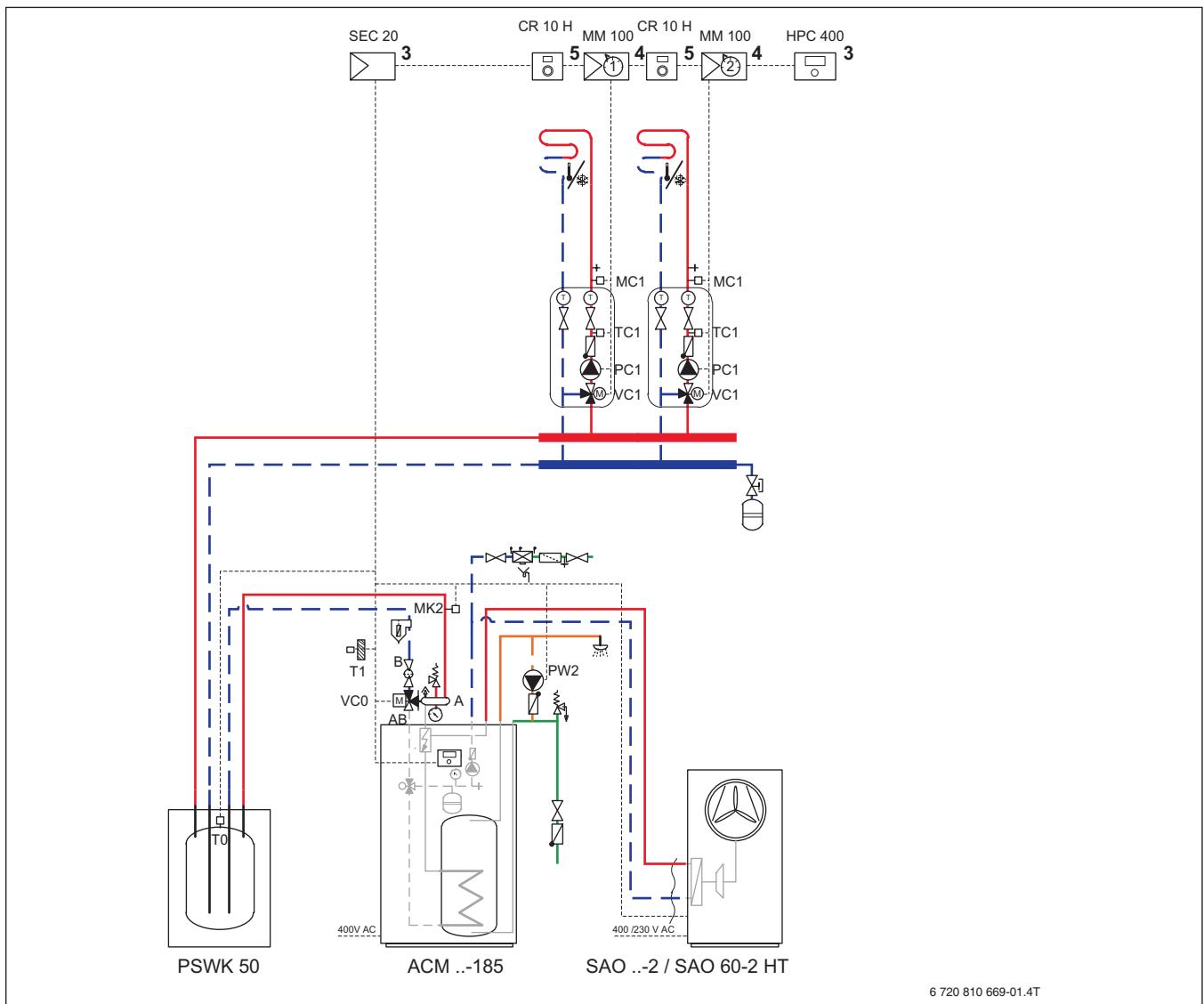


Bild 6 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

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 Wärmeerzeugung 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 Mixers 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 Mixers 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 Hezwasser anfallenden ferromagnetischen Schlammteilchen 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,
 - 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

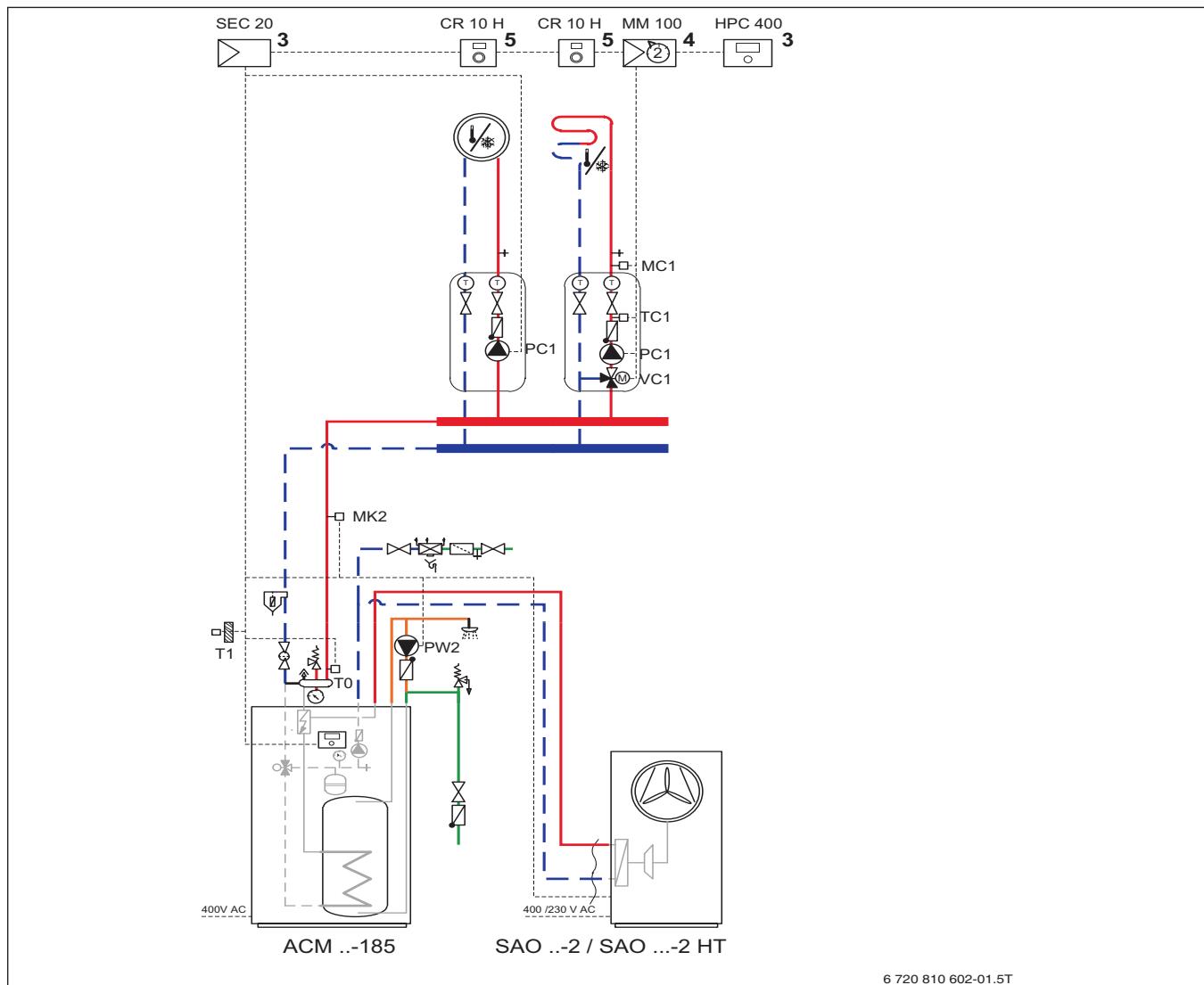


Bild 7 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

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



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

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

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 Wärmeerzeugung 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 (\rightarrow Bild 6).
- Die Wärme für den 2. Heizkreis wird über den eigenen Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur eingeregelt. Zur Steuerung des Mischers 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. Maximalast 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 Schlammteilchen 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 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

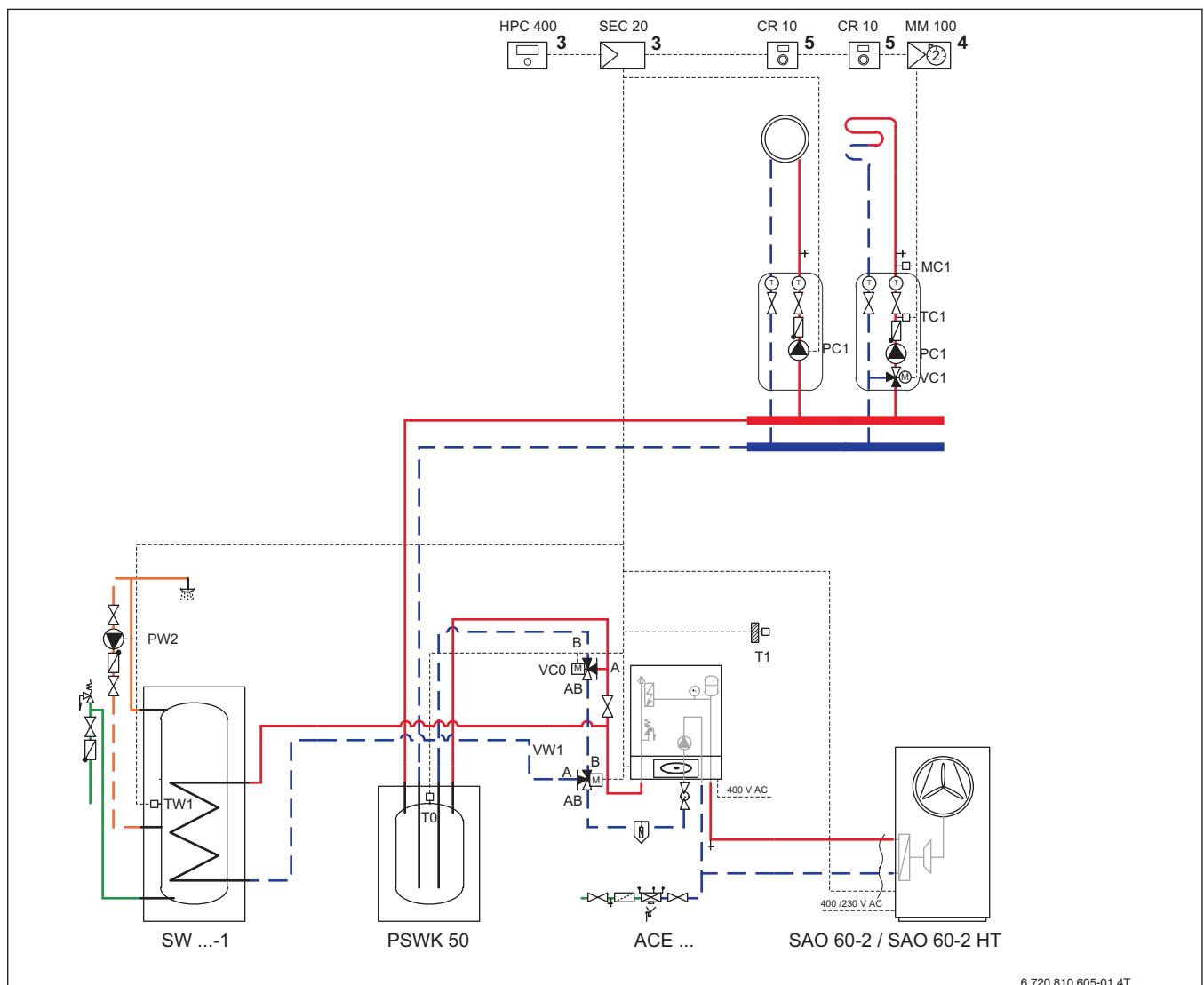


Bild 8 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

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 Wärmeerzeugung zur Heizung über die Wärmepumpe sowie – wenn erforderlich – über den in der Kompakteinheit ACE integrierten elektrischen Zuheizer.

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 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.
- 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.

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 Hezwasser anfallenden ferromagnetischen Schlammteilchen 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,
 - 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

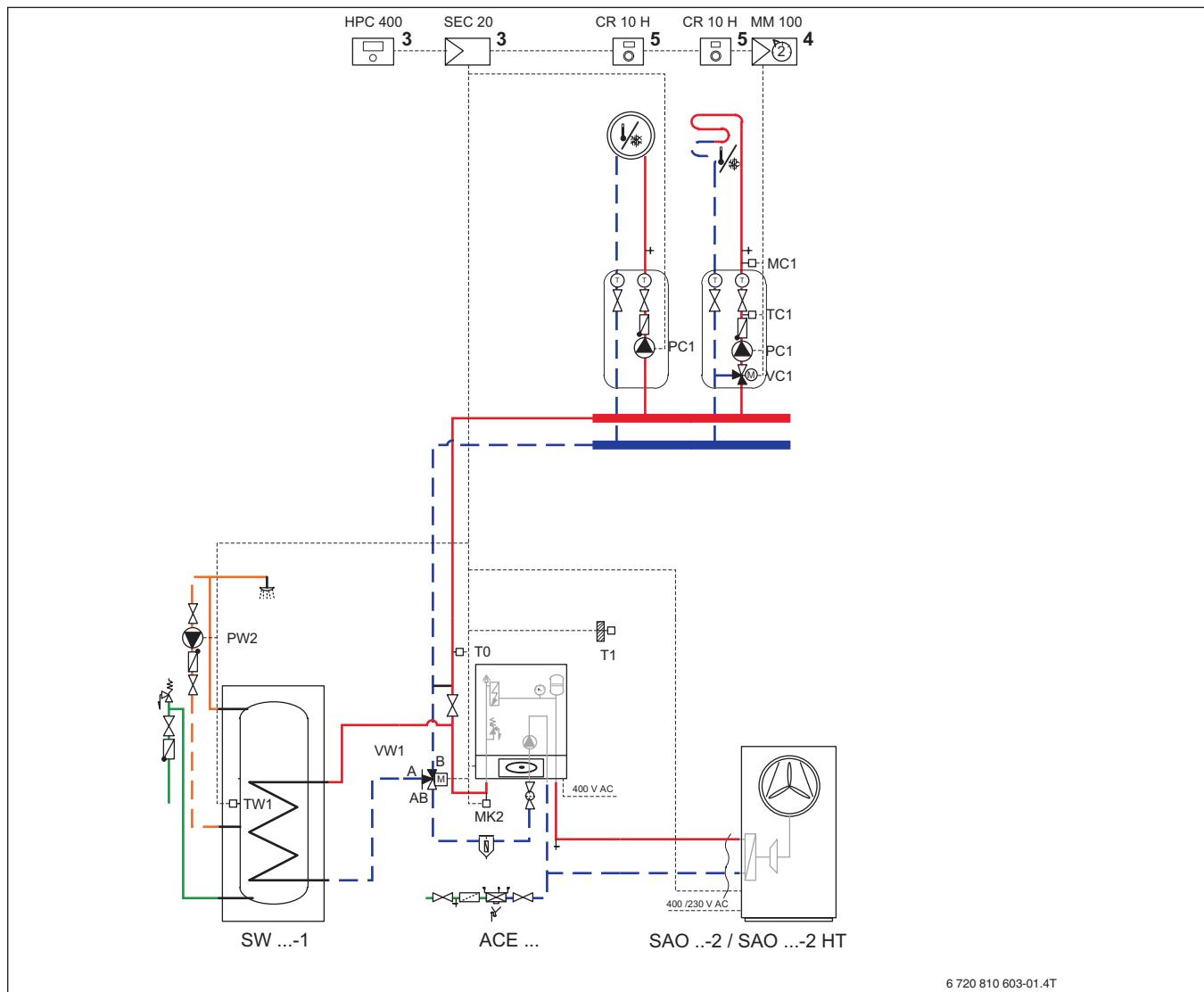


Bild 9 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

6 720 810 603-01.4T

Position des Moduls:

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

ACE ...	Kompakteinheit mit elektrischem Zuheizer
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 Zuheizer.

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 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 (\rightarrow Bild 8).
- 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

- 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 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 Taupunktsensor 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 Hezwasser anfallenden ferromagnetischen Schlammteilchen 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

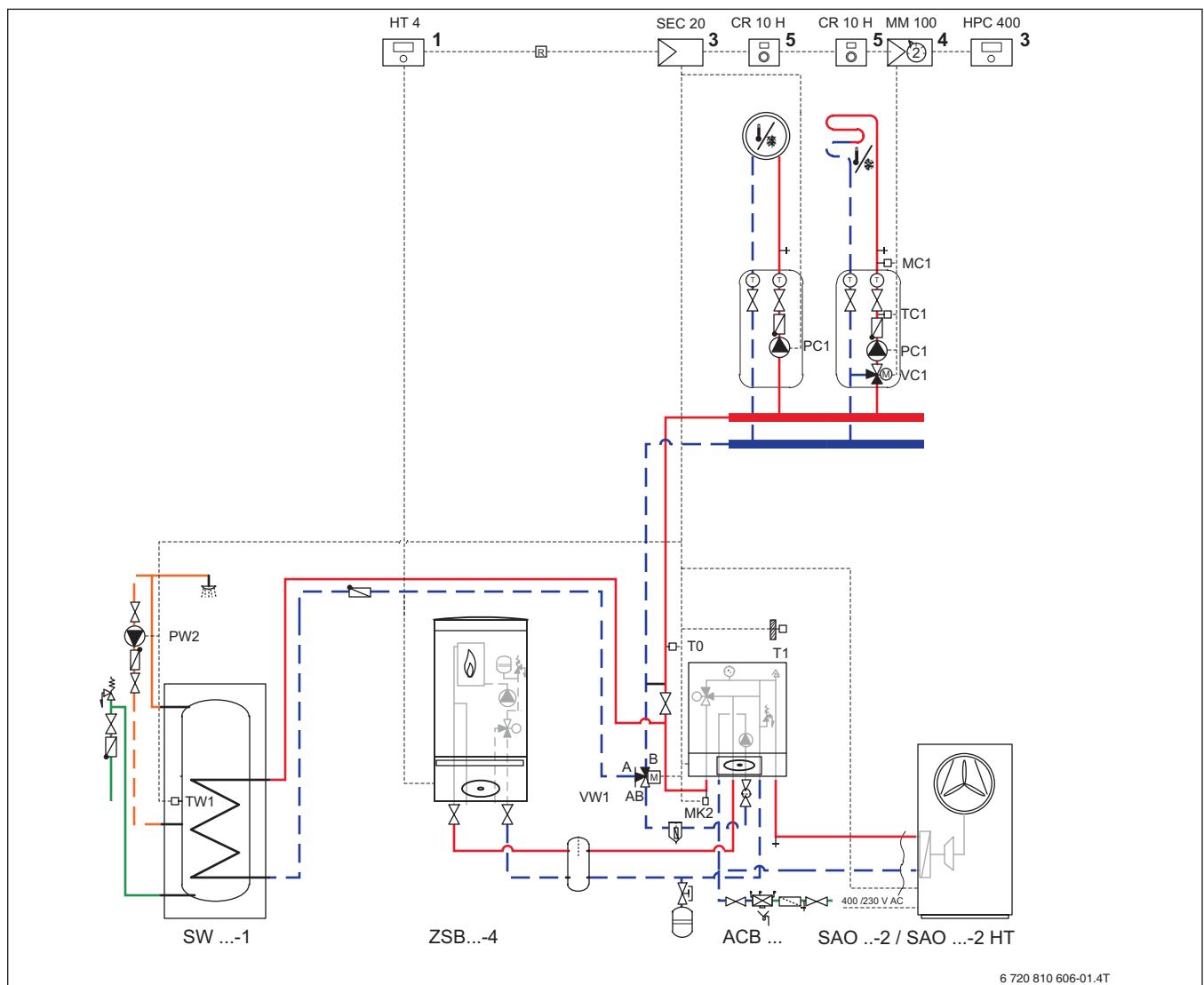


Bild 10 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

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

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

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

i 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) eingeschaltet. 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 eingereguliert. 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 Feuchtefühlern.
- Die Wärmepumpen-Kompakteinheit ACB sowie alle Rohre und Anschlüsse müssen zum Schutz vor Konensation 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 Taupunktsensor 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

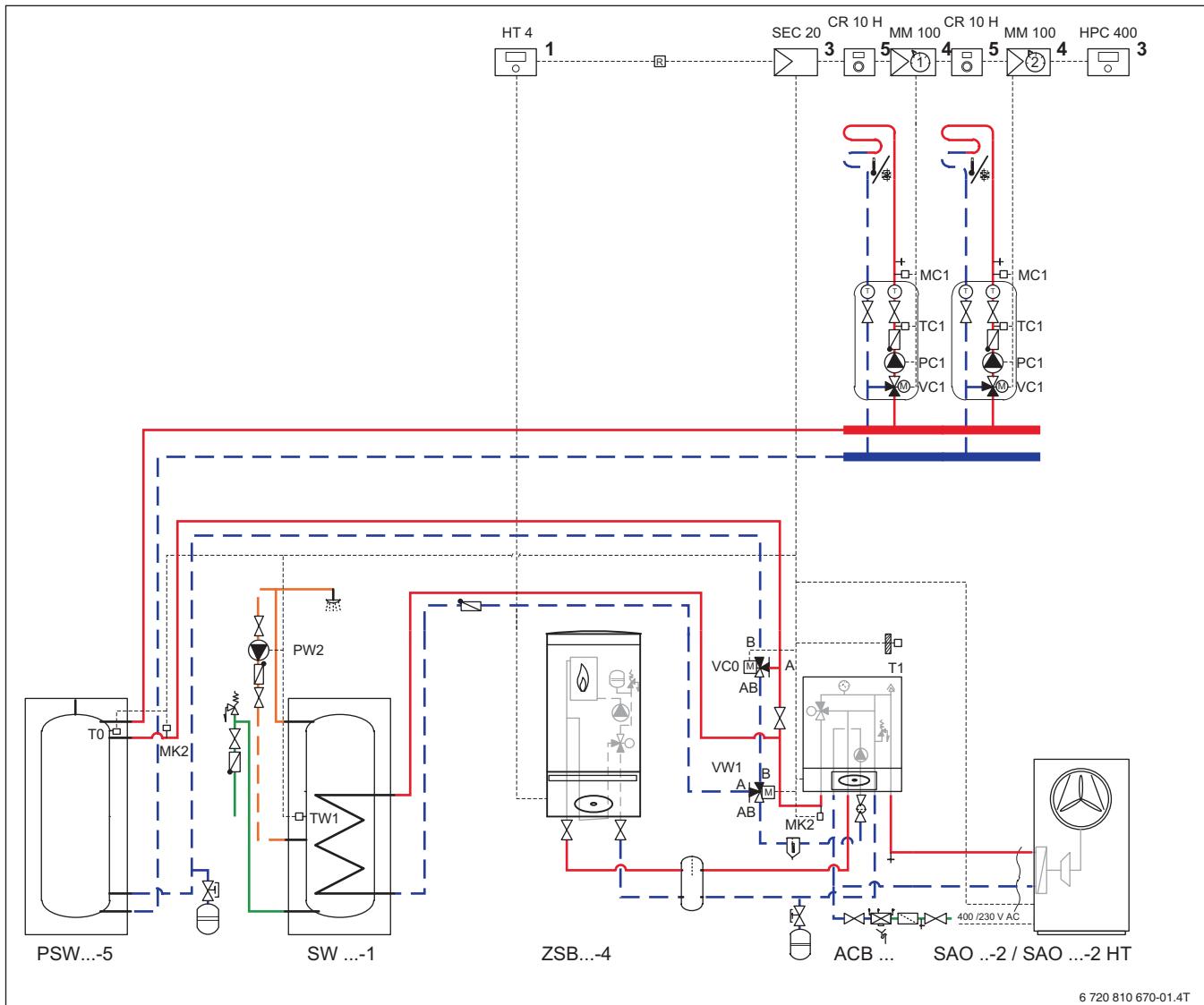


Bild 11 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

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
 T1
 TW1
 VC0
 VC1
 VW1
 ZSB ...-4

Vorlauftemperaturfühler
 Außentemperaturfühler EV
 Speichertemperaturfühler
 Umschaltventil Vorlaufkurzschluss
 3-Wege-Mischer
 Umschaltventil Warmwasserbereitung
 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 VCO.
- 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) eingeschaltet. 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

- 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 VCO 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 Schlammteilchen 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

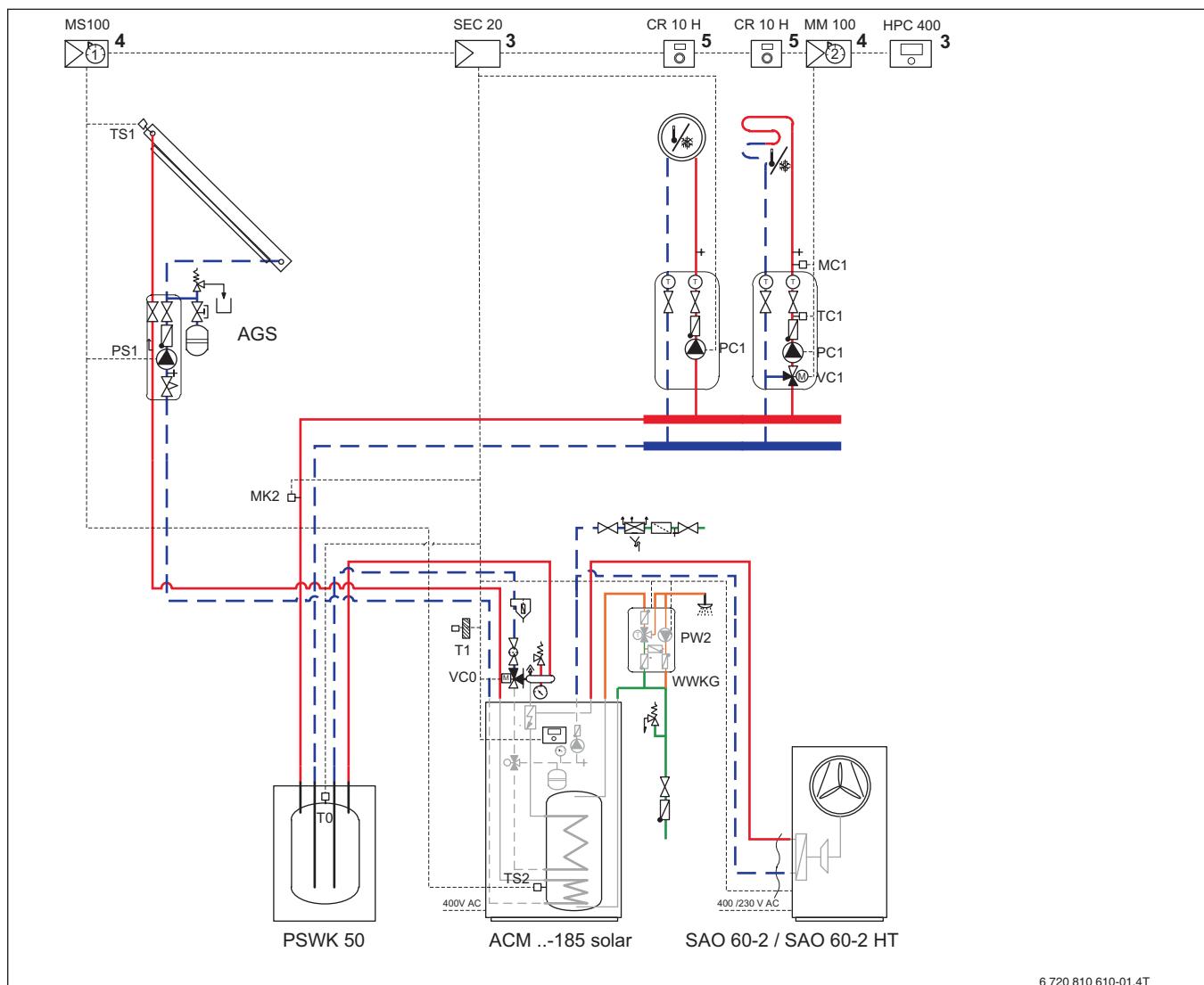


Bild 12 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

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 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. 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 Schlammteilchen 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 Heizkreispumpe 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 SupraEco A SAO ...-2/SAO ...-2 HT, CombiModul ACM ..-185 solar, solare Warmwasserbereitung, 1 ungemischter und 1 gemischter Heiz-/Kühlkreis

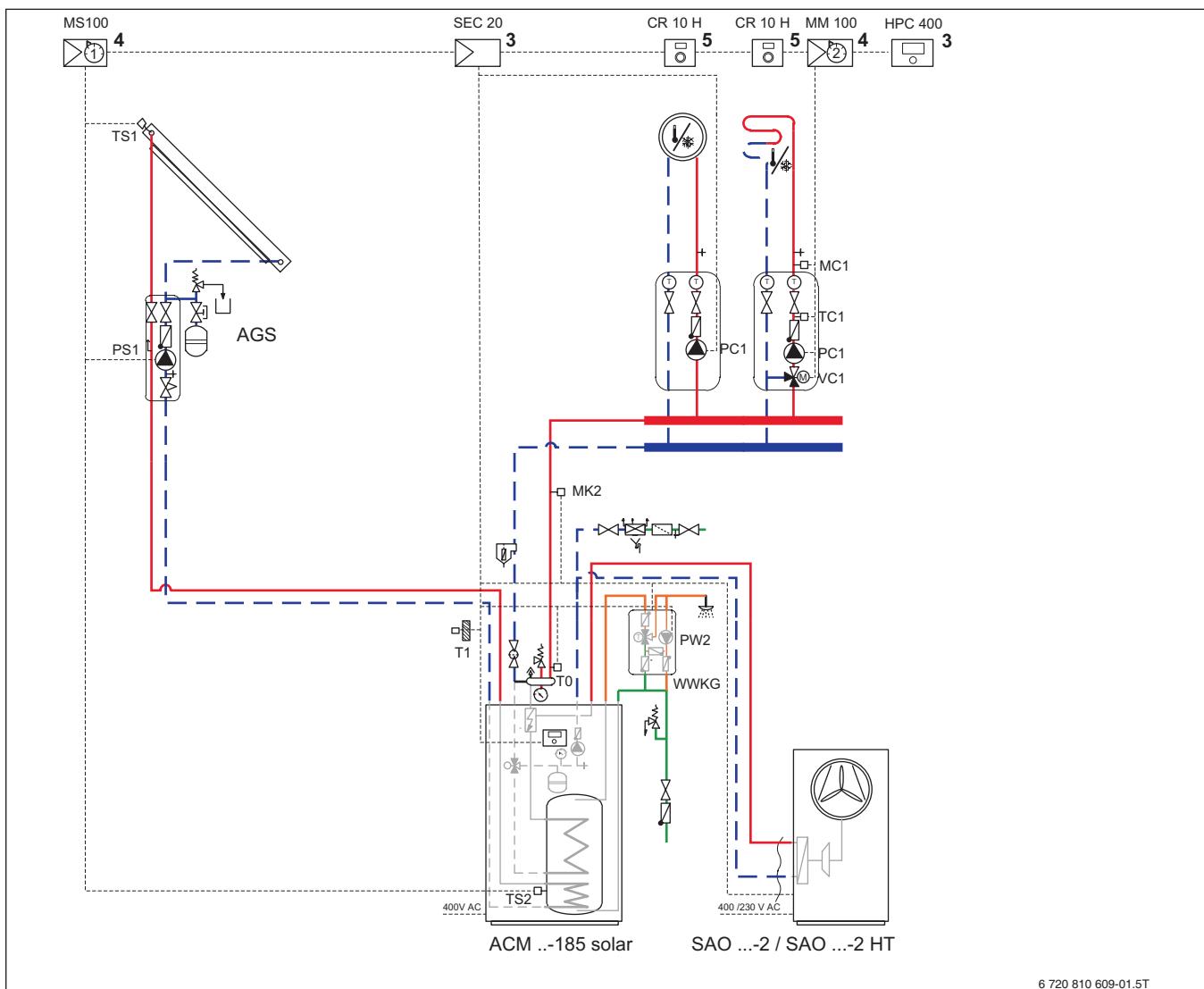


Bild 13 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

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

ACM ..-185 sol	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
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
WWKG Außen temperaturfühler
 Warmwasserkomfortgruppe

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

3.9.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

3.9.2 Anlagenkomponenten

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

3.9.3 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 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.
- 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 (\rightarrow Bild 12).
- Die Wärme für den 2. Heizkreis wird über den eigenen Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur eingeregelt. Zur Steuerung des Mischers 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 Hezwasser anfallenden ferromagnetischen Schlammteilchen 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 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

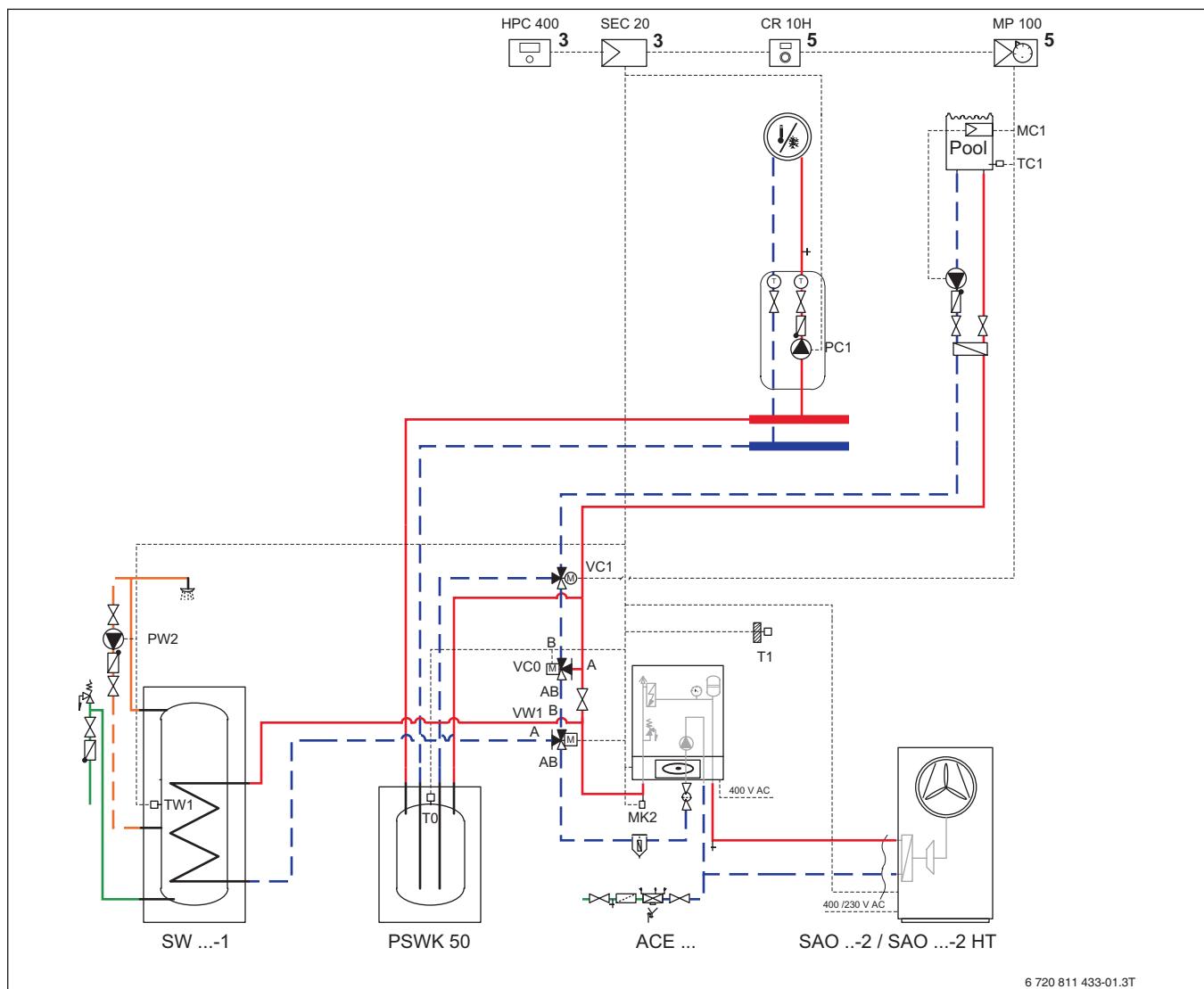


Bild 14 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

[3]	In der Station	VC0	Umschaltventil Vorlaufkurzschluss
[5]	An der Wand	VC1	3-Wege-Mischer
ACE ...	Kompakteinheit mit elektrischem Zuheizer	VW1	Umschaltventil Warmwasserbereitung
CR 10 H	Fernbedienung		
HPC 400	Bedieneinheit		
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 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 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

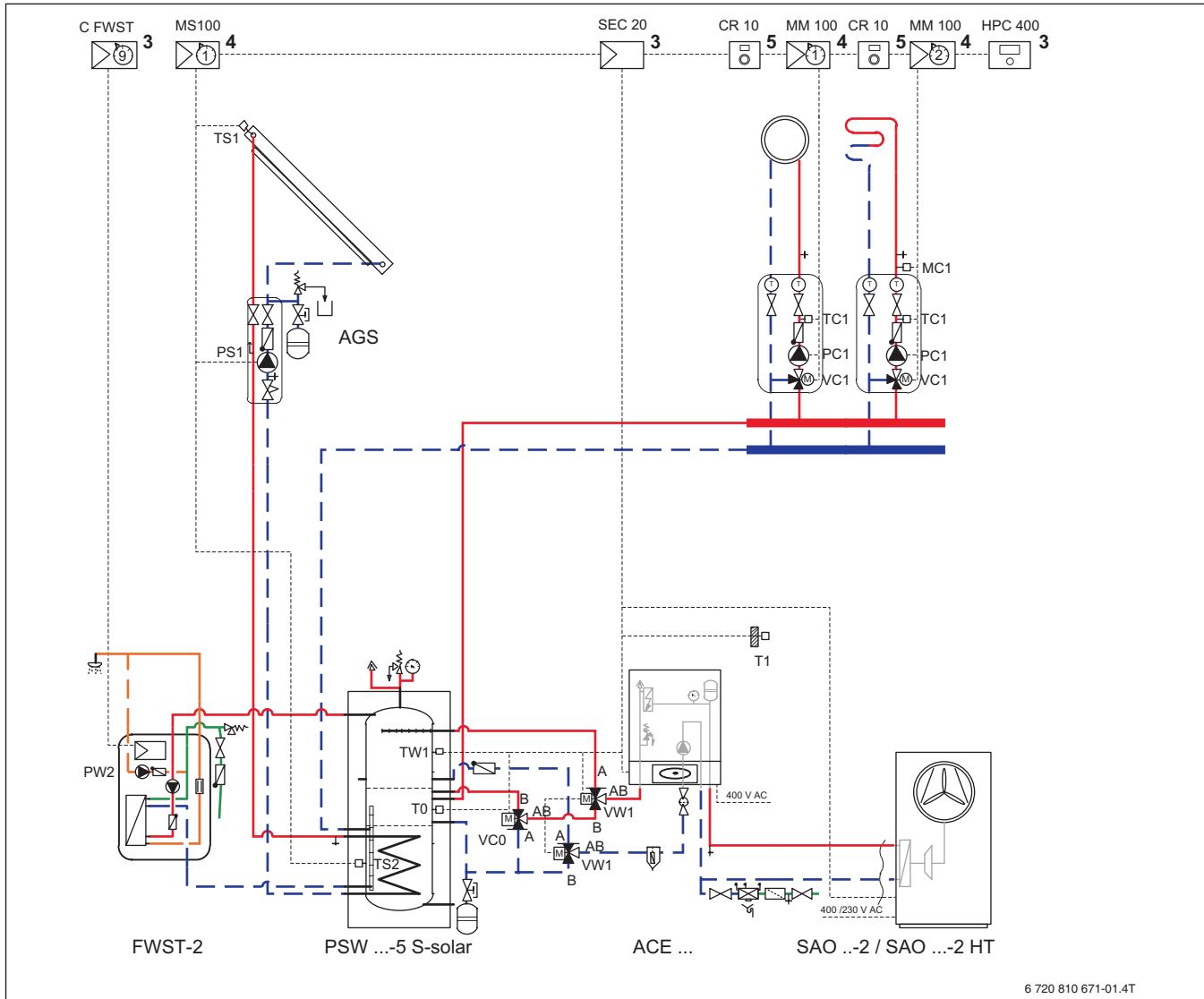


Bild 15 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

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 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 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 eingereguliert. Zur Steuerung des Mixers ist ein Vorlaufthermometer 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 m² und ist somit für 4-5 Flachkollektoren geeignet. Die Fläche des Solar-Wärmetauschers des PSW 1000-5 S solar beträgt 2,6 m² 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 Hezwasser 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
- 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

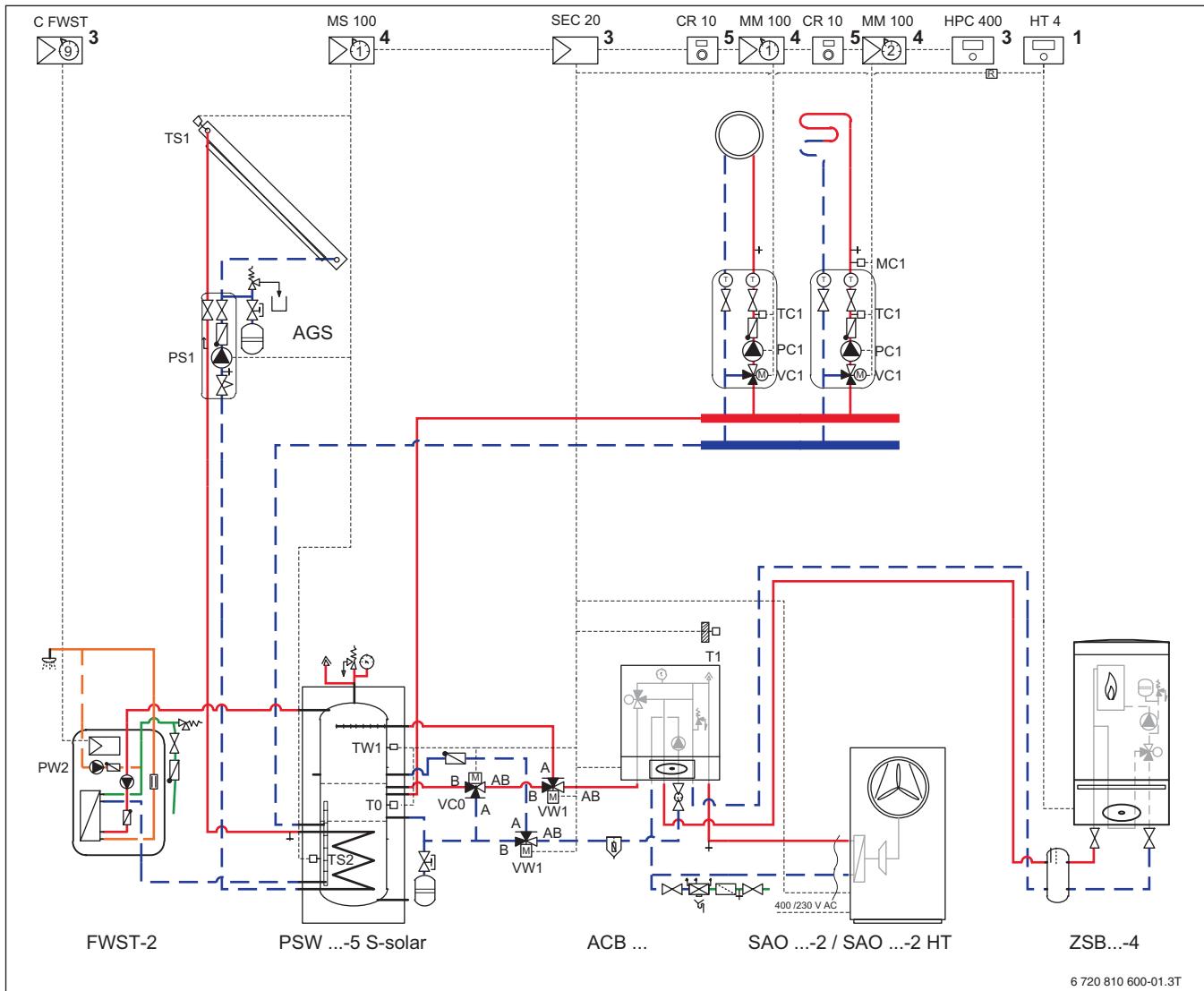


Bild 16 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

[3]	In der Station	TC1	Mischertemperaturfühler
[4]	In der Station oder an der Wand	TS1	Kollektortemperaturfühler
[5]	An der Wand	TS2	Speichertemperaturfühler solar
ACB ...	Kompakteinheit mit Mischventil	TW1	Speichertemperaturfühler
AGS	Solarstation	T0	Vorlauftemperaturfühler
C-FWST	Regelung Frischwasserstation	T1	Außentemperaturfühler
CR 10	Fernbedienung	VC0	Umschaltventil
FWST-2	Frischwasserstation	VC1	3-Wege-Mischer
HPC 400	Bedieneinheit	VW1	Umschaltventil Warmwasserbereitung
HT 4	Regelung Gas-Brennwertgerät	ZSB ...-4	Gas-Brennwertgerät Cerapur
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		

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 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 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) eingeschaltet. 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 eingereguliert. Zur Steuerung des Mixers ist ein Vorlaufthermometer 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 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.
- Der Kessel wird für die thermische Desinfektion des Warmwassers genutzt.
- Die Fläche des Solar-Wärmetauschers des PSW 750-5 S solar beträgt 2,2 m² und ist somit für 4-5 Flachkollektoren geeignet. Die Fläche des Solar-Wärmetauschers des PSW 1000-5 S solar beträgt 2,6 m² 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

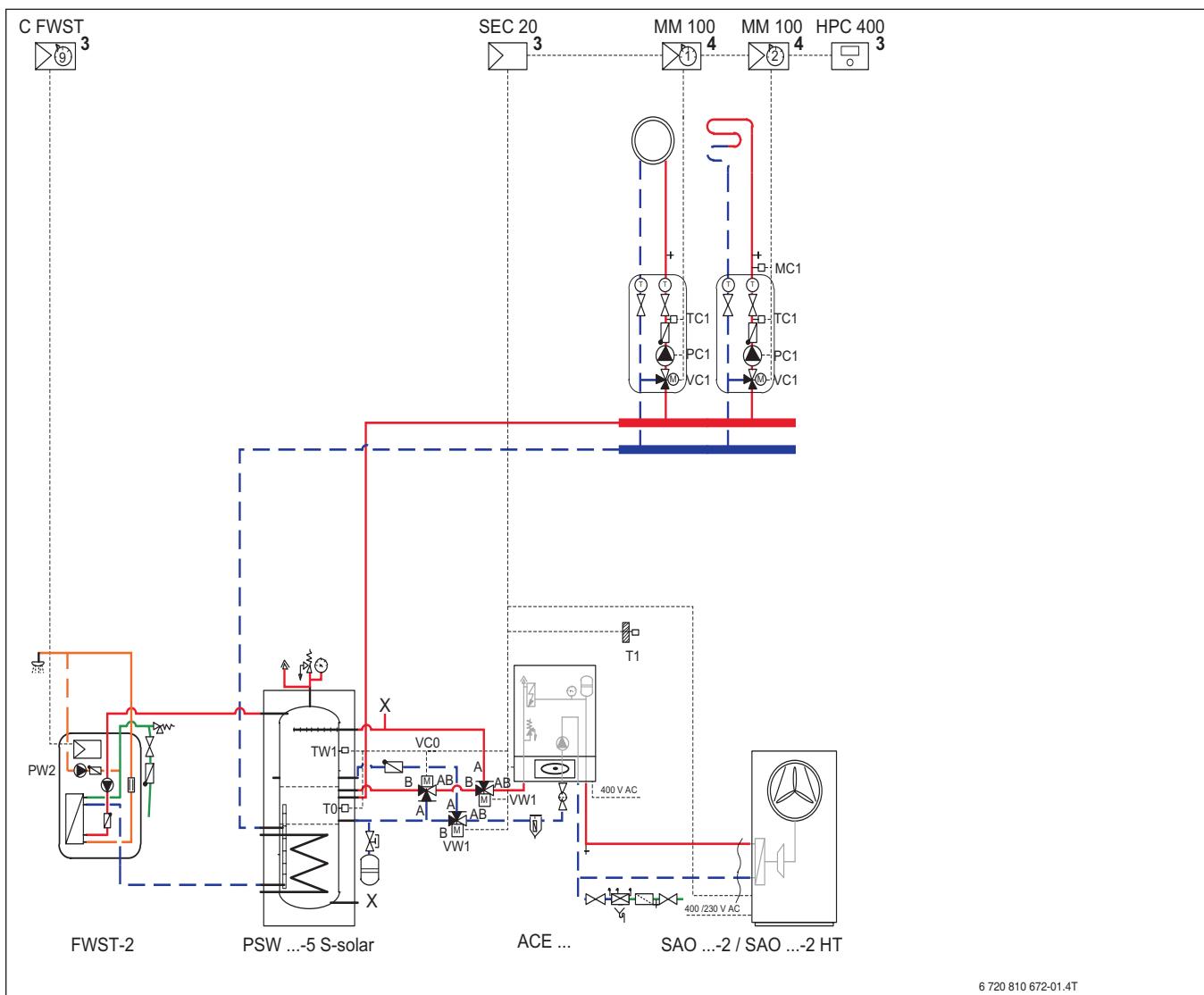


Bild 17 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

6 720 810 672-01.4T

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 Umschaltventil Warmwasserbereitung
X Hydraulische Anschlussmöglichkeit für zweiten Wärmeerzeuger (z. B. Kaminofen)



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-Komplettseinheit 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 Komplettseinheit 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 Komplettseinheit, 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 eingereguliert. Zur Steuerung des Mixers ist ein Vorlaufthermometer TC1 erforderlich.
- Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich an jedem Heizkreis zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.
- Um die Wärmepumpen-Komplettseinheit 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 Komplettseinheit ACE vor dem Trennpufferspeicher wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.

Magnetitabscheider

Die im Heizwasser anfallenden ferromagnetischen Schlammteilchen 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

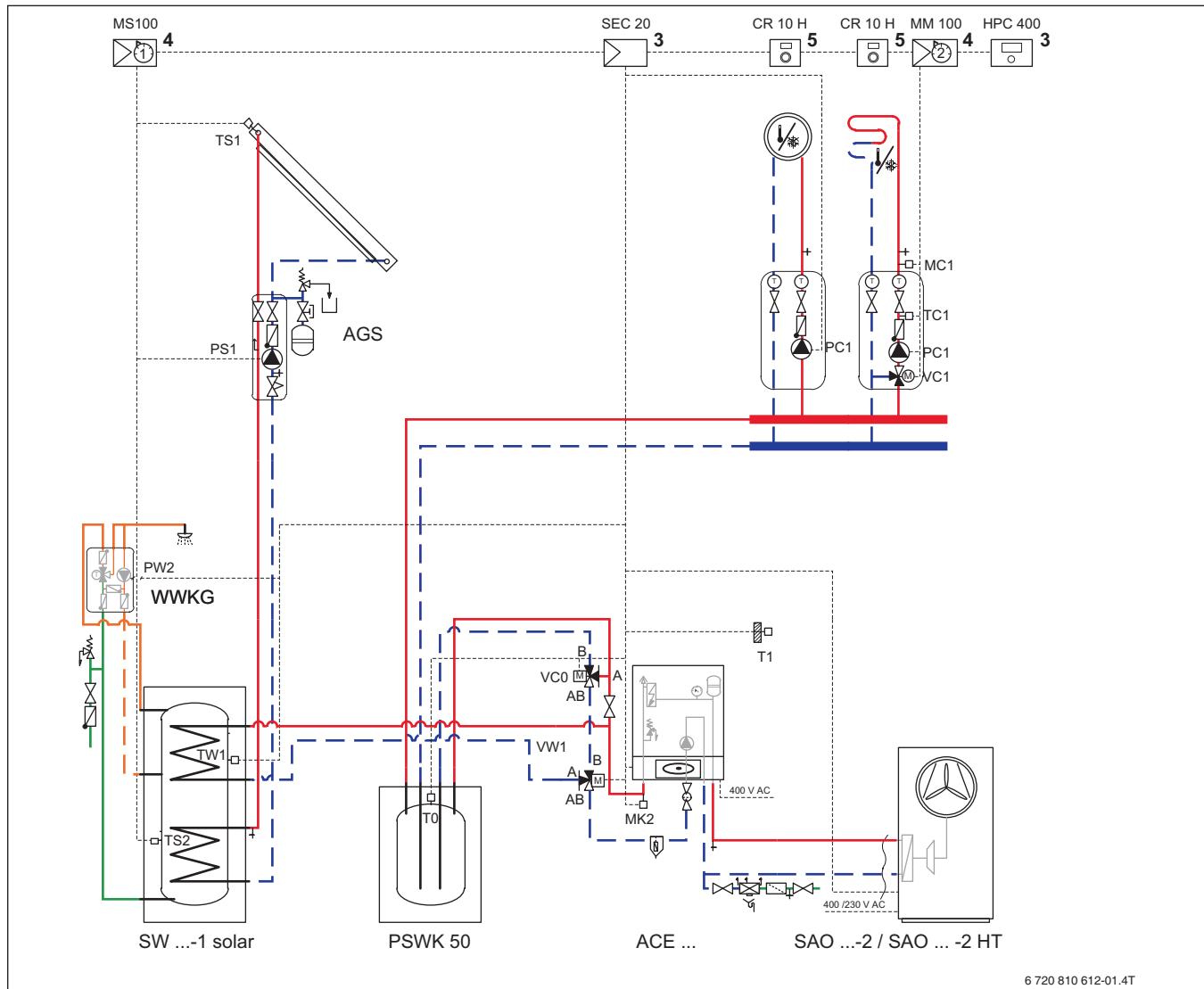


Bild 18 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

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 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, 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 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 Hezwasser anfallenden ferromagnetischen Schlammteilchen 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,
 - 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

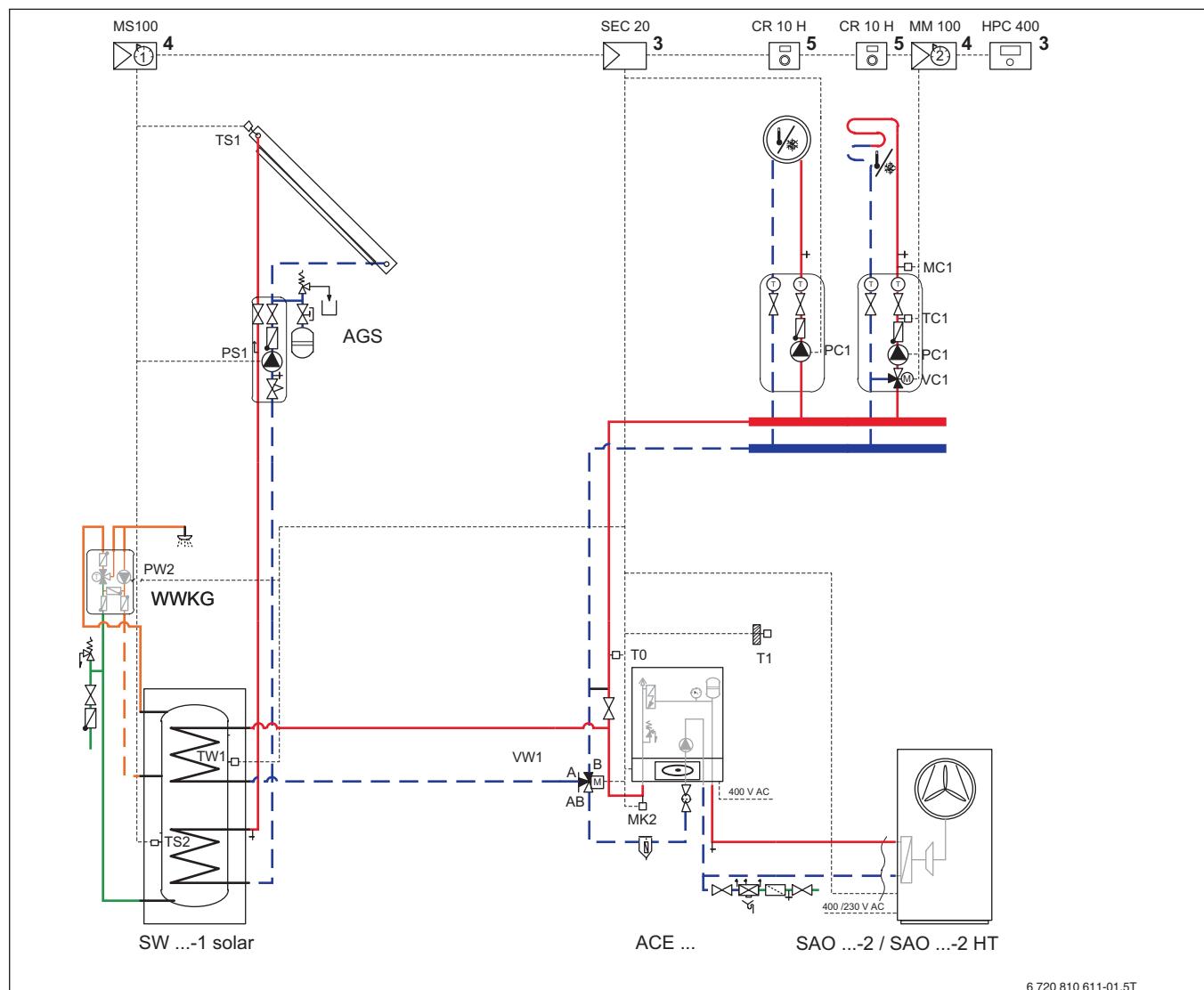


Bild 19 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

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 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 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 (\rightarrow Bild 18).
- 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/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 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 Schlammteilchen 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, 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

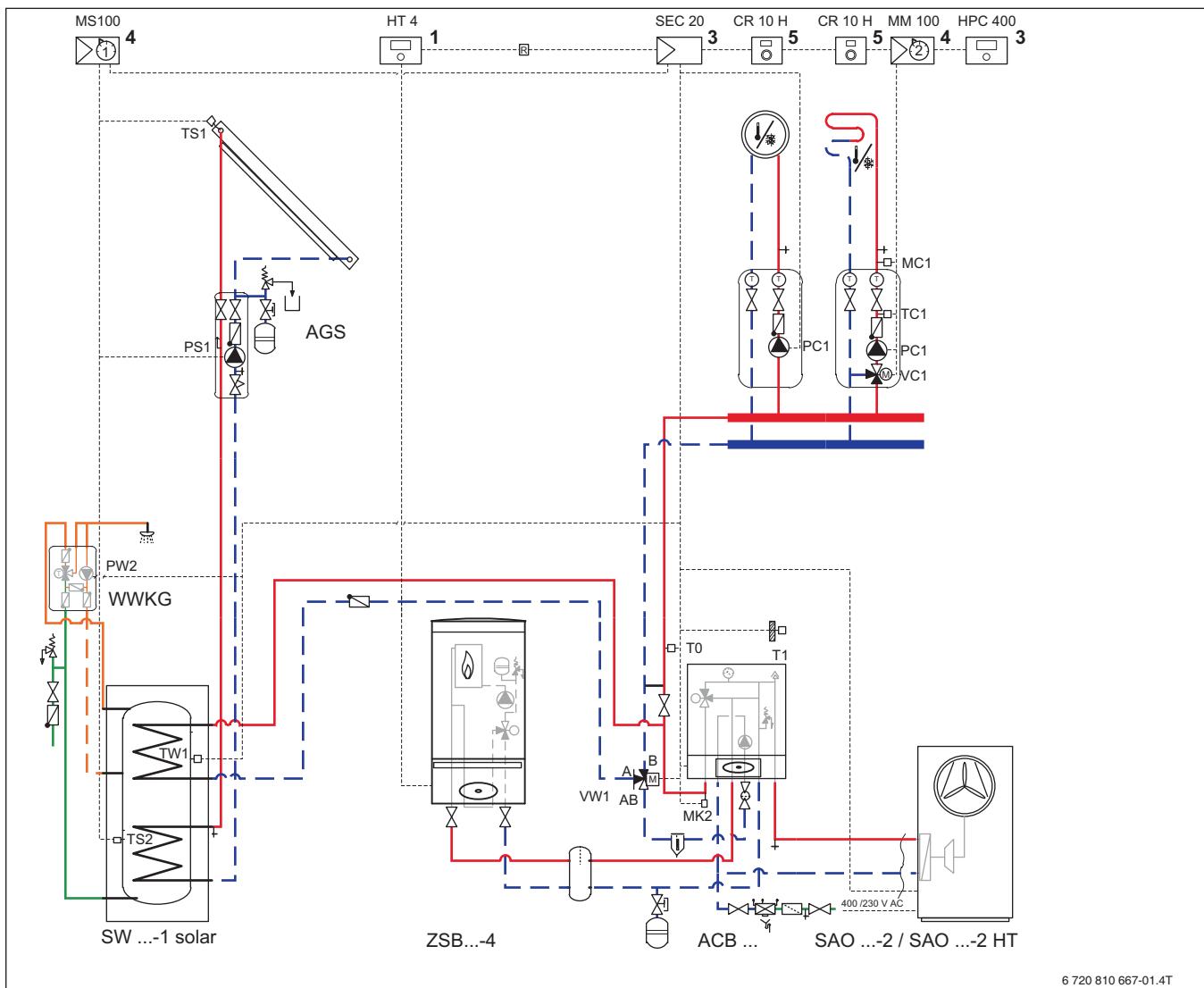


Bild 20 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

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) eingeschaltet. 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 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 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

- 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 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.
- 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 By-pass 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

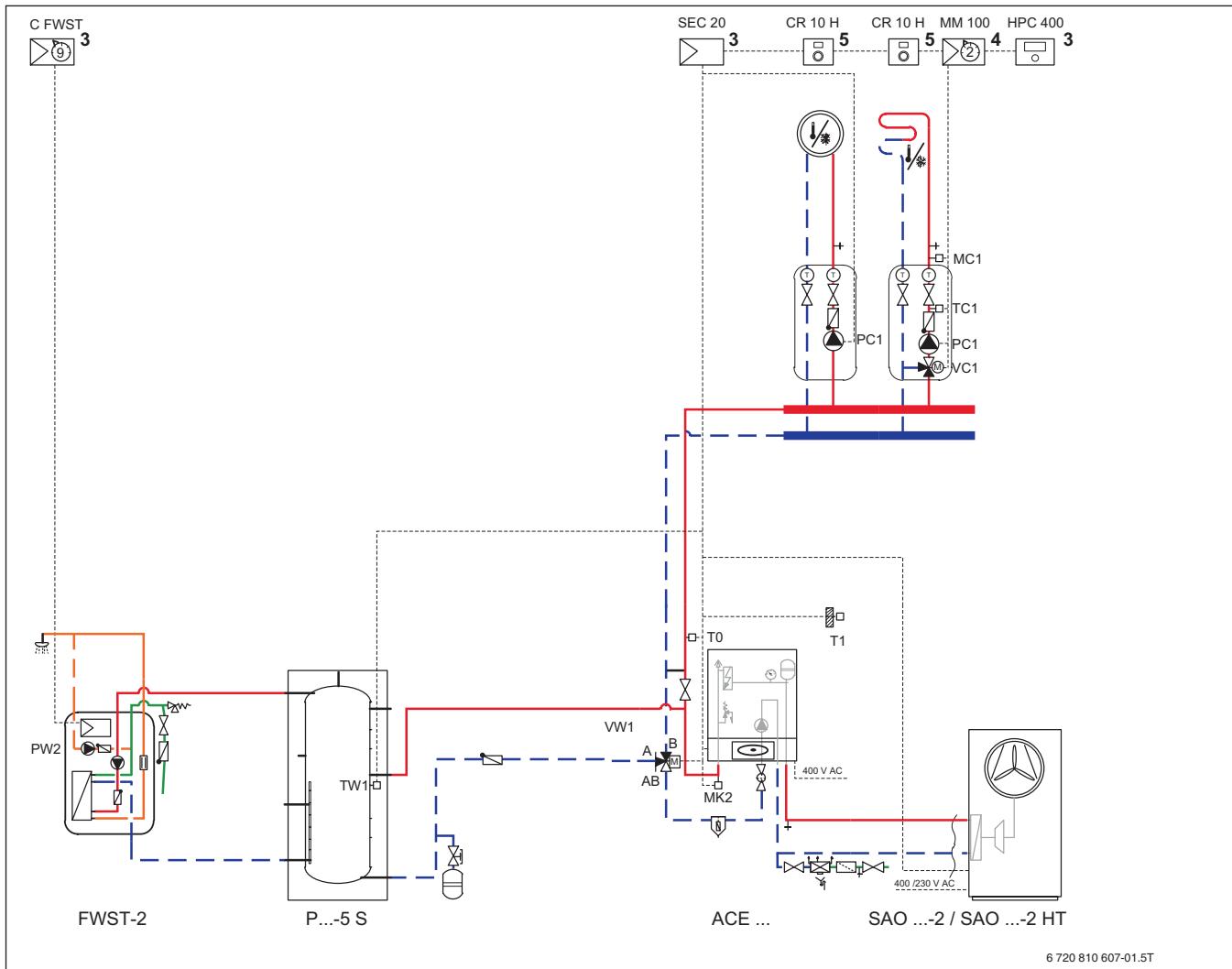


Bild 21 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

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-Komplexeinheit ACE integrierten elektrischen Zuheizer.

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 400 ist in der Wärmepumpen-Komplexeinheit 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 Komplexeinheit, $\geq 0,75 \text{ mm}^2$) 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 Mischers 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 Komplexeinheit ACE vor dem Bypass wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.

Magnetitabscheider

Die im Hezwasser anfallenden ferromagnetischen Schlammteilchen 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

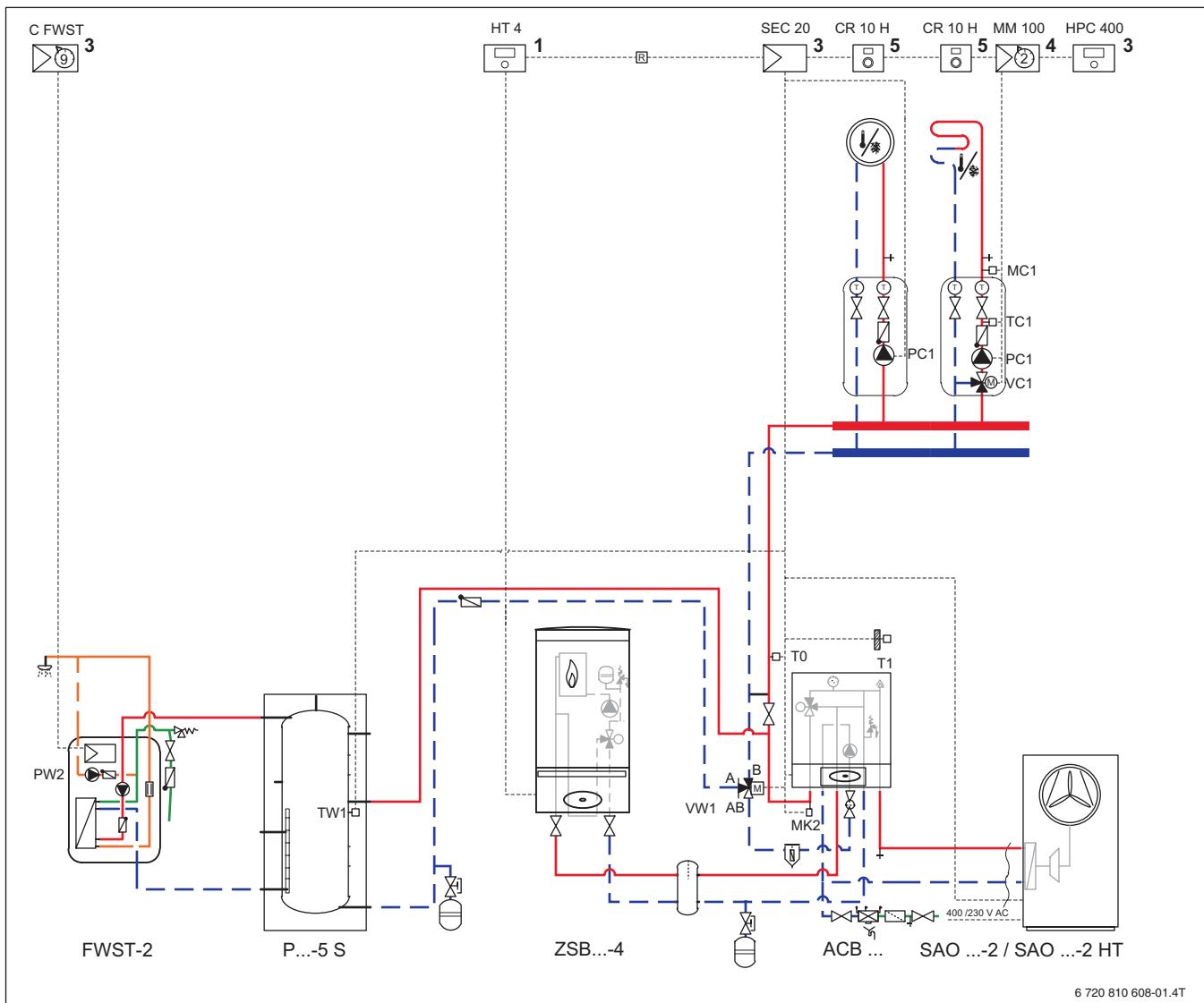


Bild 22 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

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) eingeschaltet. 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 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 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 m² und ist somit für 4-5 Flachkollektoren geeignet. Die Fläche des Solar-Wärmetauschers des PSW 1000-5 S solar beträgt 2,6 m² 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 Vorlauf-temperatur 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 By-pass 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

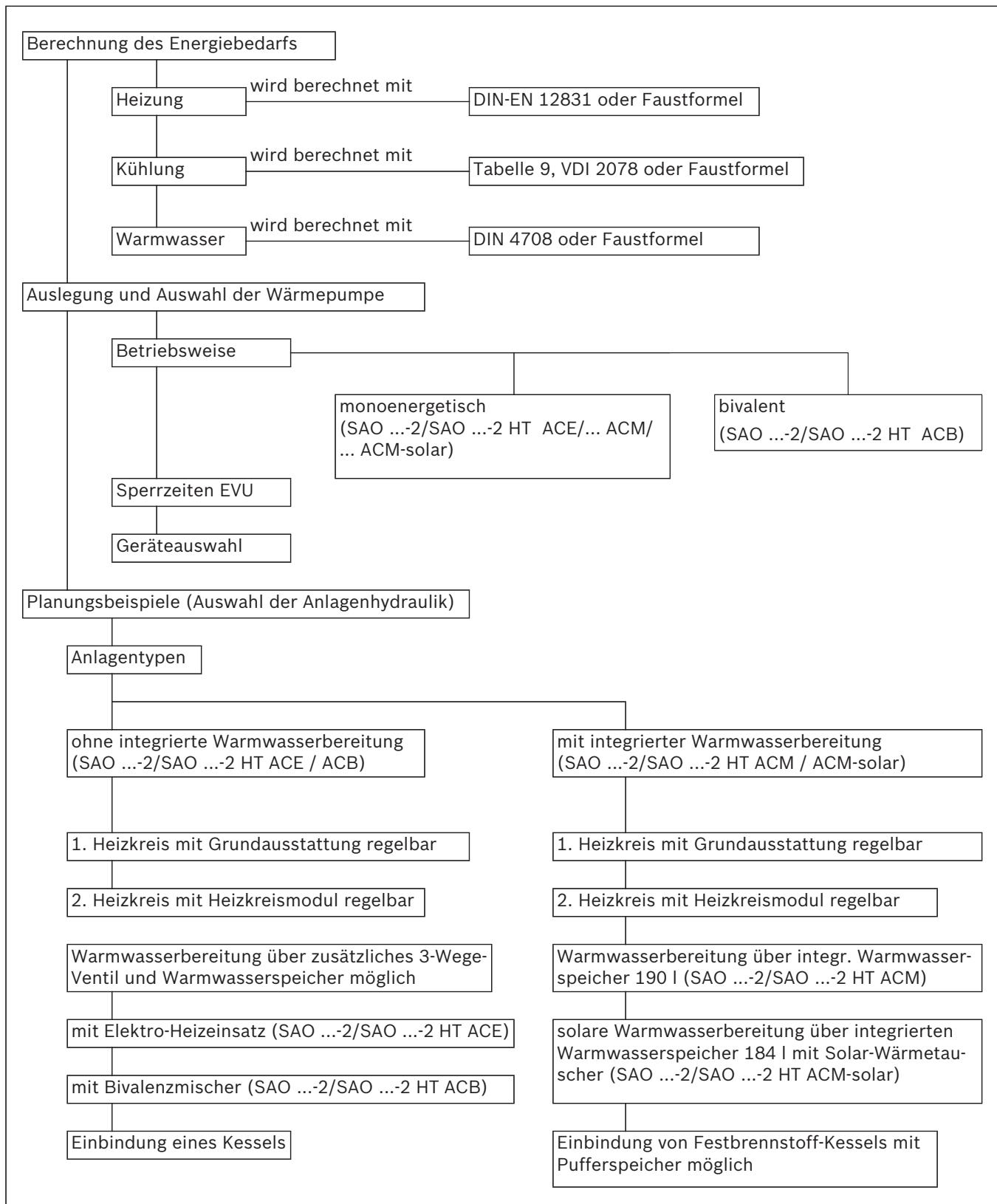
- Die Warmwassertemperatur muss mindestens 5 K geringer sein als die eingestellte Speichertemperatur. Empfohlener Wert: 50 °C.
- Für einen effizienten Wärmepumpenbetrieb sind unnötige Zirkulationsläufe zu vermeiden. Empfohlene Zirkulationslaufzeit nach einer Bedarfsanforderung: 3 Minuten (nach Öffnen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

stellt. 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 Abtaufung und unnötige Alarne zu vermeiden, muss in der Anlage eine ausreichende Energiemenge gespeichert werden. Diese Energie wird einerseits in der Wassermenge der Heizungsanlage und andererseits in den Anlagenkomponenten (Heizkörper) sowie im Betonboden (Fußbodenheizung) gespeichert.

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

4.2.1 Nur Fußboden-Heizkreis ohne Pufferspeicher, ohne Mischer

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

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

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^2 Fußbodenfläche zur Verfügung stehen. In diesem Fall empfehlen wir in den Referenzräumen beider Heizkreise Fernbedienungen, damit die gemessene Raumtemperatur zur Berechnung der Vorlauftemperatur berücksichtigt werden kann.

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

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

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

Um sicherzustellen, dass genügend Energie zur Abtaufunktion 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:

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

F. 6

Bei Ölheizungen:

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

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:

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

Mit Formel 6 berechnet sich die Heizlast damit zu:

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

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 ²]
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 ²]
Dämmung nach EnEV 2002	40...60
Dämmung nach EnEV 2009	30...35
KfW-Effizienzhaus 100	
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 m² zu beheizender Fläche und Wärmedämmung nach EnEV 2009?

Aus Tabelle 7 ergibt sich für Dämmung nach EnEV 2009 eine spezifische Heizlast von 30 W/m². Damit berechnet sich mit Formel 8 die Heizlast zu:

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

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:

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

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 Leistungs spitzen 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 wärmedämmt werden. Die Inneneinheiten von SupraEco A SAO-2 HT ACE/ACM/ACM-solar sind bereits ab Werk standardmäßig dampfdiffusionsdicht wärmedämmt.



Die Inneneinheiten von SupraEco A SAO-2 HT ACB sind serienmäßig nicht dampfdiffusionsdicht wärmedämmt 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 Witterschwankungen, verhindert werden.

Die Mindestvorlauftemperatur für die Kühlung mit Fußbodenheizung und die Mindestoberflächentemperatur sind abhängig von den jeweiligen klimatischen Verhältnissen im Raum (Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit). 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.

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

Adresse			Raumbeschreibung					
Name:	Länge:	Fläche:						
Straße:	Breite:	Volumen:						
Ort:	Höhe:	Nutzung:						
1 Sonnenstrahlung durch Fenster und Außentüren								
Ausrichtung	Fenster ungeschützt			Minderungsfaktor Sonnenschutz				
	einfach-verglast [W/m ²]	doppel-verglast [W/m ²]	isolier-verglast [W/m ²]	Innen-jalousie	Markise	Außen-jalousie	spezifische Kühllast [W/m ²]	Fenster-fläche [m ²]
Nord	65	60	35	× 0,7	× 0,3	× 0,15		
Nordost	80	70	40					
Ost	310	280	155					
Südost	270	240	135					
Süd	350	300	165					
Südwest	310	280	155					
West	320	290	160					
Nordwest	250	240	135					
Dachfenster	500	380	220					
Summe								
2 Wände, Boden, Decke abzüglich bereits erfasster Fenster- und Türöffnungen								
Außenwand	Ausrichtung			sonnig [W/m ²]	schattig [W/m ²]	spez. Kühllast [W/m ²]	Fläche [m ²]	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/m ²]	nicht gedämmt [W/m ²]		gedämmt [W/m ²]				
		Flach-dach	Steildach	Flachdach	Steildach			
	10	60	50	30	25			
Summe								
3 Elektrische Geräte, die in Betrieb sind								
	Anschlussleistung [W]			Minderungsfaktor		Kühllast [W]		
Beleuchtung				0,75				
Computer				0,75				
Maschinen				0,75				
Summe								
4 Wärmeabgabe durch Personen								
	Anzahl			spezifische Kühllast [W/Person]		Kühllast [W]		
körperlich nicht tätig bis leichte Arbeit				120				
Summe								
5 Summe der Kühllasten								
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-

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 auszulegen, dass die Bivalenztemperatur bei bivalent-paralleler oder monoenergetischer Betriebsweise bei -5°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

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

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

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

Bivalenztemperatur ϑ_{Biv} [°C]	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5
Leistungsanteil μ	0,77	0,73	0,69	0,65	0,62	0,58	0,54	0,50	0,46	0,42	0,38	0,35	0,31	0,27	0,23	0,19
Deckungsanteil $\alpha_{\text{H.a}}$ bei bivalent-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 m^2 Wohnfläche, 30 W/m^2 spezifischer Heizlast, Normaußentemperatur -12°C , vier Personen mit 50 Liter Warmwasserbedarf pro Tag und vier Stunden tägliche Sperrzeit der EVU?

Die Heizlast berechnet sich mit Formel 8 zu:

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

Die zusätzliche Wärmeleistung zur Bereitstellung von Warmwasser beträgt 200 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:

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

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

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°C herrscht, ist auch nur an wenigen Tagen im Jahr ein paralleles Heizsystem, z. B. ein elektrischer Zuheizer, zur Unterstützung der Wärmepumpe erforderlich.

In Deutschland empfehlen wir folgende 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 (\rightarrow Bild 25).

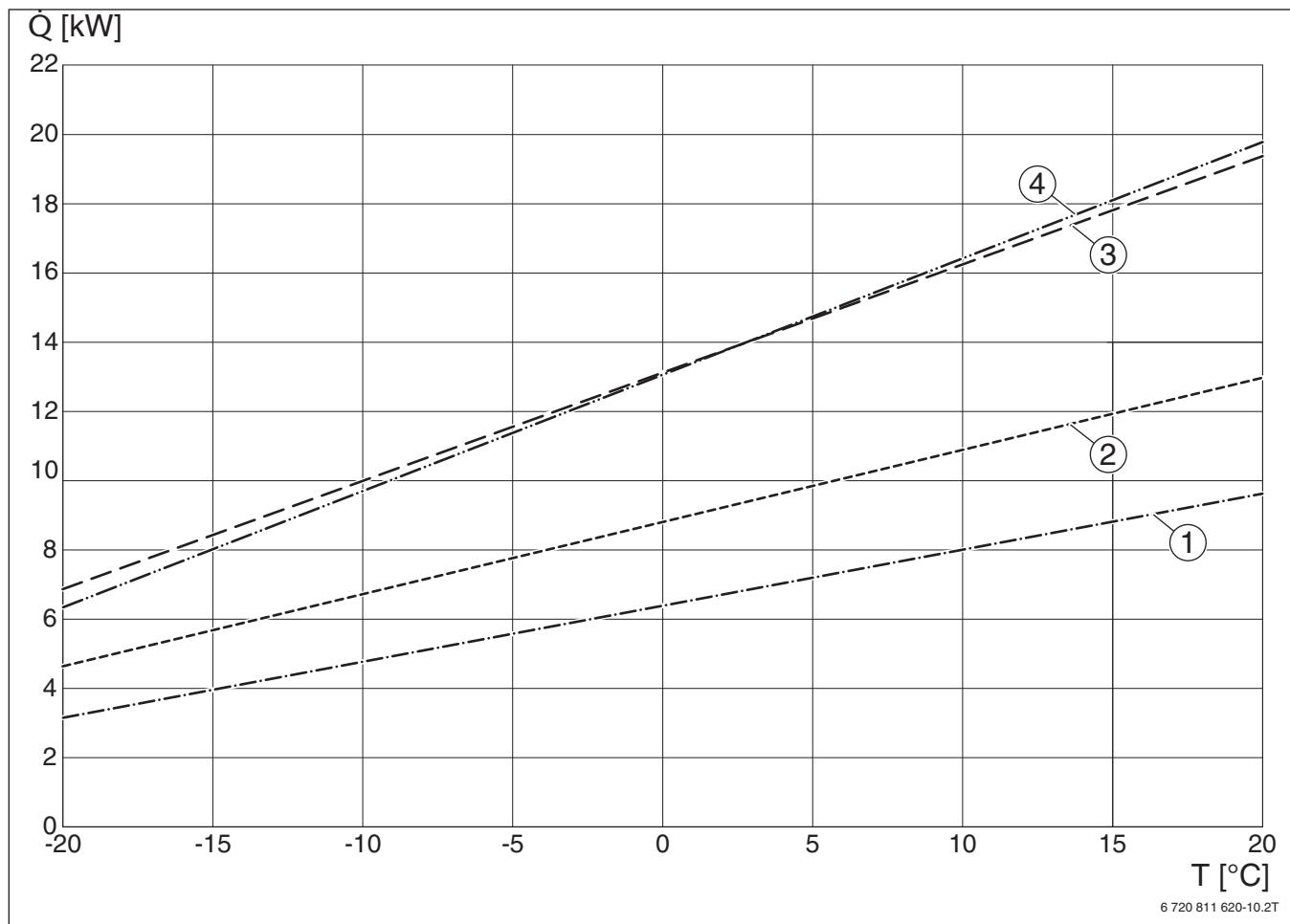


Bild 23 Bivalenztemperatur, Heizleistungskurven der Wärmepumpen SAO ...-2 bei 55°C Vorlauftemperatur (schematische Darstellung)

\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

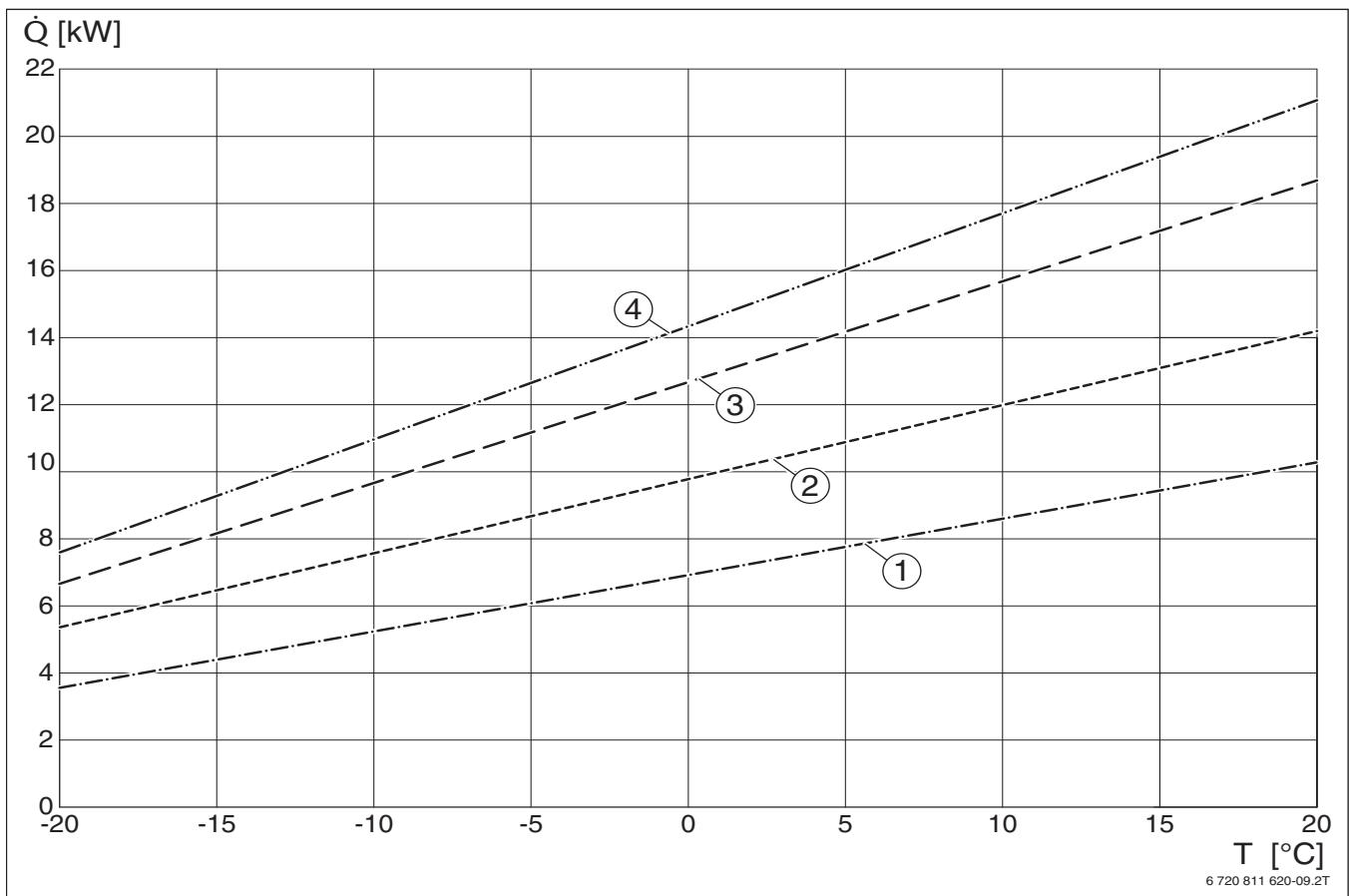


Bild 24 Bivalenztemperatur, Heizleistungskurvender Wärmepumpen SAO ...-2 bei 45 $^{\circ}\text{C}$ Vorlauftemperatur (schematische Darstellung)

\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

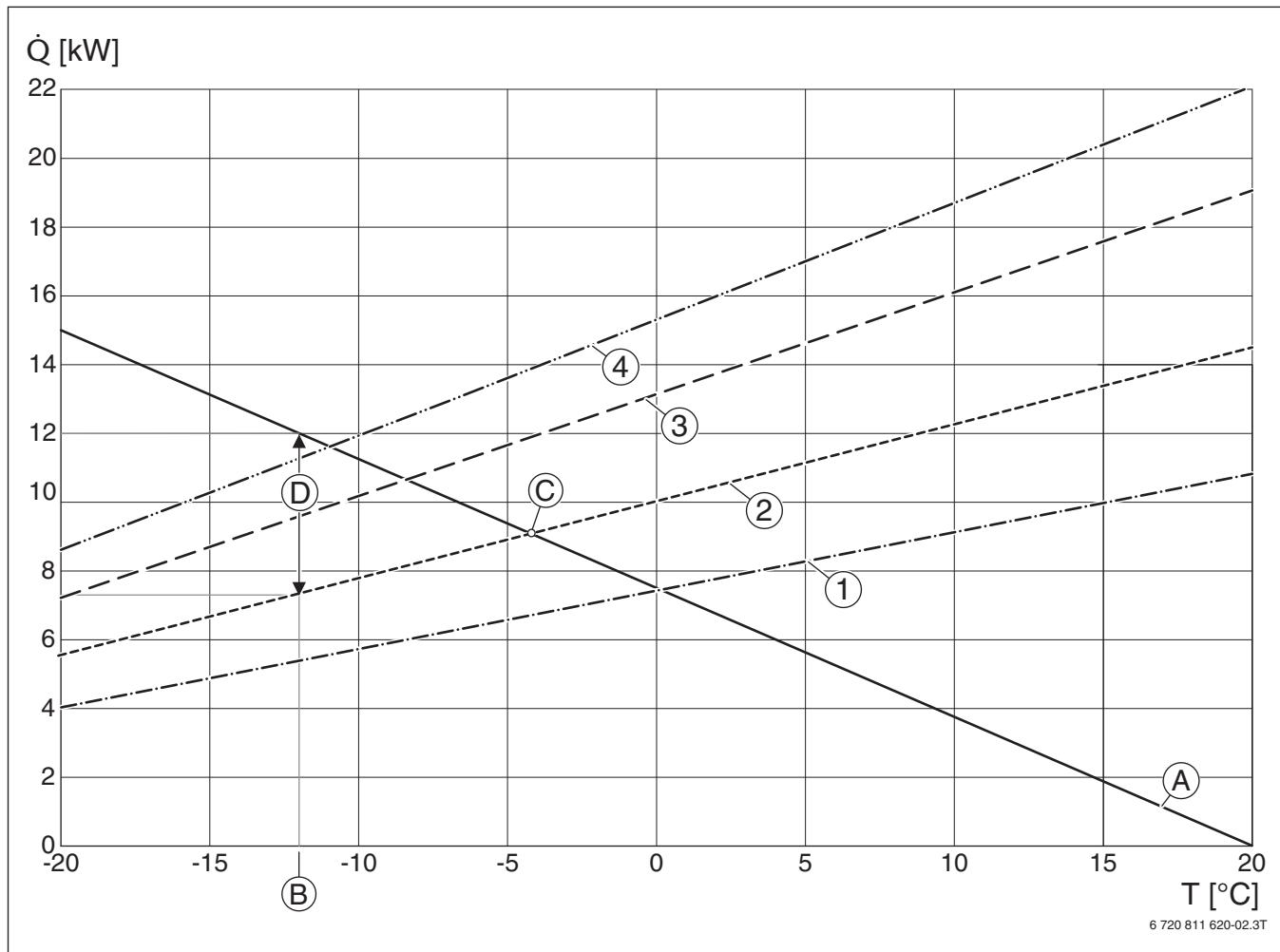


Bild 25 Bivalenztemperatur, Heizleistungskurven der Wärmepumpen SAO ...-2 bei 35 °C Vorlauftemperatur (schematische Darstellung)

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

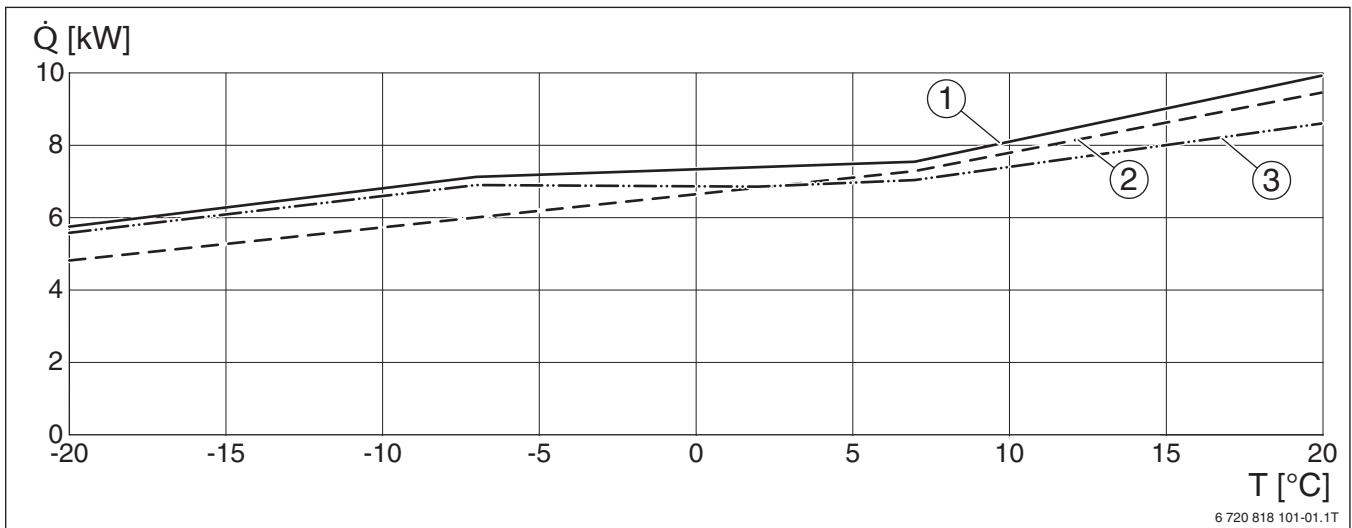


Bild 26 Heizleistungskurve der Wärmepumpe SAO 90-2 HT bei 35/45/55 °C Vorlauftemperatur (schematische Darstellung)

\dot{Q} Wärmeleistungsbedarf
 T Außentemperatur

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

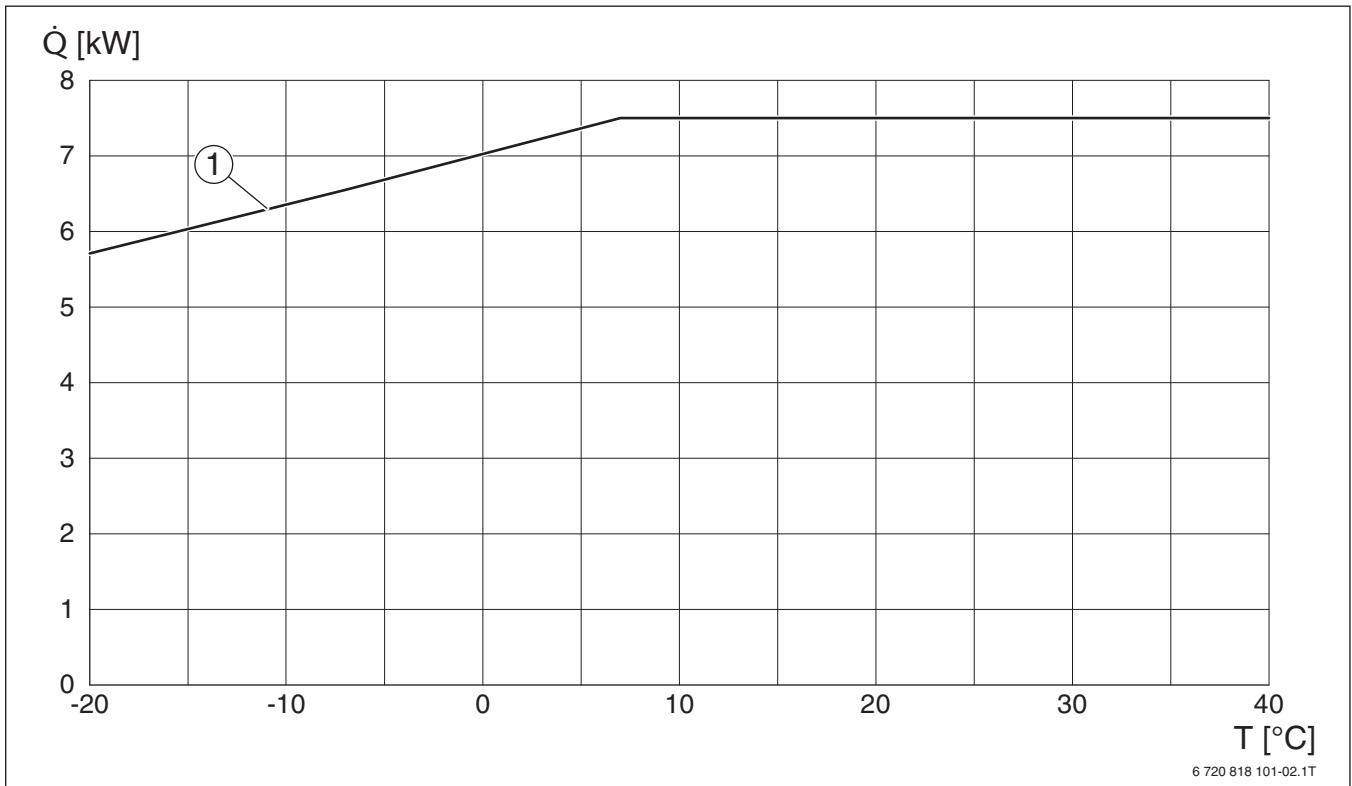


Bild 27 Warmwasserleistungskurve der Wärmepumpe SAO 90-2 HT

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

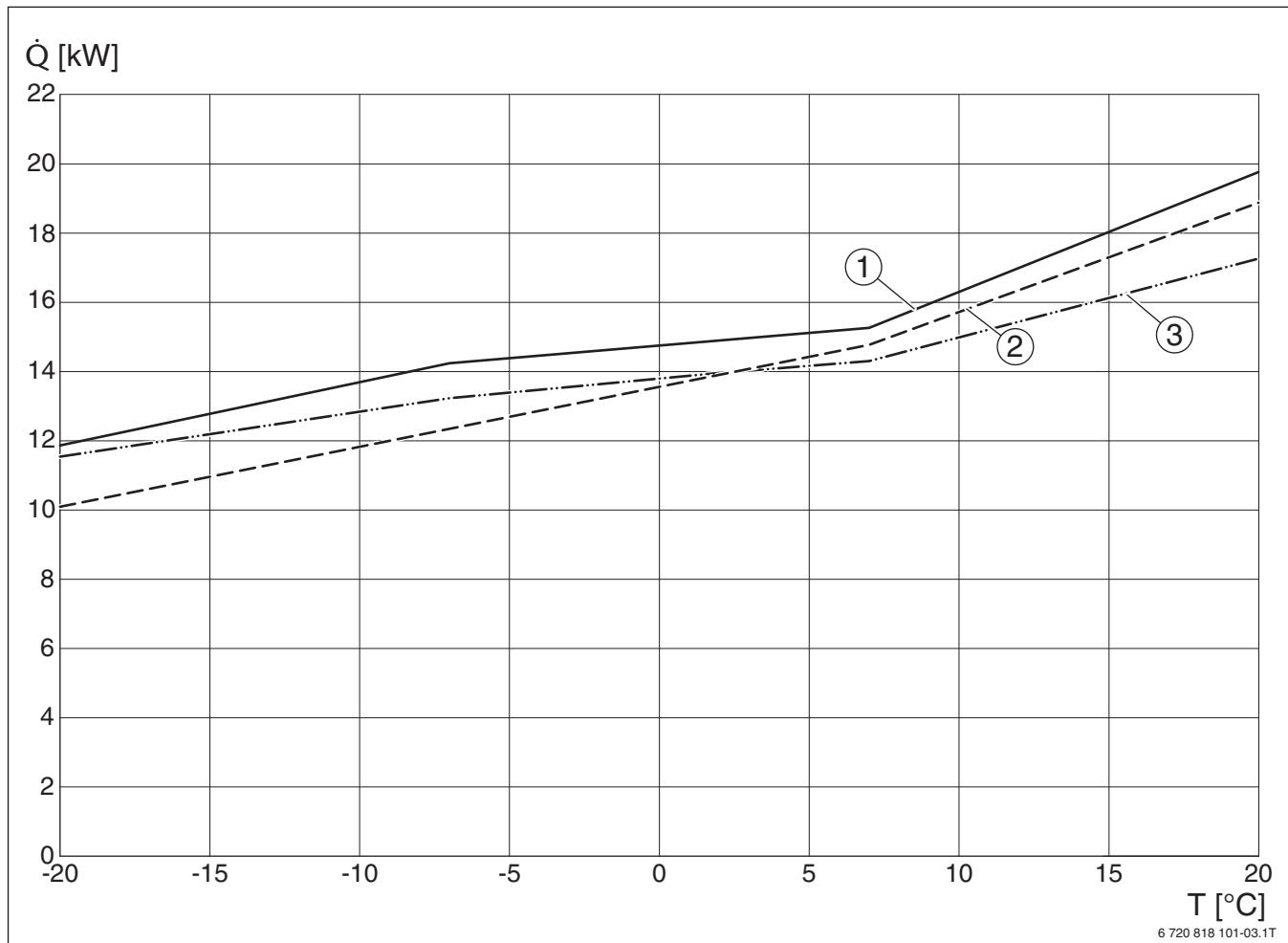


Bild 28 Heizleistungskurve der Wärmepumpe SAO 150-2 HT bei 35/45/55 °C Vorlauftemperatur (schematische Darstellung)

\dot{Q} Wärmeleistungsbedarf
 T Außentemperatur

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

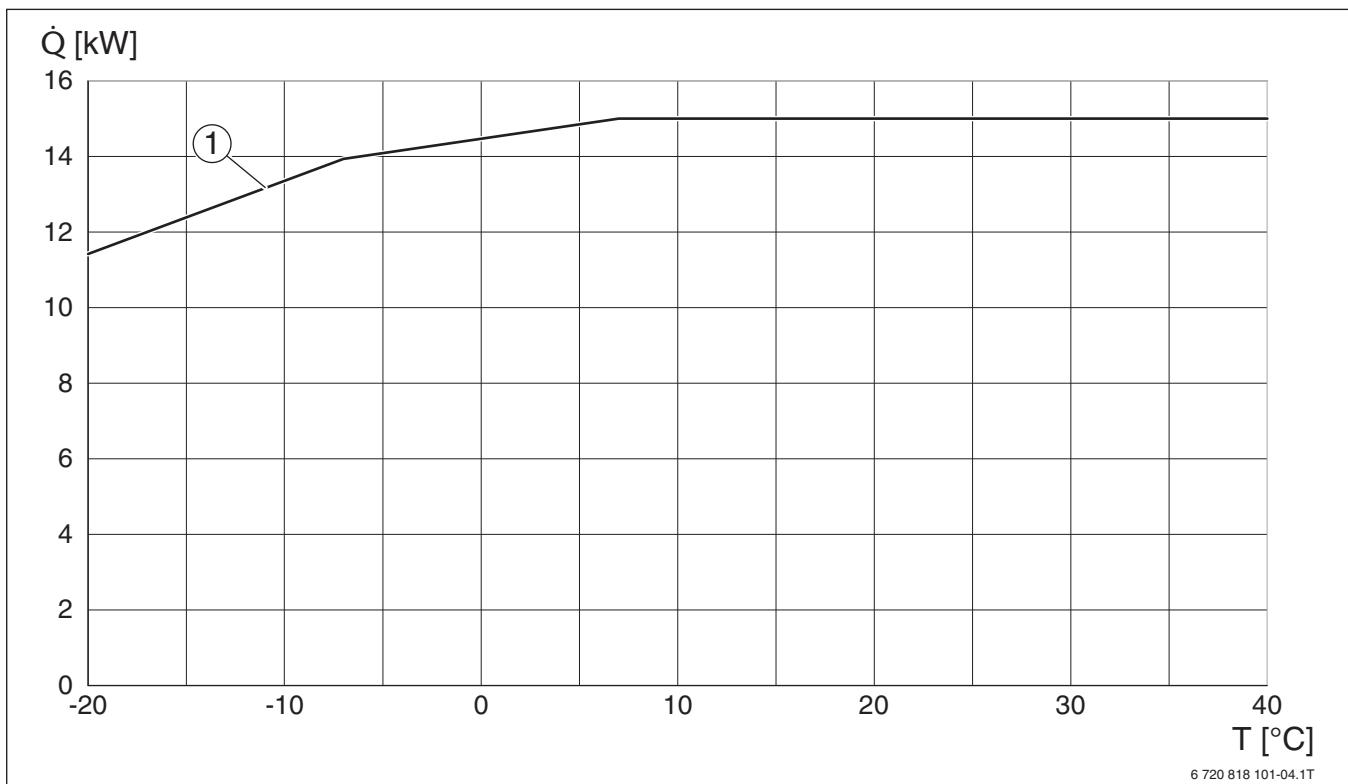


Bild 29 Warmwasserleistungskurve der Wärmepumpe SAO 90-2 HT

\dot{Q} Warmwasserleistungsbedarf

T Außentemperatur

[1] Max. W55



Für Temperaturen höher als -7°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°C , 12 kW) und einer Wärmeleistung von 0 kW bei 20°C , gezeichnet werden.

Wenn der Schnittpunkt der Gebäudekennlinie mit einer Heizleistungskurve in der Nähe der vorgesehenen Bivalenztemperatur liegt, kann die dazugehörige Wärmepumpe eingesetzt werden, im Beispiel wurde 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:

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

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 $-4,5^{\circ}\text{C}$.

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 Ausgangstemperatur 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.

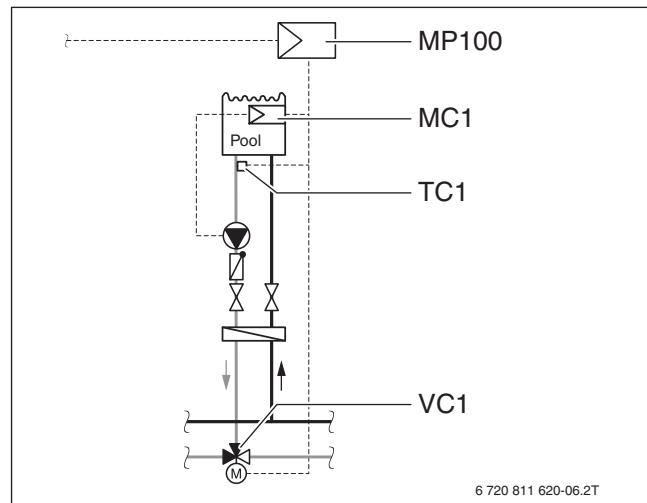


Bild 30 Beispieldarstellung für eine Schwimmbadanlage

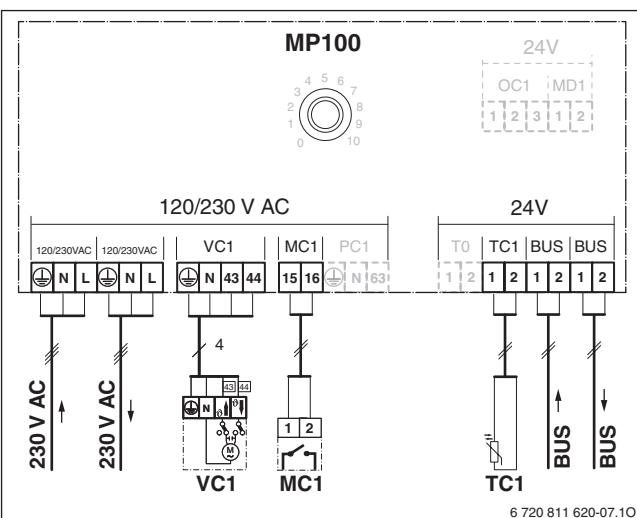


Bild 31 Elektrische Verdrahtung einer Schwimmbadanlage

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.

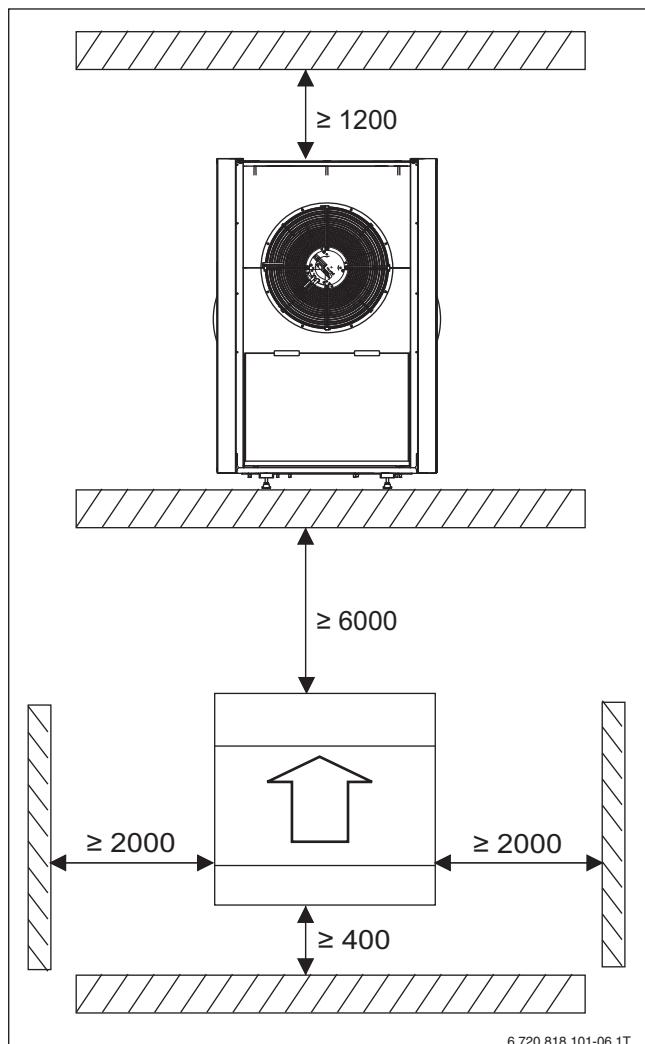


Bild 32 Mindestwandabstände SAO ...-2 in mm

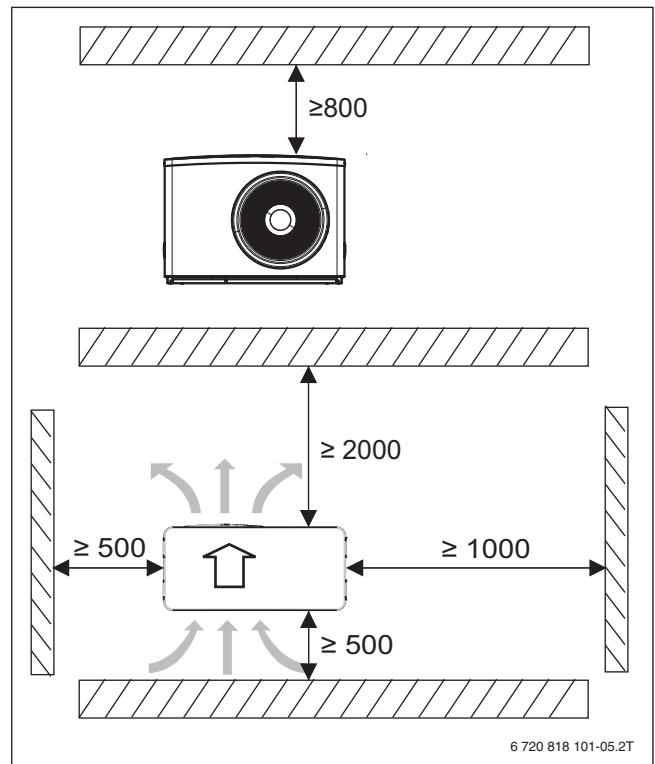


Bild 33 Mindestwandabstände SAO ...-2 HT in mm

- 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 schutzbefürftige 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 Ventilatordrehzahl 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 Geräuschbelastigung 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.

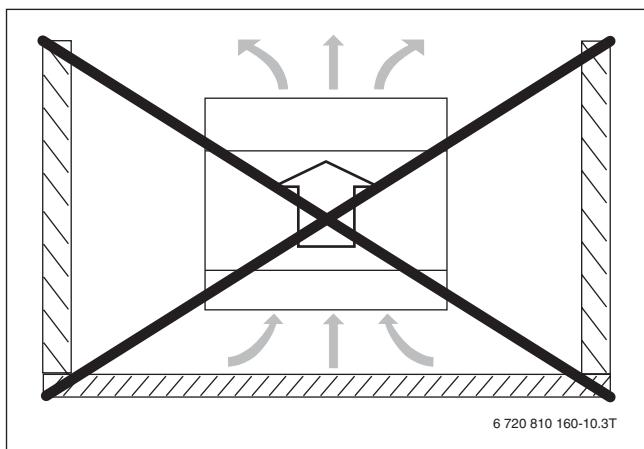


Bild 34 Von Wänden umgebene Aufstellung vermeiden



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 waagerecht aufgestellt werden.

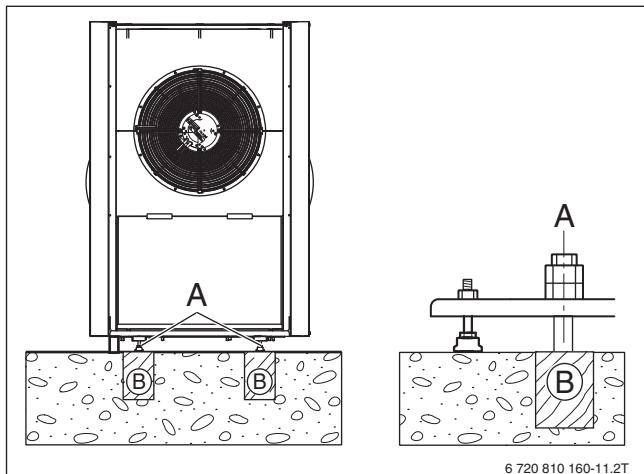


Bild 35 Bedingungen für den Untergrund

- [A] Nur für SAO ...-2: Befestigung mit 4 Stück M10 x 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.

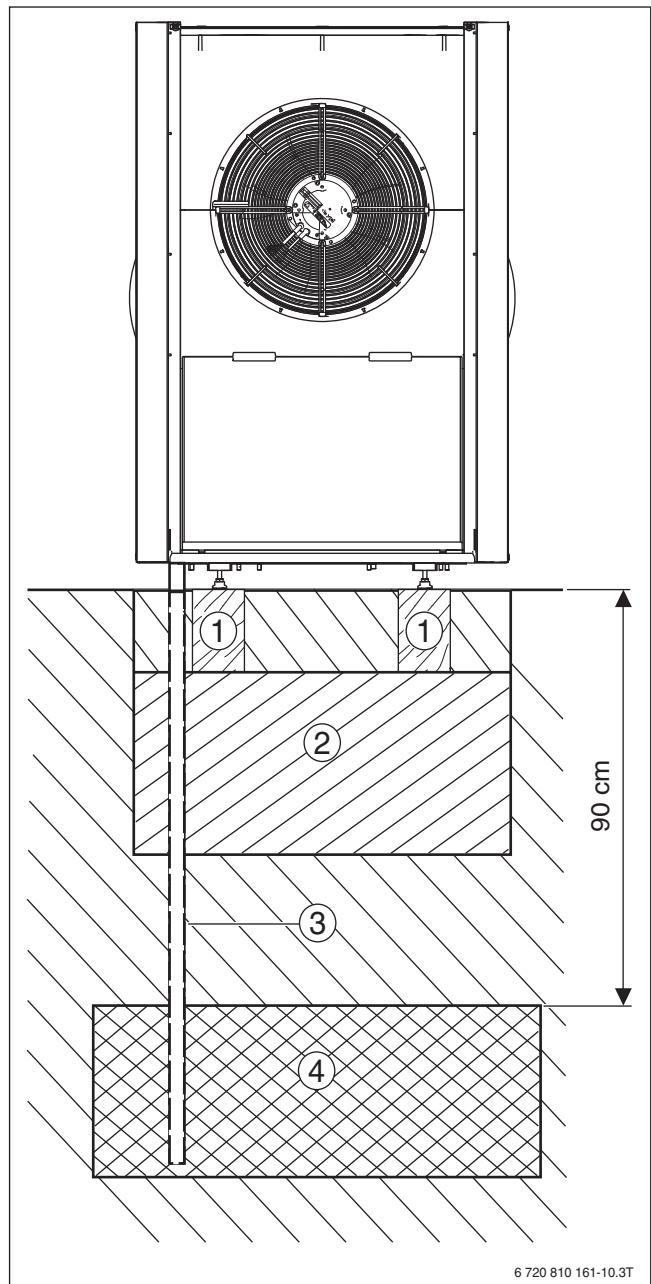


Bild 36 Kondensatablauf in Kiesbett (SAO ...-2)

- [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

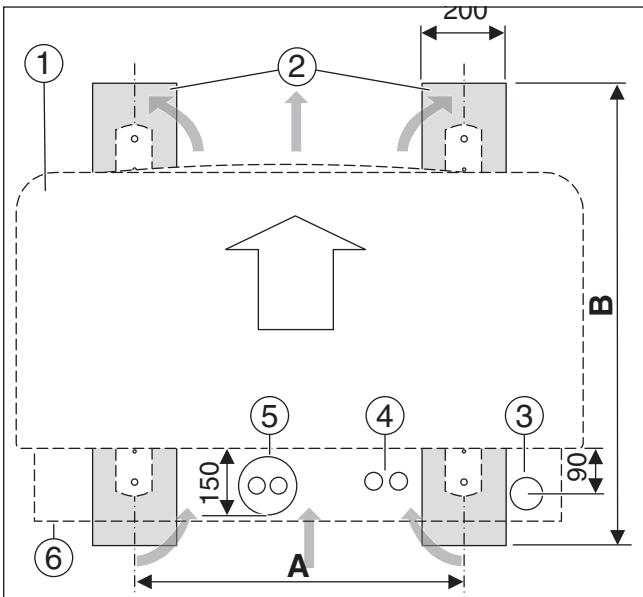


Bild 37 Lage der Fundamente und Rohre (SAO ...-2)

A Abstand der Fundamente

B Länge der Fundamente

[1] Außeneinheit

[2] Betonfundamente

[3] Kondensatetrohr

[4] Elektrische Leitungen

[5] Vor- und Rücklaufleitung

[6] Abdeckhaube für Installationspaket INPA

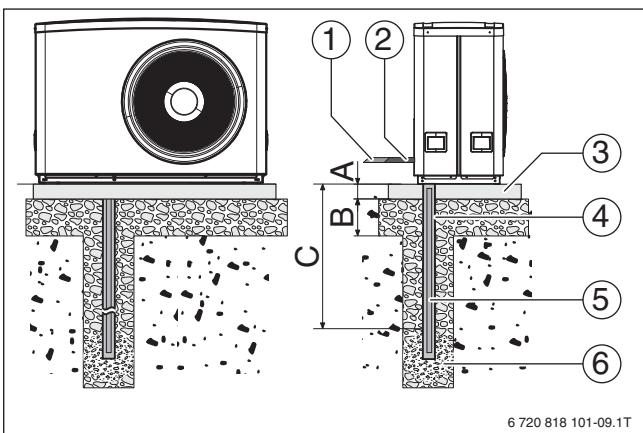


Bild 38 Kondensatablauf in ein Kiesbett (SAO ...-2 HT)

A 100 mm

B 300 mm

C Frosttiefe

[1] RL Heizung

[2] VL Heizung

[3] Fundament

[4] Kondensatablauf

[5] Kondensatetrohr

[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
SAO 60-2	1~/N/PE, 230 V/50 Hz	1-phasig, C16
SAO 80-2		
SAO 110-2	3~/N/PE, 400 V/50 Hz	3-phasig, C16
SAO 140-2		
SAO 90-2 HT	1~/N/PE, 230 V/50 Hz	1-phasig, C20
SAO 150-2 HT	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 Innen- teil 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 mm² 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 Hauscke, 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 wärmegedämmt 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:

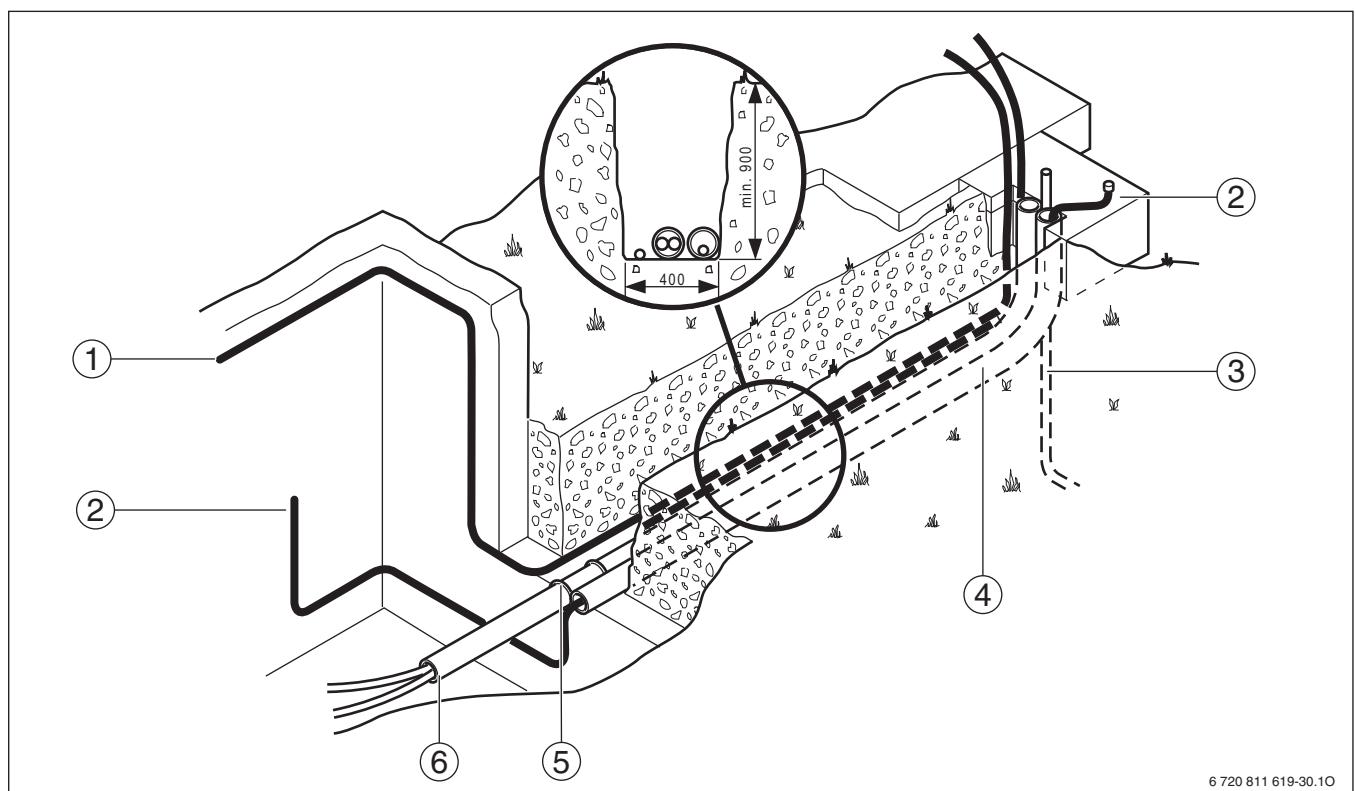
SupraEco A	Heizwasser- anschluss	Minimaler Heizwasserdurchsatz [l/h]
SAO 60-2	R 1 AG	≥ 1150
SAO 80-2		
SAO 110-2	R 1 AG	≥ 2000
SAO 140-2		
SAO 90-2 HT	CU 28 mm	–
SAO 150-2 HT		

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.

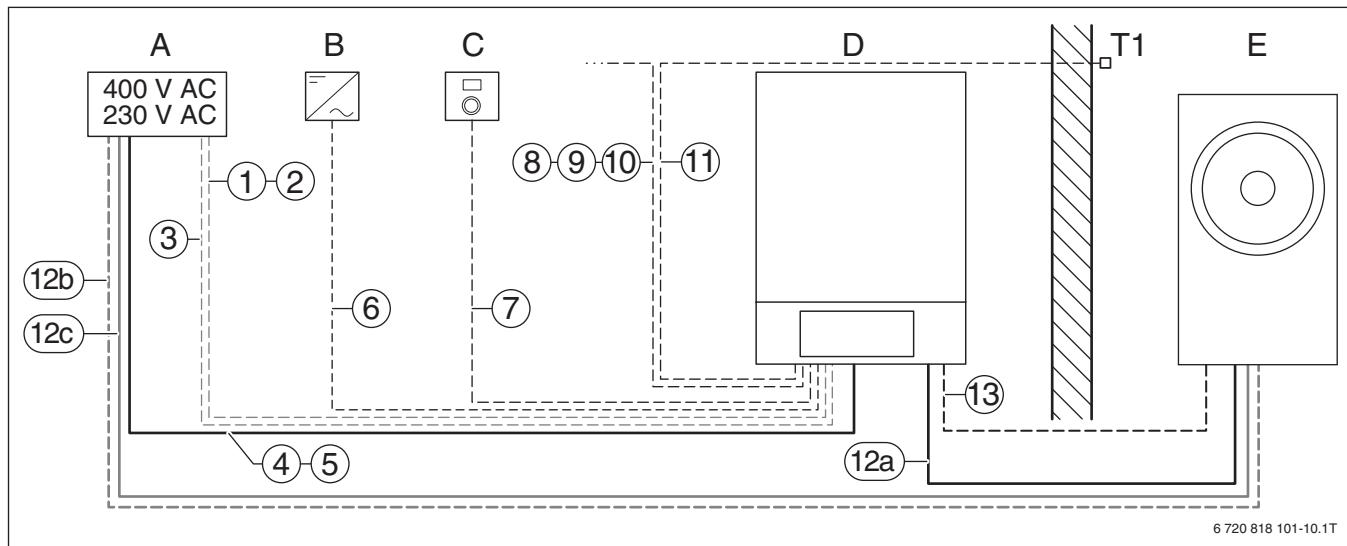


Bild 40 Übersicht über die elektrischen Leitungen

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

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 Holzbalkecke 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 Geräusquelle erzeugt Schall. Die Luft um die Geräusquelle wird dabei in Schwingungen versetzt, die sich wellenförmig als Druckwelle ausbreiten. Diese Druckwelle ist für uns hörbar, indem sie das Trommelfell im Ohr in Schwingungen versetzt.

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

- Die **Schallleistung** oder der **Schallleistungspegel** ist eine typische Größe für die Schallquelle. Sie kann nur rechnerisch aus Messungen in einem definierten Abstand zur Schallquelle ermittelt werden. Sie beschreibt die Summe der Schallenergie (Luftdruckänderung), die in alle Richtungen abgegeben wird.

Betrachtet man die gesamte abgestrahlte Schallleistung und bezieht diese auf die Hüllfläche in einem bestimmten Abstand, so bleibt der Wert immer gleich. Anhand des Schallleistungspegels können Geräte schalltechnisch miteinander verglichen werden.

- Der **Schalldruck** beschreibt die Änderung des Luftdrucks infolge der in Schwingung versetzten Luft durch die Geräusquelle. Je größer die Änderung des Luftdrucks, desto lauter wird das Geräusch wahrgenommen.

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

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

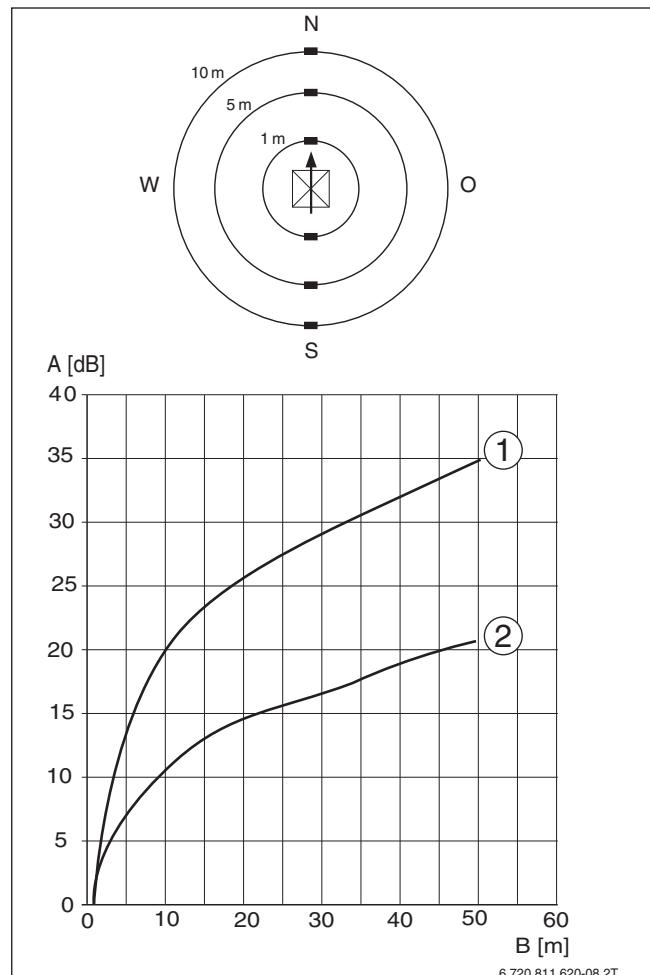


Bild 41 Schalldruckpegel-Abnahme in zunehmendem Abstand zur Wärmepumpe
6 720 811 620-08.2T

- 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:

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

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

Überschlägige Ermittlung des Schalldruckpegels aus dem Schallleistungspegel

Für eine schalltechnische Beurteilung des Aufstellortes der Wärmepumpe müssen die zu erwartenden Schalldruckpegel an schutzbedürftigen Räumen rechnerisch abgeschätzt werden. Diese Schalldruckpegel werden aus dem Schallleistungspegel des Geräts, der Aufstellsituation (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}	Schallleistungspegel an der Schallquelle
Q	Richtfaktor (berücksichtigt die räumlichen Abstrahlbedingungen an der Schallquelle, z. B. Hauswände)
r	Abstand zwischen Empfänger und Schallquelle

Beispiele:

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

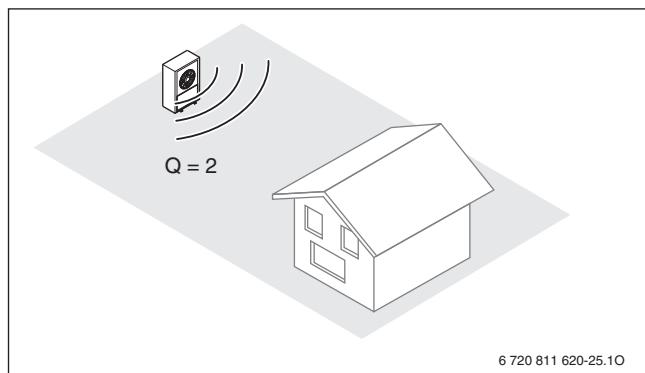


Bild 42 Frei stehende Außenaufstellung der Wärmepumpe, Abstrahlung in den Halbraum ($Q = 2$);
Bildquelle: „Leitfaden Schall“ des bwp e.V.

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

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

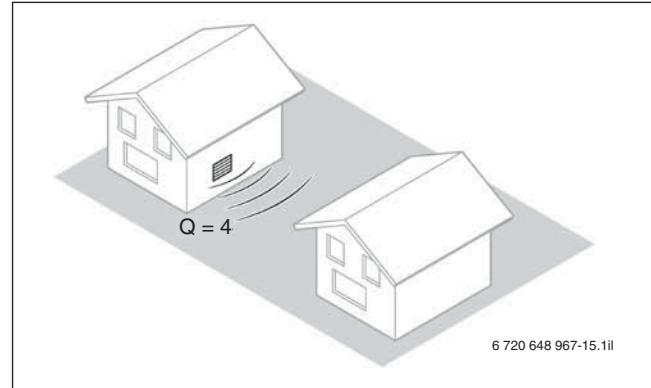


Bild 43 Wärmepumpe oder Lufteinlass/Luftauslass (bei Innenaufstellung) an einer Hauswand, Abstrahlung in den Viertelraum ($Q = 4$);
Bildquelle: „Leitfaden Schall“ des bwp e.V.

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

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

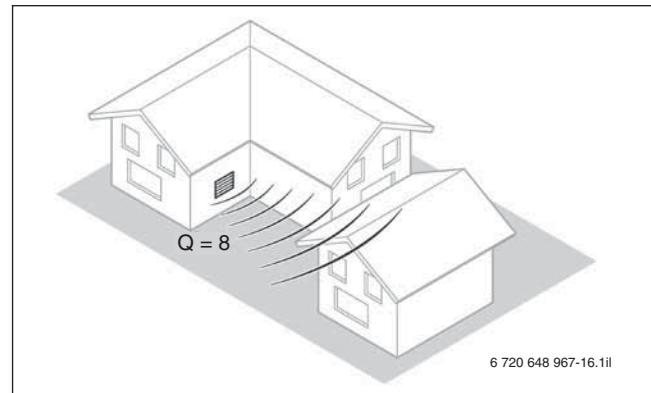


Bild 44 Wärmepumpe oder Lufteinlass/Luftauslass (bei Innenaufstellung) an einer Hauswand bei einer springenden Fassadenecke, Abstrahlung in den Achtelraum ($Q = 8$);
Bildquelle: „Leitfaden Schall“ des bwp e.V

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

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

Folgende Tabelle erleichtert die überschlägige Berechnung:

Richtfaktor Q	Schalldruckpegel LP [dB(A)] bezogen auf den am Gerät/Auslass gemessenen Schalleistungspegel 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 Wohngebieten 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 Schwingungsemisionen von Wärmepumpen

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

4.10 Wasseraufbereitung und Beschaffenheit – Vermeidung von Schäden in Warmwasserheizungsanlagen

Im Kapitel 3.4.2 der VDI 2035 kann man Richtwerte für das Füll- und Ergänzungswasser finden. Die Gefahr von Steinbildung in Warmwasser-Heizungsanlagen ist durch die im Vergleich zu 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 ³]	Gesamthärte [°dH]
≤ 50	keine Anforderungen ¹⁾	keine Anforderungen ¹⁾
>50...≤ 200	≤ 2,0	≤ 11,2
>200...≤ 600	≤ 1,5	≤ 8,4
>600	< 0,02	< 0,11

Tab. 20

- 1) Bei Anlagen mit Umlaufwassererheizern und für Systeme mit Elektro-Heizeinsatz beträgt der Richtwert für die Summe der Erdalkalien ≤ 3,0 mol/m³, 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 entährten 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 vollentsalzten Wasser stellt sich nach mehrmonatigem Heizbetrieb im Heizwasser eine salzarme Fahrweise im Sinne der VDI 2035 ein. Mit der salzarmen Fahrweise hat das Heizwasser einen idealen Zustand erreicht. Das Heizwasser ist frei von Härtebildnern, alle Korrosionstreiber sind entfernt und die Leitfähigkeit ist auf einem sehr niedrigen Niveau.

Zusammenfassung

Für die SupraEco A Wärmepumpen 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-Wärme-pumpen

Nach der F-Gas -Verordnung (gültig ab 01.01.2017) sind regelmäßige Dichtheitsprüfungen vorgeschrieben. Diese richten sich nach dem CO₂-Äquivalent des verwendeten Kältemitteltyps.

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

Das Treibhauspotential von 1 kg R410A entspricht 2088 kg CO₂-Äquivalent.

Eine jährliche Kältemittelprüfpflicht besteht ab 10 Tonnen CO₂-Äquivalent.

Berechnung des CO₂-Äquivalents gesamt (Beispiel: SAO 60-2)

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

Tab. 21 Berechnung der CO₂-Äquivalents gesamt (Beispiel: SAO 60-2)

Vorgaben zur Prüfpflicht des Kältekreises

Typ	Abschluss des Kältekreises	Kältemittelmenge [kg]	CO ₂ -Äquivalent R410A [t]	CO ₂ -Äquivalent gesamt [t]	Prüfpflicht
SAO-2					
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
SAO-2 HT					
SAO 90-2 HT	hermetisch	4,2	2,088	8,77	Keine
SAO 150-2 HT	hermetisch	5,5	2,088	11,48 ¹⁾	1x jährlich

Tab. 22 Berechnung der CO₂-Äquivalents gesamt (Beispiel)

1) Eine jährliche Kältemittelprüfpflicht besteht ab 10 Tonnen CO₂-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 Speicherinhalten > 400 Liter und Rohrleitungsinhalten größer 3 Liter z. B. in Hotels, Altenwohnheimen, Campingplätzen oder Krankenhäusern.

4.12.2 Anforderung an Trinkwassererwärmer

Dezentrale Durchfluss-Trinkwassererwärmer

Dezentrale Durchfluss-Trinkwassererwärmer können ohne weitere Maßnahmen verwendet werden, wenn das dem Durchfluss-Trinkwassererwärmer nachgeschaltete Leistungsvolume 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 / Vorwärmespeicher

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	110-2	140-2	150-2
	HT	HT	HT	HT	HT	HT
ACB 8	+	+	+	-	-	-
ACB 14	-	-	-	+	+	+
ACE 8	+	+	+	-	-	-
ACE 14	-	-	-	+	+	+
ACM 8	+	+	+	-	-	-
ACM 14	-	-	-	+	+	+
ACM solar 8	+	+	+	-	-	-
ACM solar 14	-	-	-	+	+	+

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

5.1 Wärmepumpe SupraEco SAO ...-2

5.1.1 Lieferumfang

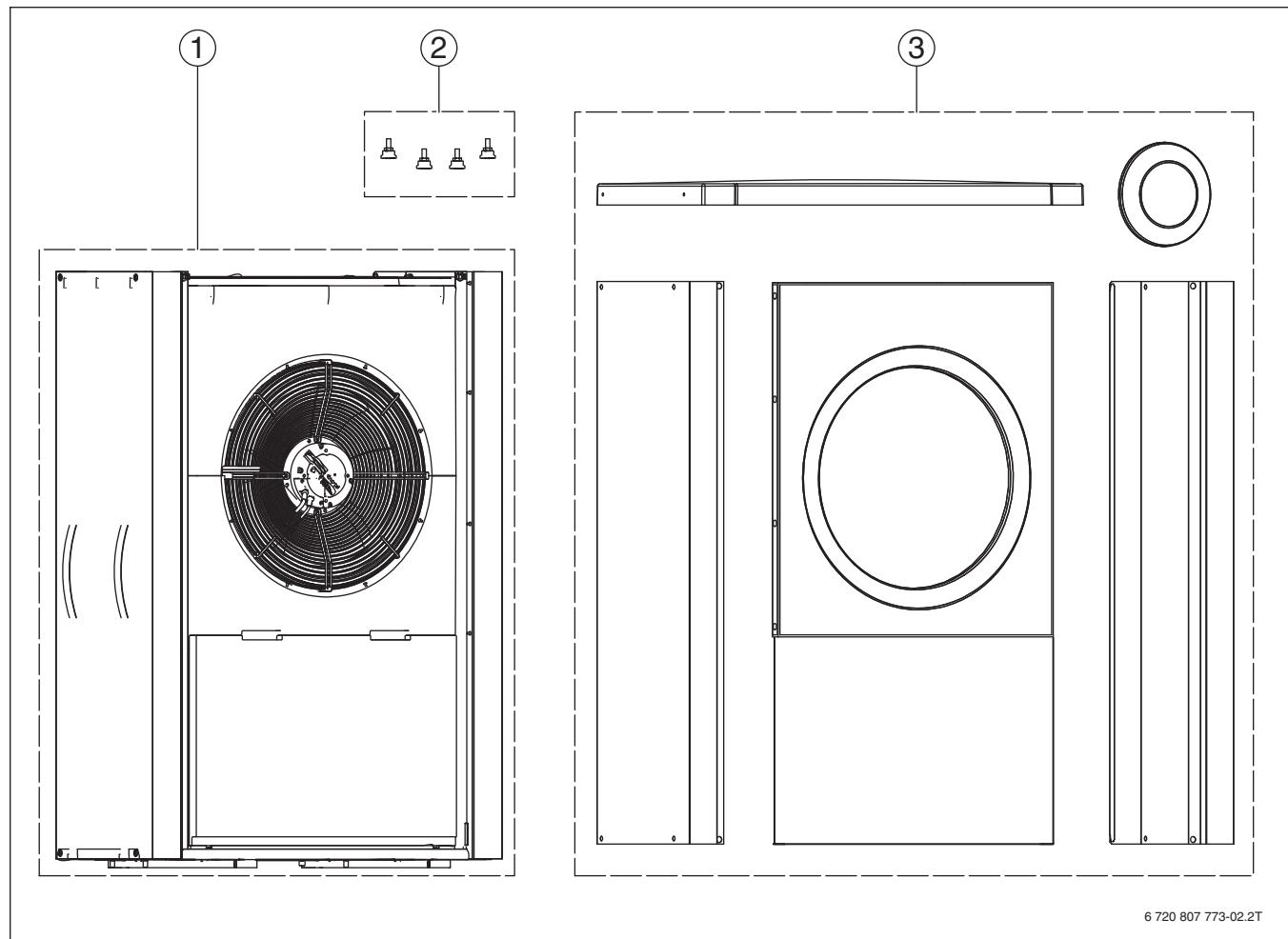


Bild 45 Lieferumfang Wärmepumpe SAO ...-2/SAO ...-2 HT

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

5.1.2 Geräteübersicht

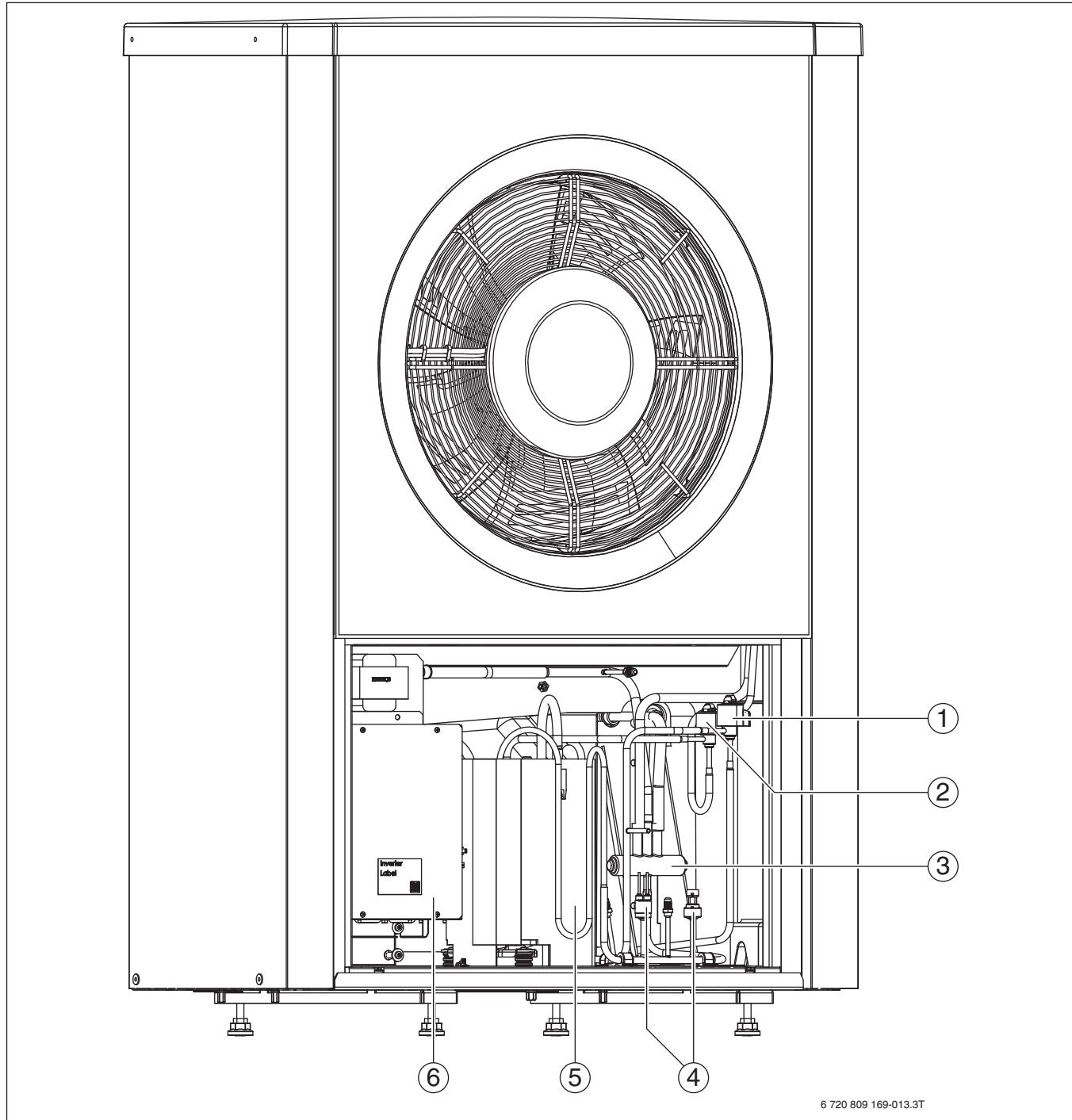


Bild 46 Komponenten der Wärmepumpe

- [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

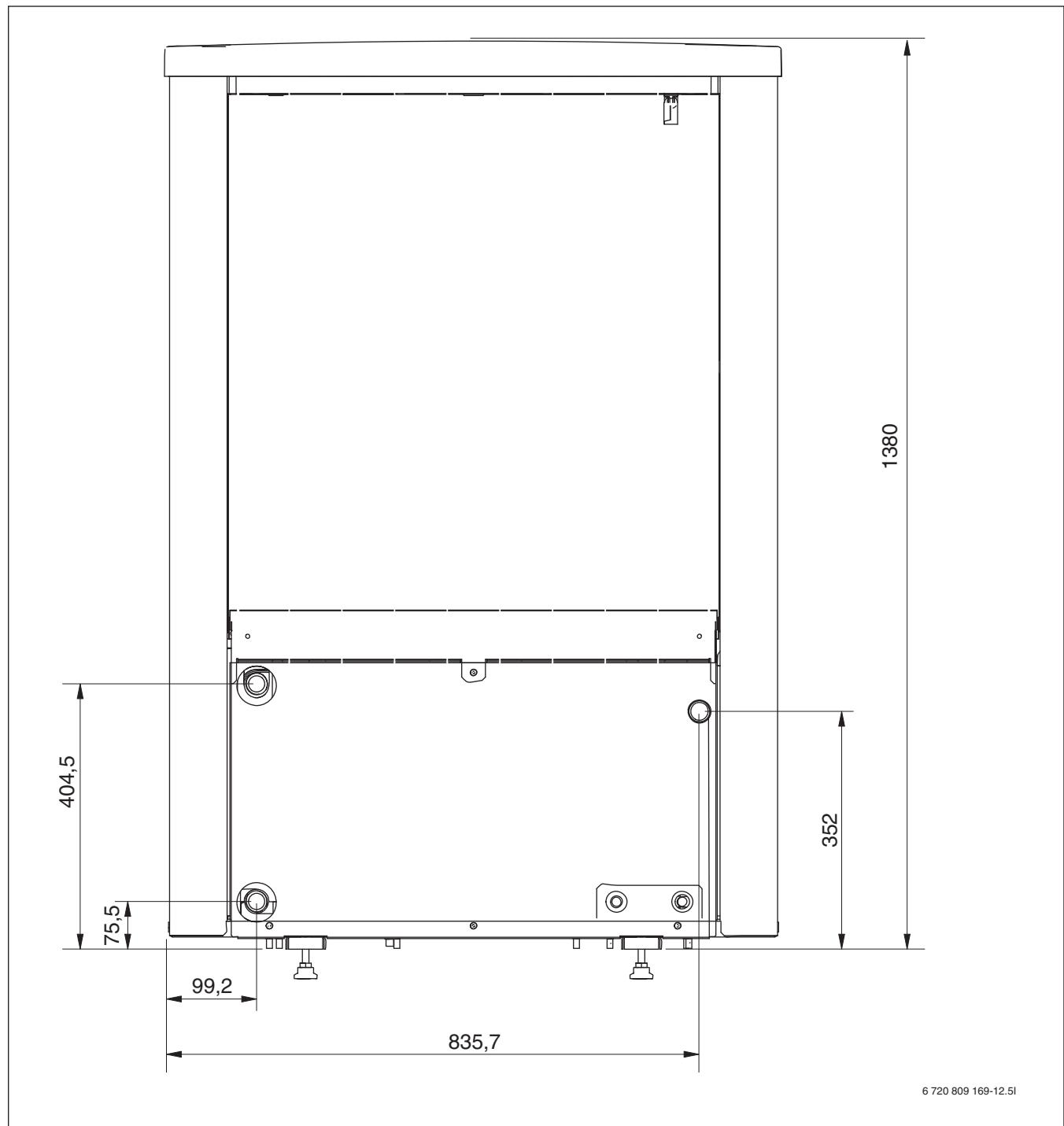


Bild 47 Abmessungen und Anschlüsse der SAO 60-2 / SAO 80-2, Rückseite

Bezeichnung der Anschlüsse → Bild 51

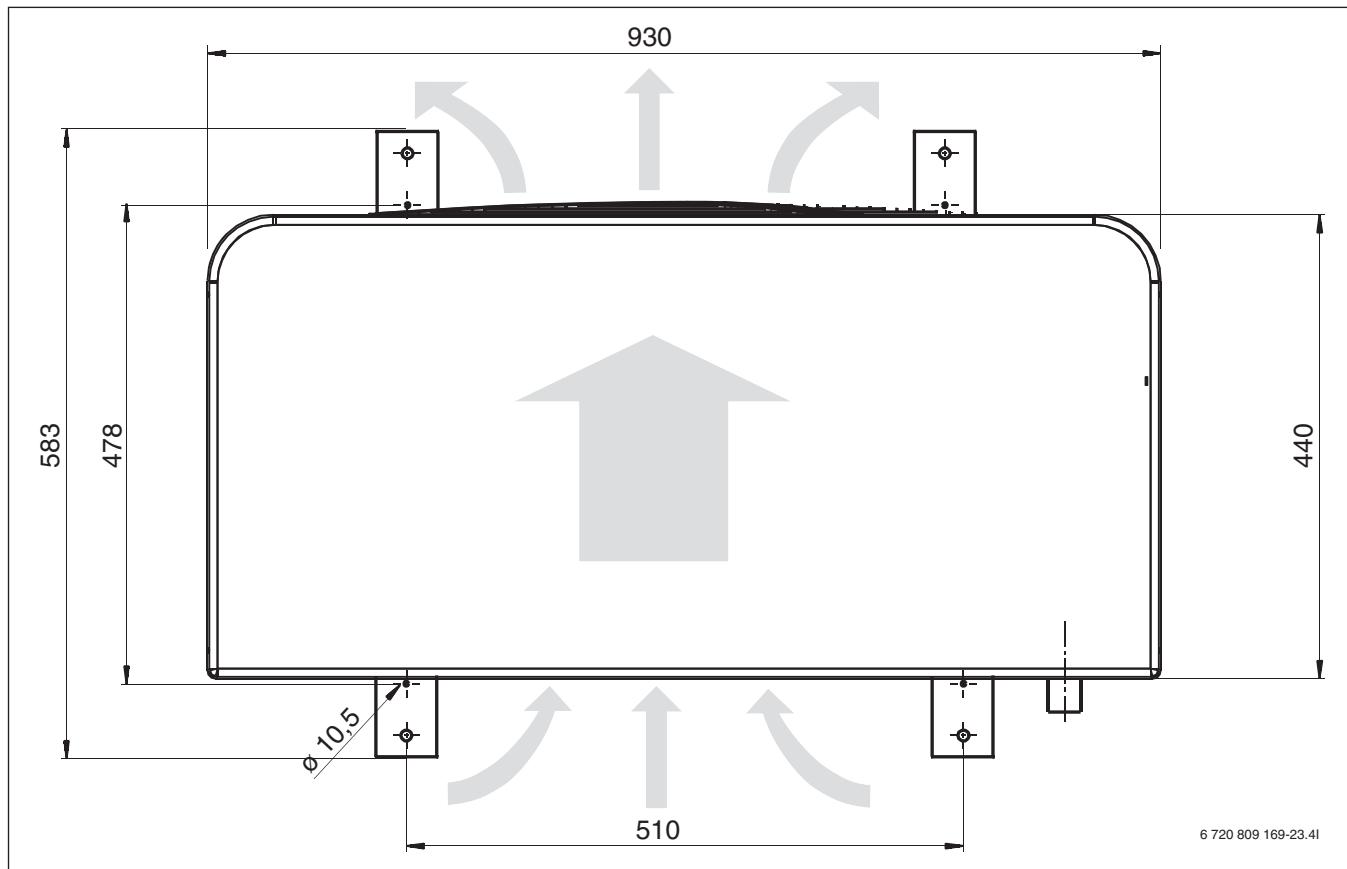


Bild 48 Abmessungen der SAO 60-2 / SAO 80-2, Draufsicht

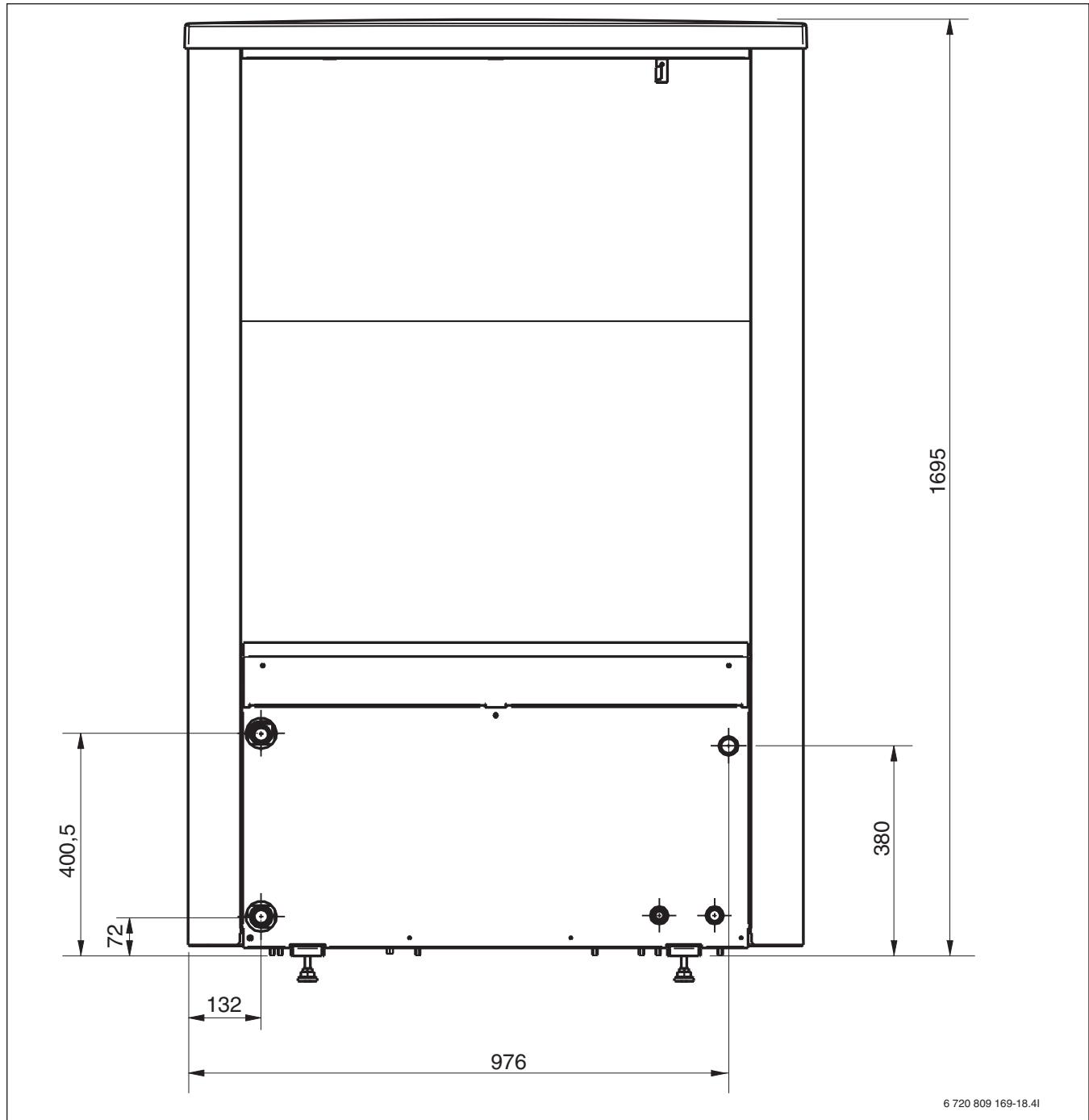
Wärmepumpe SAO 110-2 / SAO 140-2

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

Bezeichnung der Anschlüsse → Bild 51

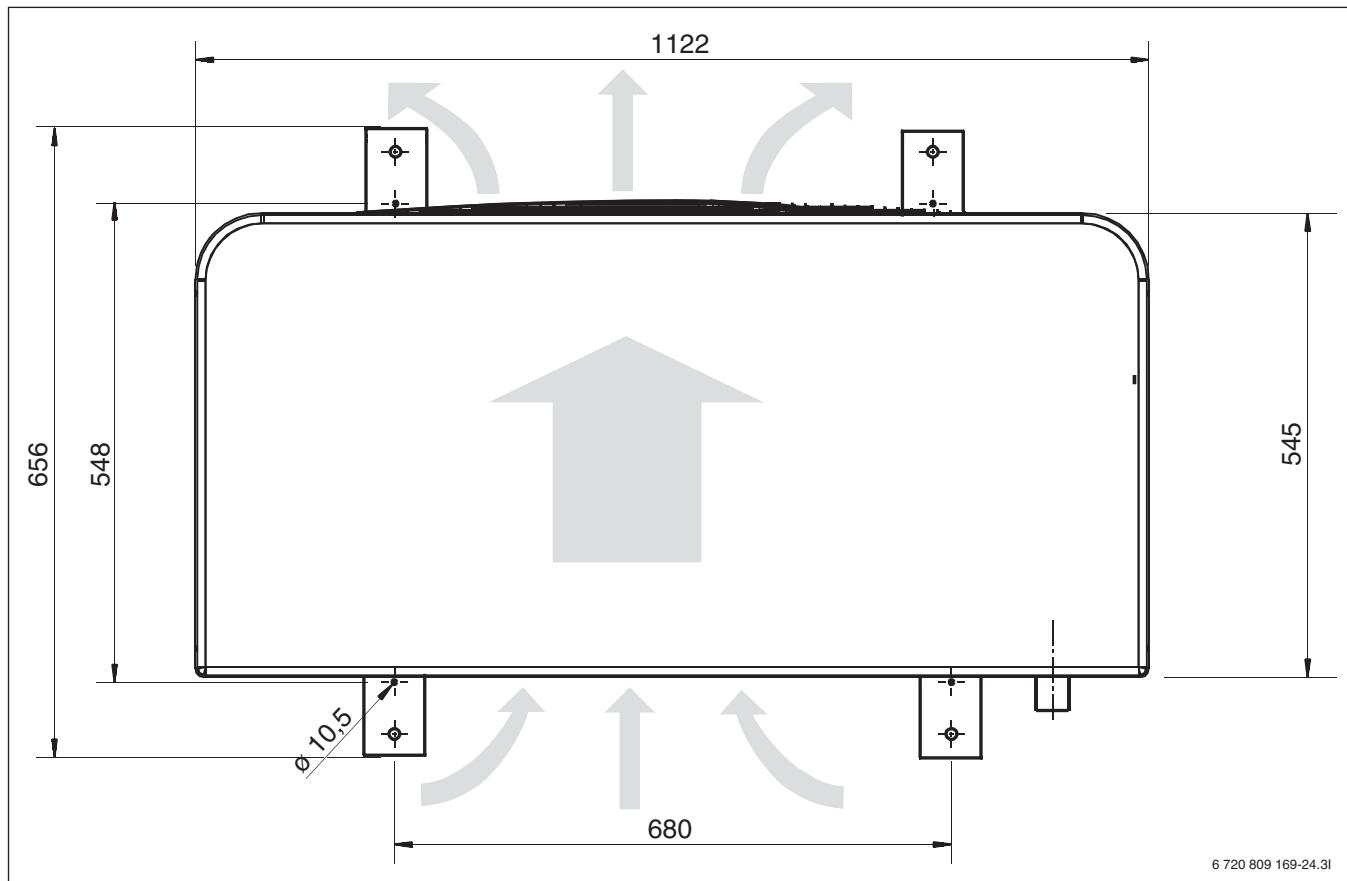


Bild 50 Abmessungen der SAO 110-2 / SAO 140-2, Draufsicht

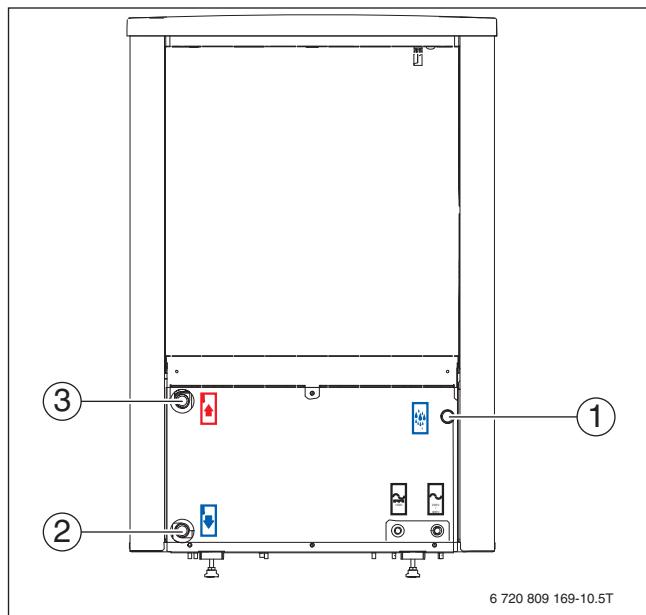


Bild 51 Wärmepumpenanschlüsse. Gültig für alle Größen.

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

5.1.4 Technische Daten

1-phasic	Einheit	SAO 60-2	SAO 80-2
Betrieb Luft/Wasser			
Modulationsbereich bei A+2/W35 ¹⁾	kW	2...6	3...8
Wärmeleistung bei A+7/W35 ²⁾	kW	2,96	3,32
COP bei A+7/W35 ¹⁾	–	4,84	4,88
Wärmeleistung bei A-7/W35 ²⁾	kW	6,18	8,43
COP bei A-7/W35 ¹⁾	–	2,82	2,95
Wärmeleistung bei A+2/W35 ²⁾	kW	3,90	5,05
COP bei A+2/W35 ¹⁾	–	4,13	4,29
Kühlleistung bei A35/W7	kW	4,83	6,32
EER bei A35/W7 ¹⁾	–	3,12	2,90
Kühlleistung bei A35/W18	kW	6,71	9,25
EER bei A35/W18 ¹⁾	–	3,65	3,64
Daten zur Elektrik			
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 ³⁾	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 φ	–	0,97	0,96
Heizsystem			
Nenndurchfluss	m ³ /h	1,19	1,55
Interne Druckabnahme	kPa	7,8	10,5
Luft und Lärmentwicklung			
Maximale Gebläsemotorleistung (DC-Umformer)	W	180	180
Maximaler Luftstrom	m ³ /h	4500	4500
Schalldruckpegel in 1 m Abstand ⁴⁾	dB(A)	40	40
Schallleistungspegel ⁴⁾	dB(A)	53	56
Schallleistungspegel "Silent mode" ⁴⁾	dB(A)	50	53
Maximaler Schalldruckpegel in 1 m Abstand	dB(A)	52	52
Maximaler Schallleistungspegel	dB(A)	65	65
Allgemeine Angaben¹⁾			
Kältemittel ⁵⁾	–	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) GWP₁₀₀ = 1980

	Einheit	SAO 110-2	SAO 140-2
3-phasisig			
Betrieb Luft/Wasser			
Modulationsbereich bei A +2/W35 ¹⁾	kW	5,5...11	5,5...14
Wärmeleistung bei A +7/W35 ²⁾	kW	5,11	4,80
COP bei A +7/W35 ¹⁾	–	4,90	4,82
Wärmeleistung bei A-7W35 ²⁾	kW	10,99	12,45
COP bei A-7/W35 ¹⁾	–	2,85	2,55
Wärmeleistung bei A +2/W35 ²⁾	kW	7,11	7,42
COP bei A +2/W35 ¹⁾	–	4,05	4,03
Kühlleistung bei A35/W7	kW	8,86	10,17
EER bei A35/W7 ¹⁾	–	2,72	2,91
Kühlleistung bei A35/W18	kW	11,12	11,92
EER bei A35/W18 ¹⁾	–	3,23	3,28
Daten zur Elektrik			
Stromversorgung	–	400 V 3N AC, 50 Hz	400 V 3N AC, 50 Hz
Schutzart	–	IP X4	IP X4
Sicherungsgröße ³⁾	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 φ	–	0,98	0,97
Heizsystem			
Nenndurchfluss	m ³ /h	2,23	2,92
Interne Druckabnahme	kPa	15,8	22,9
Luft und Lärmentwicklung			
Maximale Gebläsemotorleistung (DC-Umformer)	W	280	280
Maximaler Luftstrom	m ³ /h	7300	7300
Schalldruckpegel in 1 m Abstand ⁴⁾	dB(A)	40	40
Schallleistungspegel ⁴⁾	dB(A)	55	53
Schallleistungspegel "Silent mode" ⁴⁾	dB(A)	52	50
Maximaler Schalldruckpegel in 1 m Abstand	dB(A)	53	54
Maximaler Schallleistungspegel	dB(A)	67	68
Allgemeine Angaben			
Kältemittel ⁵⁾	–	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) Sicherungsklasse gL oder C

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

5) GWP₁₀₀ = 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
EU-Richtlinien für Energieeffizienz					
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz ¹⁾	–	A++	A++	A++	A++
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	kW	5	6	9	10
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	%	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
EU-Richtlinien für Energieeffizienz					
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz ¹⁾	–	A++	A++	A++	A++
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	kW	5	6	9	10
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	%	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
EU-Richtlinien für Energieeffizienz					
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz ¹⁾	–	A++	A++	A++	A++
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	kW	5	6	9	10
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	%	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 ACM

1) bei 55 °C Vorlauftemperatur

SupraEco A SAO2 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
EU-Richtlinien für Energieeffizienz					
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz ¹⁾	–	A++	A++	A++	A++
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	kW	5	6	9	10
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	%	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 SAO2 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) [kgCO ₂ eq]	Originalfüllmenge [kg]	CO ₂ -Äquivalent der Originalfüllmenge
			[t]
SAO 60-2 ...	R410A	2088	1,75
SAO 80-2 ...	R410A	2088	2,4
SAO 110-2 ...	R410A	2088	3,30
SAO 140-2 ...	R410A	2088	4,00

Tab. 30

5.1.7 Leistungskurven SAO ...-2

Leistungskurven SupraEco A SAO 60-2

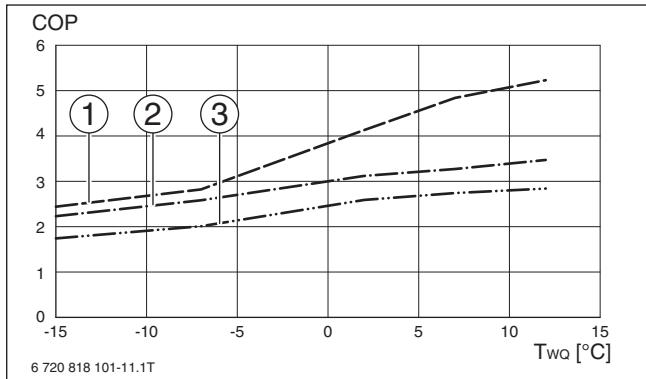


Bild 52 Leistungszahl (COP) SupraEco A SAO 60-2

- [1] 35 °C
- [2] 45 °C
- [3] 55 °C

COP Leistungszahl
 T_{WQ} Temperatur Wärmequelle

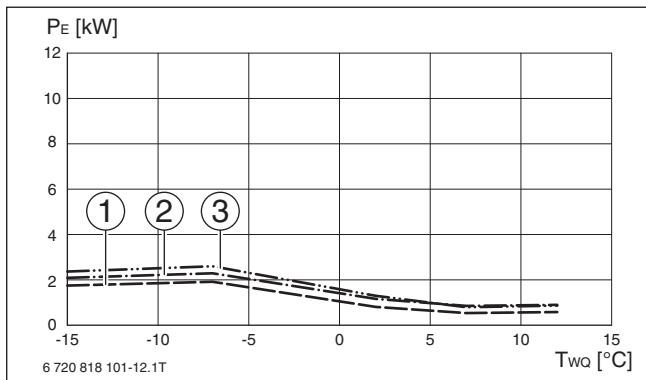


Bild 53 Leistungsaufnahme (P_E) SupraEco A SAO 60-2

- [1] 35 °C
- [2] 45 °C
- [3] 55 °C

P_E Leistungsaufnahme
 T_{WQ} Temperatur Wärmequelle

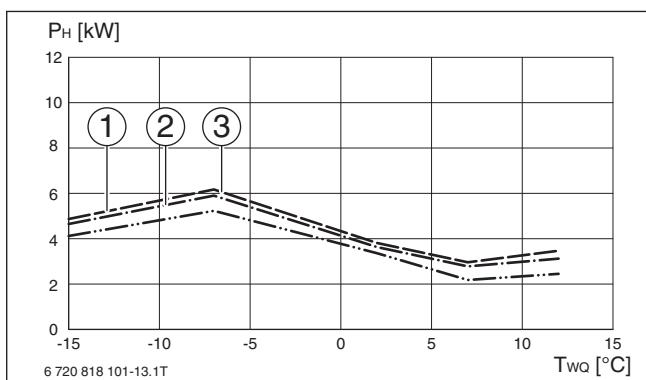


Bild 54 Heizleistung (P_H) SupraEco A SAO 60-2

- [1] 35 °C
- [2] 45 °C
- [3] 55 °C

P_H Heizleistung
 T_{WQ} Temperatur Wärmequelle

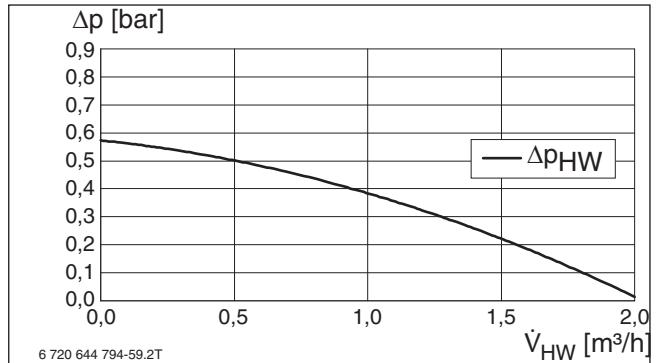


Bild 55 Restförderhöhe SupraEco A SAO 60-2

- Δp Druckverlust
- Δp_{HW} Restförderhöhe
- V_{HW} Volumenstrom Heizwasser

Leistungskurven SupraEco A SAO 80-2

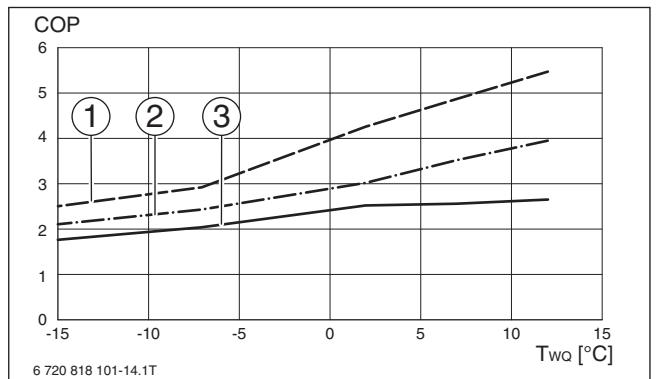


Bild 56 Leistungszahl (COP) SupraEco A SAO 80-2

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

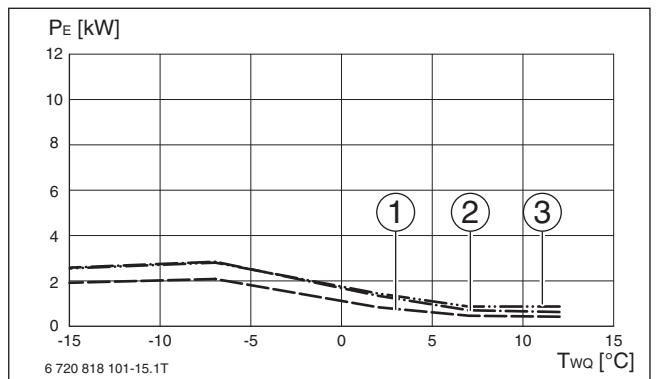
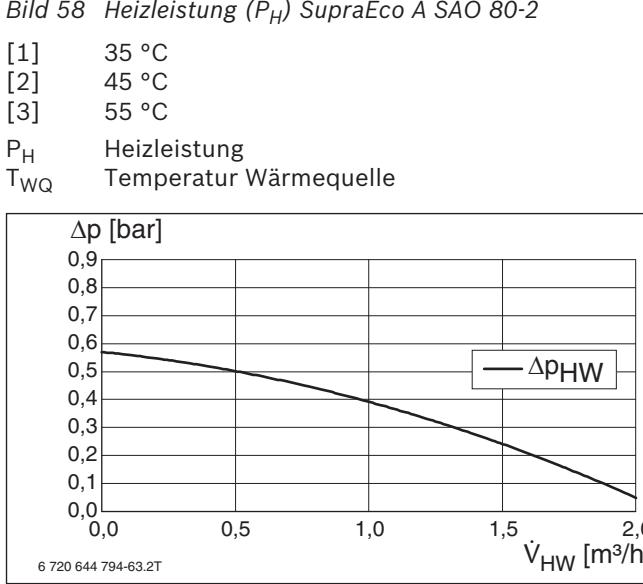
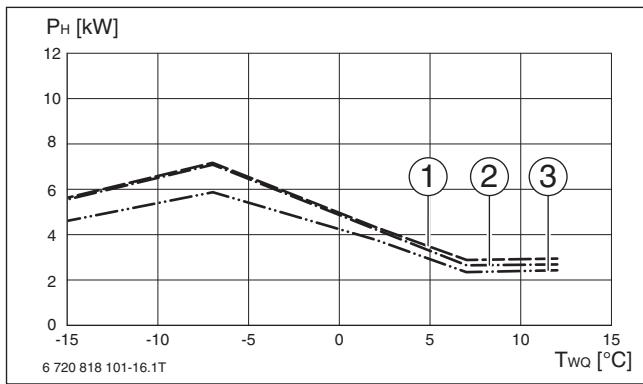


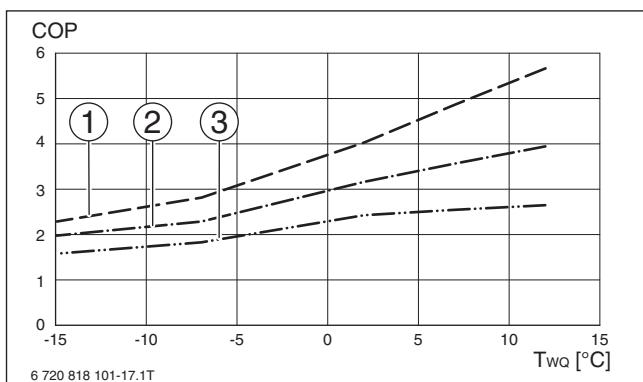
Bild 57 Leistungsaufnahme (P_E) SupraEco A SAO 80-2

- [1] 35 °C
- [2] 45 °C
- [3] 55 °C

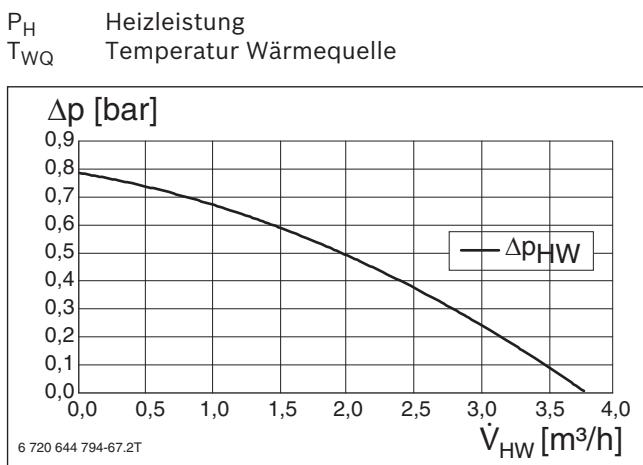
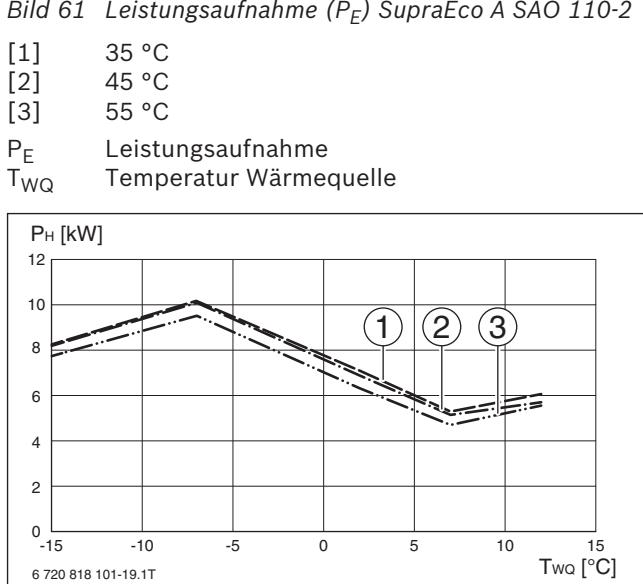
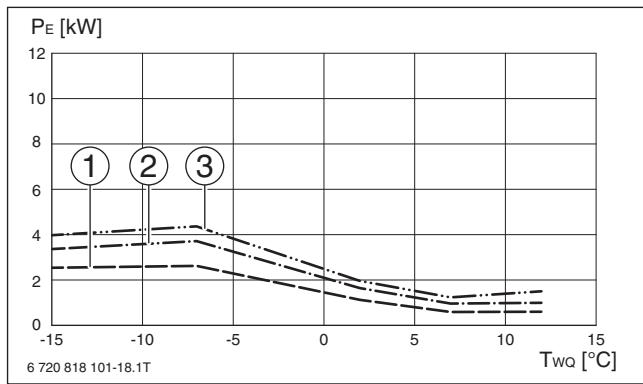
P_E Leistungsaufnahme
 T_{WQ} Temperatur Wärmequelle



Leistungskurven SupraEco A SAO 110-2



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



Leistungskurven SupraEco A SAO 140-2

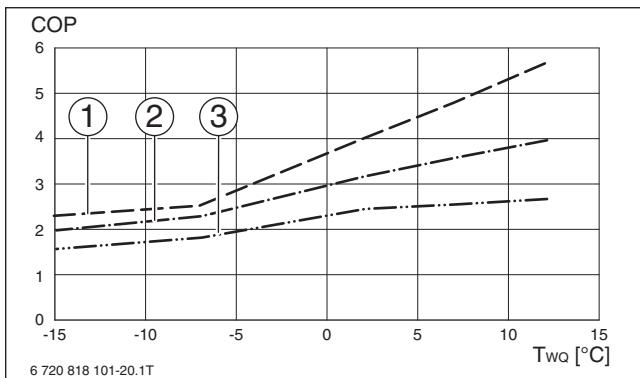


Bild 64 Leistungszahl (COP) SupraEco A SAO 140-2

- [1] 35 °C
- [2] 45 °C
- [3] 55 °C

COP Leistungszahl
 T_{WQ} Temperatur Wärmequelle

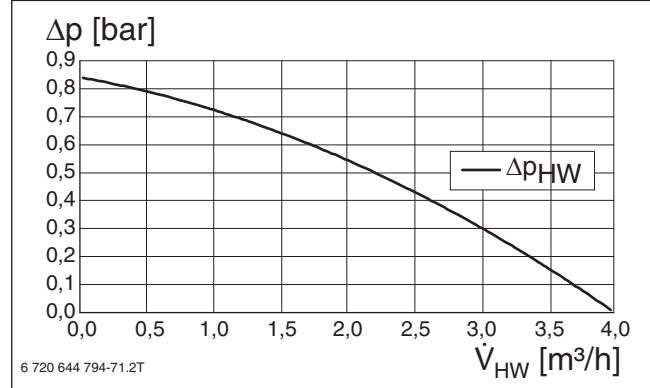
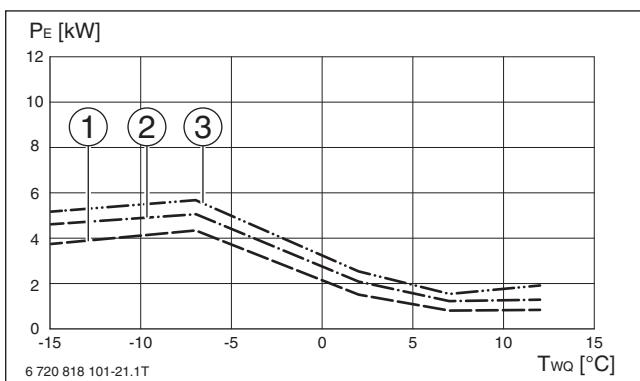


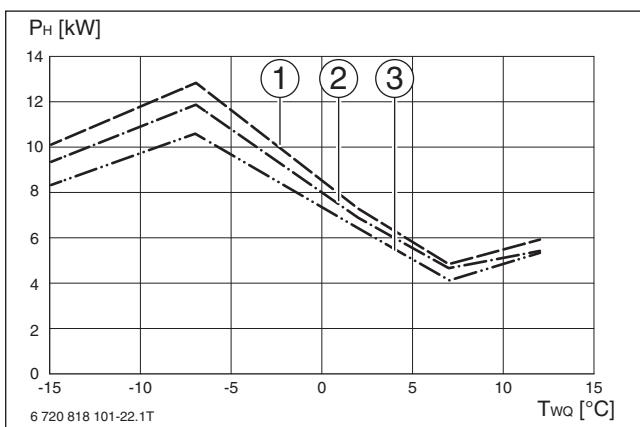
Bild 67 Restförderhöhe SupraEco A SAO 140-2

- Δp Druckverlust
- Δp_{HW} Restförderhöhe
- V_{HW} Volumenstrom Heizwasser

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

5.2 Wärmepumpe SupraEco SAO ...-2 HT

5.2.1 Lieferumfang

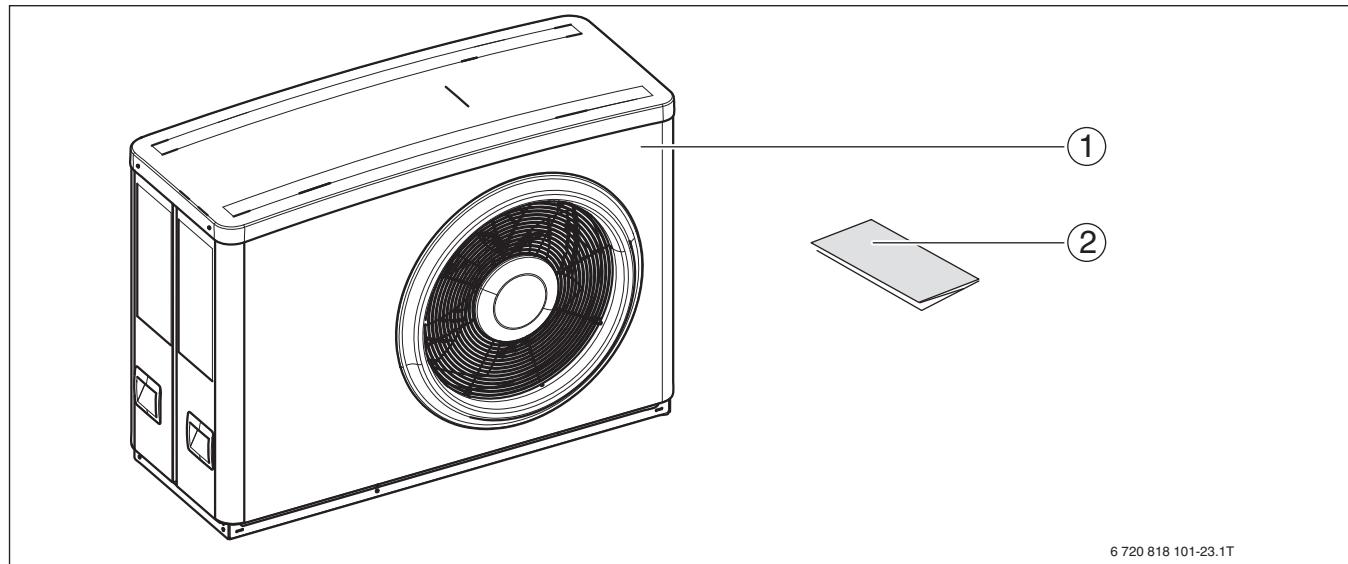


Bild 68 Lieferumfang Wärmepumpe SAO ...-2 HT

- [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

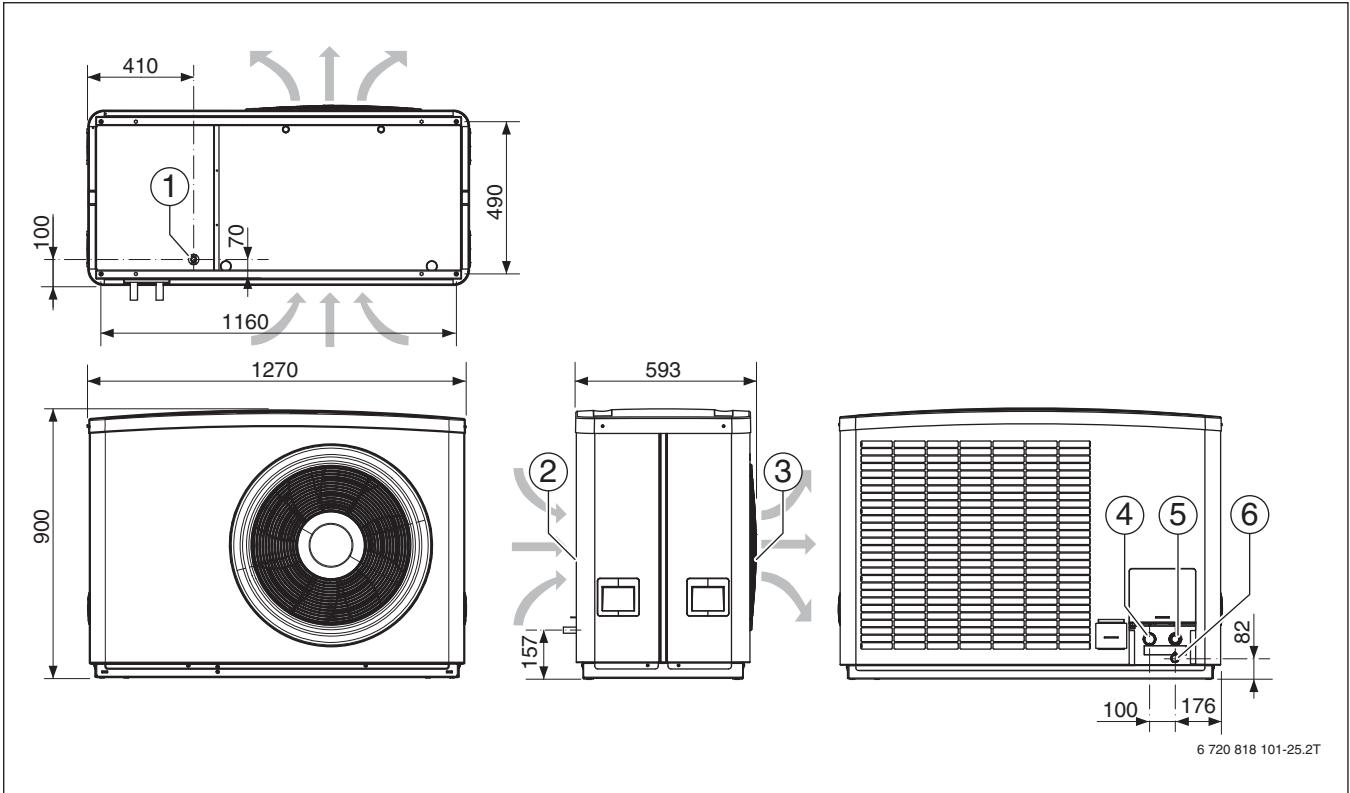


Bild 70 Abmessungen und Anschlüsse SAO 90-2 HT

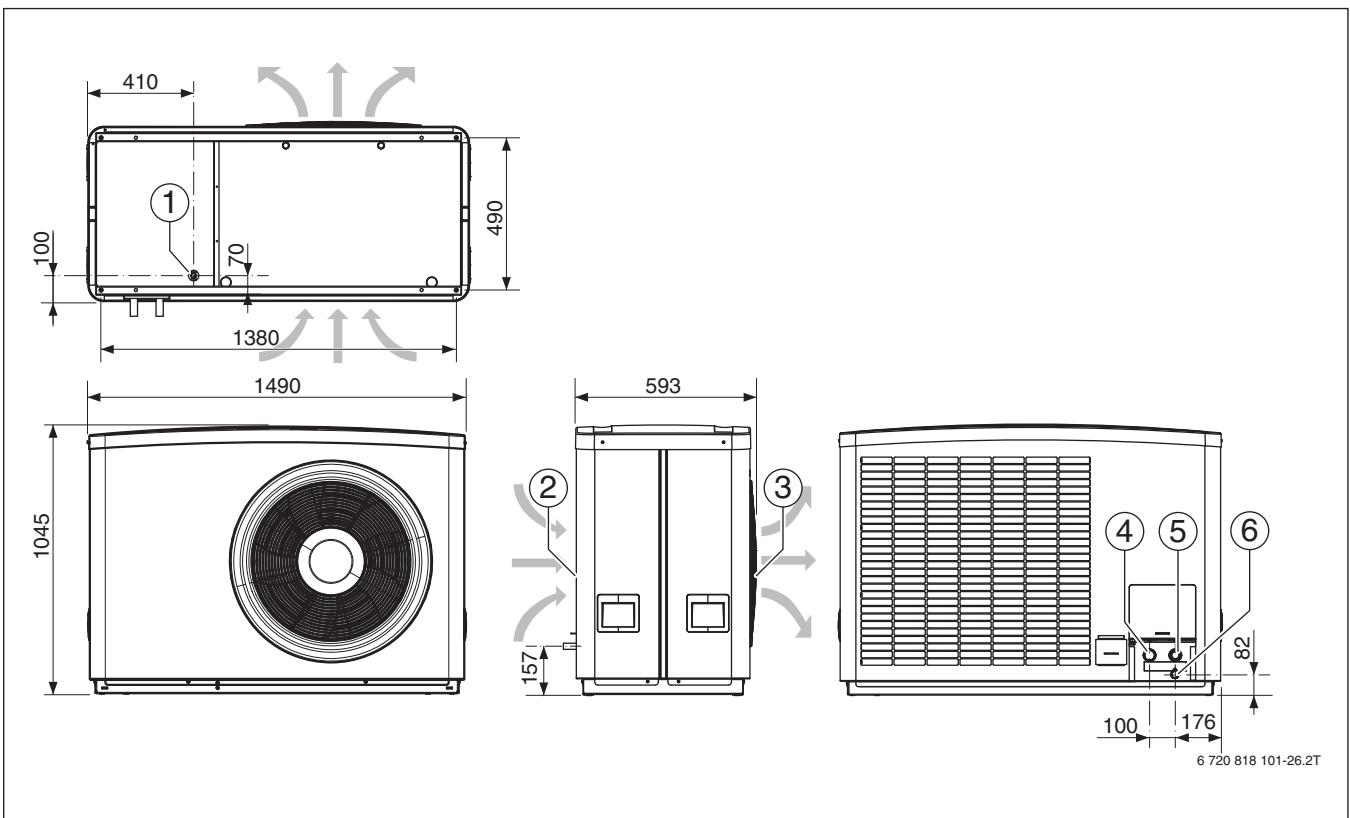


Bild 71 Abmessungen und Anschlüsse SAO 150-2 HT

Legende für Bild 70 und Bild 71:

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

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

Tab. 31 Abmessungen und Typen der Anschlüsse

5.2.4 Technische Daten

	Einheit	SAO 90-2 HT	SAO 150-2 HT
Betrieb Luft/Wasser			
Modulationsbereich bei A+2/W35 ¹⁾	kW	3,1...7,1	4,59...13,6
Wärmeleistung bei A+7/W35 ²⁾	kW	4,3	7,9
COP bei A+7/W35 ¹⁾	–	4,55	5,1
Wärmeleistung bei A-7/W35 ²⁾	kW	6,9	12,9
COP bei A-7/W35 ¹⁾	–	2,83	2,94
Wärmeleistung bei A+2/W35 ²⁾	kW	4,2	8,4
COP bei A+2/W35 ¹⁾	–	3,9	4,14
Kühlleistung bei A35/W7	kW	3,2	7,5
EER bei A35/W7 ¹⁾	–	2,72	2,91
Kühlleistung bei A35/W18	kW	11,12	11,92
EER bei A35/W18 ¹⁾	–	2,8	3
Daten zur Elektrik			
Stromversorgung	–	230 V 1N AC, 50 Hz	400 V 3N AC, 50 Hz
Schutzart	–	IP14B	IP14B
Sicherungsgröße ³⁾	A	20	16
Maximale Leistungsaufnahme ⁴⁾	kW	3,5	6
Anlaufstrom	A	7	5
Stromaufnahme bei 100 % Kompressorbetrieb	A	–	–
Phasenverschiebung cos φ	–	–	–
Heizsystem			
Nenndurchfluss	m ³ /h	–	–
Interne Druckabnahme	kPa	6	11
Luft und Lärmentwicklung			
Maximale Gebläsemotorleistung (DC-Umformer)	W	–	–
Maximaler Luftstrom	m ³ /h	2300	4000
Schalldruckpegel in 1 m Abstand ⁵⁾	dB(A)	42	43
Schallleistungspegel ⁴⁾	dB(A)	55	56
Schallleistungspegel "Silent mode" ⁵⁾	dB(A)	52	53
Maximaler Schalldruckpegel in 1 m Abstand	dB(A)	52	53
Maximaler Schallleistungspegel	dB(A)	66	68
Allgemeine Angaben			
Kältemittel (GWP ₁₀₀ = 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) Sicherungsklasse 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
EU-Richtlinien für Energieeffizienz			
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz ¹⁾	–	A++	A++
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	kW	8	15
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	%	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
EU-Richtlinien für Energieeffizienz			
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz ¹⁾	–	A++	A++
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	kW	8	15
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	%	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
EU-Richtlinien für Energieeffizienz			
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz ¹⁾	–	A++	A++
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	kW	8	15
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	%	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
EU-Richtlinien für Energieeffizienz			
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz ¹⁾	–	A++	A++
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	kW	8	15
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	%	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 ₂ -Äquivalent der Originalfüllmenge
	[kgCO ₂ eq]	[kg]	[t]
SAO 90-2 HT ...	R410A	2088	4,2
SAO 150-2 HT ...	R410A	2088	5,5

Tab. 37

1) Wenn bei hermetisch geschlossenen Geräten das CO₂-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

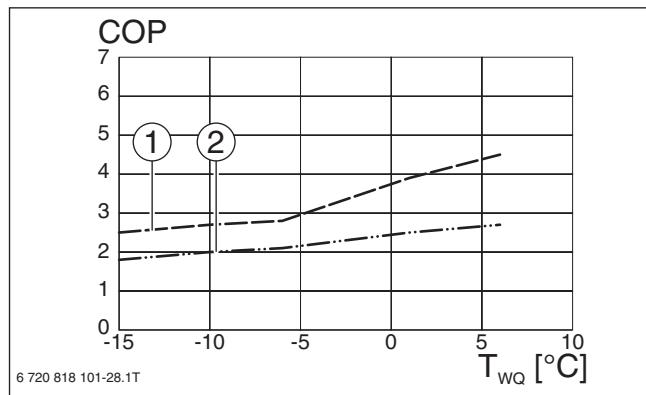
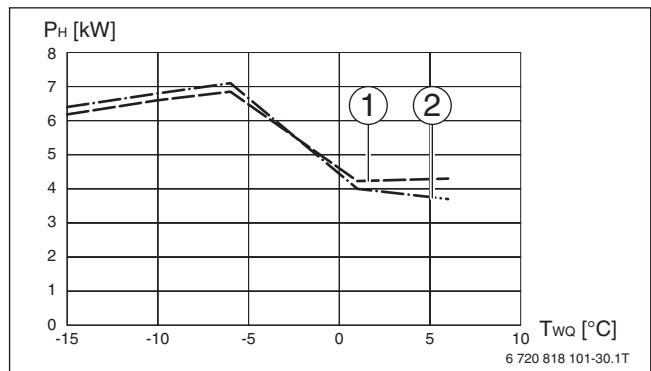
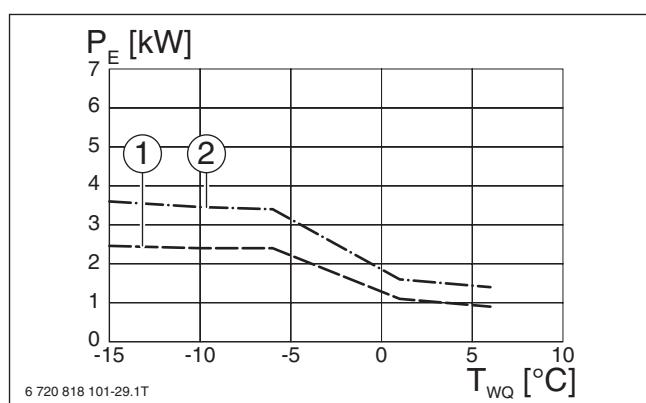


Bild 72 Leistungszahl (COP) SupraEco A SAO 90-2 HT

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

Bild 74 Heizleistung (P_H) SupraEco A SAO 90-2 HT

- [1] 35 °C
- [2] 55 °C
- P_H Heizleistung
- T_{WA} Temperatur Wärmequelle

Bild 73 Leistungsaufnahme (P_E) SupraEco A SAO 90-2 HT

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

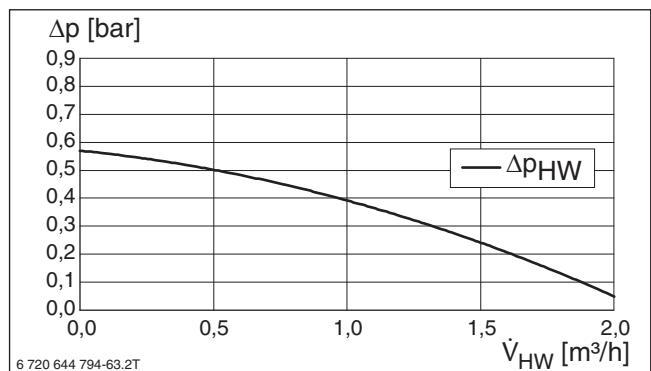


Bild 75 Restförderhöhe SupraEco A SAO 90-2 HT

- Δp Druckverlust
- Δp_{HW} Restförderhöhe
- V_{HW} Volumenstrom Heizwasser

Leistungskurven SupraEco A SAO 150-2 HT

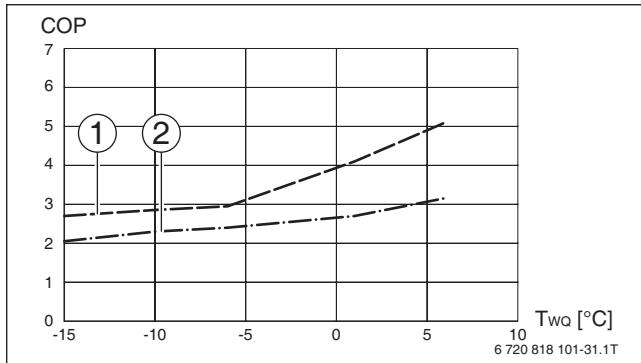
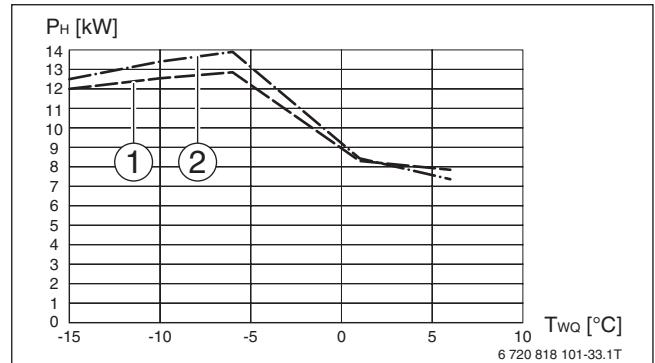


Bild 76 Leistungszahl (COP) SupraEco A SAO 150-2 HT

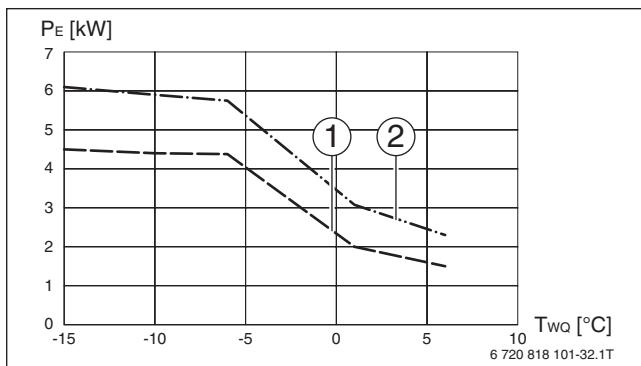
- [1] 35 °C
- [2] 55 °C

COP Leistungszahl
 T_{WQ} Temperatur Wärmequelle

Bild 78 Heizleistung (P_H) SupraEco A SAO 150-2 HT

- [1] 35 °C
- [2] 55 °C

P_H Heizleistung
 T_{WQ} Temperatur Wärmequelle

Bild 77 Leistungsaufnahme (P_E) SupraEco A SAO 150-2 HT

- [1] 35 °C
- [2] 55 °C

P_E Leistungsaufnahme
 T_{WQ} Temperatur Wärmequelle

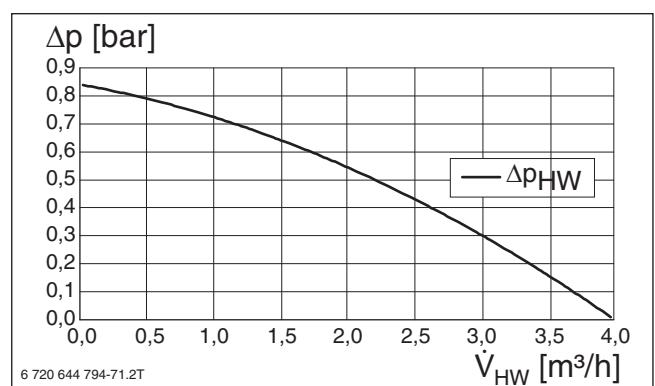


Bild 79 Restförderhöhe SupraEco A 150-2 HT

- Δp Druckverlust
- Δp_{HW} Restförderhöhe
- V_{HW} Volumenstrom Heizwasser

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

5.3.1 Lieferumfang

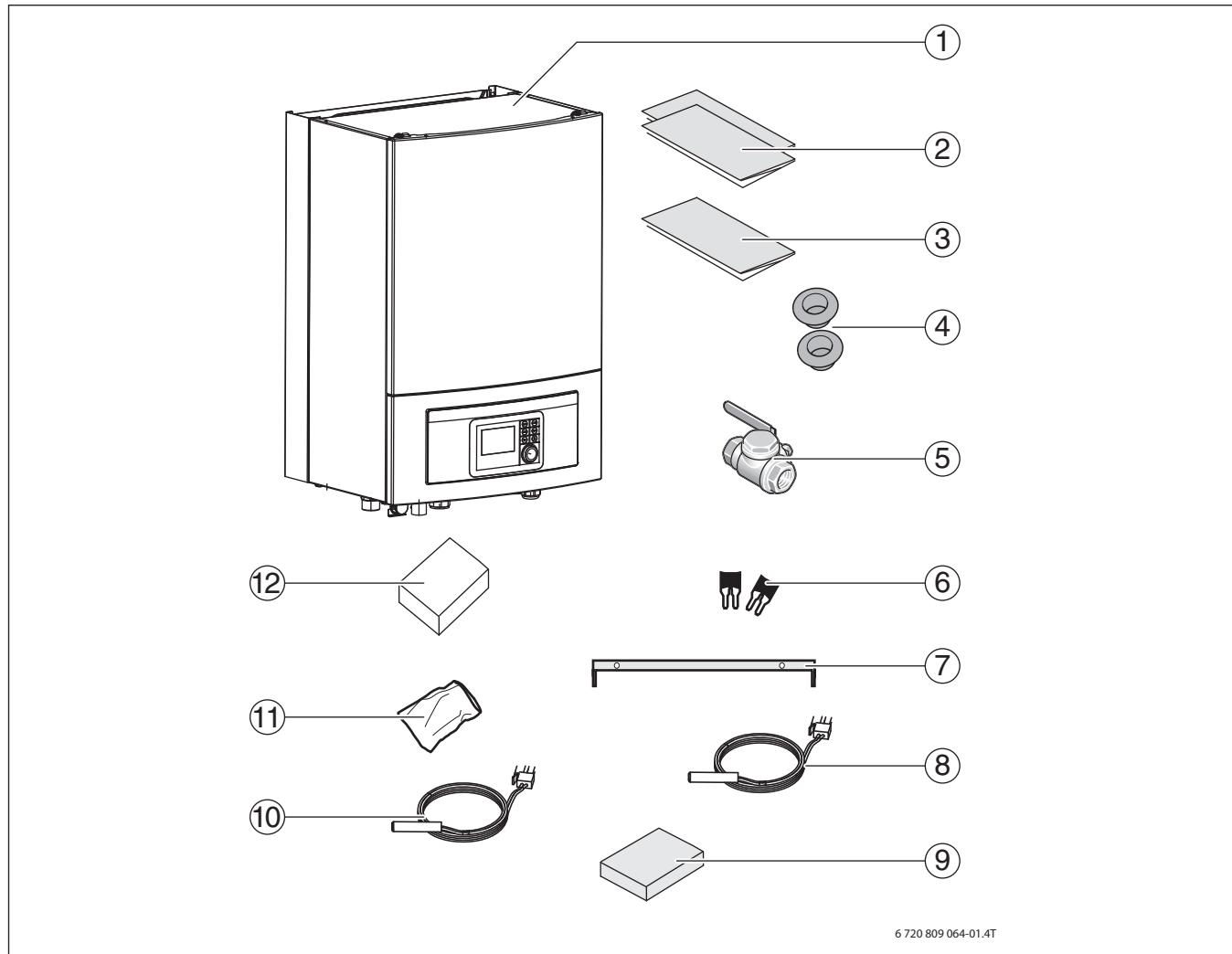


Bild 80 Lieferumfang, Wärmepumpen-Kompakteinheit ACB/ACE mit Wandinstallation

- [1] Inneneinheit (Beispieldarstellung)
- [2] Installationsanleitung, Bedienungsanleitung und Einbauhinweis
- [3] Anleitung zur Wandinstallation
- [4] Kabdeldurchführungen
- [5] Partikelfilter mit Sieb
- [6] Brücke für 1-Phasen-Installation (bei Modell E)
- [7] Vorrichtung zur Wandinstallation¹⁾
- [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.

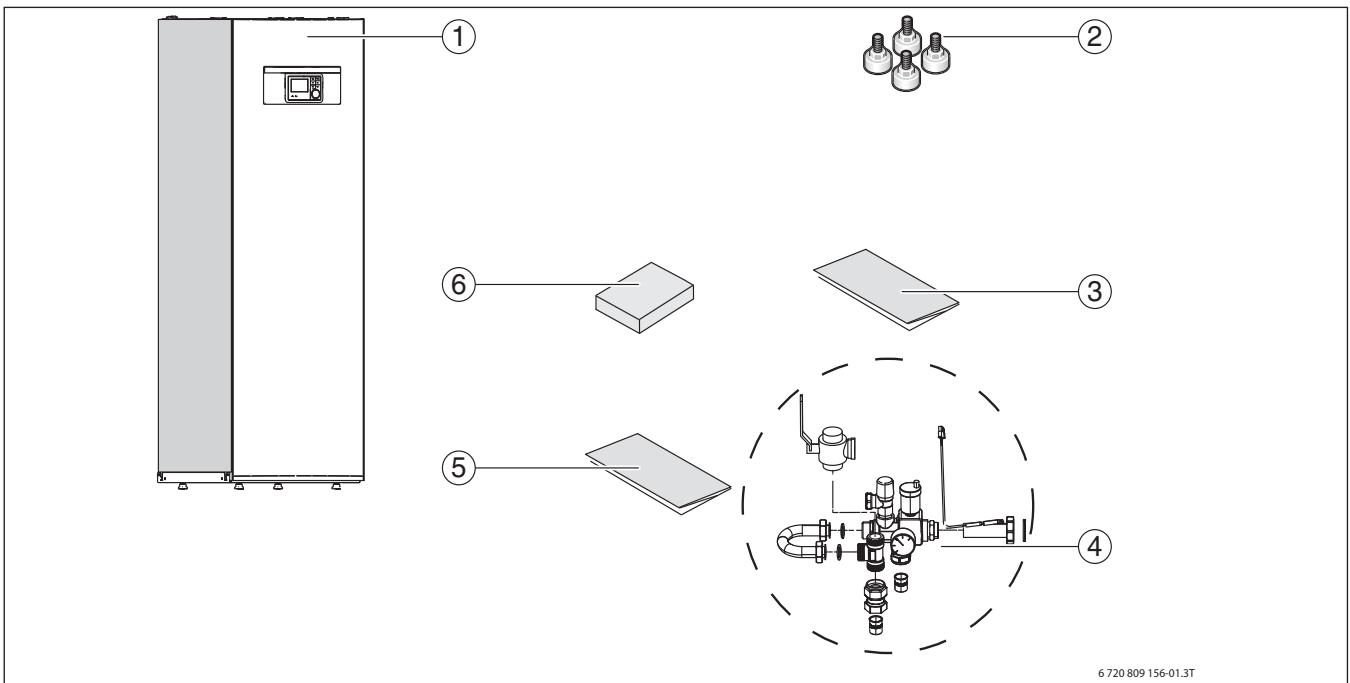


Bild 81 Lieferumfang Wärmepumpen-Kompakteinheit ACM/ACM-solar

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

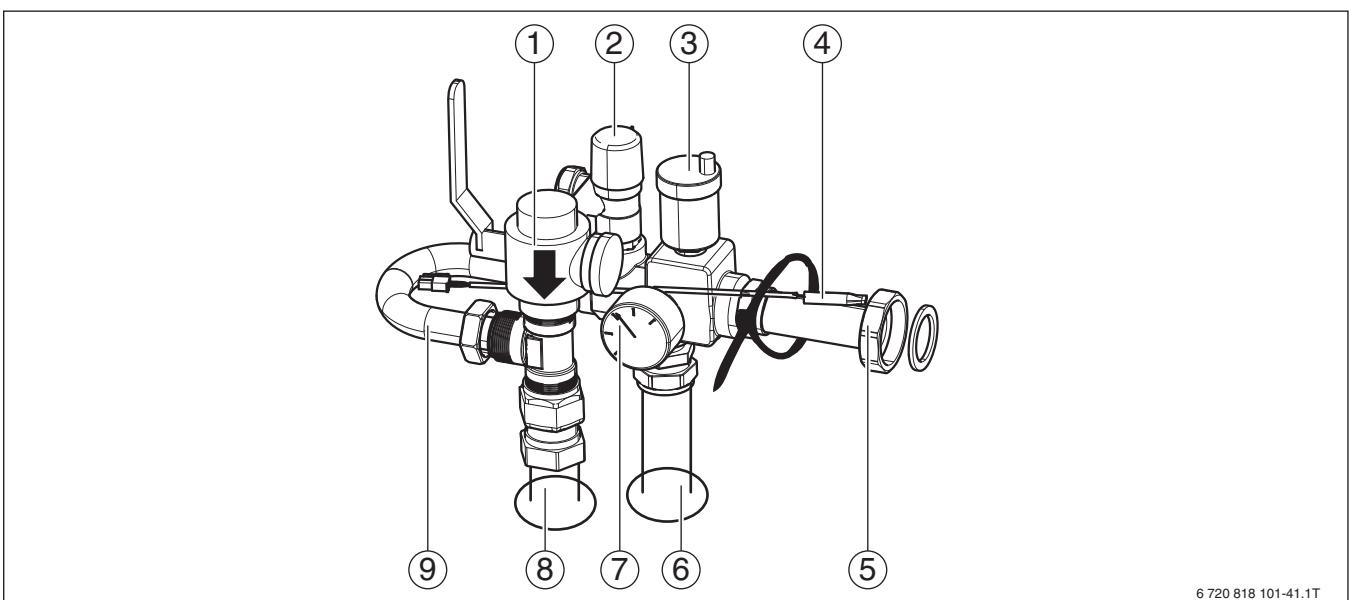


Bild 82 Montierte Sicherheitsgruppe

- | | | | |
|-----|--|-----|------------------|
| [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

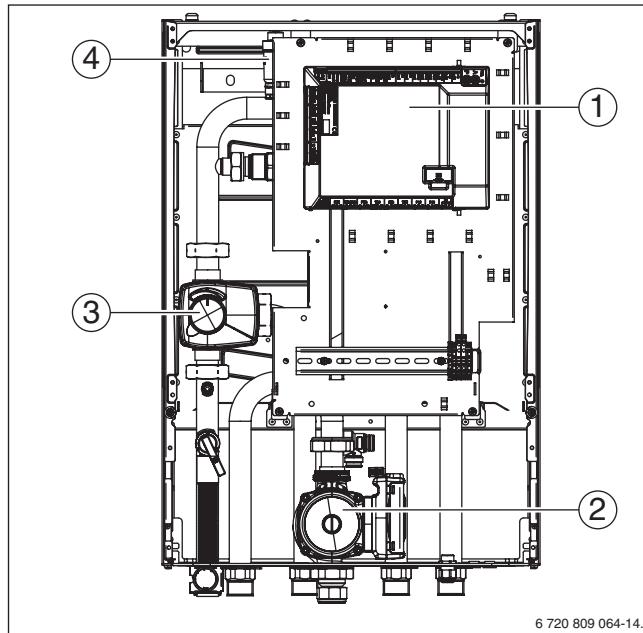


Bild 83 Komponenten der Kompakteinheit mit Mischer

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

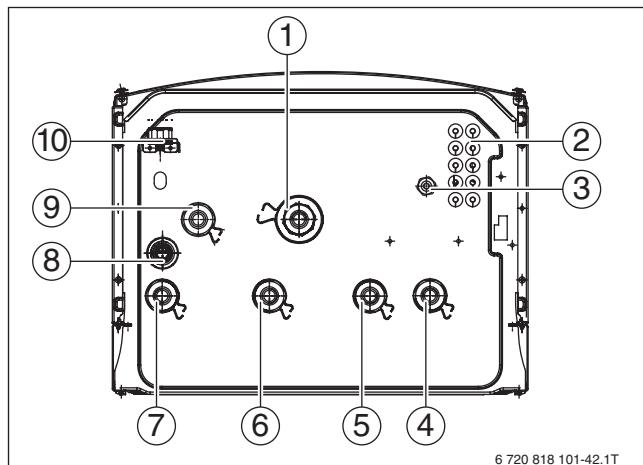


Bild 84 Rohrabschlüsse ACB (Ansicht von unten)

- [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

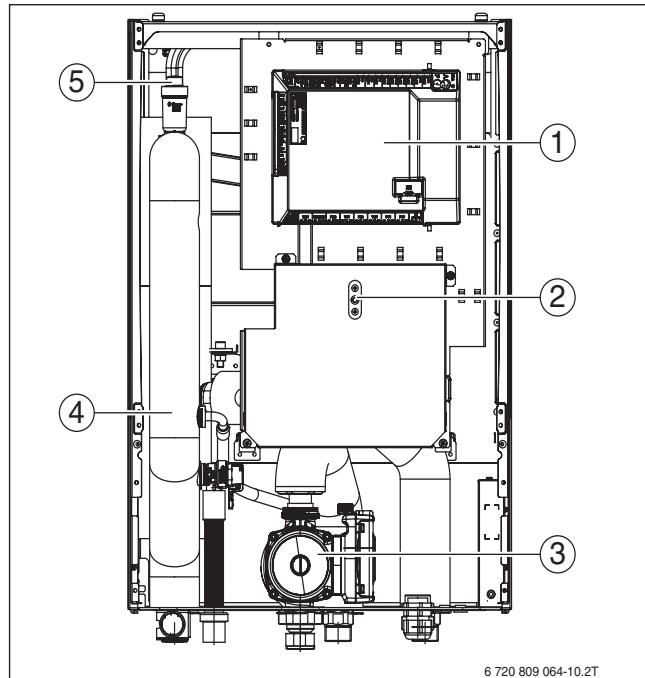


Bild 85 Komponenten der Kompakteinheit mit elektrischem Zuheizer

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

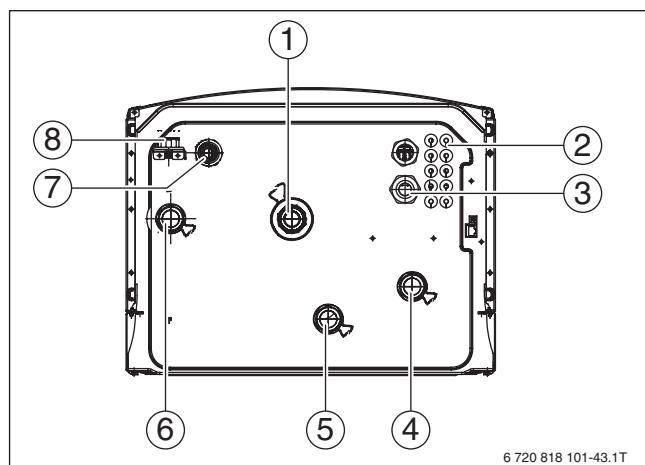
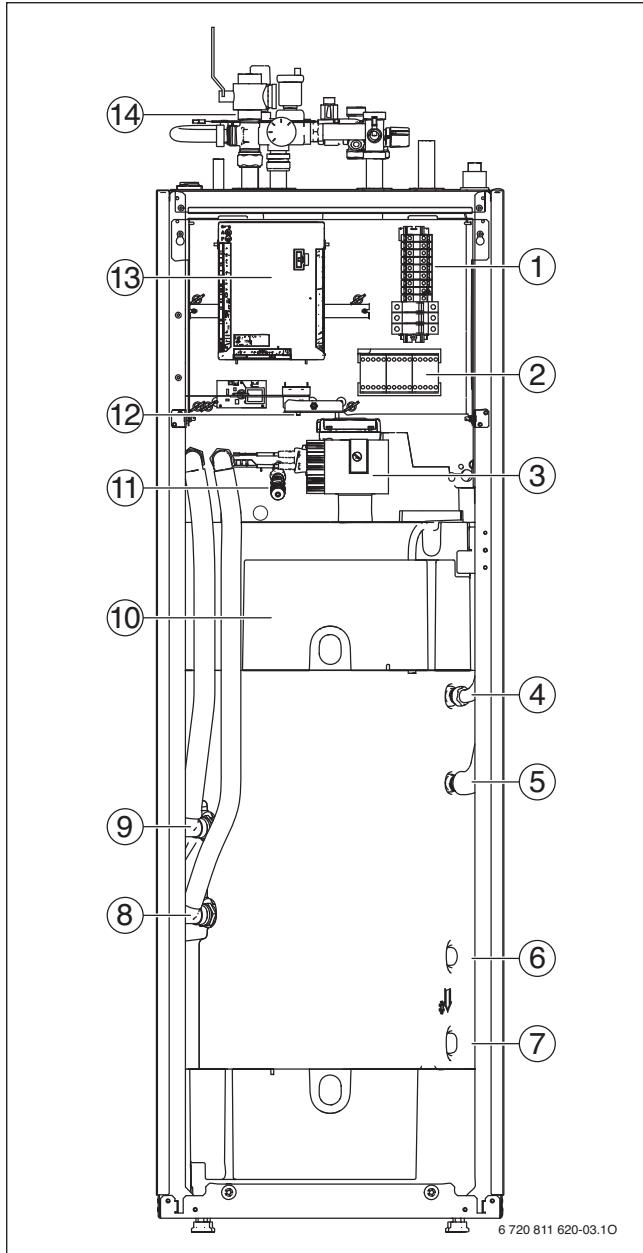
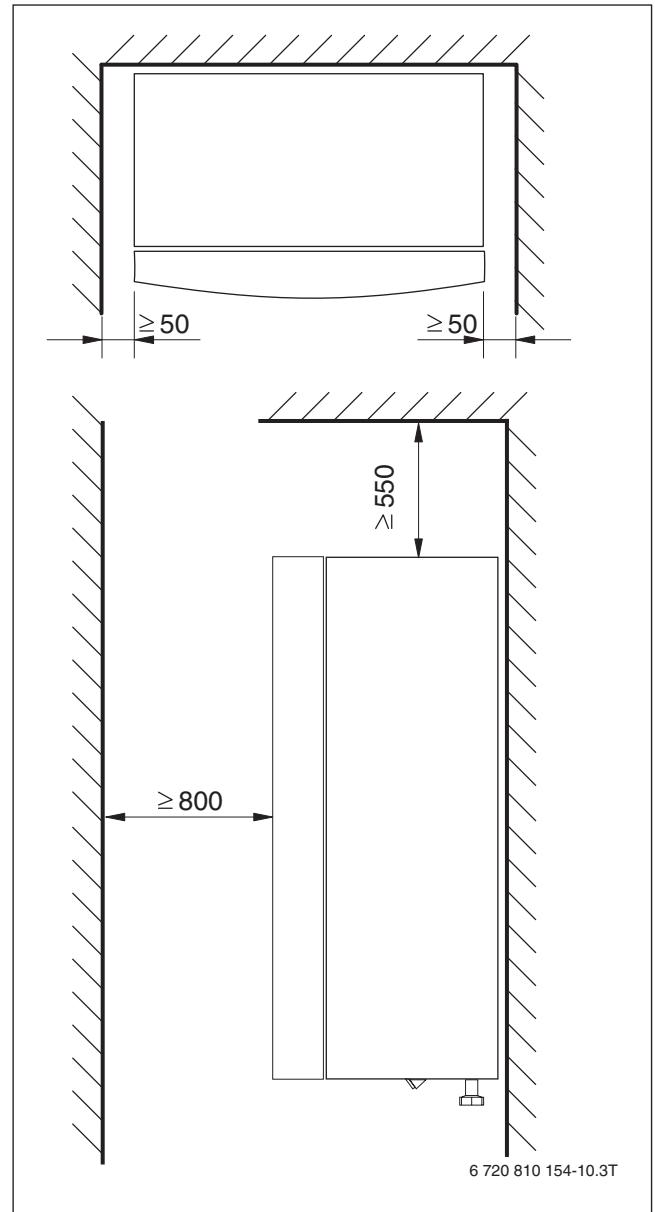


Bild 86 Rohrabschlüsse ACE (Ansicht von unten)

- [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.

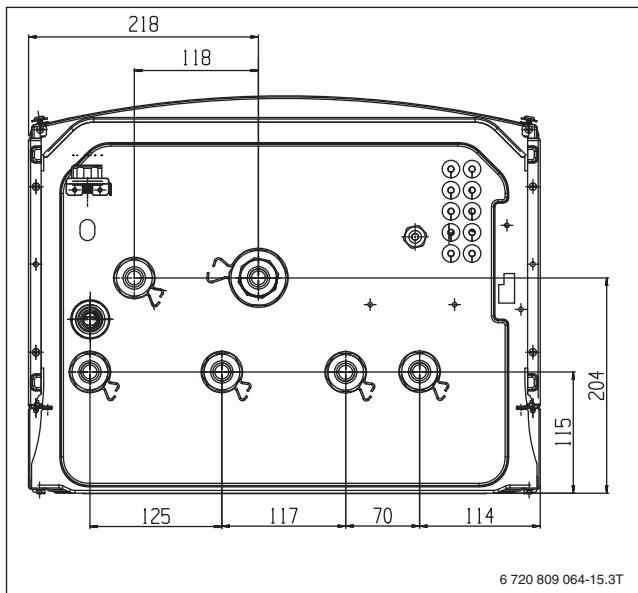


Bild 89 Wärmepumpen-Kompakteinheit ACB,
Abmessungen in mm (Ansicht von unten)

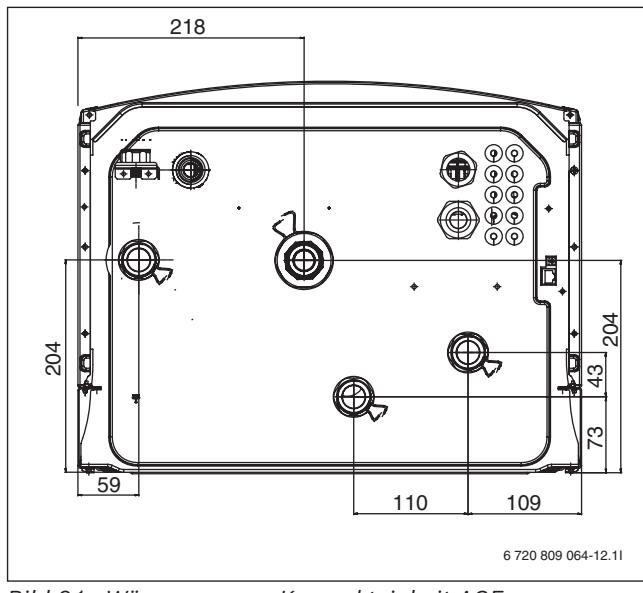


Bild 91 Wärmepumpen-Kompakteinheit ACE,
Abmessungen in mm (Ansicht von unten)

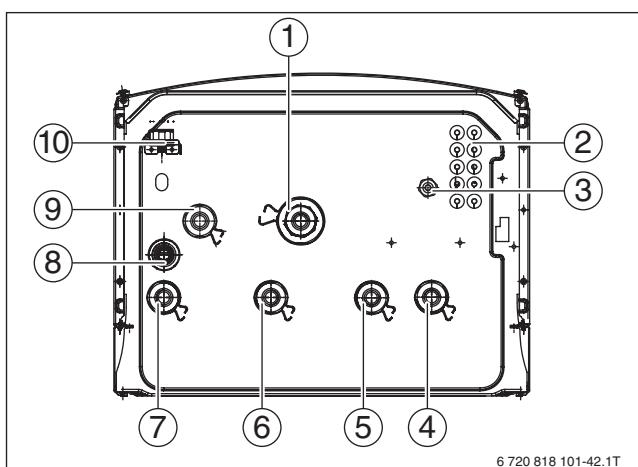


Bild 90 Wärmepumpen-Kompakteinheit ACB,
Anschlüsse (Ansicht von unten)

- [1] Rücklauf aus der Heizungsanlage (Rp 1)
- [2] Kabdeldurchführungen für Fühler, CAN-BUS und EMS-BUS
- [3] Kabdeldurchführung für Stromeingang
- [4] Primärkreis von der Wärmepumpe (R 1)
- [5] Rücklauf zum externen Zuheizer (R 1)
- [6] Vorlauf vom externen Zuheizer (R1)
- [7] Vorlauf zur Heizungsanlage (R 1)
- [8] Überdruckablauf vom Sicherheitsventil (\varnothing 32 mm)
- [9] Primärkreis zur Wärmepumpe (Rp 1)
- [10] Manometer

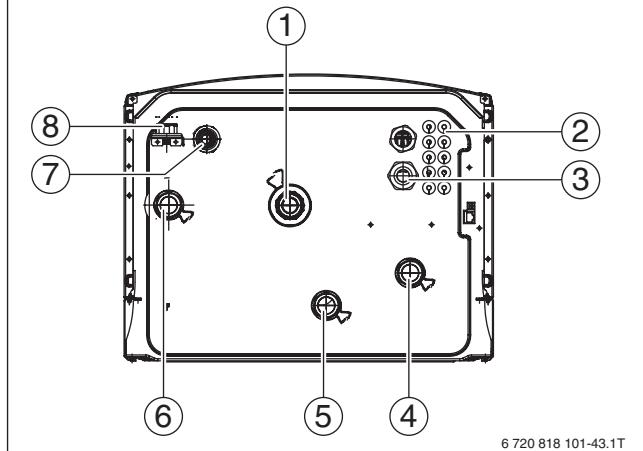


Bild 92 Wärmepumpen-Kompakteinheit ACE, Anschlüsse
(Ansicht von unten)

- [1] Rücklauf aus der Heizungsanlage (Rp 1)
- [2] Kabdeldurchführung für Fühler, CAN-BUS und EMS-BUS
- [3] Kabdeldurchführung 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 (\varnothing 32 mm)
- [8] Manometer

Wärmepumpen-Kompakteinheit ACM/ACM-solar

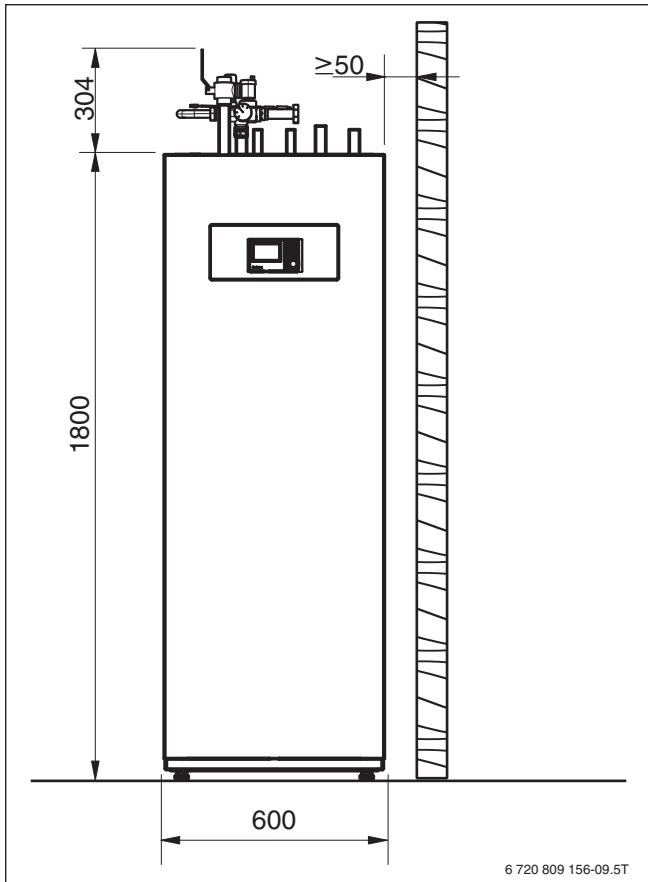


Bild 93 Abmessungen ACM /ACM-solar (Maße in mm)

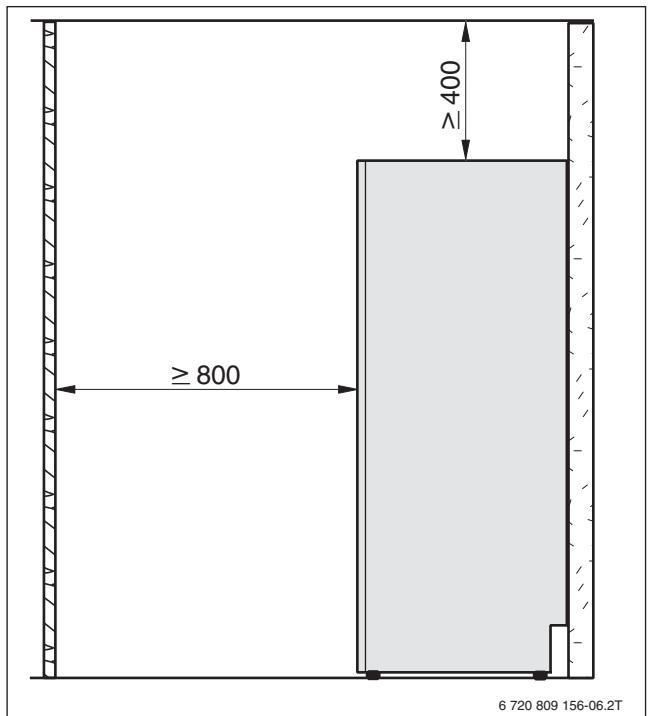


Bild 94 Mindestabstände ACM /ACM-solar

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.

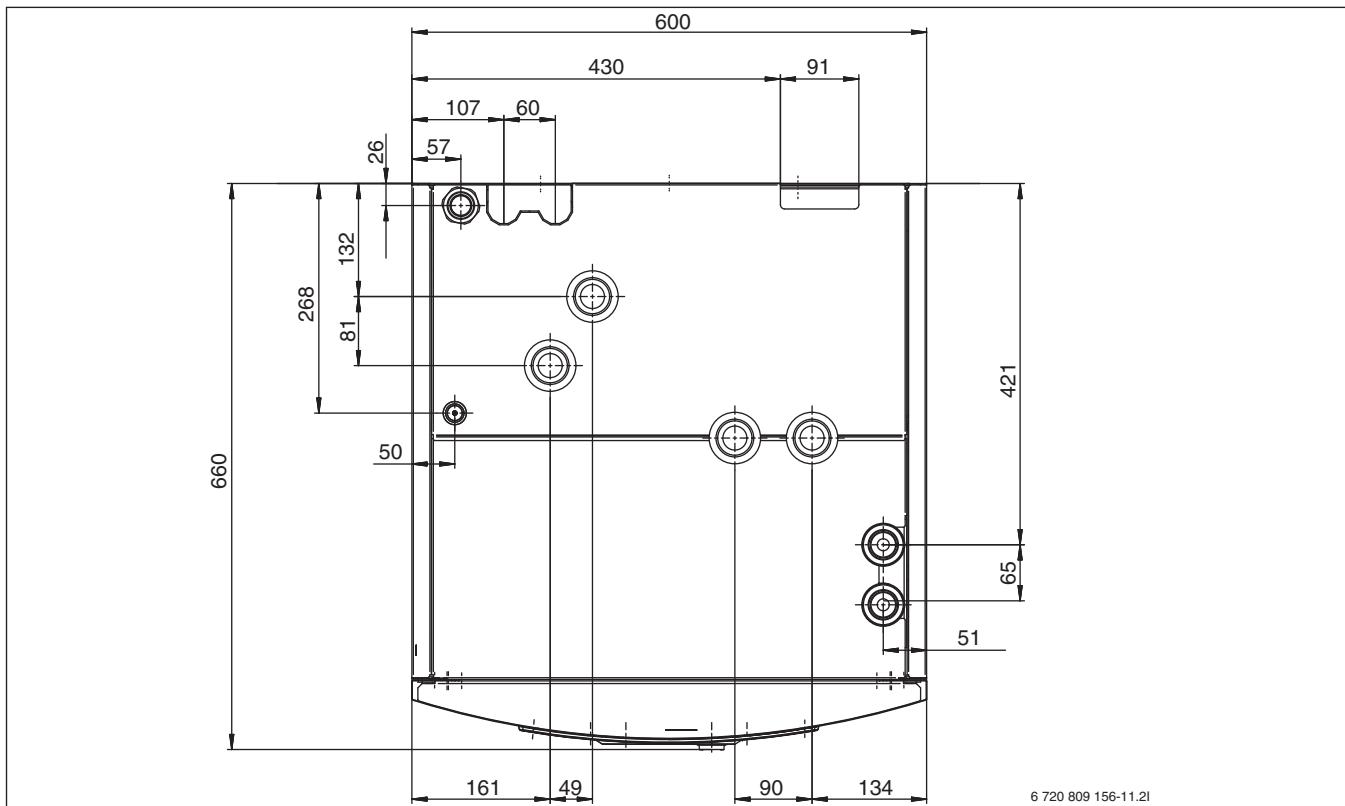


Bild 95 Abstände des ACM/ACM-solar, Draufsicht (Maße in mm)

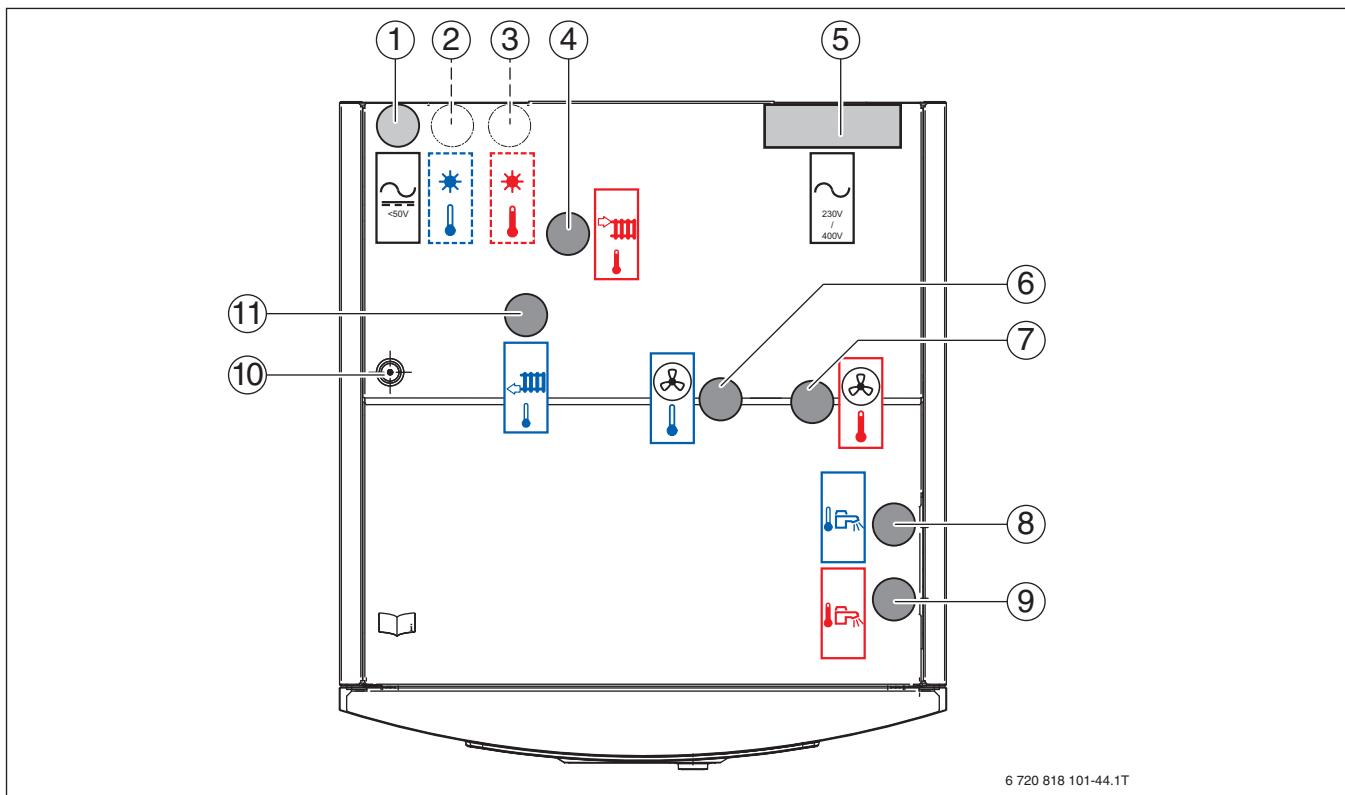


Bild 96 Anschlüsse am ACM/ACM-solar

- | | |
|--|---|
| [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
Elektrische Daten			
Spannungsversorgung	V	230~ ¹⁾	230~ ¹⁾
Empfohlene Sicherungsgröße ²⁾	A	10	10
Anschlussleistung	kW	0,5	0,5
Heizsystem			
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 Außen- einheit	–	3) 3)	3) 3)
Mindestdurchfluss (bei Abtauung)	m ³ /h	1,15	2,02
Pumptyp	–	Grundfos UPM2 25-75 PWM	Grundfos UPM GEO 25-85 PWM
Allgemeines			
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]	ΔT Wärme- träger [K]	Nenndurch- fluss [m ³ /h]	Maximale Druckabnahme ¹⁾ [mbar]	Maximale Rohrlänge PEX bei Ø innen 15 mm [m]	Maximale Rohrlänge PEX bei Ø innen 18 mm [m]	Maximale Rohrlänge PEX bei Ø innen 26 mm [m]	Maximale Rohrlänge PEX bei Ø innen 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. 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
Elektrische Daten			
Stromversorgung	V	230 ¹⁾ /400 ²⁾	400 ²⁾
Empfohlene Sicherungsgröße ³⁾	A	50 ^{1)/16²⁾}	16 ²⁾
Elektrischer Zuheizer	kW	3/6/9	3/6/9
Heizsystem			
Anschlussart (Heizungsvorlauf und Wärme-pumpenvorlauf/-rücklauf)	–	1"-Außengewinde	1"-Außengewinde
Anschlussart (Heizungsrücklauf)	–	1"-Innengewinde	1"-Innengewinde
Maximaler Betriebsdruck	bar	3	3
Minimaler Betriebsdruck	bar	0,5 ⁴⁾	0,5 ⁴⁾
Ausdehnungsgefäß	l	10	10
Verfügbare Restförderhöhe für Rohre und Komponenten zwischen Innen- und Außen-einheit	–	5) ⁵⁾	5) ⁵⁾
Mindestdurchfluss (bei Abtäuung)	m ³ /h	1,15	2,02
Pumpentyp	–	Grundfos UPM2 25-75 PWM	Grundfos UPM GEO 25-85 PWM
Allgemeines			
Schutztart	–	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]	Nenndurchfluss [m ³ /h]	Maximale Druckabnahme ¹⁾ [mbar]	Maximale Rohrlänge PEX bei Ø innen 15 mm [m]	Maximale Rohrlänge PEX bei Ø innen 18 mm [m]	Maximale Rohrlänge PEX bei Ø innen 26 mm [m]	Maximale Rohrlänge PEX bei Ø innen 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
Elektrische Daten					
Stromversorgung	V	230 ^{1)/400²⁾}		400 ²⁾	
Empfohlene Sicherungsgröße	A	50 ^{1)/16²⁾}		25 ²⁾	
Elektrischer Zuheizer in Stufen	kW	3/6/9		3/6/9	
Heizsystem					
Anschluss ³⁾	–	Cu 28		Cu 28	
Maximaler Betriebsdruck	bar	3		3	
Mindestbetriebsdruck	bar	0,5		0,5	
Ausdehnungsgefäß	l	14		14	
Restförderhöhe verfügbarer Druck	–	4) ⁴⁾		4) ⁴⁾	
Mindestdurchfluss	m ³ /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 ²	1,94	1,94	1,94	1,94
– solar	m ²	–	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 ⁵⁾ (mit SAO 60-2)	min	115	111	115	111
– 7,2 kW ⁵⁾ (mit SAO 80-2)	min	83	80	83	80
– 7,1 kW ⁵⁾ (mit SAO 90-2 HT)	min	84	81	84	81
– 13,9 kW ⁵⁾ (mit SAO 150-2 HT)	min	43	42	43	42
– 11 kW ⁵⁾ (mit SAO 110-2)	min	54	53	54	53
– 10,8 kW ⁵⁾ (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 ³ /h]	Maximale Druckabnahme ¹⁾ [mbar]	Maximale Rohrlänge PEX bei Ø innen 15 mm [m]	Maximale Rohrlänge PEX bei Ø innen 18 mm [m]	Maximale Rohrlänge PEX bei Ø innen 26 mm [m]	Maximale Rohrlänge PEX bei Ø innen 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

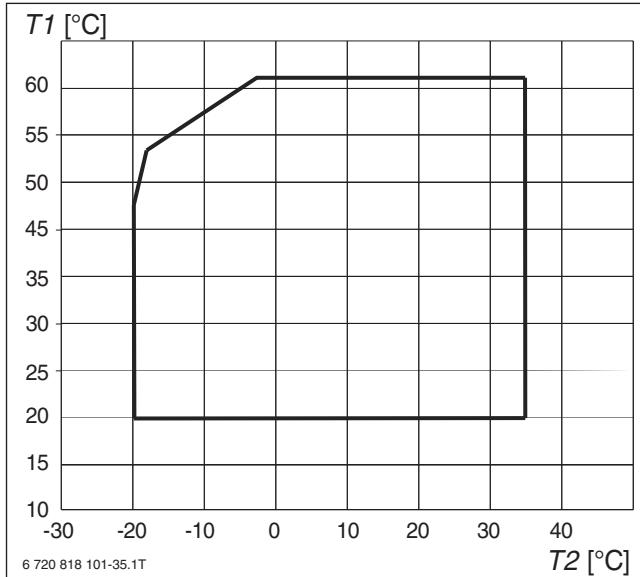


Bild 97 Wärmepumpe SAO ...-2 ohne Zuheizer

T1 Maximale Vorlauftemperatur

T2 Außentemperatur

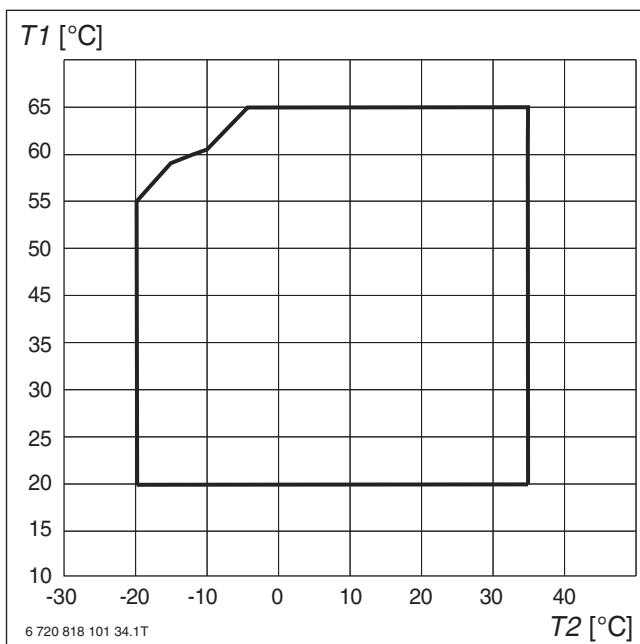


Bild 98 Wärmepumpe SAO ...-2 HT ohne Zuheizer

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-phaser integrierter elektrischer Zuheizer

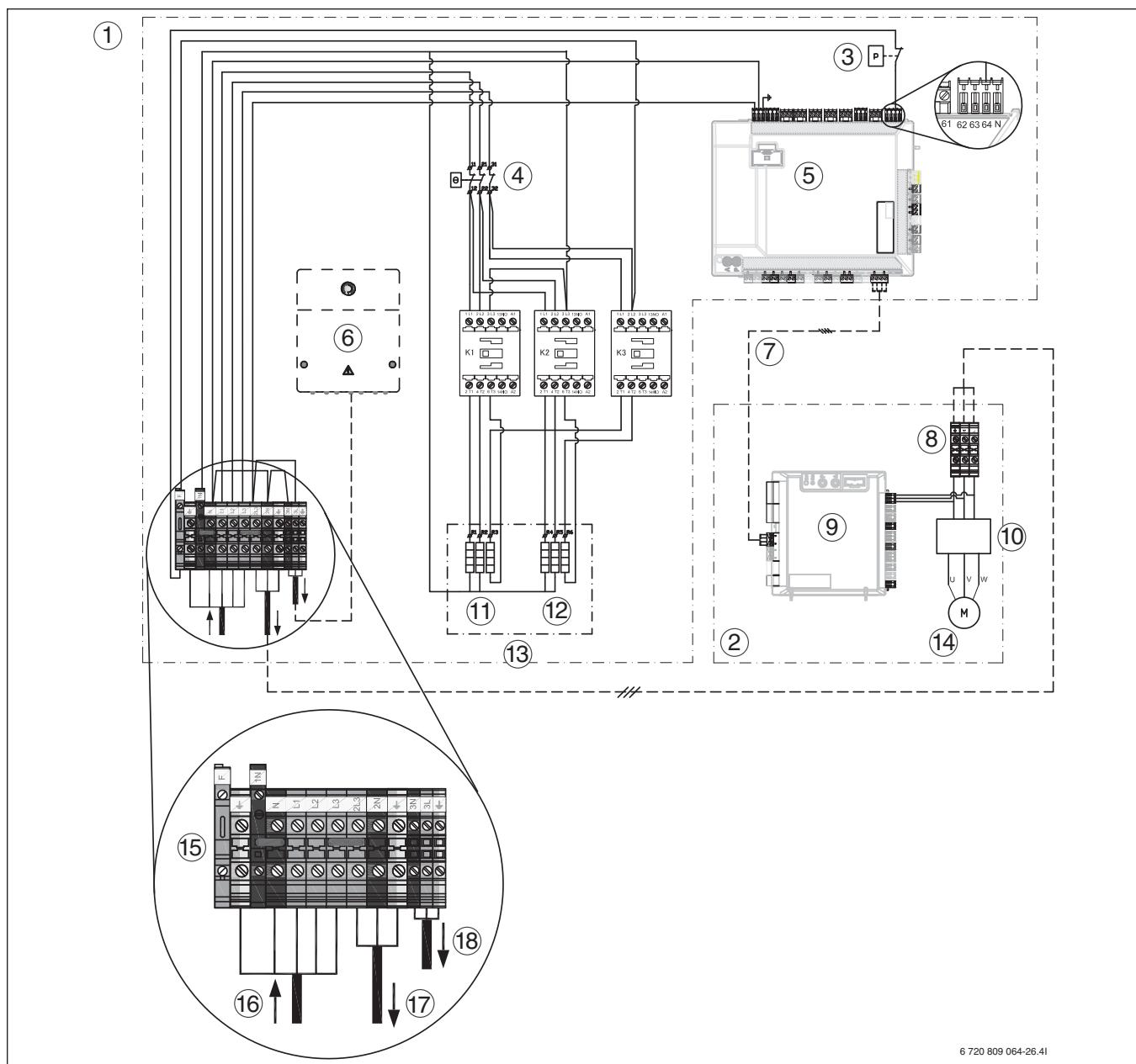


Bild 99 1-phasige Wärmepumpe SAO 60-2/ SAO 80-2 und 3-phaser integrierter elektrischer Zuheizer

- [1] Wärmepumpen-Komplettanlage
- [2] Wärmepumpe
- [3] Druckwächter
- [4] Überhitzungsschutz
- [5] Installationsmodul in der Wärmepumpen-Komplettanlage
- [6] Zubehör
- [7] 12 V DC und CAN-BUS
- [8] Netzspannung für 1-phaser 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 Zuheizer 9 kW
- [14] Kompressor
- [15] Anschlussklemmen

[16] Netzspannung 400 V ~ 3N

[17] Netzspannung für 1-phaser Wärmepumpe 230 V ~ 1N

[18] Netzspannung für Zubehör 230 V ~ 1N

— Werkseitiger Anschluss

- - - - Anschluss bei Installation/Zubehör



Der Anschluss 1-phaser Wärmepumpen an eine 3-phaser Komplettanlage 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-phasier integrierter elektrischer Zuheizer

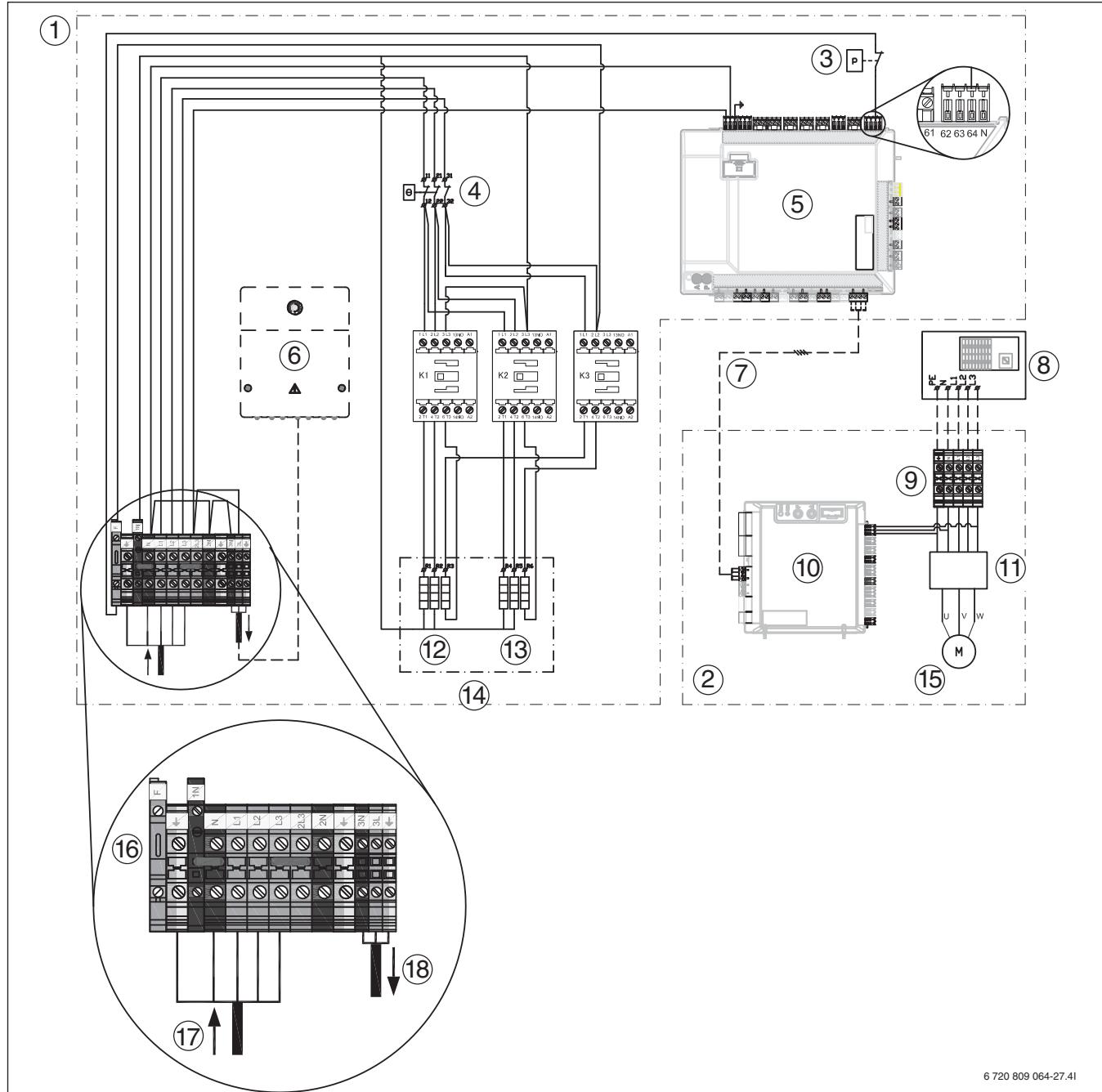


Bild 100 3-phasige Wärmepumpe SAO 110-2/ SAO 140-2 und integrierter elektrischer Zuheizer

- | | |
|--|--|
| [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 Zuheizer

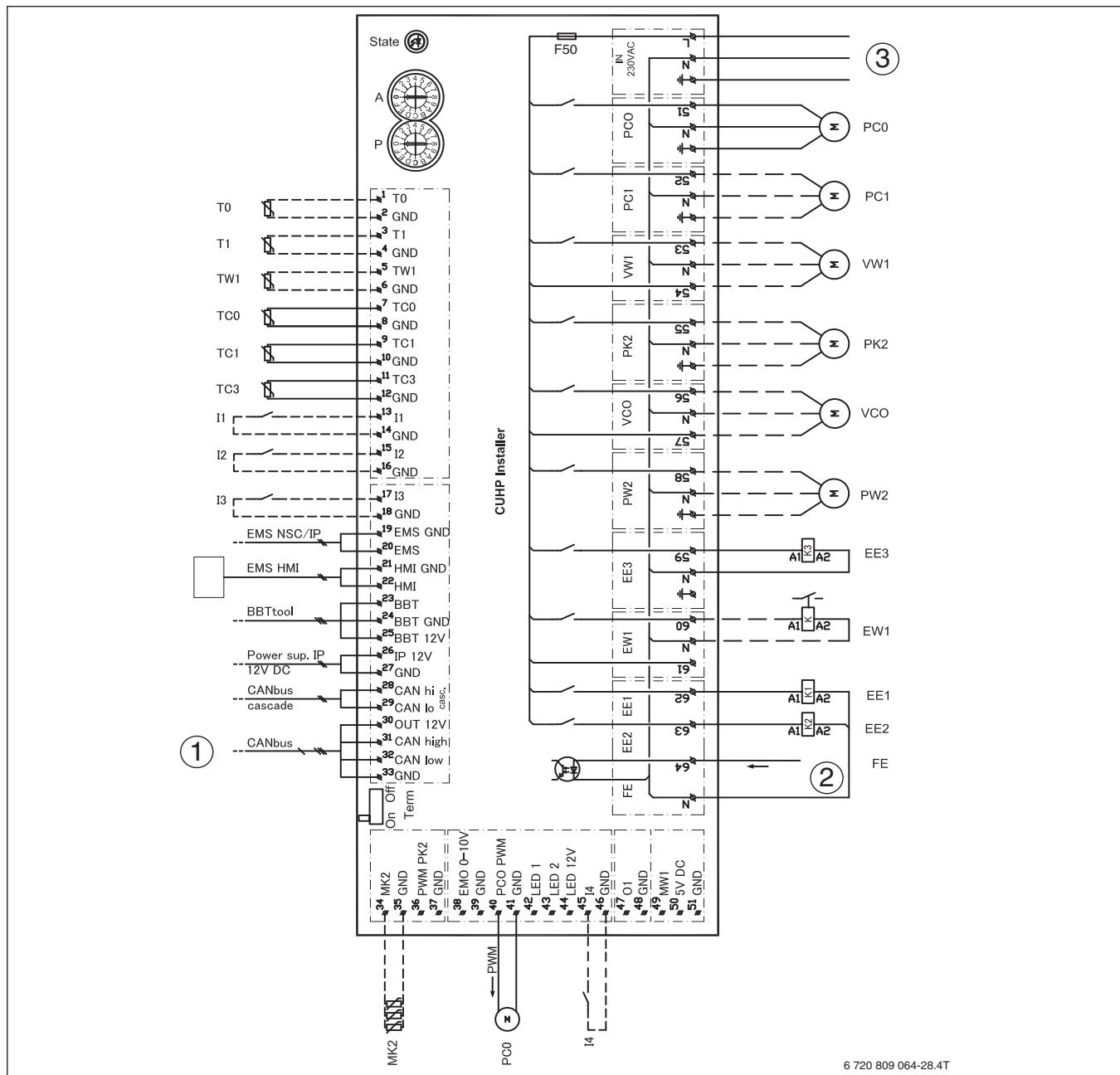


Bild 101 Schaltplan Installationsmodul

[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 Zuheizer Stufe 1
EE2	Elektrischer Zuheizer Stufe 2
EE3	Elektrischer Zuheizer Stufe 3
EW1	Startsignal für elektrischen Zuheizer 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	Feuchtefühler
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
VC0	3-Wege-Ventil Primärkreis
VW1	3-Wege-Ventil Heizung/Warmwasser
EE1	Werkseitiger Anschluss
EE2	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

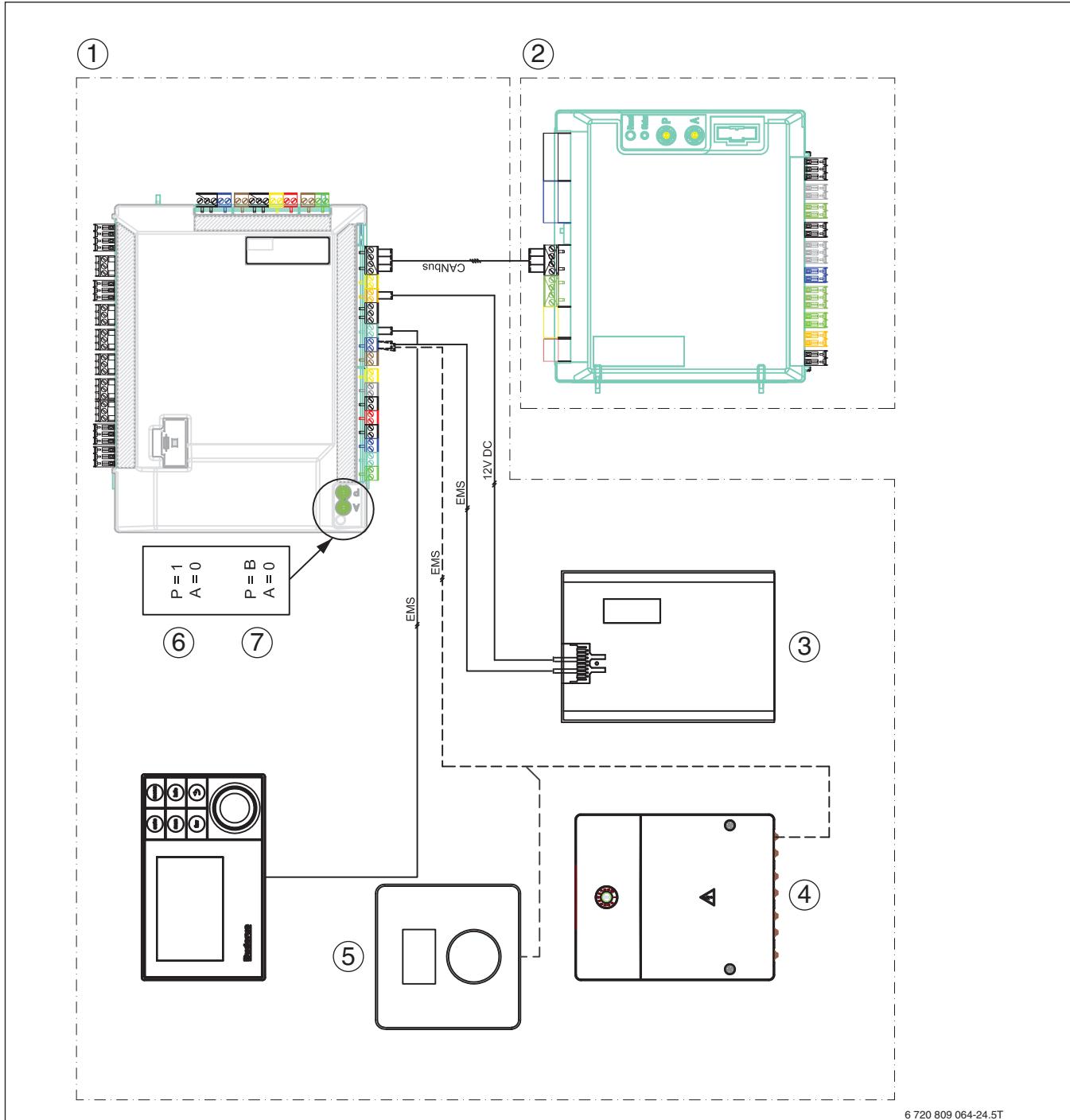


Bild 102 CAN-/EMS-BUS elektrischer Zuheizer – Überblick

- [1] Wärmepumpen-Kompleteinheit
(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

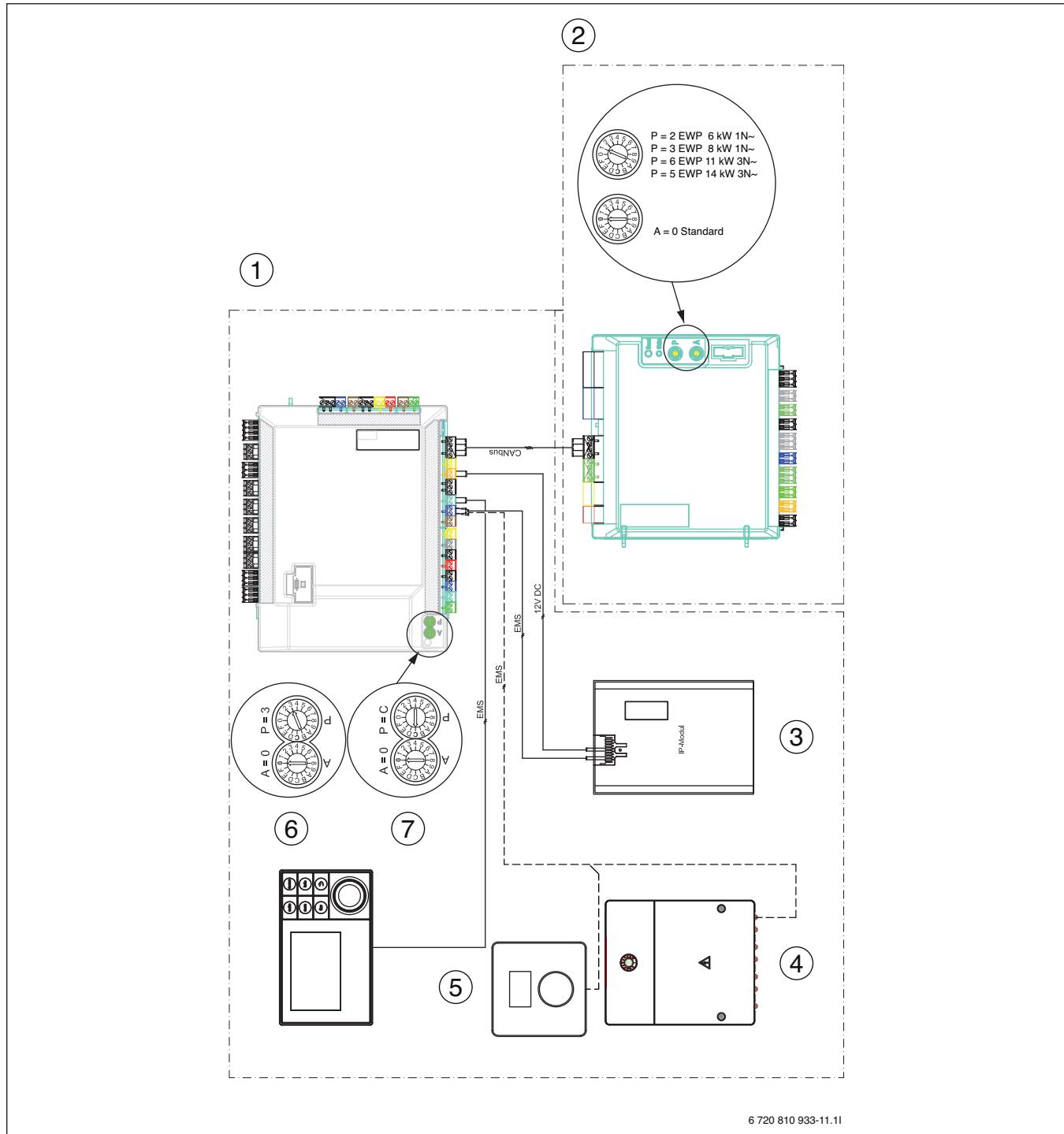


Bild 103 Wärmepumpen-Kompakteinheit ACB mit Mischer für bivalenten Betrieb – Überblick CAN/EMS-BUS

- [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)

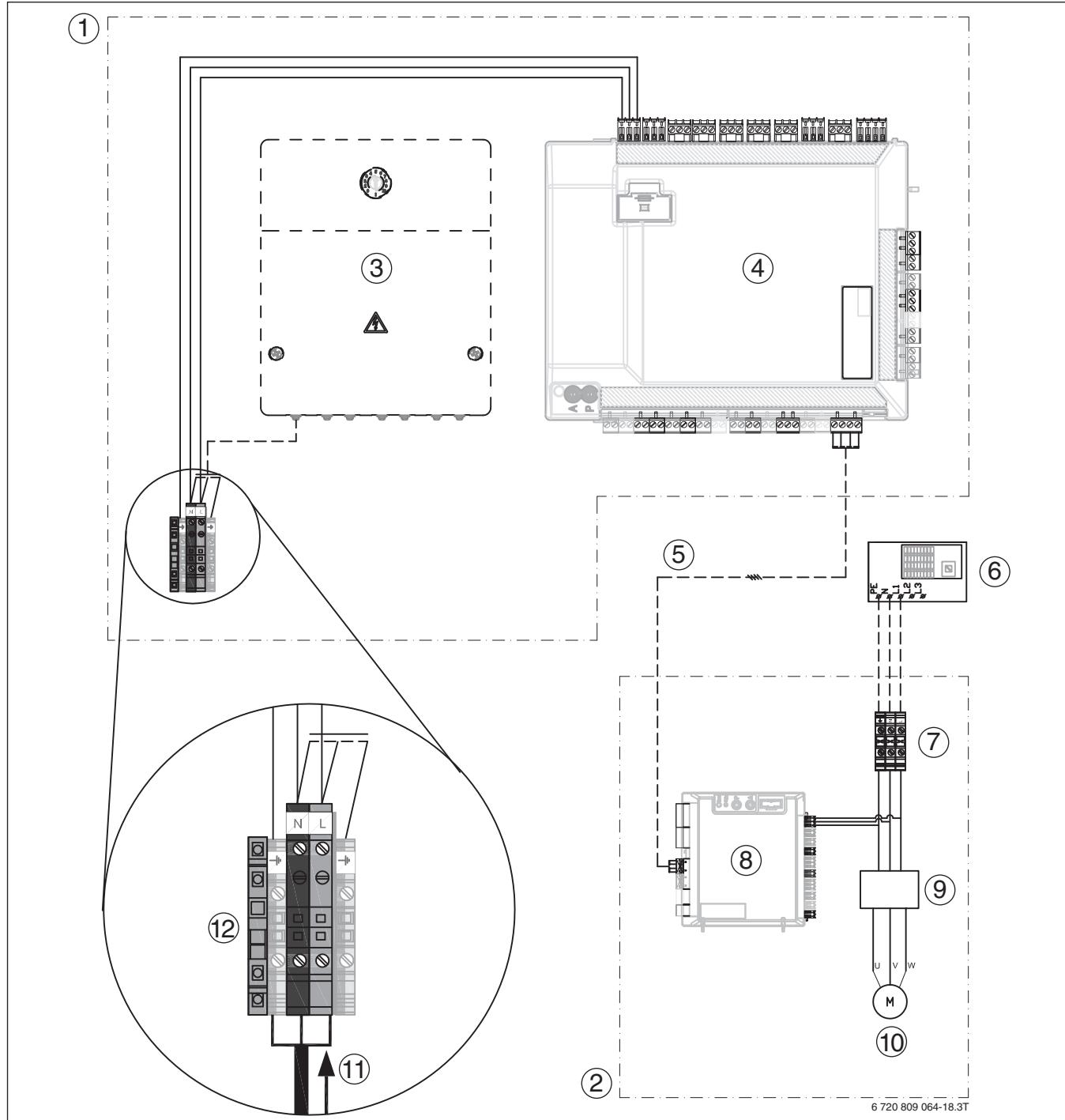


Bild 104 Wärmepumpen-Kompakteinheit mit externem Zuheizer – Überblick

- [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)

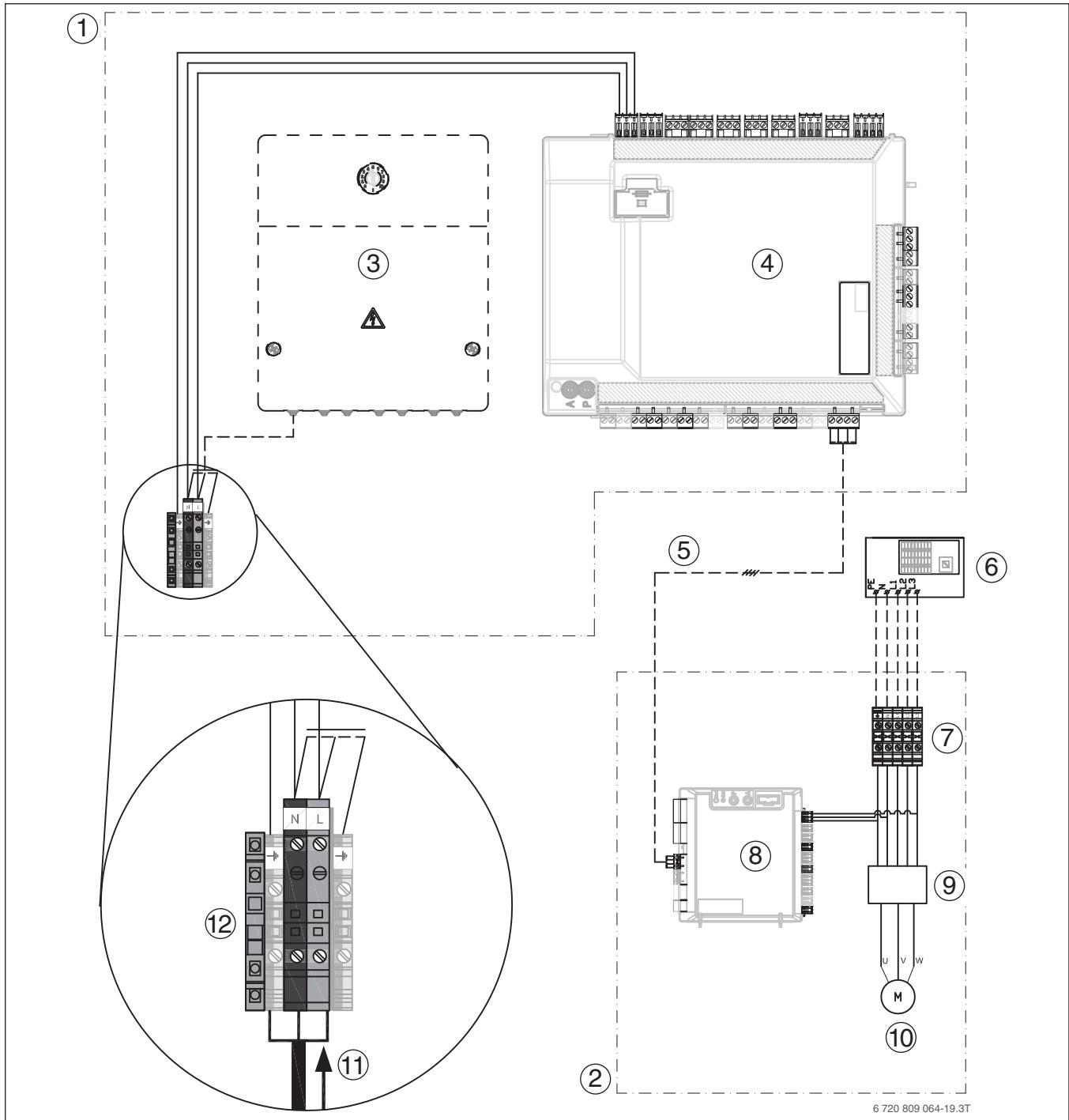


Bild 105 Wärmepumpen-Kompleteinheit mit externem Zuheizer – Überblick

- [1] Wärmepumpen-Kompleteinheit (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

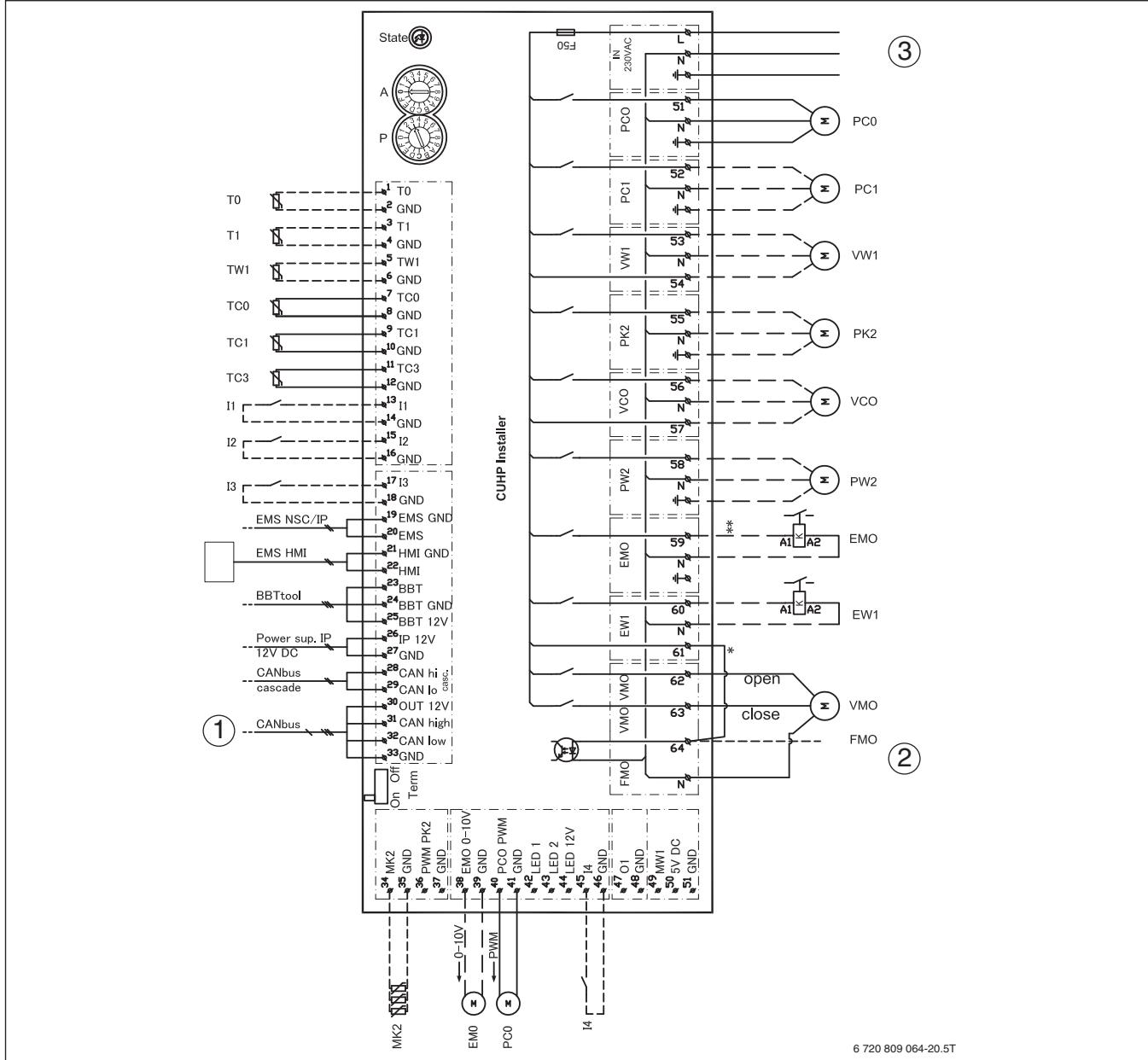


Bild 106 Schaltplan Installationsmodul

- [1] CAN-BUS zur Wärmepumpe (CUHP-I/O)
- [2] FMO, Alarm der externen Wärmequelle, 230-V-Eingang
- [3] Betriebsspannung, 230 V ~ 1 N
- 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 Zuheizer im Warmwasserspeicher (extern), 230-V-Ausgang
- F50 Sicherung, 6,3 A
- EM0 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
- VC0 3-Wege-Ventil Primärkreis
- VW1 3-Wege-Ventil Heizung/Warmwasser
- EM0 Externe Wärmequelle, Start/Stopp
- VMO Mischer der externen Wärmequelle (Öffnen/Schließen)

— Werkseitiger Anschluss
— — — Anschluss bei Installation/Zubehör

i 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

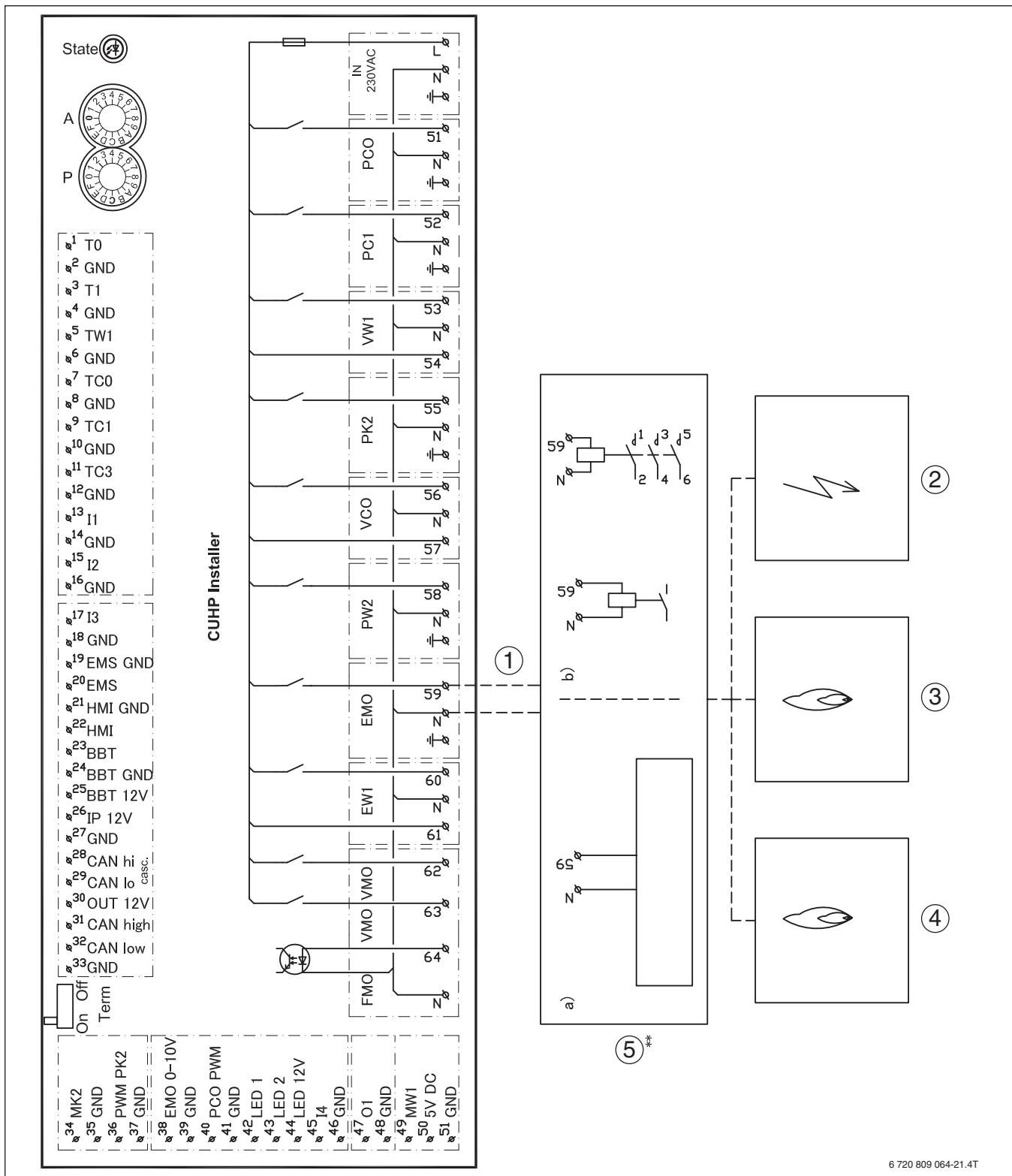


Bild 107 Schaltplan Installationsmodul, Start/Stopp

- [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-Kompleteinheit, Alarm des externen Zuheizers

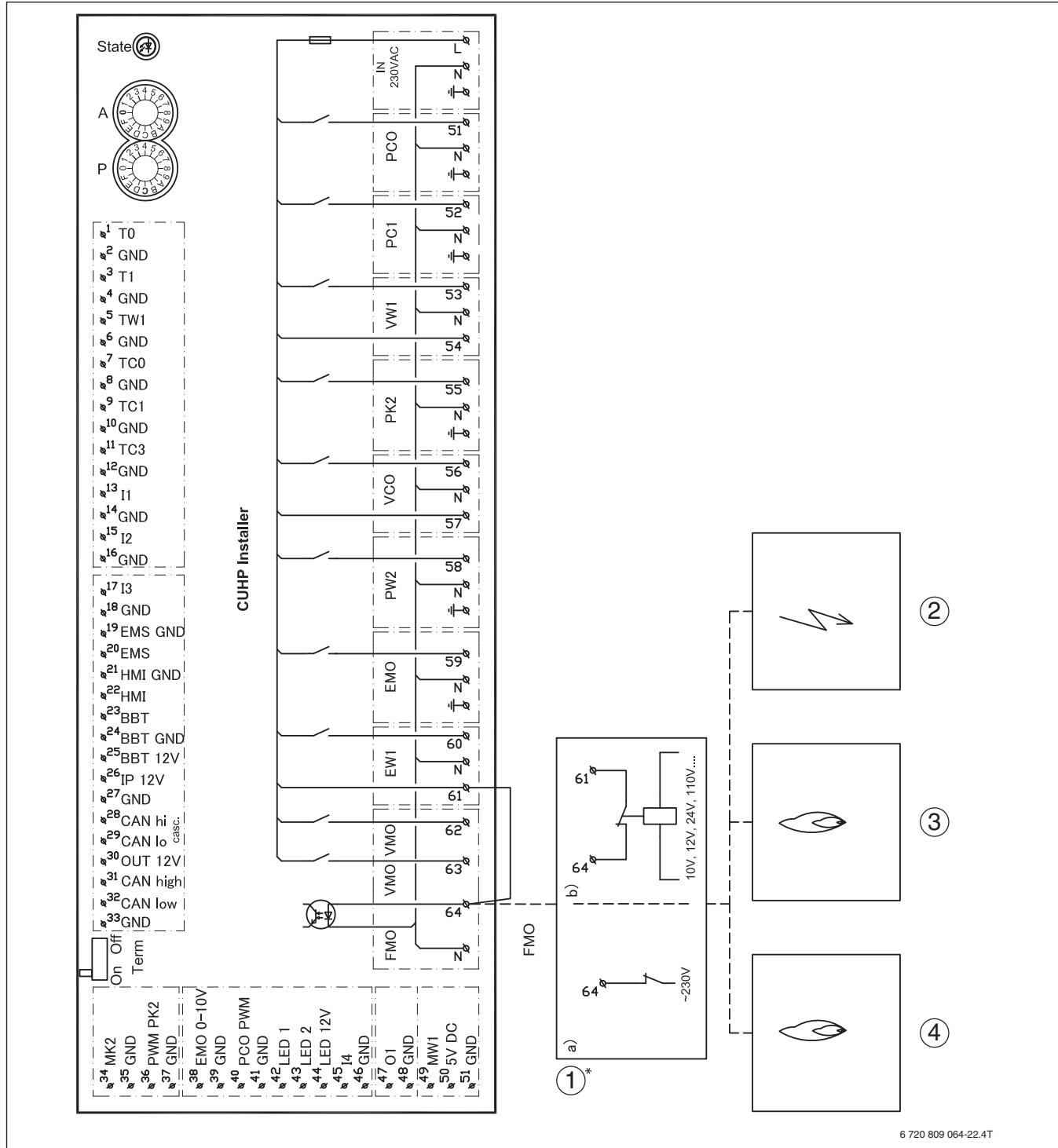


Bild 108 Schaltplan Installationsmodul, Alarm des externen Zuheizers

- [1a] 230-V-Eingang ~ 1N
- [1b] Alternativer Anschluss
- [2] Elektroheizkessel/ Heizstab
- [3] Ölheizer
- [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-phaser integrierter elektrischer Zuheizer

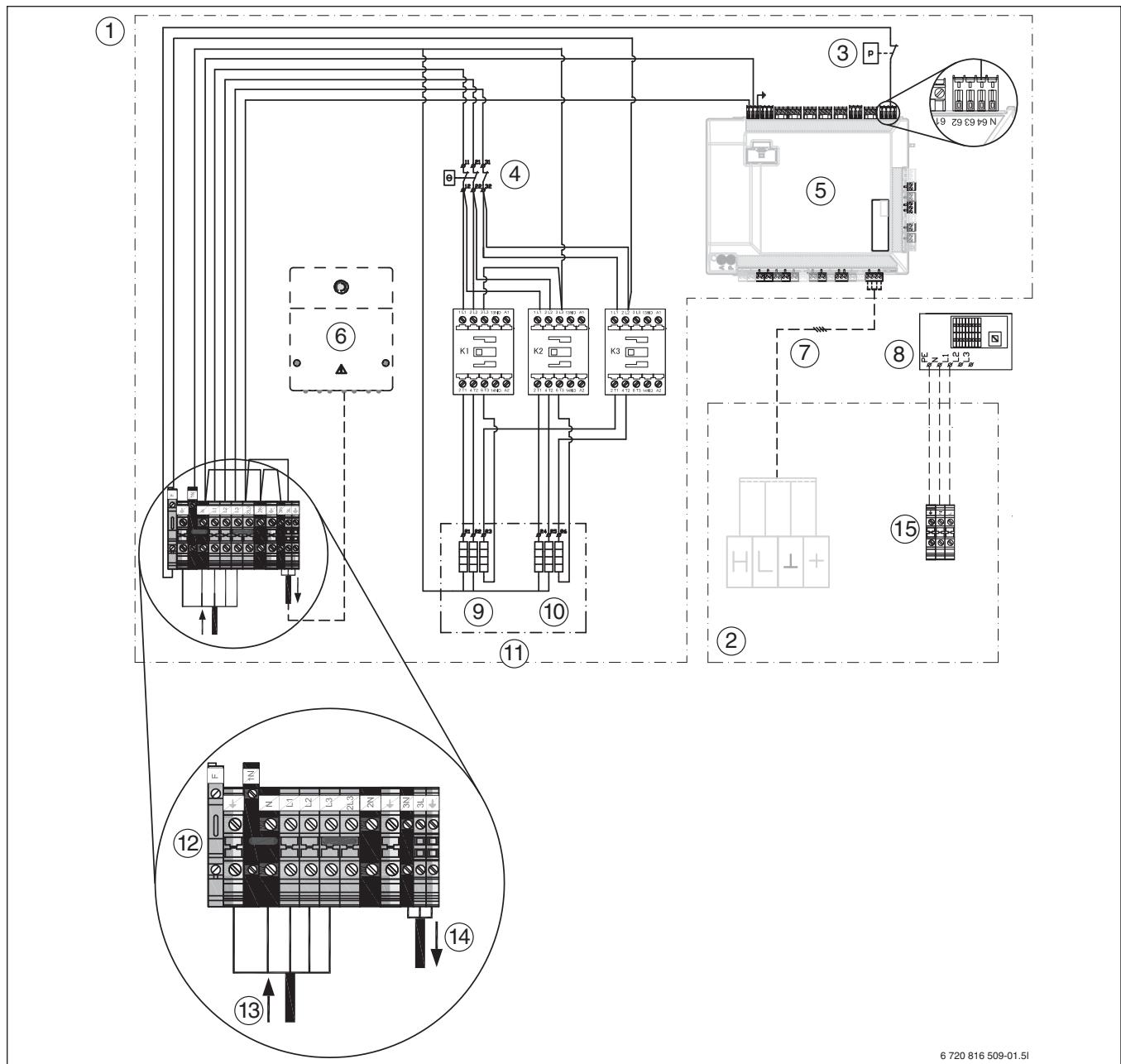


Bild 109 1-phasige Wärmepumpe SAO 90-2 HT und 3-phaser integrierter elektrischer Zuheizer

- [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-phaser Wärmepumpe 230 V ~ 1N
- [9] Heizelement 3x 1 kW (3x 53 Ω)
- [10] Heizelement 3x 2 kW (3x 27 Ω)
- [11] Elektrischer Zuheizer 9 kW
- [12] Anschlussklemmen
- [13] Netzspannung 400 V ~ 3N
- [14] Netzspannung für 1-phaser Wärmepumpe 230 V ~ 1N

- [15] Netzspannung für Zubehör 230 V ~ 1N
- Werkseitiger Anschluss
- Anschluss bei Installation/Zubehör



Der Anschluss 1-phaser Wärmepumpen an eine 3-phaser 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-phaser integrierter elektrischer Zuheizer

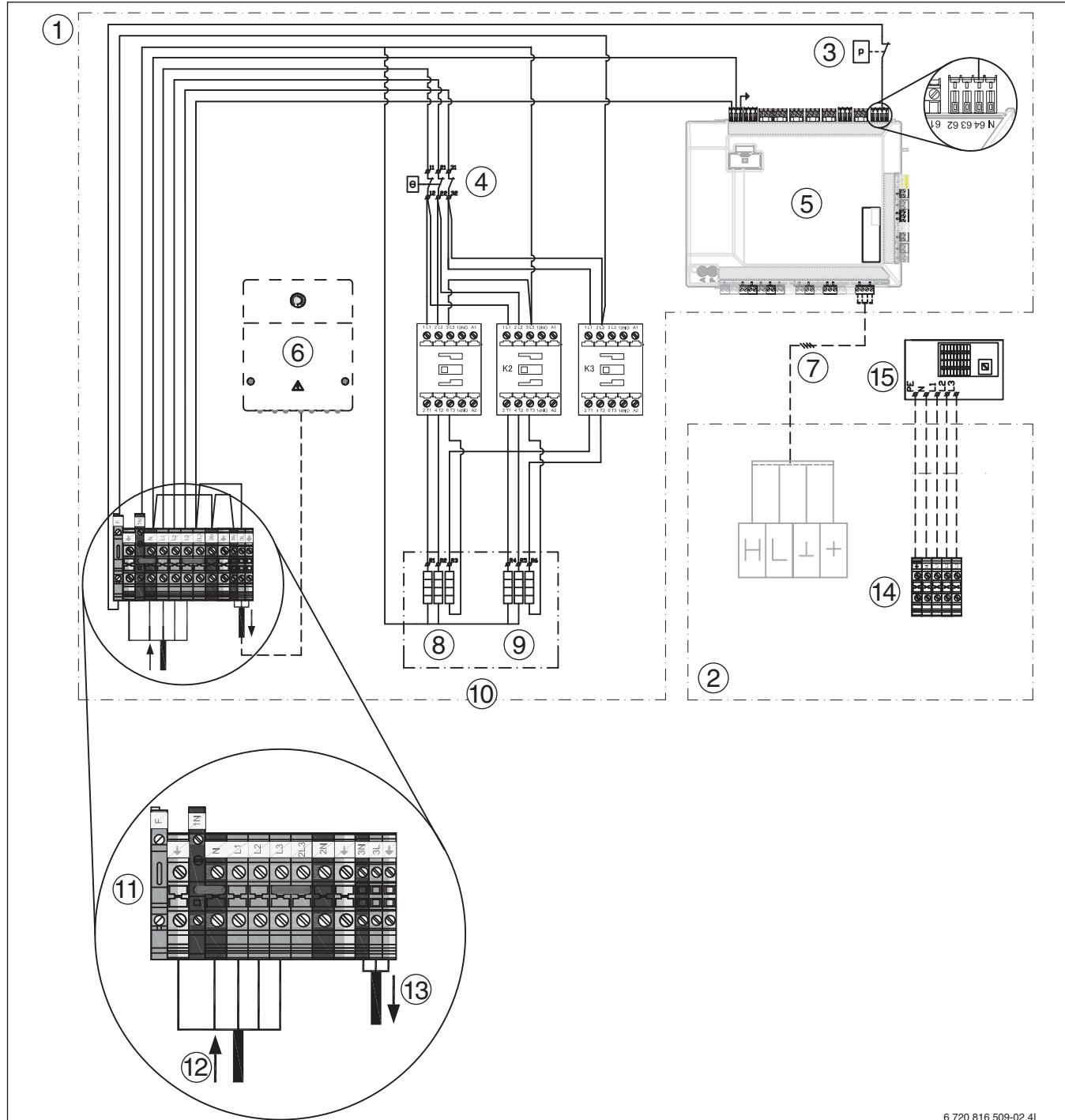


Bild 110 3-phatische Wärmepumpe SAO 150-2 HT und 3-phaser integrierter elektrischer Zuheizer

6 720 816 509-02.41

- [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 Ω)
- [9] Heizelement 3x 2 kW (3x 27 Ω)
- [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 Zuheizer ACE

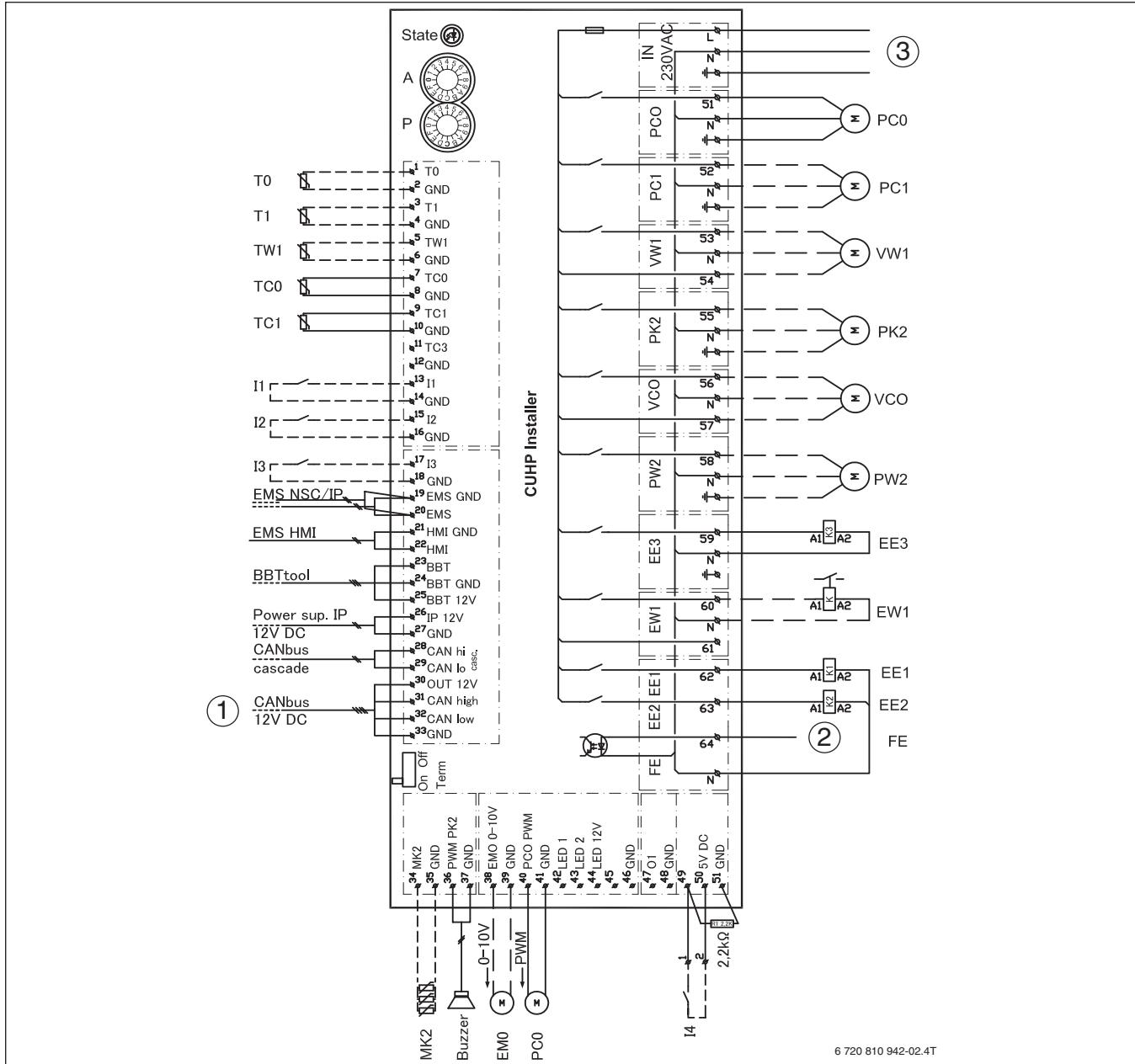


Bild 111 Schaltplan Installationsmodul

[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 Zuheizer Stufe 1
EE2	Elektrischer Zuheizer Stufe 2
EE3	Elektrischer Zuheizer Stufe 3
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	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

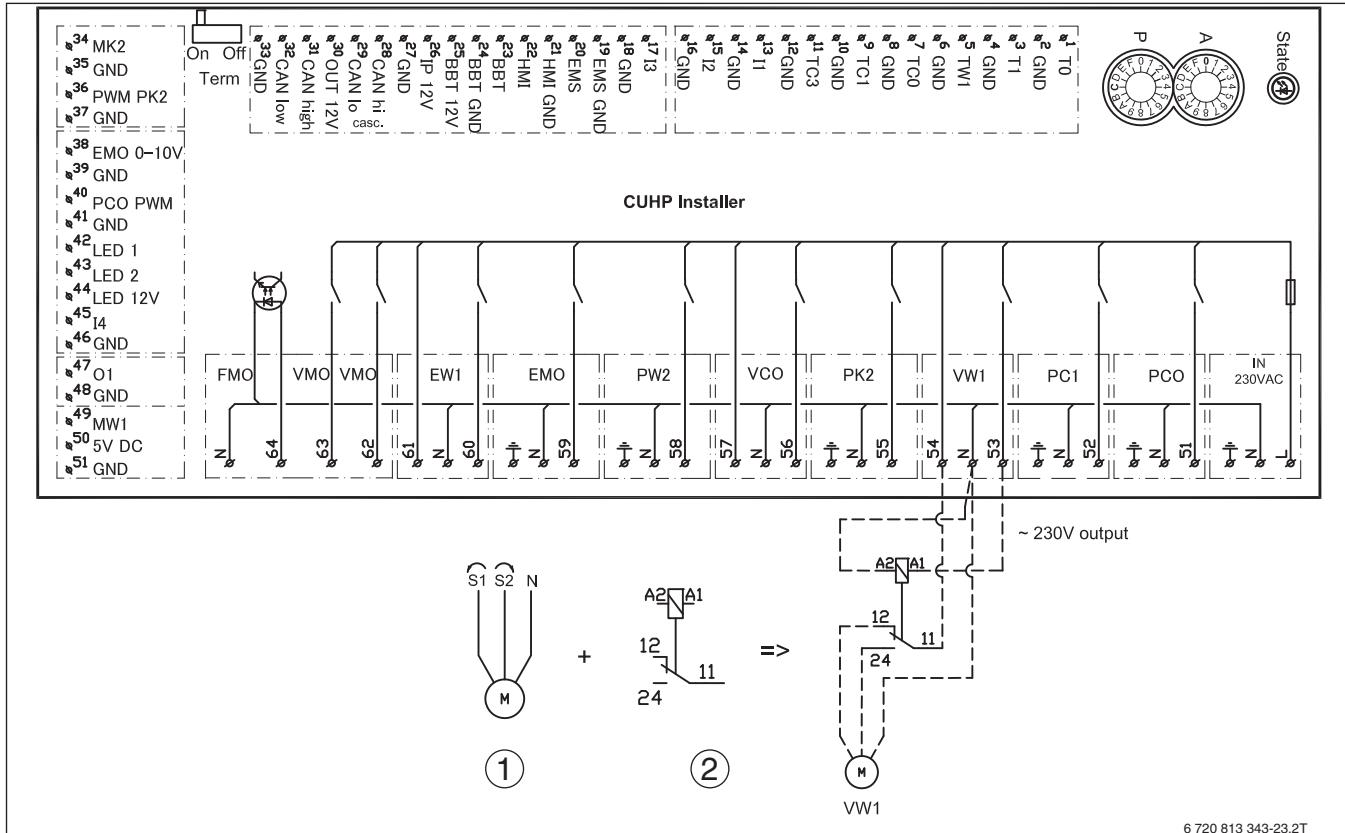


Bild 112 Alternative Installation 3-Wege-Ventil

- [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

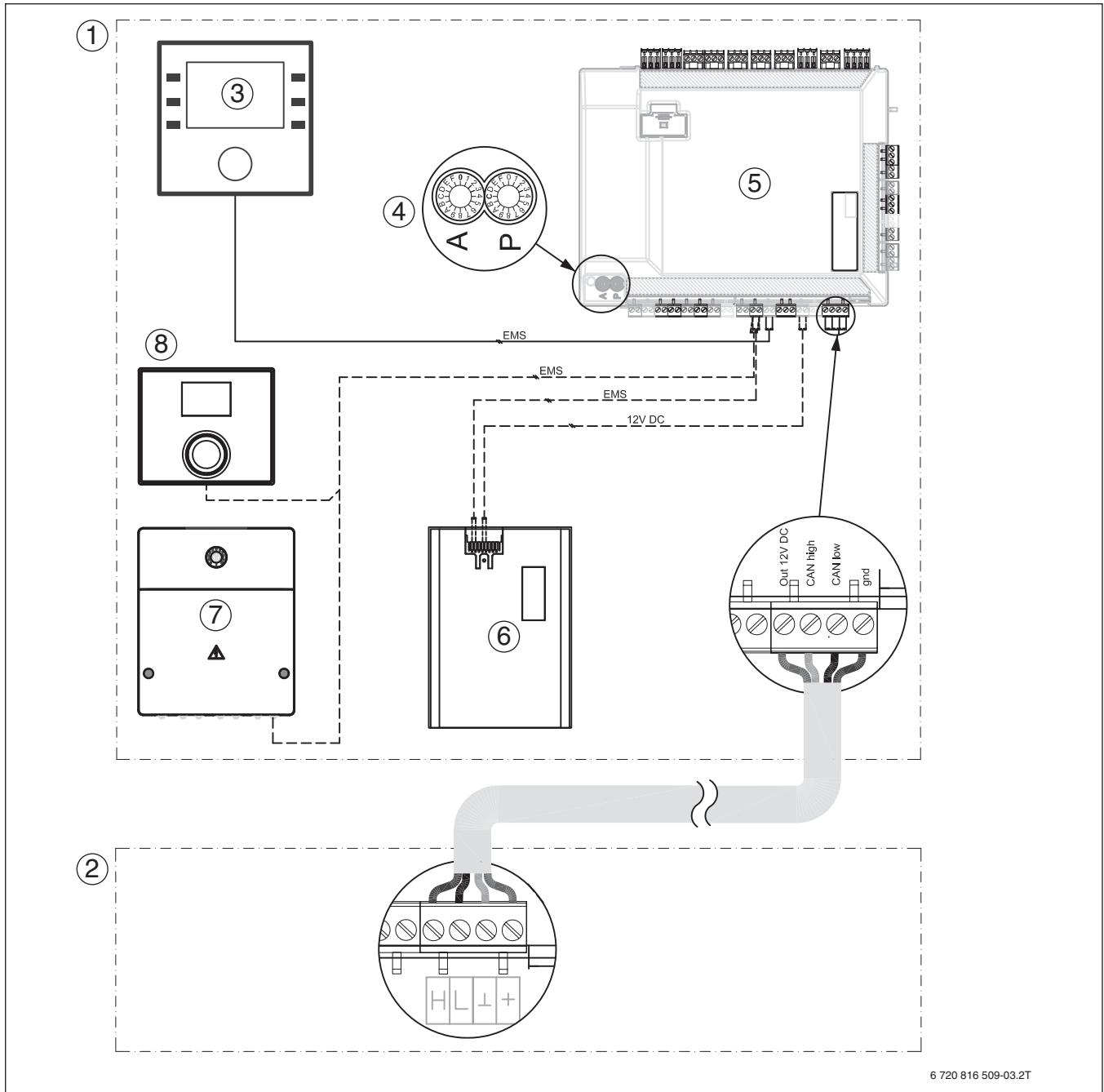


Bild 113 CAN-/EMS-BUS elektrischer Zuheizer – Überblick

- [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

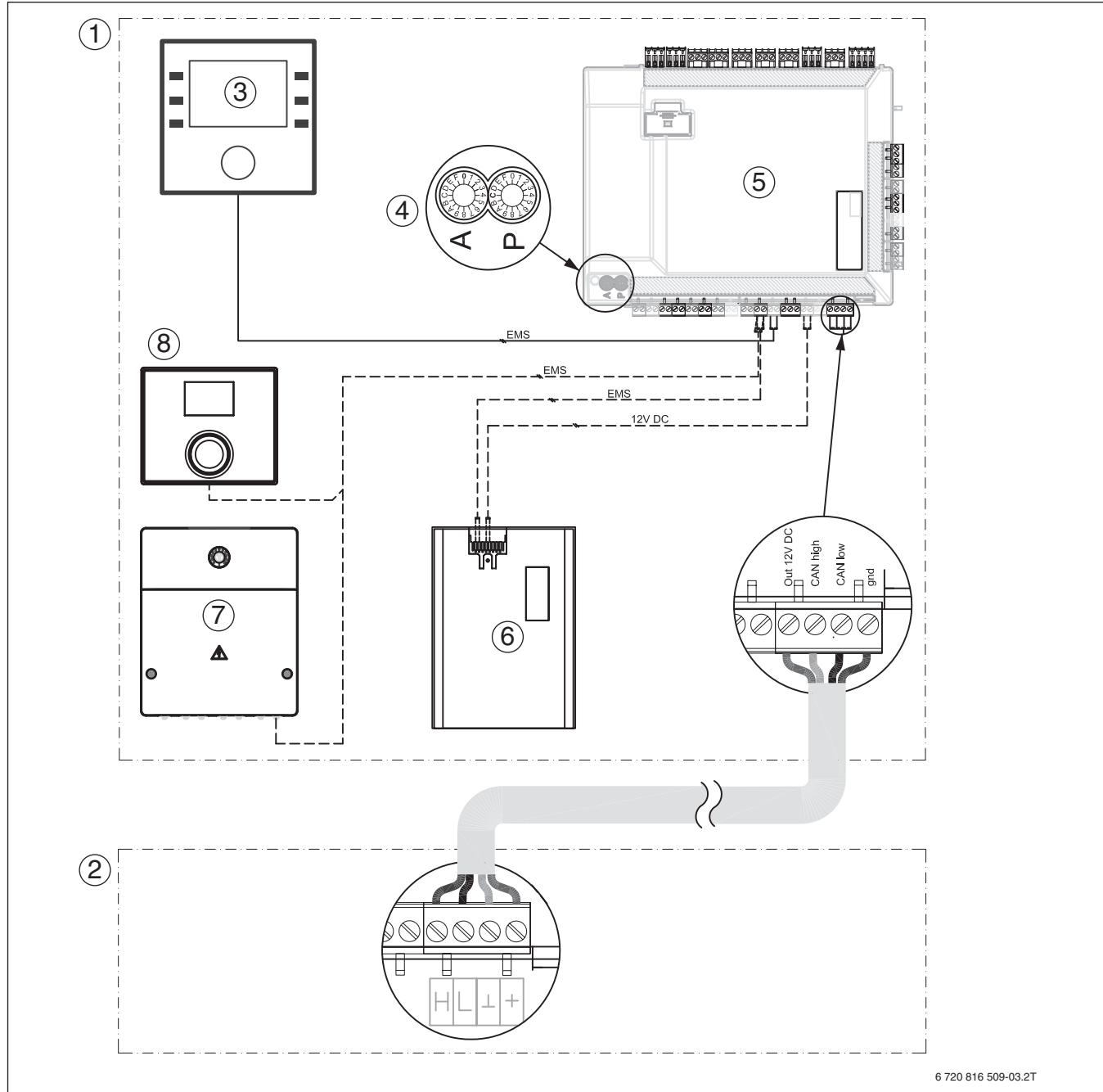


Bild 114 Inneneinheit für bivalenten Betrieb – Überblick CAN/EMS-BUS

- [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)

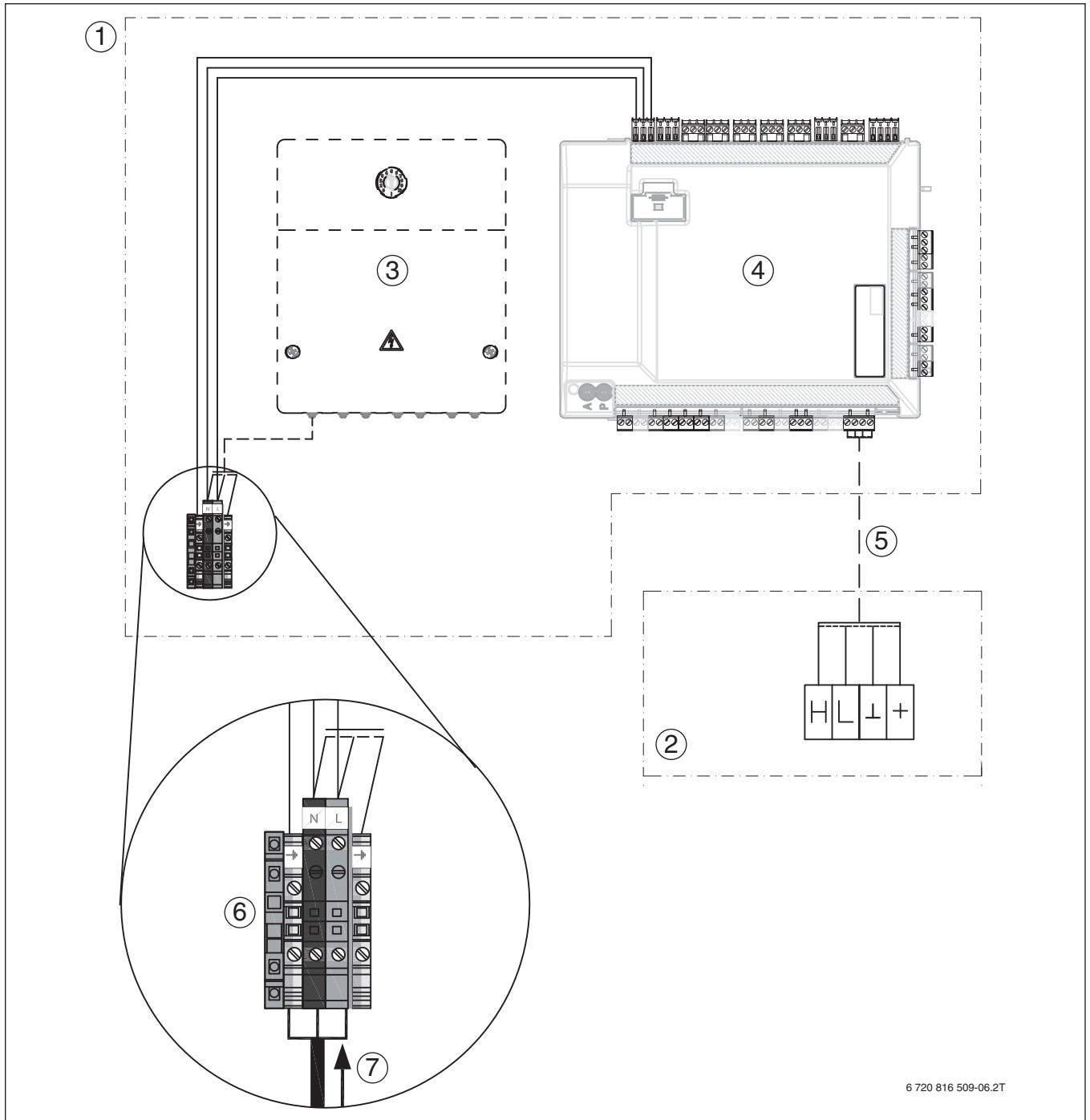


Bild 115 Inneneinheit mit externem Zuheizer – Überblick

- [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

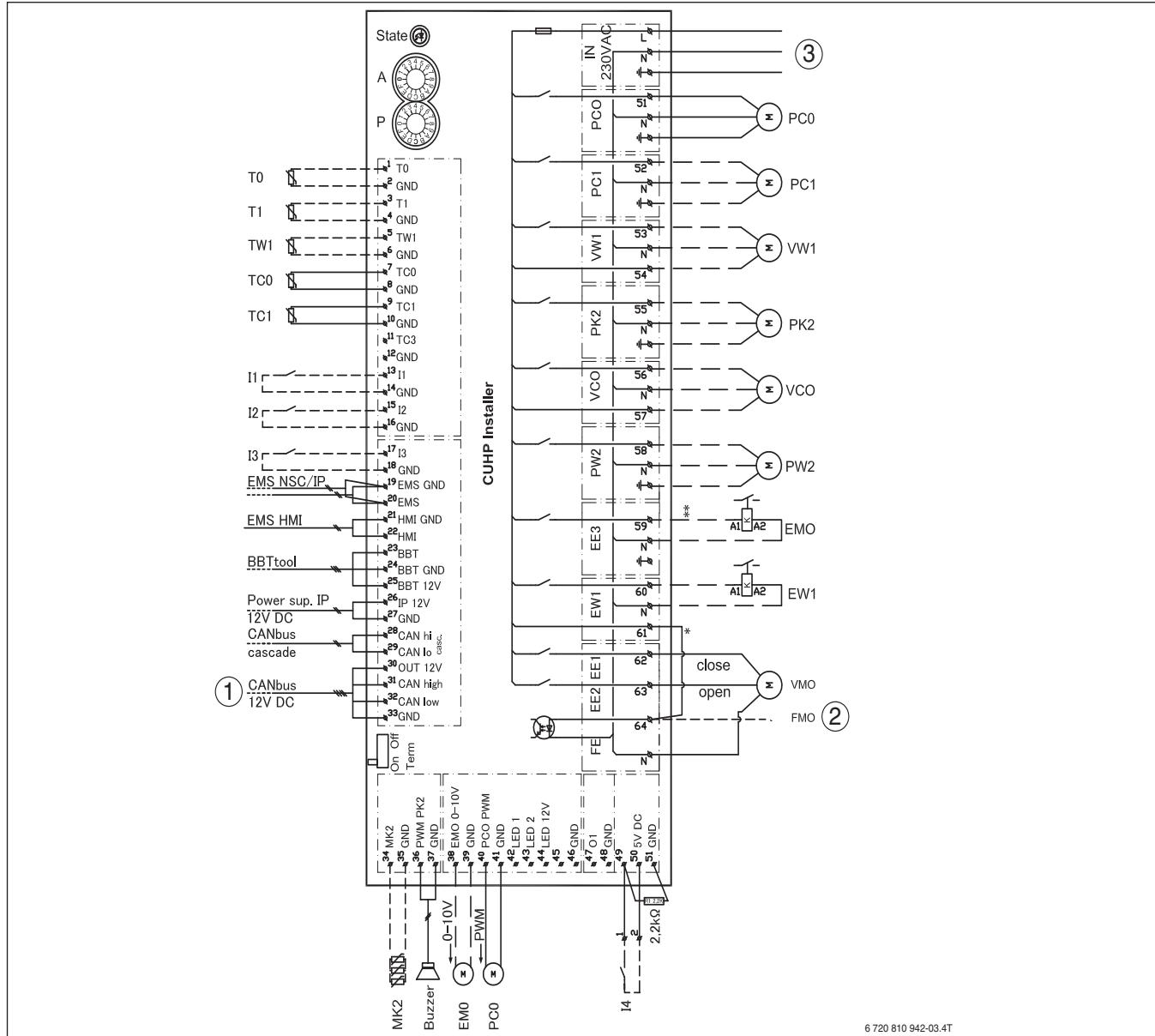


Bild 116 Schaltplan Installationsmodul

- [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
- EMO Externe Wärmequelle, Start/Stopp
- EMO 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-

- PW2 wälzpumpe
- T0 Warmwasser-Zirkulationspumpe
- T1 Vorlauftemperaturfühler
- TC0 Außentemperaturfühler
- TC1 Temperaturfühler für Wärmeträgerrücklauf
- TW1 Temperaturfühler für Wärmeträgervorlauf
- VC0 Warmwasser-Temperaturfühler
- VCO 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

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

5.6.9 Schaltplan für Installationsmodul, Start/Stopp des Heizgerätes

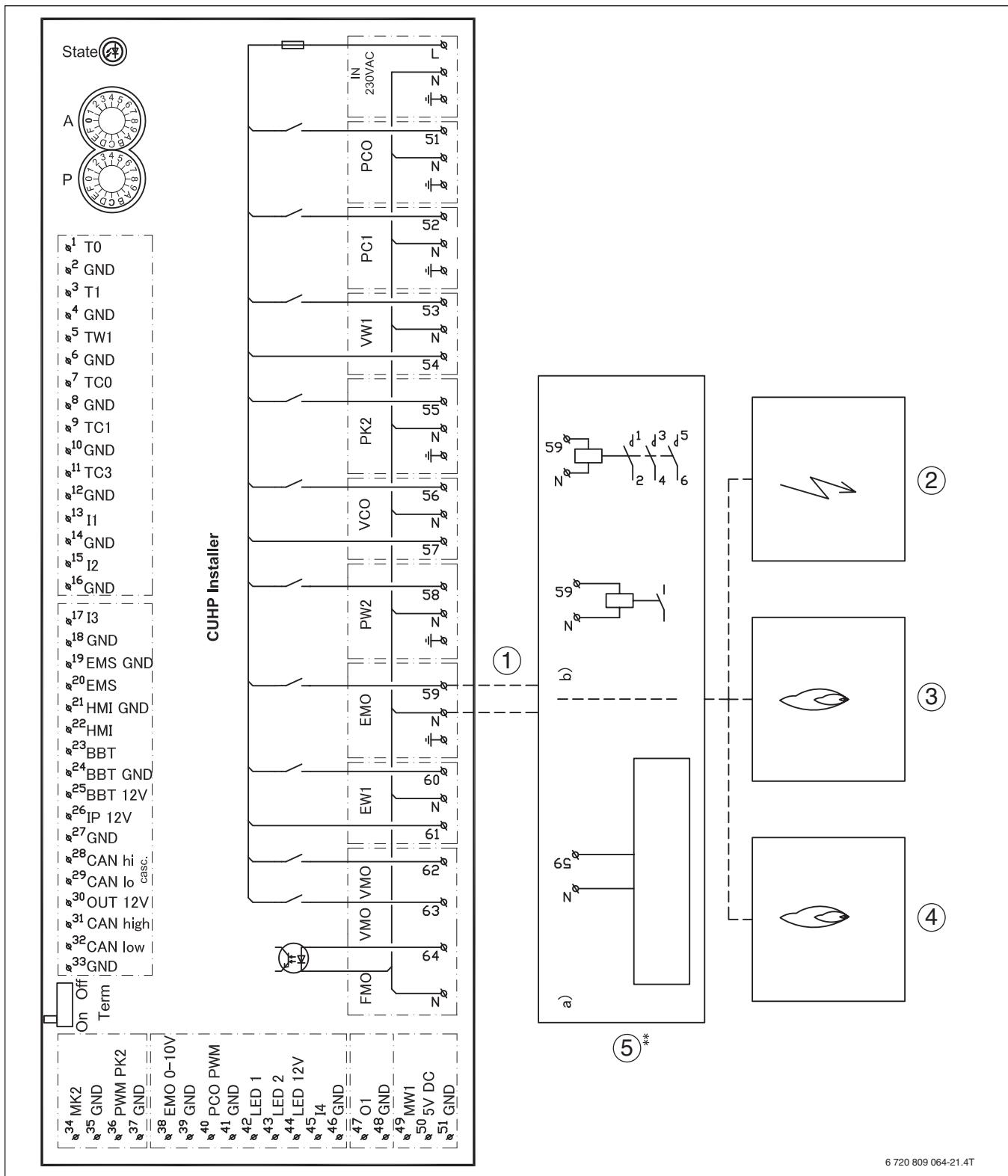


Bild 117 Schaltplan Installationsmodul, Start/Stopp

- [1] 230-V-Ausgang ~ 1N
- [2] Elektroheizstab
- [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 erforderlich

5.6.10 Schaltplan für Inneneinheit, Alarm des Heizkessels

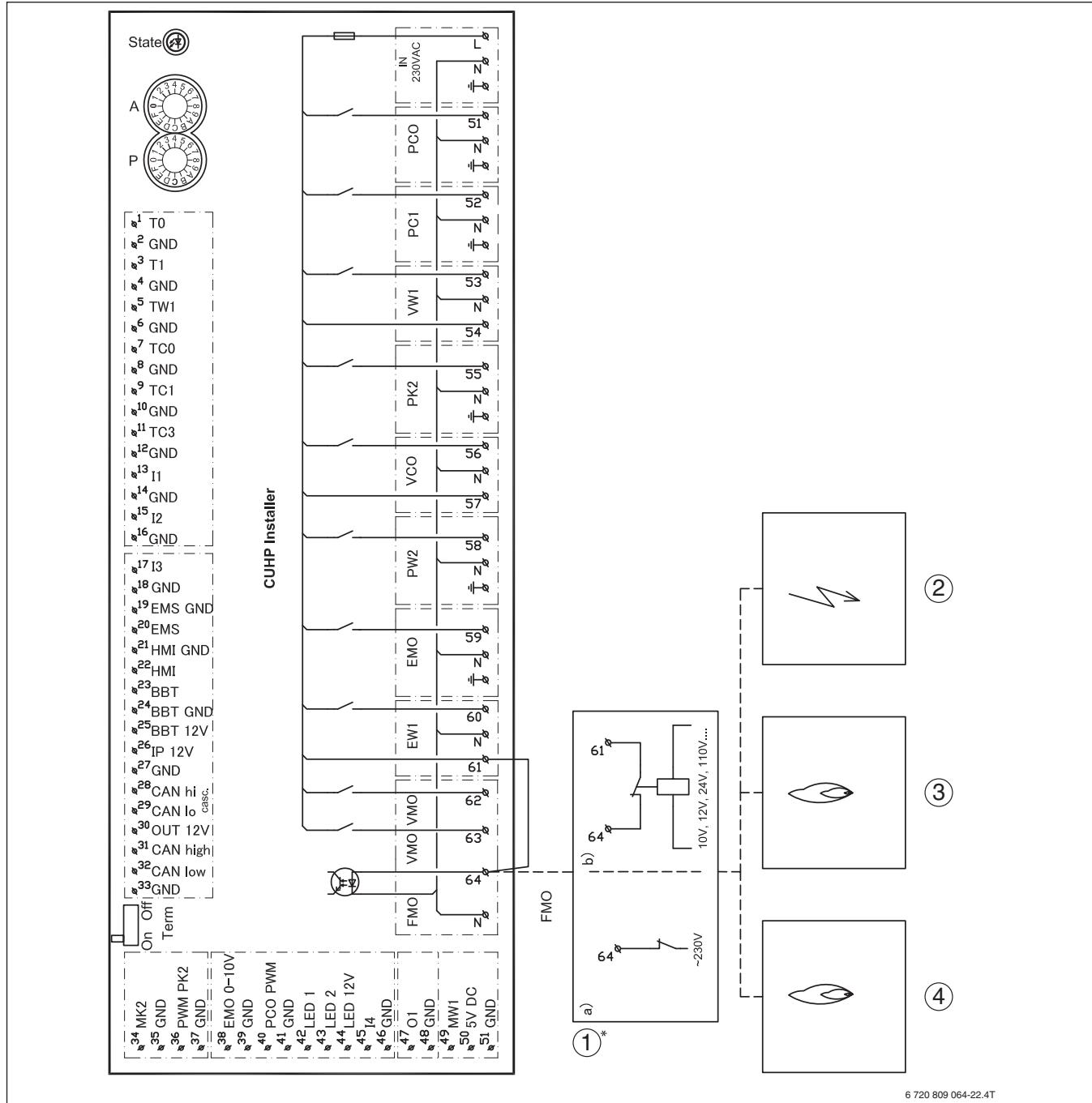


Bild 118 Schaltplan Installationsmodul, Alarm des Heizkessels

- [1a] 230-V-Eingang ~ 1N
- [1b] Alternativer Anschluss
- [2] Elektroheizstab
- [3] Ölheizung
- [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

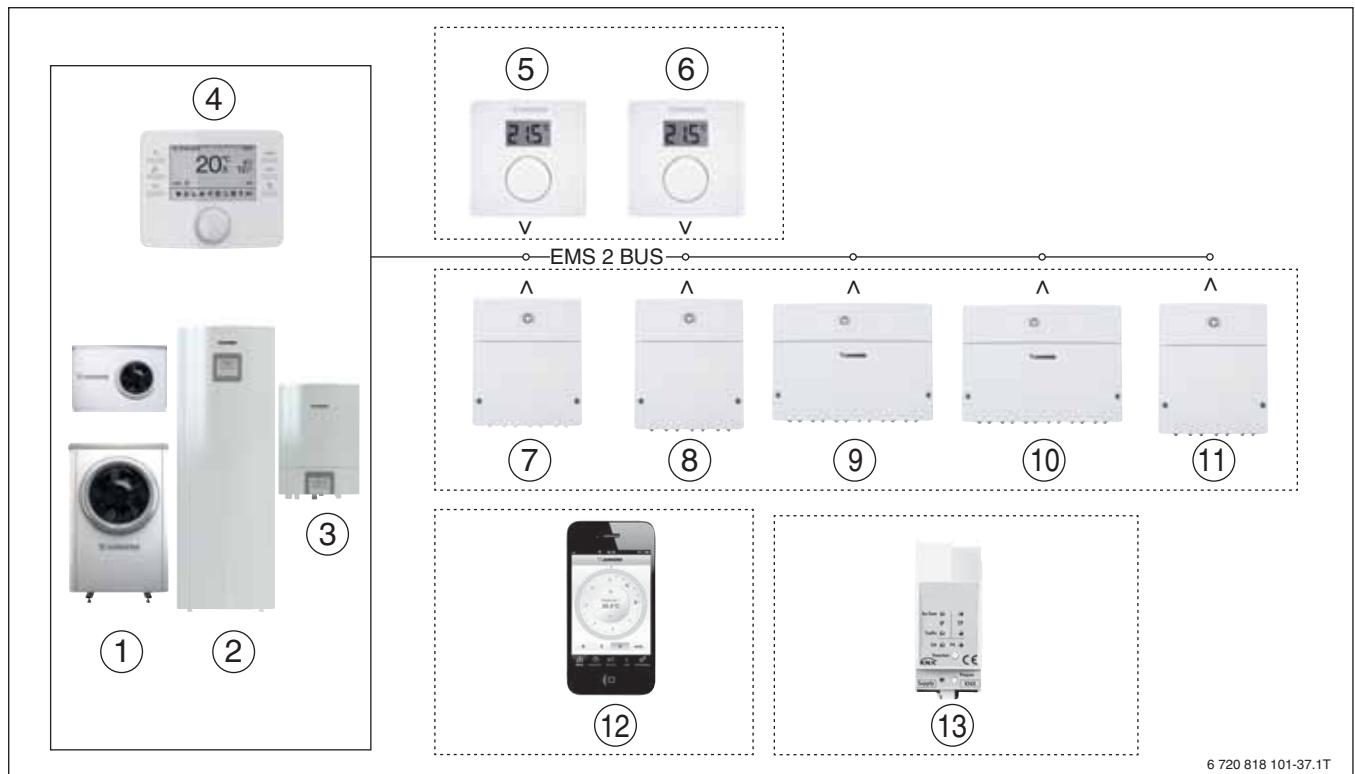


Bild 119 Regelsystem SupraEco A SAO-2/-2 HT

- [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: Mischermodul
- [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

HCP 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.

- **Außentemperaturgeführ:**

Die Regelung der Raumtemperatur erfolgt in Abhängigkeit von der Außentemperatur.

- **Außentemperaturgeführ mit Einfluss der Raumtemperatur:**

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

Eigenschaften und Funktionen

- 2-Draht-Bus-Technologie.
- Intuitive Menüführung mit Grafikdisplay und Klartextanzeige.
- Regelung von bis zu 4 Heiz-/Kühlkreisen (ein ungemischter Heiz-/Kühlkreis an der Wärmepumpe, 2. – 4. Heiz-/Kühlkreis mit 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 Netzbelastrungen 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-Abbildung 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
	<ul style="list-style-type: none"> 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 <p>Die Kommunikation mit der Bedieneinheit HPC 400 erfolgt über EMS 2 – BUS.</p>
Eigenschaften und Funktionen	
<ul style="list-style-type: none"> 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	
<ul style="list-style-type: none"> Wandinstallation 	
Lieferumfang	
<ul style="list-style-type: none"> 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

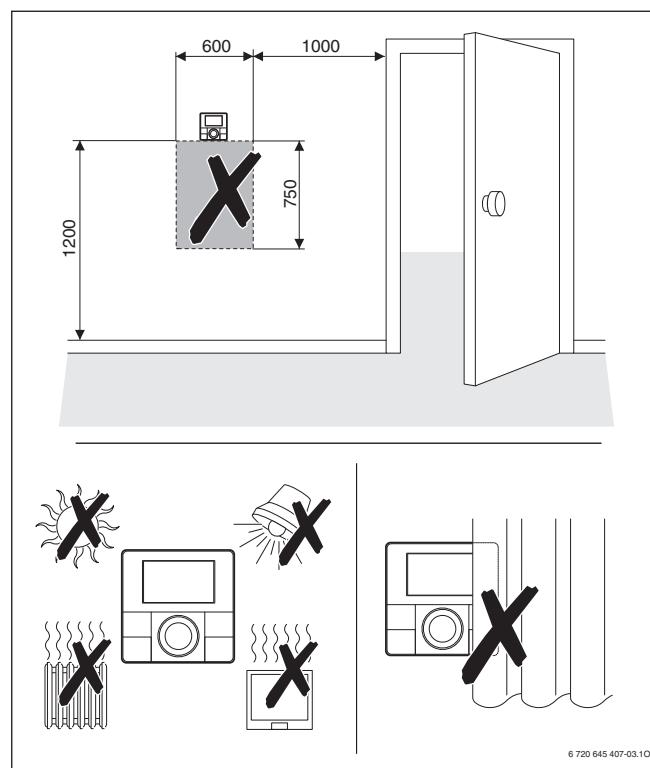


Bild 121 Position der Fernbedienung CR 10/CR 10 H im Referenzraum (Maße in mm)

6 Funktionsmodule für die Erweiterung des Regelsystems

6.1 Heizkreismodul MM100

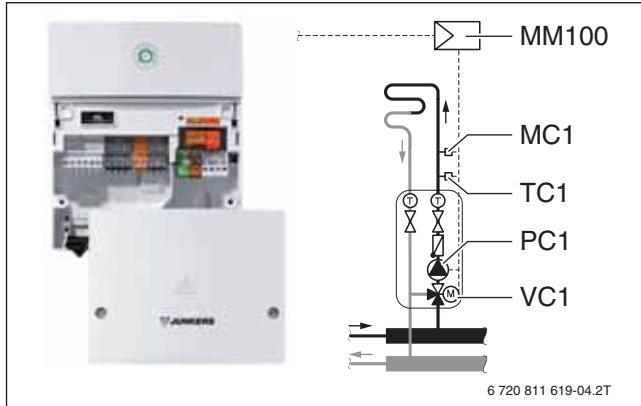


Bild 122 Heizkreismodul MM 100

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, Vorlauf-temperaturfühler TC1 und Temperaturwächter für Fuß-bodenheizung MC1

Zur Taupunktüberwachung im Kühlkreis werden Taupunktsensoren MK2 auf der CU Leiterplatte ange-schlossen.

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 Tem-peraturwächters für Fußboden-Heizkreis (Anlegether-mostat, z. B. TB1).
- Anschluss eines Taupunktsensors (MD1) für den Kühl-kreis.

Montage

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

Lieferumfang

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

Anschlussplan

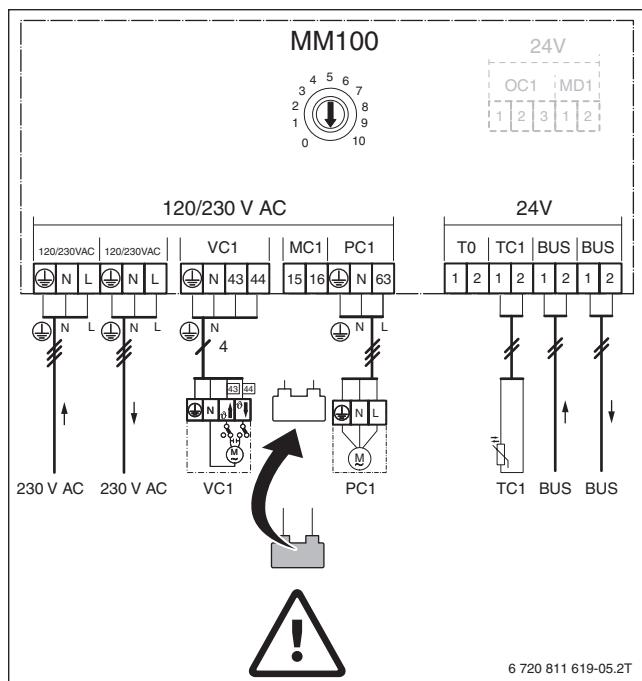


Bild 123 Anschlussplan des Heizkreismoduls MM 100

Technische Daten

	Einheit	MM 100
Abmessungen (B × H × T)	mm	151 × 184 × 61
Maximaler Leiterquerschnitt:		
– Anschlussklemme 230 V	mm ²	2,5
– Anschlussklemme Kleinspannung	mm ²	1,5
Nennspannungen:		
– BUS (verpolungssicher)	V DC	15
– Netzspannung Modul	V AC/Hz	230/50
– Bedieneinheit (verpolungssicher)	V DC	15
– Pumpen und Mischer	V AC/Hz	230/50
Sicherung (T)	V/A	230/5
BUS-Schnittstelle	–	EMS 2
Maximal zulässige gesamte Buslänge	m	300
Leistungsaufnahme Standby	W	< 1
Maximale Leistungsabgabe:		
– PC1	W	400
– VC1	W	100
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

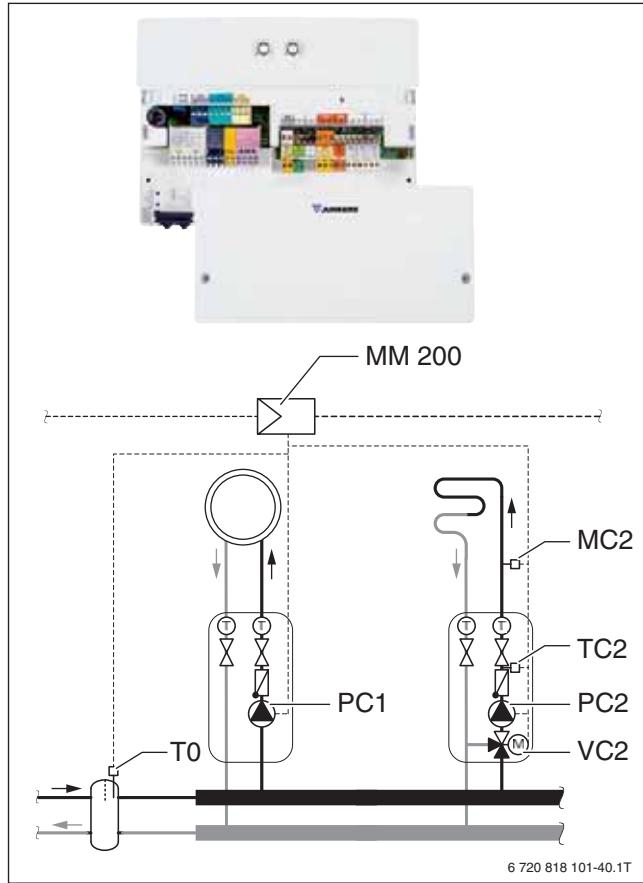


Bild 124 Heizkreismodul MM200

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 ungemischem Heizkreis optional).
 - Steuersignals eines Taupunktwächters 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 ¹⁾	gemischt	● ●
	ungemischt ²⁾	● ●
Hydraulische Anbindung mehrerer Heizkreise durch	hydraulische Weiche	— ●
	Pufferspeicher	● ●
Vorlauftemperaturfühler – System (an T0) (z. B. an einer hydraulischen Weiche)	● ●	
Heizkreisfunktionen	Heizen	● ●
	Konstantheiz- kreis ³⁾	— ●
	Kühlen	● —
Taupunktwächter für Heizkreisfunktion	Kühlen	● —
Externes Signal für Wärmeanforderung, Heizungspumpe ein/aus für Konstantheizkreis	—	●
Speicherladekreis 1 oder 2 ⁴⁾	—	●
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

Lieferumfang

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

- Installationsmaterial
- Technische Dokumentation

Anschlussplan

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

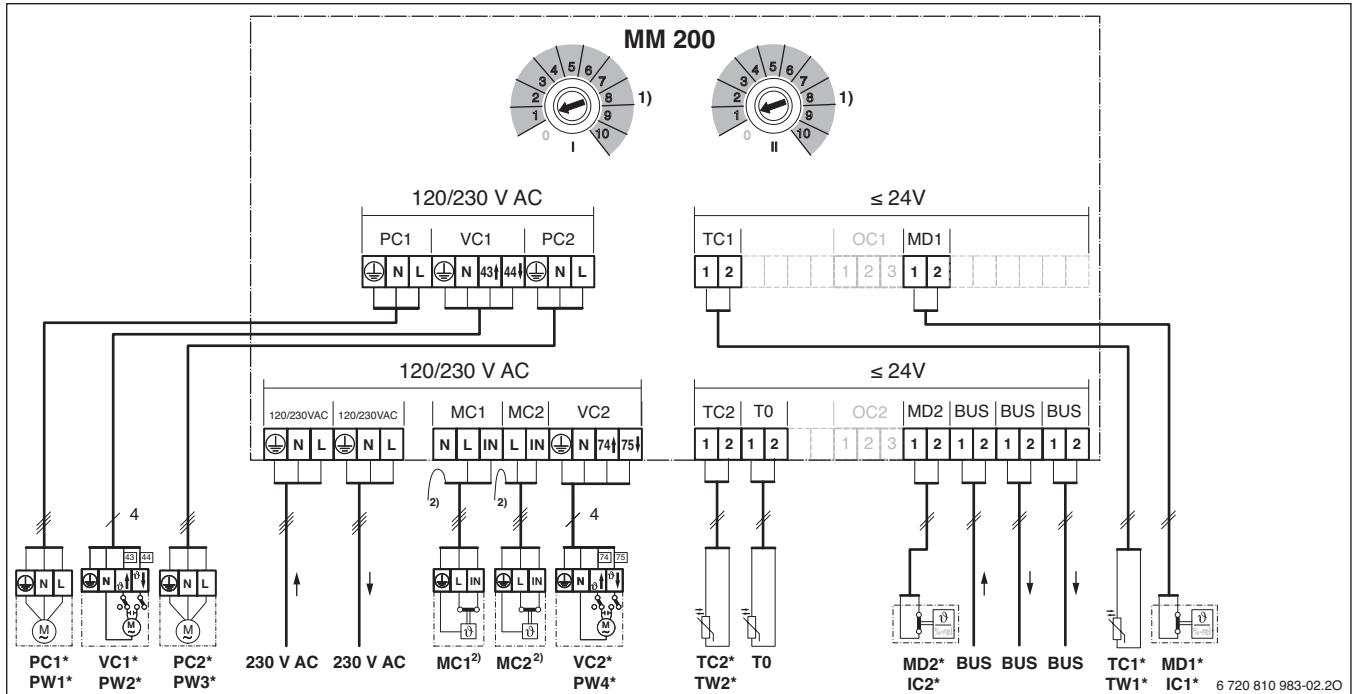


Bild 125 Anschlussplan des Heizkreismoduls MM200

Anschlussklemmenbezeichnungen:

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

Bestandteile der Anlage:

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	Taupunktwächter
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

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

Technische Daten

	Einheit	MM 200
Abmessungen (B × H × T)	mm	246 × 184 × 61
Maximaler Leiterquerschnitt:		
– Anschlussklemme 230 V	mm ²	2,5
– Anschlussklemme Kleinspannung	mm ²	1,5
Nennspannungen:		
– BUS (verpolungssicher)	V DC	15
– Netzspannung Modul	V AC/Hz	230/50
– Bedieneinheit (verpolungssicher)	V DC	15
– Pumpen und Mischer	V AC/Hz	230/50
Sicherung (T)	V/A	230/5 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



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.

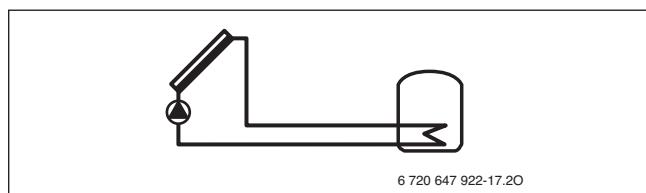


Bild 127 **Solarsystem(1)**
Basis Solarsystem

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

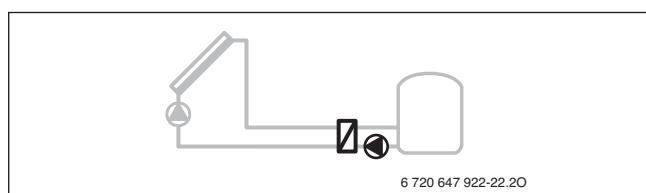


Bild 128 **Ext. Wärmetauscher Sp. 1(E)**
Solarseitig externer Wärmetauscher
an Speicher 1

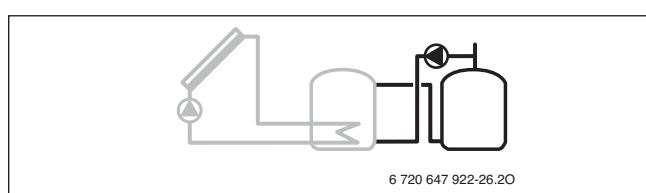


Bild 129 **Umladesystem(I)**
Umladesystem mit solar beheiztem
Vorwärm speicher zur Warmwasserbereitung

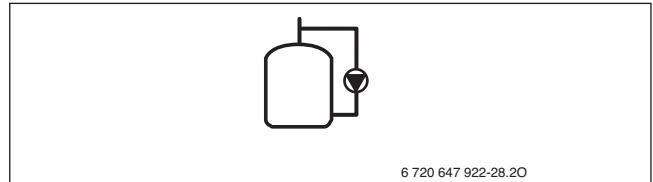


Bild 130 **Therm.Des./Tägl.Aufheiz.(K)**
Thermische Desinfektion zur Vermeidung von Legionellen

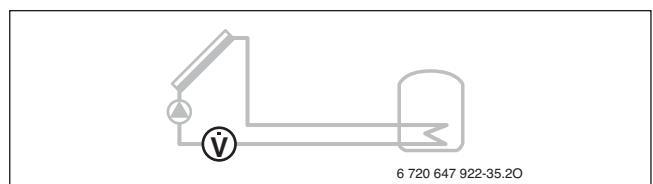


Bild 131 **Wärmemengenzählung(L)**
Durch Auswahl des Wärmemengenzählers kann die Ertragsermittlung eingeschaltet werden.

- 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 Temperaturfühler eingänge.
- 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.

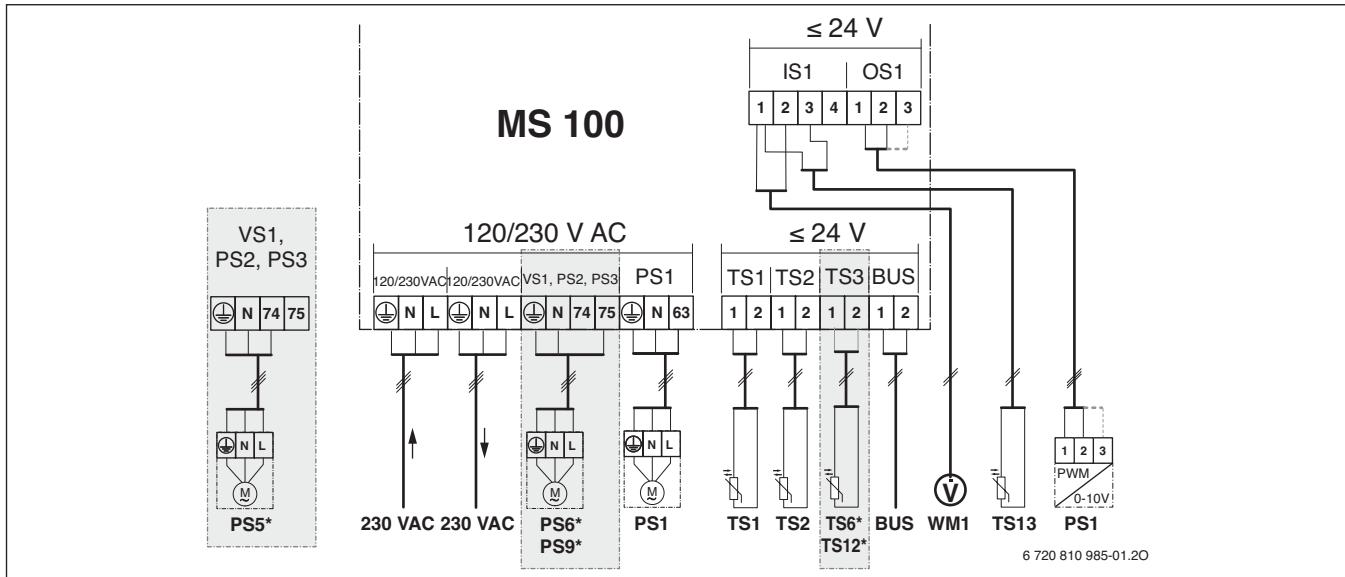
Anschlussplan

Bild 132 Anschlussklemmen des Solarmoduls MS 100

- 230 V~ Anschluss Netzspannung
 BUS Anschluss BUS-System
 IS1 Anschluss für Wärmemengenzählung
(Input Solar)
 Klemmenbelegung: 1 – Masse (Wasserzähler und Temperaturfühler); 2 – Durchfluss (Wasserzähler); 3 – Temperatur (Temperaturfühler); 4 – 5 VDC (Spannungsversorgung für Vortexsensoren)
- MS 100 Modul für Standardsolaranlagen
 OS1 Anschluss Drehzahlregelung Pumpe (PWM oder 0...10 V) **(Output Solar)**
 Klemmenbelegung: 1 – Masse; 2 – PWM/ 0...10 V-Ausgang (Output); 3 – PWM Eingang (Input, optional)
- PS1...3 Anschluss Pumpe **(Pump Solar)**
 PS1 Solarpumpe Kollektorfeld 1
 PS5 Speicherladepumpe bei Verwendung eines externen Wärmetauschers
 PS6 Speicherumladepumpe für Umladesystem ohne Wärmetauscher (und thermische Desinfektion)
 PS9 Pumpe thermische Desinfektion
 TS1...3 Anschluss Temperaturfühler **(Temperaturensensor Solar)**
 TS1 Temperaturfühler Kollektorfeld 1
 TS2 Temperaturfühler Speicher 1 unten
 TS6 Temperaturfühler Wärmetauscher
 TS12 Temperaturfühler im Vorlauf zum Solarkollektor (Wärmemengenzähler)
 TS13 Temperaturfühler im Rücklauf vom Solarkollektor (Wärmemengenzähler)
 VS1 Anschluss 3-Wege-Ventil oder 3-Wege-Mischer **(Valve Solar)**
 WM1 Wasserzähler

Technische Daten

	Einheit	MS 100
Abmessungen (B × H × T)	mm	151 × 184 × 61
Maximaler Leiterquerschnitt		
- Anschlussklemme 230 V	mm ²	2,5
- Anschlussklemme Kleinspannung	mm ²	1,5
Nennspannungen		
- BUS (verpolungssicher)	V DC	15
- Netzspannung Modul	V AC/Hz	230/50
- Bedieneinheit (verpolungssicher)	V DC	15
- Pumpen und Mischer	V AC/Hz	230/50
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 ¹⁾
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
Schutztart	-	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

i Hinweise zum elektrischen Anschluss finden Sie in der Installationseinleitung.

Verwendung

- Reglermodul für komplexe Solarsysteme zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung.

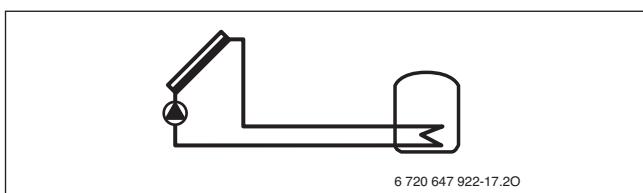


Bild 134 **Solarsystem(1)**
Basis Solarsystem

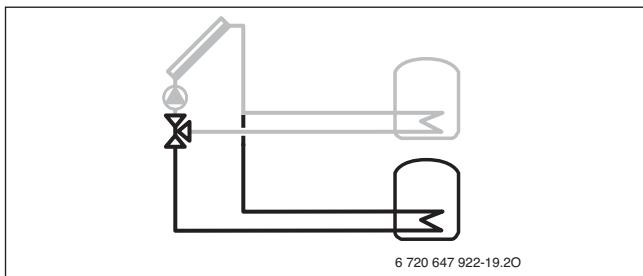


Bild 135 **2. Speicher mit Ventil(B)**
2. Speicher mit Vorrang-/ Nachrangregelung über 3-Wege-Ventil

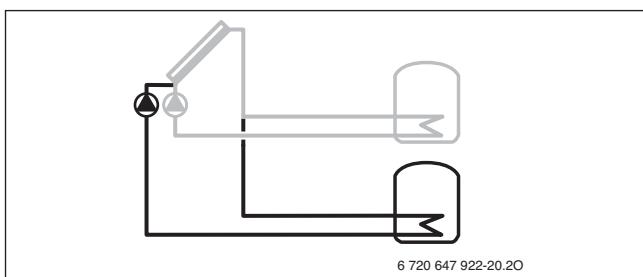


Bild 136 **2. Speicher mit Pumpe(C)**
2. Speicher mit Vorrang-/ Nachrangregelung über 2. Pumpe

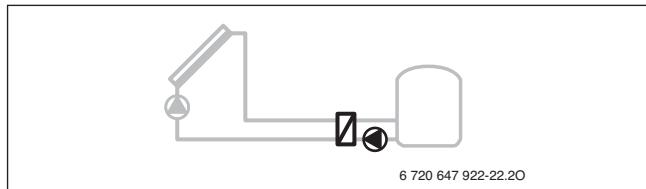


Bild 137 **Ext. Wärmetauscher Sp. 1(E)**
Solarseitig externer Wärmetauscher an Speicher 1

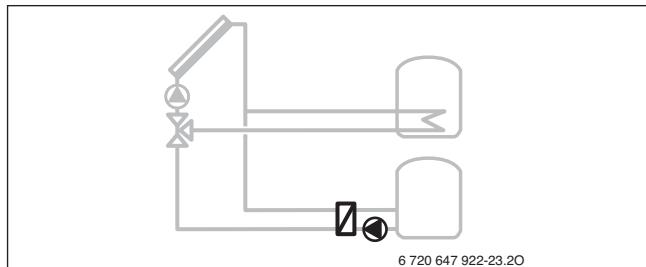


Bild 138 **Ext. Wärmetauscher Sp.2(F)**
Solarseitig externer Wärmetauscher an Speicher 2

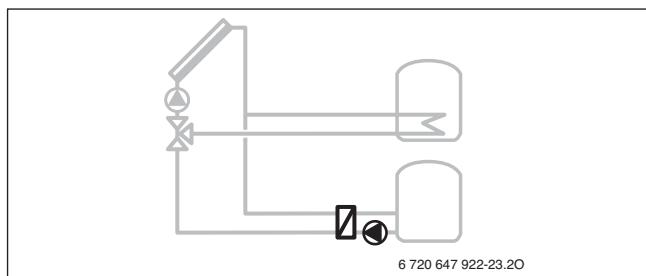


Bild 139 **2. Kollektorfeld(G)**
2. Kollektorfeld (z. B. Ost/West-Ausrichtung)

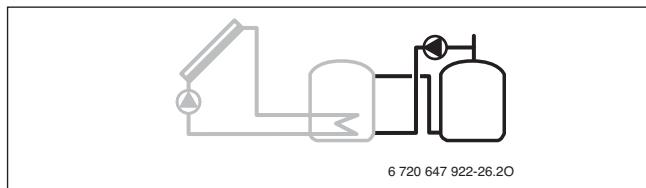


Bild 140 **Umladesystem(I)**
Umladesystem mit solar beheiztem Vorräumspeicher zur Warmwasserbereitung

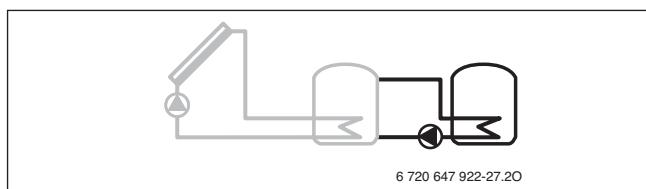


Bild 141 **Umladesystem mit Wärmet.(J)**
Umladesystem mit Pufferspeicher



6 720 647 922-28.20

Bild 142 Therm.Des./Tägl.Aufheiz.(K)

Thermische Desinfektion zur Vermeidung von Legionellen



6 720 647 922-35.20

Bild 143 Wärmemengenzählung(L)

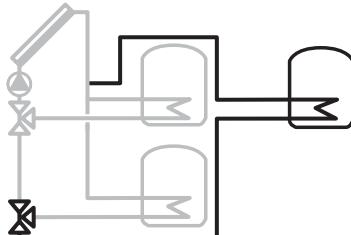
Durch Auswahl des Wärmemengenzählers kann die Ertragsermittlung eingeschaltet werden.



6 720 647 922-29.20

Bild 144 Temperaturdifferenz Regler(M)

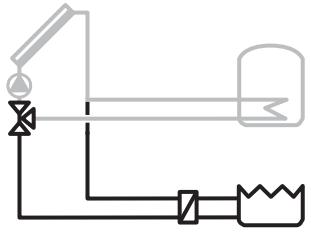
Frei konfigurierbarer Temperaturdifferenzregler (nur verfügbar bei Kombination des MS 200 mit MS 100)



6 720 807 456-03.20

Bild 145 3. Speicher mit Ventil (N)

3 Speicher mit Vorrang-/ Nachrangregelung über 3-Wege-Ventile



6 720 647 922-21.30

Bild 146 Pool(P)

Schwimmbebadfunktion

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 Temperaturfühleingänge.
- 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.

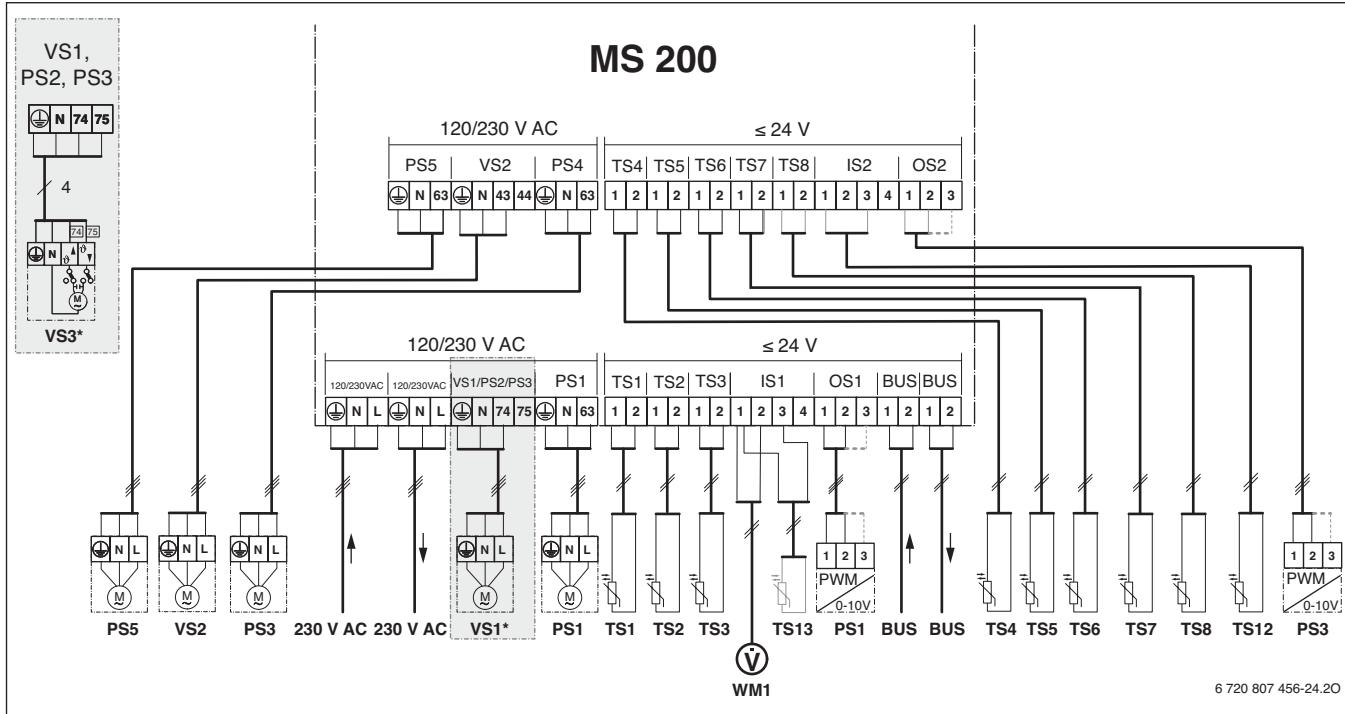
Anschlussplan

Bild 148 Anschlussklemmen des Solarmoduls MS 200

230 V~ Anschluss Netzspannung
 BUS BUS-System EMS 2
 PS1 Solarpumpe Kollektorfeld 1
 PS3 Speicherladepumpe für 2. Speicher mit Pumpe
 PS4 Solarpumpe Kollektorfeld 2
 PS5 Speicherladepumpe bei Verwendung eines externen Wärmetauschers
 PS6 Speicherumlade pumpe für Umladesystem ohne Wärmetauscher (und thermische Desinfektion)
 PS7 Speicherumlade pumpe 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)

TS15 Temperaturfühler Wärmesenke (Temperaturdifferenz Regler)
 TS16 Temperaturfühler Speicher 3 unten und Pool
 VS1 3-Wege-Ventil für Heizungsunterstützung (adiator)
 VS2 3-Wege-Ventil für 2. Speicher mit Ventil
 VS3 3-Wege-Mischer für Rücklauftemperatur Regelung (mixer)
 VS4 3-Wege-Ventil für 3. Speicher mit Ventil
 WM1 Wasserzähler (Water Meter)

Technische Daten

Technische Daten	Einheit	MS 200
Abmessungen (B × H × T)	mm	246 × 184 × 61
Maximaler Leiterquerschnitt – Anschlussklemme 230 V – Anschlussklemme Kleinspannung	mm ² mm ²	2,5 1,5
Nennspannungen: – BUS (verpolungssicher) – Netzspannung Modul – Bedieneinheit (verpolungssicher) – Pumpen und Mischer	V DC V AC/Hz V DC V AC/Hz	15 230/50 15 230/50
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 ¹⁾
Maximaler Stromspitze (PS1; PS4; PS5; VS1/PS2/PS3; VS2)	A/µs	40
Messbereich Speichertemperaturfühler: – Untere Fehlergrenze – Anzeigebereich – Obere Fehlergrenze	°C °C °C	< -10 0...100 > 125
Messbereich Kollektortemperaturfühler: – Untere Fehlergrenze – Anzeigebereich – Obere Fehlergrenze	°C °C °C	< -35 - 30...200 > 230
Maximal zulässige Kabellänge für jeden Temperaturfühler	m	100
Zulässige Umgebungstemperatur	°C	0...60
Schutztart	–	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

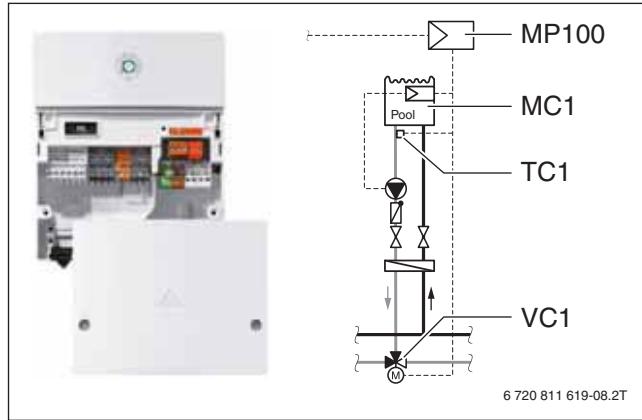


Bild 149 Schwimmbadmodul MP 100

MC1 Externes Reinigungssystem der Schwimmbadsteuerung

TC1 Schwimmbad-Temperaturfühler

VC1 Mischer

Verwendung

Das MP 100 ist ein Reglermodul für einen Schwimmbadheizkreis.

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

Anschlussplan

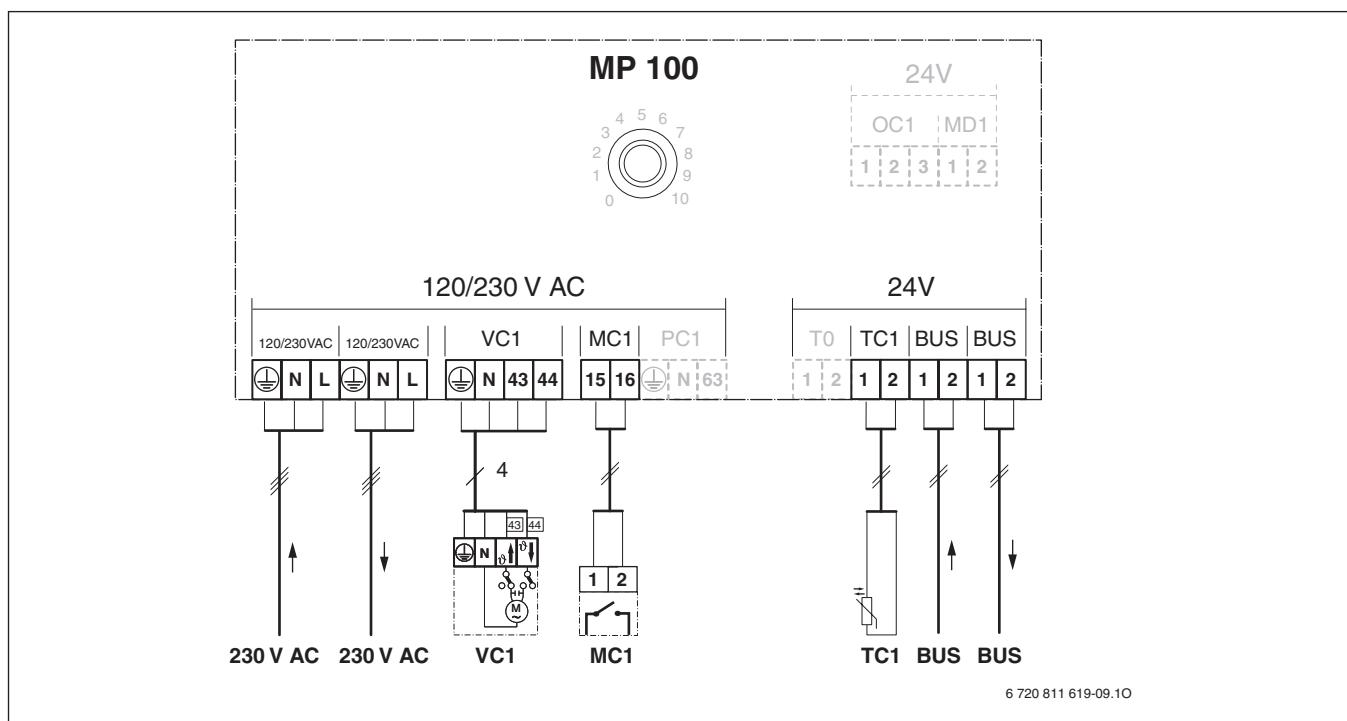


Bild 150 Anschlussklemmen des Schwimmbad-Moduls MP 100

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 ²	2,5
– Anschlussklemme Kleinspannung	mm ²	1,5
Nennspannungen:		
– BUS (verpolungssicher)	V DC	15
– Spannungsversorgung des Moduls	V AC/Hz	230/50
– Bedieneinheit (verpolungssicher)	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 Fehlertgrenze	°C	< -10
– Anzeigebereich	°C	0 ... 100
– obere Fehlertgrenze	°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 °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 Anschlussstutzen aufzuweiten.

7.1.3 Legionellenschaltung (Thermische Desinfektion)

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

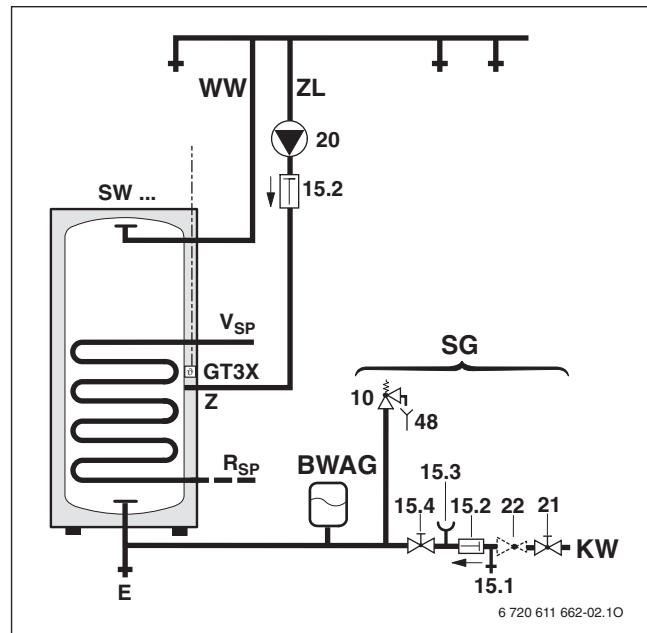


Bild 151 Schema einer Zirkulationsleitung

BWAG	Trinkwasser-Ausdehnungsgefäß (Empfehlung)
E	Entleerung
GT3X	Speichertemperaturfühler Wärmepumpe
KW	Kaltwasseranschluss
RSP	Speicherrücklauf
SG	Sicherheitsgruppe nach DIN 1988
SW...	Speicher für Wärmepumpe
V _{SP}	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 Personenzahl 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).

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 $T_V = 55^\circ\text{C}$
- Separater Speichertemperaturfühler ($12 \text{ k}\Omega$) ist der Inneneinheit ACB/ACE beigelegt.
- 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.

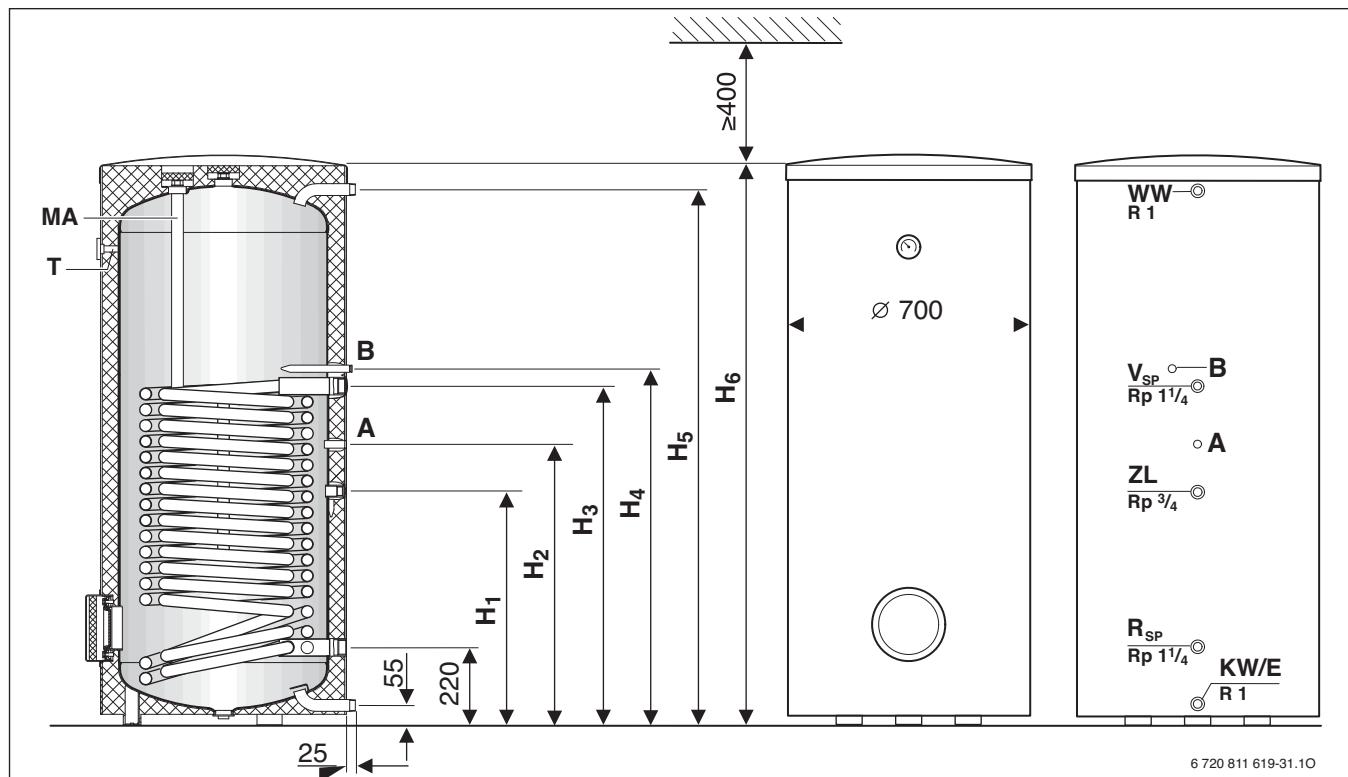
7.2.2 Bau- und Anschlussmaße

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

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

Tab. 54

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

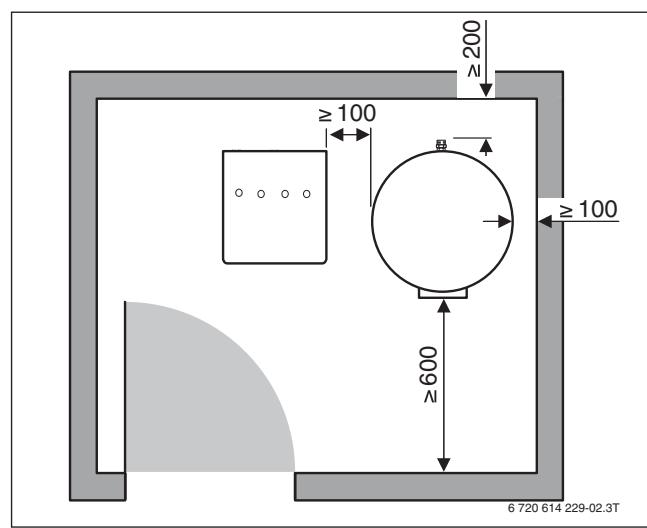


Bild 154 Empfohlene Mindest-Wandabstandsmaße [mm]

7.2.3 Technische Daten

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

Tab. 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 °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

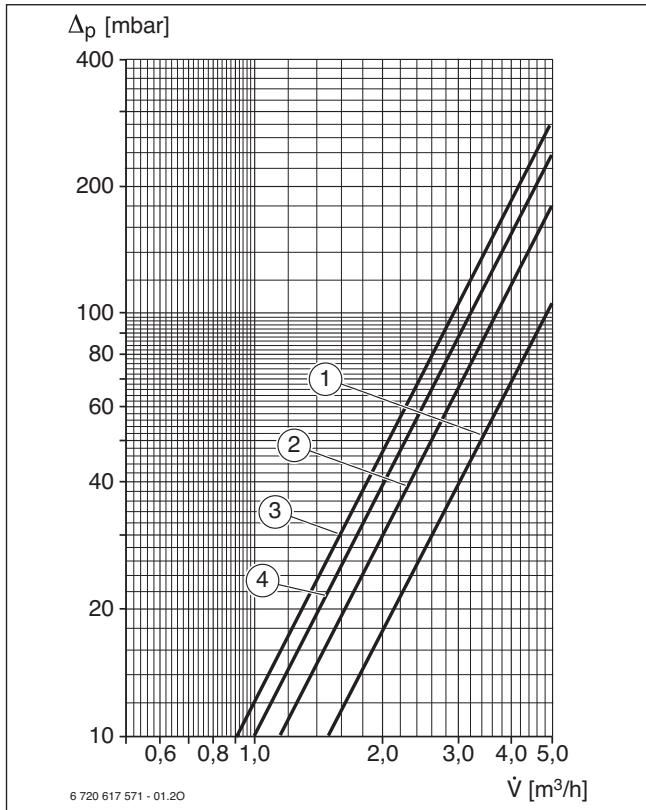
Druckverlust der Heizschlange in bar

Bild 155

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

Δp 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
SAO 60-2	+	-	-	-
SAO 80-2	+	+	-	-
SAO 90-2 HT	+	+	-	-
SAO 110-2	+	+	+	-
SAO 140-2	+	+	+	-
SAO 150-2 HT	+	+	+	-

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.



Bild 156 Warmwasserspeicher SWE 400/500-5 solar

7.3.2 Bau- und Anschlussmaße

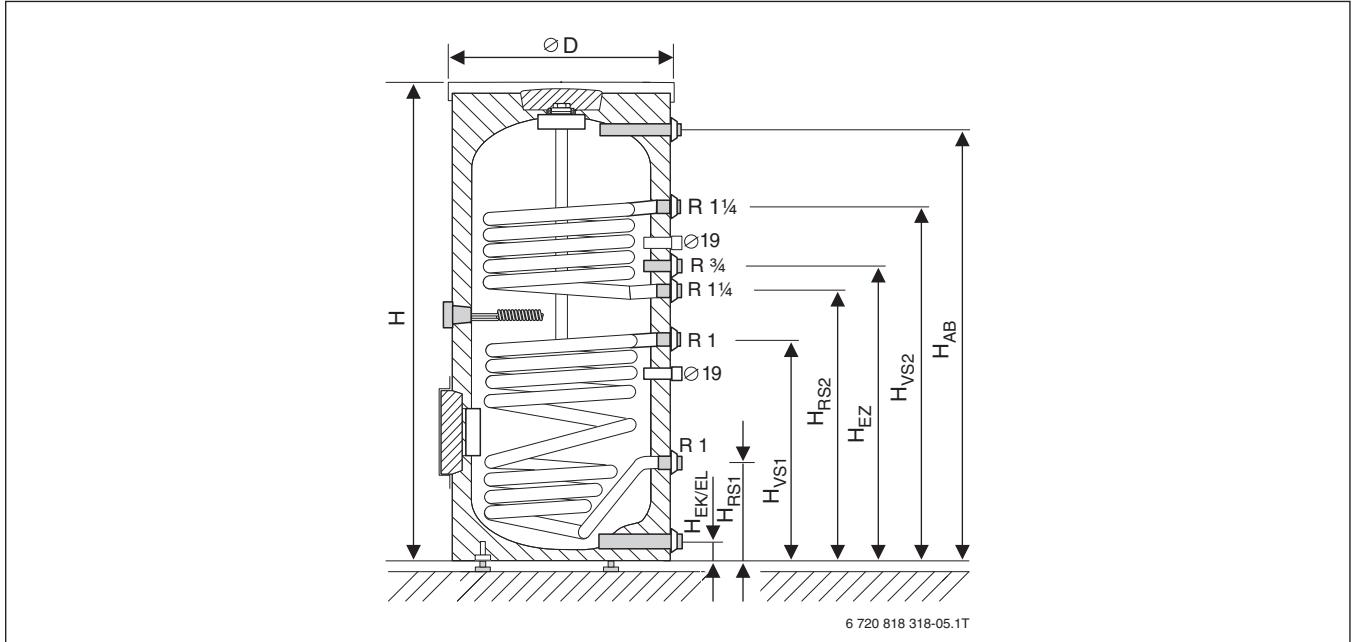


Bild 157 Anschlussmaße und Abmessungen der Solarspeicher SWE 400-5/SWE 500-5 solar (Maße in mm)

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.

Speichertyp	Einheit	SWE 400-5 solar C	SWE 400-5 solar B	SWE 500-5 solar C	SWE 500-5 solar B
Abmessungen					
Durchmesser Ø D	mm	780	850	780	850
Höhe H	mm	1624	1624	1920	1920
Kaltwassereintritt/Entleerung H _{EK/EL}	mm	131	131	131	131
Vorlauf Speicher solarseitig H _{VS1}	mm	731	731	731	731
Rücklauf Speicher solarseitig H _{RS1}	mm	274	274	274	274
Rücklauf Speicher H _{RS2}	mm	818	818	818	818
Vorlauf Speicher H _{YS2}	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

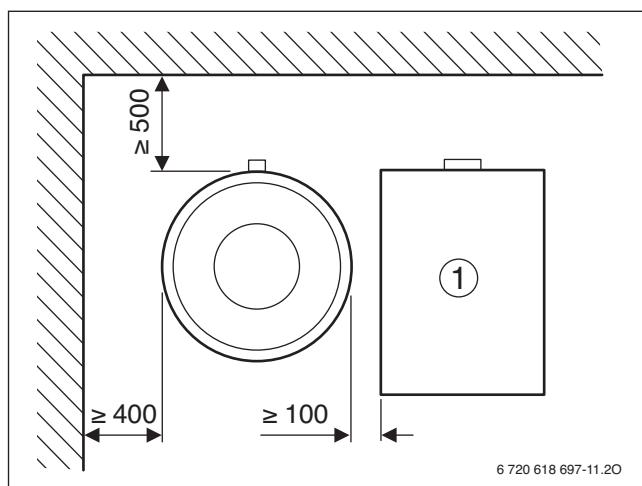
Tab. 57 Abmessungen SWE 400-5 solar und SWE 500-5 solar

**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 Kombinationsmöglichkeiten83
+ 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
Wärmetauscher (Heizschlange)					
Inhalt Wärmetauscher Wärmepumpe (oben)	l	18	18	27	27
Heizfläche Wärmetauscher Wärmepumpe (oben)	m ²	3,3	3,3	5,1	5,1
Inhalt Wärmetauscher Solaranlage (unten)	l	9,5	9,5	13,2	13,2
Heizfläche Wärmetauscher Solaranlage (unten)	m ²	1,3	1,3	1,8	1,8
Maximale Heizwassertemperatur	°C	160	160	160	160
Maximaler Betriebsdruck Heizschlägen	bar	16	16	16	16
Maximale Leistungskennzahl N _L ¹⁾ nach DIN 4708 bei T _V = 60 °C (maximale Speicherladeleistung)	–	2,8		3,4	
Speicherinhalt					
Nutzinhalt	l	378	378	489	489
Bereitschaftsteil	l	180	180	254	254
Maximaler Betriebsdruck Wasser	bar	10	10	10	10
Weitere Angaben					
Bereitschafts-Energieverbrauch (24 h) nach DIN 4753 Teil 8 ²⁾	kWh/d	2,5	1,78	2,64	1,92
Leergewicht (ohne Verpackung)	kg	190	197,5	268	237,5

Tab. 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-EintrittstemperaturT_{Sp} SpeichertemperaturT_V VorlauftemperaturT_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
EU-Richtlinien für Energieeffizienz für Wärmeschutz 65 mm¹⁾			
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
EU-Richtlinien für Energieeffizienz für Wärmeschutz 100 mm¹⁾			
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 gefüllt 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 (VCO) 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.

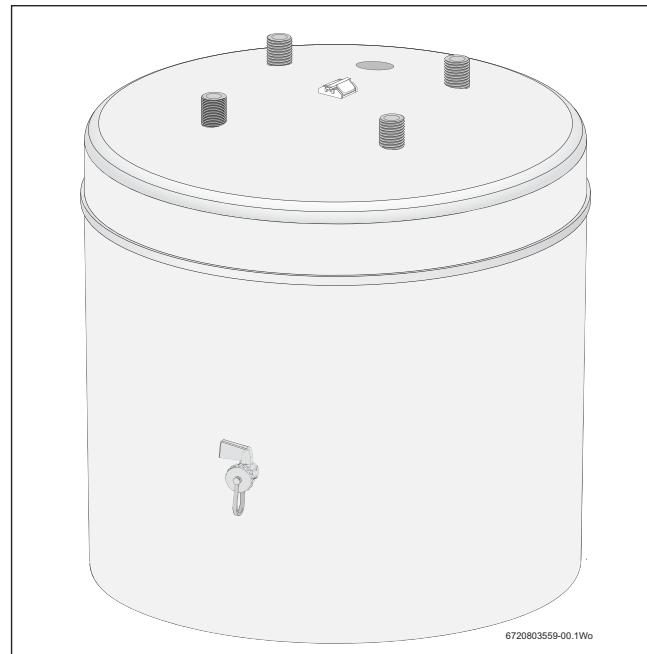


Bild 159 Pufferspeicher PSWK 50

8.1.2 Bau- und Anschlussmaße

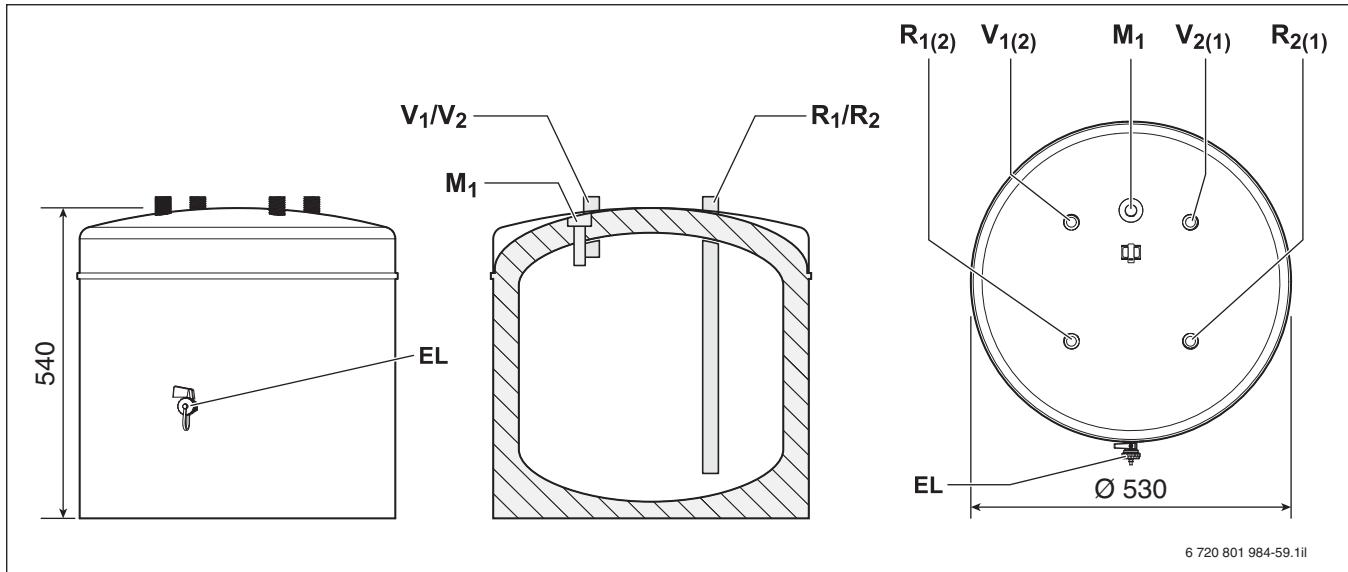


Bild 160 Bau- und Anschlussmaße PSWK 50 (Maße in mm)

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

8.1.3 Technische Daten

Pufferspeicher	Einheit	PSWK 50
Speicherinhalt (Heizwasser)	l	50
Vorlauf V ₁ , V ₂	Zoll	R $\frac{3}{4}$
Rücklauf R ₁ , R ₂	Zoll	R $\frac{3}{4}$
Messstelle M ₁	Zoll	R $\frac{1}{2}$
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;

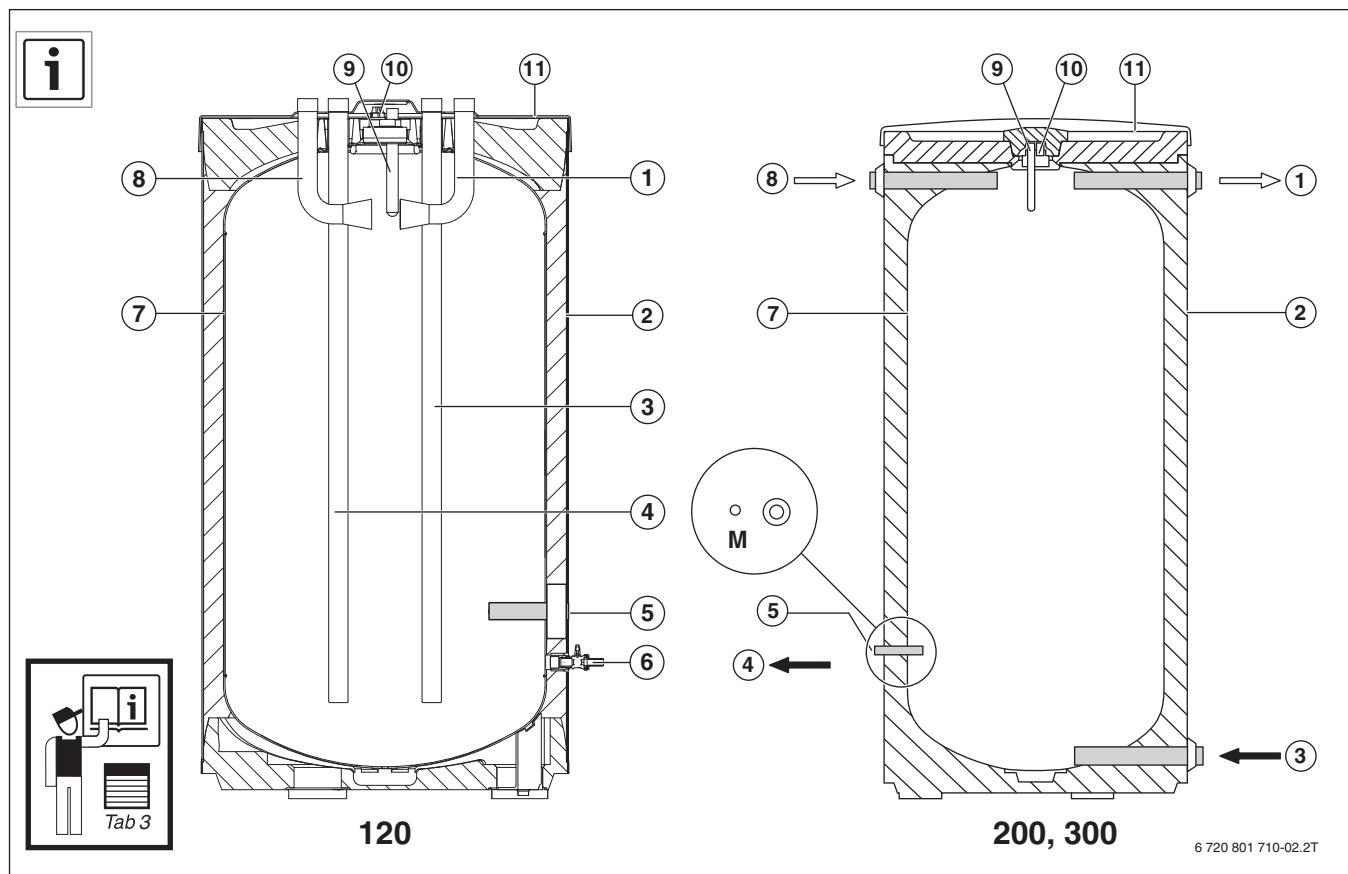
+ kombinierbar;

(+) kombinierbar, aber nicht empfohlen



6 720 811 619-13.1O

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

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

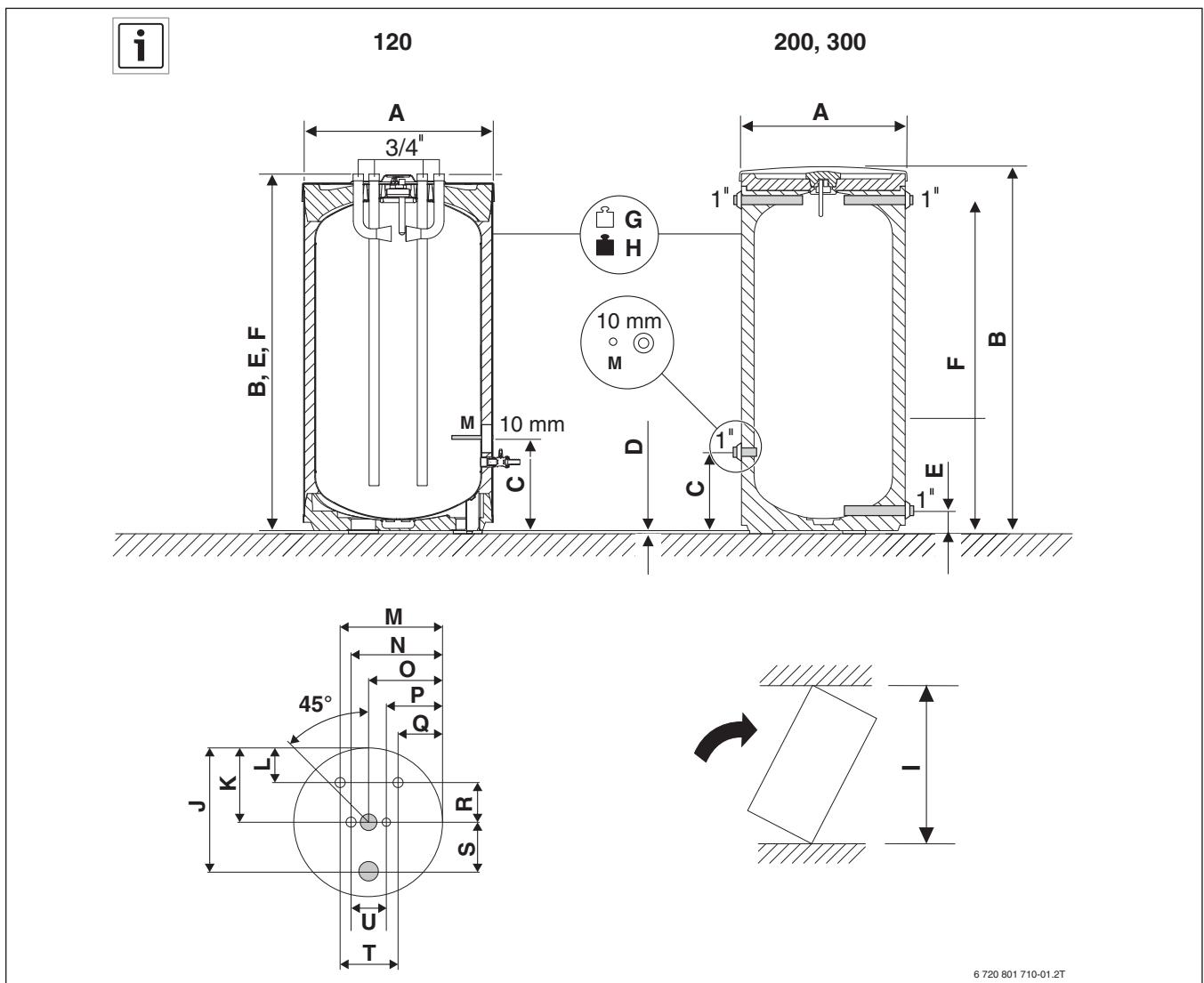


Bild 163 Abmessungen PSW 120/200/300-5

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
Nutzinhalt (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

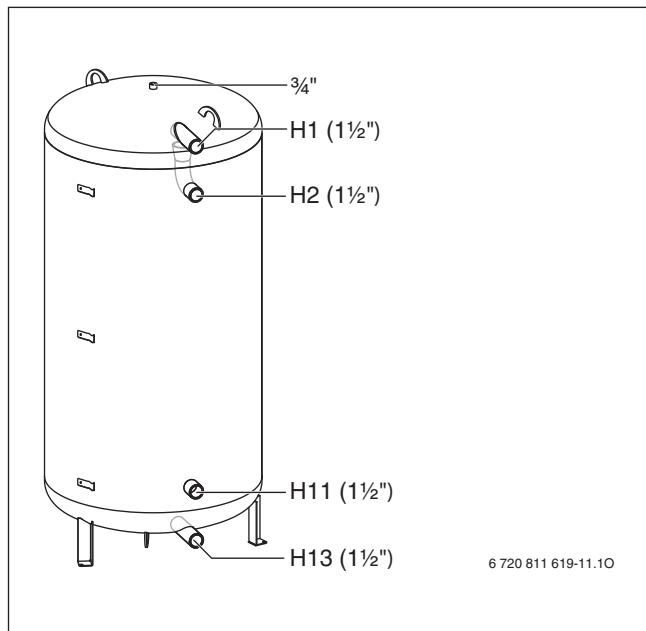


Bild 164 Anschlüsse PSW 500-5

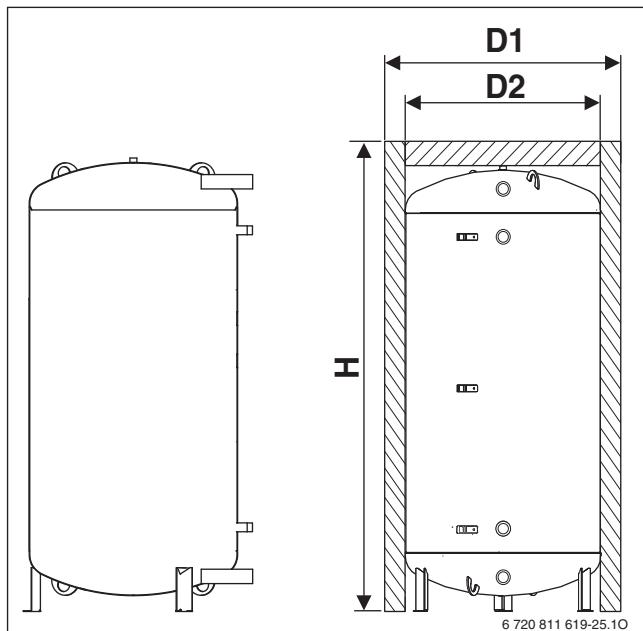


Bild 165 Maße PSW 500-5

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"	m³/h	ca. 5
Betriebsdruck Heizwasser/Solar-Wärmetauscher	bar	3
Betriebstemperatur Heizwasser/Solar-Wärmetauscher	bar	90
Gewicht brutto/netto		
– mit Wärmedämmung 80 mm	kg/kg	75/565
– mit Wärmedämmung 120 mm	kg/kg	83/573
Bereitschaftsenergieverbrauch		
– mit Wärmedämmung 80 mm	kWh/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
SAO 60-2	–	–
SAO 80-2	+	–
SAO 90-2 HT	+	–
SAO 110-2	+	+
SAO 140-2	–	+
SAO 150-2 HT	–	+

Tab. 67 Kombinationsmöglichkeiten;
+ kombinierbar; – nicht kombinierbar



6 720 811 619-13.1O

Bild 166 Pufferspeicher PSW 750/1000-5 S solar

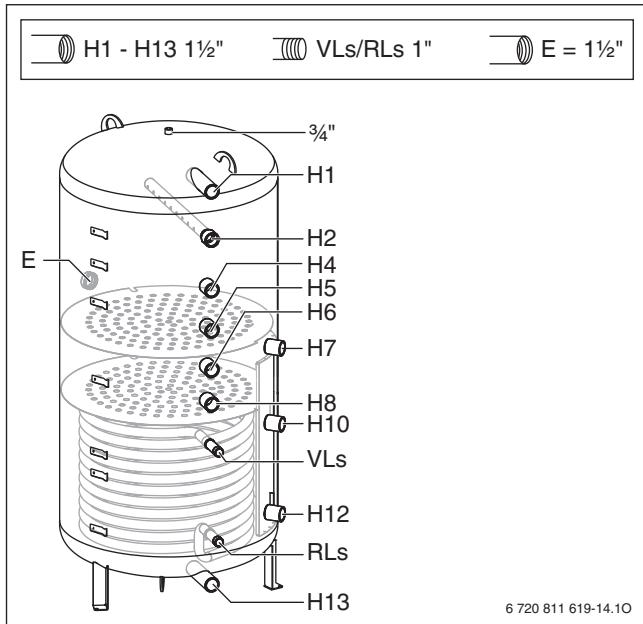
Abmessungen und technische Daten Pufferspeicher PSW 750/1000-5 S solar

Bild 167 Anschlüsse PSW 750/1000-5 S solar

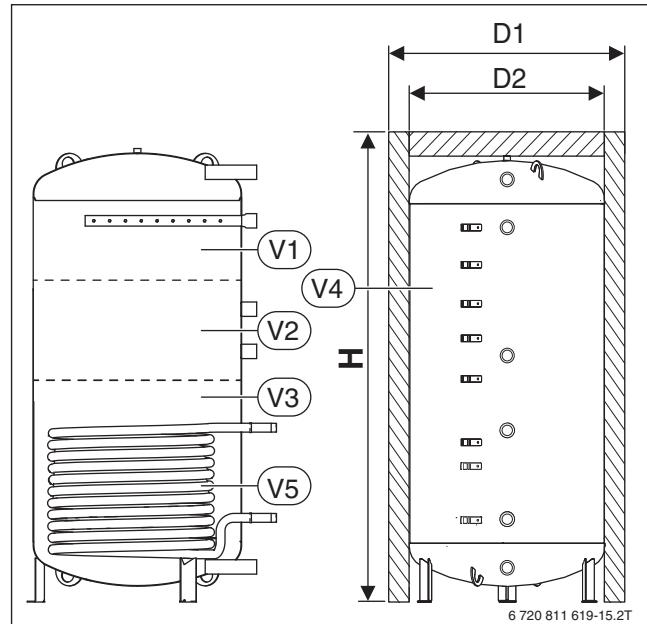


Bild 168 Maße und Volumina PSW 750/1000-5 S solar

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

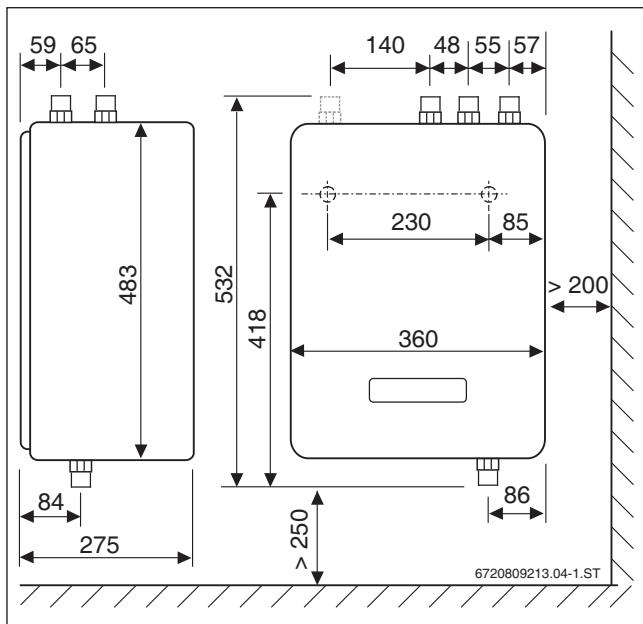


Bild 169 Abmessungen Frischwasserstation (in mm)

Frischwasserstation	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	–	EEI ≤ 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 Frischwasserstation	–	DN 20 (G $\frac{3}{4}$)

Tab. 69 Technische Daten der Frischwasserstation FWST-2

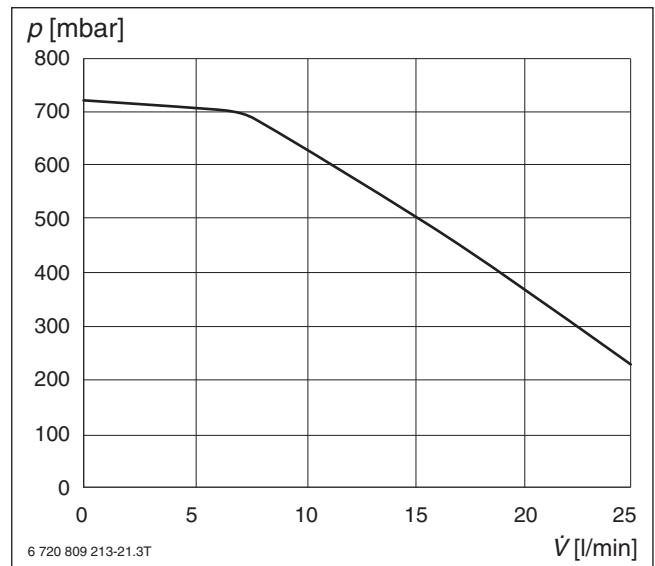


Bild 170 Restförderdruck Primärseite

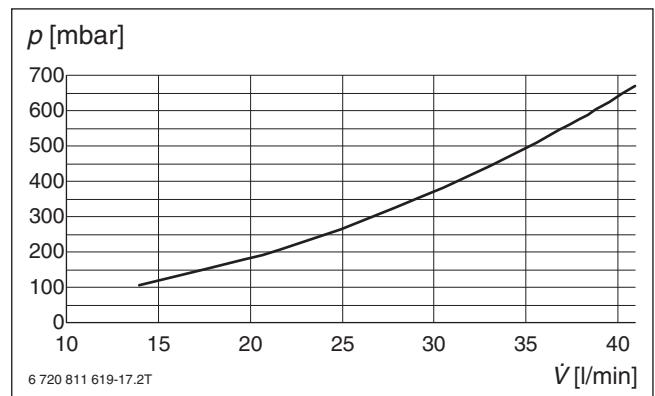


Bild 171 Druckverlust Sekundärseite

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.

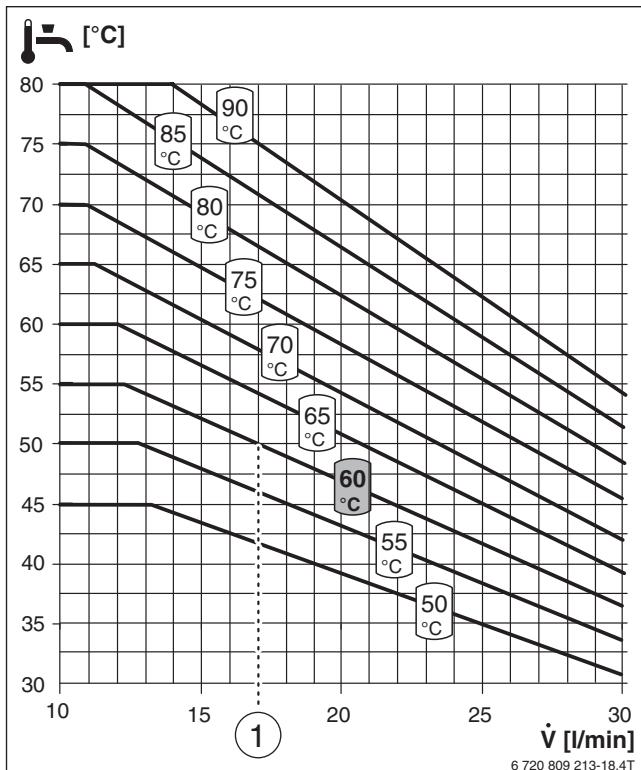


Bild 172 Temperaturverhalten Frischwasserstation FWST-2

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.

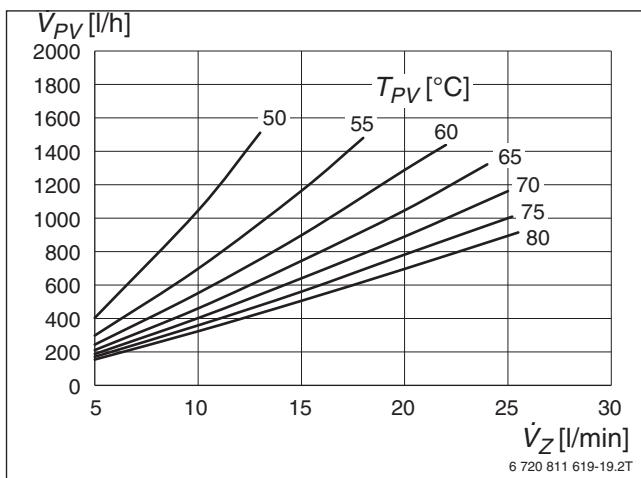


Bild 173 Volumenstrom vom Pufferspeicher (Vorlauf) bei 45 °C Zapftemperatur

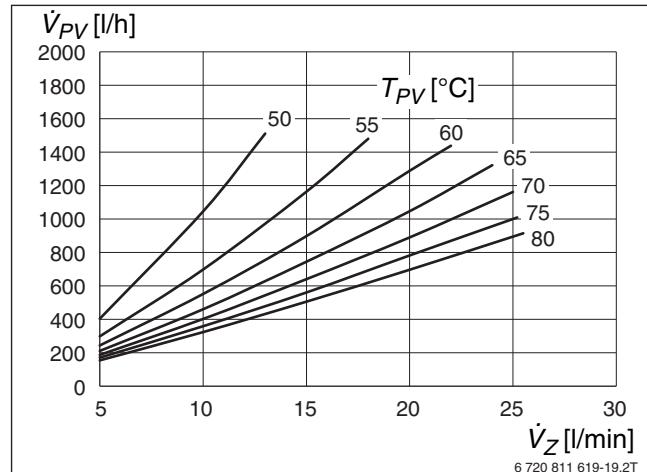


Bild 174 Volumenstrom vom Pufferspeicher (Vorlauf) bei 60 °C Zapftemperatur

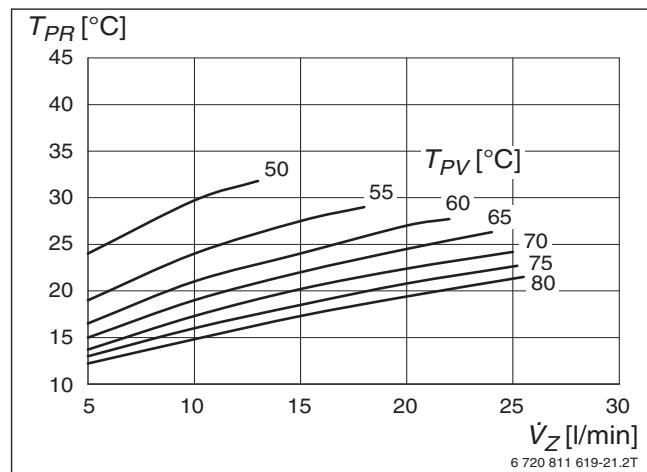


Bild 175 Volumenstrom zum Pufferspeicher (Rücklauf) bei 45 °C Zapftemperatur

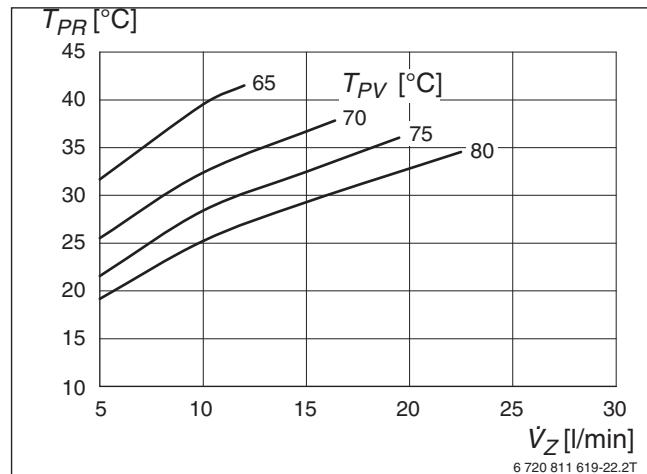


Bild 176 Volumenstrom vom Pufferspeicher (Rücklauf) bei 60 °C Zapftemperatur

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 Zapfrate

Wärmepumpe kombiniert mit Pufferspeicher	Ein- heit	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 Zapfttemperatur 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 Zapfttemperatur und Speicher- temperatur von:							
- 50 °C	l/min	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
- 55 °C ¹⁾	l/min	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
- 60 °C ¹⁾	l/min	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
- 65 °C ¹⁾	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 ²⁾	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

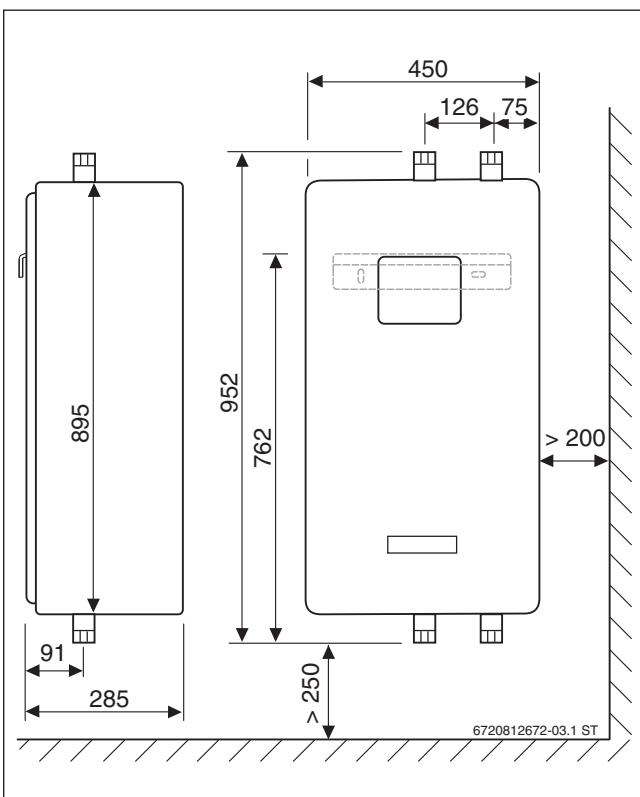


Bild 177 Maße Frischwasserstation TF 27-3 in mm (Wandhalter grau dargestellt)

Frischwasserstation	Einheit	TF 27-3
Übertragungsleistung im Ausle- gungspunkt (primär 70 °C/23 °C, sekundär 60 °C/10 °C)	kW	95
Zulässige Betriebstemperatur (T _{max})	°C	+95
Zulässiger Betriebsdruck (p _{max})	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 _L -Zahl gemäß DIN 4708 (abhän- gig vom Bereitschaftsvolumen und der Kesselleistung)	–	9
Anschlüsse Frischwasserstation	DN	25 (Rp 1)

Tab. 71 Technische Daten Frischwasserstation TF 27-3

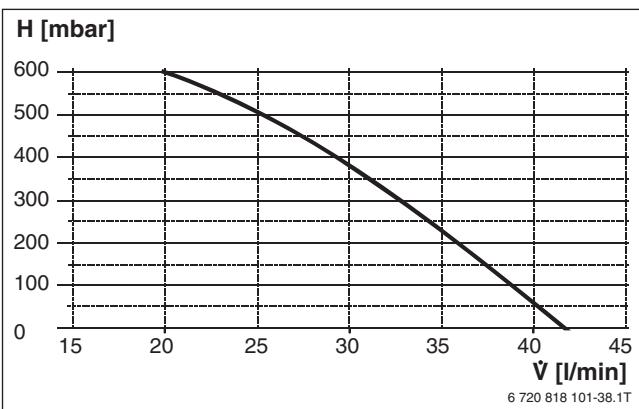


Bild 178 Restförderdruck Primärseite

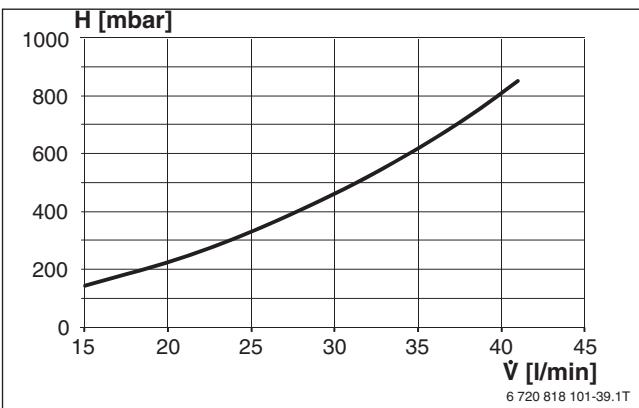


Bild 179 Druckverlust Sekundärseite

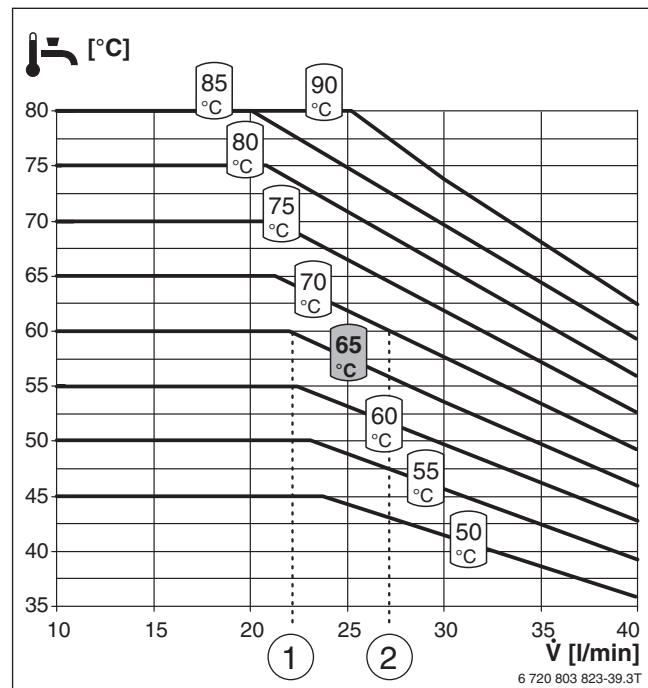
Temperaturverhalten der Frischwasserstation

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

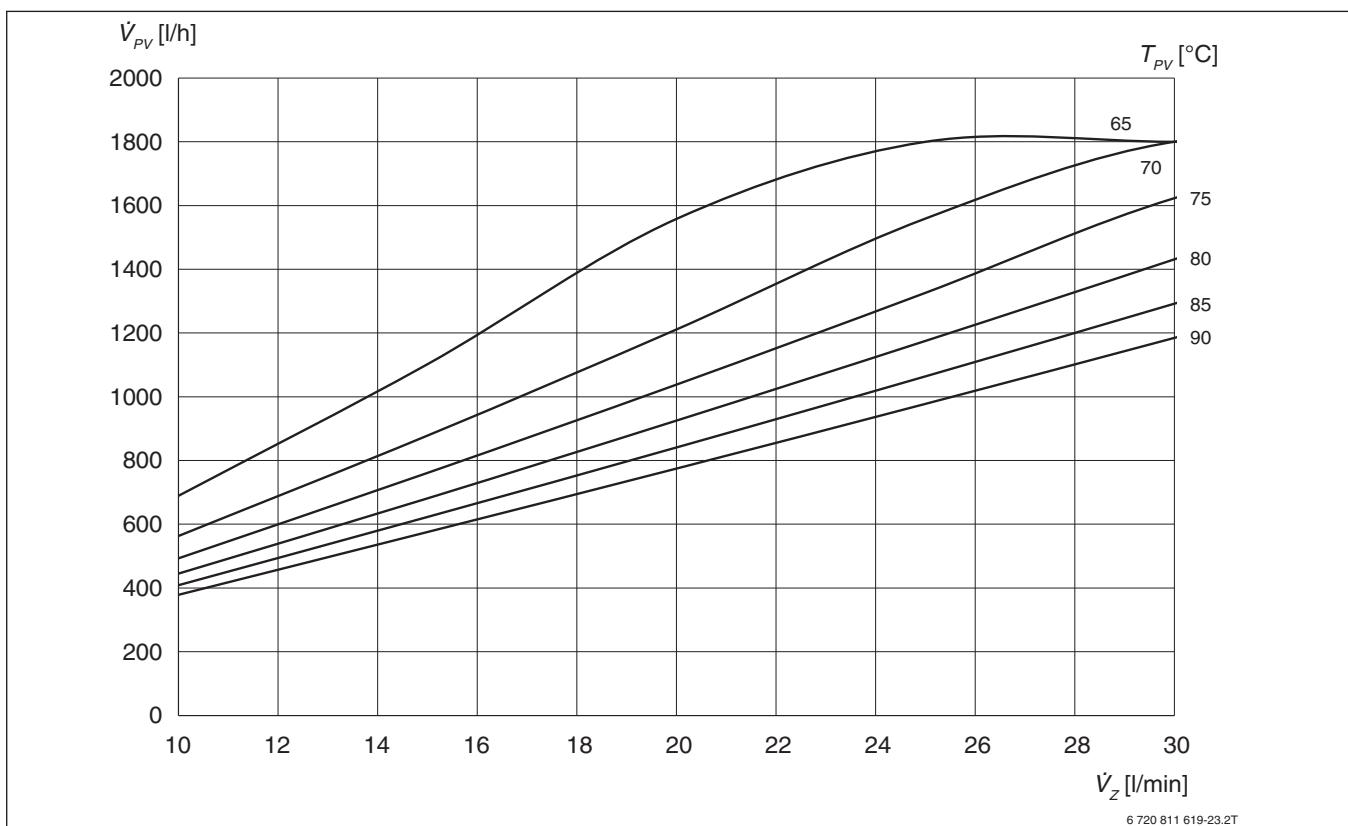


Bild 181 Volumenstrom vom Pufferspeicher (Vorlauf) bei 60 °C Zapfttemperatur

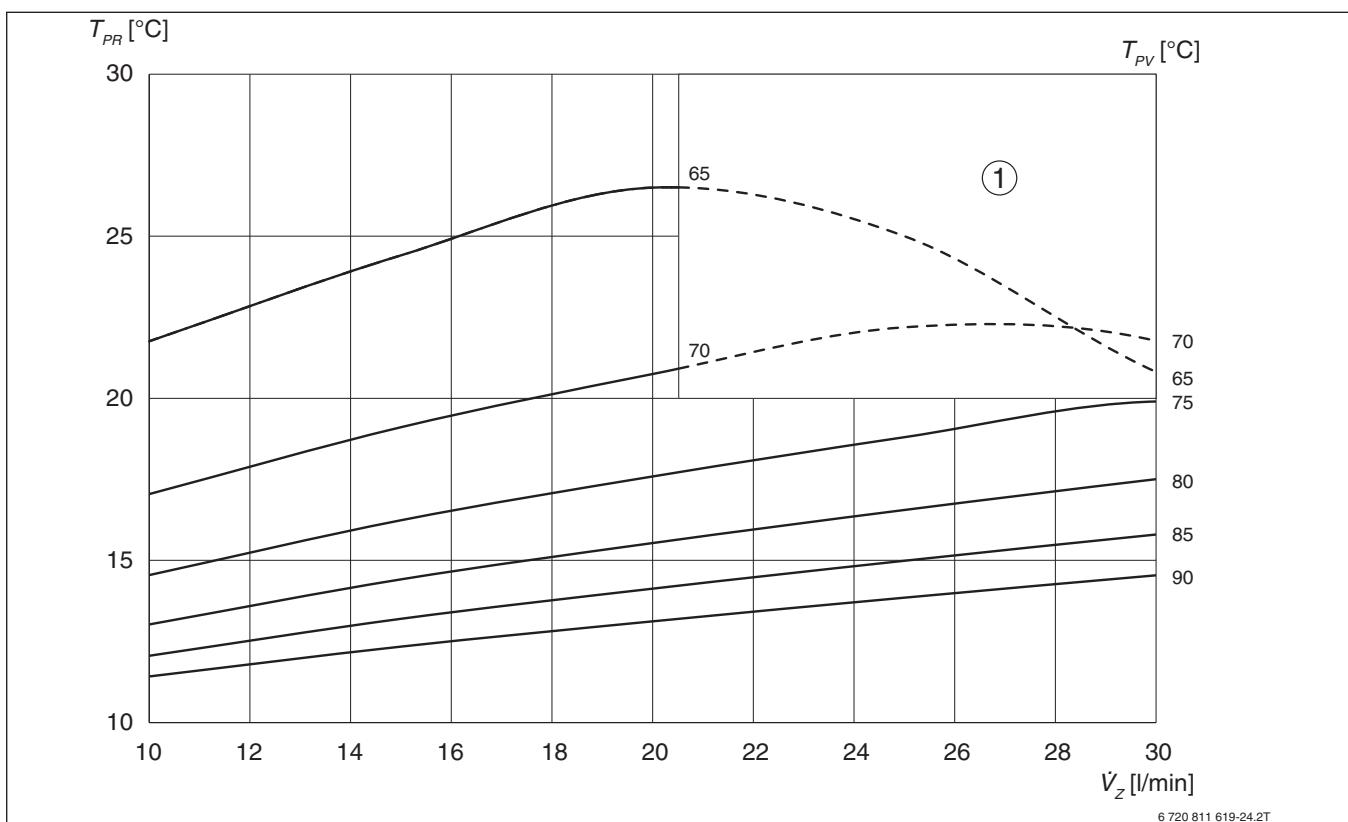


Bild 182 Volumenstrom zum Pufferspeicher (Rücklauf) bei 60 °C Zapfttemperatur

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	SAO 90-2 HT	SAO 110-2	SAO 110-2	SAO 140-2	SAO 150-2 HT
		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 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 ¹⁾	l/min	31	31	31	31	31	31
– 60 °C ¹⁾	l/min	36	36	36	36	36	36
– 65 °C ¹⁾	l/min	40	40	40	40	40	40
Dauer für die Nachheizung des Warmwasserbereichs im Pufferspeicher durch die Wär- mepumpe ²⁾	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 (Rücklauftemperatur 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

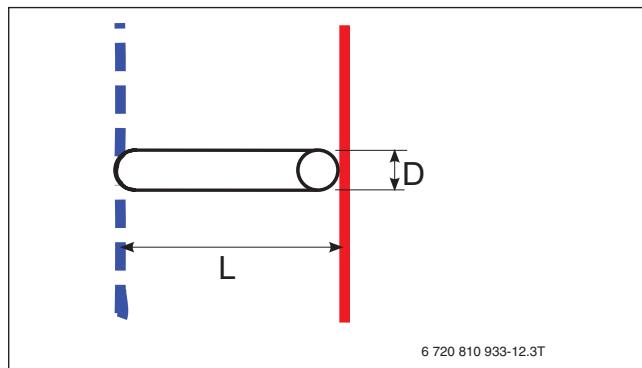


Bild 183 Bypass Detailansicht

L Länge
D Außendurchmesser

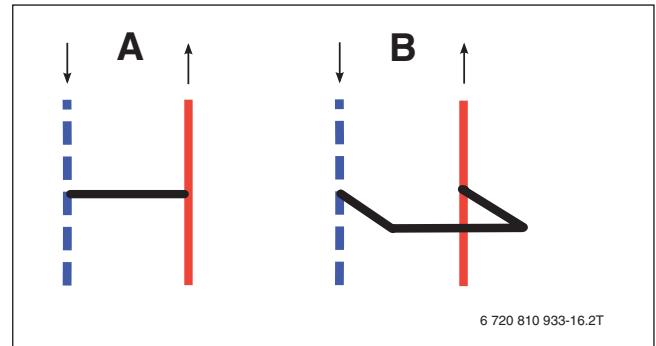


Bild 184 Bypass

- A Ausführung gerade
B Ausführung U-Form

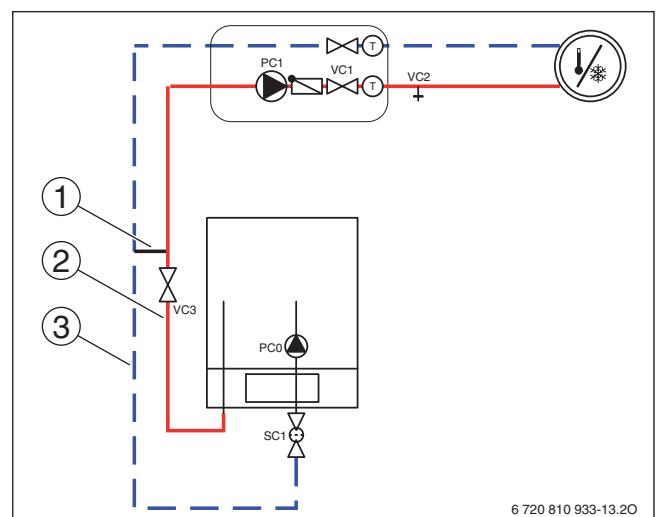


Bild 185 Inneneinheit mit Heizkreis und Bypass

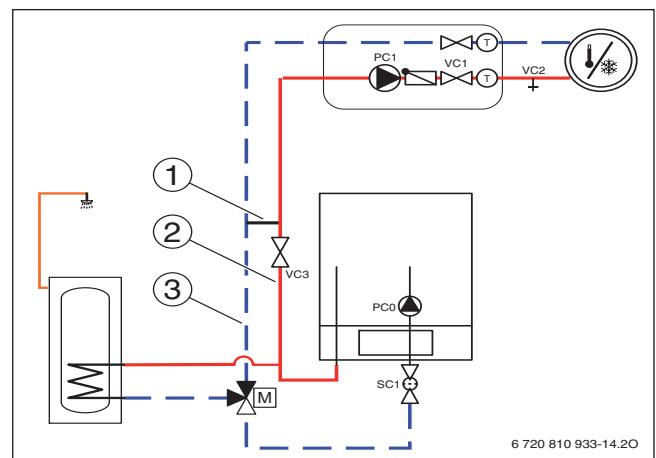


Bild 186 Inneneinheit mit Heizkreis, Warmwasserbereitung und Bypass

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, Teil1: Allgemeine Bestimmungen
- **DIN 4109**
Schallschutz im Hochbau
- **DIN V 4701-10**
Energetische Bewertung heiz- und raumlufttechnischer Anlagen - Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung
- **DIN 8900-6**
Wärmepumpen. Anschlussfertige Heiz-Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichter, Messverfahren für installierte Wasser/Wasser-, Luft/Wasser- und Sole/Wasser-Wärmepumpen
- **DIN 8901**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Schutz von Erdreich, Grund- und Oberflächenwasser – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen und Prüfung
- **DIN 8947**
Wärmepumpen. Anschlussfertige Wärmepumpen-Wassererwärmer mit elektrisch angetriebenen Verdichter – Begriffe, Anforderungen und Prüfung
- **DIN 8960**
Kältemittel. Anforderungen und Kurzzeichen
- **DIN 32733**
Sicherheitsschalteinrichtungen zur Druckbegrenzung in Kälteanlagen und Wärmepumpen – Anforderungen und Prüfung
- **DIN 33830-1**
Wärmepumpen. Anschlussfertige Heiz-Absorptionswärmepumpen – Begriffe, Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
- **DIN 33830-2**
Wärmepumpen. Anschlussfertige Heiz-Absorptionswärmepumpen – gastechnische Anforderungen, Prüfung
- **DIN 33830-3**
Wärmepumpen. Anschlussfertige Heiz-Absorptionswärmepumpen – kältetechnische Sicherheit, Prüfung
- **DIN 33830-4**
Wärmepumpen. Anschlussfertige Heiz-Absorptionswärmepumpen – Leistungs- und Funktionsprüfung
- **DIN 45635-35**
Geräuschmessung an Maschinen. Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren; Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern
- **DIN-EN 14511-1**
Luftkonditionierer, Flüssigkeitskülsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und Kühlung - Teil 1: Begriffe
- **DIN-EN 14511-2**
Luftkonditionierer, Flüssigkeitskülsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und Kühlung - Teil 2: Prüfbedingungen
- **DIN-EN 14511-3**
Luftkonditionierer, Flüssigkeitskülsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und Kühlung - Teil 3: Prüfverfahren
- **DIN-EN 14511-4**
Luftkonditionierer, Flüssigkeitskülsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und Kühlung - Teil 4: Anforderungen.
- **DIN-EN 378-1**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen – Teil 1: Grundlegende Anforderungen, Klassifikationen und Auswahlkriterien; 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**
Flüssigkeitskülsätze 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 – Sicherheitsschalteinrichtungen 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, Klimaanlagen und Raumluft-Entfeuchter
- **DIN V 4759-2**
Wärmeerzeugungsanlagen für mehrere Energiearten; Einbindung von Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern in bivalent betriebenen Heizungsanlagen
- **DIN VDE 0100**
Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V
- **DIN VDE 0700**
Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
- **DVGW Arbeitsblatt W101-1**
Richtlinie für Trinkwasserschutzgebiete; Schutzgebiete für Grundwasser
- **DVGW Arbeitsblatt W111-1**
Planung, Durchführung und Auswertung von 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 Lärmminderung 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 beigefügt.

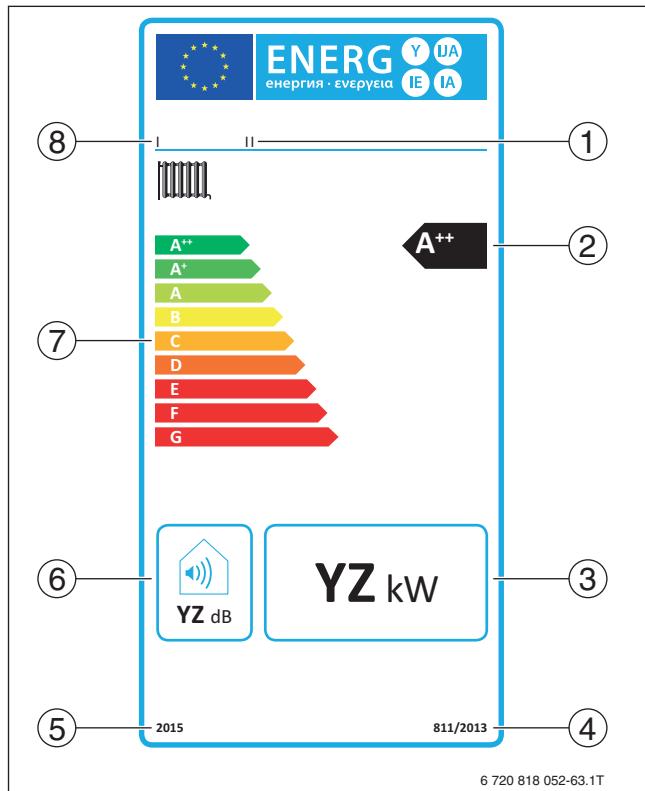


Bild 187 Beispielhaftes ErP-Label

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

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

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

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
pH-Wert	> 8
Sauerstoffgehalt (O_2)	0,5...1 mg/l
Kohlendioxidgehalt (CO_2)	< 1 mg/l
Chloridionengehalt (Cl^-)	< 100 mg/l
Sulfationengehalt (SO_4^{2-})	< 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.

i Beachten Sie bitte Kapitel 4.10 „Wasseraufbereitung und Beschaffenheit“. Wir empfehlen die Heizungsanlage mit vollentsalztem Wasser zu füllen. Mit einer salzarmen Fahrweise werden die Korrosionstreiber 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 $> 3^\circ \text{dH}$ ist aufgrund der Bildung einer Kalkschicht auf den Wärmetauscherflächen im Laufe der Zeit mit einer Leistungseinbuße zu rechnen.

Durchflussbegrenzung

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

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

Tab. 75 Umrechnungstabelle Energieeinheiten

Spezifische Wärmekapazität C von Wasser

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

10.5.2 Leistungseinheiten

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

Tab. 76 Umrechnungstabelle Leistungseinheiten

10.6 Formelzeichen

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

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	μ	–
Leistungszahl	ε (COP)	–
Arbeitszahl	β	–
spezifische Wärmekapazität	c	J/(kg·K)

Tab. 77 Formelzeichen

10.7 Energieinhalte verschiedener Brennstoffe

Brennstoff	Heizwert ¹⁾ $H_i (H_u)$	Brennwert ²⁾ $H_s (H_o)$	max. CO ₂ -Emission bezogen auf	
			Heizwert	Brennwert
Steinkohle	8,14 kWh/kg	8,41 kWh/kg	0,350	0,339
Heizöl EL	10,08 kWh/l	10,57 kWh/l	0,312	0,298
Heizöl S	10,61 kWh/l	11,27 kWh/l	0,290	0,273
Erdgas L	8,87 kWh/m _n ³	9,76 kWh/m _n ³	0,200	0,182
Erdgas H	10,42 kWh/m _n ³	11,42 kWh/m _n ³	0,200	0,182
Flüssiggas (Propan) ($\rho = 0,51 \text{ kg/l}$)	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-WärmepumpenSenden 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	<input type="checkbox"/>	EFH	<input type="checkbox"/>	RH/DH	<input type="checkbox"/>	MFH
		<input type="checkbox"/>	Neubau	<input type="checkbox"/>	Bestehendes Gebäude	

Heizlast nach EN 12831 _____ kW

Spez. Wärmebedarf _____ W/m² beheizte Wohnfläche _____ m²

Energieverbrauch pro

Jahr (Bestand) _____ Liter Heizöl _____ m³ Gas _____ kWh Strom

Bei Sanierung aktuell installierte Kesselleistung _____ kW

Bauweise	<input type="checkbox"/> vor 1977	(130-200 W/m ²)	<input type="checkbox"/> WSV 1977	(70-130 W/m ²)
(spez. Wärmebedarf)	<input type="checkbox"/> WSV 1982	(60-100 W/m ²)	<input type="checkbox"/> WSV 1995	(40-60 W/m ²)
	<input type="checkbox"/> EnEV		<input type="checkbox"/> NEH	(25-40 W/m ²)
	<input type="checkbox"/> 3-Liter Haus	(15 W/m ²)	<input type="checkbox"/> Passivhaus	(10 W/m ²)

Hinweise:

*Pflichtfelder müssen ausgefüllt werden

6 720 811 619-26 10

Bild 188

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

Bild 189

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

Bauer

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:

**ACM 8-185, 8-185 solar
ACM 14-185, 14-185 solar
ACB 8, ACB 14
ACE 8, ACE 14**

déclarons sous notre seule responsabilité, que notre produits
sont conforme aux exigences des directives suivantes:

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

TT/ES

Bauer

TT/NE

ppa. Dr. Siegle

6 720 811 619-29.10

Bild 191

10.10 Zertifikat

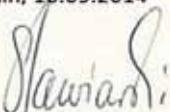
**ZERTIFIKAT
CERTIFICATE**



The Deutsche EHPA Gütesiegelkommission bescheinigt, dass die hier aufgeführten Wärmepumpen die Anforderungen des Gütesiegelreglements der EHPA (V 1.5/2014) erfüllen.
 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).

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

Berlin, 10.09.2014


 Karl-Heinz Stawiarski
 Geschäftsführer BWP e.V.


 Stephan Richter
 Vorsitzender Gütesiegelkommission

bwp Bundesverband
Wärmepumpe e.V.

ehpA european
heat pump association

Eine vollständige Liste aller gültigen Gütesiegel findet sich unter www.ehpA.org.
 A list of all valid quality labels is available at www.ehpA.org.

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 Vorteile 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 Bundesförderordnung (BTOElT). 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 Temperaturrempfinden wie in einem auf herkömmliche Weise auf 22 °C beheizten Raum.

Gebäudeheizlast

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

Grundlast

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

Heizkreis

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

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 Takt (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 Heizverteilssystem sind bestimmte Bedingungen einzuhalten. Beachten Sie dazu die Installationsanleitung.

Radialventilator

Er fördert die Luft in einem 90°-Winkel zur Antriebsachse des Motors.

Rücklauftemperatur

Temperatur des Heizwassers, das von den Heizkörpern zur Wärmepumpe zurückfließt.

Scrollverdichter

Die geräuscharmen und zuverlässigen Scrollverdichter werden vor allem in kleinen und mittleren Anlagen eingesetzt. Der Scrollverdichter (engl. Scroll = „Getriebeschnecke“) dient zum Verdichten von Gasen, z. B. Kältemittel oder Luft. Der Scrollverdichter besteht aus 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 leisensten Geräten, die auf dem Markt angeboten werden.

Schalldruckpegel

Wird in der Einheit dB(A) gemessen. Physikalische Messgröße der Lautstärke in Abhängigkeit von der Entfernung der Schallquelle.

Schallleistungspegel

Diese physikalische Messgröße der Lautstärke wird abhängig von der Entfernung der Schallquelle in der Einheit dB(A) gemessen.

Sekundärkreislauf

So wird der Wasserkreislauf zwischen Pufferspeicher und Verbraucher bezeichnet.

Serielle Schnittstelle

Separater Anschluss an die EDV (z. B. zur Fernkontrolle, ZLT)

Sicherheitsventile

Sichern Druckanlagen wie Kompressoren, Druckbehälter, Rohrleitungen usw. vor Zerstörung durch unzulässig hohe Drücke ab.

Sperrzeiten

Dem Energieversorgungsunternehmen ist es gemäß Bundestarifordnung (BTOElt.) 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 Raumwärmeverbrauch an. Abweichungen von der gewünschten Raumtemperatur können durch Fremdwärmegegewinne wie Beleuchtung oder Sonnenstrahlung hervorgerufen werden. Heizt sich der Raum durch Sonnenstrahlung über den gewünschten Wert hinaus auf, wird durch das Thermostatventil der Volumenstrom automatisch reduziert. Umgekehrt öffnet das Ventil selbsttätig, falls die Temperatur, z. B. nach dem Lüften, niedriger ist als gewünscht. So kann mehr Heizwasser durch den Heizkörper fließen und die Raumtemperatur steigt wieder auf den gewünschten Wert an.

Transmissionswärmeverluste

Wärmeverluste, die durch das Ausweichen von Wärme nach außen aus beheizten Räumen durch Wände, Fenster usw. entstehen.

Umkehrventil

Zum Abtauen des Verdampfers der Wärmepumpe wird die Fließrichtung des Kältemittels über das Umkehrventil geändert. Dadurch wird der Verdampfer während des Abtauvorganges zum Kondensator.

Verdampfungstemperatur

Dies ist die Temperatur, die das Kältemittel beim Eintritt in den Verdampfer hat.

Verdampfer

Wärmetauscher einer Wärmepumpe, in dem durch Verdampfen eines Arbeitsmediums der Wärmequelle (Luft, Erdreich, Grundwasser) bei niedriger Temperatur und niedrigem Druck Wärme entzogen wird.

Verdichter (Kompressor)

Komponente einer Wärmepumpe zur mechanischen Förderung und Verdichtung von Gasen. Durch Komprimierung steigt der Druck und die Temperatur des Arbeits- oder Kältemittels deutlich an.

Verflüssiger

Wärmetauscher der Wärmepumpe, in dem durch Verflüssigung eines Arbeitsmediums Wärme an den Verbraucher abgegeben wird.

Vollhermetisch

Bedeutet im Hinblick auf den 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 m³/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 erhitzten.

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 Eingabemenüs mit integrierter Diagnose erleichtern die Bedienung und Einstellung.

Wärmepumpenmanager HPC 400

Der Wärmepumpenmanager HPC 400 übernimmt die Steuerung der gesamten Wärmepumpenanlage, der Warmwasserbereitung und des Heizsystems. Umfassende Diagnosebausteine ermöglichen eine einfache Anlagedarstellung 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 Wassererwärmern 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

A

Abmessungen	91
Abmessungen und Anschlüsse	
Wärmepumpe	79
Wärmepumpen-Komplettanlage	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

Basis-Raumregler RC100	
siehe Bedieneinheit RC100	
Bedieneinheit RC100	
Eigenschaften	131
Betriebsarten Wärmepumpe	
Bivalente Betriebsart.....	57–58, 63
Monoenergetische Betriebsart.....	57
Monovalente Betriebsart	57

C

COP (Leistungszahl)	8
---------------------------	---

E

Erforderliche Gewerke	171
Erzeuger-Aufwandszahl.....	9
Expansionsventil.....	6

F

Förderung.....	4
Funktionsmodule (Regelung)	
Mischermodul.....	132, 134
Solarmodul SM100	137
Solarmodul SM200	140

G

Gebäudeheizlast	53
Geräteübersicht	
Wärmepumpe	78
Wärmepumpenkombination	98

H

Heizkreismodul	
siehe Mischermodul MM100	
siehe Mischermodul MM200	
HMC20.....	128

I

Innenaufstellung	
Aufstellraum	71
Untergrund	71

J

Jahresarbeitszahl	9
JAZ-Rechner	4

K

Kältemittel	
SAO 60/80/110/140-2.....	86
SAO 90/150-2 HT	94
Kältemittelprüfung	75
Kompressor	6
Kondensat	67
Kondensator	6

L

Leistungszahl (COP)	8
Lieferumfang	
Wärmepumpe	77
Wärmepumpe SAO ...-2 HT	90
Wärmepumpen-Komplettanlage	96

M

Magnetitabscheider.....	122
Mischermodul MM100/MM200	134

O

Onlineanwendungen	4
-------------------------	---

P

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

Q

Qualität	4
----------------	---

S

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 335¹
Telefax (0 18 03) 337 336²
Junkers.Handwerk@de.bosch.com

Technische Beratung/Ersatzteil-Beratung

Telefon (0 18 06) 337 330¹

Kundendienstannahme

(24-Stunden-Service)
Telefon (0 18 06) 337 337¹
Telefax (0 18 03) 337 339²
Junkers.Kundendienstauftrag@de.bosch.com

Schulungsannahme

Telefon (0 18 06) 003 250¹
Telefax (0 18 03) 337 336²
Junkers.Schulungsannahme@de.bosch.com

Junkers Extranet-Zugang

www.junkers.com

¹ Aus dem deutschen Festnetz 0,20 €/Gespräch, aus nationalen Mobilfunknetzen max. 0,60 €/Gespräch.

² Aus dem deutschen Festnetz 0,09 €/Min.

ÖSTERREICH

Robert Bosch AG
Geschäftsbereich Thermotechnik
Göllnergasse 15 -17
A-1030 Wien

Telefon (01) 797 220
www.junkers.at

Kundendienstannahme

verkauf.junkers@at.bosch.com

