



BOSCH

Planungsunterlage

Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe

Compress 7000i AW/7400i AW

CS7000iAW | CS7001iAW | CS7400iAW



Inhaltsverzeichnis

1	Bosch Luft-Wasser-Wärmepumpen	4
1.1	Merkmale und Besonderheiten	4
1.2	Produktübersicht	5
2	Grundlagen	14
2.1	Funktionsweise von Wärmepumpen	14
2.2	Wirkungsgrad, Leistungszahl und Jahresarbeitszahl	16
3	Anlagenbeispiele	19
3.1	Symbolerklärung	19
3.2	Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWM ..., Pufferspeicher BH... und 2 gemischte Heiz-/Kühlkreise	20
3.3	Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWM ..., ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis	22
3.4	Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWMB, Warmwasserspeicher WH ... und ein ungemischter Heiz-/Kühlkreis	24
3.5	Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWMB, Warmwasserspeicher WH ..., ein gemischter und ein ungemischter Heiz-/Kühlkreis	27
3.6	Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWMB, ein gemischter und ein ungemischter Heiz-/Kühlkreis	30
3.7	Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWMB, bivalenter Warmwasserspeicher WS ...-5 ELP, thermische Solaranlage, ein gemischter und ein ungemischter Heiz-/Kühlkreis	32
3.8	Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWMS ..., solare Warmwasserbereitung, ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis	35
3.9	Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWMS ..., Pufferspeicher BH ..., solare Warmwasserbereitung, ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis	37
3.10	Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWE ..., Pufferspeicher BH ..., Warmwasserspeicher WH ..., Anschlussgruppe VCO-VW1, ein ungemischter und ein gemischter Heizkreis	39
3.11	Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWE ..., Warmwasserspeicher WH ..., ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis	41
3.12	Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWB ..., Gas-Brennwertgerät, Warmwasserspeicher WH ..., ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis	43
3.13	Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWB ..., Gas-Brennwertgerät, Warmwasserspeicher WH ..., Pufferspeicher BH ..., Anschlussgruppe VCO-VW1 und 2 gemischte Heiz-/Kühlkreise	46
3.14	Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWE ..., Pufferspeicher BH ..., Warmwasserspeicher WH ..., ein gemischter Heiz-/Kühlkreis und Schwimmbadbeheizung	49
3.15	Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWE ..., Pufferspeicher BHS... ERZ, Frischwasserstation FF 20, solare Warmwasserbereitung mit Heizungsunterstützung und 2 gemischte Heizkreise	51
3.16	Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWE ..., Pufferspeicher BH ... ERZ, Frischwasserstation FF 20 und ein gemischter Heizkreis	53
3.17	Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWE ..., Pufferspeicher BH ..., bivalenter Warmwasserspeicher WPS ...-1 EP, solare Warmwasserbereitung, ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis	55
3.18	Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWE ..., bivalenter Warmwasserspeicher WPS ...-1 EP, solare Warmwasserbereitung, ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis	57
3.19	Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWB ..., Gas-Brennwertgerät, bivalenter Warmwasserspeicher WPS ...-1 EP, solare Warmwasserbereitung, ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis	59
3.20	Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWE ..., Pufferspeicher B ...-6 ER, Frischwasserstation FF 20, ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis	62
3.21	Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWB ..., Gas-Brennwertgerät, Pufferspeicher B ...-6 ER, Frischwasserstation FF 20, ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis	65
3.22	Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWE ..., Kombi-Wärmespeicher BPU, Anschlussgruppe VCO-VW1, ein ungemischter und ein gemischter Heizkreis	68

4	Planung und Auslegung von Wärmepumpen	70	8	Warmwasserbereitung	209
4.1	Vorgehensweise	70	8.1	Hinweise zu Speichern für Wärmepumpen	209
4.2	Mindestanlagenvolumen und Ausführung der Heizungsanlage	71	8.2	Warmwasserspeicher WH 290 LP, WH 370 LP, WH 400 LP und WH 450 LP	210
4.3	Ermittlung der Gebäudeheizlast (Wärmebedarf)	72	8.3	Bivalenter Speicher WPS 390-1 EP und WPS 490-1 EP	214
4.4	Auslegung für Kühlbetrieb	74			
4.5	Auslegung der Wärmepumpe	76	9	Pufferspeicher	217
4.6	Schwimmbadbeheizung	85	9.1	Pufferspeicher BH 120/200/300-5	217
4.7	Aufstellung der Wärmepumpeneinheit CS7000iAW (Innenaufstellung)	86	9.2	Pufferspeicher BH 500/750-6	220
4.8	Aufstellung der Luft-Wasser-Wärmepumpe CS7001iAW/CS7400iAW	98	9.3	Pufferspeicher BHS 750/1000 ERZ B	221
4.9	Aufstellung der Wärmepumpen-Inneneinheit (AWE/AWB/AWM/AWMS/AWMB)	106	9.4	Frischwasserstationen	223
4.10	Anforderungen an den Schallschutz	106	9.5	Anschlussgruppe VC0-VW1	229
4.11	Ausdehnungsgefäß	112			
4.12	Wasseraufbereitung und Beschaffenheit – Vermeidung von Schäden in Warmwasserheizungsanlagen	114	10	Bypass	233
4.13	Frostschutzmittel	114			
4.14	Jährliche Kältemittelprüfpflicht	115	11	Anhang	234
4.15	Ermittlung des Bedarfs bei der Warmwasserbereitung	115	11.1	Normen und Vorschriften	234
			11.2	Gebäudeenergiegesetz (GEG)	236
			11.3	Sicherheitshinweise	236
			11.4	Erforderliche Gewerke	237
			11.5	Umrechnungstabellen	238
			11.6	Formelzeichen	238
			11.7	Energieinhalte verschiedener Brennstoffe	238
			11.8	Checkliste	239
5	Komponenten der Wärmepumpenanlage	116			
5.1	Wärmepumpeneinheiten CS7001iAW (Außenaufstellung)	117		Stichwortverzeichnis	245
5.2	Wärmepumpeneinheiten CS7400iAW (Außenaufstellung)	126			
5.3	Wärmepumpeneinheiten CS7000iAW (Innenaufstellung)	130			
5.4	Leistungskurven Compress 7000i AW/ 7400i AW	137			
5.5	Betriebsbereich Compress 7000i AW/ 7400i AW	141			
5.6	Wärmepumpen-Inneneinheit AWE 9/17, AWB 9/17 (wandhängend)	142			
5.7	Wärmepumpen-Inneneinheit AWM 9/17, AWMS 9/17, AWMB (bodenstehend)	147			
5.8	Wärmepumpenmanagement	157			
5.9	Photovoltaik, SG-Ready und Energiemanagement	158			
5.10	Fernbedienung CR 10/CR 10 H	172			
6	Elektrischer Anschluss	173			
6.1	CAN-BUS und EMS	173			
6.2	Elektrischer Anschluss Compress 7000i AW/ 7400i AW	178			
6.3	Allgemeine Elektroinstallation	181			
7	Funktionsmodule für die Erweiterung des Regelsystems	195			
7.1	Heizkreismodul MM 100	195			
7.2	Heizkreismodul MM 200	197			
7.3	Solarmodul	200			
7.4	Schwimmbadmodul MP 100	207			

1 Bosc Luft-Wasser-Wärmepumpen

1.1 Merkmale und Besonderheiten

Deutschland hat sich ambitionierte Klimaziele gesetzt. Bis 2050 soll die jährlichen Treibhausgas Emissionen im Vergleich zu 1990 um bis zu 95 % sinken.

Das Zwischenziel von einer Reduzierung von 40 % im Jahr 2020 wird jedoch voraussichtlich nicht erreicht werden können. Neben Autos werden daher auch Heizungen stärker in den Fokus der Regierung rücken, um die gesteckten Emissionsziele zu erreichen.

Aufgrund dessen gehen Branchenstudien davon aus, dass die Wärmepumpe als Wärmelieferant in Zukunft weiter an Bedeutung gewinnen wird.

Neben dem Einsatz im Neubau wird die Luft-Wasser Wärmepumpe auch in dem Bereich der Modernisierung immer wichtiger werden und dank der flexiblen Aufstellmöglichkeiten, sowie der immer effizienteren Geräte, Akzente setzen.

Beruhigend sicher

- Luft-Wasser-Wärmepumpen von Bosch 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

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 im Freien aufgestellte Wärmepumpeneinheit und das Ziehen eines Grabens für die Versorgungsleitungen sind Maßnahmen, die auf dem Grundstück erfolgen müssen.

Geprüfte Qualität

Bosch Luft-Wasser-Wärmepumpen erfüllen die Qualitätsanforderungen des EHPA Gütesiegels und garantieren effiziente Jahresarbeitszahlen.



Bild 1 EHPA Gütesiegel

Förderung

- Wer in eine neue Heizungstechnik investiert, spart zukünftig Jahr für Jahr teure Wärmeenergie. Profitieren Sie zusätzlich von Zuschüssen oder zinsgünstigen Förderkrediten für umweltfreundliche Heizungen.
- Einen Überblick über Finanzierungsvorteile und -möglichkeiten finden Sie unter: www.bosch-thermotechnology.com.

JAZ- und Schallrechner (Online-Anwendungen)

- Mit dem Jahresarbeitszahlrechner (JAZ-Rechner) kann die Wirtschaftlichkeit der Bosch Luft-Wasser-Wärmepumpen ermittelt werden.
- Mit dem Schallrechner ist eine Abschätzung der Lärmimmissionen an schutzbedürftige Räume (maßgebliche Immissionsorte) auf angrenzenden Grundstücken oder die Ermittlung des notwendigen Abstands der Wärmepumpe möglich.
- Die beiden Rechner des bwp finden Sie unter: www.waermepumpe.de.

1.2 Produktübersicht

1.2.1 Leistungsgrößen und Ausstattungsvarianten

Die Luft/Wasser Wärmepumpen der Serie Compress 7000i AW/7400i AW sind eine ideale Lösung für den Neubau, eignen sich aber auch für den Einsatz in der Renovierung. Zur Wahl stehen 4 Leistungsgrößen für die Innenaufstellung (CS7000iAW **IR**) und 5 für die Außenaufstellung (CS7001iAW **OR** bzw. CS7400iAW **OR**):

- CS7001iAW 5 OR...-S (4 kW)
- CS7400iAW 5 OR...-S (5 kW)
- CS7001iAW 7 OR...-S/CS7000iAW 7 IR...-S (6 kW)
- CS7400iAW 7 OR...-S (7 kW)
- CS7001iAW 9 OR...-S/CS7000iAW 9 IR...-S (8 kW)
- CS7001iAW 13 OR...-T/CS7000iAW 13 IR...-T (11 kW)
- CS7001iAW 17 OR...-T/CS7000iAW 17 IR...-T (13 kW)

Die Leistungsangaben erfolgen bei A-7/W35 (Außentemperatur -7 °C, Heizwasser-Austrittstemperatur 35 °C). Die kleinste Leistungsgröße gibt es in 3 Ausstattungsvarianten, die übrigen in 5:

- AWE: monoenergetisch
- AWB: bivalent
- AWM: monoenergetisch mit integriertem Warmwasserspeicher
- AWMS: monoenergetisch mit integriertem Solar-Warmwasserspeicher
- AWMB: monoenergetisch mit integriertem Pufferspeicher

Die Wärmepumpen Compress 7000i AW/7400i AW sind zum Anschließen an die im Haus aufgestellten Inneneinheiten vom Typ AWE, AWB, AWM, AWMS oder AWMB vorgesehen.

Mögliche Kombinationen:

Wärmepumpe	Inneneinheit
5 OR...-S	AWE/AWM/AWMB
7 OR.../IR...-S	AWE/AWB/AWM/AWMS/AWMB
9 OR.../IR...-S	AWE/AWB/AWM/AWMS/AWMB
13 OR.../IR...-T	AWE/AWB/AWM/AWMS/AWMB
17 OR.../IR...-T	AWE/AWB/AWM/AWMS/AWMB

Tab. 1 Mögliche Kombinationen

Die Inneneinheiten AWE verfügen über einen integrierten elektrischen Zuheizer.

Die Inneneinheiten AWB verfügen über einen Mischer für einen externen Zuheizer in Form einer Elektro-, Öl- oder Gasheizung.

Die Inneneinheiten AWM verfügen über einen integrierten elektrischen Zuheizer und einen integrierten Warmwasserspeicher.

Die Inneneinheiten AWMS verfügen über einen integrierten elektrischen Zuheizer und einen integrierten Solar-Warmwasserspeicher.

Die Inneneinheiten AWMB verfügen über einen integrierten elektrischen Zuheizer und einen integrierten Pufferspeicher.

Die Bezeichnung OR-S/IR-S steht für den 1-phasigen Betrieb.

Die Bezeichnung OR-T/IR-T steht für den 3-phasigen Betrieb.

1.2.2 Produktdaten zum Energieverbrauch – Systemlabel

Typ	Energieeffizienz bei 55 °C	Energieeffizienz bei 35 °C
AWE: Monoenergetisch		
CS7001iAW 5 ORE-S		
CS7400iAW 5 ORE-S		
CS7001iAW 7 ORE-S		
CS7400iAW 7 ORE-S		
CS7000iAW 7 IRE-S		
CS7001iAW 9 ORE-S		
CS7000iAW 9 IRE-S		
CS7001iAW 13 ORE-T		
CS7000iAW 13 IRE-T		
CS7001iAW 17 ORE-T		
CS7000iAW 17 IRE-T		
AWB: Bivalent		
CS7001iAW 7 ORB-S		
CS7400iAW 7 ORB-S		
CS7000iAW 7 IRB-S		
CS7001iAW 9 ORB-S		
CS7000iAW 9 IRB-S		
CS7001iAW 13 ORB-T		
CS7000iAW 13 IRB-T		
CS7001iAW 17 ORB-T		
CS7000iAW 17 IRB-T		

Tab. 2 Geräte für Heizung

Typ	Energieeffizienz bei 55 °C	
AWM: Monoenergetisch mit integriertem Warmwasserspeicher		
CS7001iAW 5 ORM-S		
CS7400iAW 5 ORM-S		
CS7001iAW 7 ORM-S		
CS7400iAW 7 ORM-S		
CS7000iAW 7 IRM-S		
CS7001iAW 9 ORM-S		
CS7000iAW 9 IRM-S		
CS7001iAW 13 ORM-T		
CS7000iAW 13 IRM-T		
CS7001iAW 17 ORM-T		
CS7000iAW 17 IRM-T		
AWMS: Monoenergetisch mit integriertem Solar- Warmwasserspeicher		
CS7001iAW 7 ORMS-S		
CS7400iAW 7 ORMS-S		
CS7000iAW 7 IRMS-S		
CS7001iAW 9 ORMS-S		
CS7000iAW 9 IRMS-S		
CS7001iAW 13 ORMS-T		
CS7000iAW 13 IRMS-T		
CS7001iAW 17 ORMS-T		
CS7000iAW 17 IRMS-T		

Tab. 3 Geräte für Heizung und Warmwasserbereitung

Typ	Energieeffizienz bei 55 °C	
AWMB: Monoenergetisch mit integriertem Puffer- speicher		
CS7001iAW 5 ORMB-S		
CS7400iAW 5 ORMB-S		
CS7001iAW 7 ORMB-S		
CS7400iAW 7 ORMB-S		
CS7000iAW 7 IRMB-S		
CS7001iAW 9 ORMB-S		
CS7000iAW 9 IRMB-S		
CS7001iAW 13 ORMB-T		
CS7000iAW 13 IRMB-T		
CS7001iAW 17 ORMB-T		
CS7000iAW 17 IRMB-T		

Tab. 3 Geräte für Heizung und Warmwasserbereitung

1.2.3 Produktdaten zum Energieverbrauch

Compress 7000i AWE/7400i AWE

	Einheit	CS7001iAW 5 ORE-S	CS7001iAW 7 ORE-S	CS7001iAW 9 ORE-S	CS7001iAW 13 ORE-T	CS7001iAW 17 ORE-T
EU-Richtlinien für Energieeffizienz						
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei Vorlauftemperatur 55 °C	–	A++	A++	A++	A++	A++
bei Vorlauftemperatur 35 °C	–	C	C	C	C	C
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	kW	4	5	7	9	10
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	%	131	144	145	126	142
Schallleistungspegel im Freien	dB (A)	47	47	48	53	53

Tab. 4 Produktdaten zum Energieverbrauch CS7001iAWE

1) Bei 55 °C Vorlauftemperatur

	Einheit	CS7400iAW 5 ORE-S	CS7400iAW 7 ORE-S
EU-Richtlinien für Energieeffizienz			
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei Vorlauftemperatur 55 °C	–	A++	A++
bei Vorlauftemperatur 35 °C	–	C	C
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	kW	4	6
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	%	133	140
Schallleistungspegel im Freien	dB (A)	47	50

Tab. 5 Produktdaten zum Energieverbrauch CS7400iAWE

1) Bei 55 °C Vorlauftemperatur

	Einheit	CS7000iAW 7 IRB-S	CS7000iAW 9 IRE-S	CS7000iAW 13 IRE-T	CS7000iAW 17 IRE-T
EU-Richtlinien für Energieeffizienz					
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei Vorlauftemperatur 55 °C	–	A++	A++	A++	A++
bei Vorlauftemperatur 35 °C	–	C	C	C	C
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	kW	4	6	9	10
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	%	141	139	127	140
Schallleistungspegel im Freien	dB (A)	36	36	37	37

Tab. 6 Produktdaten zum Energieverbrauch CS7000iAWE

1) Bei 55 °C Vorlauftemperatur

Compress 7000i AWB/7400i AWB

	Einheit	CS7001iAW 7 ORB-S	CS7001iAW 9 ORB-S	CS7001iAW 13 ORB-T	CS7001iAW 17 ORB-T
EU-Richtlinien für Energieeffizienz					
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz					
bei Vorlauftemperatur 55 °C	–	A++	A++	A++	A++
bei Vorlauftemperatur 35 °C	–	C	C	C	C
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	kW	5	7	9	10
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	%	144	145	126	142
Schallleistungspegel im Freien	dB (A)	47	48	53	53

Tab. 7 Produktdaten zum Energieverbrauch CS7001iAWB

1) Bei 55 °C Vorlauftemperatur

	Einheit	CS7400iAW 7 ORB-S
EU-Richtlinien für Energieeffizienz		
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz		
bei Vorlauftemperatur 55 °C	–	A++
bei Vorlauftemperatur 35 °C	–	C
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	kW	6
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	%	140
Schallleistungspegel im Freien	dB (A)	50

Tab. 8 Produktdaten zum Energieverbrauch CS7400iAWB

1) Bei 55 °C Vorlauftemperatur

	Einheit	CS7000iAW 7 IRB-S	CS7000iAW 9 IRB-S	CS7000iAW 13 IRB-T	CS7000iAW 17 IRB-T
EU-Richtlinien für Energieeffizienz					
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz					
bei Vorlauftemperatur 55 °C	–	A++	A++	A++	A++
bei Vorlauftemperatur 35 °C	–	C	C	C	C
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	kW	4	6	9	10
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	%	141	139	127	140
Schallleistungspegel im Freien	dB (A)	36	36	37	37

Tab. 9 Produktdaten zum Energieverbrauch CS7000iAWB

1) Bei 55 °C Vorlauftemperatur

Compress 7000i AWM/7400i AWM

	Einheit	CS7001iAW 5 ORM-S	CS7001iAW 7 ORM-S	CS7001iAW 9 ORM-S	CS7001iAW 13 ORM-T	CS7001iAW 17 ORM-T
EU-Richtlinien für Energieeffizienz						
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz						
bei Vorlauftemperatur 55 °C	–	A++	A++	A++	A++	A++
bei Vorlauftemperatur 35 °C	–	C	C	C	C	C
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	kW	4	5	7	9	10
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	%	131	144	145	126	142
Schallleistungspegel im Freien ²⁾	dB (A)	47	47	48	53	53
Klasse für Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz	–	A	A	A	A	A
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen	%	81	89	98	92	91
Lastprofil	–	L	L	L	L	L

Tab. 10 Produktdaten zum Energieverbrauch CS7001iAWM

1) Bei 55 °C Vorlauftemperatur

2) Gilt nur für die Außenaufstellung (.. OR)

	Einheit	CS7400iAW 5 ORM-S	CS7400iAW 7 ORM-S
EU-Richtlinien für Energieeffizienz			
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz			
bei Vorlauftemperatur 55 °C	–	A++	A++
bei Vorlauftemperatur 35 °C	–	C	C
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	kW	4	6
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	%	133	140
Schallleistungspegel im Freien	dB (A)	47	50

Tab. 11 Produktdaten zum Energieverbrauch CS7400iAWM

1) Bei 55 °C Vorlauftemperatur

	Einheit	CS7000iAW 7 IRM-S	CS7000iAW 9 IRM-S	CS7000iAW 13 IRM-T	CS7000iAW 17 IRM-T
EU-Richtlinien für Energieeffizienz					
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz					
bei Vorlauftemperatur 55 °C	–	A++	A++	A++	A++
bei Vorlauftemperatur 35 °C	–	C	C	C	C
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	kW	4	6	9	10
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	%	141	139	127	140
Schallleistungspegel im Freien ²⁾	dB (A)	36	36	37	37
Klasse für Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz	–	A	A	A	A
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen	%	89	98	82	83
Lastprofil	–	L	L	L	L

Tab. 12 Produktdaten zum Energieverbrauch CS7000iAWM

1) Bei 55 °C Vorlauftemperatur

2) Gilt nur für die Außenaufstellung (.. OR)

Compress 7000i AWMS/7400i AWMS

	Einheit	CS7001iAW 7 ORMS-S	CS7001iAW 9 ORMS-S	CS7001iAW 13 ORMS-T	CS7001iAW 17 ORMS-T
EU-Richtlinien für Energieeffizienz					
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz	–	A++	A++	A++	A++
bei Vorlauftemperatur 55 °C	–	C	C	C	C
bei Vorlauftemperatur 35 °C	–	C	C	C	C
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	kW	5	7	9	10
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	%	145	143	143	145
Schallleistungspegel im Freien ²⁾	dB (A)	47	48	53	53
Klasse für Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz	–	A	A	A	A
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen	%	87	96	91	89
Lastprofil	–	L	L	L	L

Tab. 13 Produktdaten zum Energieverbrauch CS7001iAWMS

1) Bei 55 °C Vorlauftemperatur

2) Gilt nur für die Außenaufstellung (.. OR)

	Einheit	CS7400iAW 7 ORMS-S
EU-Richtlinien für Energieeffizienz		
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz	–	A++
bei Vorlauftemperatur 55 °C	–	C
bei Vorlauftemperatur 35 °C	–	C
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	kW	6
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	%	140
Schallleistungspegel im Freien	dB (A)	50

Tab. 14 Produktdaten zum Energieverbrauch CS7400iAWMS

1) Bei 55 °C Vorlauftemperatur

	Einheit	CS7000iAW 7 IRMS-S	CS7000iAW 9 IRM-S	CS7000iAW 13 IRMS-T	CS7000iAW 17 IRMS-T
EU-Richtlinien für Energieeffizienz					
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz	–	A++	A++	A++	A++
bei Vorlauftemperatur 55 °C	–	C	C	C	C
bei Vorlauftemperatur 35 °C	–	C	C	C	C
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	kW	4	6	9	10
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	%	141	139	127	140
Schallleistungspegel im Freien ²⁾	dB (A)	36	36	37	37
Klasse für Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz	–	A	A	A	A
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen	%	87	96	80	81
Lastprofil	–	L	L	L	L

Tab. 15 Produktdaten zum Energieverbrauch CS7000iAWMS

1) Bei 55 °C Vorlauftemperatur

2) Gilt nur für die Außenaufstellung (.. OR)

Compress 7000i AWMB/7400i AWMB

	Einheit	CS7001iAW 5 ORMB-S	CS7001iAW 7 ORMB-S	CS7001iAW 9 ORMB-S	CS7001iAW 13 ORMB-T	CS7001iAW 17 ORMB-T
EU-Richtlinien für Energieeffizienz						
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei Vorlauftemperatur 55 °C	–	A+	A++	A++	A+	A++
bei Vorlauftemperatur 35 °C	–	C	C	C	C	C
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	kW	4	5	7	9	10
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	%	124	136	133	122	137
Schallleistungspegel im Freien ²⁾	dB (A)	47	47	48	53	53

Tab. 16 Produktdaten zum Energieverbrauch CS7001iAWMB

1) Bei 55 °C Vorlauftemperatur

2) Gilt nur für die Außenaufstellung (.. OR)

	Einheit	CS7400iAW 5 ORMB-S	CS7400iAW 7 ORMB-S
EU-Richtlinien für Energieeffizienz			
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei Vorlauftemperatur 55 °C	–	A++	A++
bei Vorlauftemperatur 35 °C	–	C	C
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	kW	4	6
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	%	129	136
Schallleistungspegel im Freien	dB (A)	47	50

Tab. 17 Produktdaten zum Energieverbrauch CS7400iAWMB

1) Bei 55 °C Vorlauftemperatur

	Einheit	CS7000iAW 7 IRMB-S	CS7000iAW 9 IRMB-S	CS7000iAW 13 IRMB-T	CS7000iAW 17 IRMB-T
EU-Richtlinien für Energieeffizienz					
Klasse für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei Vorlauftemperatur 55 °C	–	A++	A++	A+	A++
bei Vorlauftemperatur 35 °C	–	C	C	C	C
Nennwärmeleistung bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	kW	4	6	9	10
Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz bei durchschnittlichen Klimaverhältnissen ¹⁾	%	134	134	122	136
Schallleistungspegel im Freien ²⁾	dB (A)	36	36	37	37

Tab. 18 Produktdaten zum Energieverbrauch CS7000iAWMB

1) Bei 55 °C Vorlauftemperatur

2) Gilt nur für die Außenaufstellung (.. OR)

1.2.4 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.

	Kältemittel- typ	Treibhaus- potenzial (GWP) [kgCO ₂ eq]	Original- füllmenge [kg]	CO ₂ -Äquivalent der Originalfüllmenge [t]
CS7001iAW 5 ORE-S/CS7001iAW 5 ORM-S/ CS7001iAW 5 ORMB-S	R-410A	2088	1,70	3,550
CS7400iAW 5 ORE-S/CS7400iAW 5 ORM-S/ CS7400iAW 5 ORMB-S	R-410A	2088	1,75	3,654
CS7001iAW 7 ORE-S/CS7001iAW 7 ORB-S/ CS7001iAW 7 ORM-S/CS7001iAW 7 ORMS-S/ CS7001iAW 7 ORMB-S/CS7000iAW 7 IRE-S/ CS7000iAW 7 IRB-S/CS7000iAW 7 IRM-S/ CS7000iAW 7 IRMS-S/CS7000iAW 7 IRMB-S	R-410A	2088	1,75	3,654
CS7400iAW 7 ORE-S/CS7400iAW 7 ORB-S/ CS7400iAW 7 ORM-S/CS7400iAW 7 ORMS-S/ CS7400iAW 7 ORMB-S	R-410A	2088	2,35	4,907
CS7001iAW 9 ORE-S/CS7001iAW 9 ORB-S/ CS7001iAW 9 ORM-S/CS7001iAW 9 ORMS-S/ CS7001iAW 9 ORMB-S/CS7000iAW 9 IRE-S/ CS7000iAW 9 IRB-S/CS7000iAW 9 IRM-S/ CS7000iAW 9 IRMS-S/CS7000iAW 9 IRMB-S	R-410A	2088	2,35	4,907
CS7001iAW 13 ORE-T/CS7001iAW 13 ORB-T/ CS7001iAW 13 ORM-T/CS7001iAW 13 ORMS-T/ CS7001iAW 13 ORMB-T/CS7000iAW 13 IRE-T/ CS7000iAW 13 IRB-T/CS7000iAW 13 IRM-T/ CS7000iAW 13 IRMS-T/CS7000iAW 13 IRMB-T	R-410A	2088	3,30	6,890
CS7001iAW 17 ORE-T/CS7001iAW 17 ORB-T/ CS7001iAW 17 ORM-T/CS7001iAW 17 ORMS-T/ CS7001iAW 17 ORMB-T/CS7000iAW 17 IRE-T/ CS7000iAW 17 IRB-T/CS7000iAW 17 IRM-T/ CS7000iAW 17 IRMS-T/CS7000iAW 17 IRMB-T	R-410A	2088	4,00	8,352

Tab. 19 Angaben zum Kältemittel

2 Grundlagen

2.1 Funktionsweise von Wärmepumpen

Circa 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 eine sparsame, umweltfreundliche Heizungsanlage gute Ergebnisse erzielt werden.

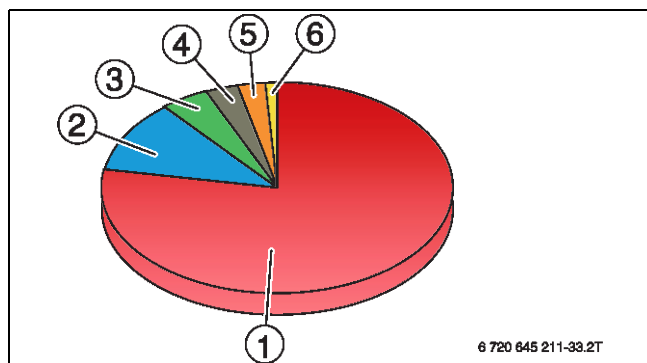


Bild 2 Energieverbrauch in privaten Haushalten

- [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.

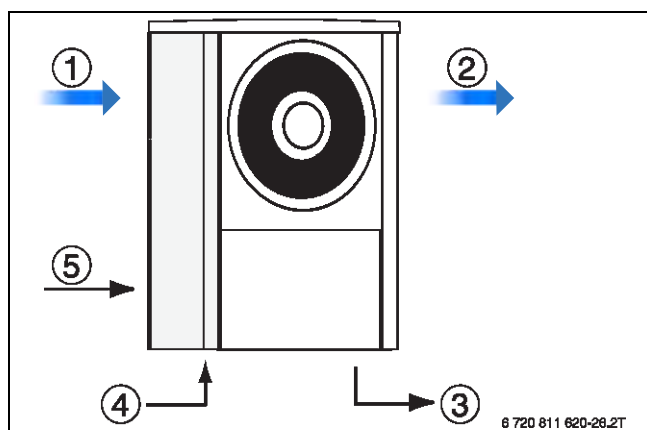


Bild 3 Temperaturfluss Luft-Wasser-Wärmepumpe (Beispiel)

- [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 Kühlschrank“. Ein Kühlschrank entzieht den zu kühlenden Lebensmitteln Wärme und gibt sie auf der Kühlschrank-Rückseite an die Raumluft ab. Eine Wärmepumpe entzieht der Umwelt Wärme und gibt sie an die Heizungsanlage ab.

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

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

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

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

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

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

Schematische Darstellung der Funktionsweise einer Wärmepumpenanlage

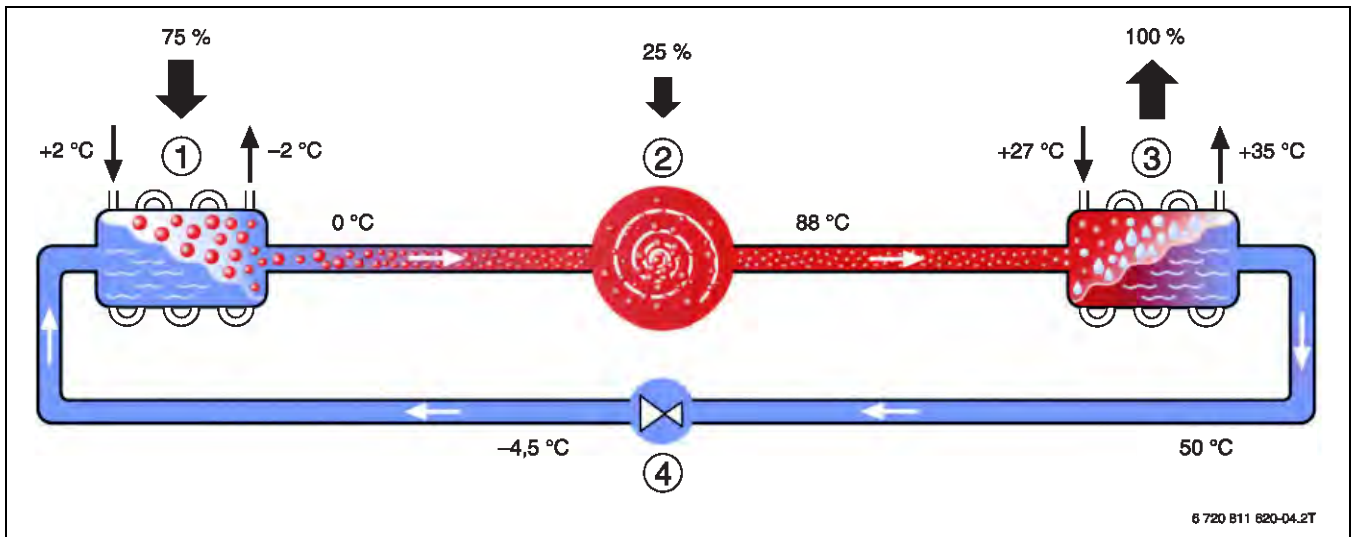


Bild 4 Schematische Darstellung des Kältemittelkreises in einer Wärmepumpenanlage (Beispiel)

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

2.2 Wirkungsgrad, Leistungszahl und Jahresarbeitszahl

2.2.1 Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad (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 Wärmepumpe bei einer Fußbodenheizung mit 35 °C Vorlauftemperatur und einer Radiatorenheizung mit 50 °C bei einer Temperatur der Wärmequelle von 0 °C.

Fußbodenheizung (1)

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

Berechnung gemäß Formel 2:

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

Radiatorenheizung (2)

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

Berechnung gemäß Formel 2:

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



Das Beispiel zeigt eine 36 % höhere Leistungszahl für die Fußbodenheizung gegenüber der Radiatorenheizung. Daraus ergibt sich die Faustregel: 1 °C weniger Temperaturhub = 2,5 % höhere Leistungszahl

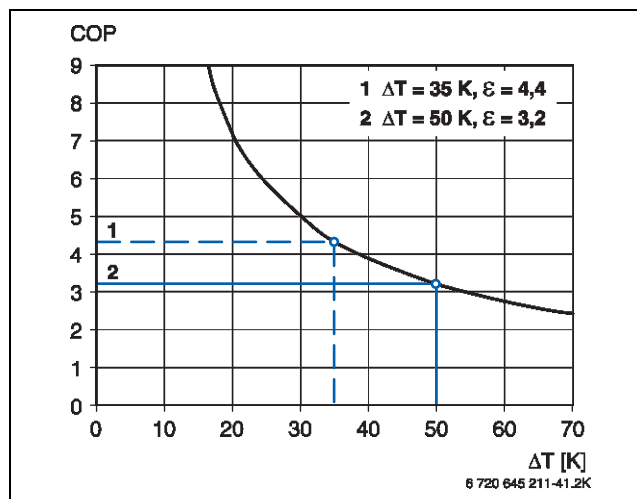


Bild 5 Leistungszahlen gemäß Beispielberechnung

COP Leistungszahl ε

ΔT Temperaturdifferenz

2.2.4 COP und SCOP

COP (Coefficient of Performance)

Kennzahl, bei der ein Verhältnis errechnet wird zwischen aufgenommener und abgegebener Wärme. Bei Luft-Wasser-Wärmepumpen wird der Wert bei 2 °C Außentemperatur und einer Vorlauftemperatur von 35 °C ermittelt. Bei Sole-Wasser-Wärmepumpen bei einer Sotemperatur von 0 °C.



Je höher der COP, umso effizienter ist die Wärmepumpe.

SCOP (Seasonal Coefficient of Performance)

Gibt die Arbeitszahl der Wärmepumpe innerhalb verschiedener Betriebszustände und Klimazonen an. Mit dem SCOP werden die Außentemperaturen -7 °C, 2 °C, 7 °C und 12 °C für den Heizbetrieb verwendet. Der Wechsel vom COP zum SCOP führt zu einer genaueren Leistungs- und Effizienzangabe.

2.2.5 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. 20 Bedingungen für die Ermittlung der Leistungszahl

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

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

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

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



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

2.2.6 Vergleich verschiedenen Wärmepumpen nach DIN-EN 14825

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

2.2.7 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, die die Wärmepumpenanlage übers Jahr abgibt, und der im selben Zeitraum von der Anlage aufgenommenen elektrischen Energie.

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

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

Eine stark vereinfachte Berechnungsmethode der Jahresarbeitszahl ist die Folgende:

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

F. 4 Formel zur Berechnung der Jahresarbeitszahl

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

2.2.8 Aufwandszahl

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

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

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

F. 5 Formel zur Berechnung der Erzeugeraufwandszahl

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

2.2.9 Konsequenzen für die Anlagenplanung

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

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

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

Niedrige Vorlauftemperaturen sind vor allem durch Flächenheizungen zu erreichen.

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

3 Anlagenbeispiele

3.1 Symbolerklärung

Symbol	Bezeichnung	Symbol	Bezeichnung	Symbol	Bezeichnung
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
	Strangreguliertventil		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 Siphon		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. 21 Symbolerklärung

3.2 Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWM ..., Pufferspeicher BH... und 2 gemischte Heiz-/Kühlkreise

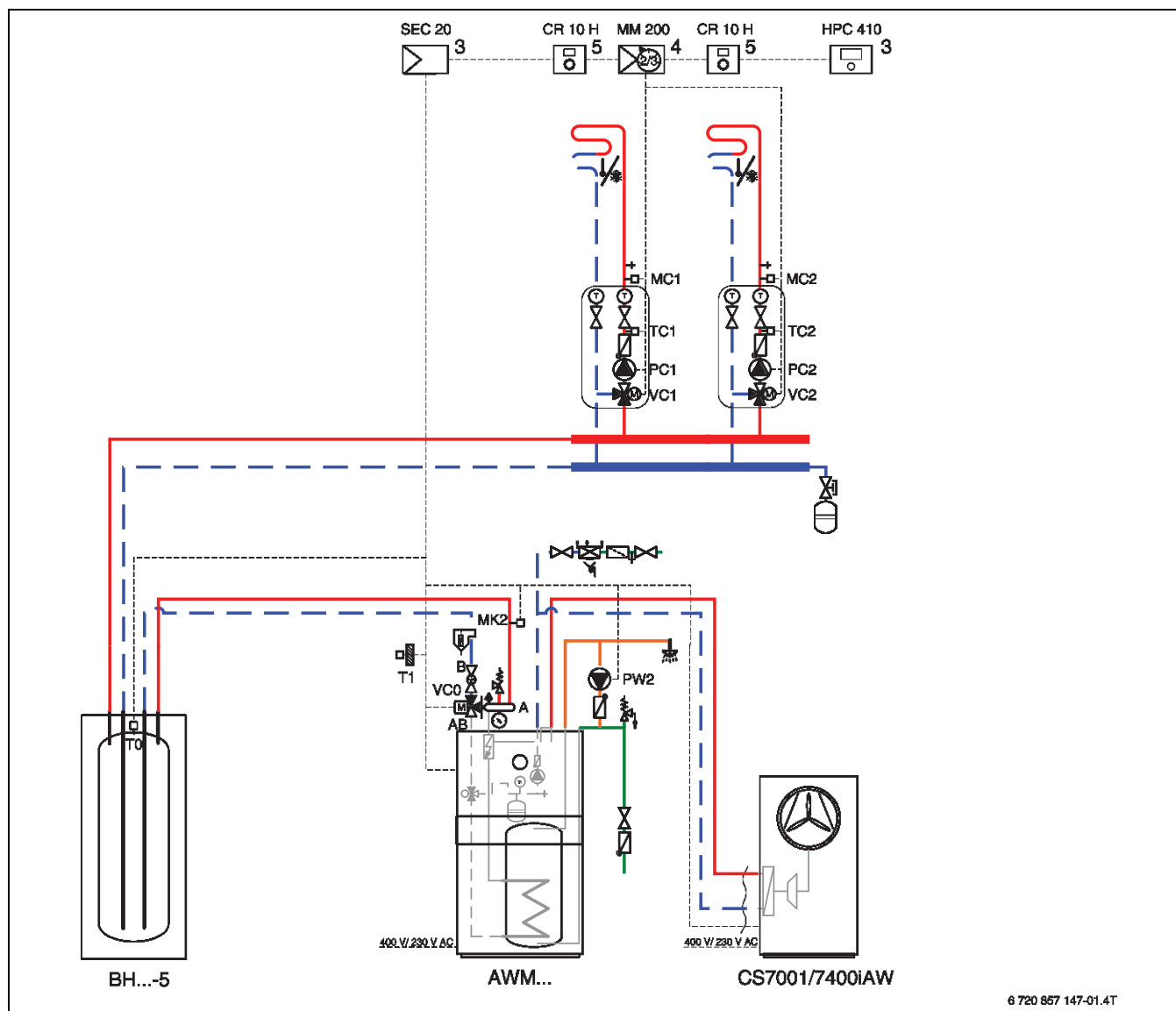


Bild 6 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipsdarstellung)

Position des Moduls:

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

AWM	Inneneinheit
BH...-5	Pufferspeicher
CR 10 H	Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler
CS...	Luft-Wasser-Wärmepumpe
HPC 410	Bedieneinheit
MC1/MC2	Temperaturbegrenzer
MK2	Feuchtefühler
MM 200	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
PC1/PC2	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
PW2	Zirkulationspumpe
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
TC1/TC2	Mischertemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
VC0	Umschaltventil
VC1/VC2	3-Wege-Mischer

3.2.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

3.2.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW
- Inneneinheit AWM mit Bedieneinheit HPC 410
- Bypass zwischen Vor- und Rücklauf über das Ventil VC0
- Pufferspeicher BH 120...300-5
- 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-Inneneinheit AWM integrierten elektrischen Zuheizer.

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 410 ist in der Wärmepumpen-Inneneinheit AWM fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 410 regelt die beiden Heiz-/Kühlkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 410 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Inneneinheit, Leiterquerschnitt $\geq 0,75 \text{ mm}^2$) erforderlich.
- Die Bedieneinheit HPC 410 und das Heizkreismodul MM 100 werden über ein EMS-2-BUS-Kabel miteinander verbunden.
- Reine Heizkreise können mit einer Fernbedienung CR 10 ausgestattet werden. Heiz-/Kühlkreise benötigen die Fernbedienung CR 10 H mit integriertem Luftfeuchtefühler zur Überwachung des Taupunkts.

Heizbetrieb

- Die Wärme für den Heizkreis 1 wird über den Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mischers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 und ein Heizkreismodul erforderlich.
- Die Wärme für den Heizkreis 2 wird ebenfalls über den eigenen Mischer VC2 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mischers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC2 und ein Heizkreismodul erforderlich.
- Beide Heizkreise können über das Heizkreismodul MM 200 gesteuert werden.
- Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1/MC2 kann zusätzlich an jedem Heiz-/Kühlkreis zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.

Warmwasserbetrieb

- Der in der Inneneinheit AWM integrierte Warmwasserspeicher wird von der Wärmepumpe beheizt und versorgt die angeschlossenen Zapfstellen mit Warmwasser.
- Wenn die Temperatur am Speichertemperaturfühler (in AWM) 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, in AWM integriert). Mit dieser Maßnahme wird das Abkühlen des Warmwasserspeichers beim Start der Wärmepumpe verhindert und ein effizienterer Betrieb der Wärmepumpe erreicht.

Kühlbetrieb

- Die Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW ist mit dem Pufferspeicher BH ... nur für die Kühlung überhalb des Taupunkts über Wand-, Boden-, Deckenheizung oder Gebläsekonvektoren geeignet.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchte 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 Kondensatbildung ist ein Feuchtefühler MK2 (Zubehör) am Vorlauf zu den Kühlkreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Feuchtefühler erforderlich sein.
- Kühlung unterhalb des Taupunkts ist nur mit einem Pufferspeicher mit einer diffusionsdichten Isolierung und der Fernbedienung CR 10 möglich. Zusätzlich müssen alle Rohre diffusionsdicht isoliert werden.

Pumpen

- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais an SEC 20 und MM 200 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang: 2 A, $\cos \varphi > 0,4$.
- Die Pumpe in der Inneneinheit AWM wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.

Magnetitabscheider

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

Anschlussklemmen

- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
 - die Temperaturfühler T0, T1 und der Feuchtefühler MK2,
 - das externe Umschaltventil VC0
 - die Zirkulationspumpe PW2.
- An das Heizkreismodul MM 200 werden angeschlossen:
 - die Komponenten MC1/MC2, TC1/TC2, PC1/PC2 und VC1/VC2 der jeweiligen Heiz-/Kühlkreise.

3.3 Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWM ..., ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis

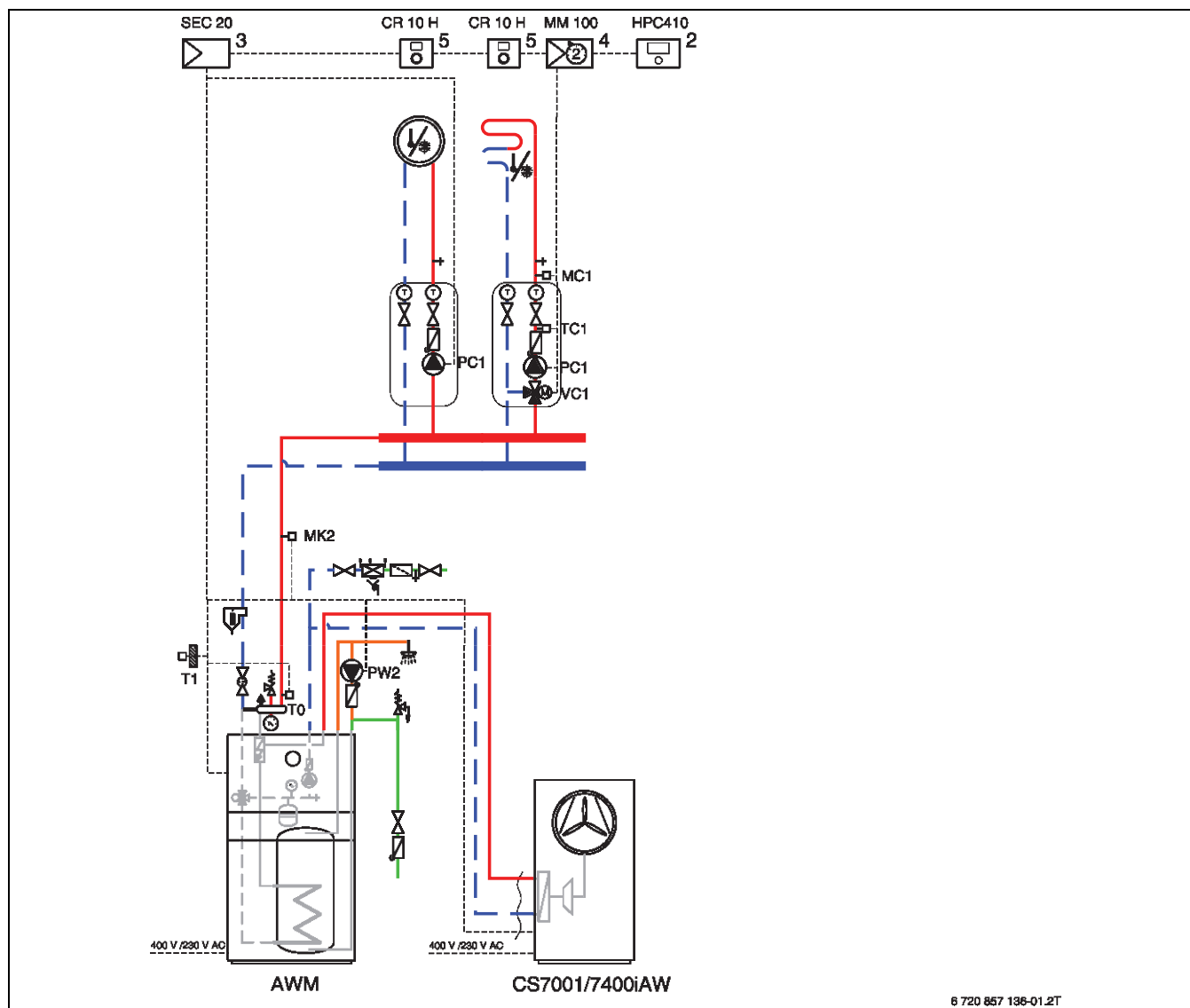


Bild 7 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

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

AWM	Inneneinheit mit integriertem elektrischem Zuheizer und Warmwasserspeicher
CR 10 H	Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler
CS...	Luft-Wasser-Wärmepumpe
HPC 410	Bedieneinheit
MC1	Temperaturbegrenzer
MK2	Feuchtefühler
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
PW2	Zirkulationspumpe
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
TC1	Mischertemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
VC1	3-Wege-Mischer



Voraussetzungen für den Betrieb ohne Pufferspeicher beachten (→ Kapitel 10).

3.3.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

3.3.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW
- Inneneinheit AWM mit Bedieneinheit HPC 410
- 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-Inneneinheit AWM integrierten elektrischen Zuheizer.

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 410 ist in der Wärmepumpen-Inneneinheit AWM fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 410 regelt die beiden Heiz-/Kühlkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 410 hat eine Integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Inneneinheit, Leiterquerschnitt $\geq 0,75 \text{ mm}^2$) erforderlich.
- Bedieneinheit HPC 410 und das Heizkreismodul MM 100 werden über ein EMS-2-BUS-Kabel 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 AWM enthalten) zwischen Vor- und Rücklauf erforderlich, um den Mindestvolumenstrom bei geringer Abnahme im Heizkreis sicherzustellen. Alternativ kann auch ein Pufferspeicher verwendet werden (→ Bild 6).
- Die Wärme für den 2. Heizkreis wird über den eigenen Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mixers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 und ein Heizkreismodul MM 100 erforderlich.
- Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich an jedem Heizkreis zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.

Warmwasserbetrieb

- Der in der Inneneinheit AWM integrierte Warmwasserspeicher wird von der Wärmepumpe beheizt und versorgt die angeschlossenen Zapfstellen mit Warmwasser.
- Wenn die Temperatur am Speichertemperaturfühler (im AWM) 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 AWM). Der Volumenstrom zirkuliert in dieser Zeit über den Bypass der Sicherheitsbaugruppe. Anschließend schaltet das Warmwasser-Umschaltventil (im AWM) in den Warmwasserbetrieb um und die Heizkreispumpen werden wieder zugeschaltet. Mit dieser Funktion wird ein effizienterer Betrieb der Wärmepumpe erreicht.

Kühlbetrieb

- Mit dieser Anlage ist Kühlung oberhalb des Taupunkts möglich. Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchte 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 Kondensatbildung ist ein Feuchtefühler MK2 am Vorlauf zu den Kühlkreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Feuchtefühler erforderlich sein.
- Bei Kühlung mit einer Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW muss die Grundeinstellung 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 Inneneinheit AWM wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.

Magnetitabscheider

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

Anschlussklemmen

- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
 - die Temperaturfühler T0, T1 und der Feuchtefühler MK2,
 - die Zirkulationspumpe PW2 und die Heizkreispumpe PC1 des 1. Heiz-/Kühlkreises.
- Am Heizkreismodul MM 100 werden angeschlossen:
 - die Komponenten MC1, TC1, PC1 und VC1 des 2. Heiz-/Kühlkreises.

3.4 Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWMB, Warmwasserspeicher WH ... und ein ungemischter Heiz-/Kühlkreis

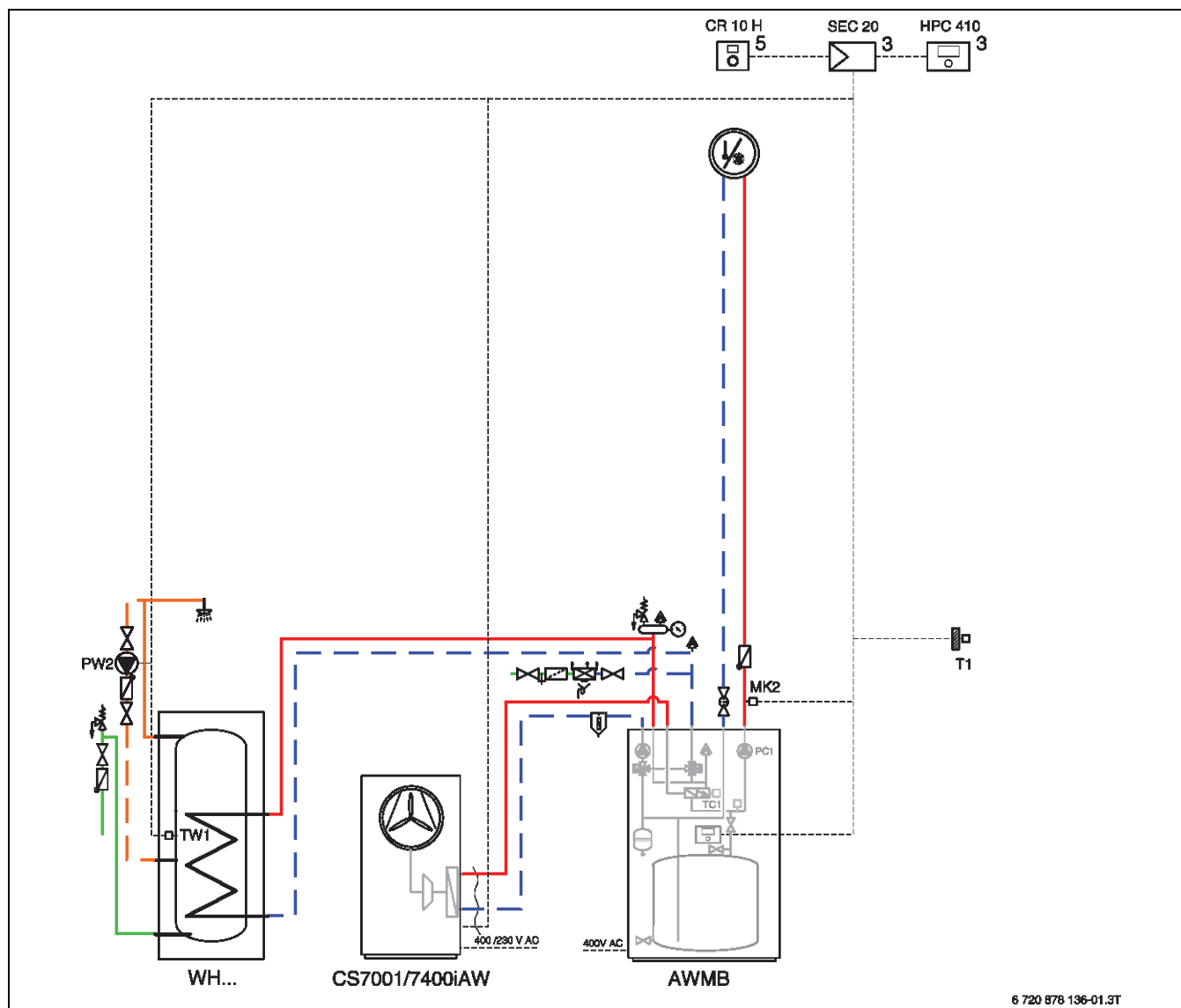


Bild 8 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

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

AWMB	Inneneinheit mit Pufferspeicher
CR 10 H	Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler
CS...	Luft-Wasser-Wärmepumpe
HPC 410	Bedieneinheit
MK2	Feuchtefühler
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
PW2	Zirkulationspumpe
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
T1	Außentemperaturfühler
TC1	Temperaturfühler im Vorlauf Wärme-träger
TW1	Speichertemperaturfühler
WH ...	Warmwasserspeicher

3.4.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus

3.4.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW
- Inneneinheit AWMB mit integriertem Pufferspeicher, Umschaltventilen und Zubehör
- Warmwasserspeicher WH ...
- Bedieneinheit HPC 410
- ein ungemischter Heiz-/Kühlkreis mit Fernbedienung CR 10 H

3.4.3 Funktionsbeschreibung

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW zum Heizen und Kühlen für die Außen- und Innenaufstellung
- Monoenergetischer Betrieb
- Die Compress 7000i AW/7400i AW ORMB bestehen aus einer Außeneinheit und der Inneneinheit AWMB, in der ein elektrischer Zuheizter zur Unterstützung enthalten ist. Die CS7000iAW IRMB bestehen aus einer Wärmepumpeneinheit und der Inneneinheit AWMB, in der ein elektrischer Zuheizter zur Unterstützung enthalten ist.
- Zum Lieferumfang der Wärmepumpe gehören der Außen- und der Vorlauftemperaturfühler.

Wärmepumpe

- Die Luft-Wasser-Wärmepumpen Compress 7000i AW/7400i AW nutzen die in der Außenluft enthaltene Energie. Über einen Ventilator wird die Luft angesaugt und gibt die Energie an ein Kältemittel in einem Wärmetauscher (Verdampfer) ab. Dabei wird die Temperatur der Luft abgekühlt und Feuchtigkeit fällt aus. Das kann zum Vereisen des Wärmetauschers führen. Bei Bedarf wird der Wärmetauscher durch Kreislaufumkehr abgetaut. In einem weiteren Wärmetauscher (Verflüssiger) wird die erzeugte Wärme an die Heizungsanlage abgegeben.
- Hydraulische Verbindung Außen- und Innenteil über wasserführende Leitung
- Die Compress 7000i AW/7400i AW ORMB/IRMB sind für einen modulierenden Betrieb ausgelegt. Durch Reduzierung der Drehzahl passen sie sich stufenlos dem Wärmebedarf an.
- Der Kältekreis ist reversibel. Das bedeutet, dass die Compress 7000i AW/7400i AW ORMB/IRMB sowohl heizen, als auch aktiv kühlen können.
- In der Regel ist für die frostsichere Ableitung des Kondensats bei den außen aufgestellten Einheiten die Installation eines Heizkabels (Zubehör) erforderlich, das zum Enteisen des Kondensatanschlusses außerhalb der Wärmepumpe verwendet wird. Das Heizkabel wird an der Modulkarte I/O im Außenteil an den Anschlussklemmen 79 und N angeschlossen. Das Heizkabel wird während der Abtaugung von der Regelung freigeschaltet.

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 410 ist in der Wärmepumpen-Inneneinheit AWMB fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 410 regelt den Heizkreis und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 410 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.

- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Inneneinheit, max. 30 m, Leiterquerschnitt $\geq 0,75 \text{ mm}^2$) erforderlich.
- Reine Heizkreise können mit einer Fernbedienung CR 10 ausgestattet werden. Für Heiz-/Kühlkreise ist die Fernbedienung CR 10 H mit integriertem Luftfeuchtefühler zur Überwachung des Taupunkts erforderlich.
- Zur weiteren Ausstattung der Bedieneinheit HPC 410 gehören eine Internetschnittstelle und die Möglichkeit der intelligenten Erhöhung des Eigenstromverbrauchs der eigenen PV-Anlage.

Heizbetrieb

- Die Inneneinheit AWMB enthält einen integrierten 120-l-Pufferspeicher zur Trennung von Erzeuger- und Verbraucherkreis.
- Zur Steuerung der Anlage ist ein Vorlauftemperaturfühler T0 erforderlich. Dieser ist bereits im Pufferspeicher installiert.

Inneneinheit

- Die Inneneinheit AWMB kann mit allen Leistungsstufen der Compress 7000i AW/7400i AW kombiniert werden.
- Zur schnelleren Montage sind in der Inneneinheit bereits 2 Umschaltventile (VW1 und VC0) fertig verdrahtet und angeschlossen.
- Die interne Pumpe PC0 und die Heizkreispumpe PC1 sind ebenfalls fertig verdrahtet und angeschlossen.
- Ein Pufferspeicher mit 120 l Inhalt, ein Ausdehnungsgefäß mit 17 l und der elektrische Zuheizter sind bereits enthalten.

Warmwasserspeicher

- Die Warmwasserspeicher Stora WH ... haben eine auf die Leistung der Wärmepumpen angepasste Wärmetauscherfläche und werden mit dem erforderlichen Temperaturfühler geliefert.
- Der Speicher WH ... kann mit allen Compress 7000i AW/7400i AW ORMB/IRMB kombiniert werden (→ Tabelle 96 auf Seite 213).
- Zur thermischen Desinfektion des Warmwassers wird bei den Wärmepumpen Compress 7000i AW/7400i AW IRMB/ORMB ausschließlich der in der Inneneinheit integrierte elektrische Zuheizter genutzt.

Warmwasserbetrieb

- Zum Lieferumfang der Compress 7000i AW/7400i AW ORMB/IRMB gehört eine Sicherheitsbaugruppe mit Kugelhahn und automatischem Entlüfter.
- Unterschreitet die Temperatur im Warmwasserspeicher am Speichertemperaturfühler (TW1) den eingestellten Sollwert, startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft so lange, bis die eingestellte Stopp-Temperatur erreicht ist.
- Über das integrierte 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. Diese Maßnahme verhindert das Abkühlen des Warmwasserspeichers beim Start der Wärmepumpe und erreicht eine Steigerung der Effizienz der Wärmepumpe.

Kühlbetrieb

- Die Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW ORMB/IRMB ist für eine Kühlung oberhalb des Taupunkts über Wand-, Boden- oder Deckenheizung geeignet. Maximale Vorlauftemperatur 17 °C.
- Die Wärmepumpen sind **nicht** für eine Kühlung unterhalb des Taupunkts über Gebläsekonvektoren geeignet.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchte wird die minimal zulässige Vorlauftemperatur errechnet.
- Über den Kontakt PK2 wird ein spannungsbehafteter Kontakt als Signal (230 V AC) zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.
- Zum Schutz vor Kondensatbildung ist ein Feuchtefühler MK2 (Zubehör) am Vorlauf zu den Kühlkreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Feuchtefühler erforderlich sein.

Pumpen

- Die Pumpe in der Inneneinheit vor dem Trennpufferspeicher wird über ein 0-10-V-Signal gesteuert.
- Die Heizkreispumpe PC1 ist bereits am Installationsmodul SEC 20 der Bedieneinheit HPC 410 angeschlossen.
- Die optionale Zirkulationspumpe PW2 wird über die Bedieneinheit HPC 410 gesteuert und am Installationsmodul SEC 20 angeschlossen.

Magnetitabscheider

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

Anschlussklemmen

- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
 - Außentemperaturfühler T1
 - Feuchtefühler MK2
 - Speichertemperaturfühler TW1
 - Zirkulationspumpe PW2

3.5 Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWMB, Warmwasserspeicher WH ..., ein gemischter und ein ungemischter Heiz-/Kühlkreis

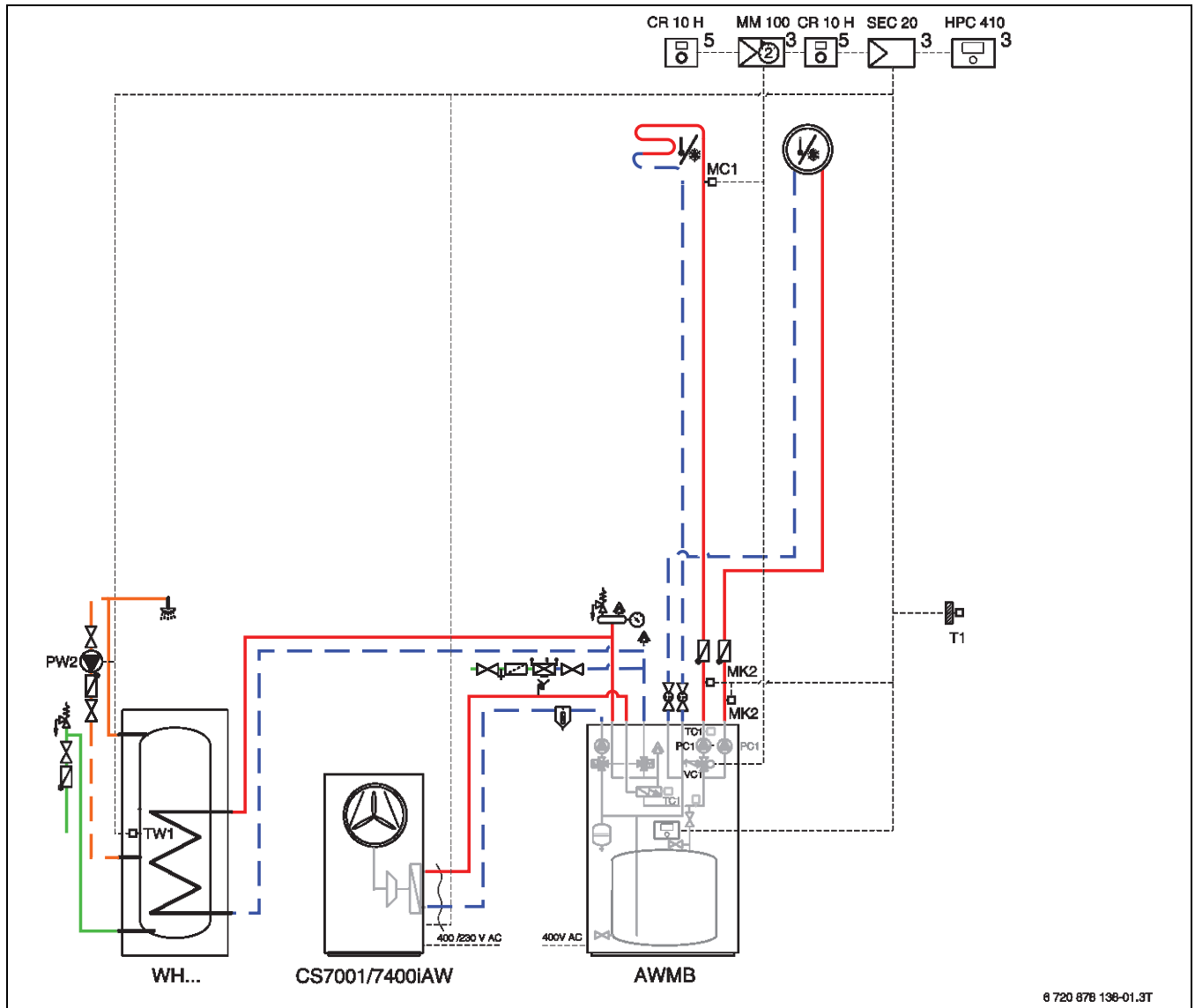


Bild 9 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

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

AWMB	Inneneinheit mit Pufferspeicher
CR 10 H	Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler
CS...	Luft-Wasser-Wärmepumpe
HPC 410	Bedieneinheit
MC1	Temperaturbegrenzer
MK2	Feuchtefühler
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
PW2	Zirkulationspumpe
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
T1	Außentemperaturfühler
TC1	Mischertemperaturfühler
TC1	Temperaturfühler im Vorlauf Wärme-träger
TW1	Speichertemperaturfühler
VC1	3-Wege-Mischer
WH ...	Warmwasserspeicher

3.5.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

3.5.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW
- Inneneinheit AWMB mit integriertem Pufferspeicher, Umschaltventilen und Zubehör
- Erweiterungsbausatz für gemischten Heizkreis mit Heizkreismodul MM 100, Mischer und Anlegethermostat
- Warmwasserspeicher WH ...
- Bedieneinheit HPC 410
- Ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10 H

3.5.3 Funktionsbeschreibung

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW zum Heizen und Kühlen für die Außen- und Innenaufstellung
- Monoenergetischer Betrieb
- Die Compress 7000i AW/7400i AW ORMB bestehen aus einer Außeneinheit und der Inneneinheit AWMB, in der ein elektrischer Zuheizter zur Unterstützung enthalten ist. Die CS7000iAW IRMB bestehen aus einer Wärmepumpeneinheit und der Inneneinheit AWMB, in der ein elektrischer Zuheizter zur Unterstützung enthalten ist.
- Zum Lieferumfang der Wärmepumpe gehören der Außen- und der Vorlauftemperaturfühler.

Wärmepumpe

- Die Luft-Wasser-Wärmepumpen Compress 7000i AW/7400i AW nutzen die in der Außenluft enthaltene Energie. Über einen Ventilator wird die Luft angesaugt und gibt die Energie an ein Kältemittel in einem Wärmetauscher (Verdampfer) ab. Dabei wird die Temperatur der Luft abgekühlt und Feuchtigkeit fällt aus. Das kann zum Vereisen des Wärmetauschers führen. Bei Bedarf wird der Wärmetauscher durch Kreislaufumkehr abgetaut. In einem weiteren Wärmetauscher (Verflüssiger) wird die erzeugte Wärme an die Heizungsanlage abgegeben.
- Hydraulische Verbindung Außen- und Innenteil über wasserführende Leitung
- Die Compress 7000i AW/7400i AW ORMB/IRMB sind für einen modulierenden Betrieb ausgelegt. Durch Reduzierung der Drehzahl passen sie sich stufenlos dem Wärmebedarf an.
- Der Kältekreis ist reversibel. Das bedeutet, dass die Compress 7000i AW/7400i AW ORMB/IRMB sowohl heizen, als auch aktiv kühlen können.
- In der Regel ist für die frostsichere Ableitung des Kondensats bei den außen aufgestellten Einheiten die Installation eines Heizkabels (Zubehör) erforderlich, das zum Enteisen des Kondensatanschlusses außerhalb der Wärmepumpe verwendet wird. Das Heizkabel wird an der Modulkarte I/O im Außenteil angeschlossen. Das Heizkabel wird während der Abtauung von der Regelung freigeschaltet.

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 410 ist in der Wärmepumpen-Inneneinheit AWMB fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 410 regelt die Heizkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 410 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Inneneinheit, max. 30 m, Leiterquerschnitt $\geq 0,75 \text{ mm}^2$) erforderlich.
- Reine Heizkreise können mit einer Fernbedienung CR 10 ausgestattet werden. Für Heiz-/Kühlkreise i die Fernbedienung CR 10 H mit integriertem Luftfeuchtefühler zur Überwachung des Taupunkts erforderlich.
- Zur weiteren Ausstattung der Bedieneinheit HPC 410 gehört eine Internetschnittstelle und die Möglichkeit der intelligenten Erhöhung des Eigenstromverbrauchs der eigenen PV-Anlage.

Heizbetrieb

- Die Inneneinheit AWMB enthält einen integrierten 120-l-Pufferspeicher zur Trennung von Erzeuger- und Verbraucherkreis.
- Zur Steuerung der Anlage ist ein Vorlauftemperaturfühler T0 erforderlich. Dieser ist bereits im Pufferspeicher installiert.

Inneneinheit

- Inneneinheit AWMB kann mit allen Leistungsstufen der Compress 7000i AW/7400i AW kombiniert werden.
- Zur schnelleren Montage sind in der Inneneinheit bereits 2 Umschaltventile (VW1 und VC0) fertig verdrahtet und angeschlossen.
- Die interne Pumpe PC0 und die Heizkreispumpe PC1 sind ebenfalls fertig verdrahtet und angeschlossen.
- Ein Pufferspeicher mit 120 l Inhalt, ein Ausdehnungsgefäß mit 17 l und der elektrische Zuheizter sind bereits enthalten.

Warmwasserspeicher

- Die Warmwasserspeicher Stora WH ... haben eine auf die Leistung der Wärmepumpen angepasste Wärmetauscherfläche und werden mit dem notwendigen Temperaturfühler geliefert.
- Der Speicher WH ... kann mit allen Compress 7000i AW/7400i AW ORMB/IRMB kombiniert werden (→ Tabelle 96 auf Seite 213).
- Zur thermischen Desinfektion des warmen Wassers wird bei den Wärmepumpen Compress 7000i AW/7400i AW ORMB/IRMB ausschließlich der in der Inneneinheit integrierte elektrische Zuheizter genutzt.

Warmwasserbetrieb

- Zum Lieferumfang der Compress 7000i AW/7400i AW ORMB/IRMB gehört eine Sicherheitsbaugruppe mit Kugelhahn und automatischem Entlüfter.
- Unterschreitet die Temperatur im Warmwasserspeicher am Speichertemperaturfühler TW1 den eingestellten Sollwert, startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft so lange, bis die eingestellte Stopp-Temperatur erreicht ist.
- Über das integrierte 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. Diese Maßnahme verhindert das Abkühlen des Warmwasserspeichers beim Start der Wärmepumpe und erreicht eine Steigerung der Effizienz der Wärmepumpe.

Kühlbetrieb

- Die Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW ORMB/IRMB ist für eine Kühlung oberhalb des Taupunkts über Wand-, Boden- oder Deckenheizung geeignet. Maximale Vorlauftemperatur 17 °C.
- Die Wärmepumpen sind **nicht** für eine Kühlung unterhalb des Taupunkts über Gebläsekonvektoren geeignet.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchte wird die minimal zulässige Vorlauftemperatur errechnet.
- Über den Kontakt PK2 wird ein spannungsbehafteter Kontakt als Signal (230 V AC) zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.
- Zum Schutz vor Kondensatbildung ist ein Feuchtefühler MK2 (Zubehör) am Vorlauf zu den Kühlkreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Feuchtefühler erforderlich sein.

Pumpen

- Die Pumpe in der Inneneinheit vor dem Trennpufferspeicher wird über ein 0-10-V-Signal gesteuert.
- Die Heizkreispumpe PC1 ist bereits am Installationsmodul SEC 20 der Bedieneinheit HPC 410 angeschlossen.
- Die optionale Zirkulationspumpe PW2 wird über die Bedieneinheit HPC 410 gesteuert und am Installationsmodul SEC 20 angeschlossen.

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:
 - Außentemperaturfühler T1
 - Feuchtefühler MK2
 - Speichertemperaturfühler TW1
 - Zirkulationspumpe PW2
- Am Mischerkreismodul MM 100 werden angeschlossen:
 - Mischertemperaturfühler TC1
 - Temperaturbegrenzer MC1

3.6 Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWMB, ein gemischter und ein ungemischter Heiz-/Kühlkreis

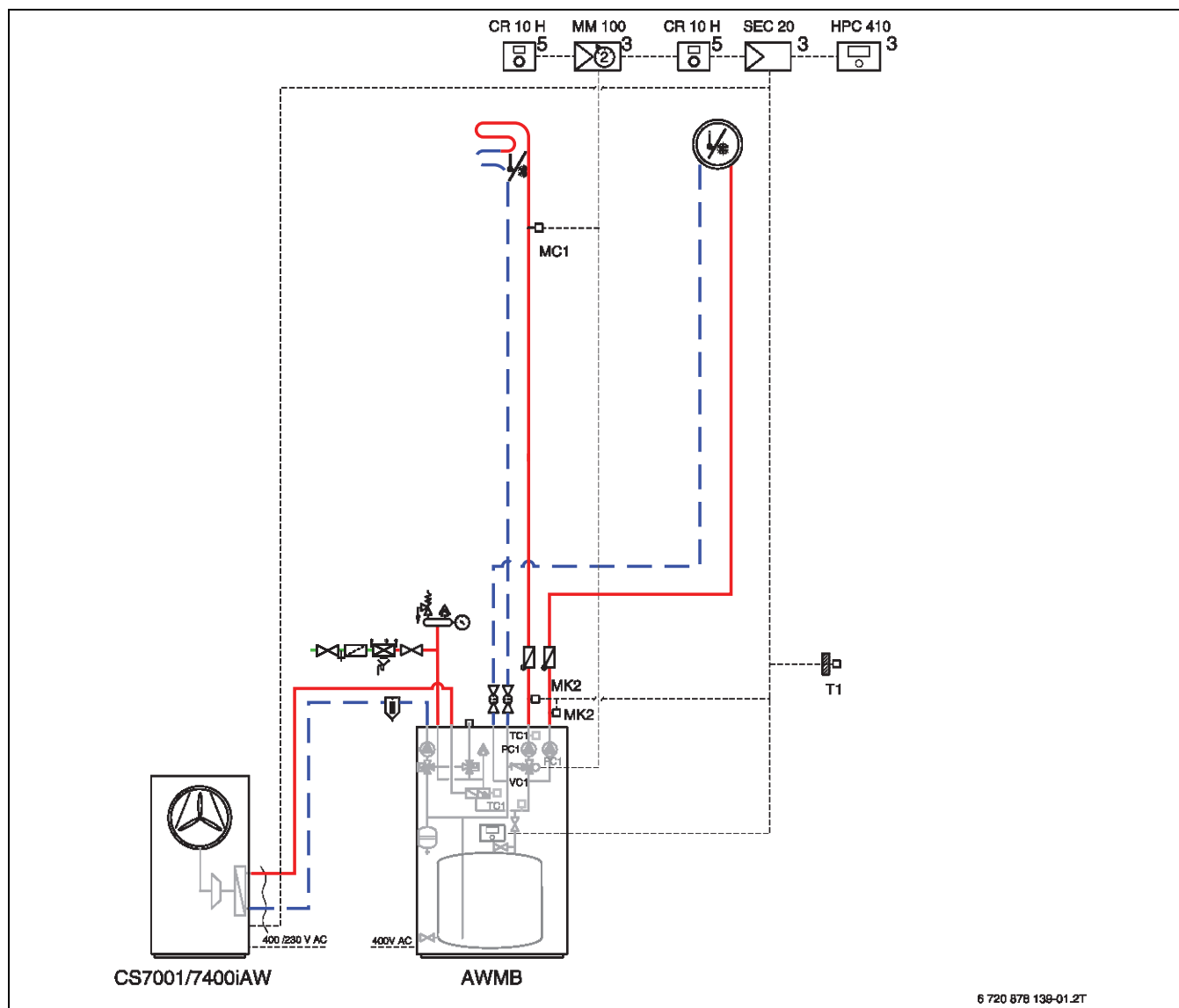


Bild 10 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

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

AWMB	Inneneinheit mit Pufferspeicher
CR 10 H	Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler
CS...	Luft-Wasser-Wärmepumpe
HPC 410	Bedieneinheit
MC1	Temperaturbegrenzer
MK2	Feuchtefühler
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
TC1	Mischertemperaturfühler
TC1	Temperaturfühler im Vorlauf Wärmeträger
VC1	3-Wege-Mischer

3.6.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

3.6.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW
- Inneneinheit AWMB mit integriertem Pufferspeicher, Umschaltventilen und Zubehör
- Erweiterungsbausatz für gemischten Heizkreis mit Heizkreismodul MM 100, Mischer und Anlegethermostat
- Bedieneinheit HPC 410
- ein gemischter und ein ungemischter Heiz-/Kühlkreis mit Fernbedienung CR 10 H

3.6.3 Funktionsbeschreibung

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW zum Heizen und Kühlen für die Außen- und Innenaufstellung
- Monoenergetischer Betrieb

- Die Compress 7000i AW/7400i AW ORMB bestehen aus einer Außeneinheit und der Inneneinheit AWMB, in der ein elektrischer Zuheizter zur Unterstützung enthalten ist. Die CS7000iAW IRMB bestehen aus einer Wärmepumpeneinheit und der Inneneinheit AWMB, in der ein elektrischer Zuheizter zur Unterstützung enthalten ist.
- Zum Lieferumfang der Wärmepumpe gehören der Außen- und der Vorlauftemperaturfühler.

Wärmepumpe

- Die Luft-Wasser-Wärmepumpen Compress 7000i AW/7400i AW nutzen die in der Außenluft enthaltene Energie. Über einen Ventilator wird die Luft angesaugt und gibt die Energie an ein Kältemittel in einem Wärmetauscher (Verdampfer) ab. Dabei wird die Temperatur der Luft abgekühlt und Feuchtigkeit fällt aus. Das kann zum Vereisen des Wärmetauschers führen. Bei Bedarf wird der Wärmetauscher durch Kreislaufumkehr abgetaut. In einem weiteren Wärmetauscher (Verflüssiger) wird die erzeugte Wärme an die Heizungsanlage abgegeben.
- Hydraulische Verbindung Außen- und Innenteil über wasserführende Leitung
- Die Compress 7000i AW/7400i AW ORMB/IRMB sind für einen modulierenden Betrieb ausgelegt. Durch Reduzierung der Drehzahl passen sie sich stufenlos dem Wärmebedarf an.
- Der Kältekreis ist reversibel. Das bedeutet, dass die Compress 7000i AW/7400i AW ORMB/IRMB sowohl heizen, als auch aktiv kühlen können.
- In der Regel ist für die frostsichere Ableitung des Kondensats bei den außen aufgestellten Einheiten die Installation eines Heizkabels (Zubehör) erforderlich, das zum Enteisen des Kondensatanschlusses außerhalb der Wärmepumpe verwendet wird. Das Heizkabel wird an der Modulkarte I/O im Außenteil angeschlossen. Das Heizkabel wird während der Abtauung von der Regelung freigeschaltet.

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 410 ist in der Wärmepumpen-Inneneinheit AWMB fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 410 regelt die Heizkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 410 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Inneneinheit, max. 30 m, Leiterquerschnitt $\geq 0,75 \text{ mm}^2$) erforderlich.
- Reine Heizkreise können mit einer Fernbedienung CR 10 ausgestattet werden. Für Heiz-/Kühlkreise ist die Fernbedienung CR 10 H mit integriertem Luftfeuchtefühler zur Überwachung des Taupunkts erforderlich.
- Zur weiteren Ausstattung der Bedieneinheit HPC 410 gehört eine Internetschnittstelle und die Möglichkeit der intelligenten Erhöhung des Eigenstromverbrauchs der eigenen PV-Anlage.

Heizbetrieb

- Die Inneneinheit AWMB enthält einen integrierten 120-l-Pufferspeicher zur Trennung von Erzeuger- und Verbraucherkreis.

- Zur Steuerung der Anlage ist ein Vorlauftemperaturfühler T0 erforderlich. Dieser ist bereits im Pufferspeicher installiert.

Inneneinheit

- Inneneinheit AWMB kann mit allen Leistungsstufen der Compress 7000i AW/7400i AW kombiniert werden.
- Zur schnelleren Montage sind in der Inneneinheit bereits 2 Umschaltventile (VW1 und VC0) fertig verdrahtet und angeschlossen.
- Die interne Pumpe PC0 und die Heizkreispumpe PC1 sind ebenfalls fertig verdrahtet und angeschlossen.
- Ein Pufferspeicher mit 120 l Inhalt, ein Ausdehnungsgefäß mit 17 l und der elektrische Zuheizter sind bereits enthalten.

Kühlbetrieb

- Die Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW ORMB/IRMB ist für eine Kühlung oberhalb des Taupunkts über Wand-, Boden- oder Deckenheizung geeignet. Maximale Vorlauftemperatur 17 °C.
- Die Wärmepumpen sind **nicht** für eine Kühlung unterhalb des Taupunkts über Gebläsekonvektoren geeignet.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchte wird die minimal zulässige Vorlauftemperatur errechnet.
- Über den Kontakt PK2 wird ein spannungsbehafteter Kontakt als Signal (230 V AC) zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.
- Zum Schutz vor Kondensatbildung ist ein Feuchtefühler MK2 (Zubehör) am Vorlauf zu den Kühlkreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Feuchtefühler erforderlich sein.

Pumpen

- Die Pumpe in der Inneneinheit vor dem Trennpufferspeicher wird über ein 0-10-V-Signal gesteuert.
- Die Heizkreispumpe PC1 ist bereits am Installationsmodul SEC 20 der Bedieneinheit HPC 410 angeschlossen.

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:
 - Außentemperaturfühler T1
 - Feuchtefühler MK2
- Am Mischerkreismodul MM 100 werden angeschlossen:
 - Mischertemperaturfühler TC1
 - Temperaturbegrenzer MC1

3.7 Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWMB, bivalenter Warmwasserspeicher WS ...-5 ELP, thermische Solaranlage, ein gemischter und ein ungemischter Heiz-/Kühlkreis

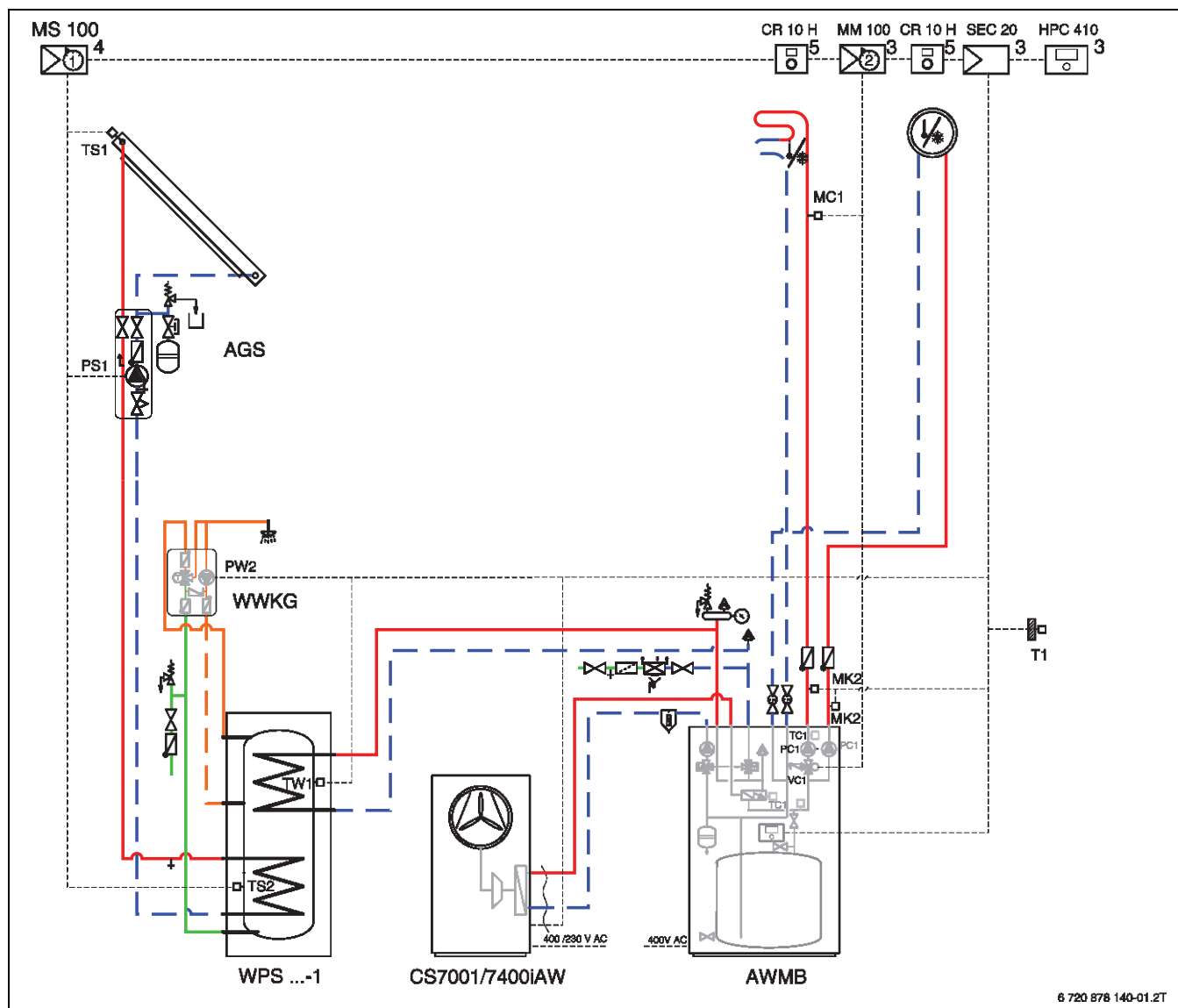


Bild 11 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

[3] In der Station

[5] An der Wand

AWMB	Inneneinheit mit Pufferspeicher
AGS	Solarstation
CR 10 H	Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler
CS...	Luft-Wasser-Wärmepumpe
HPC 410	Bedieneinheit
MC1	Temperaturbegrenzer
MK2	Feuchtefühler
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
MS 100	Modul für einfache Solaranlagen
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
PW2	Zirkulationspumpe
PS1	Solarpumpe
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
TC1	Mischertemperaturfühler
TS1	Kollektortemperaturfühler
TS2	Solarspeicher-Temperaturfühler
TW1	Speichertemperaturfühler
VC1	3-Wege-Mischer

WPS ...-1

WWKG

Warmwasserspeicher

Warmwasser-Komfortgruppe



Voraussetzungen für den Betrieb ohne Pufferspeicher beachten (→ Kapitel 10).

3.7.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

3.7.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW
- Inneneinheit AWMB mit integriertem Pufferspeicher, Umschaltventilen und Zubehör
- Erweiterungsbausatz für gemischten Heizkreis mit Heizkreismodul MM 100, Mischer und Anlegethermost
- Thermische Solaranlage
- Bivalenter Warmwasserspeicher WPS ...-1 EP
- Bedieneinheit HPC 410
- ein gemischter und ein ungemischter Heiz-/Kühlkreis mit Fernbedienung CR 10 H

3.7.3 Funktionsbeschreibung

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW zum Heizen und Kühlen für die Außen- und Innenaufstellung
- Monoenergetischer Betrieb
- Solare Warmwasserbereitung über bivalenten Warmwasserspeicher WPS ...-1 EP, angepasst an die Leistung der Wärmepumpe
- Die Compress 7000i AW/7400i AW ORMB bestehen aus einer Außeneinheit und der Inneneinheit AWMB, in der ein elektrischer Zuheizter zur Unterstützung enthalten ist. Die CS7000iAW IRMB bestehen aus einer Wärmepumpeneinheit und der Inneneinheit AWMB, in der ein elektrischer Zuheizter zur Unterstützung enthalten ist.
- Zum Lieferumfang der Wärmepumpe gehören der Außen- und der Vorlauftemperaturfühler.

Wärmepumpe

- Die Luft-Wasser-Wärmepumpen Compress 7000i AW/7400i AW nutzen die in der Außenluft enthaltene Energie. Über einen Ventilator wird die Luft angesaugt und gibt die Energie an ein Kältemittel in einem Wärmetauscher (Verdampfer) ab. Dabei wird die Temperatur der Luft abgekühlt und Feuchtigkeit fällt aus. Das kann zum Vereisen des Wärmetauschers führen. Bei Bedarf wird der Wärmetauscher durch Kreislaufumkehr abgetaut. In einem weiteren Wärmetauscher (Verflüssiger) wird die erzeugte Wärme an die Heizungsanlage abgegeben.
- Hydraulische Verbindung Außen- und Innenteil über wasserführende Leitung
- Die Compress 7000i AWMB/7400i AWMB sind für einen modulierenden Betrieb ausgelegt. Durch Reduzierung der Drehzahl passen sie sich stufenlos dem Wärmebedarf an.
- Der Kältekreis ist reversibel. Das bedeutet, dass die Compress 7000i AWMB/7400i AWMB sowohl heizen, als auch aktiv kühlen können.
- In der Regel ist für die frostsichere Ableitung des Kondensats bei den außen aufgestellten Einheiten die Installation eines Heizkabels (Zubehör) erforderlich, das zum Enteisen des Kondensatanschlusses außerhalb der Wärmepumpe verwendet wird. Das Heizkabel wird an der Modulkarte I/O im Außenteil angeschlossen. Das Heizkabel wird während der Abtauung von der Regelung freigeschaltet.

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 410 ist in der Wärmepumpen-Inneneinheit AWMB fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 410 regelt die Heizkreise und die Warmwasserbereitung sowie die Solaranlage mit Solarmodul MS 100.
- Die Bedieneinheit HPC 410 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Inneneinheit, max. 30 m, Leiterquerschnitt $\geq 0,75 \text{ mm}^2$) erforderlich.
- Reine Heizkreise können mit einer Fernbedienung CR 10 ausgestattet werden. Für Heiz-/Kühlkreise ist die Fernbedienung CR 10 H mit integriertem Luftfeuchtefühler zur Überwachung des Taupunkts erforderlich.
- Zur weiteren Ausstattung der Bedieneinheit HPC 410 gehört eine Internetschnittstelle und die Möglichkeit der intelligenten Erhöhung des Eigenstromverbrauchs der eigenen PV-Anlage.

Heizbetrieb

- Die Inneneinheit AWMB enthält einen integrierten 120-l-Pufferspeicher zur Trennung von Erzeuger- und Verbraucherkreis.
- Zur Steuerung der Anlage ist ein Vorlauftemperaturfühler T0 erforderlich. Dieser ist bereits im Pufferspeicher installiert.

Inneneinheit

- Inneneinheit AWMB kann mit allen Leistungsstufen der Compress 7000i AW/7400i AW kombiniert werden.
- Zur schnelleren Montage sind in der Inneneinheit bereits 2 Umschaltventile (VW1 und VC0) fertig verdrahtet und angeschlossen.
- Die interne Pumpe PC0 und die Heizkreispumpe PC1 sind ebenfalls fertig verdrahtet und angeschlossen.
- Ein Pufferspeicher mit 120 l Inhalt, ein Ausdehnungsgefäß mit 17 l und der elektrische Zuheizter sind bereits enthalten.

Solaranlage

- An den bivalenten Speichern WS 400-5 ELP und WS 500-5 ELP kann eine Solaranlage zur Erwärmung des Trinkwassers angeschlossen werden.
- Die solare Wärmetauscherfläche beträgt
 - bei WS 400-5 ELP: $1,3 \text{ m}^2$ (für 3 – 4 Flachkollektoren geeignet)
 - bei WS 500-5 ELP: $1,8 \text{ m}^2$ (für 4 – 5 Flachkollektoren geeignet)
- Zur Steuerung der Solaranlage ist das Solarmodul MS 100 erforderlich. Das Solarmodul wird über eine CAN-BUS-Leitung mit der Leiterplatte SEC 20 der Bedieneinheit HPC 410 verbunden.
- In der Komplettstation AGS sind alle notwendigen Bauteile wie Solarpumpe, Schwerkraftbremse, Sicherheitsventil, Manometer und Kugelhähne mit integrierten Thermometern vorhanden.

Warmwasserspeicher

- Die Warmwasserspeicher WS ...-5 ELP haben eine auf die Leistung der Wärmepumpen angepasste Wärmetauscherfläche.
- Der Speicher WS 400-5 ELP kann mit allen Compress 7000i AWMB/7400i AWMB kombiniert werden. Der Speicher WS 500-5 ELP kann mit Compress 7000i AWMB/7400i AWMB13/17 kombiniert werden.
- Zur thermischen Desinfektion des warmen Wassers wird bei den Wärmepumpen Compress 7000i AWMB/7400i AWMB der in der Inneneinheit integrierte elektrischer Zuheizer genutzt.

Warmwasserbetrieb

- Zum Lieferumfang der Compress 7000i AWMB/7400i AWMB MB gehört eine Sicherheitsbaugruppe mit Kugelhahn und automatischem Entlüfter.
- Unterschreitet die Temperatur im Warmwasserspeicher am Speichertemperaturfühler TW1 den eingestellten Sollwert, startet der Kompressor. Die Warmwasserbereitung läuft so lange, bis die eingestellte Stopp-Temperatur erreicht ist.
- Über das integrierte 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. Diese Maßnahme verhindert das Abkühlen des Warmwasserspeichers beim Start der Wärmepumpe und erreicht eine Steigerung der Effizienz der Wärmepumpe.

Kühlbetrieb

- Die Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW ORMB/IRMB ist für eine Kühlung oberhalb des Taupunkts über Wand-, Boden- oder Deckenheizung geeignet. Maximale Vorlauftemperatur 17 °C.
- Die Wärmepumpen sind **nicht** für eine Kühlung unterhalb des Taupunkts über Gebläsekonvektoren geeignet.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchte wird die minimal zulässige Vorlauftemperatur errechnet.
- Über den Kontakt PK2 wird ein spannungsbehafteter Kontakt als Signal (230 V AC) zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.
- Zum Schutz vor Kondensatbildung ist ein Feuchtefühler MK2 (Zubehör) am Vorlauf zu den Kühlkreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Feuchtefühler erforderlich sein.

Pumpen

- Die Pumpe in der Inneneinheit vor dem Trennpufferspeicher wird über ein 0-10-V-Signal gesteuert.
- Die Heizkreispumpe PC1 ist bereits am Installationsmodul SEC 20 der Bedieneinheit HPC 410 angeschlossen.
- Die optionale Zirkulationspumpe PW2 wird über die Bedieneinheit HPC 410 gesteuert und am Installationsmodul SEC 20 angeschlossen.

Magnetitabscheider

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

Anschlussklemmen

- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
 - Außentemperaturfühler T1
 - Feuchtefühler MK2
 - Speichertemperaturfühler TW1
 - Zirkulationspumpe PW2
- Am Mischerkreismodul MM 100 werden angeschlossen:
 - Mischertemperaturfühler TC1
 - Temperaturbegrenzer MC1
- Am Solarmodul MS 100 werden angeschlossen:
 - Kollektortemperaturfühler TS1
 - Solarspeicher-Temperaturfühler TS2
 - Solarpumpe PS1

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-Inneneinheit AWMS integrierten elektrischen Zuheizter.

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 410 ist in der Wärmepumpen-Inneneinheit AWE fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 410 regelt die beiden Heiz-/Kühlkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 410 hat eine Integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Inneneinheit, Leiterquerschnitt $\geq 0,75 \text{ mm}^2$) erforderlich.
- Bedieneinheit HPC 410 und das Heizkreismodul MM 100 werden über ein EMS-2-BUS-Kabel miteinander verbunden. Das Solarmodul MS 100 wird über ein EMS-2-BUS-Kabel 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 Taupunktes.

Heizbetrieb

- Zur Trennung zwischen Erzeuger- und Verbraucher- Kreis ist ein Bypass (im Lieferumfang des AWMS enthalten) zwischen Vor- und Rücklauf erforderlich, um den Mindestvolumenstrom bei geringer Abnahme im Heizkreis sicherzustellen. Alternativ kann auch ein Pufferspeicher verwendet werden (→ Bild 13).
- Die Wärme für den 2. Heizkreis wird über den eigenen Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur reguliert. Zur Steuerung des Mixers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 und ein Heizkreismodul MM 100 erforderlich.
- Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich an jedem Heizkreis zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.

Warmwasserbetrieb/solar

- Der in der Inneneinheit AWMS integrierte Warmwasserspeicher wird von der Wärmepumpe und den angeschlossenen Solarkollektoren beheizt und versorgt die angeschlossenen Zapfstellen mit Warmwasser.
- Wenn die Temperatur am Speichertemperaturfühler (im AWMS) 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 AWMS). Der Volumenstrom zirkuliert in dieser Zeit über den Bypass der Sicherheitsbaugruppe. Anschließend schaltet das Umschaltventil (im AWMS)

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 Inneneinheit AWMS beträgt $0,8 \text{ m}^2$ und ist somit für 2 – 3 Flachkollektoren geeignet.

Kühlbetrieb

- Mit dieser Anlage ist die Kühlung oberhalb des Taupunktes möglich. Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchte 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 Kondensatbildung ist ein Feuchtefühler MK2 am Vorlauf zu den Kühlkreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Feuchtefühler erforderlich sein.
- Bei Kühlung mit einer Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW muss die Grundeinstellung 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 Inneneinheit AWMS wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.

Magnetitabscheider

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

Anschlussklemmen

- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
 - die Temperaturfühler T0, T1 und der Feuchtefühler MK2,
 - die Zirkulationspumpe PW2 und die Heizkreispumpe PC1 des 1. Heiz-/Kühlkreises.
- Am Heizkreismodul MM 100 werden angeschlossen:
 - die Komponenten MC1, TC1, PC1 und VC1 des 2. Heiz-/Kühlkreises.
- Am Solarmodul MS 100 werden angeschlossen:
 - die Temperaturfühler TS1 und TS2,
 - die Pumpe PS1.

3.9 Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWMS ..., Pufferspeicher BH ..., solare Warmwasserbereitung, ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis

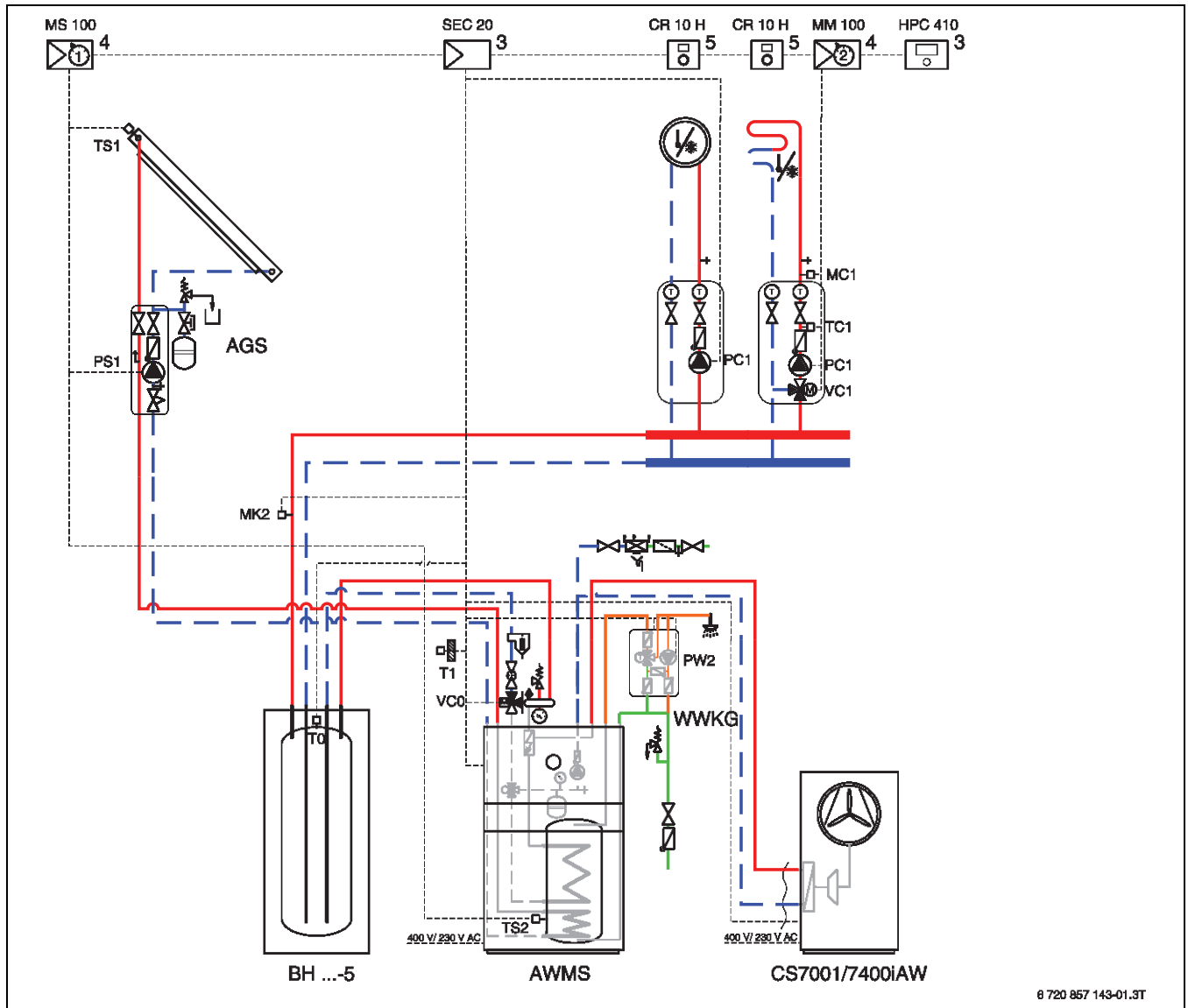


Bild 13 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

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

- | | |
|------|-------------------------|
| VC0 | Umschaltventil |
| VC1 | 3-Wege-Mischer |
| WWKG | Warmwasserkomfortgruppe |

- | | |
|---------|--------------------------------------|
| AGS | Solarstation |
| AWMS | Inneneinheit |
| BH ... | Pufferspeicher |
| CR 10 H | Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler |
| CS... | Luft-Wasser-Wärmepumpe |
| HPC 410 | Bedieneinheit |
| MC1 | Temperaturbegrenzer |
| MK2 | Feuchtefühler |
| MM 100 | Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise |
| MS 100 | Modul für einfache Solaranlagen |
| PC1 | Pumpe Heiz-/Kühlkreis |
| PS1 | Solarpumpe |
| PW2 | Zirkulationspumpe |
| SEC 20 | Installationsmodul Wärmepumpe |
| TC1 | Mischertemperaturfühler |
| TS1 | Kollektortemperaturfühler |
| TS2 | Solarspeicher-Temperaturfühler |
| T0 | Vorlauftemperaturfühler |
| T1 | Außentemperaturfühler |

3.9.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

3.9.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe
Compress 7000i AW/7400i AW
- Inneneinheit AWMS mit Bedieneinheit HPC 410
- Bypass zwischen Vor- und Rücklauf über
Umschaltventil VC0
- Pufferspeicher BH 120...300-5
- Thermische Solaranlage für Warmwasserbereitung
- Ein ungemischter und eingemischter 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-Inneneinheit AWMS integrierten elektrischen Zuheizer.

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 410 ist in der Wärmepumpen-Inneneinheit AWM fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 410 regelt die beiden Heiz-/Kühlkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 410 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Inneneinheit, Leiterquerschnitt $\geq 0,75 \text{ mm}^2$) erforderlich.
- Die Bedieneinheit HPC 410 und das Heizkreismodul MM 100 werden über ein EMS-2-BUS-Kabel miteinander verbunden. Das Solarmodul MS 100 wird über ein EMS-2-BUS-Kabel 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 und ein Heizkreismodul MM 100 erforderlich.
- Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich an jedem Heiz-/Kühlkreis zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.

Warmwasserbetrieb/solar

- Der in der Inneneinheit AWMS integrierte Warmwasserspeicher wird von der Wärmepumpe und den angeschlossenen Solarkollektoren beheizt und versorgt die angeschlossenen Zapfstellen mit Warmwasser.
- Wenn die Temperatur am Speichertemperaturfühler (im AWMS) 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 AWM). 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 Inneneinheit AWMS beträgt $0,8 \text{ m}^2$ und ist somit für 2 – 3 Flachkollektoren geeignet.

Kühlbetrieb

- Die Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW ist mit dem Pufferspeicher PSW... nur für die Kühlung oberhalb des Taupunkts über Wand-, Boden-, Deckenheizung oder Gebläsekonvektoren geeignet.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchte 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 Kondensatbildung ist ein Feuchtefühler MK2 (Zubehör) am Vorlauf zu den Kühlkreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Feuchtefühler erforderlich sein.
- Kühlung unterhalb des Taupunkts ist nur mit einem Pufferspeicher mit einer diffusionsdichten Isolierung möglich und der Fernbedienung CR 10 möglich. Zusätzlich müssen alle Rohre diffusionsdicht isoliert 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 Inneneinheit AWMS wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.

Magnetitabscheider

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

Anschlussklemmen

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

3.10 Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWE ..., Pufferspeicher BH ..., Warmwasserspeicher WH ..., Anschlussgruppe VC0-VW1, ein ungemischter und ein gemischter Heizkreis

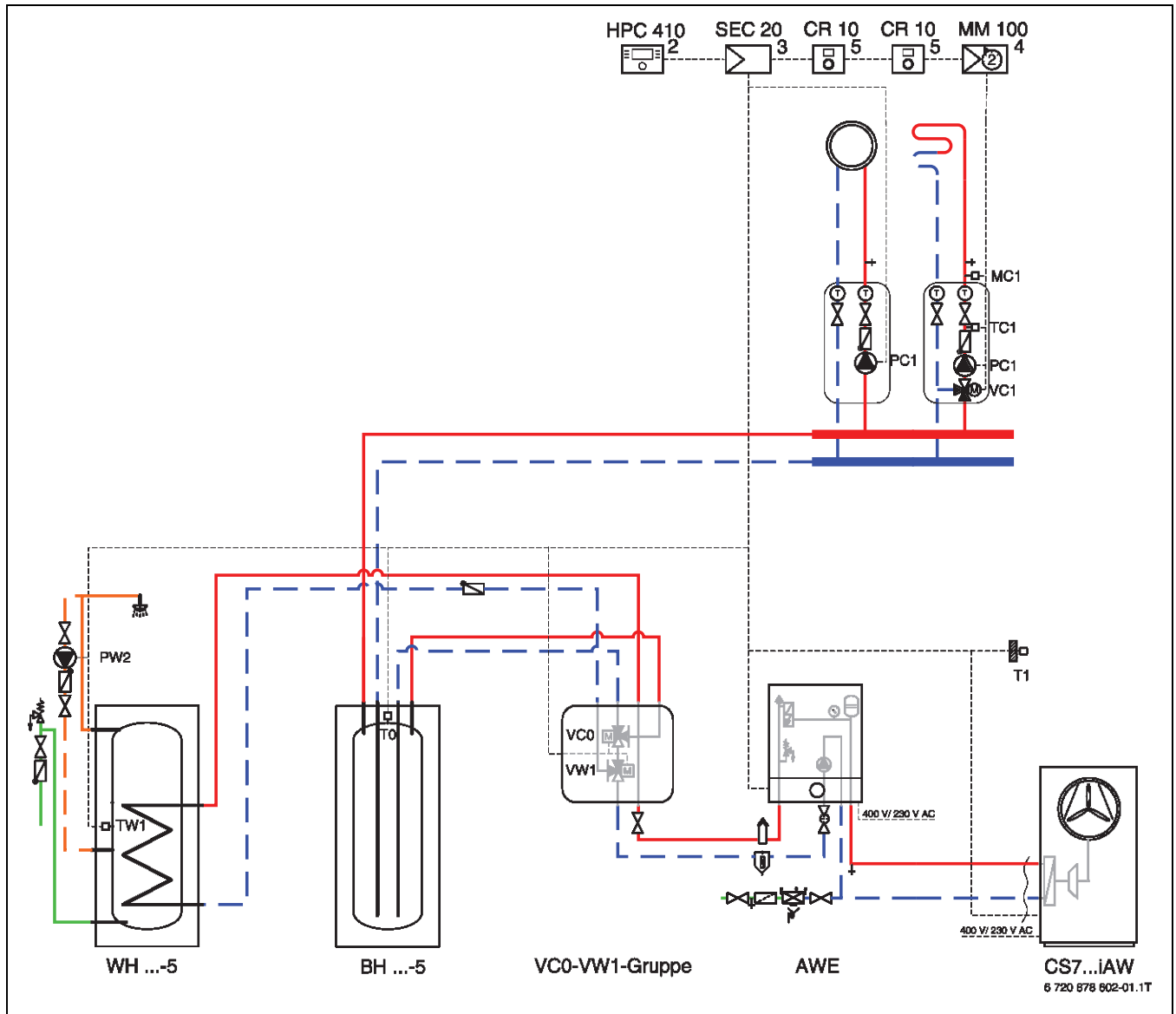


Bild 14 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

- | | | | |
|-----|--|--------|--------------------|
| [2] | Am Wärme-/Kälteerzeuger oder an der Wand | WH ... | Warmwasserspeicher |
| [3] | In der Station | | |
| [4] | In der Station oder an der Wand | | |
| [5] | An der Wand | | |

- | | |
|---------|--|
| AWE | Inneneinheit mit elektrischem Zuheizer |
| BH ... | Pufferspeicher |
| CR 10 | Fernbedienung |
| CS... | Luft-Wasser-Wärmepumpe |
| HPC 410 | Bedieneinheit |
| MC1 | Temperaturbegrenzer |
| MM 100 | Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise |
| PC1 | Pumpe Heiz-/Kühlkreis |
| PW2 | Zirkulationspumpe |
| SEC 20 | Installationsmodul Wärmepumpe |
| TC1 | Mischertemperaturfühler |
| TW1 | Speichertemperaturfühler |
| T0 | Vorlauftemperaturfühler |
| T1 | Außentemperaturfühler |
| VC0 | Umschaltventil Vorlaufkurzschluss |
| VC1 | 3-Wege-Mischer |
| VW1 | Umschaltventil Warmwasserbereitung |

3.10.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

3.10.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW
- Inneneinheit AWE mit Bedieneinheit HPC 410
- Pufferspeicher BH 120...300-5
- Warmwasserspeicher WH ...
- Anschlussgruppe VC0-VW1
- Ein ungemischter und ein gemischter Heizkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10

3.10.3 Funktionsbeschreibung

Wärmepumpe

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

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 410 ist in der Inneneinheit AWE fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 410 regelt die beiden Heizkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 410 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Inneneinheit, Leiterquerschnitt $\geq 0,75 \text{ mm}^2$) erforderlich.
- Die Bedieneinheit HPC 410 und das Heizkreismodul MM 100 werden über ein EMS-2-BUS-Kabel 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 und ein Heizkreismodul MM 100 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 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.

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 Inneneinheit AWE wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.

Magnetitabscheider

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

Anschlussklemmen

- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
 - die Temperaturfühler T0, T1 und TW1,
 - die externen Umschaltventile VC0 und VW1,
 - die Zirkulationspumpe PW2 und die Heizkreispumpe PC1 des 1. Heizkreises.
- Am Heizkreismodul MM 100 werden angeschlossen:
 - die Komponenten MC1, TC1, PC1 und VC1 des 2. Heizkreises.

3.11 Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWE ..., Warmwasserspeicher WH ..., ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis

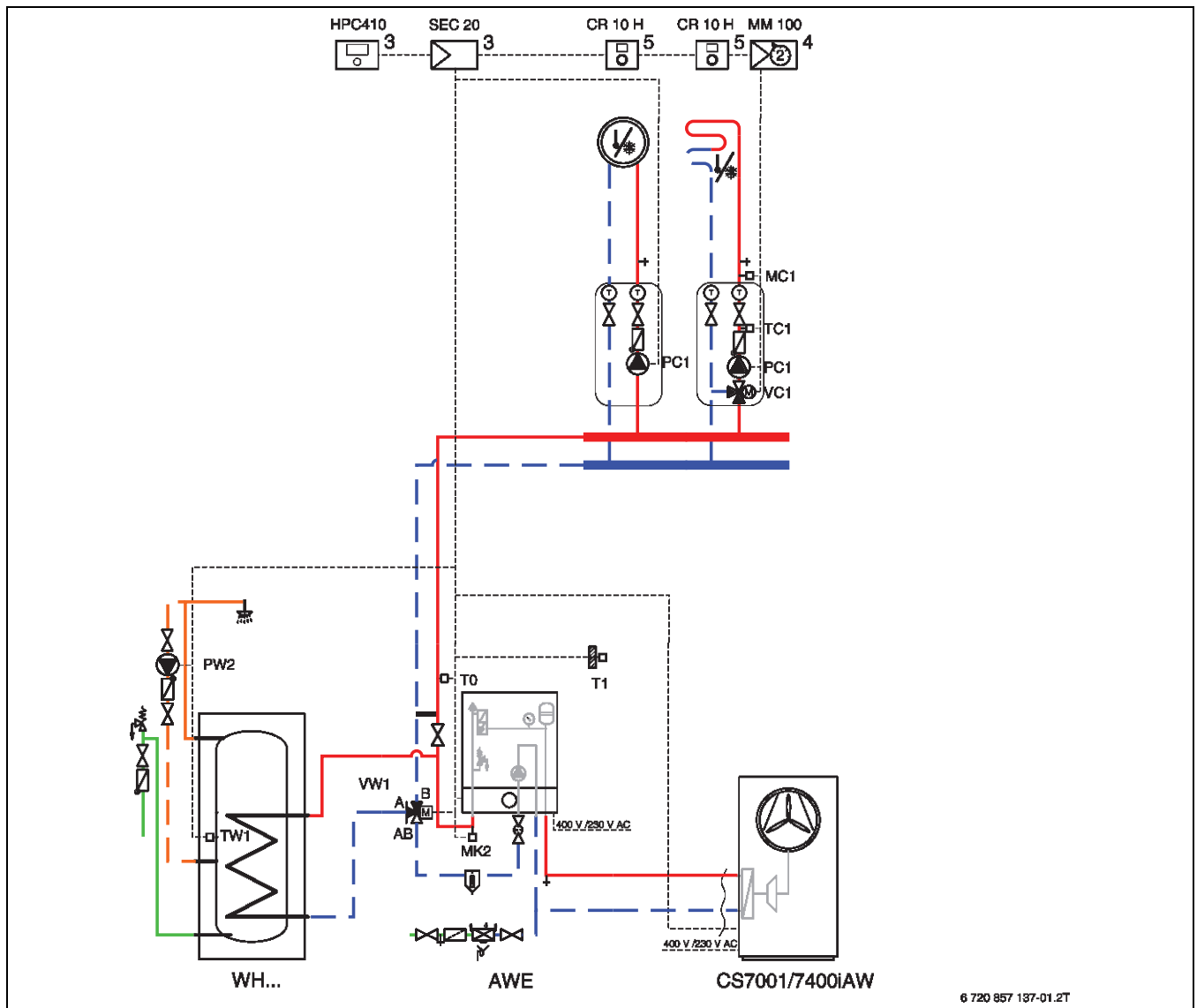


Bild 15 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

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

AWE	Inneneinheit mit elektrischem Zuheizter
CR 10 H	Fernbedienung
CS...	Luft-Wasser-Wärmepumpe
HPC 410	Bedieneinheit
MC1	Temperaturbegrenzer
MK2	Feuchtefühler
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreise
PW2	Zirkulationspumpe
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
TW1	Speichertemperaturfühler
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
TC1	Mischertemperaturfühler
VC1	3-Wege-Mischer
VW1	Umschaltventil Warmwasserbereitung
WH ...	Warmwasserspeicher



Voraussetzungen für den Betrieb ohne Pufferspeicher beachten (→ Kapitel 10).

3.11.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

3.11.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW
- Inneneinheit AWE mit Bedieneinheit HPC 410
- Bauseitiger Bypass zwischen Vor- und Rücklauf (→ Kapitel 10)
- Warmwasserspeicher WH ...
- Ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10 H

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 Inneneinheit AWE integrierten elektrischen Zuheizer.

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 410 ist in der Inneneinheit AWE fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 410 regelt die beiden Heizkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 410 hat eine Integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Inneneinheit, Leiterquerschnitt $\geq 0,75 \text{ mm}^2$) erforderlich.
- Die Bedieneinheit HPC 410 und das Heizkreismodul MM 100 werden über ein EMS-2-BUS-Kabel 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 (→ Bild 14).
- Die Wärme für den 2. Heizkreis wird über den eigenen Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mixers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 und ein Heizkreismodul MM 100 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 Kühlung unterhalb des Taupunkts darf bei der Verwendung von Kühlkonvektoren keine Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler, sondern nur eine CR 10 verwendet werden, da sonst der Kühlbetrieb über den Luftfeuchtefühler eingeschränkt wird.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 oder CR 10 H erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchte wird mit einem CR 10 H die minimal zulässige Vorlauftemperatur errechnet.
- Alle Rohre und Anschlüsse müssen bei Kühlung unterhalb des Taupunkts 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 Kondensatbildung ist ein Feuchtefühler MK2 nur am Vorlauf zu den Kühlkreisen erforderlich, die oberhalb des Taupunkts betrieben werden. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Feuchtefühler erforderlich sein.
- Bei Kühlung mit einer Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW muss die Grundeinstellung 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 Inneneinheit AWE 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 Feuchtefühler MK2,
 - das externe Umschaltventil VW1,
 - die Zirkulationspumpe PW2 und die Heizkreispumpe PC1 des 1. Heizkreises.
- Am Heizkreismodul MM 100 werden angeschlossen:
 - die Komponenten MC1, TC1, PC1 und VC1 des 2. Heizkreises.

3.12 Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWB ..., Gas-Brennwertgerät, Warmwasserspeicher WH ..., ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis

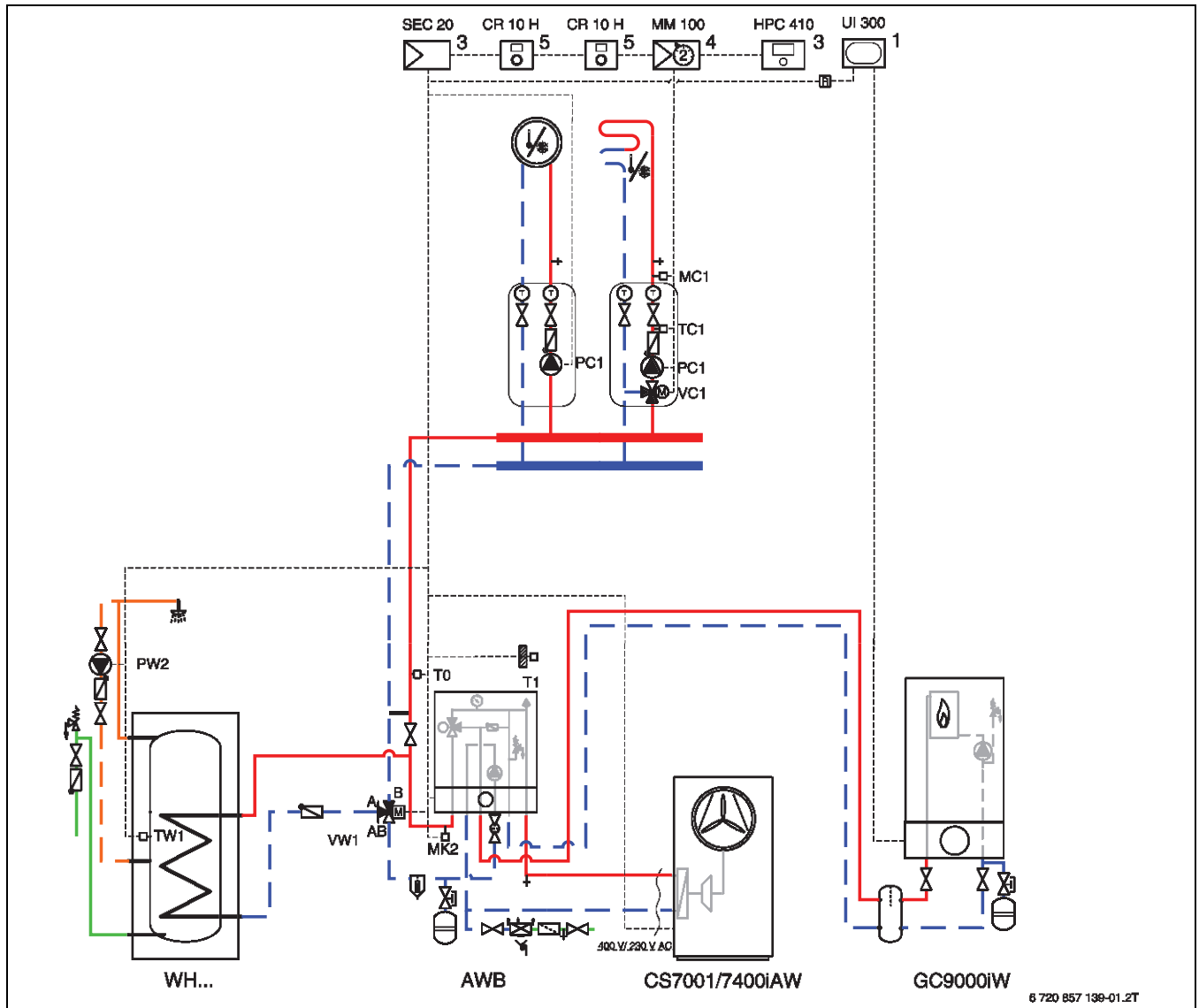


Bild 16 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

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

AWB	Inneneinheit mit Mischventil
CR 10 H	Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler
CS...	Luft-Wasser-Wärmepumpe
GC9000iW	Gas-Brennwertgerät
HPC 410	Bedieneinheit
MC1	Temperaturbegrenzer
MK2	Feuchtefühler
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
PW2	Zirkulationspumpe
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
TC1	Mischertemperaturfühler
TW1	Speichertemperaturfühler
UI 300	Regelung Gas-Brennwertgerät
VC1	3-Wege-Mischer
VW1	Umschaltventil Warmwasserbereitung

WH ... Warmwasserspeicher



Voraussetzungen für den Betrieb ohne Pufferspeicher beachten (→ Kapitel 10).

3.12.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

3.12.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW
- Inneneinheit AWB mit Bedieneinheit HPC 410
- Bauseitiger Bypass zwischen Vor- und Rücklauf (→ Kapitel 10)
- Gas-Brennwertgerät GC9000iW.. H
- Warmwasserspeicher SW...
- 1 ungemischter und 1 gemischter Heiz-/Kühlkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10 H

3.12.3 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-Inneneinheit AWB 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, dürfen keine hydraulische Weiche und kein paralleler Pufferspeicher verwendet werden.

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 410 ist in der Wärmepumpen-Inneneinheit AWB fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 410 regelt die beiden Heizkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 410 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Der zweite Wärmeerzeuger wird von der Bedieneinheit HPC 410 über ein Relais (230 VAC, bauseits) ein- und ausgeschaltet. Das Relais wird an der Anschlussklemme „Ein-/Aus-Temperaturregler“ des zweiten Wärmeerzeugers angeschlossen.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Inneneinheit, Leiterquerschnitt $\geq 0,75 \text{ mm}^2$) erforderlich.
- Die Bedieneinheit HPC 410 und das Heizkreismodul MM 100 werden über ein EMS-2-BUS-Kabel miteinander verbunden.
- Reine Heizkreise können mit einer Fernbedienung CR 10 ausgestattet werden. Heiz-/Kühlkreise benötigen die Fernbedienung CR 10 H mit integriertem Luftfeuchtefühler zur Überwachung des Taupunkts.

Heizbetrieb

- Zur Trennung zwischen Erzeuger- und Verbraucher-Kreis ist ein Bypass zwischen Vor- und Rücklauf erforderlich, um den Mindestvolumenstrom bei geringer Abnahme im Heizkreis sicherzustellen. Alternativ kann auch ein Pufferspeicher verwendet werden.
- Die Wärme für den 2. Heizkreis wird über den eigenen Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mixers ist ein Heizkreismodul MM 100 und 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/thermischer Zirkulation ist ein Rückschlagventil zwischen Warmwasserspeicher und Wärmepumpen-Inneneinheit AWB erforderlich.

Kühlbetrieb

- Kühlbetrieb in bivalenten Anlagen ist nur dann zulässig, wenn die Gebläsekonvektoren für den Betrieb oberhalb des Taupunkts ausgelegt sind, und auch nur in Kombination mit Feuchteühlern.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchte 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 Kondensatbildung ist ein Feuchtefühler MK2 am Vorlauf zu den Kühlkreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Feuchtefühler erforderlich sein.
- Bei Kühlung mit einer Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW muss die Grundeinstellung 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 Inneneinheit AWB 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 Feuchtefühler 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 MC1, TC1, PC1 und VC1 des 2. Heizkreises.

3.13 Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWB ..., Gas-Brennwertgerät, Warmwasserspeicher WH ..., Pufferspeicher BH ..., Anschlussgruppe VC0-VW1 und 2 gemischte Heiz-/Kühlkreise

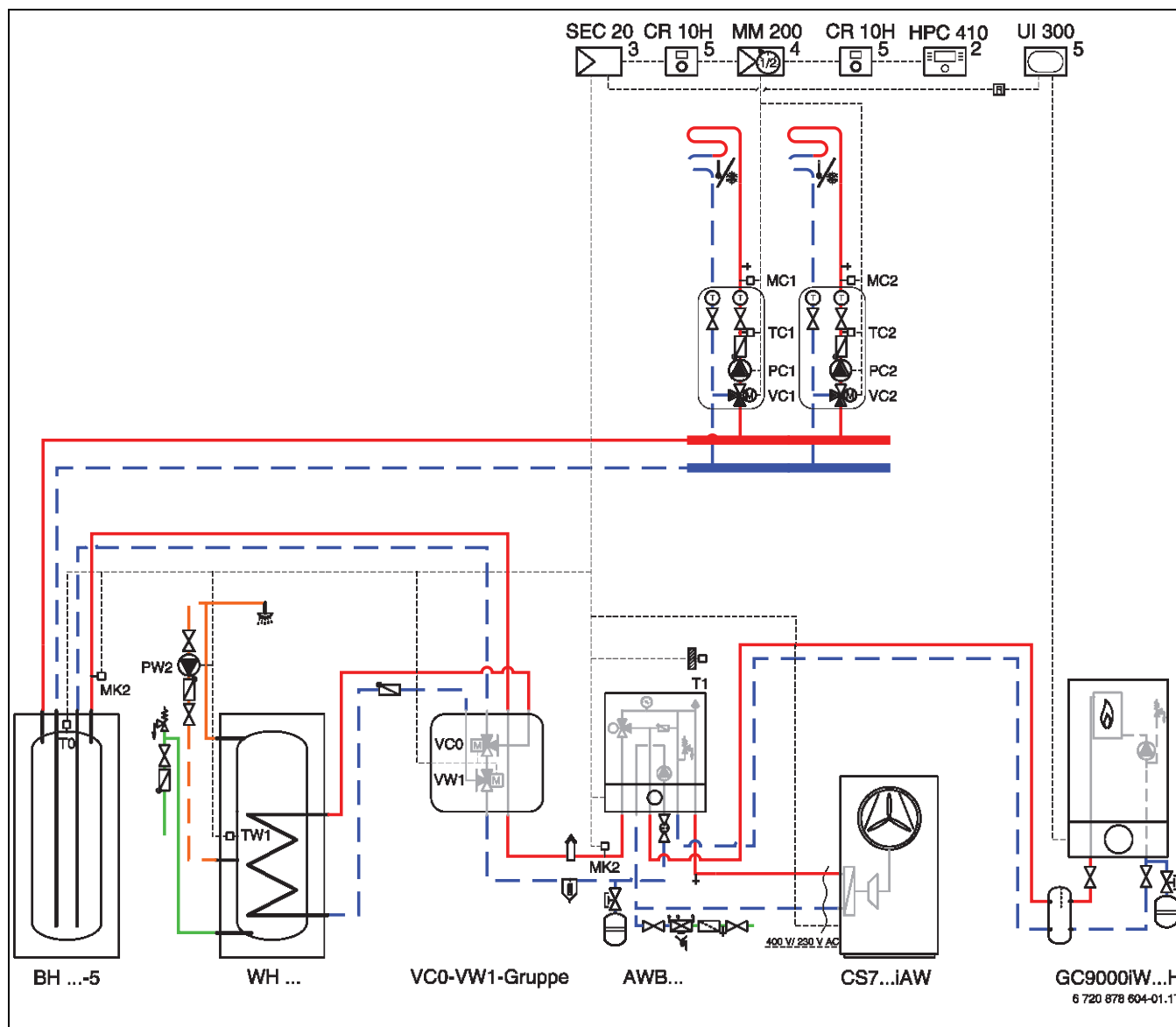


Bild 17 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

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

AWB	Inneneinheit mit Mischventil
BH ...	Pufferspeicher
CR 10 H	Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler
CS...	Luft-Wasser-Wärmepumpe
GC9000iW	Gas-Brennwertgerät
HPC 410	Bedieneinheit
MC1/MC2	Temperaturbegrenzer
MK2	Feuchtefühler
MM 200	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
PC1/PC2	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
PW2	Zirkulationspumpe
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
TC1/TC2	Mischertemperaturfühler
TW1	Speichertemperaturfühler

UI 300	Regelung Gas-Brennwertgerät
VC0	Umschaltventil Vorlaufkurzschluss
VC1/VC2	3-Wege-Mischer
VW1	Umschaltventil Warmwasserbereitung
WH ...	Warmwasserspeicher

3.13.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

3.13.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW
- Inneneinheit AWB mit Bedieneinheit HPC 410
- Bauseitiger Bypass zwischen Vor- und Rücklauf über Umschaltventil VC0.
- Gas-Brennwertgerät GC9000iW.. H
- Warmwasserspeicher WH ...
- Pufferspeicher BH ...
- Anschlussgruppe VC0-VW1

- 2 gemischte Heiz-/Kühlkreise mit jeweils einer Fernbedienung CR 10 H

3.13.3 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-Inneneinheit AWB 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, dürfen keine hydraulische Weiche und kein paralleler Pufferspeicher verwendet werden.

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 410 ist in der Wärmepumpen-Inneneinheit AWB fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 410 regelt die beiden Heizkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 410 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Der zweite Wärmeerzeuger wird von der Bedieneinheit HPC 410 über ein Relais (230 VAC, bauseits) ein- und ausgeschaltet. Das Relais wird an der Anschlussklemme „Ein-/Aus-Temperaturregler“ des zweiten Wärmeerzeugers angeschlossen.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Inneneinheit, Leiterquerschnitt $\geq 0,75 \text{ mm}^2$) erforderlich.
- Die Bedieneinheit HPC 410 und das Heizkreismodul MM 100 werden über ein EMS-2-BUS-Kabel miteinander verbunden.
- Reine Heizkreise können mit einer Fernbedienung CR 10 ausgestattet werden. Heiz-/Kühlkreise benötigen die Fernbedienung CR 10 H mit integriertem Luftfeuchtefühler zur Überwachung des Taupunkts.

Heizbetrieb

- Die Wärme für den Heizkreis 1 wird über den Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mischers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 und ein Heizkreismodul erforderlich.
- Die Wärme für den Heizkreis 2 wird ebenfalls über den eigenen Mischer VC2 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mischers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC2 und ein Heizkreismodul erforderlich.
- Beide Heizkreise können über das Heizkreismodul MM 200 gesteuert werden.
- Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1/MC2 kann zusätzlich an jedem Heiz-/Kühlkreis zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.

Warmwasserbetrieb

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

Kühlbetrieb

- Die Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW ist mit dem Pufferspeicher BH ... nur für die Kühlung oberhalb des Taupunkts über Wand-, Boden-, Deckenheizung oder Gebläsekonvektoren geeignet.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchte wird die minimal zulässige Vorlauftemperatur errechnet.
- Wärmepumpen-Inneneinheit AWB 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 Kondensatbildung ist ein Feuchtefühler MK2 (Zubehör) am Vorlauf zu den Kühlkreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Feuchtefühler erforderlich sein.

Pumpen

- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais an SEC 20 und MM 200 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang: 2 A, $\cos \varphi > 0,4$.
- Die Pumpe in der Inneneinheit AWB 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 die Feuchtefühler MK2,
 - die externen Umschaltventile VC0 und VW1,
 - die Zirkulationspumpe PW2,
 - das Gas-Brennwertgerät.
- An das Heizkreismodul MM 200 werden angeschlossen:
 - die Komponenten MC1/MC2, TC1/TC2, PC1/PC2 und VC1/VC2 des jeweiligen Heiz-/Kühlkreises.

3.14 Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWE ..., Pufferspeicher BH ..., Warmwasserspeicher WH ..., ein gemischter Heiz-/Kühlkreis und Schwimmbadbeheizung

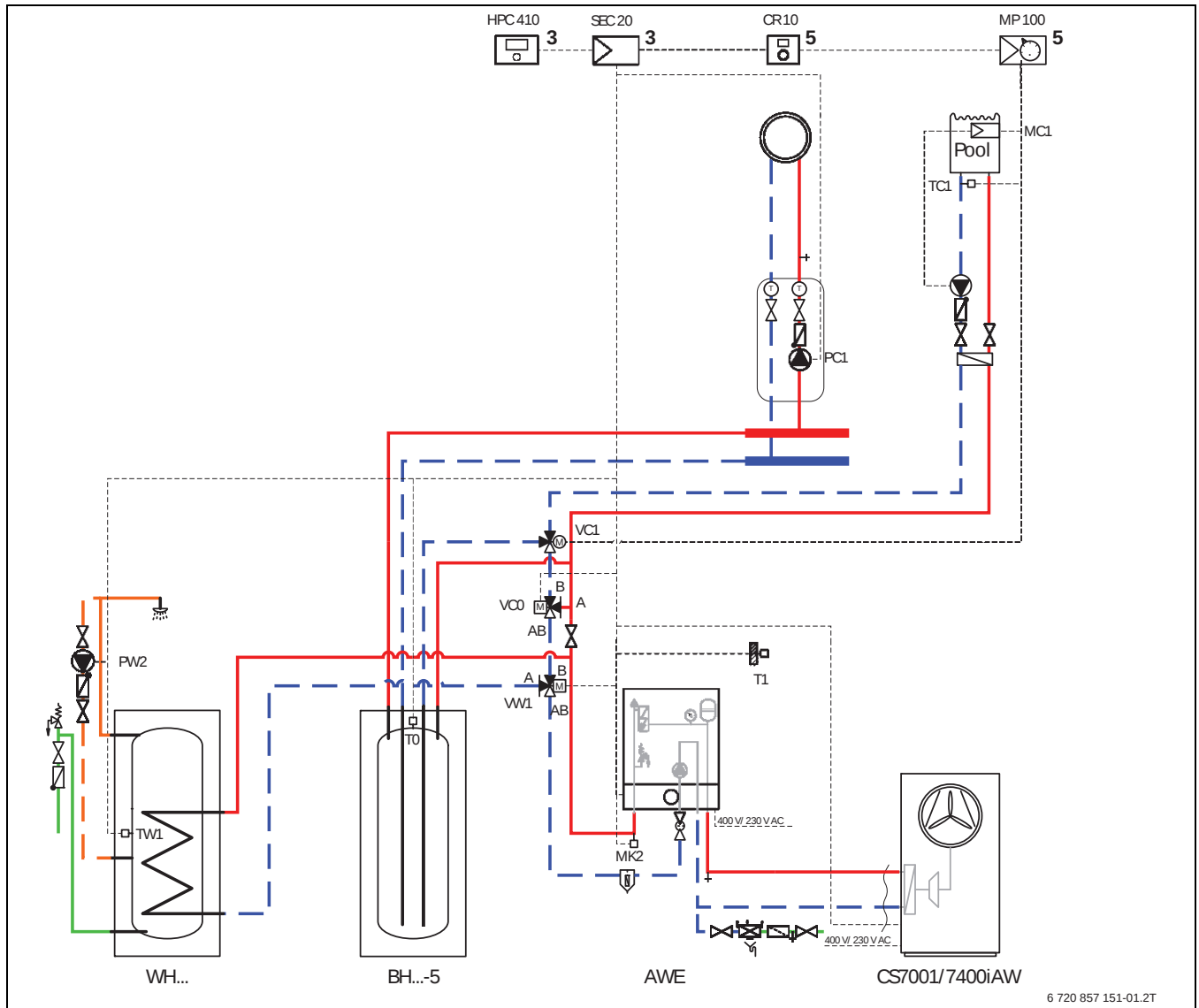


Bild 18 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

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

AWE	Inneneinheit mit elektrischem Zuheizer
BH ...	Pufferspeicher
CR 10 H	Fernbedienung
CS...	Luft-Wasser-Wärmepumpe
HPC 410	Bedieneinheit
MC1	Temperaturbegrenzer
MK2	Feuchtefühler
MP 100	Schwimmbadmodul
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
Pool	Schwimmbad
PW2	Zirkulationspumpe
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
TC1	Mischertemperaturfühler
TW1	Speichertemperaturfühler
VC0	Umschaltventil Vorlaufkurzschluss
VC1	3-Wege-Mischer
VW1	Umschaltventil Warmwasserbereitung

WH ... Warmwasserspeicher

3.14.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus

3.14.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW
- Inneneinheit AWE mit Bedieneinheit HPC 410
- Pufferspeicher BH 120...300-5
- Warmwasserspeicher WH ...
- Schwimmbadbeheizung
- Ein gemischter Heiz-/Kühlkreis mit 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 im Wärmepumpen-Inneneinheit AWE integrierten elektrischen Zuheizer.

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 410 ist in der Wärmepumpen-Inneneinheit AWM fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 410 regelt den Heizkreis und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 410 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Inneneinheit, Leiterquerschnitt $\geq 0,75 \text{ mm}^2$) erforderlich.
- Die Bedieneinheit HPC 410 und das Schwimmbadmodul MP 100 werden über ein EMS-2-BUS-Kabel 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 Heizkreis 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 Compress 7000i AW/7400i AW ist mit dem Pufferspeicher BH ...-5 nur für die Kühlung überhalb des Taupunkts über Wand-, Boden-, Deckenheizung oder Gebläsekonvektoren geeignet.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchte 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 Kondensatbildung ist ein Feuchtefühler MK2 (Zubehör) am Vorlauf zu den Kühlkreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Feuchtefühler erforderlich sein.
- Kühlung unterhalb des Taupunkts ist nur mit einem Pufferspeicher mit einer diffusionsdichten Isolierung und dem Fernbedienteil CR 10 möglich. Zusätzlich müssen alle Rohre diffusionsdicht isoliert werden.



Der Kühlbetrieb steht in Abhängigkeit vom Schwimmbadbetrieb. Der jeweilige Bedarf wird über den Regler kalkuliert. Die Schwimmbadbeheizung wird nach Wichtigkeit/Abweichung vorrangig durchgeführt.

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 Inneneinheit AWE 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 Feuchtefühler MK2,
 - die externen Umschaltventile VC0 und VW1,
 - die Zirkulationspumpe PW2.
- Am Schwimmbadmodul MP 100 werden angeschlossen:
 - die Komponenten MC1, TC1 und VC1 der Schwimmbaderwärmung.

3.15 Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWE ..., Pufferspeicher BHS... ERZ, Frischwasserstation FF 20, solare Warmwasserbereitung mit Heizungsunterstützung und 2 gemischte Heizkreise

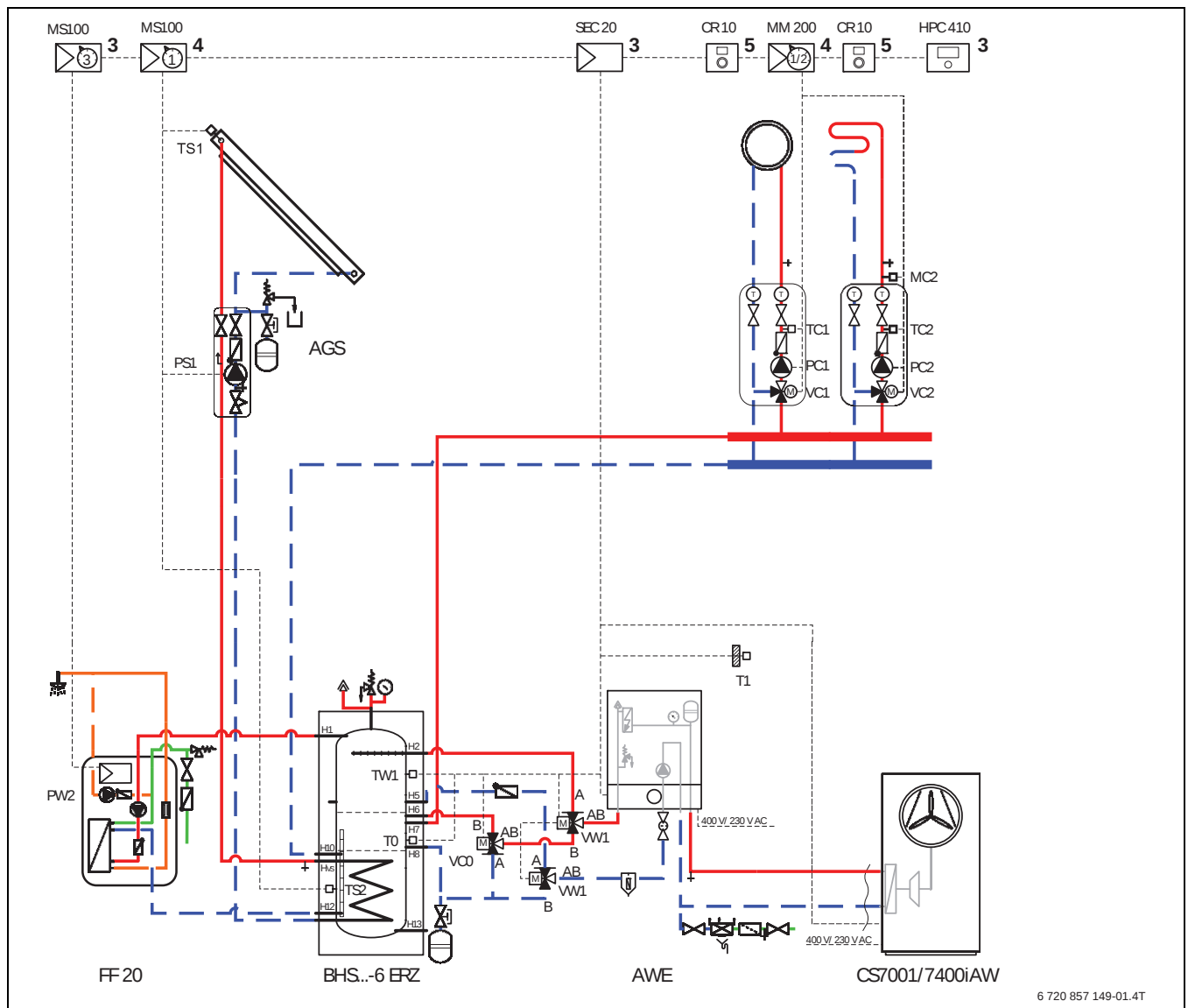


Bild 19 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

[3]	In der Station
[4]	In der Station oder an der Wand
[5]	An der Wand
AGS	Solarstation
AWE	Inneneinheit mit elektrischem Zuheiz
BHS... ERZ	Bivalenter Pufferspeicher
CR 10	Fernbedienung
CS...	Luft-Wasser-Wärmepumpe
FF 20	Frischwasserstation
HPC 410	Bedieneinheit
MC2	Temperaturbegrenzer
MM 200	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
MS 100	Regelung Frischwasserstation
MS 100	Modul für einfache Solaranlagen
PC1/PC2	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
PS1	Solarpumpe
PW2	Zirkulationspumpe
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
TC1/TC2	Mischertemperaturfühler
TS1	Kollektortemperaturfühler
TS2	Solarspeicher-Temperaturfühler

TW1	Speichertemperaturfühler
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
VC0	Umschaltventil
VC1/VC2	3-Wege-Mischer
VW1	Umschaltventil Warmwasserbereitung

3.15.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

3.15.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW
- Inneneinheit AWE mit Bedieneinheit HPC 410
- Bivalenter Pufferspeicher BHS ... ERZ
- Frischwasserstation FF 20
- Thermische Solaranlage für Warmwasserbereitung
- 2 gemischte Heizkreise mit jeweils einer Fernbedienung CR 10

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-Inneneinheit AWE integrierten elektrischen Zuheizer.

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 410 ist in der Inneneinheit AWE fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 410 regelt die beiden Heizkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 410 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Inneneinheit, Leiterquerschnitt $\geq 0,75 \text{ mm}^2$) erforderlich.
- Die Bedieneinheit HPC 410 und das Heizkreismodul MM 200 werden über ein EMS-2-BUS-Kabel miteinander verbunden. Das Solarmodul MS 100 sowie das Frischwassermodul MS 100 werden über ein EMS-2-BUS-Kabel mit dem Installationsmodul SEC 20 verbunden.
- Reine Heizkreise können mit einer Fernbedienung CR 10 ausgestattet werden.

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 und ein Heizkreismodul erforderlich.
- Die Wärme für den Heizkreis 2 wird ebenfalls über den eigenen Mischer VC2 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mixers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC2 und ein Heizkreismodul erforderlich.
- Beide Heizkreise können über das Heizkreismodul MM 200 gesteuert werden.
- Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC2 kann zusätzlich an jedem Heiz-/Kühlkreis zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.

Warmwasserbetrieb/solar

- Die Warmwasserbereitung erfolgt über die Frischwasserstation FF 20.
- Die Zapfleistung beträgt bis zu 22 l/min bei einer Warmwassertemperatur von 45 °C und einer Puffer-temperatur von 60 °C.
- An der FF 20 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 Wärme-

pumpe verhindert und ein effizienterer Betrieb der Wärmepumpe erreicht.

- Die Fläche des Solar-Wärmetauschers des bivalenten Pufferspeichers BHS 750 ERZ beträgt 2,1 m² und ist somit für 4...5 Flachkollektoren geeignet. Die Fläche des Solar-Wärmetauschers des BHS 1000 ERZ beträgt 2,5 m² und ist somit für 8 Flachkollektoren geeignet.

Kühlbetrieb

- Die Wärmepumpe in Kombination mit einem Speicher BHS ... ist nicht für eine Kühlung über Gebläsekonvektoren oder Flächenheizung geeignet.

Pumpen

- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais an SEC 20 und MM 200 angeschlossen werden. Maximalast am Relaisausgang: 2 A, $\cos \varphi > 0,4$.
- Die Pumpe in der Inneneinheit AWE 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.

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).

Anschlussklemmen

- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
 - die Temperaturfühler T0, T1 und TW1,
 - die externen Umschaltventile VW1 (parallel an Anschlussklemme 53, 54 und N),
 - das Umschaltventil VC0
- An das Heizkreismodul MM 200 werden angeschlossen:
 - die Komponenten MC2, TC1/TC2, PC1/PC2 und VC1/VC2 der jeweiligen Heizkreise.
- Am Solarmodul MS 100 werden angeschlossen:
 - die Temperaturfühler TS1 und TS2,
 - die Pumpe PS1.
- An der Frischwasserstation FF 20 wird das Modul MS 100 angeschlossen:
 - die Zirkulationspumpe PW2.

3.16 Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWE ..., Pufferspeicher BH ... ERZ, Frischwasserstation FF 20 und ein gemischter Heizkreis

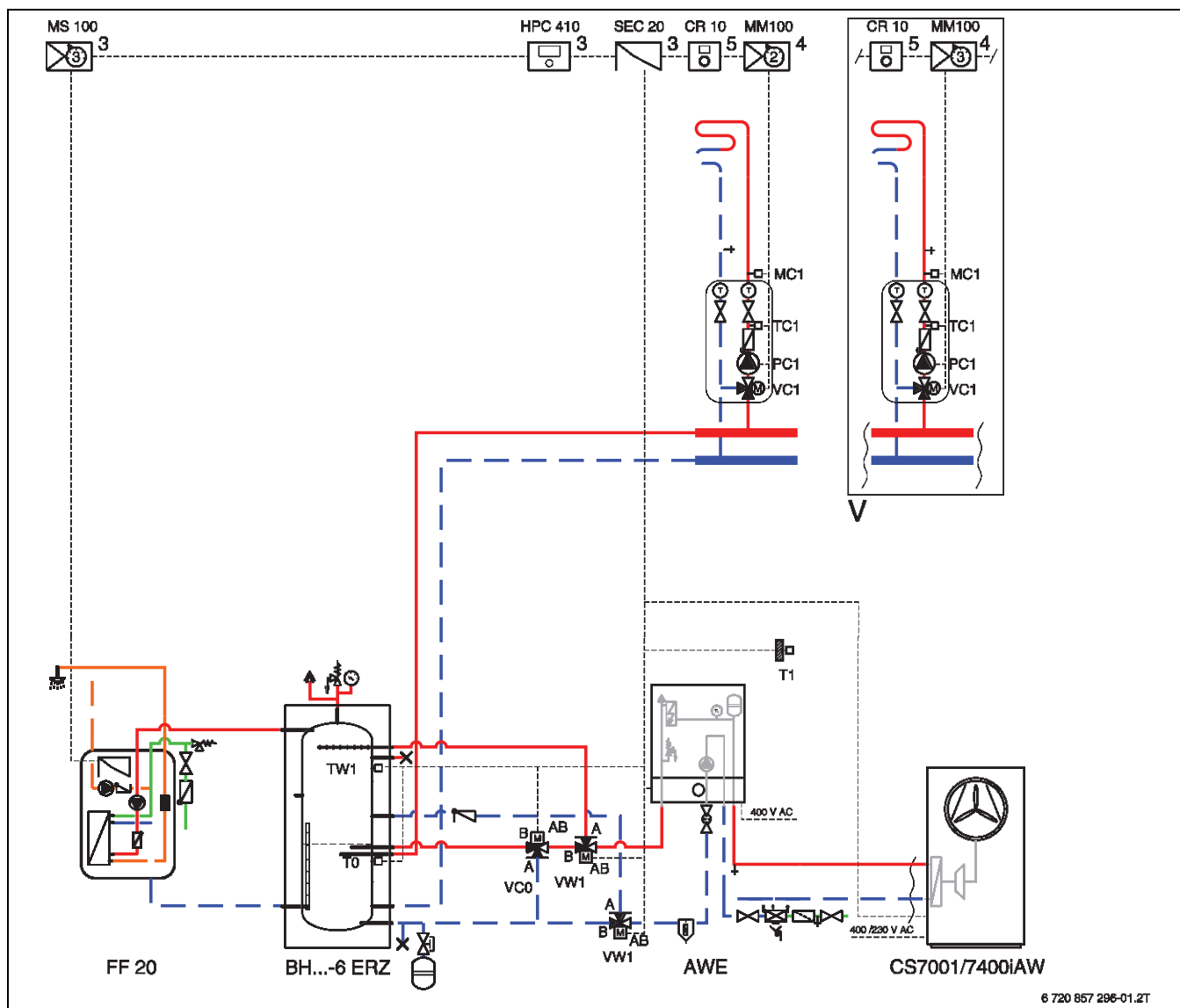


Bild 20 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

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

X

Hydraulische Anschlussmöglichkeit für zweiten Wärmeerzeuger (z. B. Kaminofen)

AWE	Inneneinheit mit elektrischem Zuheiz
BH ... ERZ	Bivalenter Pufferspeicher
CS...	Luft-Wasser-Wärmepumpe
FF 20	Frischwasserstation
HPC 410	Bedieneinheit
MC1	Temperaturbegrenzer
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
MS 100	Regelung Frischwasserstation
PC1	Pumpe Heizkreis
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
TC1	Mischertemperaturfühler
TW1	Speichertemperaturfühler
VC0	Umschaltventil
VC1	3-Wege-Mischer
VW1	Umschaltventil Warmwasserbereitung



Voraussetzungen für den Betrieb ohne Pufferspeicher beachten (→ Kapitel 10).

3.16.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

3.16.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW
- Inneneinheit AWE mit Bedieneinheit HPC 410
- Pufferspeicher BH ... ERZ
- Frischwasserstation FF 20
- Ein gemischter Heizkreis

3.16.3 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-Inneneinheit AWE integrierten elektrischen Zuheizter. 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 410 ist in der Inneneinheit AWE fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 410 regelt die beiden Heiz-/Kühlkreise und die Warmwasserbereitung, sowie die Frischwasserstation FF20.
- Die Bedieneinheit HPC 410 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Der zweite Wärmeerzeuger wird direkt an den Pufferspeicher BH ... ERZ angeschlossen und nicht über HPC 410 gesteuert.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Inneneinheit, Leiterquerschnitt $\geq 0,75 \text{ mm}^2$) erforderlich.
- Die Bedieneinheit HPC 410 und das Heizkreismodul MM 100 werden über ein EMS-2-BUS-Kabel miteinander verbunden.
- Reine Heizkreise können mit einer Fernbedienung CR 10 ausgestattet werden.

Heizbetrieb

- Die Wärme für den Heizkreis wird über den Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mixers ist ein Vorlauftemperaturfühler TC1 und ein Heizkreismodul erforderlich.
- Die Wärme für den optionalen Heizkreis 2 wird ebenfalls über den eigenen Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mixers ist ebenfalls ein Vorlauftemperaturfühler TC1 und ein Heizkreismodul erforderlich.
- Beide Heizkreise können zusammen an ein optionales Heizkreismodul MM 200 angeschlossen werden.
- Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich an jedem Heiz-/Kühlkreis zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.

Warmwasserbetrieb/solar

- Die Warmwasserbereitung erfolgt über die Frischwasserstation FF 20 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 FF 20 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 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.

Kühlbetrieb

- Die Wärmepumpe in Kombination mit einem Speicher BH ... ERZ ist nicht für eine Kühlung über Gebläsekonvektoren oder Flächenheizung geeignet.

Wasserführender Kaminofen

- Am Pufferspeicher BH ... ERZ kann optional ein wasserführender Pelletofen oder Scheitholz-Kaminofen angeschlossen werden.
- Die erzeugte Wärme kann sowohl zur Warmwasserbereitung als auch zur Heizungsunterstützung genutzt werden.
- An der höchsten Stelle des BH ... ERZ-Speichers ist ein Luftabscheider und ein Sicherheitsventil vorzusehen.

Pumpen

- Hocheffizienzpumpen können ohne Trennrelais an SEC 20 und MM 200 angeschlossen werden. Maximallast am Relaisausgang: 2 A, $\cos \varphi > 0,4$.
- Die Pumpe in der Inneneinheit AWE 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.

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).

Anschlussklemmen

- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
 - die Temperaturfühler T0, T1 und TW1,
 - die externen Umschaltventile VW1 (parallel an Anschlussklemme 53, 54 und N),
 - das Umschaltventil VCO
- An das Heizkreismodul MM 200 werden angeschlossen:
 - die Komponenten MC2, TC1/TC2, PC1/PC2 und VC1/VC2 der jeweiligen Heizkreise.
- An der Frischwasserstation FF 20 wird das Modul MS 100 angeschlossen:
 - die Zirkulationspumpe PW2.

3.17.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

3.17.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW
- Inneneinheit AWE mit Bedieneinheit HPC 410
- Pufferspeicher BH 120...300-5
- Bivalenter Warmwasserspeicher WPS ...-1
- Thermische Solaranlage für Warmwasserbereitung
- Ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10 H

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-Inneneinheit AWE integrierten elektrischen Zuheizung.

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 410 ist in der Wärmepumpen-Inneneinheit AWE fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 410 regelt die beiden Heiz-/Kühlkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 410 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Inneneinheit, Leiterquerschnitt $\geq 0,75 \text{ mm}^2$) erforderlich.
- Die Bedieneinheit HPC 410 und das Heizkreismodul MM 100 werden über ein EMS-2-BUS-Kabel miteinander verbunden. Das Solarmodul MS 100 wird über ein EMS-2-BUS-Kabel 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 Heizkreismodul MM 100 und 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 Kurz-

schluss 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 WPS 390-1 beträgt $1,4 \text{ m}^2$ und ist somit für 2 – 4 Flachkollektoren geeignet. Die Fläche des Solar-Wärmetauschers des WPS 490-1 beträgt $1,6 \text{ m}^2$ und ist somit für 3 – 5 Flachkollektoren geeignet.

Kühlbetrieb

- Die Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW ist mit dem Pufferspeicher BH ...-5 nur für die Kühlung oberhalb des Taupunkts über Wand-, Boden-, Deckenheizung oder Gebläsekonvektoren geeignet.
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchte 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 Kondensatbildung ist ein Feuchtefühler MK2 (Zubehör) am Vorlauf zu den Kühlkreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Feuchtefühler erforderlich sein.
- Kühlung unterhalb des Taupunkts ist nur mit einem Pufferspeicher mit einer diffusionsdichten Isolierung und CR 10 möglich. Zusätzlich müssen alle Rohre diffusionsdicht isoliert 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 Inneneinheit AWE 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, TW1 und der Feuchtefühler 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.

3.18 Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWE ..., bivalenter Warmwasserspeicher WPS ...-1 EP, solare Warmwasserbereitung, ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis

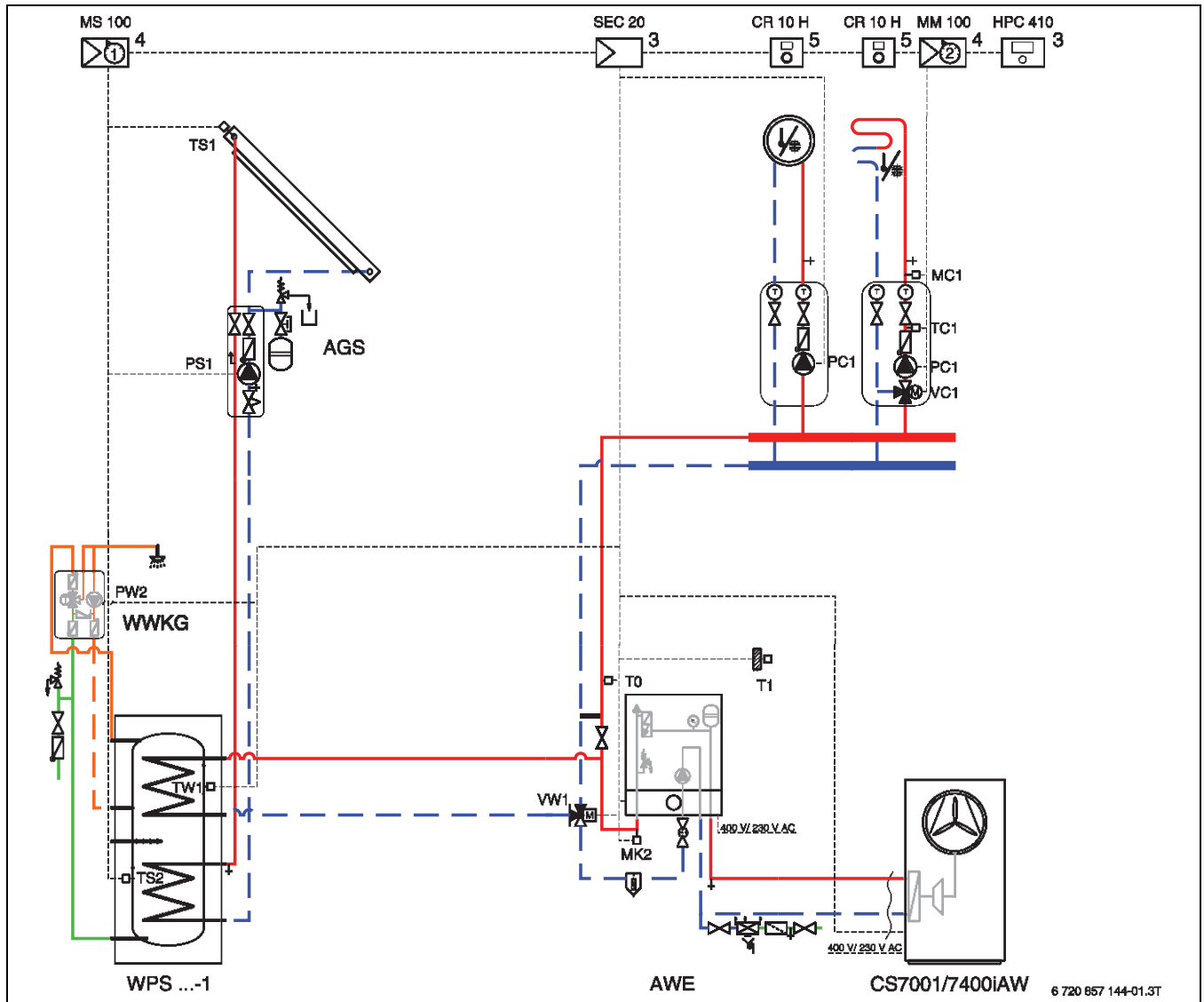


Bild 22 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

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

AGS	Solarstation
AWE	Inneneinheit mit elektrischem Zuheiz
CR 10 H	Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler
CS...	Luft-Wasser-Wärmepumpe
HPC 410	Bedieneinheit
MC1	Temperaturbegrenzer
MK2	Feuchtefühler
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
MS 100	Modul für einfache Solaranlagen
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
PS1	Solarpumpe
PW2	Zirkulationspumpe
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
WPS ...-1	Bivalenter Warmwasserspeicher
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
TC1	Mischertemperaturfühler
TS1	Kollektortemperaturfühler
TS2	Solarspeicher-Temperaturfühler
TW1	Speichertemperaturfühler

VC1	3-Wege-Mischer
VW1	Umschaltventil Warmwasser
WWSKG	Warmwasserkomfortgruppe



Voraussetzungen für den Betrieb ohne Pufferspeicher beachten (→ Kapitel 10).

3.18.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

3.18.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW
- Inneneinheit AWE mit Bedieneinheit HPC 410
- Bauseitiger Bypass zwischen Vor- und Rücklauf (→ Kapitel 10)
- Bivalenter Warmwasserspeicher WPS ...-1
- Thermische Solaranlage für Warmwasserbereitung
- Ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10 H

3.18.3 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-Inneneinheit AWE integrierten elektrischen Zuheizer.

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 410 ist in Wärmepumpen-Inneneinheit AWE fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 410 regelt die beiden Heiz-/Kühlkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 410 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Inneneinheit, $\geq 0,75 \text{ mm}^2$) erforderlich.
- Die Bedieneinheit HPC 410 und das Heizkreismodul MM 100 werden über ein EMS-2-BUS-Kabel miteinander verbunden. Das Solarmodul MS 100 wird über ein EMS-2-BUS-Kabel 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.

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 WPS 390-1 beträgt $1,4 \text{ m}^2$ und ist somit für 2 – 4 Flachkollektoren geeignet. Die Fläche des Solar-Wärmetauschers des WPS 490-1 beträgt $1,6 \text{ m}^2$ und ist somit für 3 – 5 Flachkollektoren geeignet.

Heizbetrieb

- Zur Trennung zwischen Erzeuger- und Verbraucherkreis ist ein Bypass zwischen Vor- und Rücklauf erforderlich, um den Mindestvolumenstrom bei geringer Abnahme im Heizkreis sicherzustellen. Alternativ kann ein Pufferspeicher verwendet werden (→ Bild 21).
- Die Wärme für den 2. Heizkreis wird über den Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mixers ist ein Heizkreismodul MM 100 und ein Vorlauftemperaturfühler TC1 erforderlich.
- Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich an jedem Heiz-/Kühlkreis zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.

Kühlbetrieb

- Mit dieser Anlage ist die Kühlung oberhalb des Taupunktes möglich. Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchte 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 Kondensatbildung ist ein Feuchtefühler MK2 am Vorlauf zu den Kühlkreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Feuchtefühler erforderlich sein.
- Bei Kühlung mit einer Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW muss die Grundeinstellung 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 Inneneinheit AWE vor dem Bypass wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.

Magnetitabscheider

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

Anschlussklemmen

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

3.19 Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWB ..., Gas-Brennwertgerät, bivalenter Warmwasserspeicher WPS ...-1 EP, solare Warmwasserbereitung, ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis

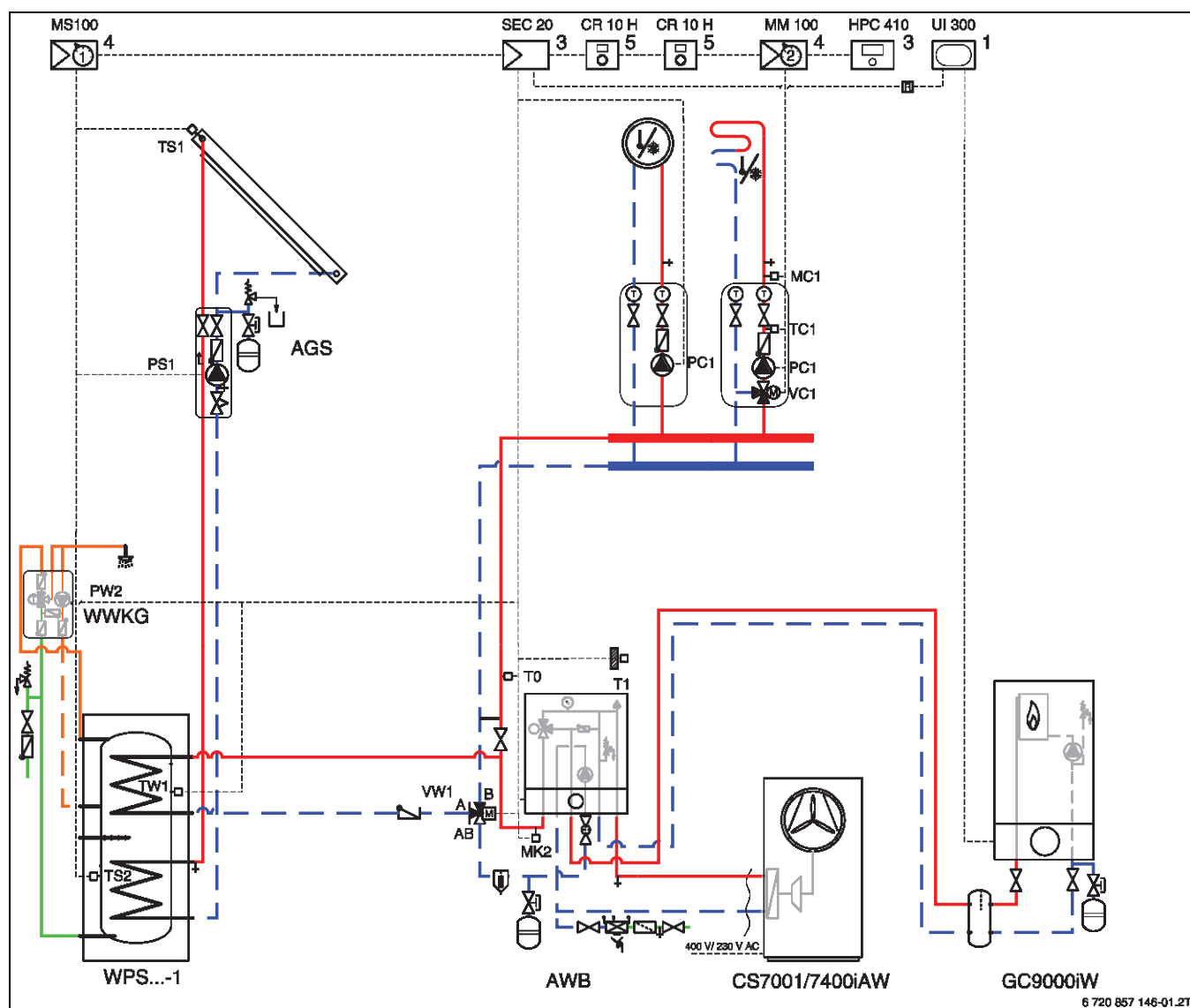


Bild 23 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

[1]	Im Wärmeerzeuger
[3]	In der Station
[4]	In der Station oder an der Wand
[5]	An der Wand
AGS	Solarstation
AWB	Inneneinheit mit Mischventil
CR 10 H	Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler
CS...	Luft-Wasser-Wärmepumpe
GC9000iW	Gas-Brennwertgerät
HPC 410	Bedieneinheit
MC1	Temperaturbegrenzer
MK2	Feuchtefühler
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
MS 100	Modul für einfache Solaranlagen
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
PS1	Solarpumpe
PW2	Zirkulationspumpe
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
TC1	Mischertemperaturfühler

TS1	Kollektortemperaturfühler
TS2	Solarspeicher-Temperaturfühler
TW1	Speichertemperaturfühler
UI 300	Regelung Gas-Brennwertgerät
VC1	3-Wege-Mischer
VW1	Umschaltventil Warmwasser
WPS ...-1	Bivalenter Warmwasserspeicher
WWKG	Warmwasserkomfortgruppe



Voraussetzungen für den Betrieb ohne Pufferspeicher beachten (→ Kapitel 10).

3.19.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

3.19.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW
- Inneneinheit AWB mit Bedieneinheit HPC 410
- Gas-Brennwertgerät GC9000iW.. H
- Bauseitiger Bypass zwischen Vor- und Rücklauf (→ Kapitel 10)
- Bivalenter Warmwasserspeicher WPS ...-1
- Thermische Solaranlage für Warmwasserbereitung
- Ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10 H

3.19.3 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-Inneneinheit AWB 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, dürfen keine hydraulische Weiche und kein paralleler Pufferspeicher verwendet werden.

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 410 ist in der Wärmepumpen-Inneneinheit AWE fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 410 regelt die beiden Heiz-/Kühlkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 410 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Der zweite Wärmeerzeuger wird von der Bedieneinheit HPC 410 über ein Relais (230 VAC, bauseits) ein- und ausgeschaltet. Das Relais wird an der Anschlussklemme „Ein-/Aus-Temperaturregler“ des zweiten Wärmeerzeugers angeschlossen.
- Die Bedieneinheit HPC 410 und das Heizkreismodul MM 100 werden über ein EMS-2-BUS-Kabel miteinander verbunden. Das Solarmodul MS 100 wird über ein EMS-2-BUS-Kabel mit dem Installationsmodul SEC 20 verbunden.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Inneneinheit, Leiterquerschnitt $\geq 0,75 \text{ mm}^2$) erforderlich.
- Reine Heizkreise können mit einer Fernbedienung CR 10 ausgestattet werden. Heiz-/Kühlkreise benötigen die Fernbedienung CR 10 H mit integriertem Luftfeuchtefühler zur Überwachung des Taupunkts.

Heizbetrieb

- Zur Trennung zwischen Erzeuger- und Verbraucher-kreis ist ein Bypass zwischen Vor- und Rücklauf erforderlich, um den Mindestvolumenstrom bei geringer Abnahme im Heizkreis sicherzustellen. Alternativ kann auch ein Pufferspeicher verwendet werden.
- Die Wärme für den 2. Heizkreis wird über den Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mixers ist ein Heizkreismodul MM 100 und 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 WPS 390-1 beträgt $1,4 \text{ m}^2$ und ist somit für 2 – 4 Flachkollektoren geeignet. Die Fläche des Solar-Wärmetauschers des WPS 490-1 beträgt $1,6 \text{ m}^2$ und ist somit für 3 – 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 MK2 (Zubehör).
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchte 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 Kondensatbildung ist ein Feuchtefühler MK2 (Zubehör) am Vorlauf zu den Kühlkreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Feuchtefühler erforderlich sein.
- Bei Kühlung mit einer Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW muss die Grundeinstellung 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 Inneneinheit AWB vor dem Bypass wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.

Magnetitabscheider

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

Anschlussklemmen

- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
 - die Temperaturfühler T0, T1, TW1 und der Feuchtefühler 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 MC1, TC1, PC1 und VC1 des 2. Heizkreises.
- Am Solarmodul MS 100 werden angeschlossen:
 - die Temperaturfühler TS1 und TS2,
 - die Pumpe PS1.

3.20 Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWE ..., Pufferspeicher B ...-6 ER, Frischwasserstation FF 20, ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis

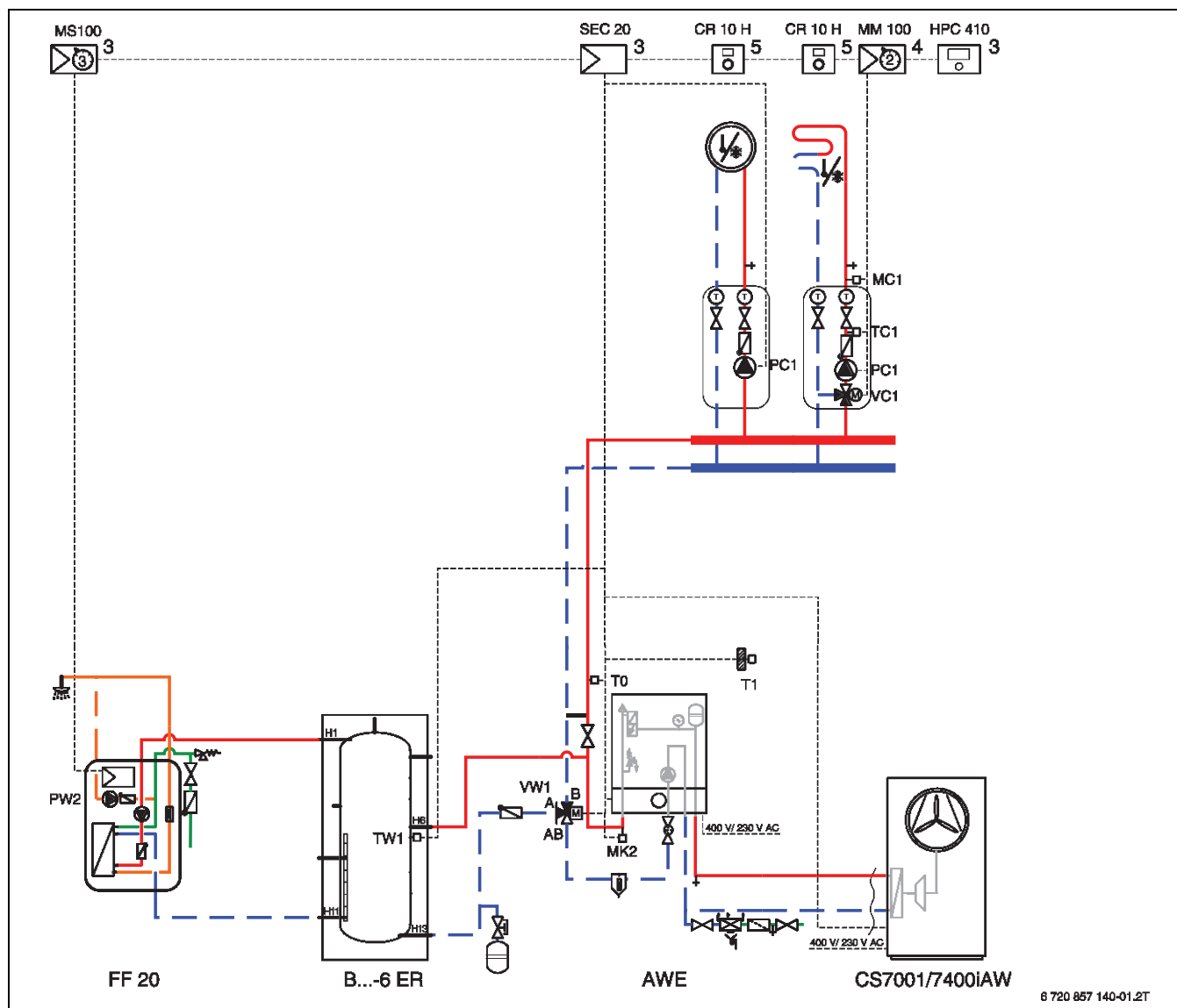


Bild 24 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

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

AWE	Inneneinheit mit elektrischem Zuheiz
B ...-6 ER	Pufferspeicher (Warmwasser)
CR 10 H	Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler
CS...	Luft-Wasser-Wärmepumpe
FF 20	Frischwasserstation
HPC 410	Bedieneinheit
MC1	Temperaturbegrenzer
MK2	Feuchtefühler
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
MS 100	Regelung Frischwasserstation
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
PW2	Zirkulationspumpe
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
TC1	Mischertemperaturfühler
TW1	Speichertemperaturfühler
VC1	3-Wege-Mischer
VW1	Umschaltventil Warmwasserbereitung



Der Pufferspeicher B ...-6 ER wird nur für die Warmwasserbereitung über Frischwasserstation FF 20 genutzt. Für die Heizungsanlage ist kein Pufferspeicher vorhanden.



Voraussetzungen für den Betrieb ohne Pufferspeicher beachten (→ Kapitel 10).

3.20.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

3.20.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW
- Inneneinheit AWE mit Bedieneinheit HPC 410
- Bauseitiger Bypass zwischen Vor- und Rücklauf (→ Kapitel 10)
- Pufferspeicher B ...-6 ER
- Frischwasserstation FF 20
- ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10 H

3.20.3 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-Inneneinheit AWE integrierten elektrischen Zuheizter.

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 410 ist in der Wärmepumpen-Inneneinheit AWE fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 410 regelt die beiden Heiz-/Kühlkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 410 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Inneneinheit, $\geq 0,75 \text{ mm}^2$) erforderlich.
- Die Bedieneinheit HPC 410 und das Heizkreismodul MM 100 werden über ein EMS-2-BUS-Kabel miteinander verbunden.
- Reine Heizkreise können mit einer Fernbedienung CR 10 ausgestattet werden. Heiz-/Kühlkreise benötigen die Fernbedienung CR 10 H mit integriertem Luftfeuchtefühler zur Überwachung des Taupunkts.

Heizbetrieb

- Zur Trennung zwischen Erzeuger- und Verbraucherkreis ist der Bypass zwischen Vor- und Rücklauf erforderlich, um den Mindestvolumenstrom bei geringer Abnahme im Heizkreis sicherzustellen. Alternativ kann auch ein Pufferspeicher verwendet werden.
- Die Wärme für den 2. Heizkreis wird über den Mischer VC1 auf die eingestellte Temperatur einreguliert. Zur Steuerung des Mixers ist ein Heizkreismodul MM 100 und 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 FF 20 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 FF 20 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

- Mit dieser Anlage ist die Kühlung oberhalb des Taupunktes möglich. Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchte 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 Kondensatbildung ist ein Feuchtefühler MK2 (Zubehör) am Vorlauf zu den Kühlkreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Feuchtefühler erforderlich sein.

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 Inneneinheit AWE vor dem Bypass wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.

Magnetitabscheider

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

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).

Anschlussklemmen

- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
 - die Temperaturfühler T0, T1, TW1 und der Feuchtefühler MK2,
 - das externe Umschaltventil VW1,
 - die Heizkreispumpe PC1 des 1. Heizkreises.
- Am Heizkreismodul MM 100 werden angeschlossen:
 - die Komponenten MC1, TC1, PC1 und VC1 des 2. Heizkreises.
- An der Frischwasserstation FF 20 das Modul MS 100 wird angeschlossen:
 - die Zirkulationspumpe PW2.

3.21 Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWB ..., Gas-Brennwertgerät, Pufferspeicher B ...-6 ER, Frischwasserstation FF 20, ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis

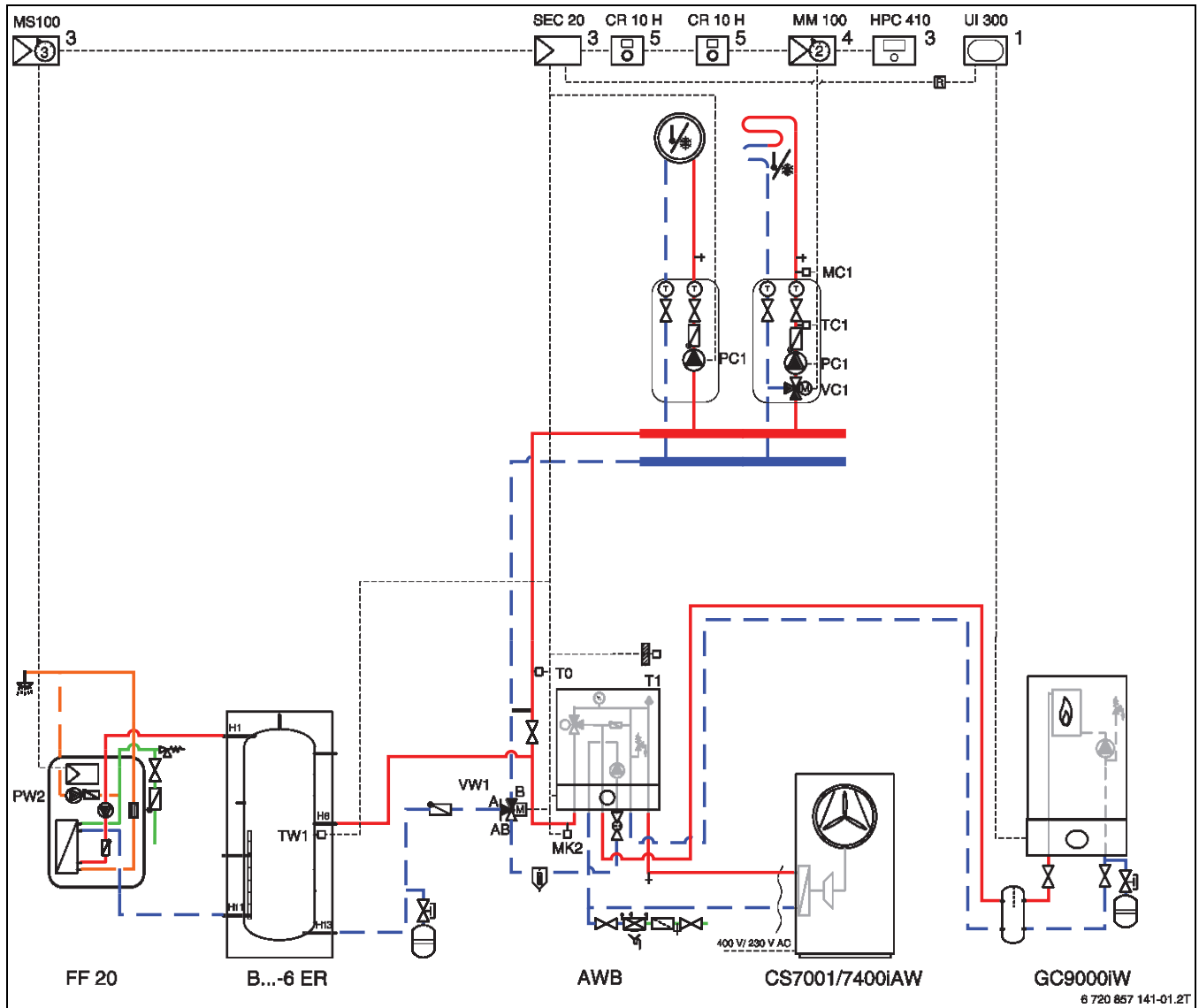


Bild 25 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

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

AWB	Inneneinheit mit 3-Wege-Mischventil
B ...-6 ER	Pufferspeicher
CR 10 H	Fernbedienung mit Luftfeuchtefühler
CS...	Luft-Wasser-Wärmepumpe
FF 20	Frischwasserstation
GC9000iW	Gas-Brennwertgerät
HPC 410	Bedieneinheit
MC1	Temperaturbegrenzer
MK2	Feuchtefühler
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
MS 100	Regelung Frischwasserstation
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
PW2	Zirkulationspumpe
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
TC1	Mischertemperaturfühler
TW1	Speichertemperaturfühler

UI 300	Regelung Gas-Brennwertgerät
VC1	3-Wege-Mischer
VW1	Umschaltventil Warmwasserbereitung



Der Pufferspeicher B ...-6 ER wird nur für die Warmwasserbereitung über Frischwasserstation FF 20 genutzt. Für die Heizungsanlage ist kein Pufferspeicher vorhanden.



Voraussetzungen für den Betrieb ohne Pufferspeicher beachten (→ Kapitel 10).

3.21.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

3.21.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW
- Inneneinheit AWB mit Bedieneinheit HPC 410
- Gas-Brennwertgerät GC9000iW.. H
- Bauseitiger Bypass zwischen Vor- und Rücklauf (→ Kapitel 10)
- Pufferspeicher B ...-6 ER
- Frischwasserstation FF 20
- ein ungemischter und ein gemischter Heiz-/Kühlkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10 H

3.21.3 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-Inneneinheit AWB 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, dürfen keine hydraulische Weiche und kein paralleler Pufferspeicher verwendet werden.

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 410 ist in der Wärmepumpen-Inneneinheit AWB fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 410 regelt die beiden Heizkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 410 hat eine integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerleitung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Inneneinheit, Leiterquerschnitt $\geq 0,75 \text{ mm}^2$) erforderlich.
- Der zweite Wärmeerzeuger wird von der Bedieneinheit HPC 410 über ein Relais (230 VAC, bauseits) ein- und ausgeschaltet. Das Relais wird an der Anschlussklemme „Ein-/Aus-Temperaturregler“ des zweiten Wärmeerzeugers angeschlossen.
- Die Bedieneinheit HPC 410 und das Heizkreismodul MM 100 werden über ein EMS-2-BUS-Kabel miteinander verbunden. Das Solarmodul MS 100 sowie das Frischwassermodul MS 100 werden über ein EMS-2-BUS-Kabel 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 Heizkreismodul MM 100 und 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 FF 20 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 FF 20 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.

Kühlbetrieb

- Kühlbetrieb in bivalenten Anlagen ist nur zulässig für den Betrieb oberhalb des Taupunkts und auch nur in Kombination mit Feuchtefühler (Zubehör).
- Um den Kühlbetrieb starten zu können, ist die Fernbedienung CR 10 H mit Luftfeuchtefühler erforderlich. Abhängig von der Raumtemperatur und der Luftfeuchte wird die minimal zulässige Vorlauftemperatur errechnet.
- Über den Kontakt PK2 wird ein spannungsbehafteter Kontakt als Signal (230 V AC) zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.
- Zum Schutz vor Kondensatbildung ist ein Feuchtefühler MK2 (Zubehör) am Vorlauf zu den Kühlkreisen erforderlich. Abhängig von der Rohrführung können mehrere Feuchtefühler 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 Inneneinheit AWB vor dem Bypass wird über ein 0...10-V-Signal gesteuert.

Magnetitabscheider

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

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).

Anschlussklemmen

- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
 - die Temperaturfühler T0, T1, TW1 und der Feuchtefühler MK2,
 - das externe Umschaltventil VW1,
 - die Heizkreispumpe PC1 des 1. Heizkreises,
 - das Gas-Brennwertgerät.
- Am Heizkreismodul MM 100 werden angeschlossen:
 - die Komponenten MC1, TC1, PC1 und VC1 des 2. Heizkreises.
- An der Frischwasserstation FF 20 wird das Modul MS 100 angeschlossen:
 - die Zirkulationspumpe PW2 für einen Betrieb per Bedarfsmeldung.

3.22 Compress 7000i AW/7400i AW, Inneneinheit AWE ..., Kombi-Wärmespeicher BPU, Anschlussgruppe VC0-VW1, ein ungemischter und ein gemischter Heizkreis

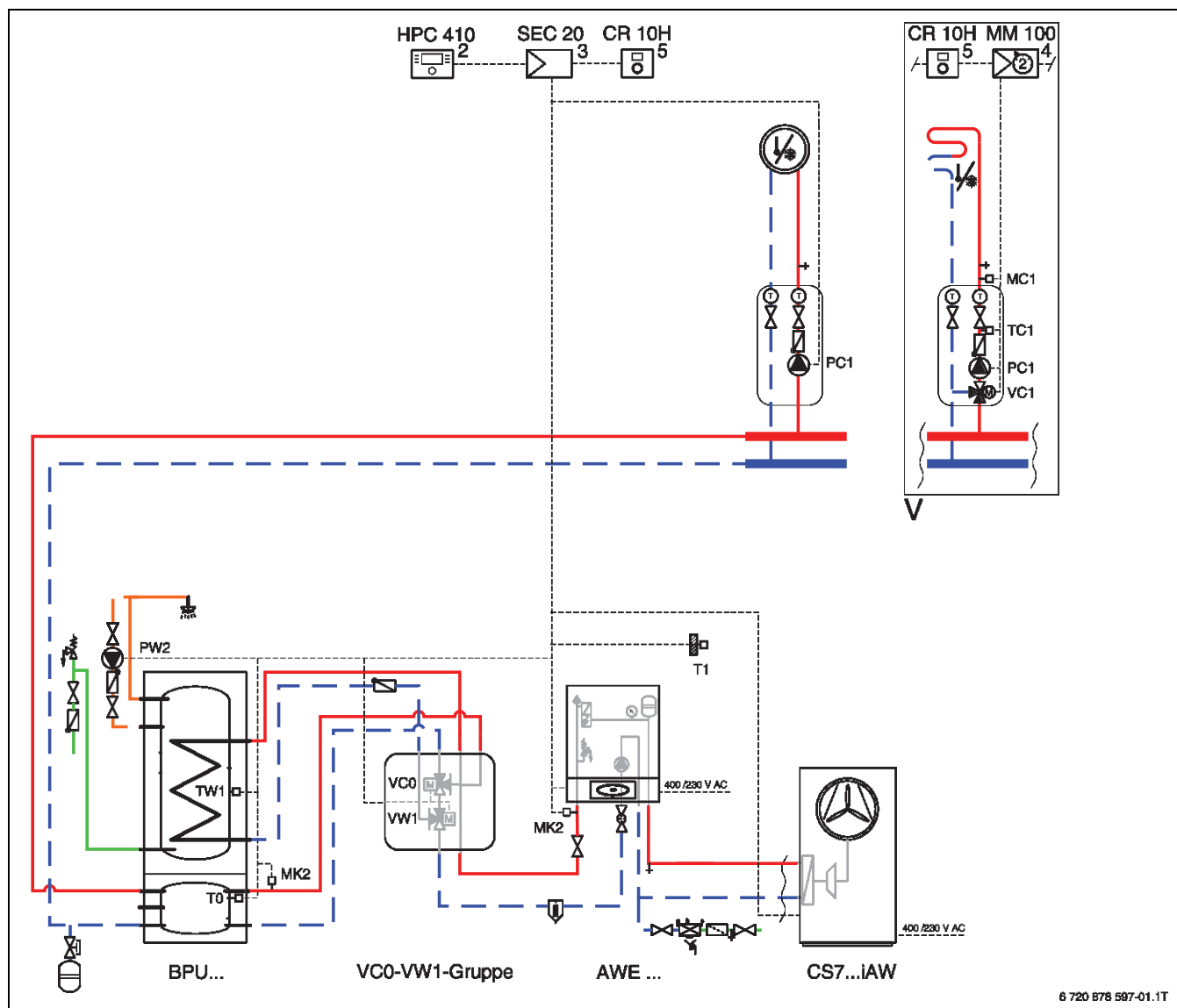


Bild 26 Anlagenschema mit Regelung (unverbindliche Prinzipdarstellung)

Position des Moduls:

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

AWE	Inneneinheit mit elektrischem Zuheizer
BPU	Kombi-Wärmespeicher
CR 10	Fernbedienung
CS...	Luft-Wasser-Wärmepumpe
HPC 410	Bedieneinheit
MC1	Temperaturbegrenzer
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
PW2	Zirkulationspumpe
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
TC1	Mischertemperaturfühler
TW1	Speichertemperaturfühler
T0	Vorlauftemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
VC0	Umschaltventil Vorlaufkurzschluss
VC1	3-Wege-Mischer
VW1	Umschaltventil Warmwasserbereitung

3.22.1 Anwendungsbereich

- Einfamilienhaus
- Zweifamilienhaus

3.22.2 Anlagenkomponenten

- Reversible Luft-Wasser-Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW
- Inneneinheit AWE mit Bedieneinheit HPC 410
- Kombi-Wärmespeicher BPU
- Anschlussgruppe VC0-VW1
- Ein ungemischter und ein gemischter Heizkreis mit jeweils einer Fernbedienung CR 10

3.22.3 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 Inneneinheit AWE integrierten elektrischen Zuheizung.

Regelung und Bedieneinheit

- Die Bedieneinheit HPC 410 ist in der Inneneinheit AWE fest eingebaut und kann nicht entnommen werden.
- Die Bedieneinheit HPC 410 regelt die beiden Heizkreise und die Warmwasserbereitung.
- Die Bedieneinheit HPC 410 hat eine Integrierte Wärmemengenerfassung.
- Für die Verbindung der Wärmepumpe (außen) ist neben der Spannungsversorgung auch eine Steuerung (CAN-BUS zwischen Wärmepumpe und Inneneinheit, Leiterquerschnitt $\geq 0,75 \text{ mm}^2$) erforderlich.
- Die Bedieneinheit HPC 410 und das Heizkreismodul MM 100 werden über ein EMS-2-BUS-Kabel 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 und ein Heizkreismodul MM 100 erforderlich.
- Ein Fußboden-Temperaturbegrenzer MC1 kann zusätzlich an jedem Heiz-/Kühlkreis zum Schutz einer Fußbodenheizung installiert werden.

Warmwasserbetrieb

- Der Kombi-Wärmespeicher 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.

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 Inneneinheit AWE 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

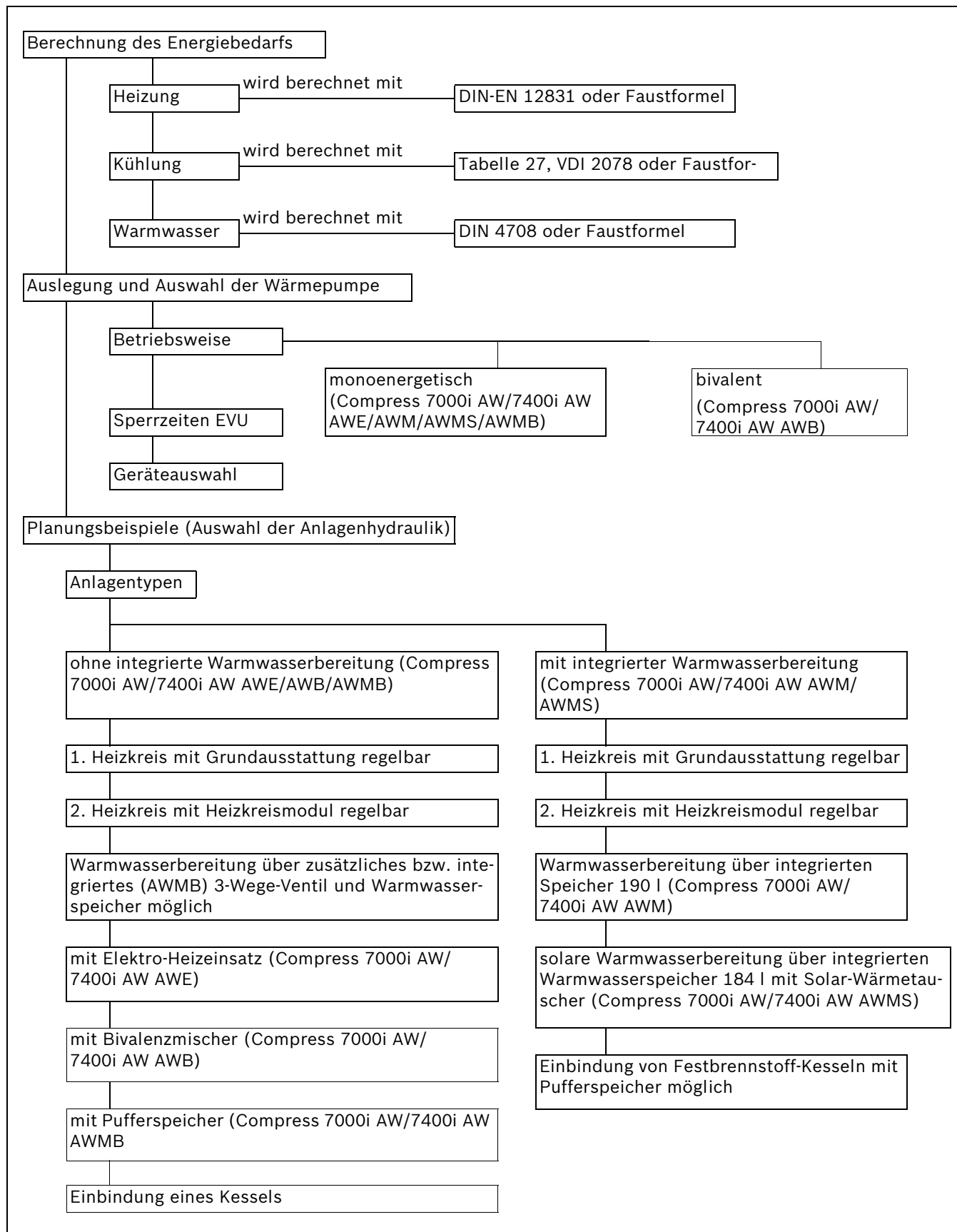
- Am Installationsmodul SEC 20 werden angeschlossen:
 - die Temperaturfühler T0, T1 und TW1,
 - die externen Umschaltventile VC0 und VW1,
 - die Zirkulationspumpe PW2 und die Heizkreispumpe PC1 des 1. Heizkreises.
- Am Heizkreismodul MM 100 werden angeschlossen:
 - die Komponenten MC1, TC1, PC1 und VC1 des 2. Heizkreises.

4 Planung und Auslegung von Wärmepumpen

4.1 Vorgehensweise

Die notwendigen Schritte zur Planung und Auslegung einer Heizungsanlage mit Wärmepumpe sind in Tab. 22

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



Tab. 22 Notwendigen Schritte zur Planung und Auslegung einer Heizungsanlage mit Wärmepumpe

4.2 Mindestanlagenvolumen und Ausführung der Heizungsanlage



Um die Wärmepumpenfunktion sicherzustellen und übermäßig viele Start/Stopp-Zyklen, eine unvollständige Abtauung und unnötige Alarmer zu vermeiden, muss in der Anlage eine ausreichende Energiemenge gespeichert werden können. 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 Fußbodenheizung ohne Pufferspeicher

Im größten Raum (Referenzraum) sollte anstelle von Raumthermostaten ein Raumregler installiert sein. Kleine Fußbodenflächen können dazu führen, dass in der Schlussphase des Abtau Prozesses der Zuheizung aktiviert wird.

- $\geq 6 \text{ m}^2$ Fußbodenfläche erforderlich für Wärmepumpe 5 OR...-S ... 9 OR...-S
- $\geq 30 \text{ m}^2$ Fußbodenfläche erforderlich für Wärmepumpe 13 OR...-T ... 17 OR...-T

Für maximale Energieeinsparung und um den Zuheizungsbetrieb zu vermeiden, wird folgende Konfiguration empfohlen:

- $\geq 30 \text{ m}^2$ Fußbodenfläche erforderlich für Wärmepumpe 5 OR...-S ... 9 OR...-S
- $\geq 100 \text{ m}^2$ Fußbodenfläche erforderlich für Wärmepumpe 13 OR...-T ... 17 OR...-T

4.2.2 Anlage mit Heizkörpern ohne Mischer und Pufferspeicher

Wenn die Anlage nur wenige Heizkörper enthält, besteht die Möglichkeit, dass in der Schlussphase des Abtau Prozesses der Zuheizung aktiviert wird. Die Heizkörperthermostate müssen vollständig geöffnet sein.

- ≥ 1 Heizkörper mit 500 W erforderlich für Wärmepumpe 5 OR...-S ... 9 OR...-S
- ≥ 4 Heizkörper mit jeweils ca. 500 W erforderlich für Wärmepumpe 13 OR...-T ... 17 OR...-T

Für maximale Energieeinsparung und um den Zuheizungsbetrieb zu vermeiden, wird folgende Konfiguration empfohlen:

- ≥ 4 Heizkörper mit 500 W für Wärmepumpe 5 OR...-S ... 9 OR...-S

4.2.3 Heizungsanlage mit Fußbodenheizung und Heizkörpern in getrennten Heizkreisen ohne Pufferspeicher

Im größten Raum (Referenzraum) sollte anstelle von Raumthermostaten ein Raumregler installiert sein. Kleine Fußbodenflächen oder wenige Heizkörper in der Anlage können dazu führen, dass in der Schlussphase des Abtau Prozesses der Zuheizung aktiviert wird.

- ≥ 1 Heizkörper mit 500 W erforderlich für Wärmepumpe 5 OR...-S ... 9 OR...-S
- ≥ 4 Heizkörper mit jeweils ca. 500 W erforderlich für Wärmepumpe 13 OR...-T ... 17 OR...-T

Für den Fußboden-Heizkreis ist keine Mindestbodenfläche erforderlich, um jedoch den Zuheizungsbetrieb zu vermeiden und eine optimale Energieeinsparung zu erzielen, müssen weitere Heizungsthermostate oder mehrere Ventile der Fußbodenheizung mindestens zum Teil geöffnet sein.

4.2.4 Nur Heizkreise mit Mischer

In Heizungsanlagen, die nur aus Heizkreisen mit Mischer bestehen, ist unbedingt ein Pufferspeicher erforderlich.

- Erforderliches Volumen für Wärmepumpe 5 OR...-S ... 9 OR...-S = ≥ 50 Liter.
- Erforderliches Volumen für Wärmepumpe 13 OR...-T ... 17 OR...-T = ≥ 100 Liter.

4.2.5 Nur Gebläsekonvektoren

Um zu verhindern, dass in der Schlussphase des Abtau Prozesses der Zuheizung aktiviert wird, ist ein Pufferspeicher mit $\geq 10 \text{ l}$ erforderlich.

4.3 Ermittlung der Gebäudeheizlast (Wärmebedarf)

Eine genaue Berechnung der Heizlast erfolgt nach DIN-EN 12831 und muss für Neubauten von einer Fachkraft 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 einer vorhandenen Heizungsanlage lässt sich die Heizlast durch den Brennstoffverbrauch der alten Heizungsanlage abschätzen.

Bei Gasheizungen:

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

F. 6

Bei Ölheizungen:

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

F. 7



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

Beispiel:

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

Der gemittelte Heizölverbrauch pro Jahr beträgt:

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

Mit Formel 6 berechnet sich die Heizlast damit zu:

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

Die Berechnung der Heizlast kann auch nach Kapitel 4.3.2 erfolgen. Die Anhaltswerte für den spezifischen Wärmebedarf sind dann:

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

Tab. 23 Anhaltswerte 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 24).

Art der Gebäudedämmung	Spezifische Heizlast $\dot{q}_H$ [W/m ²]
KfW-Effizienzhaus 100	40
KfW-Effizienzhaus 85	35
KfW-Effizienzhaus 55	30
KfW-Effizienzhaus 40+	25
Passivhaus	15

Tab. 24 Benötigte Wärmeleistung

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 KfW-Effizienzhaus 55?

Aus Tabelle 24 ergibt sich für das Beispiel 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 Bereitung von Warmwasser hängt in erster Linie vom Warmwasserbedarf ab. Dieser richtet sich nach der Anzahl der Personen im Haushalt und dem gewünschten Warmwasserkomfort. Im normalen Wohnungsbau werden pro Person ein Verbrauch von 30 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 Leistungsspitzen im Stromnetz.

Monovalenter und monoenergetischer Betrieb

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

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

F. 10

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

Folgende Dimensionierung hat sich in der Praxis bewährt:

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

Tab. 25 Dimensionierung

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

Bivalenten Betrieb

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

4.4 Auslegung für Kühlbetrieb

Die Wärmepumpen Compress 7000i AW/7400i AW sind reversible Wärmepumpen. Wenn der Wärmepumpen-Kreisprozess in umgekehrter Richtung läuft (reversible Betriebsweise), können die Wärmepumpen auch für den Kühlbetrieb eingesetzt werden.

Die Kühlung kann oberhalb oder unterhalb des Taupunkts erfolgen. Die Einstellung erfolgt in der integrierten Bedieneinheit HPC 410.

4.4.1 Kühlung oberhalb des Taupunkts

Die Kühlung oberhalb des Taupunkts ermöglicht eine Kühlung mit der bestehenden Heizungsanlage ohne deutlichen Mehraufwand. Für einen höheren Kühlkomfort können zusätzlich Kühlkonvektoren eingesetzt werden. Die minimale Vorlauftemperatur muss in der Bedieneinheit HPC 410 auf 18 °C beschränkt werden.

- Kühlung über die Fußbodenheizung oder zusätzliche Kühlkonvektoren möglich.
- Fernbedienung CR 10 H zur Feuchtmessung im Referenzraum erforderlich
- Im zentralen Vorlauf muss ein Taupunktfühler MK2 installiert werden, um bei Kondensatbildung den Kühlbetrieb zu unterbrechen. Es können bis zu 5 Fühler in Reihe geschaltet werden.
- In den zu kühlenden Räumen sind Raumthermostate für Heizen und Kühlen erforderlich.



Bild 27 Montage des Taupunktfühlers (Beispiel)

4.4.2 Kühlung unterhalb des Taupunkts

Die Kühlung unterhalb des Taupunkts ermöglicht eine Kühlung mit höherer Kühlleistung. Es sind zusätzliche Maßnahmen gegen Kondensatbildung in der Installation erforderlich.

- Kühlung nur über Kühlkonvektoren möglich.
- Entstehendes Kondensat am Kühlkonvektor muss abgeführt werden.
- Fernbedienung CR 10 im Referenzraum erforderlich.
- Wenn ein Pufferspeicher eingesetzt wird, muss dieser für Kühlung geeignet sein (dampfdiffusionsdicht isoliert).
- Komplette Heizungsanlage (Rohre, Pumpen) muss dampfdiffusionsdicht isoliert sein.
- Im zentralen Vorlauf muss ein Taupunktfühler MK2 installiert werden, um bei Kondensatbildung den Kühlbetrieb zu unterbrechen.

4.4.3 Kühlung mit unterschiedlichen Inneneinheiten

Je nach verbauter Inneneinheit kann die Kühlung oberhalb oder unterhalb des Taupunkts betrieben werden. Die Inneneinheiten AWE, AWM und AWMS sind bereits ab Werk standardmäßig diffusionsdicht isoliert.

Variante Inneneinheit	Kühlung oberhalb Taupunkt	Kühlung unterhalb Taupunkt
AWE	+	+
AWM/AWMS	+	+
AWMB	+	–
AWB	+	–

Tab. 26 Kombinationen Inneneinheit mit Kühlung oberhalb oder unterhalb des Taupunkts

- + möglich
– nicht möglich



Eine Kühlung mit Radiatoren ist nicht zulässig. Der Kühlbetrieb wird vom 1. Heizkreis kontrolliert. Eine Kühlung ausschließlich im 2. Heizkreis ist daher nicht möglich. Die Funktion „Kühlung im Heizkreis 1 blockieren“ blockiert auch die Kühlung im Heizkreis 2.



Über den Kontakt PK2 (Anschlussklemme 55 und N des Installationsmoduls SEC 20 der Bedieneinheit HPC 410) wird ein spannungsbehafteter Kontakt zum Umschalten vom Heiz- in den Kühlbetrieb zur Verfügung gestellt.

4.4.4 Kühlung mit Fußbodenheizung

Eine Kühlung über die vorhandene Fußbodenheizung bietet eine einfache Art der Kühlung, jedoch mit eingeschränktem Komfort durch den kühlen Fußboden.

Wir empfehlen, ungeeignete Räume z. B. Bad, Küche und Nebenräume zur Kondensat- und Schimmelvermeidung durch die Einzelraumregelung von der Kühlung auszuschließen.

Die Einzelraumregler in den zu kühlenden Räumen müssen Heizen und Kühlen unterstützen. Dabei wird ein Sollwert für die Raumtemperatur im Heizmodus (üblich 21 °C) und für die Raumtemperatur im Kühlbetrieb (üblich 26 °C) eingestellt.

4.4.5 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			spezifische Kühllast in W/m ²	Fensterfläche in m ²	Fensterfläche in m ²
	einfach-verglast in W/m ²	doppel-verglast in W/m ²	isolier-verglast in W/m ²	Innen-jalousie	Markise	Außen-jalousie			
Nord	65	60	35	× 0,7	× 0,3	× 0,15			
Nordost	80	70	40						
Ost	310	280	155						
Südost	270	240	135						
Süd	350	300	165						
Südwest	310	280	155						
West	320	290	160						
Nordwest	250	240	135						
Dachfenster	500	380	220						
Summe									
2 Wände, Boden, Decke abzüglich bereits erfasster Fenster- und Türöffnungen									
Außenwand		Ausrichtung			sonnig in W/m ²	schattig in W/m ²	spez. Kühllast in W/m ²	Fläche in m ²	Kühllast in 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 in W/m ²		nicht gedämmt in W/m ²	gedämmt in W/m ²				
			Flachdach	Steildach	Flachdach	Steildach			
	10		60	50	30	25			
Summe									
3 Elektrische Geräte, die in Betrieb sind									
				Anschlussleistung in W		Minderungsfaktor		Kühllast in W	
Beleuchtung						0,75			
Computer						0,75			
Maschinen						0,75			
Summe									
4 Wärmeabgabe durch Personen									
				Anzahl		spezifische Kühllast in W/Person		Kühllast in 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 in W	
	+		+		+		=		

Tab. 27 Kühllastberechnung

4.5 Auslegung der Wärmepumpe

In der Regel werden Wärmepumpen in folgenden Betriebsweisen ausgelegt:

- **Monovalente Betriebsweise:**
Die gesamte Gebäudeheizlast und die Heizlast für die Warmwasserbereitung wird von der Wärmepumpe gedeckt (für Luft-Wasser-Wärmepumpen eher nicht üblich).
- **Monoenergetische Betriebsweise:**
Die Gebäudeheizlast und die Heizlast für die Warm-

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

- **Bivalente Betriebsweise:**
Die Gebäudeheizlast und die Heizlast für die Warmwasserbereitung wird überwiegend von der Wärmepumpe gedeckt. Bei Bedarfsspitzen springt ein weiterer Wärmeerzeuger (Öl, Gas, elektrischer Zuheizung) ein.

4.5.1 Monoenergetische Betriebsweise

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

als auch 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
Deckungsrate $\alpha_{H,a}$ bei bivalent-parallelem Betrieb	1,00	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,93	0,90	0,87	0,83	0,77	0,70	0,61
Deckungsrate $\alpha_{H,a}$ bei bivalent-alternativem Betrieb	0,96	0,96	0,95	0,94	0,93	0,91	0,87	0,83	0,78	0,71	0,64	0,55	0,46	0,37	0,28	0,19

Tab. 28 Bivalenztemperatur ϑ_{Biv}

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

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

Die Summe der Heizlasten für Heizung und Warmwasserbereitung beträgt:

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

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

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 25 auf Seite 73):

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

F. 11

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

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 paralleler Wärmeerzeuger, z. B. ein elektrischer Zuheiz, zur Unterstützung der Wärmepumpe erforderlich.

In Deutschland empfehlen wir folgende Bivalenztemperaturen:

Normaußentemperatur [$^{\circ}\text{C}$]	Bivalenztemperaturen [$^{\circ}\text{C}$]
-16	-4 ... -7
-14	-3 ... -6
-12	-3 ... -6
-10	-2 ... -5

Tab. 29 Empfohlene Bivalenztemperatur



Für Häuser mit geringem Wärmebedarf kann der Bivalenzpunkt auch bei niedrigeren Temperaturen liegen (→ Bild 32).



Die berechneten Werte sind zum Teil gerundete Angaben. Bitte gleichen Sie die Angaben mit den Kennlinien ab.

Beispiel für Heizleistungskurven der Wärmepumpen CS7001iAW/CS7400iAW (35 $^{\circ}\text{C}$ Vorlauftemperatur, 100 % Modulation)

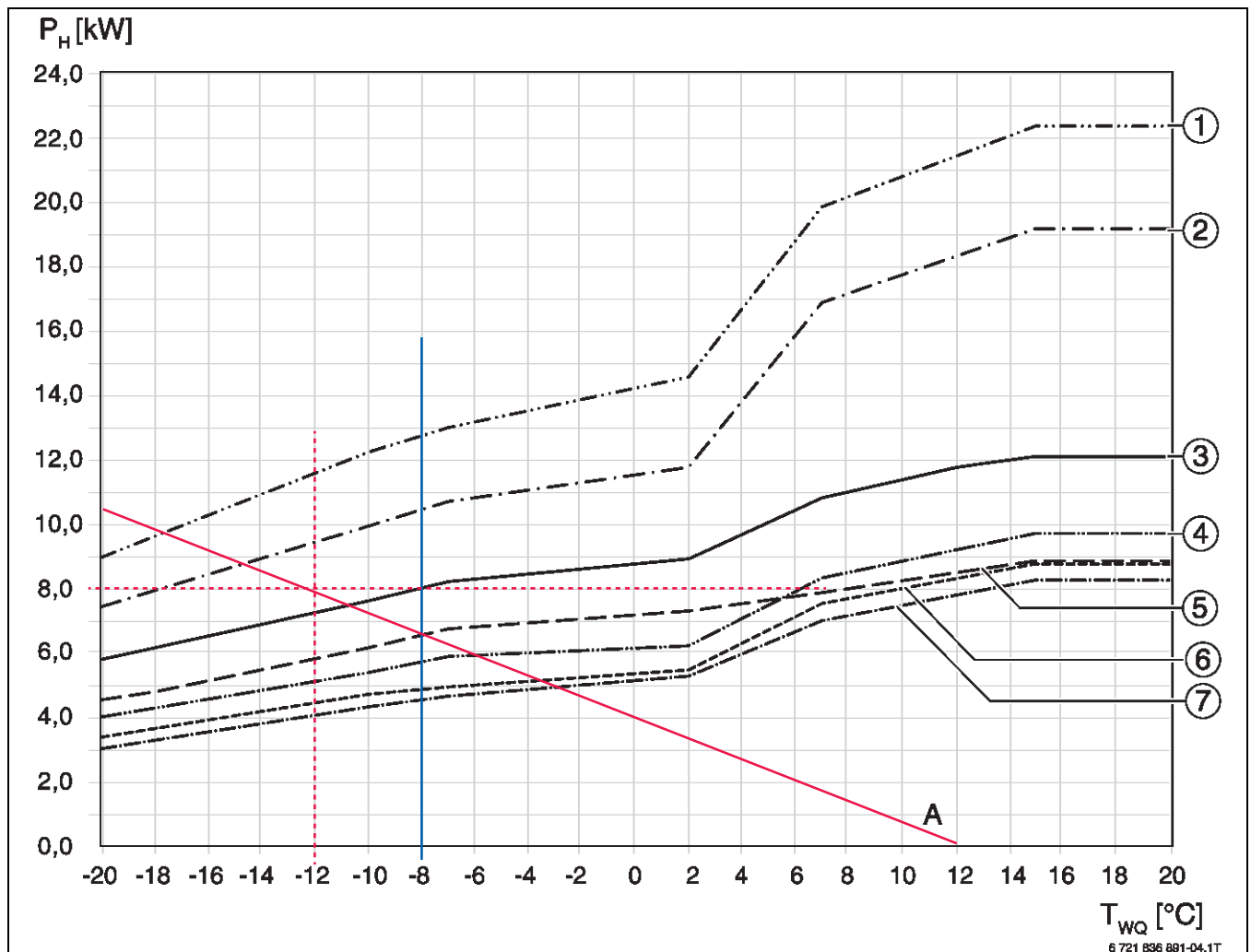


Bild 28 Beispiel für Heizleistungskurven der Wärmepumpen CS7001iAW/CS7400iAW (35 $^{\circ}\text{C}$ Vorlauftemperatur, 100 % Modulation) mit Beispiel

P_H Maximale Heizleistung

T_{WQ} Außentemperatur

[1] CS7001iAW 17 OR...-T

[2] CS7001iAW 13 OR...-T

[3] CS7001iAW 9 OR...-S

[4] CS7001iAW 7 OR...-S

[5] CS7400iAW 7 OR...-S

[6] CS7400iAW 5 OR...-S

[7] CS7001iAW 5 OR...-S

• → Abschnitt 5.4, Seite 137

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

Zur Auswahl einer geeigneten Wärmepumpe wird in den Heizleistungskurven in Bild 28 die Gebäudekennlinie [A] eingetragen. Sie kann vereinfacht als Gerade zwischen der ermittelten erforderlichen Leistung am Normauslegungspunkt (im Beispiel -12 °C , 8 kW) und einer Heizleistung von 0 kW bei 12 °C , gezeichnet werden. Wenn der Schnittpunkt der Gebäudekennlinie mit einer Heizleistungskurve in der Nähe der vorgesehenen Bivalenztemperatur (z. B. -8 °C) liegt, kann die dazugehörige Wärmepumpe eingesetzt werden, im Beispiel wurde CS7400iAW 7 OR...-S 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.

Die Gebäudekennlinie schneidet die x-Achse (Außentemperatur) bei 12 °C .

Nach Norm VDI 4650 wird die Heizgrenztemperatur nach bestimmten Haustypen definiert:

- Niedrigenergiehaus: 10 °C
- Neubau: 12 °C
- Bestand: 15 °C

Für die Wärmepumpenauslegung bedeutet das: Die Gebäudekennlinie wird steiler und dadurch verschiebt sich der Bivalenzpunkt (Schnittpunkt Gebäudekennlinie mit Wärmepumpen-Heizleistungskurven) etwas nach links und es kann unter Umständen eine kleinere Wärmepumpe ausgewählt werden.

Beispiel (→ Bild 28)

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

$$\dot{Q}_{\text{erf}} = 8\text{ kW}$$

F. 12 Erforderlicher Gesamtleistungsbedarf Wärmepumpe

Die ausgewählte Wärmepumpe hat am Normauslegungspunkt eine Heizleistung von 5,8 kW. Die zusätzlich aufzubringende Leistung, durch elektrische Heizstäbe (monoenergetisch) oder einen zweiten Wärmeerzeuger (bivalent), wird berechnet:

$$\dot{Q}_{\text{zus}} = \dot{Q}_{\text{erf}} - \dot{Q}_{\text{WP}(-12\text{ °C})} = 8\text{ kW} - 5,8 = 2,2\text{ kW}$$

F. 13 Zusätzlich zur Wärmepumpe erforderliche Heizleistung

Im vorliegenden Fall liegt der ermittelte Bivalenzpunkt bei -8 °C .

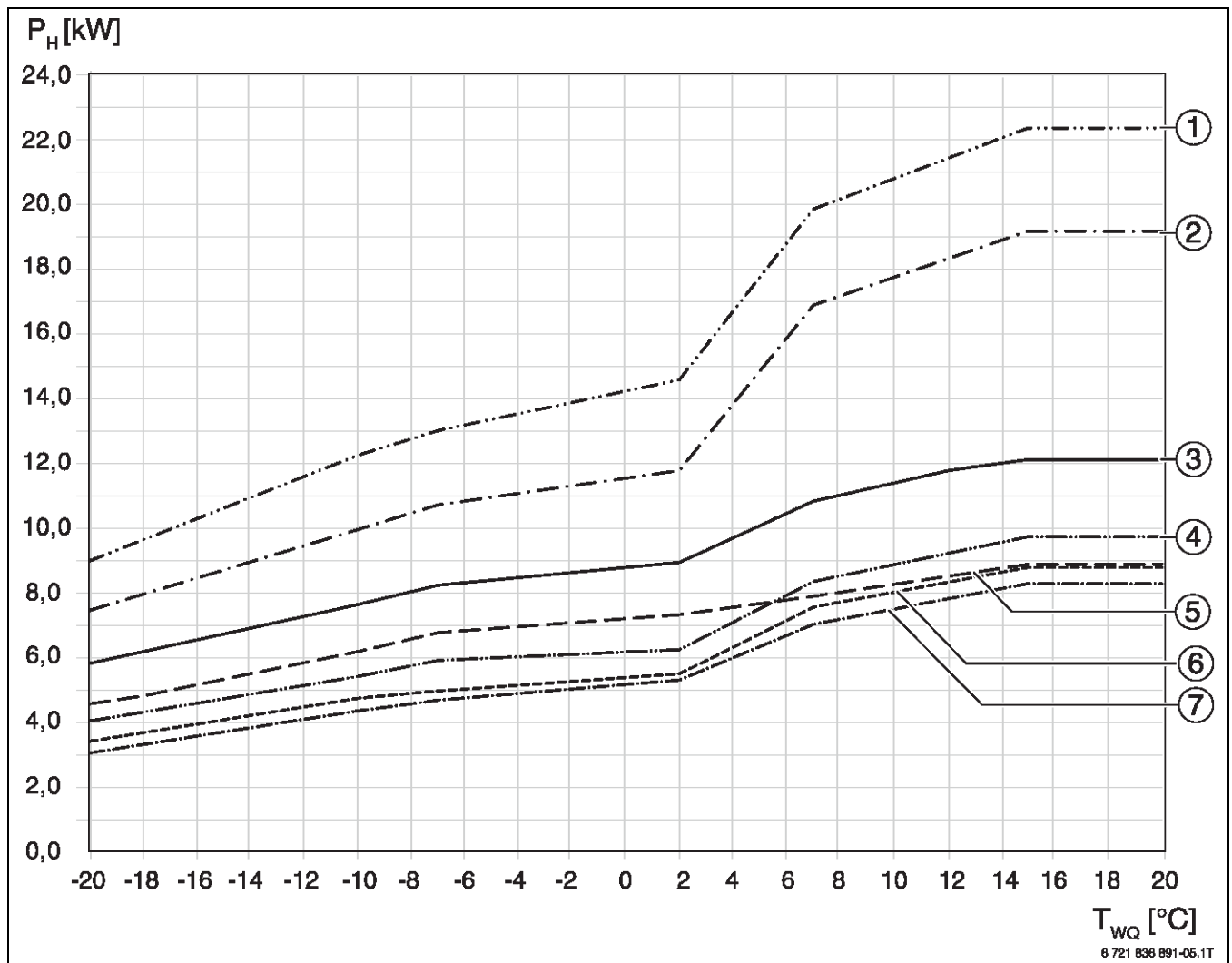
Heizleistungskurven der Wärmepumpen CS7001iAW/CS7400iAW (35 °C Vorlauftemperatur, 100 % Modulation)


Bild 29 Heizleistungskurven der Wärmepumpen CS7001iAW/CS7400iAW (35 °C Vorlauftemperatur, 100 % Modulation) mit Beispiel

- P_H Maximale Heizleistung
 T_{WQ} Außentemperatur
 [1] CS7001iAW 17 OR...-T
 [2] CS7001iAW 13 OR...-T
 [3] CS7001iAW 9 OR...-S
 [4] CS7001iAW 7 OR...-S
 [5] CS7400iAW 7 OR...-S
 [6] CS7400iAW 5 OR...-S
 [7] CS7001iAW 5 OR...-S

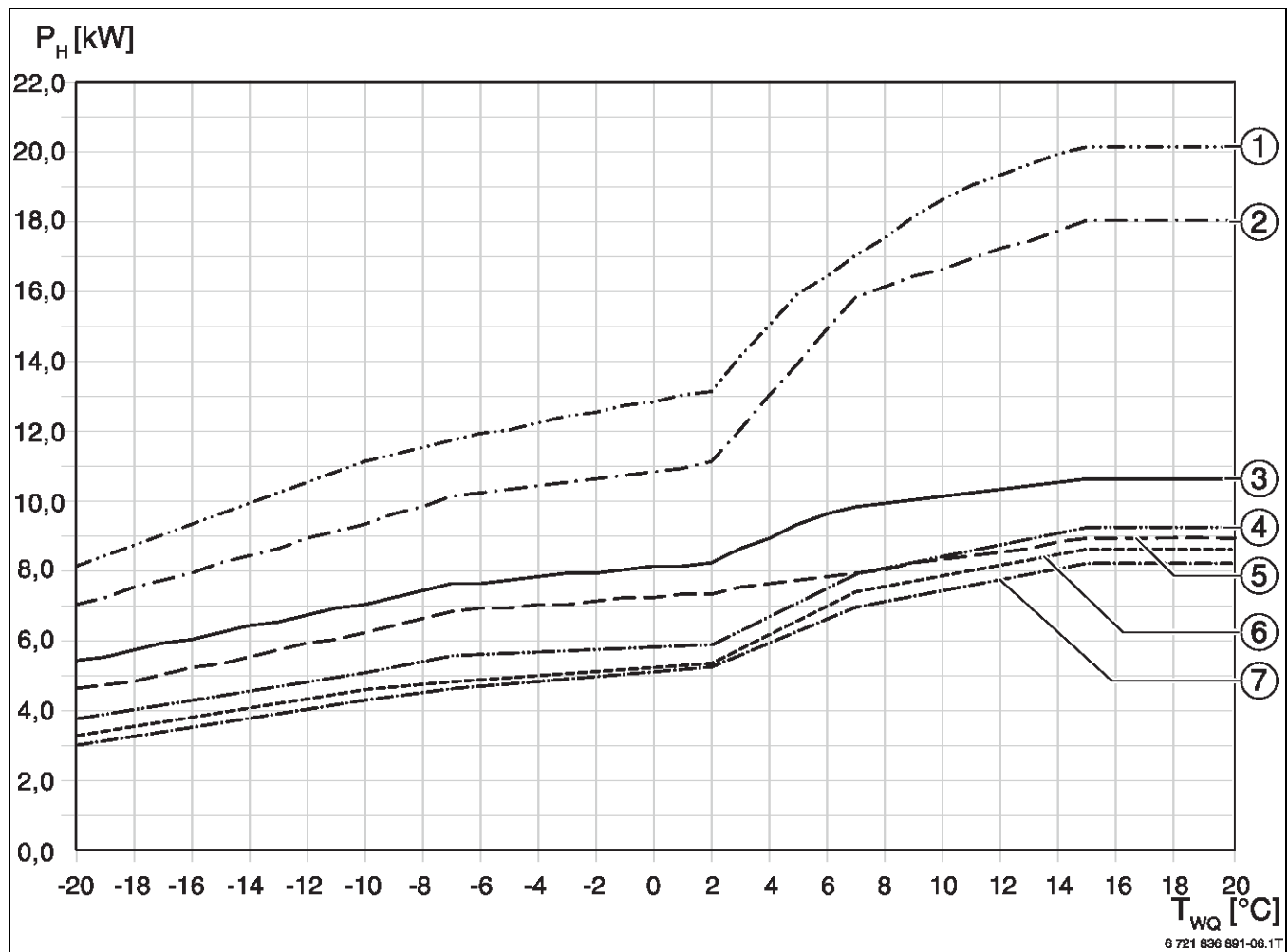
Heizleistungskurven der Wärmepumpen CS700iAW/CS7400iAW (45 °C Vorlauftemperatur, 100 % Modulation)


Bild 30 Heizleistungskurven der Wärmepumpen CS700iAW/CS7400iAW (45 °C Vorlauftemperatur, 100 % Modulation)

P_H Maximale Heizleistung

T_{WQ} Außentemperatur

- [1] CS700iAW 17 OR...-T
- [2] CS700iAW 13 OR...-T
- [3] CS700iAW 9 OR...-S
- [4] CS700iAW 7 OR...-S
- [5] CS7400iAW 7 OR...-S
- [6] CS7400iAW 5 OR...-S
- [7] CS700iAW 5 OR...-S

Heizleistungskurven der Wärmepumpen CS7001iAW/CS7400iAW (55 °C Vorlauftemperatur, 100 % Modulation)

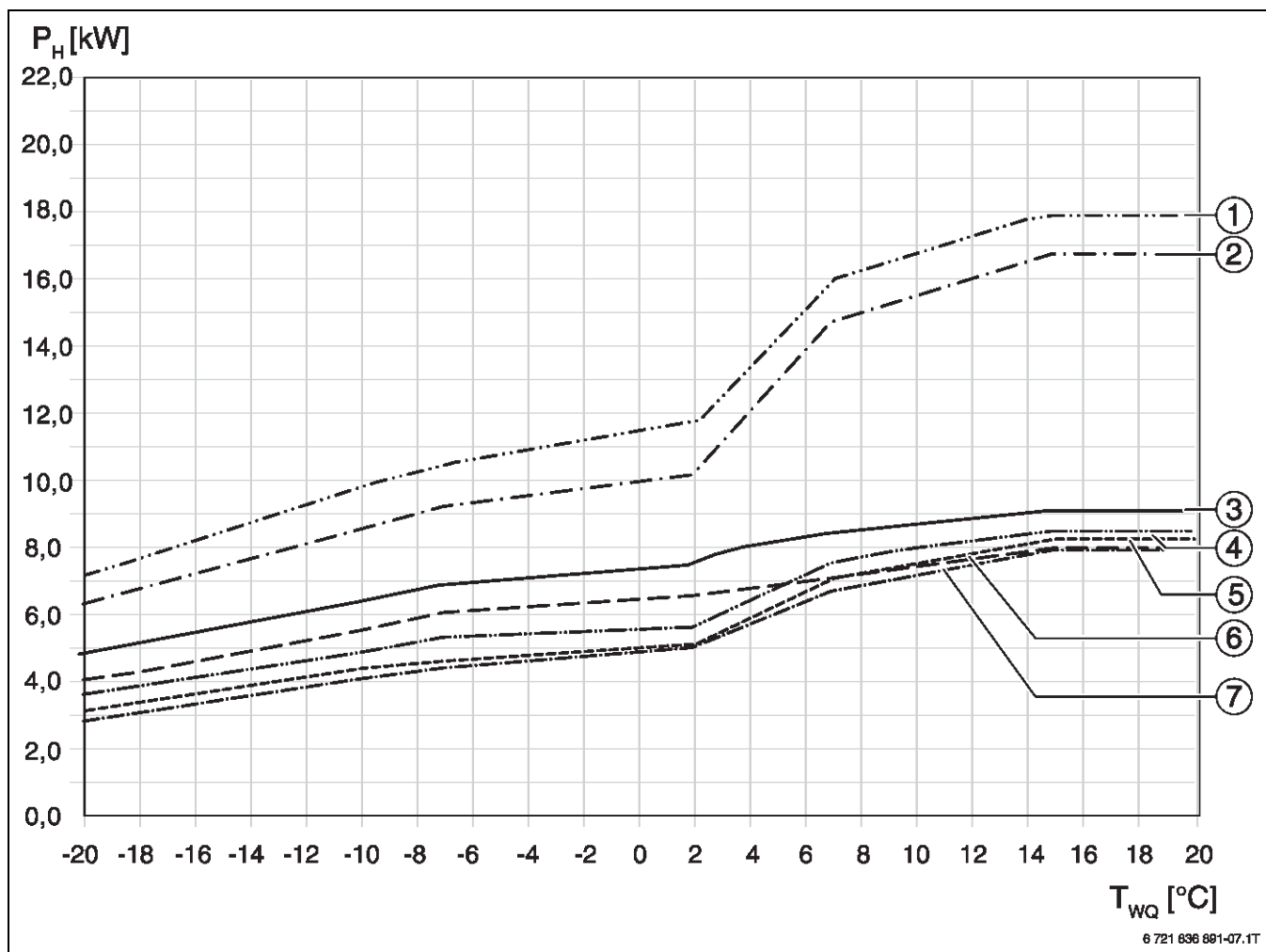


Bild 31 Heizleistungskurven der Wärmepumpen CS7001iAW/CS7400iAW (55 °C Vorlauftemperatur, 100 % Modulation)

 P_H Maximale Heizleistung

 T_{WQ} Außentemperatur

[1] CS7001iAW 17 OR...-T

[2] CS7001iAW 13 OR...-T

[3] CS7001iAW 9 OR...-S

[4] CS7001iAW 7 OR...-S

[5] CS7400iAW 7 OR...-S

[6] CS7400iAW 5 OR...-S

[7] CS7001iAW 5 OR...-S

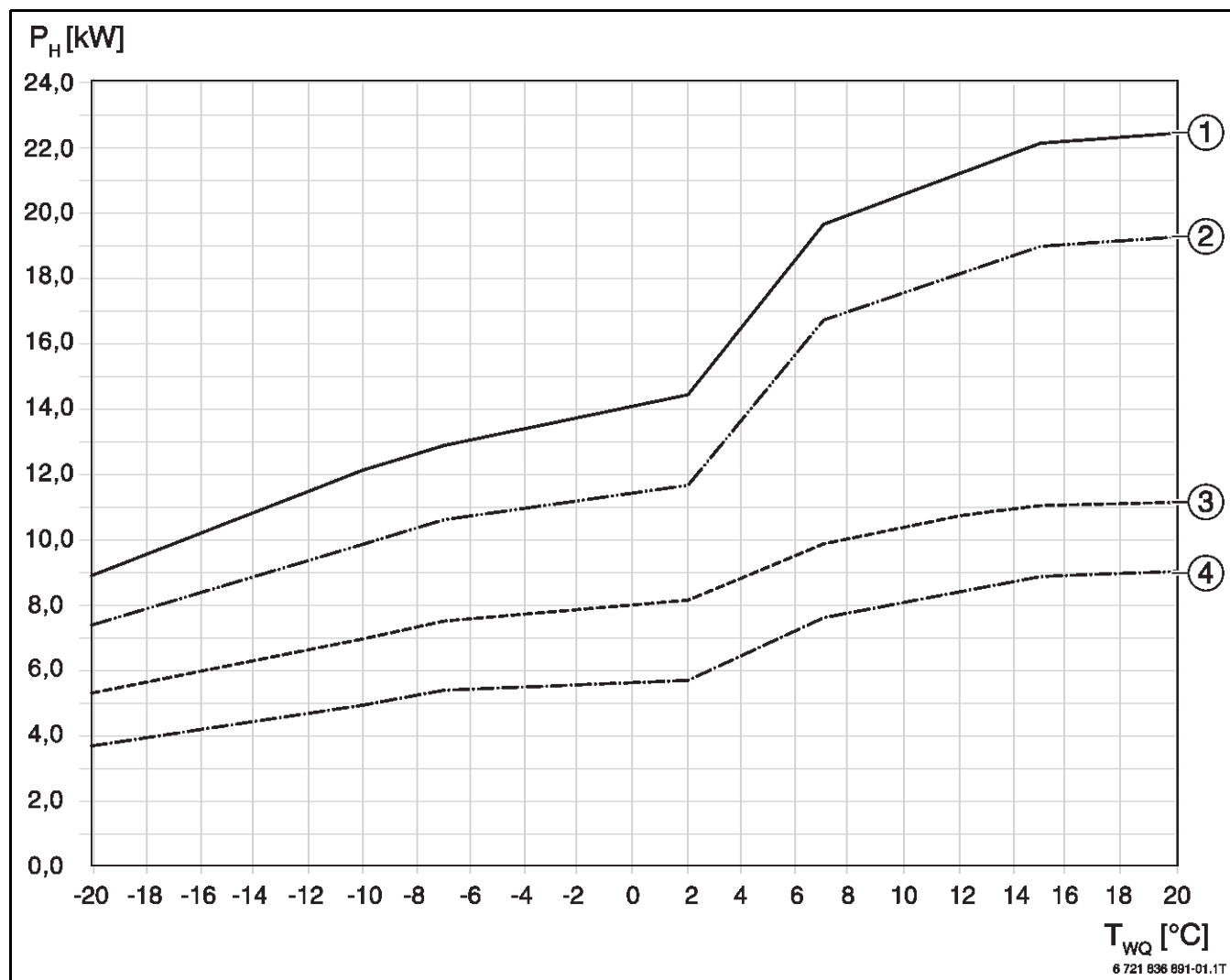
Heizleistungskurven der Wärmepumpen CS7000iAW (35 °C Vorlauftemperatur, 100 % Modulation)


Bild 32 Heizleistungskurven der Wärmepumpen CS7000iAW (35 °C Vorlauftemperatur, 100 % Modulation)

P_H Maximale Heizleistung

T_{WQ} Außentemperatur

[1] Heizleistungskurve CS7000iAW 17 IR...-T

[2] Heizleistungskurve CS7000iAW 13 IR...-T

[3] Heizleistungskurve CS7000iAW 9 IR...-S

[4] Heizleistungskurve CS7000iAW 7 IR...-S

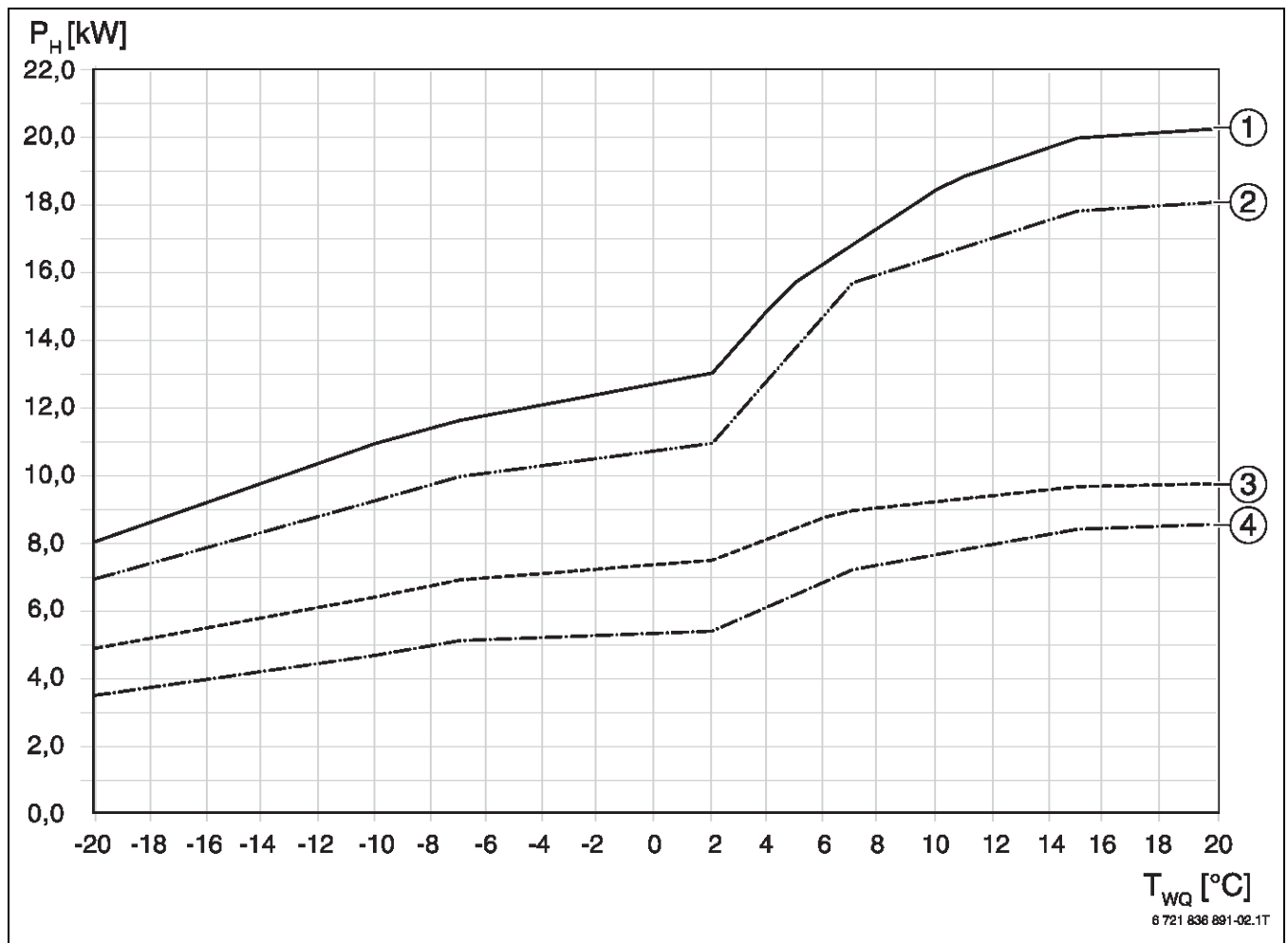
Heizleistungskurven der Wärmepumpen CS7000iAW (45 °C Vorlauftemperatur, 100 % Modulation)


Bild 33 Heizleistungskurven der Wärmepumpen CS7000iAW (45 °C Vorlauftemperatur, 100 % Modulation)

P_H Maximale Heizleistung

T_{WQ} Außentemperatur

[1] Heizleistungskurve CS7000iAW 17 IR...-T

[2] Heizleistungskurve CS7000iAW 13 IR...-T

[3] Heizleistungskurve CS7000iAW 9 IR...-S

[4] Heizleistungskurve CS7000iAW 7 IR...-S

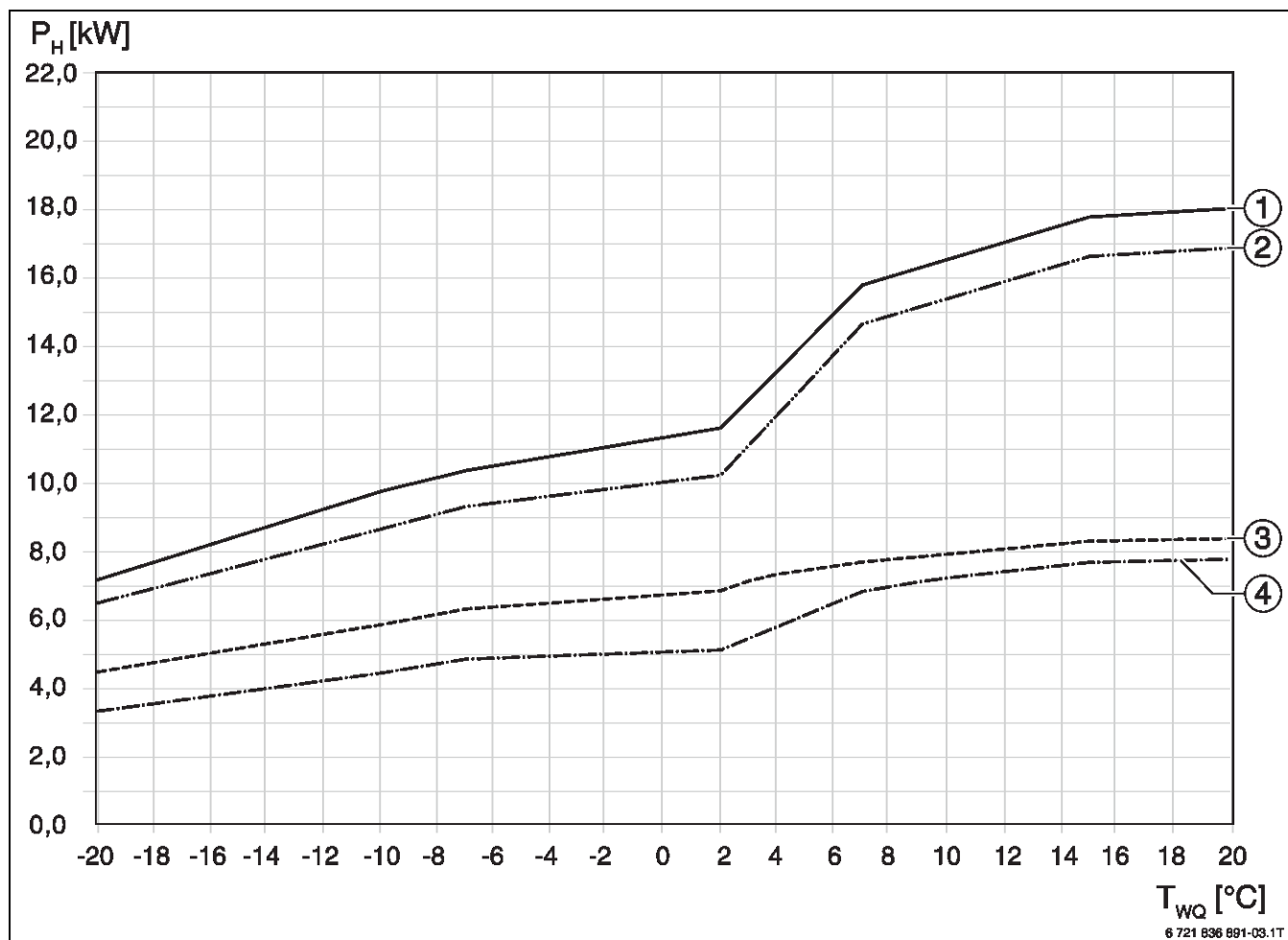
Heizleistungskurven der Wärmepumpen CS7000iAW (55 °C Vorlauftemperatur, 100 % Modulation)


Bild 34 Heizleistungskurven der Wärmepumpen CS7000iAW (55 °C Vorlauftemperatur, 100 % Modulation)

 P_H Maximale Heizleistung

 T_{WQ} Außentemperatur

[1] Heizleistungskurve CS7000iAW 17 IR...-T

[2] Heizleistungskurve CS7000iAW 13 IR...-T

[3] Heizleistungskurve CS7000iAW 9 IR...-S

[4] Heizleistungskurve CS7000iAW 7 IR...-S

4.5.3 Wärmedämmung

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

4.5.4 Ausdehnungsgefäß

Die Wärmepumpen-Inneneinheiten CS7000iAWE, AWM, AWMS und AWMB besitzen ein Ausdehnungsgefäß. Die Wärmepumpen-Inneneinheiten CS7000iAWB haben kein integriertes Ausdehnungsgefäß.

Wärmepumpe	Volumen Ausdehnungsgefäß
Compress 7000i AWE/7400i AWE	10 l
Compress 7000i AWM/7400i AWM, Compress 7000i AWMS/7400i AWMS	14 l
Compress 7000i AWMB/7400i AWMB	17 l
Compress 7000i AWB/7400i AWB	–

Tab. 30 Ausdehnungsgefäß bei Wärmepumpen-Inneneinheiten CS7000iAW

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 circa das 5-fache bis 7-fache gegenüber einer Kesselanlage mit einer Auslegungstemperatur von 90 °C Vorlauftemperatur. 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.
- 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 des Filters verriegelt werden können.



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

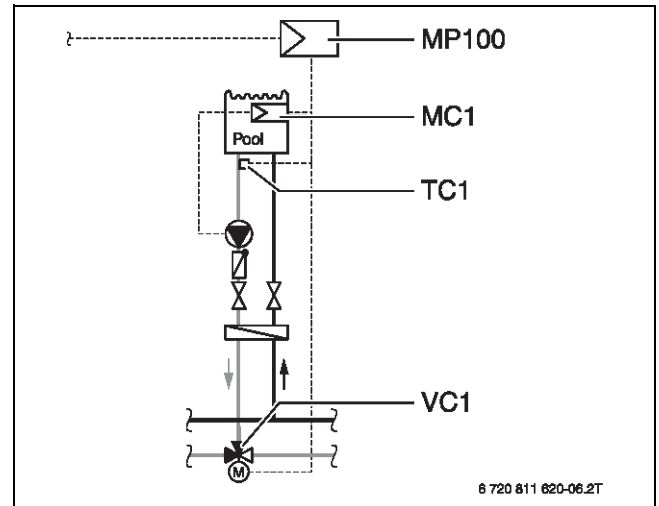


Bild 35 Beispieldarstellung für eine Schwimmbadanlage

Legende zu Bild 35 und 36:

- M Mischermotor
- MC1 Schaltkontakt Schwimmbad-Modul
- MP 100 Schwimmbad-Modul
- Pool Schwimmbad
- TC1 Schwimmbad-Temperaturfühler
- VC1 Schwimmbad-Umschaltventil

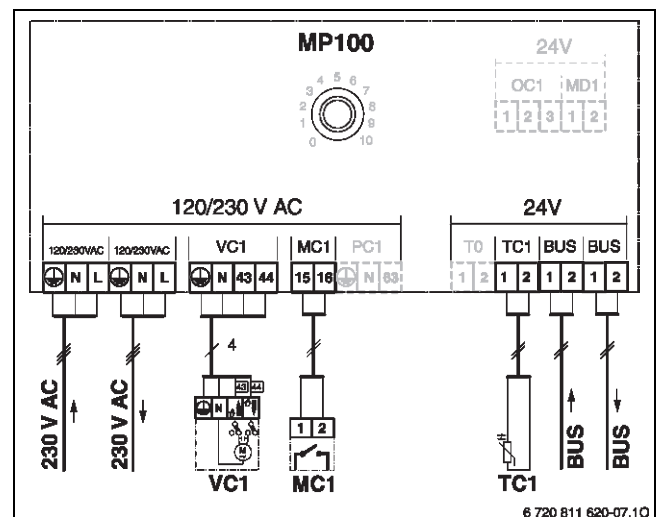


Bild 36 Elektrische Verdrahtung einer Schwimmbadanlage

4.7 Aufstellung der Wärmepumpeneinheit CS7000iAW (Innenaufstellung)

4.7.1 Aufstellhinweise

- Vor der Montage der Seitenbleche muss die Wärmepumpe gerade stehen.
- Wärmepumpe kippsicher verankern.
- Kondensat über einen Ablauf von der Wärmepumpe weggleiten. Der Ablauf muss über ein ausreichendes Gefälle verfügen, sodass kein stehendes Wasser im Rohr verbleibt.



HINWEIS: Störungen bei Aufstellung auf geneigter Fläche!

Wenn die Wärmepumpe nicht gerade steht, werden der Kondensatablauf und die Funktionsweise beeinträchtigt.

- Sicherstellen, dass die Neigung der Wärmepumpe in Quer- und Längsrichtung nicht mehr als 1 % beträgt.



VORSICHT: Einklemm- oder Verletzungsgefahr!

Die Wärmepumpe kann kippen, wenn sie nicht richtig verankert wird.

- Wärmepumpe richtig verankern.

Wärmepumpe auf Gestell montieren

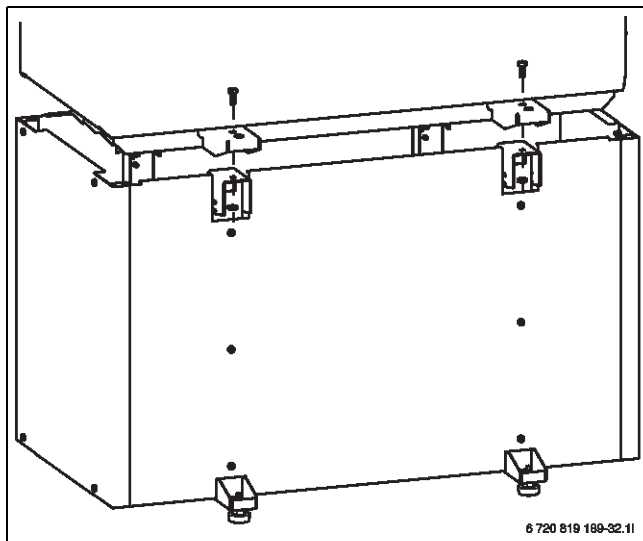


Bild 37 Wärmepumpe auf Gestell montieren

Als Zubehör zur Wärmepumpe ist ein Gestell erhältlich. Zur Montage der Wärmepumpe auf dem Gestell (→ Bild 37):

- Die Wärmepumpe auf das Gestell heben.
- Montagerichtung des Gestells beachten: Die Seite, an der ein „F“ in die Befestigungsfüße gestanzt ist, muss mit der Ausblasseite übereinstimmen (→ Bild 38).
- Die Wärmepumpe mit den beiliegenden Schrauben und Muttern am Gestell anschrauben.

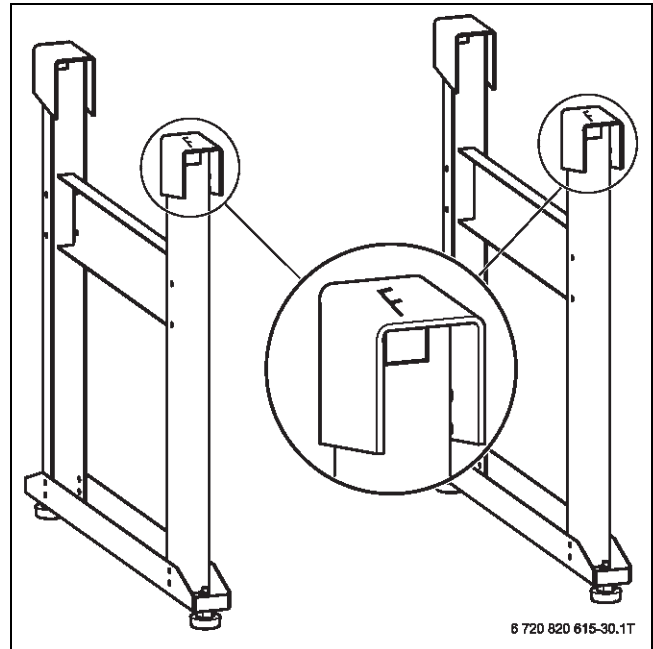


Bild 38 Kennzeichnung F an den Befestigungsfüßen

4.7.2 Aufstellraum



HINWEIS: Anlagenschaden durch Frost und Korrosion!

- Wärmepumpe im Innenbereich eines Gebäudes aufstellen.
- Wärmepumpe in einem frostsicheren und trockenen Raum aufstellen.

Der Aufstellraum muss die Vorgaben der DIN-EN 378 erfüllen und den örtlichen Bestimmungen entsprechen:

- Der Aufstellraum der Wärmepumpe muss über einen Abfluss verfügen, der das Kondensat auffangen kann. Kondensation kann bei bestimmten Wetterbedingungen oder Wetteränderungen zeitweise auftreten.
- Um Kondensation bei unter 0 °C Außentemperatur zu vermeiden, sollte die maximale Raumtemperatur im Aufstellraum der Wärmepumpe maximal 25 °C betragen und eine relative Luftfeuchte von maximal 50 % vorliegen.

Untergrund

- Der Untergrund muss gerade und tragfähig sein.
- Die Wärmepumpe nicht auf den Estrich stellen.
- Bei erhöhten Schallanforderungen können die Wärmepumpen auch auf schwingungsdämpfende Unterlagen gestellt werden.
Nicht geeignet sind Sockel aus PU.
- Aufstellungen im Obergeschoss sind sorgsam zu prüfen. Das Gewicht der Wärmepumpe und die Schallübertragung auf angrenzende Räume muss berücksichtigt werden.
Nicht geeignet sind Holzdecken als Untergrund für Wärmepumpen. Von dieser Aufstellung raten wir ab.

Luftausblas- und Luftansaugseite

- Die Wärmepumpe sollte vorzugsweise so aufgestellt werden, dass sich die Luftausblas- und Ansaugseite an unterschiedlichen Gebäudeseiten befindet.
- Kann aus baulichen Gründen die Zu- und Abluftführung nur an einer Gebäudeseite erfolgen, muss ein Luftkurzschluss verhindert werden. Das erreicht man über eine Trennwand zwischen den beiden Öffnungen oder durch einen ausreichenden Abstand untereinander (→ Maß **A**, Bild 45 / 47, Seite 92 / 94).
- Die beiden Öffnungen sind vor dem Eintritt von Laub, Schmutz und Kleintieren zu schützen.
- Wird die Wärmepumpe unterhalb der Erdgleiche aufgestellt, müssen geeignete Lichtschächte verwendet werden. Die Lichtschächte müssen einen ausreichenden großen Kondensatanschluss haben. Die Gitterroste sollten aus Schutz vor einem Einbruch von innen gesichert 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 Haus-ecke, zwischen 2 Hauswänden oder in einer Nische, kann das zu einer Reflexion des Schalls und zu einer Erhöhung des Schalldruckpegels führen.

Regen- und Wetterschutzgitter

- Das Regenschutzgitter ist bei der Aufstellung der Wärmepumpe unterhalb der Erdgleiche zu verwenden.
- Das Wetterschutzgitter ist bei Aufstellung der Wärmepumpe oberhalb der Erdgleiche zu verwenden. Bevor es mit den beiliegenden Schrauben an dem Einbaurahmen der Wanddurchführung befestigt wird, muss das Maschendrahtgitter eingesetzt werden.

4.7.3 Luftkanal

- Die innen aufgestellten Wärmepumpen müssen grundsätzlich mit Kanälen betrieben werden.
- Um eine Auskühlung des Aufstellraums zu verhindern, muss die angesaugte Luft wieder ins Freie geführt werden. Dabei ist auf eine strömungsgünstige Luftführung und auf einen geringen Druckverlust aller Komponenten wie Bögen und Wetterschutzgitter zu achten. Wir empfehlen maximal 2 Umlenkungen.
- Eine senkrechte Luftführung der Kanäle beispielsweise durch ein Flachdach ist nicht zulässig.
- Da die Energie aus der bis zu -20 °C kalten Außenluft entzogen wird, sollten die isolierten, hoch schalldämmenden, robusten und leichten Luftkanalsysteme LGL aus unserem Sortiment verwendet werden.
- Sind bei speziellen räumlichen Gegebenheiten Luftkanäle in Sonderbauweise erforderlich, müssen diese bauseitig bereitgestellt werden. Üblicherweise werden hier Blechkanäle verwendet, die zur Schalldämmung und Vermeidung von Schwitzwasserbildung von innen abriebfest isoliert sein müssen. Bei der Installation von bauseitigen Kanälen sind der maximale Druckverlust und der Mindestdurchsatz zu überprüfen.
- Blechkanäle müssen über eine Isoliermanschette oder einen Segeltuchstutzen mit der Wärmepumpe verbunden und nachträglich isoliert werden.

4.7.4 System Luftkanal



Luftkanäle mit Luftkanalzubehör sind für den Betrieb der Wärmepumpe erforderlich. Sie sind nicht im Lieferumfang der Wärmepumpe enthalten.

► Nur Originalzubehör verwenden.

Das Luftkanalsystem LGL ist ein Baukastensystem zur Luftführung von der Wärmepumpe bis zur Hausaußen-seite.

Die Luftkanäle und Wanddurchführungen sind mehrteilig, steckbar und sind aus robustem Material gefertigt.

Je nach Bedarf sind die Luftkanäle in den Längen 450 mm, 1000 mm oder als Winkelbogen erhältlich.

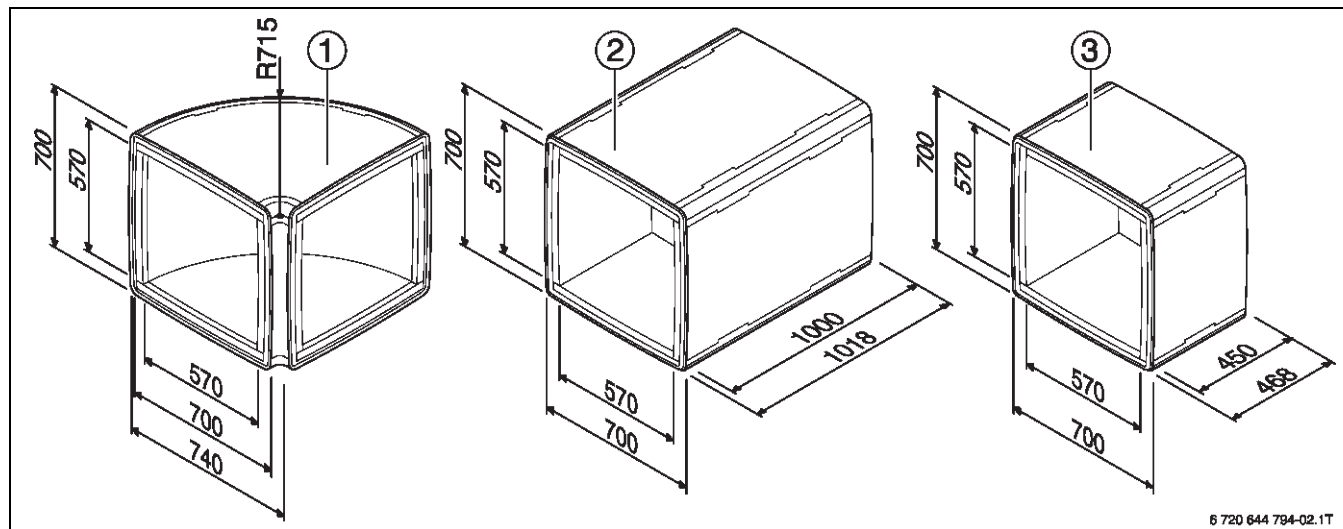


Bild 39 Luftkanäle des Systems Luftkanal 700 (Maße in mm)

- [1] Winkelbogen
- [2] Luftkanal 1000 mm
- [3] Luftkanal 450 mm

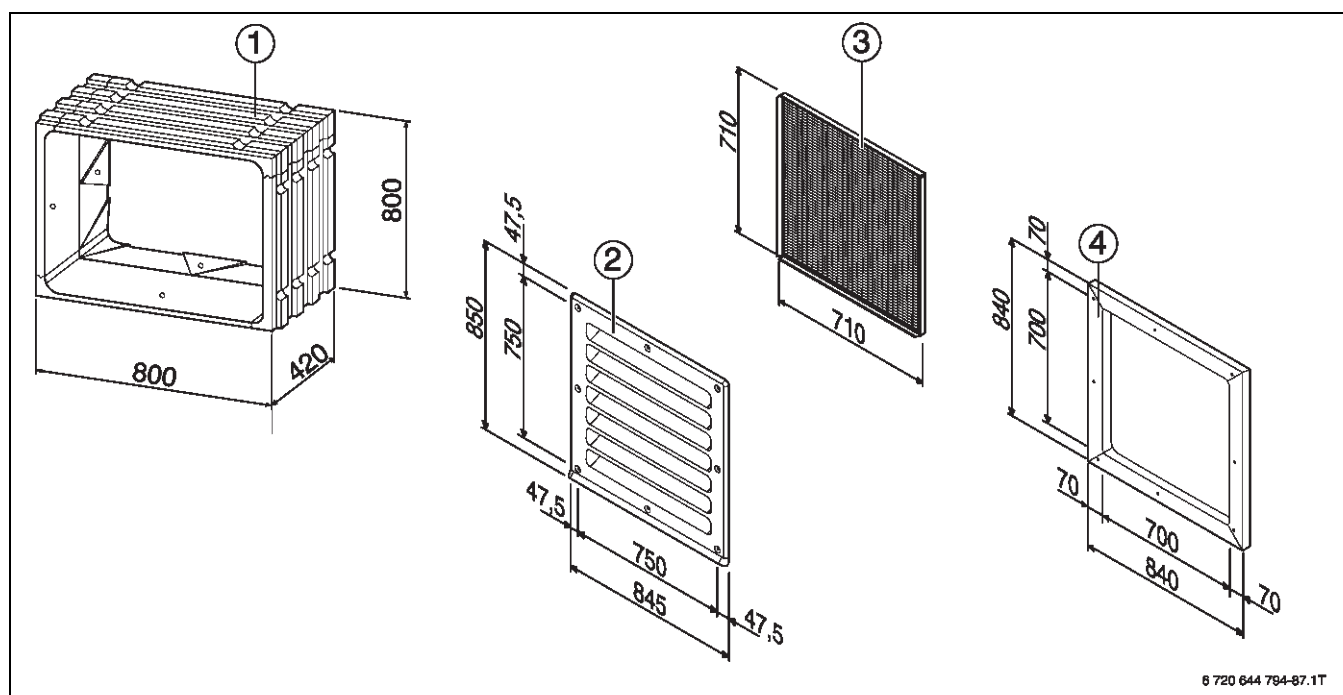


Bild 40 Wanddurchführung, Wetter-/Regenschutzgitter, Maschendrahtgitter und Verblendrahmen des Systems Luftkanal (Maße in mm)

- [1] Wanddurchführung
- [2] Wetter-/Regenschutzgitter
- [3] Maschendrahtgitter
- [4] Verblendrahmen

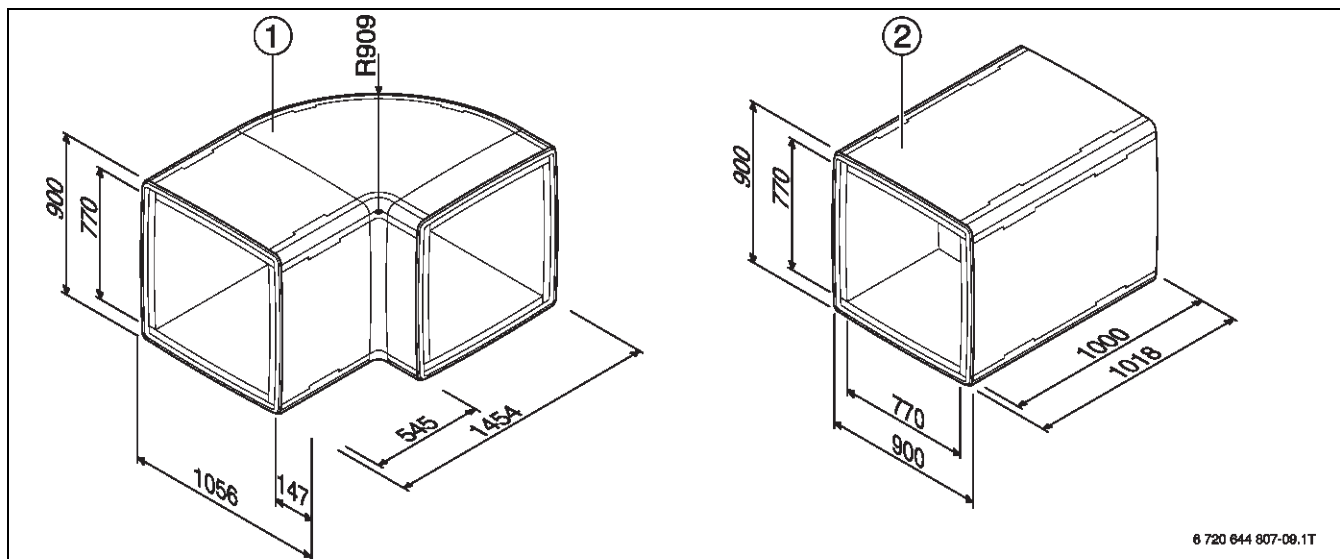


Bild 41 Luftkanäle des Systems Luftkanal 900 (Maße in mm)

- [1] Winkelbogen
- [2] Luftkanal

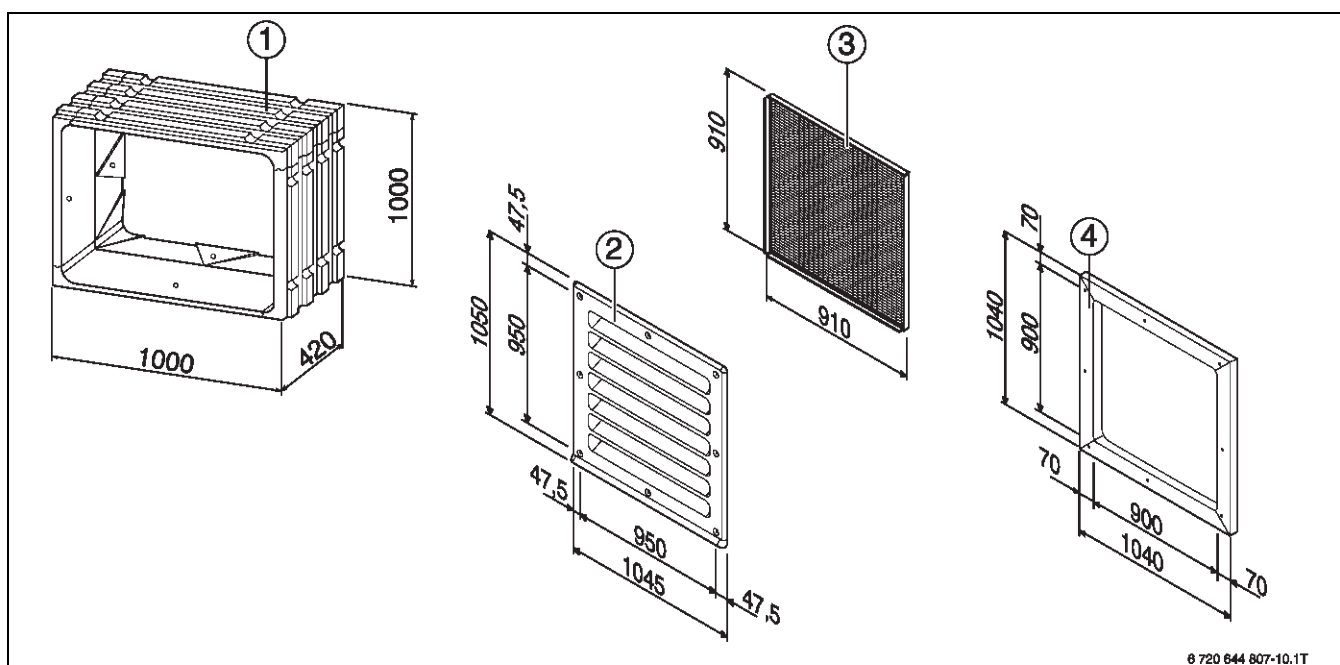


Bild 42 Wanddurchführung, Wetter-/Regenschutzgitter, Maschendrahtgitter und Verblendrahmen des Systems Luftkanal (Maße in mm)

- [1] Wanddurchführung
- [2] Wetter-/Regenschutzgitter
- [3] Maschendrahtgitter
- [4] Verblendrahmen

4.7.5 Kanalpläne für Luftkanalsystem LGL 700

Variante 1 für CS7000iAW 7 IR...S/CS7000iAW 9 IR...S

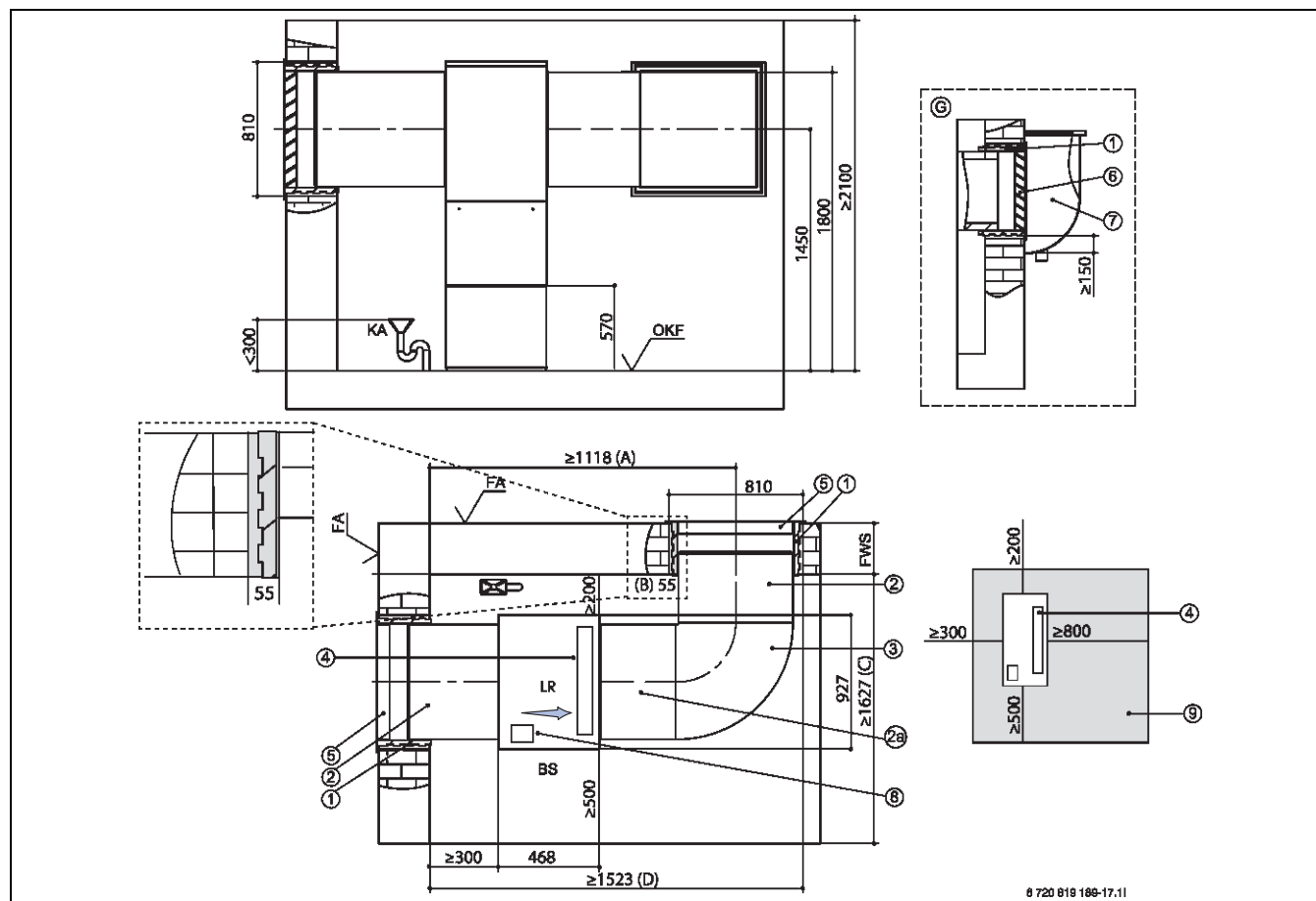


Bild 43 Kanalpläne für Luftkanalsystem für CS7000iAW 7 IR...-S/CS7000iAW 9 IR...-S (Maße in mm)

BS	Bedienseite
FA	Fertigaußenfassade
FWS	Fertigwandstärke
G	Schnitt Einbau im Lichtschacht
KA	Kondensatablauf
LR	Lufrichtung
OKF	Oberkante Fertigfußboden



Wärmepumpe so aufstellen, dass sich das Gebläse auf der rechten Seite der Wärmepumpe und das elektronische Steuergerät vorn befindet. Mindestabstand von 500 mm vor dem elektronischen Steuergerät einhalten.

Pos.	Bezeichnung
1	Zubehör: Wanddurchführung 800 × 800 × 420 mm
2	Zubehör: Luftkanal 700 × 700 × 1000 mm oder 700 x 700 x 450 mm (je nach Bedarf)
2a	Zubehör: Luftkanal, falls erforderlich
3	Zubehör: Luftkanalbogen 740 × 740 × 700 mm
4	Gebälse
5	Einbau über Erdgleiche Zubehör: Wetterschutzgitter 845 × 850 mm
6	Einbau im Lichtschacht Zubehör: Regenschutzgitter 845 × 850 mm
7	Bauseits: Lichtschacht mit Wasserablauf. Freier Querschnitt $\geq 0,75 \text{ m}^2$
8	Elektronisches Steuergerät
9	Mindestabstände für Servicezwecke: Wenn Abstände bis auf das Mindestmaß reduziert werden, muss man die Luftkanäle einkürzen. Dies hat eine erhebliche Erhöhung des Schalldruckpegels zur Folge!
(A)	$= 300 + 468 + 810/2 - 55$ (Maßangabe ohne zusätzlichen Luftkanal; 2a)
(B)	$= (810 - 700)/2$
(C)	$= 500 + 927 + 200$
(D)	$= 300 + 468 + 810 - 55$ (Maßangabe ohne zusätzlichen Luftkanal; 2a)

Tab. 31 Alle Angaben in mm

Variante 2 für CS7000iAW 7 IR...-S/CS7000iAW 9 IR...-S

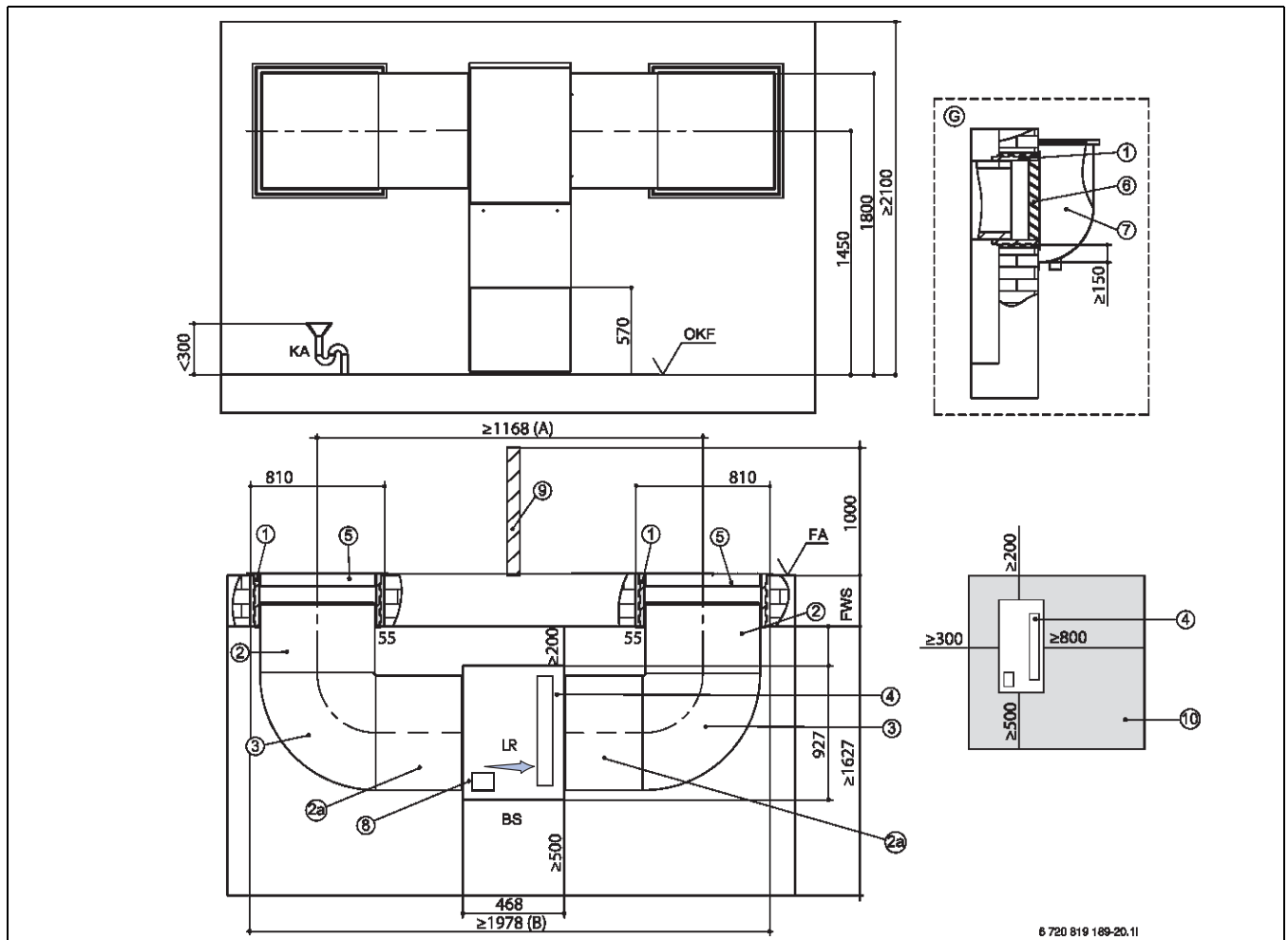


Bild 44 Kanalpläne für Luftkanalsystem für CS7000iAW 7 IR...-S/CS7000iAW 9 IR...-S (Maße in mm)

- BS Bedienseite
FA Fertigaußenfassade
FWS Fertigwandstärke
G Schnitt Einbau im Lichtschacht
KA Kondensatablauf
LR Luftrichtung
OKF Oberkante Fertigfußboden



Wärmepumpe so aufstellen, dass sich das Gebläse auf der rechten Seite der Wärmepumpe und das elektronische Steuergerät vorn befindet. Mindestabstand von 500 mm vor dem elektronischen Steuergerät einhalten.

Pos.	Bezeichnung
1	Zubehör: Wanddurchführung 800 × 800 × 420 mm
2	Zubehör: Luftkanal 700 × 700 × 1000 mm oder 700 × 700 × 450 mm (je nach Bedarf)
2a	Zubehör: Luftkanal, falls erforderlich
3	Zubehör: Luftkanalbogen 740 × 740 × 700 mm
4	Gebläse
5	Einbau über Erdgleiche Zubehör: Wetterschutzgitter 845 × 850 mm
6	Einbau im Lichtschacht Zubehör: Regenschutzgitter 845 × 850 mm
7	Bauseits: Lichtschacht mit Wasserablauf min. freier Querschnitt 0,75 m ²
8	Elektronisches Steuergerät
9	Lufttechnische Trennung: Tiefe ≥ 1000 mm; Höhe ... bei Lichtschachtmontage ≥ 1000 mm ... über Erdgleiche ≥ 1700 mm, 300 mm über Wetterschutzgitter
10	Mindestabstände für Servicezwecke: Wenn Abstände bis auf das Mindestmaß reduziert werden, muss man die Luftkanäle einkürzen. Dies hat eine erhebliche Erhöhung des Schalldruckpegels zur Folge!
(A)	= 468 + 405 + 405 – 2 × 55 (Maßangabe ohne zusätzlichen Luftkanal; 2a)
(B)	= 468 + 810 + 810 – 2 × 55 (Maßangabe ohne zusätzlichen Luftkanal; 2a)

Tab. 32 Alle Angaben in mm

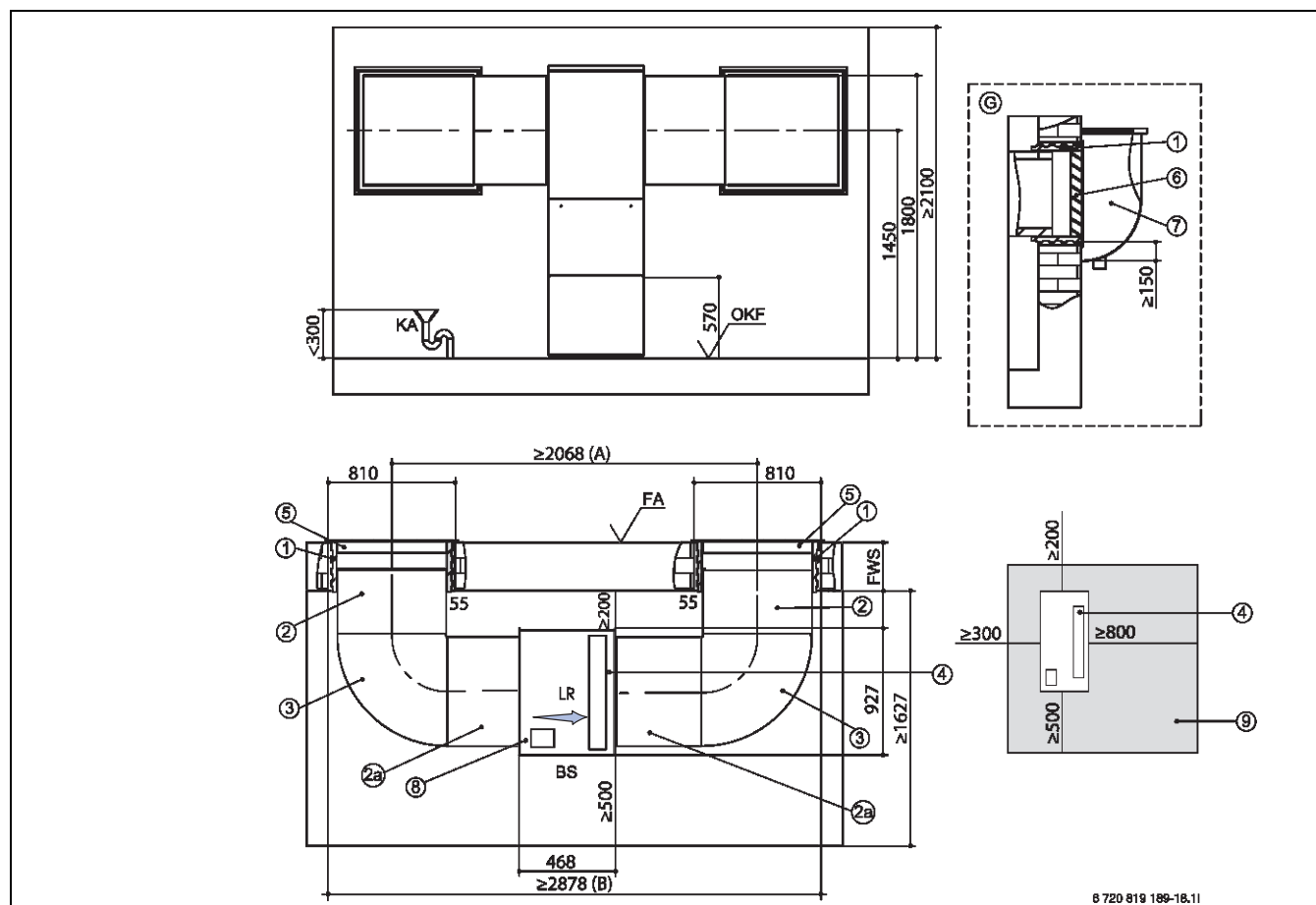
Variante 3 für CS7000iAW 7 IR...-S/CS7000iAW 9 IR...-S

Bild 45 Kanalpläne für Luftkanalsystem für CS7000iAW 7 IR...-S/CS7000iAW 9 IR...-S (Maße in mm)

BS	Bedienseite
FA	Fertigaußenfassade
FWS	Fertigwandstärke
G	Schnitt Einbau im Lichtschacht
KA	Kondensatablauf
LR	Lufrichtung
OKF	Oberkante Fertigfußboden



Wärmepumpe so aufstellen, dass sich das Gebläse auf der rechten Seite der Wärmepumpe und das elektronische Steuergerät vorn befindet. Mindestabstand von 500 mm vor dem elektronischen Steuergerät einhalten.



Auf die Trennwand kann verzichtet werden, wenn die Kanalführung und die angegebenen Mindestabstände eingehalten werden.

Pos.	Bezeichnung
1	Zubehör: Wanddurchführung 800 × 800 × 420 mm
2	Zubehör: Luftkanal 700 × 700 × 1000 mm oder 700 × 700 × 450 mm (je nach Bedarf)
2a	Zubehör: Luftkanal 700 × 700 × 450 mm (erforderlich)
3	Zubehör: Luftkanalbogen 740 × 740 × 700mm
4	Gebläse
5	Einbau über Erdgleiche Zubehör: Wetterschutzgitter 845 × 850 mm
6	Einbau im Lichtschacht Zubehör: Regenschutzgitter 845 × 850 mm
7	Bauseits: Lichtschacht mit Wasserablauf min. freier Querschnitt 0,75 m ²
8	Elektronisches Steuergerät
9	Mindestabstände für Servicezwecke: Wenn Abstände bis auf das Mindestmaß reduziert werden, muss man die Luftkanäle einkürzen. Dies hat eine erhebliche Erhöhung des Schalldruckpegels zur Folge!
(A)	= 405 + 450 + 468 + 450 + 405 – 2 × 55
(B)	= 810 + 450 + 468 + 450 + 810 – 2 × 55

Tab. 33 Alle Angaben in mm

4.7.6 Kanalpläne für Luftkanalsystem LGL 900

Variante 1 für CS7000iAW 13 IR...-T/CS7000iAW 17 IR...-T

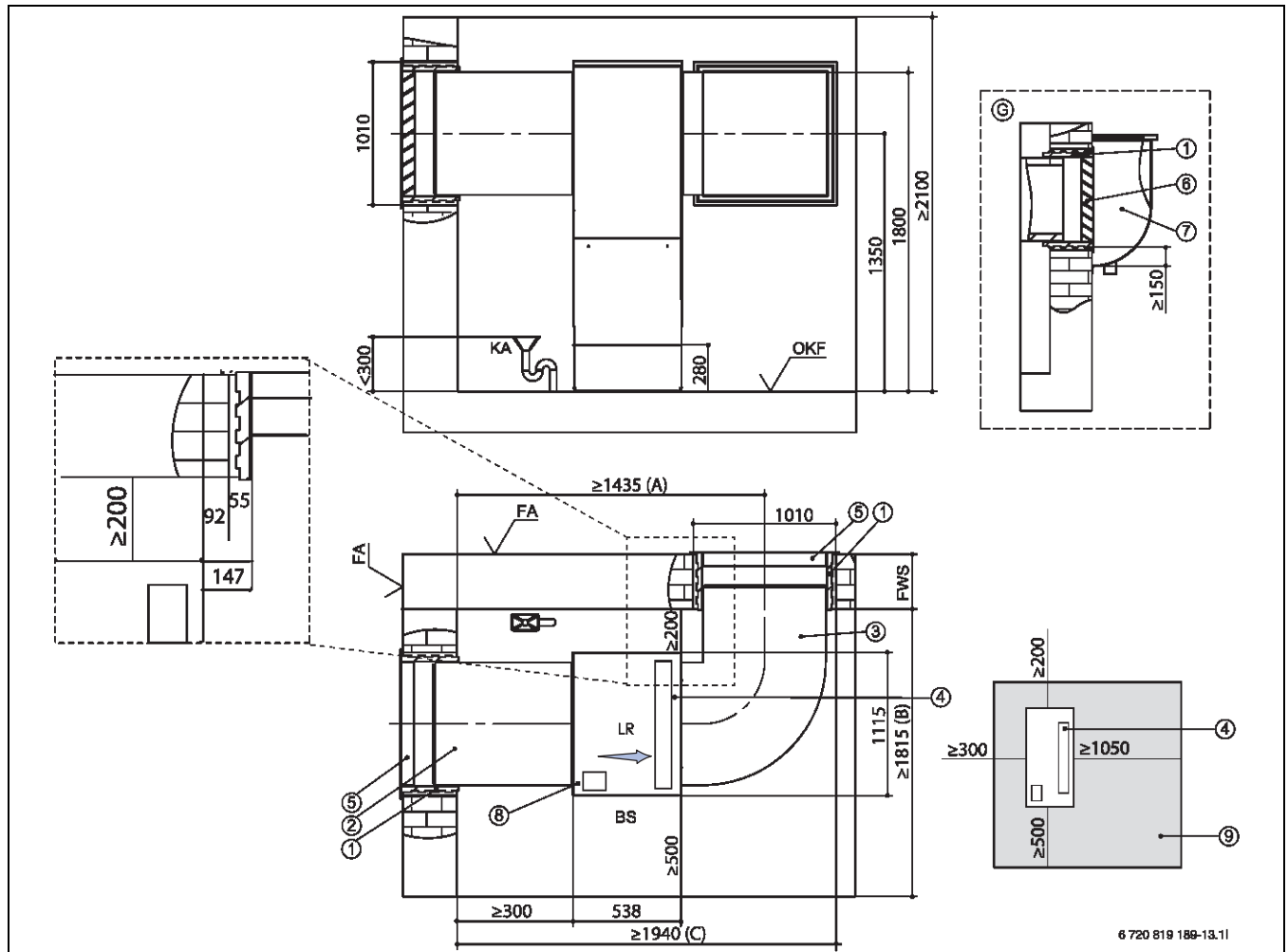


Bild 46 Kanalpläne für Luftkanalsystem für CS7000iAW 13 IR...-T/CS7000iAW 17 IR...-T (Maße in mm)

BS	Bedienseite
FA	Fertigaußenfassade
FWS	Fertigwandstärke
G	Schnitt Einbau im Lichtschacht
KA	Kondensatablauf
LR	Luftrichtung
OKF	Oberkante Fertigfußboden

i Wärmepumpe so aufstellen, dass sich das Gebläse auf der rechten Seite der Wärmepumpe und das elektronische Steuergerät vorn befindet. Mindestabstand von 500 mm vor dem elektronischen Steuergerät einhalten.

Pos.	Bezeichnung
1	Zubehör: Wanddurchführung 1000 × 1000 × 420 mm
2	Zubehör: Luftkanal 900 × 900 × 1000 mm
3	Zubehör: Luftkanalbogen 900 × 1454 × 909 mm
4	Gebläse
5	Einbau über Erdgleiche Zubehör: Wetterschutzgitter 1045 × 1050 mm
6	Einbau im Lichtschacht Zubehör: Regenschutzgitter 1045 × 1050 mm
7	Bauseits: Lichtschacht mit Wasserablauf min. freier Querschnitt 0,75 m ²
8	Elektronisches Steuergerät
9	Mindestabstände für Servicezwecke: Wenn Abstände bis auf das Mindestmaß reduziert werden, muss man die Luftkanäle einkürzen. Dies hat eine erhebliche Erhöhung des Schalldruckpegels zur Folge!
(A)	= 300 + 538 + 1010/2 + 92
(B)	= 500 + 1115 + 200
(C)	= 300 + 538 + 1010 + 92

Tab. 34 Alle Angaben in mm

Variante 2 für CS7000iAW 13 IR...-T/CS7000iAW 17 IR...-T

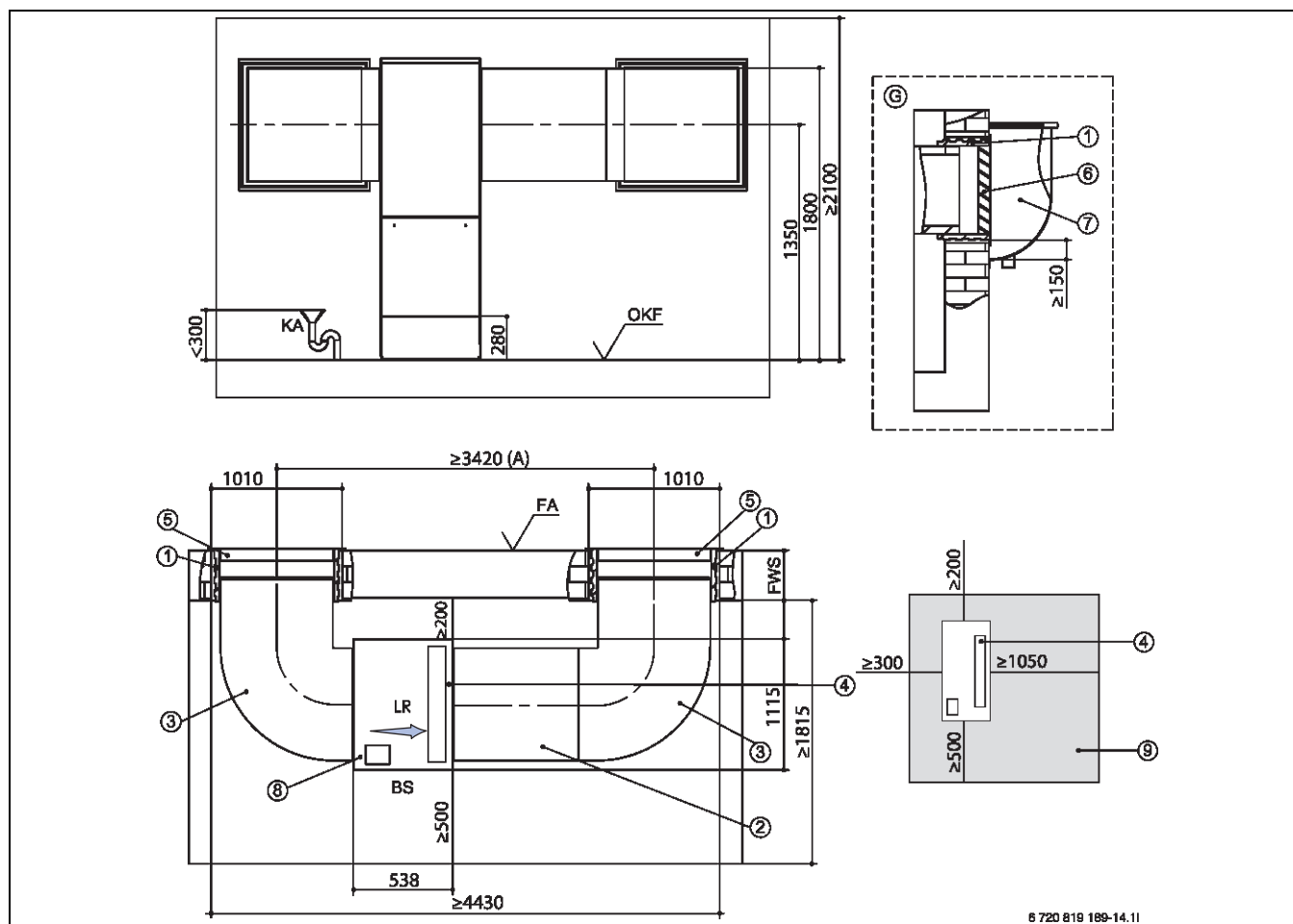


Bild 47 Kanalpläne für Luftkanalsystem für CS7000iAW 13 IR...-T/CS7000iAW 17 IR...-T (Maße in mm)

- BS Bedienseite
 FA Fertigaußenfassade
 FWS Fertigwandstärke
 G Schnitt Einbau im Lichtschacht
 KA Kondensatablauf
 LR Luftrichtung
 OKF Oberkante Fertigfußboden



Wärmepumpe so aufstellen, dass sich das Gebläse auf der rechten Seite der Wärmepumpe und das elektronische Steuergerät vorn befindet. Mindestabstand von 500 mm vor dem elektronischen Steuergerät einhalten.



Auf die Trennwand kann verzichtet werden, wenn die Kanalführung und die angegebenen Mindestabstände eingehalten werden.

Pos.	Bezeichnung
1	Zubehör: Wanddurchführung 1000 × 1000 × 420 mm
2	Zubehör: zwei Luftkanäle 900 × 900 × 1000 mm erforderlich. Den zweiten Kanal bitte entsprechend einkürzen.
3	Zubehör: Luftkanalbogen 900 × 1454 × 909 mm
4	Gebälse
5	Einbau über Erdgleiche Zubehör: Wetterschutzgitter 1045 × 1050 mm
6	Einbau im Lichtschacht Zubehör: Regenschutzgitter 1045 × 1050 mm
7	Bauseits: Lichtschacht mit Wasserablauf min. freier Querschnitt 0,75 m ²
8	Elektronisches Steuergerät
9	Mindestabstände für Servicezwecke: Wenn Abstände bis auf das Mindestmaß reduziert werden, muss man die Luftkanäle einkürzen. Dies hat eine erhebliche Erhöhung des Schalldruckpegels zur Folge!
(A)	= 4430 – 1010

Tab. 35 Alle Angaben in mm

Variante 3 für CS7000iAW 13 IR...-T/CS7000iAW 17 IR...-T

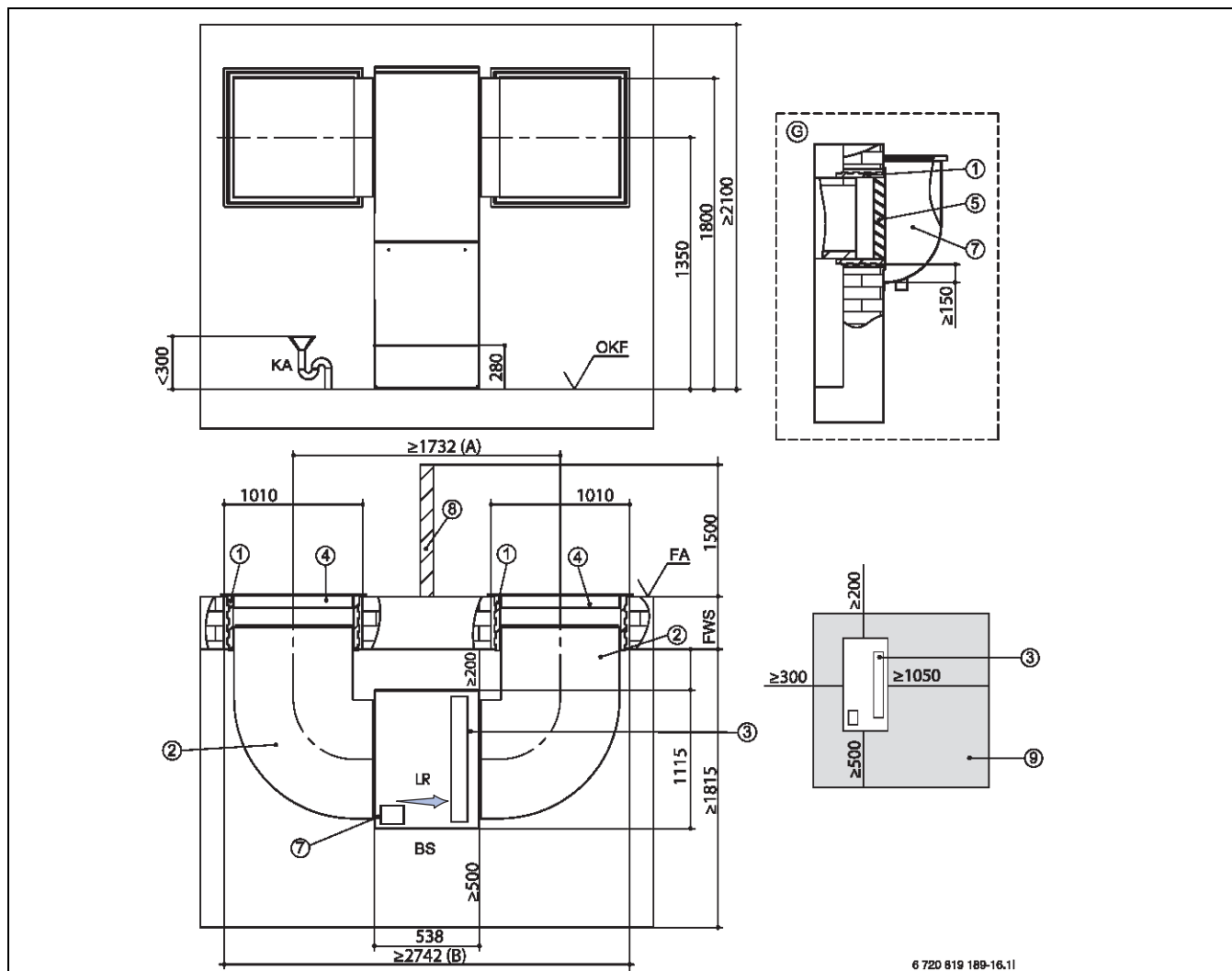


Bild 48 Kanalpläne für Luftkanalsystem für CS7000iAW 13 IR...-T/CS7000iAW 17 IR...-T (Maße in mm)

BS	Bedienseite
FA	Fertigaußenfassade
FWS	Fertigwandstärke
G	Schnitt Einbau im Lichtschacht
KA	Kondensatablauf
LR	Lufrichtung
OKF	Oberkante Fertigfußboden



Wärmepumpe so aufstellen, dass sich das Gebläse auf der rechten Seite der Wärmepumpe und das elektronische Steuergerät vorn befindet. Mindestabstand von 500 mm vor dem elektronischen Steuergerät einhalten.

Pos.	Bezeichnung
1	Zubehör: Wanddurchführung 1000 × 1000 × 420 mm
2	Zubehör: Luftkanalbogen 900 × 1454 × 909 mm
3	Gebälse
4	Einbau über Erdgleiche Zubehör: Wetterschutzgitter 1045 × 1050 mm
5	Einbau im Lichtschacht Zubehör: Regenschutzgitter 1045 × 1050 mm
6	Bauseits: Lichtschacht mit Wasserablauf min. freier Querschnitt 0,75 m ²
7	Elektronisches Steuergerät
8	Lufttechnische Trennung: Tiefe ≥ 1000 mm; Höhe ... bei Lichtschachtmontage ≥ 1000 mm ... über Erdgleiche ≥ 1700 mm, 300 mm über Wetterschutzgitter
9	Mindestabstände für Servicezwecke: Wenn Abstände bis auf das Mindestmaß reduziert werden, muss man die Luftkanäle einkürzen. Dies hat eine erhebliche Erhöhung des Schalldruckpegels zur Folge!
(A)	= 538 + 505 + 505 + 92 × 2
(B)	= 538 + 1010 + 1010 + 92 × 2

Tab. 36 Alle Angaben in mm

4.7.7 Druckverlust

Um einen störungsfreien Betrieb gewährleisten zu können, muss der maximale Druckverlust der Gebläse eingehalten werden. Er beträgt 34 Pascal.

Bei der Verwendung der vorgefertigten Luftkanäle und Zubehör treten folgende Druckverluste auf:

Komponente	Einheit	Richtwert
Luftkanal	Pa/m	0,5
Luftkanalbogen	Pa	3
Lichtsacht	mm	Querschnitt gem. Vorgaben
Lufteintritt	Pa	4
Luftaustritt	Pa	3
Wetterschutzgitter¹⁾	Pa	7,5
Regenschutzgitter¹⁾	Pa	5

Tab. 37 Druckverluste für Verwendung der vorgefertigten Luftkanäle und Zubehör

1) Inkl. Maschendrahtgitter

4.7.8 Rohranschlüsse



Informationen zu den Rohrleitungen für das Primärkreismedium zwischen Wärmepumpe und Inneneinheit siehe Installationsanleitung der Inneneinheit.

Alle wärmeführenden Rohrleitungen müssen mit einer geeigneten Wärmedämmung entsprechend geltender Vorschriften versehen werden.

Bei Anwendung im Kühlbetrieb isolieren Sie die Anschlüsse und Rohre diffusionsdicht gegen Kondensat-

bildung. Es wird empfohlen, den Rücklaufanschluss der Inneneinheit über eine Verschraubung mit der Heizungsanlage zu verbinden. So kann im Schadensfall die Heizkreispumpe einfacher getauscht werden.

Verlegeempfehlung für Primärkreisrohre:

- ▶ Zur Dimensionierung der Rohre (→ Installationsanleitung der Inneneinheit beachten).
- ▶ Alle wärmeführenden Rohrleitungen müssen mit einer geeigneten Wärmedämmung entsprechend geltender Vorschriften versehen werden.

Abgegebene Leistung der Wärmepumpe [kW]	Δ Wärmeträgermedium [K]	Nenndurchfluss [m ³ /h]	Restförderhöhe [m]
5	5	1,15	5,50
7	5	1,22	5,70
9	5	1,55	4,40
13	5	2,27	3,40
17	5	2,95	1,02

Tab. 38 Δt , Nenndurchfluss und Restförderhöhe bei Anschluss der Wärmepumpe an die Inneneinheiten mit integriertem elektrischem Zuheizter CS7001iAWE/CS7000iAWE

Abgegebene Leistung der Wärmepumpe [kW]	Δ Wärmeträgermedium [K]	Nenndurchfluss [m ³ /h]	Restförderhöhe [m]
5	5	1,22	5,70
7	5	1,55	4,40

Tab. 39 Δt , Nenndurchfluss und Restförderhöhe bei Anschluss der Wärmepumpe an die Inneneinheiten mit integriertem elektrischem Zuheizter CS7400iAW

Abgegebene Leistung der Wärmepumpe [kW]	Δ Wärmeträgermedium [K]	Nenndurchfluss [m ³ /h]	Restförderhöhe [m]
5	7	1,15	5,00
7	7	1,15	5,20
9	7	1,15	5,40
13	7	2,02	4,08
17	7	2,09	4,08

Tab. 40 Δt , Nenndurchfluss und Restförderhöhe bei Anschluss der Wärmepumpe an die Inneneinheiten für den bivalenten Betrieb CS7001iAWB/CS7000iAWB

Abgegebene Leistung der Wärmepumpe [kW]	Δ Wärmeträgermedium [K]	Nenndurchfluss [m ³ /h]	Restförderhöhe [m]
5	5	1,15	5,20
7	5	1,15	5,40

Tab. 41 Δt , Nenndurchfluss und Restförderhöhe bei Anschluss der Wärmepumpe an die Inneneinheiten mit integriertem elektrischem Zuheizter CS7400iAWB

Abgegebene Leistung der Wärmepumpe [kW]	Δ Wärmeträgermedium [K]	Nenndurchfluss [m ³ /h]	Restförderhöhe [m]
5	5	1,15	6,80
7	5	1,19	5,50
9	5	1,55	4,00
13	5	2,23	5,60
17	5	2,92	1,80

Tab. 42 Δt , Nenndurchfluss und Restförderhöhe bei Anschluss der Wärmepumpe an die Inneneinheiten CS7000iAWM/
CS7001iAWM/CS7001iAWMS/CS7000iAWMS

Abgegebene Leistung der Wärmepumpe [kW]	Δ Wärmeträgermedium [K]	Nenndurchfluss [m ³ /h]	Restförderhöhe [m]
5	5	1,19	5,50
7	5	1,55	4,60

Tab. 43 Δt , Nenndurchfluss und Restförderhöhe bei Anschluss der Wärmepumpe an die Inneneinheiten CS7400iAWM/
CS7400iAWMS

Abgegebene Leistung der Wärmepumpe [kW]	Δ Wärmeträgermedium [K]	Nenndurchfluss [m ³ /h]	Restförderhöhe [m]
5	5	1,00	6,10
7	5	1,19	5,60
9	5	1,58	4,60
13	5	2,01	3,50
17	5	2,30	1,60

Tab. 44 Δt , Nenndurchfluss und Restförderhöhe bei Anschluss der Wärmepumpe an die Inneneinheiten CS7001iAWMB/
CS7000iAWMB

Abgegebene Leistung der Wärmepumpe [kW]	Δ Wärmeträgermedium [K]	Nenndurchfluss [m ³ /h]	Restförderhöhe [m]
5	5	1,19	5,60
7	5	1,58	4,60

Tab. 45 Δt , Nenndurchfluss und Restförderhöhe bei Anschluss der Wärmepumpe an die Inneneinheiten CS7400iAWMB

4.8 Aufstellung der Luft-Wasser-Wärmepumpe CS7001iAW/CS7400iAW



Grundsätzlich sind vor jeder Anlagenplanung die baulichen Gegebenheiten und die daraus resultierende Montagemöglichkeit der Wärmepumpe CS7001iAW/CS7400iAW und der Inneneinheiten AWE, AWB, AWM, AWMS und AWMB zu prüfen.

4.8.1 Aufstellort

Durch bauliche Hindernisse können Schallpegel-Minderungen erzielt werden.

Der Aufstellort muss folgenden Anforderungen entsprechen:

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

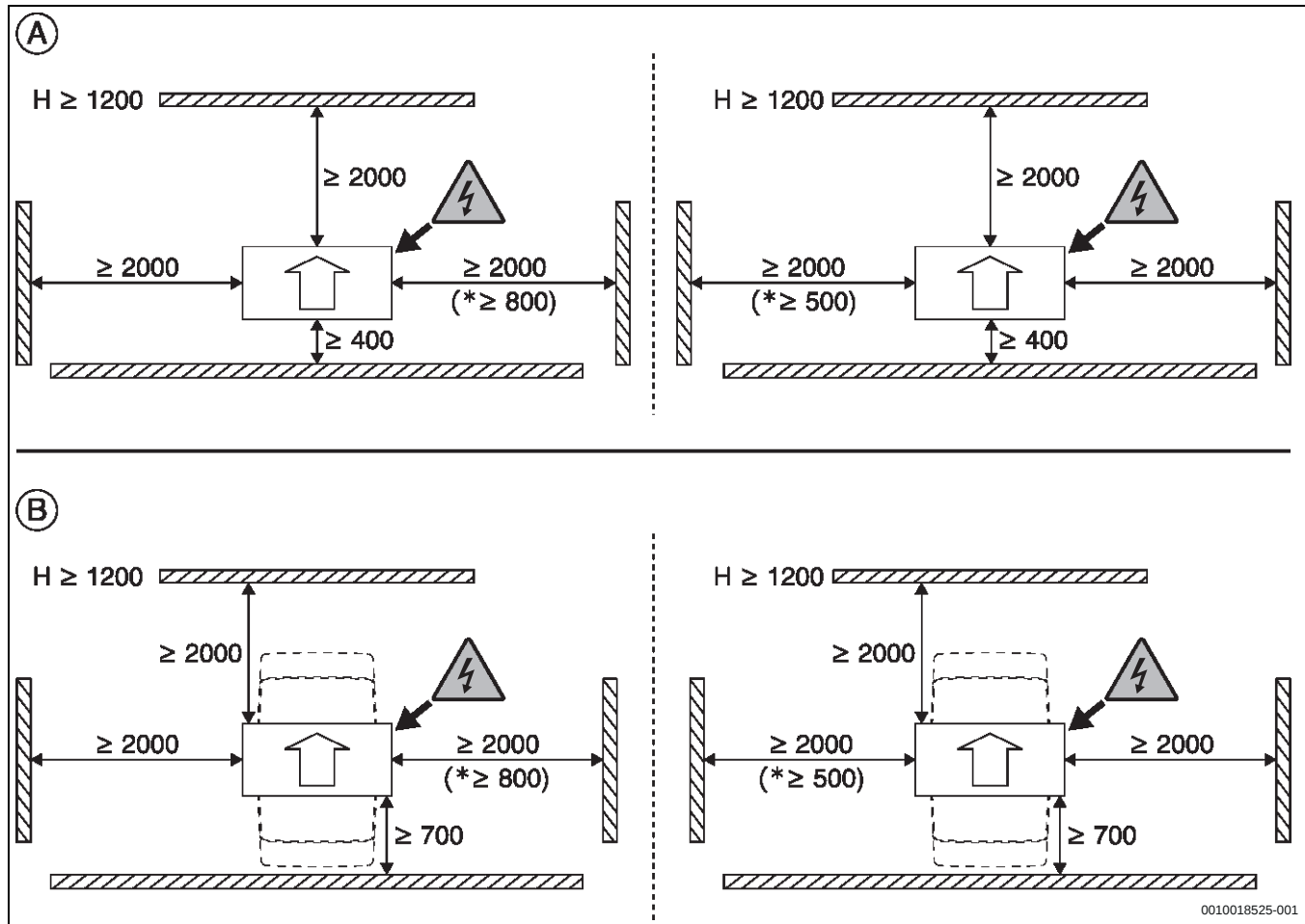


Bild 49 Mindestabstände CS7001iAW/CS7400iAW (Maße in mm)

[*] Der Abstand kann auf einer Seite verringert werden. Dies kann jedoch zu einem höheren Lärmpegel führen.

[A] Aufstellabstände der Wärmepumpe.

[B] Nur für CS7001iAW: Aufstellabstände der Wärmepumpe mit Lärmschutz (Zubehör).



Bei Verwendung von Schallhauben:

- Geänderten Mindestabstand berücksichtigen (→ Kapitel 4.10.4).

- Der Abstand der Wärmepumpe zu Wänden, Gehwegen, Terrassen usw. sollte mindestens 2 m betragen.
- Die Aufstellung in einer Senke ist nicht zulässig, da die kalte Luft nach unten sinkt und somit kein Luftwechsel stattfindet, sondern ein Luftkurzschluss zur Ansaugseite.
- Aufstellung und Ausblasrichtung von Wärmepumpen vorzugsweise in Richtung Straße wählen, da schutzbedürftige Räume selten zur Straße hin angeordnet sind.
- Nicht mit der Ausblasseite unmittelbar zum Nachbarn hin (Terrasse, Balkon usw.) installieren.
- Nicht mit der Ausblasseite gegen die Hauptwindrichtung installieren.
- Bei der Aufstellung muss die Wärmepumpe, zum Schutz vor starken Wind, am Boden verankert werden.

- Bei Aufstellung in einem windexponierten Bereich muss bauseits verhindert werden, dass der Wind die Ventilator-drehzahl 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.

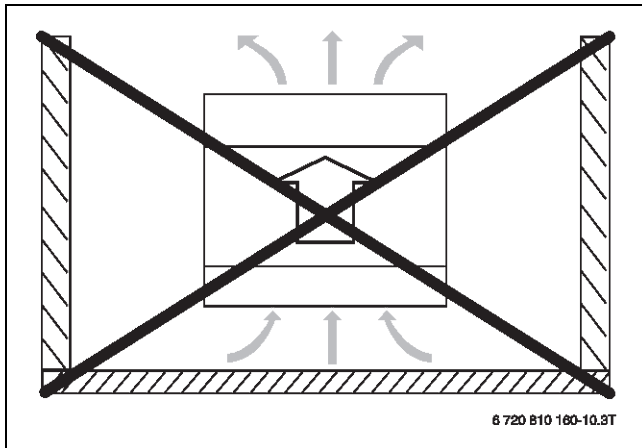


Bild 50 Von Wänden umgebene Aufstellung vermeiden



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

4.8.2 Untergrund

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

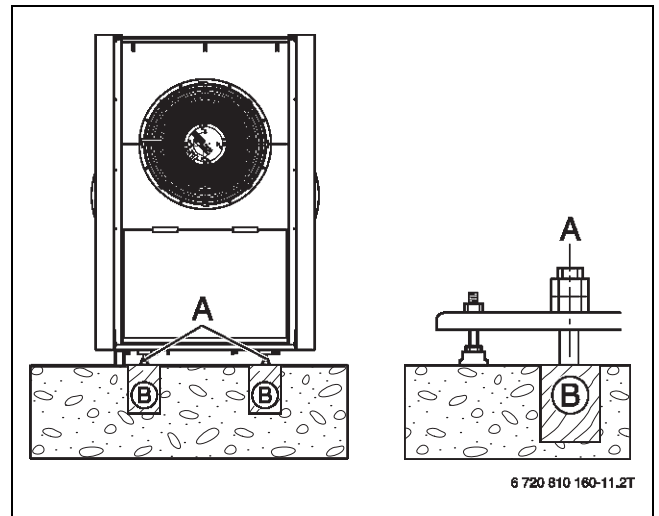


Bild 51 Bedingungen für den Untergrund

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

4.8.3 Aufbau des Fundaments mit Drainage

Die Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW wird auf einem stabilen Untergrund, z. B. einem gegossenen Fundament platziert. Das Fundament muss eine Durchföhrung für Rohre und Kabel haben. Die Rohre müssen isoliert werden.

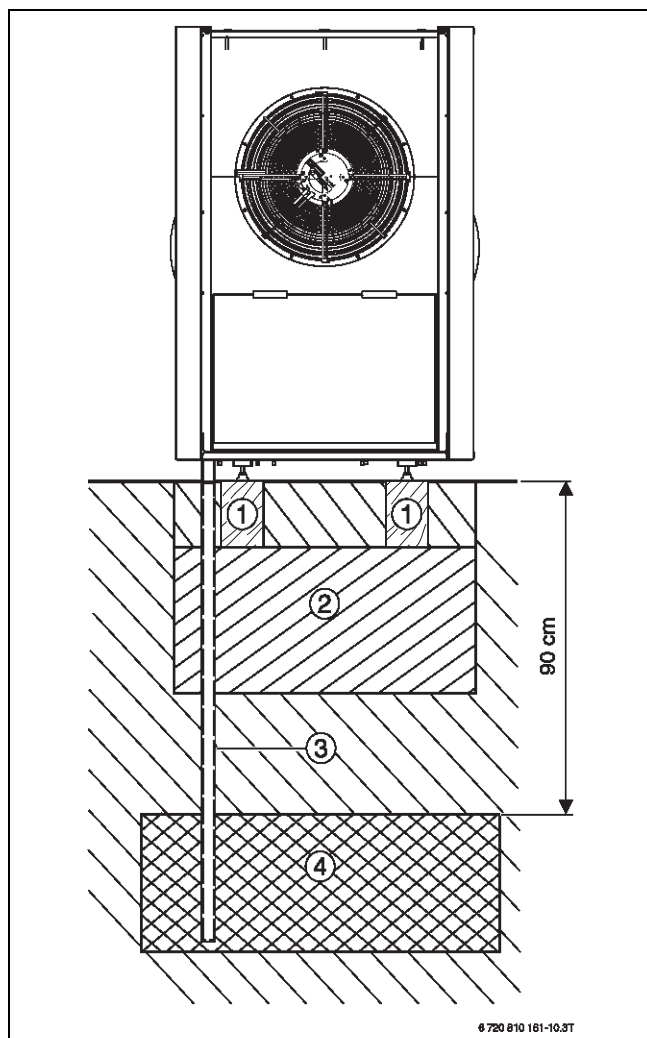


Bild 52 Kondensatablauf in Kiesbett

- [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.

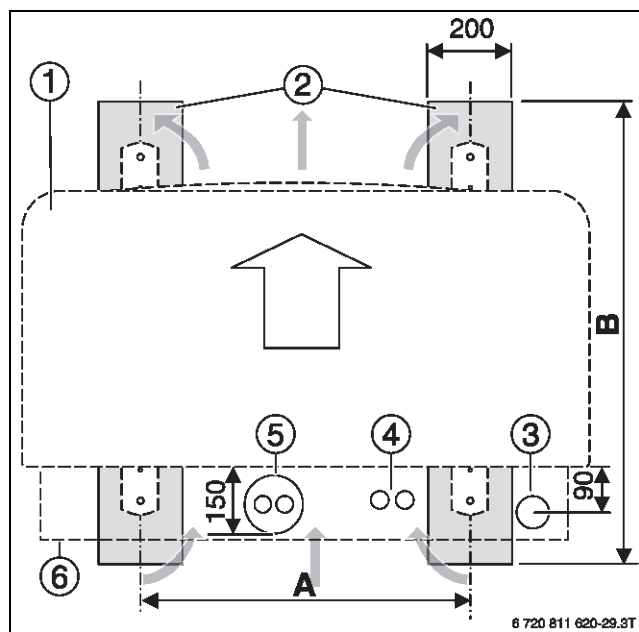


Bild 53 Lage der Fundamente und Rohre (CS7001iAW/CS7400iAW)

- A Abstand der Betonfundamente
- B Länge der Betonfundamente

- [1] Wärmepumpeneinheit
- [2] Betonfundamente
- [3] Kondensatrohr
- [4] Elektrische Leitungen
- [5] Vor- und Rücklaufleitung
- [6] Abdeckhaube für Installationspaket INPA

Wärmepumpe	A	B
CS7001iAW 5 OR...-S/ CS7001iAW 7 OR...-S/ CS7001iAW 9 OR...-S	510 mm	≥ 630 mm
CS7400iAW 5 OR...-S/ CS7400iAW 7 OR...-S		
CS7001iAW 13 OR...-T/ CS7001iAW 17 OR...-T	680 mm	≥ 700 mm

Tab. 46 Fundamentabstände und -längen

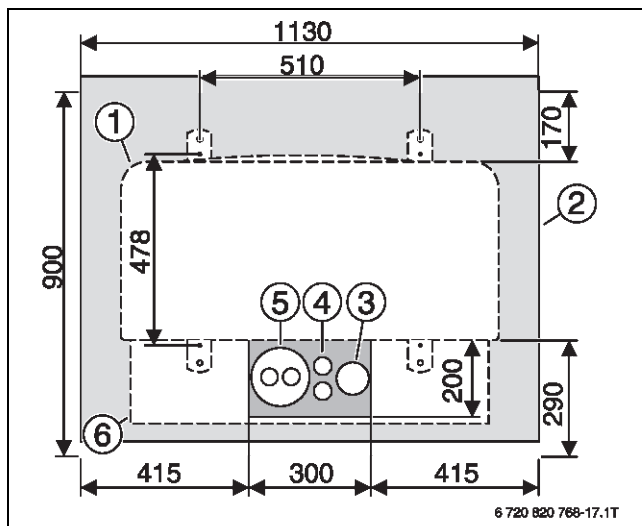


Bild 54 Abmessungen der Fundamentplatte und der Aussparung für die Rohre (CS7001iAW 5 OR...-S/CS7001iAW 7 OR...-S/CS7001iAW 9 OR...-S)

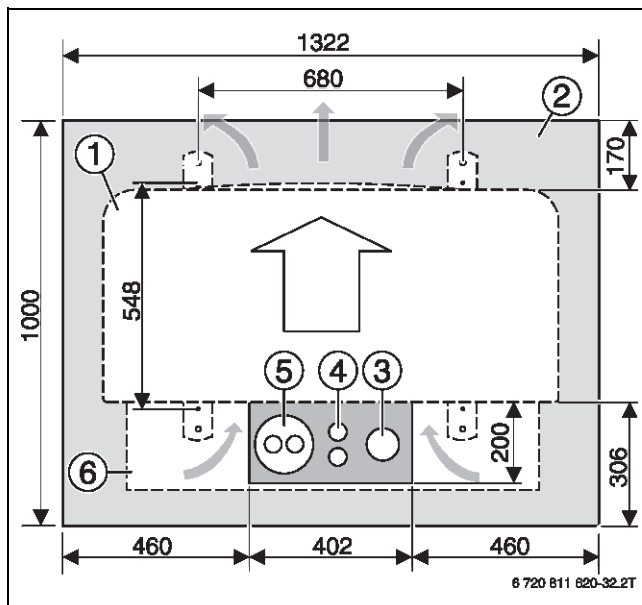


Bild 55 Abmessungen der Fundamentplatte und der Aussparung für die Rohre (CS7001iAW 13 OR...-T/CS7001iAW 17 OR...-T)

Legende zu Bild 54 und Bild 55:

- [1] Wärmepumpeneinheit
- [2] Fundamentplatte
- [3] Kondensatrohr
- [4] Elektrische Leitungen
- [5] Vor- und Rücklaufleitung
- [6] Abdeckhaube für Installationspaket INPA

4.8.4 Kondensatschlauch

Bei der erforderlichen Enteisung und Abtaugung 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).

4.8.5 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.

4.8.6 Elektrischer Anschluss

Wärmepumpe	Spannungsversorgung	Leitungsschutzschalter
CS7001iAW 5 OR...-S/ CS7001iAW 7 OR...-S/ CS7001iAW 9 OR...-S CS7000iAW 7 IR...-S/ CS7000iAW 9 IR...-S CS7400iAW 5 OR...-S/ CS7400iAW 7 OR...-S	1~/N/PE, 230 V/50 Hz	1-phasig, C16
CS7001iAW 13 OR...-T/ CS7001iAW 17 OR...-T CS7000iAW 13 IR...-T/ CS7000iAW 17 IR...-T	3~/N/PE, 400 V/50 Hz	3-phasig, C16

Tab. 47 Spannungsversorgung der Wärmepumpen

Der Leiterquerschnitt ist von der Leitungslänge abhängig und wird deshalb vor Ort vom Elektriker bestimmt. Die Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW ist ein elektrisches Betriebsmittel der Schutzklasse 1 und wird ortsfest an die Spannungsversorgung angeschlossen. Der Betrieb über einen Fehlerstrom-Schutzschalter ist daher nicht erforderlich.

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



Die Entfernung zwischen Wärmepumpen- und Inneneinheit darf maximal 30 m betragen.

Die Wärmepumpeneinheit (außen) und Inneneinheit (Innen) erhalten neben der Spannungsversorgung auch

eine Signalleitung, um eine Kommunikation zwischen der Regelung HPC 410 und der Wärmepumpeneinheit 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 410 auf die Anschlussklemme „PE“ angeschlossen.

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

4.8.7 Luftausblas- und Luftansaugseite

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

4.8.8 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 106.

4.8.9 Rohrverbindungen zum Heizungsanschluss

- Die Wärmepumpe wird mit der Heizungsanlage im Innern des Gebäudes vorzugsweise mit isolierten Fernheizungsrohren verbunden. (→ Beschreibung Zubehöre).
 - 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 Rohrleitungen im Bereich der Abdeckung sollten zum Schutz vor Auskühlung fachgerecht wärmedämmend werden.
- Die Verwendung der flexiblen Rohre des Installationspaket INPA hat sich dabei als sehr nützlich erwiesen.

4.8.10 Heizwasseranschluss

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

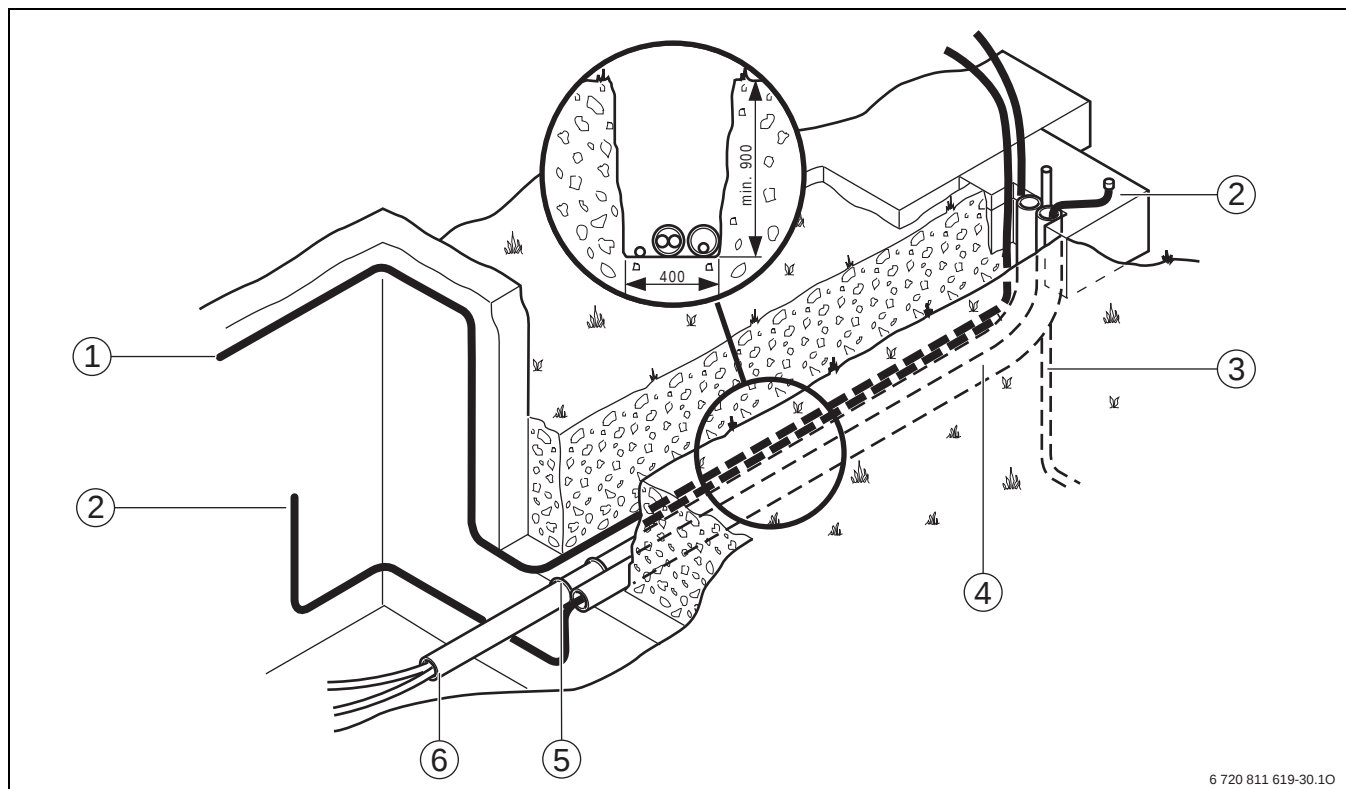
Wärmepumpe	Heizwasseranschluss	Minimaler Heizwasserdurchsatz [l/h]
CS7001iAW 5 OR...-S CS7400iAW 5 OR...-S CS7001iAW 7 OR...-S CS7400iAW 7 OR...-S	R 1 AG	≥ 1188
CS7001iAW 9 OR...-S	R 1 AG	≥ 1550
CS7001iAW 13 OR...-T	R 1 AG	≥ 2230
CS7001iAW 17 OR...-T	R 1 AG	≥ 2916

Tab. 48 Minimaler Heizwasserdurchsatz bei der Auswahl von Rohren für Compress 7000i AW/7400i AW



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

4.8.11 Hydraulische und elektrische Verbindungen zwischen Wärmepumpeneinheit und Inneneinheit



6 720 811 619-30.10

Bild 56 Hydraulische und elektrische Verbindungen bei Außenaufstellung (Maße in mm)

- [1] Hauptanschluss
1-phasig: CS7001iAW 5 OR...-S, CS7001iAW 7 OR...-S/CS7001iAW 9 OR...-S, CS7400iAW 5 OR...-S/CS7400iAW 7 OR...-S
3-phasig: CS7001iAW 13 OR...-T/CS7001iAW 17 OR...-T
- [2] CAN-BUS-LIYCY-Kabel (TP) 2 × 2 × 0,75 mm² 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 Inneneinheit darf maximal 30 m betragen.

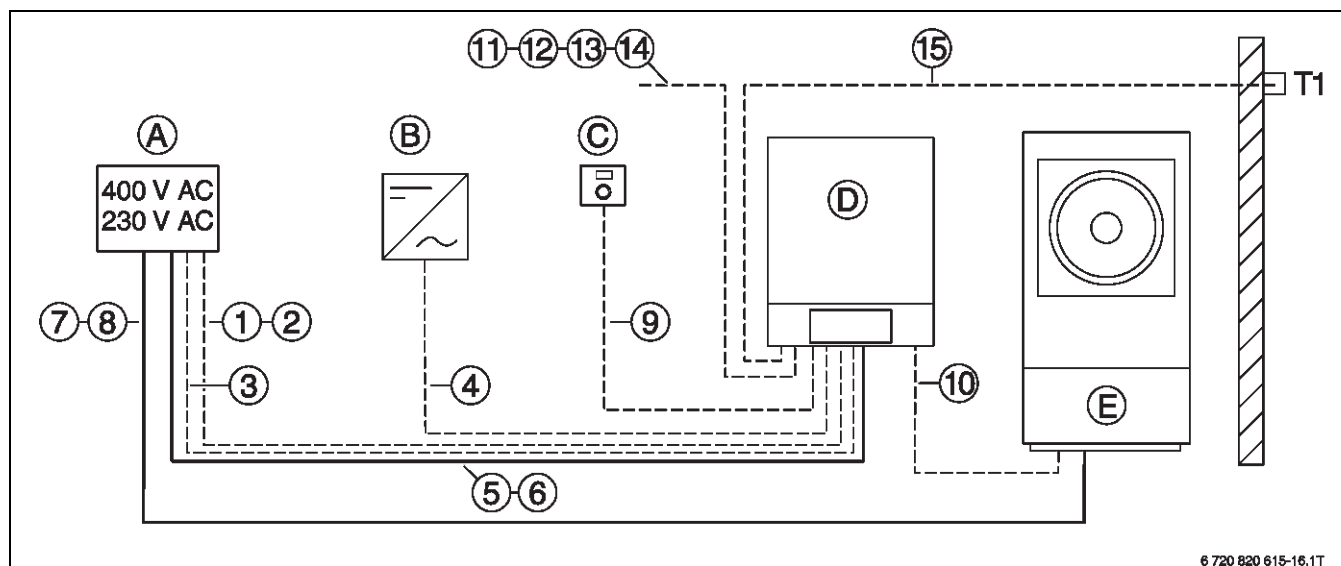
Kabelzugplan bei Innenaufstellung

Bild 57 Kabelzugplan bei Innenaufstellung

- [A] Unterverteilung Haus
- [B] Wechselrichter von PV-Anlage
- [C] Fernbedienung CR 10/ CR 10 H
- [D] Wärmepumpen-Inneneinheit AWE/AWB/AWM/AWMS/AWMB
- [E] Luft-Wasser-Wärmepumpe CS7000iAW
- [T1] Außentemperaturfühler

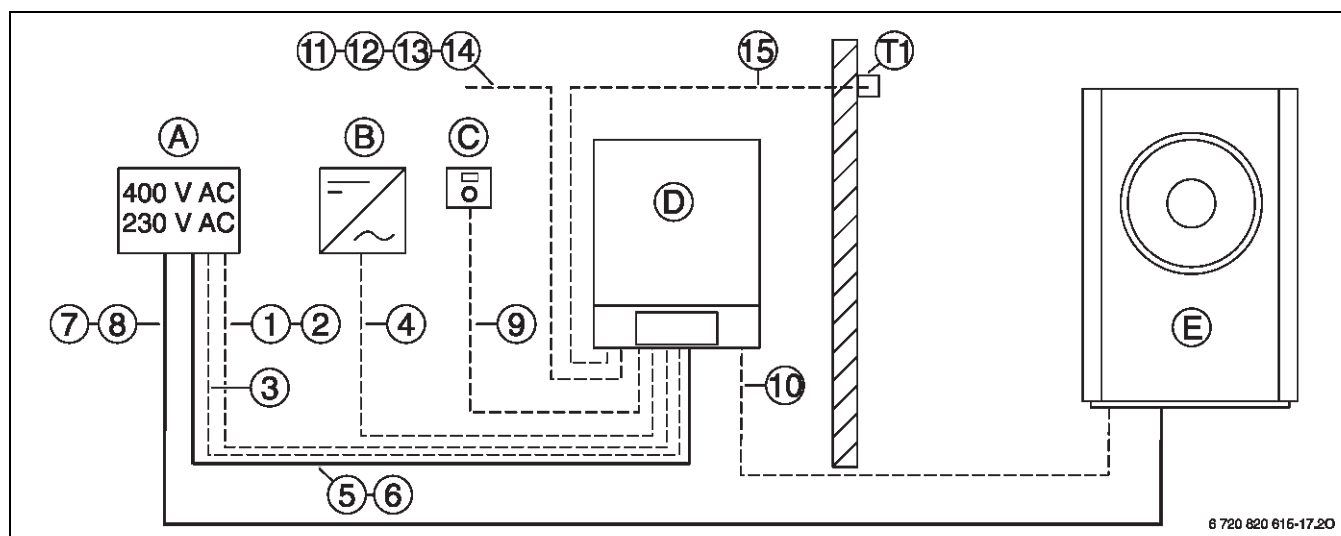
Kabelzugplan bei Außenaufstellung

Bild 58 Kabelzugplan bei Außenaufstellung

- [A] Unterverteilung Haus
- [B] Wechselrichter von PV-Anlage
- [C] Fernbedienung CR 10/ CR 10 H
- [D] Wärmepumpen-Inneneinheit AWE/AWB/AWM/AWMS/AWMB
- [E] Luft-Wasser-Wärmepumpe CS7001iAW/CS7400iAW
- [T1] Außentemperaturfühler

Legende zu Bild 57 und Bild 58:

Nr.	Bezeichnung	Minimaler Kabelquerschnitt
[1]	EVU-Sperrsignal	2 × 0,40...0,75 mm ²
[2]	SG-ready-Signal	2 × 0,40...0,75 mm ²
[3]	Bei Verwendung des EVU-Sperrsignals ¹⁾	3 × 1,5 mm ²
[4]	Aktivierung PV-Funktion	2 × 0,40...0,75 mm ²
[5]	400 V~ für Wärmepumpen-Inneneinheit AWE/AWM/AWMS/AWMB	5 × 2,5 mm ²
[6]	230 V~ für Wärmepumpen-Inneneinheit AWB	3 × 1,5 mm ²
[7]	400 V~ für Wärmepumpeneinheit CS7000iAW 13/17 OR...-T	5 × 2,5 mm ²
[8]	230 V~ für Wärmepumpeneinheit CS7000iAW 7/9 OR...-S	5 × 2,5 mm ²
[9]	EMS-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
[10]	CAN-BUS-Leitung (z. B. LIYCY (TP) abgeschirmt)	2 × 2 × 0,75 mm ² (max. Länge 30 m)
[11]	Kabel zum Vorlauftemperaturfühler T0	2 × 0,40...0,75 mm ²
[12]	Kabel zum Speichertemperaturfühler TW1	2 × 0,40...0,75 mm ²
[13]	Kabel zum Feuchtefühler MK2	2 × 0,40...0,75 mm ²
[14]	Netzwerkkabel zum Internet-Router (IP-Inside)	Patchkabel RJ45
[15]	Kabel zum Außentemperaturfühler T1	2 × 0,40...0,75 mm ²

Tab. 49 Legende zu Bild 57 und Bild 58

- 1) 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.

4.9 Aufstellung der Wärmepumpen-Inneneinheit (AWE/AWB/AWM/AWMS/AWMB)



Grundsätzlich sind vor jeder Anlagenplanung die baulichen Gegebenheiten und die daraus resultierende Montagemöglichkeit der Wärmepumpeneinheiten (außen) und der Inneneinheiten (innen) der Compress 7000i AW/7400i AW zu prüfen.

Der Aufstellraum muss frostfrei und trocken sein.

Die Inneneinheiten der CS7000iAWE und AWB werden an die Wand montiert. Die Wand muss von der Statik und der Beschaffenheit her für die Inneneinheit tragfähig und stabil sein.

Die Wärmepumpen-Inneneinheiten mit integriertem Warmwasserspeicher bzw. Pufferspeicher der CS7000iAWM, AWMS und AWMB sind für die Bodenaufstellung vorgesehen. Zur Aufstellung muss ein tragfähiger Fußboden vorhanden sein. Das Gewicht der Inneneinheit mit Warmwasserspeicher muss berücksichtigt werden, wenn es z. B. im Obergeschoss oder auf einer Holzbalkendecke installiert werden soll. Die Tragfähigkeit im Zweifel vorab von einem Statiker prüfen lassen.

4.10 Anforderungen an den Schallschutz

4.10.1 Schalltechnische Grundlagen und Begriffe

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

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

- Die **Schallleistung** oder der **Schallleistungspegel** ist eine typische Größe für die Schallquelle. Sie kann nur rechnerisch aus Messungen in einem definierten Abstand zur Schallquelle ermittelt werden. Sie beschreibt die Summe der Schallenergie (Luftdruckänderung), die in alle Richtungen abgegeben wird. Betrachtet man die gesamte abgestrahlte Schallleistung und bezieht diese auf die Hüllfläche in einem bestimmten Abstand, so bleibt der Wert immer gleich.
Anhand des Schallleistungspegels können Geräte schalltechnisch miteinander verglichen werden.
- Der **Schalldruck** beschreibt die Änderung des Luftdrucks infolge der in Schwingung versetzten Luft durch die Geräuschquelle. Je größer die Änderung des Luftdrucks, desto lauter wird das Geräusch wahrgenommen.
Der gemessene **Schalldruckpegel** ist immer abhängig von der Entfernung zur Schallquelle. Der Schalldruckpegel ist die messtechnische Größe, die z. B. für die Einhaltung der immissionstechnischen Anforderungen gemäß TA-Lärm maßgebend ist.
- Die **Schallabstrahlung** von Geräusch- und Schallquellen wird als Pegel in Dezibel (dB) gemessen und angegeben. Es handelt sich hierbei um eine Bezugsgröße, wobei der Wert 0 dB annähernd die Hörschwelle darstellt. Eine Verdopplung des Pegels, z. B. durch eine zweite Schallquelle gleicher Schall-

abstrahlung, entspricht einer Erhöhung um 3 dB. Für das durchschnittliche menschliche Gehör ist eine Erhöhung um 10 dB erforderlich, um ein Geräusch als doppelt so laut zu empfinden.

Schallausbreitung im Freien

Wie bereits beschrieben, verteilt sich die Schallleistung mit zunehmendem **Abstand** auf eine größer werdende Fläche, sodass sich der daraus resultierende Schalldruckpegel mit größer werdendem Abstand verringert (→ Bild 59).

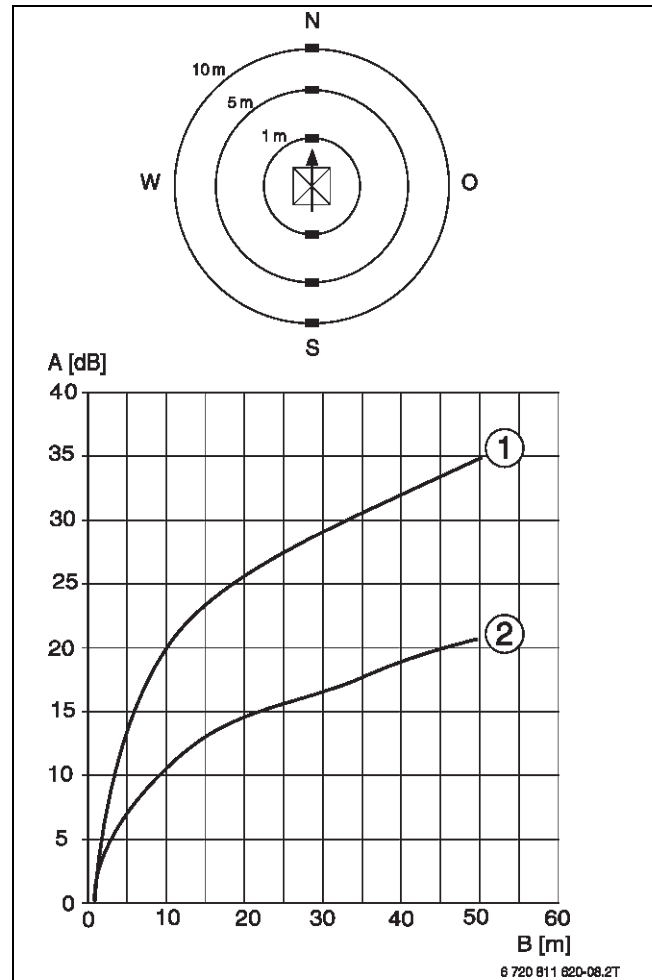


Bild 59 Schalldruckpegel-Abnahme in zunehmendem Abstand zur Wärmepumpe

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

- [1] ohne Reflexion
- [2] Reflexion teilweise

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

Folgende **Umgebungsbedingungen** beeinflussen die Schallausbreitung:

- Abschottung 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 Abmilderung durch Luftfeuchte und Lufttemperatur oder durch die jeweilige Windrichtung.

Überschlägige Ermittlung des Schalldruckpegels aus dem Schalleistungspegel

Für eine schalltechnische Beurteilung des Aufstellortes der Wärmepumpe müssen die zu erwartenden Schalldruckpegel an schutzbedürftigen Räumen rechnerisch abgeschätzt werden. Diese Schalldruckpegel werden aus dem Schalleistungspegel des Geräts, der Aufstellungssituation (Richtfaktor Q) und der jeweiligen Entfernung zur Wärmepumpe mit Hilfe von Formel 14 berechnet:

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

F. 14

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

Beispiele:

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

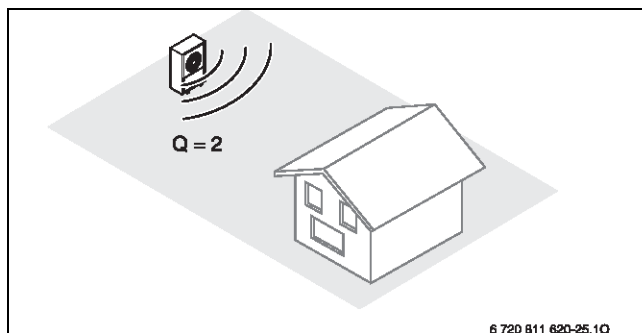


Bild 60 Freistehende Außenaufstellung der Wärmepumpe, Abstrahlung in den Halbraum (Q = 2);
Bildquelle: „Leitfaden Schall“ des bwp e.V.

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

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

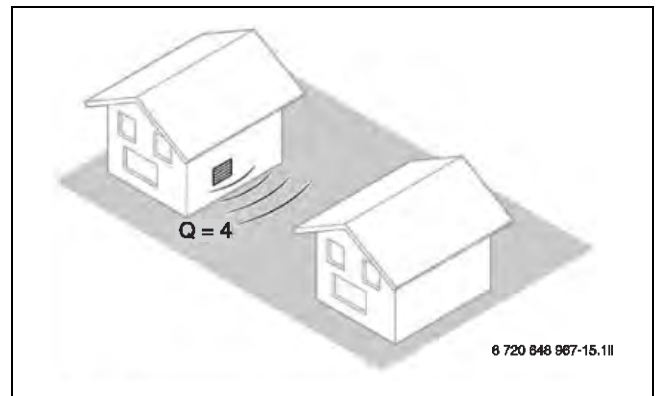


Bild 61 Wärmepumpe oder Lufteinlass/Luftauslass (bei Innenaufstellung) an einer Hauswand, Abstrahlung in den Viertelraum (Q = 4);
Bildquelle: „Leitfaden Schall“ des bwp e.V.

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

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

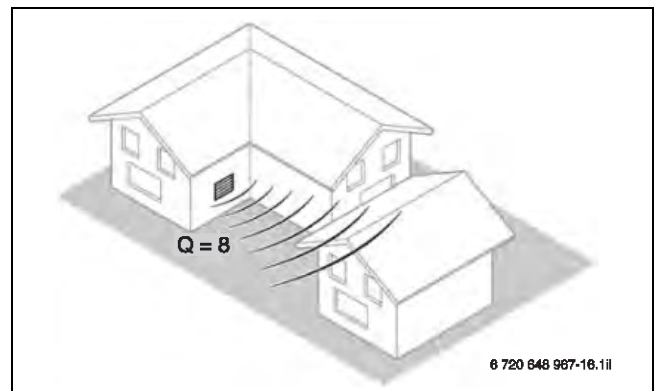


Bild 62 Wärmepumpe oder Lufteinlass/Luftauslass (bei Innenaufstellung) an einer Hauswand bei einspringender Fassadenecke, Abstrahlung in den Achtelraum (Q = 8);
Bildquelle: „Leitfaden Schall“ des bwp e.V.

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

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

Folgende Tabelle erleichtert die überschlägige Berechnung:

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

Tab. 50 Berechnung des Schalldruckpegels anhand des Schallleistungspegels

4.10.2 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 • Kinderzimmer • Arbeitsräume/Büros • Unterrichtsräume/Seminarräume	Tags	35
	Nachts	25

Tab. 51 Immissionsrichtwerte innerhalb von Gebäuden

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

Außerhalb von Gebäuden

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

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

Tab. 52 Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden

Vorbelastung/Irrelevanzkriterium

In der TA Lärm wird als Irrelevanzkriterium definiert, dass eine Vorbelastung des Gebiets durch weitere Anlagen bei der Abstandsregelung nicht betrachtet werden muss, „[...] wenn die Geräuschimmission der Anlage die Immissionsrichtwerte in Nummer 6 um mindestens 6 dB(A)“ unterschreitet (Nr. 3.2.1. Absatz 2 TA Lärm). In den Tabellen des LAI-Leitfadens sind diese 6 dB(A) bereits eingerechnet, wodurch sich andere erforderliche Abstände ergeben als nach der Berechnung mittels Schallrechner des BWP. Letzterer berechnet die Unterschreitung der Richtwerte nicht mit ein, weist aber aus, ob das Irrelevanzkriterium erfüllt ist oder nicht.

Abweichend davon sollte es im Einzelfall möglich sein, durch Beurteilung der Lagepläne bzw. der Örtlichkeiten auf den Ansatz einer Vorbelastung zu verzichten. Dies sollte insbesondere beachtet werden, wenn nicht zu erwarten ist, dass weitere Schallquellen auf die betroffenen Immissionsorte einwirken.

4.10.3 Übersicht Schalldruckpegel

In folgenden Tabellen sind die Schalldruckpegel der CS7001iAW in Abhängigkeit von der Entfernung zur Wärmepumpe dargestellt. Darüber hinaus werden Wer-

te ohne oder mit Schallhauben ausgewiesen und zwischen der Aufstellung der Wärmepumpe < 3 m bzw. mit einem Abstand > 3 m zu einer Wand dargestellt.

CS7001iAW		Abstand (→ Bild 63)	Detaillierte Schalldruckpegel (Max.) in dB(A) bei Abstand in m										
			1	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16
5 OR...-S	Tag	Q=2 ¹⁾	53	47	43	41	39	37	35	33	31	30	29
		Q=4 ²⁾	56	50	46	44	42	40	38	36	34	33	32
	Nacht	Q=2 ¹⁾	47	41	37	35	33	31	29	27	25	24	23
		Q=4 ²⁾	50	44	40	38	36	34	32	30	28	27	26
5 OR...-S inkl. Schallhauben vorn und hinten (Zubehör)	Tag	Q=2 ¹⁾	50	44	40	38	36	34	32	30	28	27	26
		Q=4 ²⁾	53	47	43	41	39	37	35	33	31	30	29
	Nacht	Q=2 ¹⁾	43	37	33	31	29	27	25	23	21	20	19
		Q=4 ²⁾	46	40	36	34	32	30	28	26	24	23	22
7 OR...-S	Tag	Q=2 ¹⁾	55	49	45	43	41	39	37	35	33	32	31
		Q=4 ²⁾	58	52	48	46	44	42	40	38	36	35	34
	Nacht	Q=2 ¹⁾	50	44	40	38	36	34	32	30	28	27	26
		Q=4 ²⁾	53	47	43	41	39	37	35	33	31	30	29
7 OR...-S inkl. Schallhauben vorn und hinten (Zubehör)	Tag	Q=2 ¹⁾	50	44	40	38	36	34	32	30	28	27	26
		Q=4 ²⁾	53	47	43	41	39	37	35	33	31	30	29
	Nacht	Q=2 ¹⁾	46	40	36	34	32	30	28	26	24	23	22
		Q=4 ²⁾	49	43	39	37	35	33	31	29	27	26	25
9 OR...-S	Tag	Q=2 ¹⁾	56	50	46	44	42	40	38	36	34	33	32
		Q=4 ²⁾	59	53	49	47	45	43	41	39	37	36	35
	Nacht	Q=2 ¹⁾	50	44	40	38	36	34	32	30	28	27	26
		Q=4 ²⁾	53	47	43	41	39	37	35	33	31	30	29
9 OR...-S inkl. Schallhauben vorn und hinten (Zubehör)	Tag	Q=2 ¹⁾	51	45	41	39	37	35	33	31	29	28	27
		Q=4 ²⁾	54	48	44	42	40	38	36	34	32	31	30
	Nacht	Q=2 ¹⁾	47	41	37	35	33	31	29	27	25	24	23
		Q=4 ²⁾	50	44	40	38	36	34	32	30	28	27	26

Tab. 53 Detaillierte Schalldruckpegel Wärmepumpe CS7001iAW (1-phasig)

- 1) keine Wand innerhalb von 3 m Entfernung
- 2) Wärmepumpe in der Nähe der Wand

CS7400iAW		Abstand (→ Bild 63)	Detaillierte Schalldruckpegel (Max.) in dB(A) bei Abstand in m										
			1	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16
5 OR...-S	Tag	Q=2 ¹⁾	48	42	38	36	34	32	30	28	26	25	24
		Q=4 ²⁾	51	45	41	39	37	35	33	31	29	28	27
	Nacht	Q=2 ¹⁾	41	35	31	29	27	25	23	21	19	18	17
		Q=4 ²⁾	44	38	34	32	30	28	26	24	22	21	20
7 OR...-S	Tag	Q=2 ¹⁾	50	44	40	38	36	34	32	30	28	27	26
		Q=4 ²⁾	53	47	43	41	39	37	35	33	31	30	29
	Nacht	Q=2 ¹⁾	43	37	33	31	29	27	25	23	21	20	19
		Q=4 ²⁾	46	40	36	34	32	30	28	26	24	23	22

Tab. 54 Detaillierte Schalldruckpegel Wärmepumpe CS7400iAW (1-phasig)

- 1) keine Wand innerhalb von 3 m Entfernung
- 2) Wärmepumpe in der Nähe der Wand

CS7001iAW		Abstand (→ Bild 63)	Detaillierte Schalldruckpegel (Max.) in dB(A) bei Abstand in m										
			1	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16
13 OR...-T	Tag	Q=2 ¹⁾	56	50	46	44	42	40	38	36	34	33	32
		Q=4 ²⁾	59	53	49	47	45	43	41	39	37	36	35
	Nacht	Q=2 ¹⁾	49	43	39	37	35	33	31	29	27	26	25
		Q=4 ²⁾	52	46	42	40	38	36	34	32	30	29	28
13 OR...-T inkl. Schallhauben vorn und hinten (Zubehör)	Tag	Q=2 ¹⁾	53	47	43	41	39	37	35	33	31	30	29
		Q=4 ²⁾	56	50	46	44	42	40	38	36	34	33	32
	Nacht	Q=2 ¹⁾	48	42	38	36	34	32	30	28	26	25	24
		Q=4 ²⁾	51	45	41	39	37	35	33	31	29	28	27
17 OR...-T	Tag	Q=2 ¹⁾	56	50	46	44	42	40	38	36	34	33	32
		Q=4 ²⁾	59	53	49	47	45	43	41	39	37	36	35
	Nacht	Q=2 ¹⁾	50	44	40	38	36	34	32	30	28	27	26
		Q=4 ²⁾	53	47	43	41	39	37	35	33	31	30	29
17 OR...-T inkl. Schallhauben vorn und hinten (Zubehör)	Tag	Q=2 ¹⁾	54	48	44	42	40	38	36	34	32	31	30
		Q=4 ²⁾	57	51	47	45	43	41	39	37	35	34	33
	Nacht	Q=2 ¹⁾	48	42	38	36	34	32	30	28	26	25	24
		Q=4 ²⁾	51	45	41	39	37	35	33	31	29	28	27

Tab. 55 Detaillierte Schalldruckpegel Wärmepumpe CS7001iAW (3-phasig)

1) keine Wand innerhalb von 3m Entfernung

2) Wärmepumpe in der Nähe der Wand

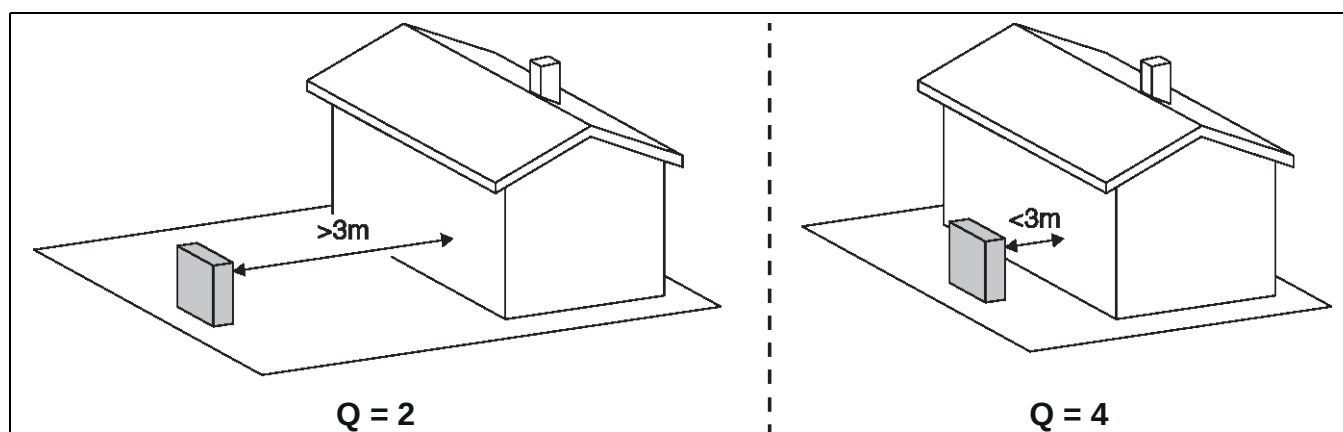


Bild 63 Abstand zu Wänden

Lärmentwicklung inkl. Schallhauben vorn und hinten (Zubehör)

	Einheit	CS7001iAW 5 OR...-S	CS7001iAW 7 OR...-S	CS7001iAW 9 OR...-S	CS7001iAW 13 OR...-T	CS7001iAW 17 OR...-T
Max. Schallleistung	dB(A)	61	63	64	64	64
Max. Schallleistung „Silent mode“	dB(A)	55	58	58	57	56

Tab. 56 Schallleistungsdaten CS7001iAW – Wärmepumpe mit Schallschutz vorn und hinten

	Einheit	CS7400iAW 5 OR...-S	CS7400iAW 7 OR...-S
Max. Schallleistung	dB(A)	55	55
Max. Schallleistung „Silent mode“	dB(A)	49	51

Tab. 57 Schallleistungsdaten CS7400iAW – Wärmepumpe ohne Schallhaube

4.10.4 Schallhauben

Zur zusätzlichen Reduzierung der Schallemissionen stehen Schallhauben als Zubehör zur Verfügung.

Die Montage der Schallhaube an der Vorder- und Rückseite der Wärmepumpeneinheit CS7001iAW bewirkt eine Absenkung des Schallleistungspegels von –4 dB(A). Wird nur an der Vorderseite eine Schallhaube angebracht, beträgt die Absenkung des Schallleistungspegels –2 dB(A).

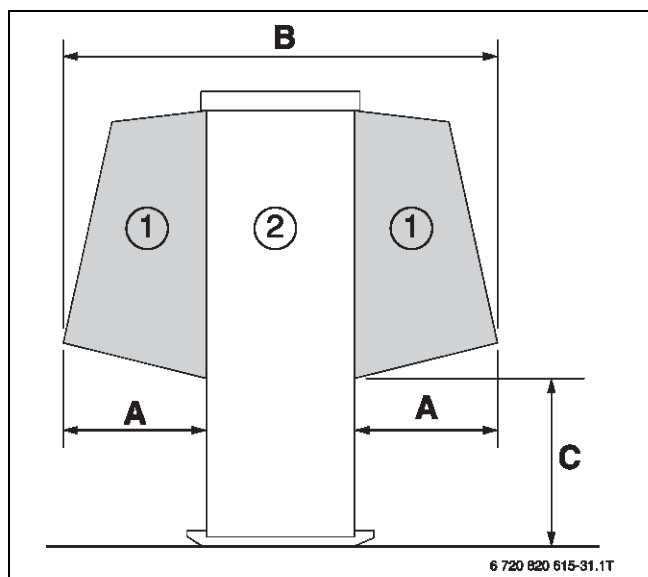


Bild 64 Schallhaube mit Bemaßung

- [1] Schallhaube
- [2] CS7001iAW

Die folgende Tabelle zeigt die resultierende maximale Schallleistung unter Berücksichtigung der Schallhauben und des Nachtbetriebs:

Wärmepumpe	Maximale Schallleistung ohne Haube [dB(A)]	Reduktion [dB(A)]	Maximale Schallleistung mit Hauben (beidseitig) [dB(A)]	Zusätzliche Reduktion bei Nachtbetrieb [dB(A)]	Maximale Schallleistung mit Hauben (beidseitig) und Nachtbetrieb [dB(A)]
CS7001iAW 5 OR...-S	61	–4	57	–2	55
CS7001iAW 7 OR...-S	63	–4	59	–1	58
CS7001iAW 9 OR...-S	64	–4	60	–2	58
CS7001iAW 13 OR...-T	64	–4	61	–4	57
CS7001iAW 17 OR...-T	64	–4	62	–4	58

Tab. 59 Reduktion des Schallleistungspegels der CS7001iAW mit Schallhauben und bei Nachtbetrieb

Artikelnummer	Bezeichnung	Einsetzbar für	Farbe
8 733 709 284	Schallhaube vorn	CS7001iAW 5 OR...-S ... CS7001iAW 9 OR...-S (Schallreduktion ≤ 2 dB)	RAL Silver 9006
8 733 709 037	Schallhaube hinten	CS7001iAW 5 OR...-S ... CS7001iAW 9 OR...-S (Schallreduktion ≤ 2 dB)	RAL Silver 9006
8 733 709 289	Schallhaube vorn	CS7001iAW 13 OR...-T ... CS7001iAW 17 OR...-T (Schallreduktion ≤ 2 dB)	RAL Silver 9006
8 733 709 042	Schallhaube hinten	CS7001iAW 13 OR...-T ... CS7001iAW 17 OR...-T (Schallreduktion ≤ 2 dB)	RAL Silver 9006

Tab. 60 Artikelnummern und Farbe der Schallhauben

4.10.5 Einfluss des Aufstellorts auf die Schall- und Schwingungsemissionen von Wärmepumpen

Die Schall- und Schwingungsemissionen von Wärmepumpen lassen sich durch die Wahl eines geeigneten Aufstellorts maßgeblich verringern (→ Kapitel 4.8).

Wärmepumpeneinheit	A [mm]	B [mm]	C [mm]
CS7001iAW 5 OR...-S/ CS7001iAW 7 OR...-S/ CS7001iAW 9 OR...-S	445	1135	517
CS7001iAW 13 OR...-T/ CS7001iAW 17 OR...-T	525	1563	577

Tab. 58 Einbaumaße der Schallhauben

4.11 Ausdehnungsgefäß

Nach DIN EN 12828 müssen Wasserheizungsanlagen mit einem Ausdehnungsgefäß (AG) ausgestattet sein. Die Auslegung der Größe kann in ausreichender Genauigkeit überschlägig wie folgt bestimmt werden.

$$V_n = (V_e + V_v) \cdot D_f$$

F. 1 Bestimmung Nennvolumen eines Ausdehnungsgefäßes

V_n Nennvolumen
 V_e Ausdehnungsvolumen
 V_v Wasservorlage
 D_f Druckfaktor (→ Tab. 3)

Ausdehnungsvolumen V_e

Das Ausdehnungsvolumen wird in Abhängigkeit vom Wasserinhalt der Anlage und der Wasserausdehnung in der maximal möglichen Betriebstemperatur bestimmt.

$$V_e = (v \cdot \phi + V_{\text{Puffer}}) \cdot n$$

F. 2 Bestimmung Ausdehnungsvolumen eines Ausdehnungsgefäßes

v spezifischer Wasserinhalt (→ Tab. 1)
 ϕ Ausdehnungsvolumen
 V_{Puffer} Wasserinhalt Pufferspeicher
 n Faktor Wasserausdehnung (→ Tab. 3)

Heizungsanlage	spezifischer Wasserinhalt v
Fußbodenheizung	20 l/kW
Flachheizkörper¹⁾	14,6 l/kW

Tab. 61 spezifischer Wasserinhalt v (überschlägig)

1) Vorlauftemperatur $t_v = 60^\circ\text{C}$

Vorlauftemperatur	Faktor Wasserausdehnung n
30 °C	0,0037
40 °C	0,0072
50 °C	0,0115
60 °C	0,0166
70 °C	0,0224

Tab. 62 Faktor Wasserausdehnung n
 (mit Fülltemperatur 10°C)

Nach DIN EN 12828 muss bei der Berechnung die maximal mögliche Betriebstemperatur des Wärmeerzeugers angesetzt werden.

Wasservorlage V_v

Zum Ausgleich von Wasserverlusten während des Betriebs muss eine Reserve bestimmt werden:

- Bei Ausdehnungsgefäßen bis 15 l = 20 % des AG-Nennvolumens
- Bei Ausdehnungsgefäßen >15 l = 0,5 % des Wasserinhalts der Anlage (mindestens 3 l)

Druckfaktor D_f

$$D_f = \frac{p_e + 1 \text{ bar}}{p_e - p_0}$$

F. 3 Druckfaktor D_f

p_e Enddruck in bar
 p_0 Vordruck in bar

Für den Enddruck p_e gilt:

$$p_e = p_{\text{SV}} - 0,5 \text{ bar}$$

F. 4 Enddruck p_e

p_e Enddruck
 p_{SV} Ansprechdruck des Sicherheitsventils

Alle Inneneinheiten der Compress 7000i AW/7400i AW haben werkseitig ein 3 bar Sicherheitsventil verbaut. Damit ergibt sich für den Enddruck p_e :

$$p_e = 3 \text{ bar} - 0,5 \text{ bar} = 2,5 \text{ bar}$$

Für den Vordruck p_0 gilt:

$$p_0 = p_{\text{St}} + 0,2 \text{ bar}$$

F. 5 Vordruck p_0

p_{St} statischer Druck der Heizungsanlage in bar
 p_0 einzustellender Vordruck des Gaspolsters im entleerten Ausdehnungsgefäß

Der Vordruck p_0 und damit der Druckfaktor D_f sind somit abhängig von der statischen Anlagenhöhe über dem Wärmeerzeuger. Für die Compress 7000i AW/7400i AW Inneneinheiten ergeben sich für drei typische Anlagenhöhen folgende Werte für Vordruck und Druckfaktor:

	statische Anlagenhöhe		
	5 m	10 m	15 m
Statischer Druck p_{St}	0,5 bar	1,0 bar	1,5 bar
Vordruck p_0	0,7 bar	1,2 bar	1,7 bar
Druckfaktor D_f	1,94	2,69	4,38

Tab. 63 Vordruck und Druckfaktor

Fülldruck Heizungsanlage

Für den Fülldruck p_a gilt:

$$p_a = p_0 + 0,5 \text{ bar}$$

F. 6 Fülldruck p_a

p_a Fülldruck
 p_0 Vordruck des Ausdehnungsgefäßes

Beispiel

gegeben:

- CS7001iAW 9 ORMB-S (8,4 kW bei -7/35 °C)
- Heizlast 8 kW, Fußbodenheizung
- Statische Anlagenhöhe 5 m = 0,5 bar (2 Vollgeschosse, Aufstellort EG)
- Max. einstellbare Vorlauftemperatur 60 °C
- Komponenten in der Inneneinheit AWMB:
 - 120 l Pufferspeicher
 - 17 l Ausdehnungsgefäß

Mit F. 2 errechnet sich das Ausdehnungsvolumen V_e zu:

$$V_e = (20 \text{ l/kW} \cdot 8 \text{ kW} + 120 \text{ l}) \cdot 0,0166 = 4,65 \text{ l}$$

F. 7 Bestimmung Ausdehnungsvolumen eines Ausdehnungsgefäßes

Das integrierte Ausdehnungsgefäß ist größer als 15 Liter. Damit berechnet sich die Wasservorlage V_v aus dem Gesamtvolumen der Heizungsanlage:

$$V_v = (20 \text{ l/kW} \cdot 8 \text{ kW} + 120 \text{ l}) \cdot 0,5 \% = 1,4 \text{ l}$$

Die Wasservorlage V_v muss bei Ausdehnungsgefäßen > 15 Liter aber mindestens 3 Liter betragen.

Aus Tabelle 63 abgelesen:

$$D_f = 1,94$$

Somit berechnet sich mit F. 1 das Nennvolumen V_n zu:

$$V_n = (4,65 \text{ l} + 3 \text{ l}) \cdot 1,94 = 14,84 \text{ l}$$

Das in der Inneneinheit AWMB verbaute Ausdehnungsgefäß ist mit 17 Liter Volumen größer als das Nennvolumen V_n mit 14,84 Liter und damit für diese Anlage ausreichend.

Der erforderliche Vordruck P_0 beträgt 0,7 bar (→ F. 5) und der Fülldruck P_a muss mindestens 1,2 bar betragen (→ F. 6).

4.12 Wasseraufbereitung und Beschaffenheit – Vermeidung von Schäden in Warmwasserheizungsanlagen

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

Diese Bedingungen sind:

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

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

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. 64 Richtwerte

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 enthärten ist oder eine andere Maßnahme nach Abschnitt 4 ergriffen werden muss, wenn:

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

Vollentsalzung

Bei der Vollentsalzung werden aus dem Füll- und Ergänzungswasser nicht nur alle Härtebildner, wie z. B. Kalk, sondern auch alle Korrosionstreiber, wie z. B. Chlorid, entfernt. Das Füllwasser muss mit einer Leitfähigkeit ≤ 10 mS/cm in die Anlage gefüllt werden. Vollentsalztes Wasser mit dieser Leitfähigkeit kann sowohl von sogenannten Mischbettpatronen als auch von Osmoseanlagen zur Verfügung gestellt werden.

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

Zusammenfassung

Für die Compress 7000i AW/7400i AW Wärmepumpen geben wir folgende Empfehlungen:

- bei < 16,8 °dH und Füll- und Ergänzungswasser-Gesamtmenge < dreifachem Anlagenvolumen und < 20 l/kW Anlagevolumen → 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.

4.13 Frostschutzmittel



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

Der integrierte Heizstab bei den monoenergetischen Varianten hält die Anlage bei Ausfall der Wärmepumpe frostfrei.

Bei den bivalenten Varianten wird der zweite Wärmeerzeuger für den Frostschutz verwendet.

Wenn die Spannungsversorgung der Wärmepumpe über einen längeren Zeitraum unterbrochen ist, müssen die Außeneinheiten entleert werden. Hierzu müssen entsprechende Entleervorrichtungen vorgerüstet werden.

4.14 Jährliche Kältemittelprüfpflicht

Prüfpflicht des Kältekreis bei Luft-Wasser-Wärmepumpen

Nach der F-Gase -Verordnung (gültig ab 01.01.2015) sind regelmäßige Dichtheitsprüfungen vorgeschrieben. Diese richten sich nach dem CO₂-Äquivalent des verwendeten Kältemitteltyps.

Die Bosch Luft-Wasser-Wärmepumpen sind mit dem **Kältemittel R-410A** gefüllt.

Das Treibhauspotenzial von 1 kg R-410A entspricht 2088 kg CO₂-Äquivalent.

Eine jährliche Kältemittelprüfpflicht besteht ab 10 Tonnen CO₂-Äquivalent.

Berechnung des CO₂-Äquivalents gesamt (Beispiel: CS7000iAW 7 IR...-S/CS7001iAW 7 OR...-S)

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

Tab. 65 Berechnung des CO₂-Äquivalents gesamt (Beispiel)

Vorgaben zur Prüfpflicht des Kältekreis

Typ	Abschluss des Kältekreis	Kältemittel-menge [kg]	CO ₂ -Äquivalent R-410A [t/kg]	CO ₂ -Äquivalent gesamt [t]	Prüfpflicht
CS7001iAW 5 OR...-S	Hermetisch	1,70	2,088	3,550	Keine
CS7400iAW 5 OR...-S/ CS7001iAW 7 OR...-S/ CS7000iAW 7 IR...-S	Hermetisch	1,75	2,088	3,654	Keine
CS7400iAW 7 OR...-S/ CS7001iAW 9 OR...-S/ CS7000iAW 9 IR...-S	Hermetisch	2,35	2,088	4,907	Keine
CS7001iAW 13 OR...-T/ CS7000iAW 13 IR...-T	Hermetisch	3,3	2,088	6,890	Keine
CS7001iAW 17 OR...-T/ CS7000iAW 17 IR...-T	Hermetisch	4,0	2,088	8,352	Keine

Tab. 66 Vorgaben zur Prüfpflicht des Kältekreis

4.15 Ermittlung des Bedarfs bei der Warmwasserbereitung

Alle Compress 7000i AW/7400i AW Luft-Wasser-Wärmepumpen sind für die Warmwasserbereitung geeignet. Dazu werden emailierte 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.

4.15.1 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 Warmwasserspeichers und dem Inhalt der Rohrleitung.
- Gebäude, in denen ein Speicher mit < 400 Liter steht und einem Inhalt < 3 Liter in jeder Rohrleitung zwischen Abgang Warmwasserbereiter und der Zapfstelle. Dabei wird die Zirkulationsleitung nicht berücksichtigt
- Großanlagen sind Wassererwärmungsanlagen mit Speichereinhalten > 400 Liter und Rohrleitungsinhalten größer 3 Liter z. B. in Hotels, Altenwohnheimen, Campingplätzen oder Krankenhäuser.

4.15.2 Anforderung an Warmwasserbereiter

Dezentrale Durchfluss-Warmwasserbereiter

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

Speicher-Warmwasserbereiter, zentrale Durchfluss-Warmwasserbereiter, kombinierte Systeme und Speichersysteme

Am Warmwasseraustritt des Warmwasserbereiters muss bei bestimmungsgemäßer Verwendung eine Temperatur von > 60 °C eingehalten werden können. Das betrifft auch zentrale Durchfluss-Warmwasserbereiter 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.

4.15.3 Zirkulationsleitungen

In Kleinanlagen mit Rohrleitungsinhalten < 3 Liter zwischen Abgang Warmwasserbereiter und Zapfstelle 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 Wärmepumpeneinheit Compress 7000i AW/7400i AW und einer innen aufgestellten/aufgehängten Inneneinheit.

Die Wärmepumpen-Inneneinheiten unterscheiden sich in vier Ausstattungsvarianten:

- **AWE** = monoenergetisch, mit 9 kW Heizstab;
- **AWB** = bivalent, mit 3-Wege-Mischer zur hydraulischen Einbindung von externen Wärmeerzeugern ≤ 28 kW
- **AWM** = Inneneinheit mit integriertem 190-l-Warmwasserspeicher und 9 kW Heizstab;
- **AWMS** = Inneneinheit mit integriertem 184-l-Warmwasserspeicher, Solar-Wärmetauscher und 9 kW Heizstab.
- **AWMB** = Inneneinheit mit integriertem 120-l-Pufferspeicher und 9 kW Heizstab

Die Bezeichnung der Ausstattungsvariante finden Sie jeweils am Ende der Produktbenennung (z. B. CS7001iAW 7 OR.../IR...-S **AWE**).

Kombinationsmöglichkeiten

Die Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW ist für die Aufstellung im Freien und zum Anschluss an eine im Haus aufgestellte Wärmepumpen-Inneneinheit vom Typ AWE 9/17, AWB 9/17, AWM 9/17, AWMS 9/17 oder AWMB vorgesehen. Tabelle 67 zeigt die möglichen Kombinationen.

Inneneinheit	CS7001iAW 5 OR...-S/ CS7400iAW 5 OR...-S	CS7001iAW 7 OR...-S/ CS7400iAW 7 OR...-S/ CS7000iAW 7 IR...-S	CS7001iAW 9 OR...-S/ CS7000iAW 9 IR...-S	CS7001iAW 13 OR...-T/ CS7000iAW 13 IR...-T	CS7001iAW 17 OR...-T/ CS7000iAW 17 IR...-T
AWE 9	+	+	+	–	–
AWE 17	–	–	–	+	+
AWB 9	+	+	+	–	–
AWB 17	–	–	–	+	+
AWM 9	+	+	+	–	–
AWM 17	–	–	–	+	+
AWMS 9	+	+	+	–	–
AWMS 17	–	–	–	+	+
AWMB	+	+	+	+	+

Tab. 67 Auswahltable Wärmepumpeneinheit und Wärmepumpen-Inneneinheit

- + kombinierbar
– nicht kombinierbar

Eigenschaften

Bei den Inneneinheiten sind folgende Komponenten bereits integriert:

- Hocheffizienzpumpe
- Wärmepumpenregelung HPC 410
- Aufnahmemöglichkeit für ein EMS-2-Modul (z. B. MM 100 über Zubehör)
- Ausdehnungsgefäß (AWE: 10 l, AWM/AWMS: 14 l)
- Elektro-Heizeinsatz 9 kW (nicht bei den bivalenten Wärmepumpen CS7000iAW **AWB**)

5.1 Wärmepumpeneinheiten CS7001iAW (Außenaufstellung)

5.1.1 Lieferumfang der Wärmepumpeneinheiten CS7001iAW

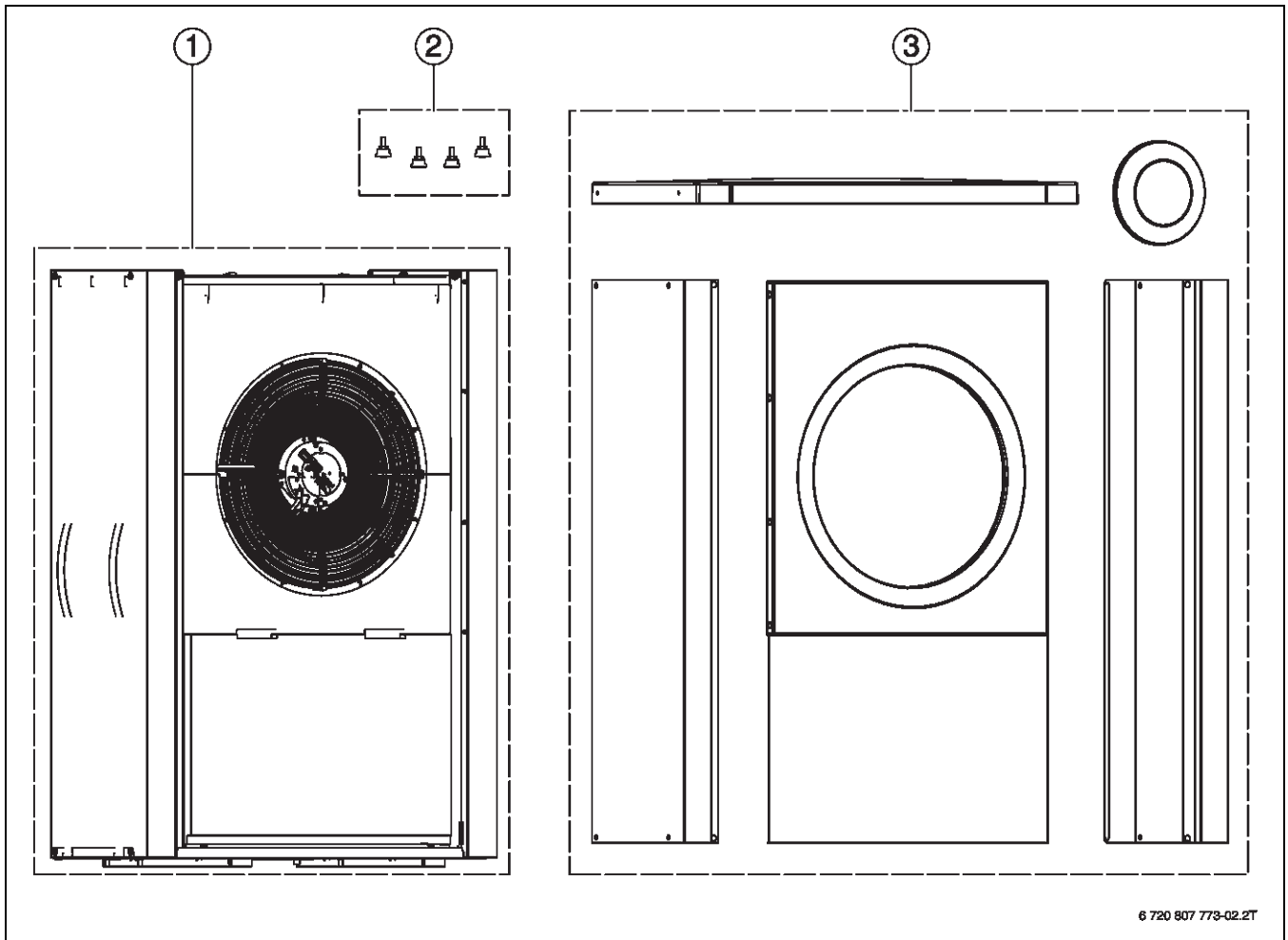


Bild 65 Lieferumfang der Wärmepumpeneinheiten CS7001iAW

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

5.1.2 Komponenten der Wärmepumpeneinheiten CS7001iAW

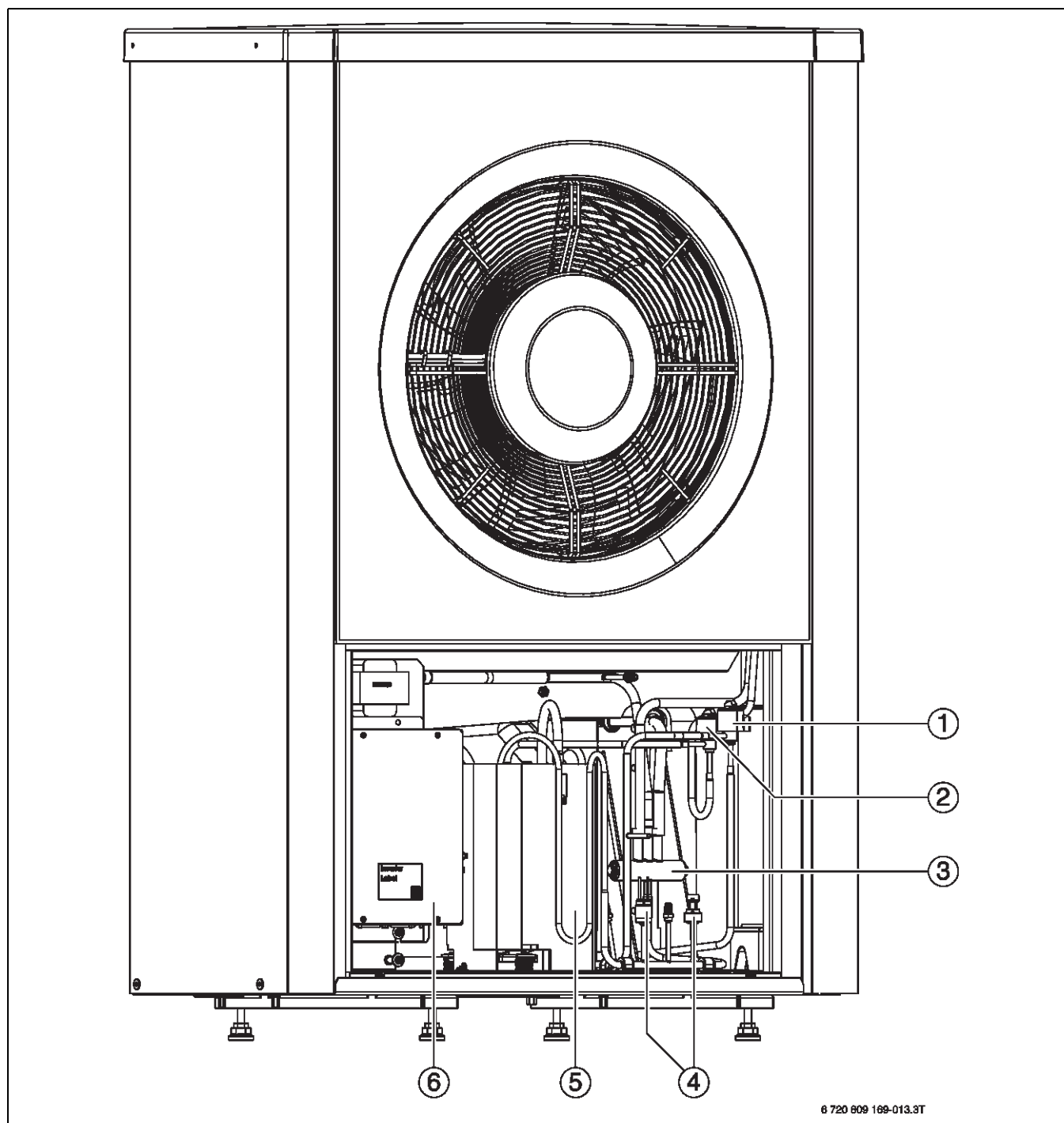


Bild 66 Komponenten der Wärmepumpeneinheiten CS7001iAW

- [1] Elektronisches Expansionsventil Kondensator
- [2] Elektronisches Expansionsventil Verdampfer
- [3] 4-Wege-Ventil
- [4] Druckwächter/ Druckfühler (Hochdruck)
- [5] Kompressor
- [6] Umformer/ Inverter



Die Beschreibung ist für alle Leistungsgrößen gültig.

5.1.3 Abmessungen der Wärmepumpeneinheiten CS7001iAW

Abmessungen der Wärmepumpeneinheiten CS7001iAW 5 OR...-S/CS7001iAW 7 OR...-S/CS7001iAW 9 OR...-S

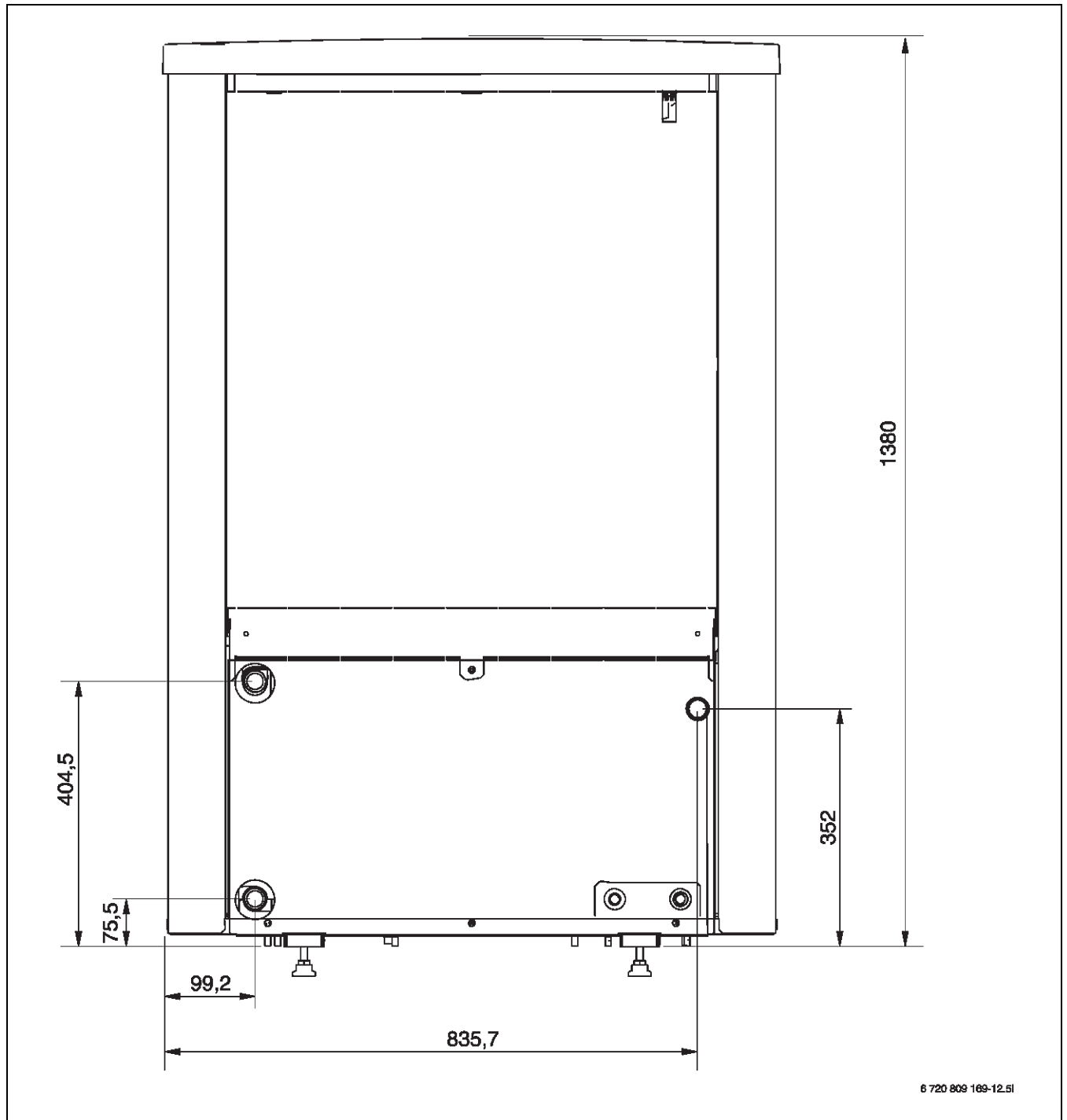


Bild 67 Abmessungen der Wärmepumpeneinheiten CS7001iAW 5 OR...-S/CS7001iAW 7 OR...-S/CS7001iAW 9 OR...-S, Rückseite

Bezeichnung der Anschlüsse → Bild 71

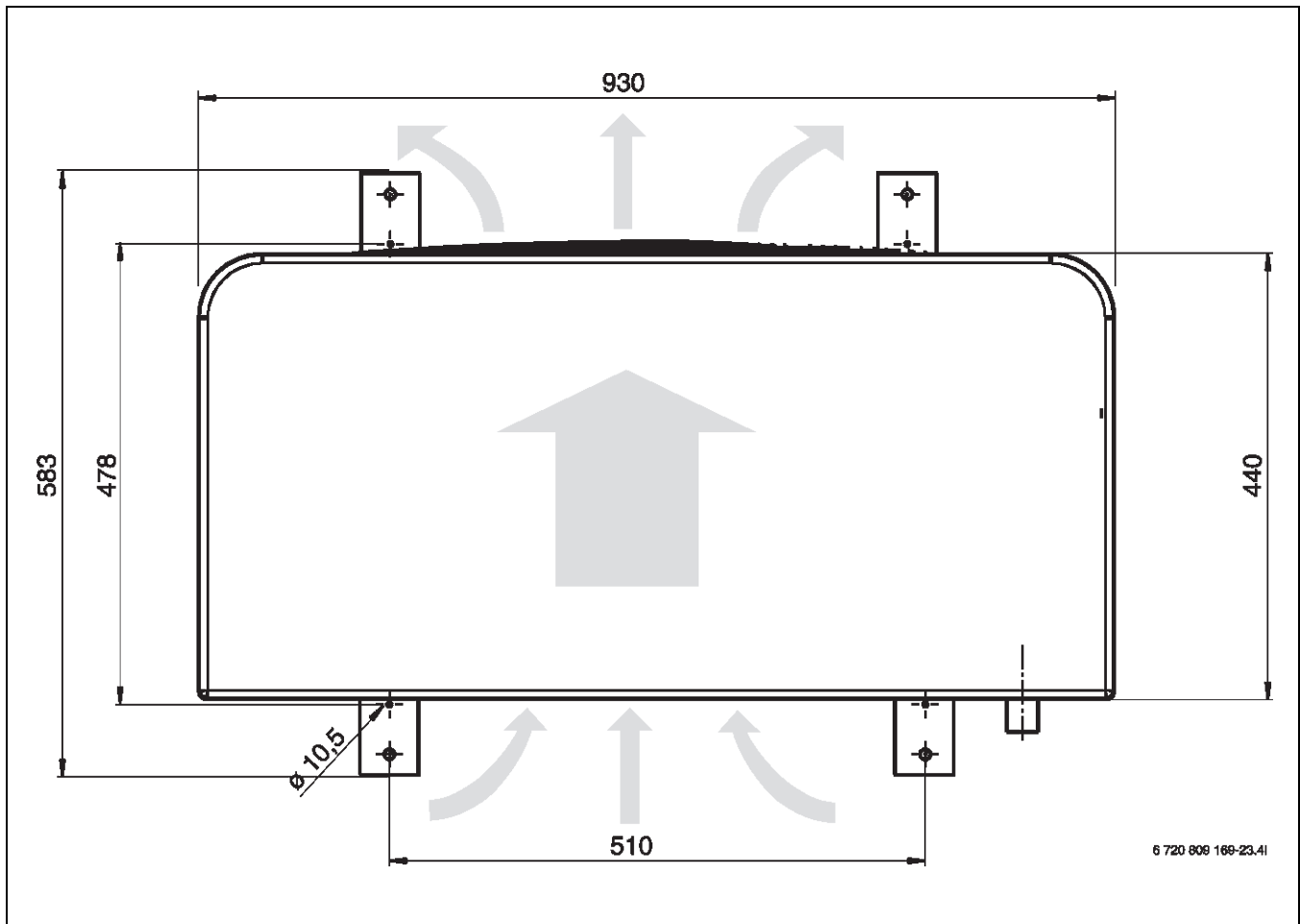


Bild 68 Abmessungen der Wärmepumpeneinheiten CS7001iAW 5 OR...-S/CS7001iAW 7 OR...-S/CS7001iAW 9 OR...-S, Ansicht von oben

Abmessungen der Wärmepumpeneinheiten CS7001iAW 13 OR...-T/CS7001iAW 17 OR...-T

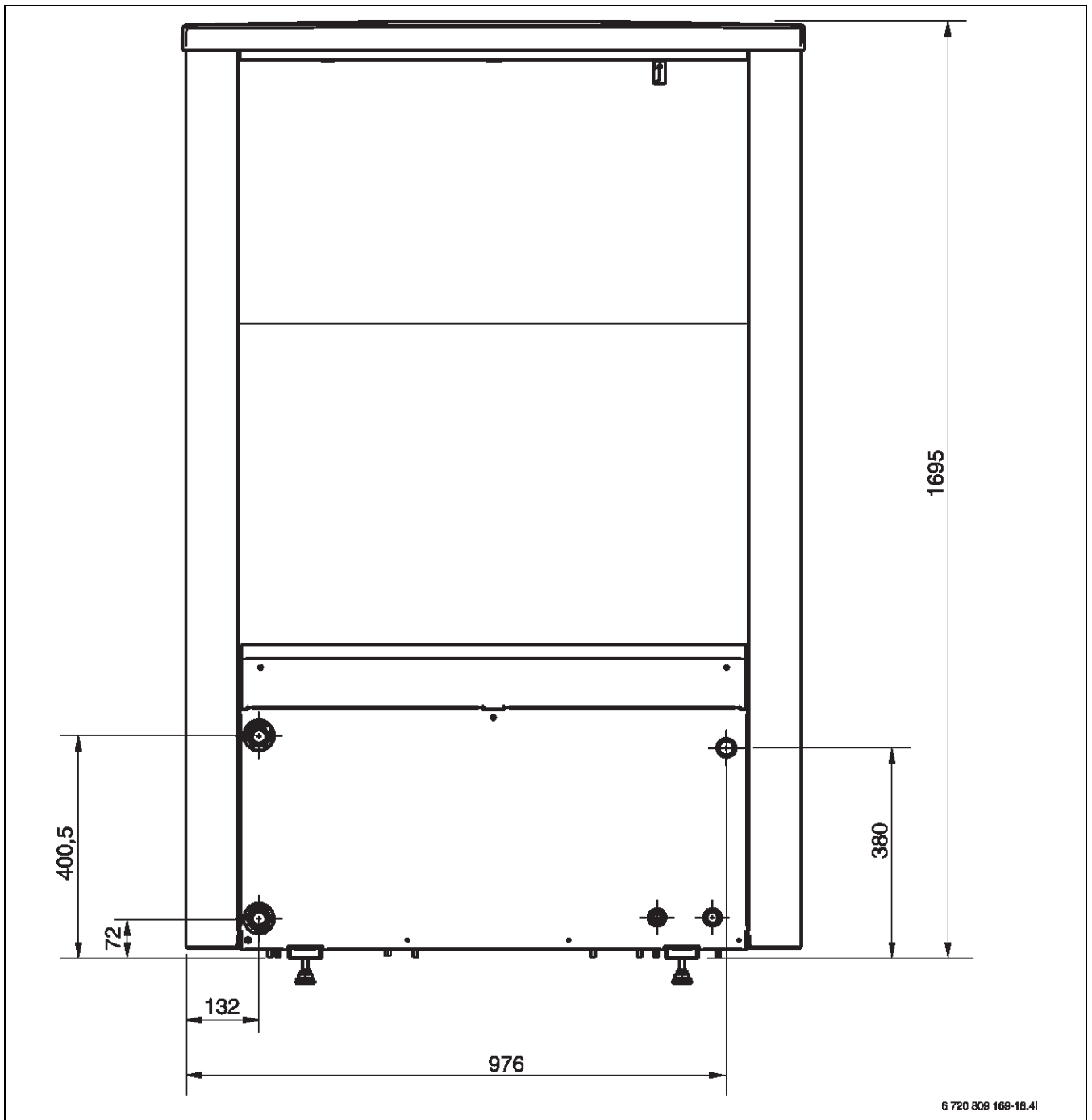


Bild 69 Abmessungen der Wärmepumpeneinheiten CS7001iAW 13 OR...-T/CS7001iAW 17 OR...-T, Rückseite
Bezeichnung der Anschlüsse → Bild 71

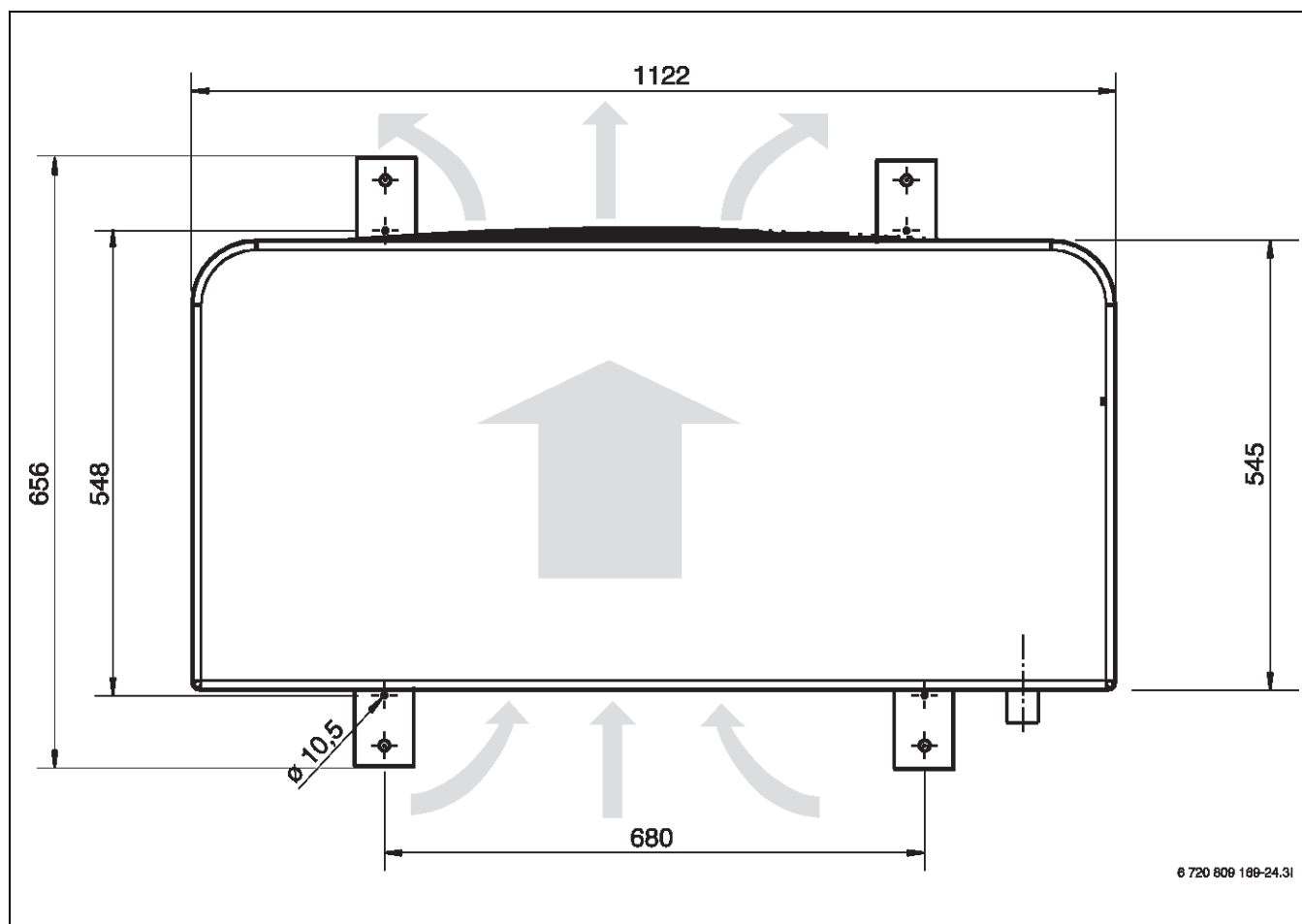


Bild 70 Abmessungen der Wärmepumpeneinheiten CS7001iAW 13 OR...-T/CS7001iAW 17 OR...-T, Ansicht von oben

5.1.4 Anschlüsse der Wärmepumpeneinheiten CS7001iAW

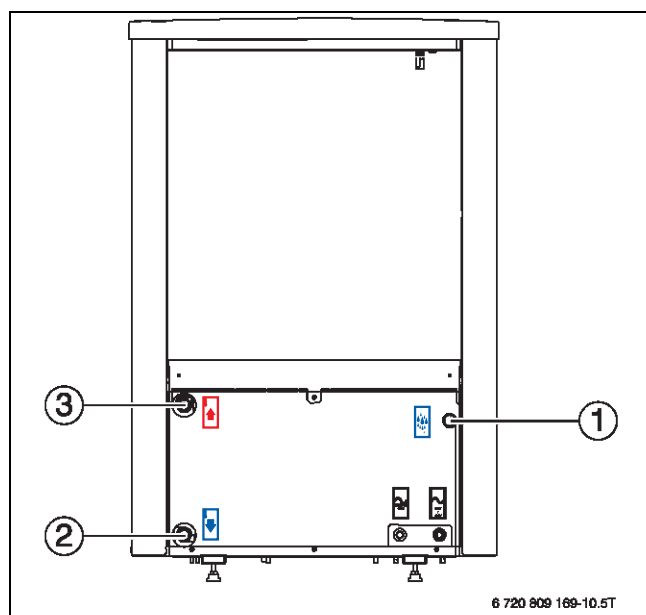


Bild 71 Anschlüsse der Wärmepumpeneinheiten CS7001iAW



Die Anschlüsse sind für alle Leistungsgrößen gleich.

- [1] Anschluss Kondensatrohr
- [2] Primärkreiseingang
(Rücklauf von der Inneneinheit) DN 25
- [3] Primärkreisausgang
(Vorlauf zur Inneneinheit) DN 25

5.1.5 Technische Daten der Wärmepumpeneinheiten CS7001iAW 5 OR...-S/CS7001iAW 7 OR...-S/CS7001iAW 9 OR...-S

Außeneinheit 1-phasig	Einheit	CS7001iAW 5 OR...-S	CS7001iAW 7 OR...-S	CS7001iAW 9 OR...-S
Betrieb Luft/Wasser				
Leistungsabgabe bei A -10/W35 ¹⁾ , 100 % Kompressordrehzahl	kW	4,37	5,43	7,65
Leistungsabgabe bei A -7/W35 ¹⁾ , Nennleistung	kW	4,70	5,93	6,21
COP bei A -7/W35 ¹⁾ , Nennleistung	–	2,81	2,79	3,18
Modulationsbereich bei A -7/W35 ¹⁾	kW	1,50 ... 4,70	1,50 ... 5,90	2,00 ... 8,30
Leistungsabgabe bei A +2/W35 ¹⁾ , 100% Kompressordrehzahl	kW	5,32	6,26	8,95
Modulationsbereich bei A +2/W35 ¹⁾	kW	2 ... 5	2 ... 6	3 ... 9
Leistungsabgabe bei A +2/W35 ¹⁾ , Teillast	kW	2,66	3,35	4,36
COP bei A +2/W35 ¹⁾ , Teillast	–	4,04	4,16	4,25
Leistungsabgabe bei A +7/W35 ¹⁾ , Teillast	kW	2,14	2,28	3,77
COP bei A +7/W35 ¹⁾ , Teillast	–	4,69	5,31	5,02
Leistungsaufnahme P _{el} bei A2/W35, Teillast	kW	0,66	0,81	1,03
Heizleistung Q _{WP} bei A2/W35, Teillast	kW	2,66	3,35	4,36
Leistungszahl COP bei A2/W35, Teillast	–	4,04	4,16	4,25
Max. Leistungsaufnahme P _{el}	kW	2,90	3,20	3,60
Max. Anlaufstrom	A	<5	<5	<5
Nennleistung der Ergänzungsheizung Raumheizung/Warmwasser	kW	9	9	9
SCOP für durchschnittliches Klima, W55 °C, CS7001iAW (AWE/AWB/AWM/AWMS)	–	3,34	3,67	3,70
SCOP für durchschnittliches Klima, W55 °C, CS7001iAW AWMB	–	3,18	3,48	3,39
SCOP für durchschnittliches Klima, W35 °C, CS7001iAW (AWE/AWB/AWM/AWMS)	–	4,65	5,16	4,93
SCOP für durchschnittliches Klima, W35 °C, CS7001iAW AWMB	–	4,38	4,80	4,60
Kühlleistung bei A 35/W7 ¹⁾	kW	4,12	4,83	4,94
EER bei A 35/W7 ¹⁾	–	3,09	3,12	2,82
Kühlleistung bei A 35/W18 ¹⁾	kW	5,86	6,71	7,11
EER bei A 35/W18 ¹⁾	–	4,23	3,65	3,90
Daten zur Elektrik				
Stromversorgung	–	230 V 1N AC 50 Hz	230 V 1N AC 50 Hz	230 V 1N AC 50 Hz
Schutzart	–	IPX4	IPX4	IPX4
Sicherungsgröße bei Speisung der Wärmepumpe direkt über den Hausanschluss ²⁾	A	10	16	16
Maximale Leistungsaufnahme	kW	2,9	3,2	3,6
Leistungsfaktor cos φ bei maximaler Leistung	–	>0,97	>0,97	>0,96
Nennleistungsaufnahme Kompressor bei A-7/W35 Nennleistung	kW	1,67	2,13	1,95
Leistungsfaktor cos φ bei A7/W35	–	>0,97	>0,97	>0,96
Sanftanlauf Wärmepumpe	–	Ja	Ja	Ja
Typ Sanftanlauf	–	Inverter	Inverter	Inverter
Max. Anzahl Kompressorstarts	1/h	10	10	10
Anlaufstrom	–	<5	<5	<5
Heizsystem				
Minstdurchfluss	m ³ /h	1,15	1,19	1,55
Interne Druckabnahme	mbar	97	78	105
Luft- und Geräuscentwicklung				
Max. Gebläsemotorleistung (DC-Umformer)	W	180	180	180
Maximaler Luftstrom	m ³ /h	4500	4500	4500
Schalldruckpegel bei 1 m Abstand, 35 % Kompressordrehzahl	dB(A)	39	39	40
Schallleistungspegel nach ErP ³⁾	dB(A)	47	47	48
Maximaler Schallleistungspegel	dB(A)	61	63	64
Max. Schallleistungspegel (silent mode) ³⁾	dB(A)	55	58	58
Allgemeine Angaben				
Kältemittel ⁴⁾	–	R410A	R410A	R410A
Kältemittelmenge	kg	1,70	1,75	2,35
CO ₂ (e)	Tonne	3,55	3,65	4,91
Maximale Vorlauftemperatur der Wärmepumpe	°C	62	62	62

Tab. 68 Technische Daten Außeneinheit CS7001iAW 5 OR...-S ... CS7001iAW 9 OR...-S, 1-phasig

Außeneinheit 1-phasig	Einheit	CS700iAW 5 OR...-S	CS700iAW 7 OR...-S	CS700iAW 9 OR...-S
Aufstellhöhe über Meeresspiegel	–	Bis 2000 m über NN	Bis 2000 m über NN	Bis 2000 m über NN
Abmessungen (B × H × T)	mm	930 × 1380 × 440	930 × 1380 × 440	930 × 1380 × 440
Gewicht ohne Seitenbleche und Deckel	kg	88	89	96
Gewicht mit Seitenbleche und Deckel	kg	106	107	114

Tab. 68 Technische Daten Außeneinheit CS700iAW 5 OR...-S ... CS700iAW 9 OR...-S, 1-phasig

1) Leistungsangaben gemäß EN 14511

2) Sicherungsklasse gL/C

3) Gemäß EN12102

4) GWP₁₀₀ = 2088

Produktdaten zum Energieverbrauch
→ Kapitel 1.2.3, Seite 8

5.1.6 Technische Daten der Wärmepumpeneinheiten CS700iAW 13 OR...-T/CS700iAW 17 OR...-T

Außeneinheit 3-phasig	Einheit	CS700iAW 13 OR...-T	CS700iAW 17 OR...-T
Betrieb Luft/Wasser			
Leistungsabgabe bei A -10/W35 ¹⁾ , 100% Kompressordrehzahl	kW	9,97	12,30
Leistungsabgabe bei A -7/W35 ¹⁾ , Nennleistung	kW	10,73	13,02
COP bei A -7/W35 ¹⁾ , Nennleistung	–	2,74	2,55
Modulationsbereich bei A -7/W35 ¹⁾	–	4,00 ... 10,70	4,00 ... 13,00
Leistungsabgabe bei A +2/W35 ¹⁾ , 100% Kompressordrehzahl	kW	11,71	14,37
Modulationsbereich bei A +2/W35 ¹⁾	–	5,00 ... 12,00	5,50 ... 14,00
Leistungsabgabe bei A +2/W35 ¹⁾ , Teillast	kW	7,00	7,86
COP bei A +2/W35 ¹⁾ , Teillast	–	3,64	4,04
Leistungsabgabe bei A +7/W35 ¹⁾ , Teillast	kW	5,18	5,63
COP bei A +7/W35 ¹⁾ , Teillast	–	5,00	4,87
Leistungsaufnahme P _{el} bei A2/W35, Teillast	kW	1,92	1,95
Heizleistung Q _{WP} bei A2/W35, Teillast	kW	7,00	7,86
Leistungszahl COP bei A2/W35, Teillast	–	3,64	4,04
Max. Leistungsaufnahme P _{el}	kW	7,20	7,20
Max. Anlaufstrom	A	<5	<5
Nennleistung der Ergänzungsheizung Raumheizung/Warmwasser	kW	9	9
SCOP für durchschnittliches Klima, W55 °C, CS700iAW (AWE/AWB/AWM/AWMS)	–	3,24	3,61
SCOP für durchschnittliches Klima, W55 °C, CS700iAW AWMB	–	3,12	3,50
SCOP für durchschnittliches Klima, W35 °C, CS700iAW (AWE/AWB/AWM/AWMS)	–	4,54	4,85
SCOP für durchschnittliches Klima, W35 °C, CS700iAW AWMB	–	4,32	4,63
Kühlleistung bei A 35/W7 ¹⁾	kW	8,86	10,17
EER bei A 35/W7 ¹⁾	–	2,72	2,91
Kühlleistung bei A 35/W18 ¹⁾	kW	11,12	11,92
EER bei A 35/W18 ¹⁾	–	3,23	3,28
Daten zur Elektrik			
Stromversorgung	–	400 V 3N AC, 50 Hz	400 V 3N AC, 50 Hz
Schutzart	–	IPX4	IPX4
Sicherungsgröße bei Speisung der Wärmepumpe direkt über den Hausanschluss ²⁾	A	13	13
Maximale Leistungsaufnahme	kW	7,2	7,2
Leistungsfaktor cos φ bei maximaler Leistung	–	>0,97	>0,97
Nennleistungsaufnahme Kompressor bei A-7/W35 Nennleistung	kW	3,92	5,11
Leistungsfaktor cos φ bei A7/W35	–	>0,97	>0,97
Sanftanlauf Wärmepumpe	–	Ja	Ja
Typ Sanftanlauf	–	Inverter	Inverter
Max. Anzahl Kompressorstarts	1/h	10	10
Anlaufstrom	–	<5	<5

Tab. 69 Technische Daten Außeneinheit CS700iAW 13 OR...-T ... CS700iAW 17 OR...-T, 3-phasig

Außeneinheit 3-phasig	Einheit	CS7001iAW 13 OR...-T	CS7001iAW 17 OR...-T
Heizsystem			
Minstdurchfluss	m ³ /h	2,23	2,92
Interne Druckabnahme	mbar	158	229
Luft- und Geräuschentwicklung			
Max. Gebläsemotorleistung (DC-Umformer)	W	280	280
Maximaler Luftstrom	m ³ /h	7300	7300
Schalldruckpegel bei 1 m Abstand, 35 % Kompressordrehzahl	dB(A)	45	45
Schallleistungspegel nach ErP ³⁾	dB(A)	53	53
Maximaler Schallleistungspegel	dB(A)	64	64
Max. Schallleistungspegel (silent mode)	dB(A)	57	58
Allgemeine Angaben			
Kältemittel ⁴⁾	–	R410A	R410A
Kältemittelmenge	kg	3,3	4,0
CO ₂ (e)	Tonne	6,89	8,35
Maximale Vorlauftemperatur der Wärmepumpe	°C	62	62
Aufstellhöhe über Meeresspiegel	–	Bis 2000 m über NN	Bis 2000 m über NN
Abmessungen (B × H × T)	mm	1222 × 1695 × 545	1222 × 1695 × 545
Gewicht ohne Seitenbleche und Deckel	kg	154	165
Gewicht mit Seitenbleche und Deckel	kg	182	193

Tab. 69 Technische Daten Außeneinheit CS7001iAW 13 OR...-T ... CS7001iAW 17 OR...-T, 3-phasig

- 1) Leistungsangaben gemäß EN 14511
- 2) Sicherungskategorie gL/C
- 3) Gemäß EN12102
- 4) GWP₁₀₀ = 2088



Produktdaten zum Energieverbrauch
→ Kapitel 1.2.3, Seite 8

5.1.7 Angaben zum Kältemittel der Wärmepumpeneinheiten CS7001iAW

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.

Wärmepumpeneinheit	Kältemitteltyp	Treibhauspotenzial (GWP)	Originalfüllmenge	CO ₂ -Äquivalent der Originalfüllmenge
		[kgCO ₂ eq]	[kg]	[t]
CS7001iAW 5 OR...-S	R-410A	2088	1,70	3,550
CS7001iAW 7 OR...-S	R-410A	2088	1,75	3,654
CS7001iAW 9 OR...-S	R-410A	2088	2,35	4,907
CS7000iAW 13 OR...-T	R-410A	2088	3,30	6,890
CS7000iAW 17 OR...-T	R-410A	2088	4,00	8,352

Tab. 70 Angaben zum Kältemittel der Wärmepumpeneinheiten CS7001iAW

5.2 Wärmepumpeneinheiten CS7400iAW (Außenaufstellung)

5.2.1 Lieferumfang CS7400iAW 5 OR...-S und CS7400iAW 7 OR...-S

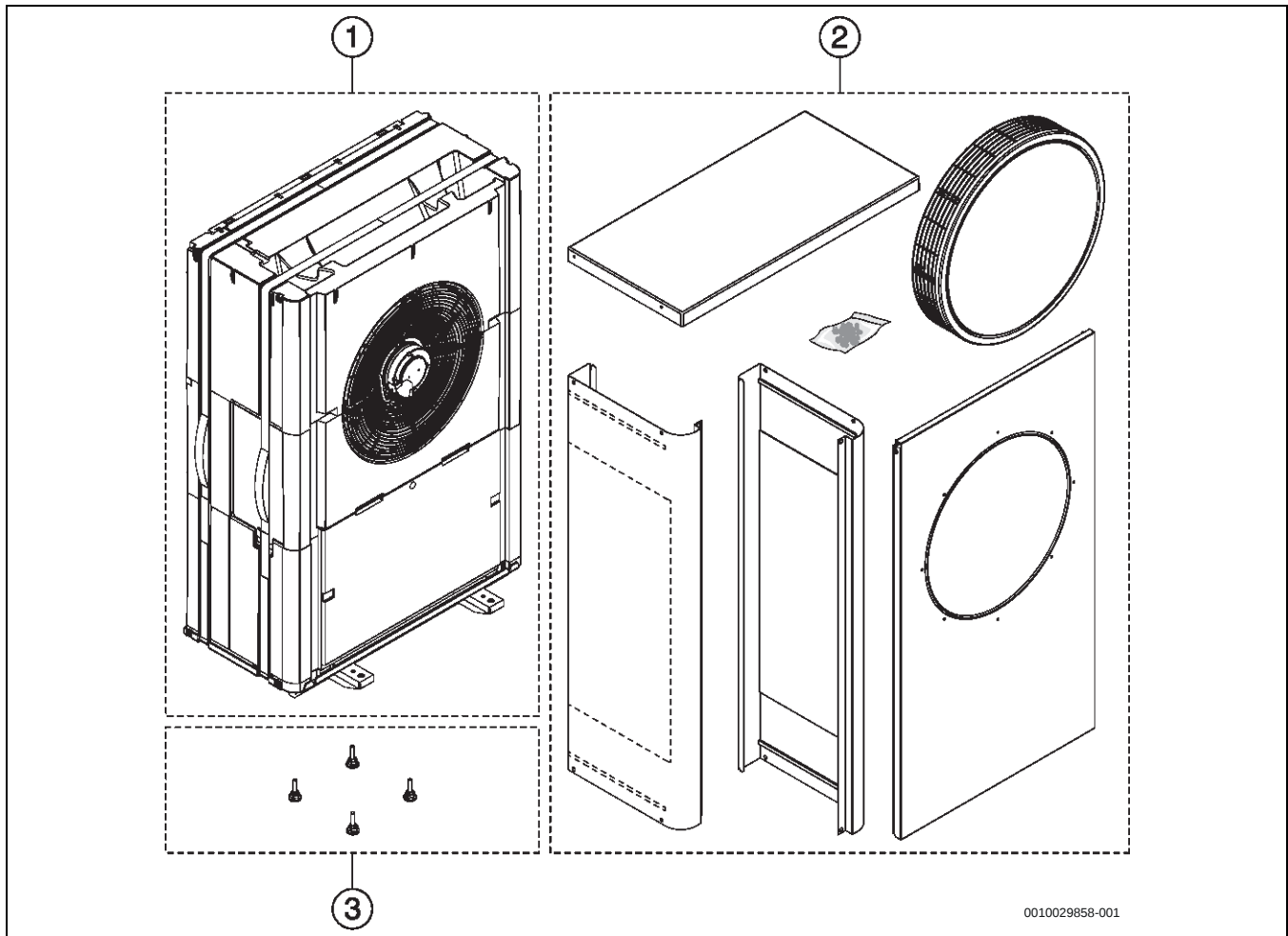


Bild 72 Lieferumfang Außeneinheit CS7400iAW 5 OR...-S und CS7400iAW 7 OR...-S

- [1] Wärmepumpe
- [2] Deckel und Seitenbleche
- [2] Stellfüße

5.2.2 Komponenten CS7400iAW 5 OR...-S und CS7400iAW 7 OR...-S

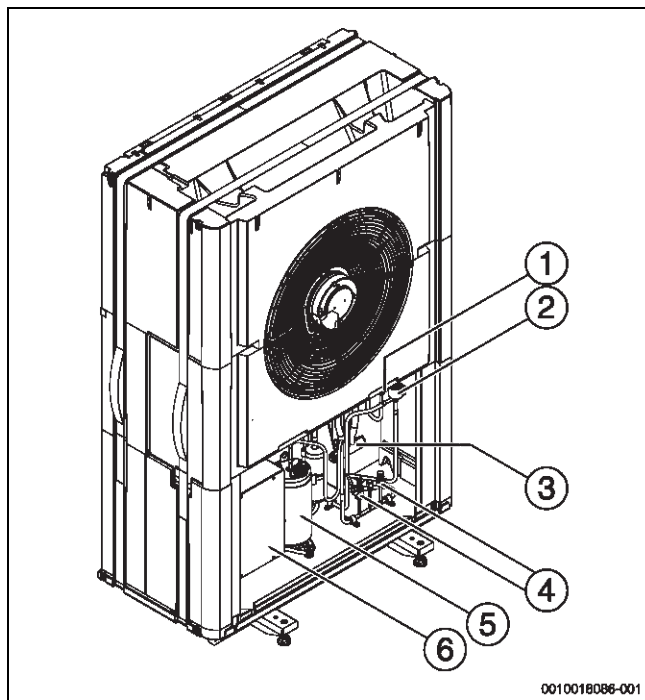


Bild 73 Komponenten der Außeneinheit CS7400iAW 5 OR...-S und CS7400iAW 7 OR...-S

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

5.2.3 Abmessungen CS7001iAW 5 OR...-S und CS7001iAW 7 OR...-S

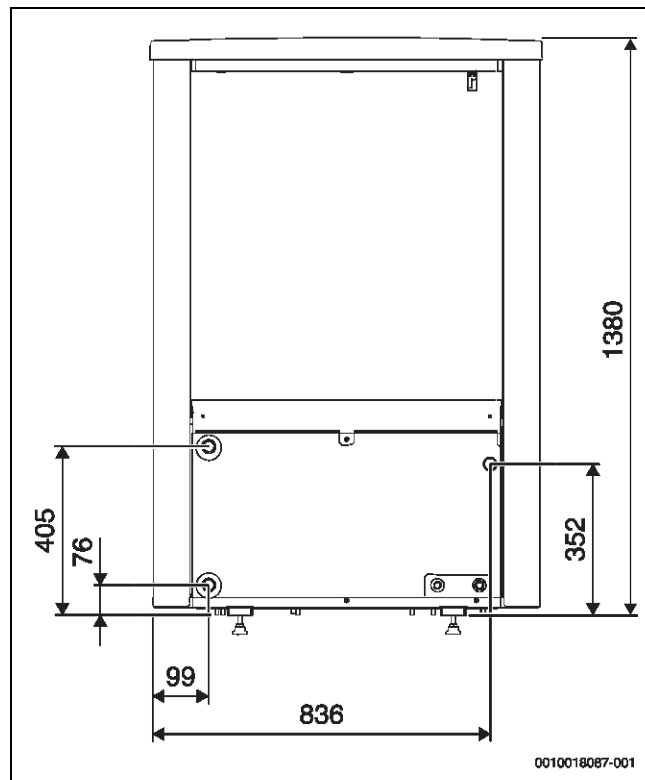


Bild 74 Abmessungen und Anschlüsse der Wärmepumpenmodelle CS7001iAW 5 OR...-S und CS7001iAW 7 OR...-S, Rückseite

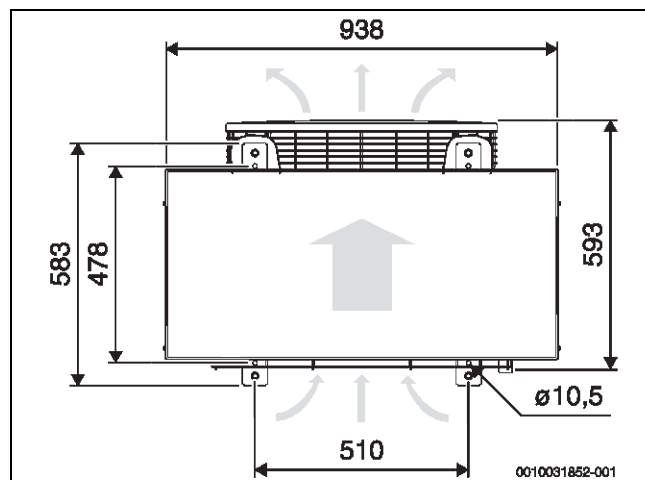


Bild 75 Abmessungen der Wärmepumpenmodelle CS7001iAW 5 OR...-S und CS7001iAW 7 OR...-S, Ansicht von oben

5.2.4 Technische Daten Außeneinheit CS7400iAW 5 OR...-S und CS7400iAW 7 OR...-S

	Einheit	CS7400iAW 5 OR...-S	CS7400iAW 7 OR...-S
Betrieb Luft/Wasser			
Leistungsabgabe bei A -10/W35 ¹⁾ , 100% Kompressordrehzahl	kW	4,76	6,20
Leistungsabgabe bei A -7/W35 ¹⁾ , Teillast	kW	4,24	5,66
COP bei A -7/W35 ¹⁾ , Teillast	–	3,02	3,08
Modulationsbereich bei A -7/W35 ¹⁾	kW	1,45 ... 4,99	1,90 ... 6,79
Leistungsabgabe bei A +2/W35 ¹⁾ , 100% Kompressordrehzahl	kW	5,48	7,29
Leistungsabgabe bei A +2/W35 ¹⁾ , Teillast	kW	2,53	2,54
COP bei A +2/W35 ¹⁾ , Teillast	–	4,25	4,25
Modulationsbereich bei A +2/W35 ¹⁾	kW	1,85 ... 5,48	2,50 ... 7,30
Leistungsabgabe bei A +7/W35 ¹⁾ , Teillast	kW	2,82	4,01
COP bei A +7/W35 ¹⁾ , Teillast	–	5,01	5,01
Modulationsbereich bei A +7/W35 ¹⁾	kW	2,14 ... 7,57	4,01 ... 7,91
Leistungsaufnahme P _{el} bei A2/W35, Teillast	kW	0,60	0,60
Heizleistung Q _{WP} bei A2/W35, Teillast	kW	2,53	2,54
Leistungszahl COP bei A2/W35, Teillast	–	4,25	4,25
Max. Leistungsaufnahme P _{el}	kW	3,2	3,6
Max. Anlaufstrom	A	<5	<5
Nennleistung der Ergänzungsheizung Raumheizung/Warmwasser	kW	9	9
SCOP für durchschnittliches Klima, W55 °C, CS7400iAW (AWE/AWB/AWM/AWMS)	–	3,41	3,58
SCOP für durchschnittliches Klima, W55 °C, CS7400iAW AWMB	–	3,30	3,48
SCOP für durchschnittliches Klima, W35 °C, CS7400iAW (AWE/AWB/AWM/AWMS)	–	4,99	5,02
SCOP für durchschnittliches Klima, W35 °C, CS7400iAW AWMB	–	4,69	4,76
Kühlleistung bei A 35/W7 ¹⁾	kW	4,44	5,56
EER bei A 35/W7 ¹⁾	–	2,42	2,36
Kühlleistung bei A 35/W18 ¹⁾	kW	6,15	7,39
EER bei A 35/W18 ¹⁾	–	2,98	2,86
Daten zur Elektrik			
Stromversorgung	–	230 V 1N AC 50 Hz	230 V 1N AC 50 Hz
Schutzart	–	IPX4	IPX4
Sicherungsgröße bei Speisung der Wärmepumpe direkt über den Hausanschluss ²⁾	A	16	16
Maximale Leistungsaufnahme	kW	3,2	3,6
Heizsystem			
Minstdurchfluss	m ³ /h	1,19	1,59
Interne Druckabnahme	mbar	78	105
Luft- und Geräuscentwicklung			
Max. Gebläsemotorleistung (DC-Umformer)	W	240	240
Maximaler Luftstrom	m ³ /h	3400	3400
Schalldruckpegel bei 1 m Abstand, Lastpunkt nach 2013/811/EU	dB(A)	39	42
Schallleistungspegel ³⁾	dB(A)	47	50
Max. Schallleistung A7/W55	dB(A)	54	55
Max. Schallleistung "Silent mode" A7/W55	dB(A)	49	51
Max. Schallleistung A7/W35	dB(A)	55	55
Max. Schallleistung "Silent mode" A7/W35	dB(A)	47	48
Max. Schallleistung inkl. Tonalität	dB(A)	53 + 3	55 + 3
Max. Schallleistung inkl. Tonalität "Silent mode"	dB(A)	49 + 0	51 + 0
Allgemeine Angaben			
Kältemittel ⁴⁾	–	R410A	R410A
Kältemittelmenge	kg	1,75	2,35
CO ₂ (e)	Tonne	3,65	4,91
Maximaltemperatur des Vorlaufs, nur Wärmepumpe	°C	62	62
Aufstellhöhe über Meeresspiegel	–	bis 2000 m über NN	bis 2000 m über NN

Tab. 71 Technische Daten Außeneinheit CS7400iAW 5 OR...-S und CS7400iAW 7 OR...-S

	Einheit	CS7400iAW 5 OR...-S	CS7400iAW 7 OR...-S
Abmessungen (B × H × T)	mm	930 × 1380 × 600	930 × 1380 × 600
Gewicht ohne Seitenbleche und Deckel	kg	89	96
Gewicht mit Seitenbleche und Deckel	kg	113	120

Tab. 71 Technische Daten Außeneinheit CS7400iAW 5 OR...-S und CS7400iAW 7 OR...-S

1) Leistungsangaben gemäß EN 14511

2) Sicherungskategorie gL/C

3) Gemäß EN12102

4) GWP₁₀₀ = 2088


Produktdaten zum Energieverbrauch
→ Kapitel 1.2.3, Seite 8

5.2.5 Angaben zum Kältemittel

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

	Kältemittel- typ	Treibhauspotenzial (GWP) [kgCO ₂ eq]	Originalfüllmenge [kg]	CO ₂ -Äquivalent der Originalfüllmenge [t]
CS7400iAW 5 OR...-S	R410A	2088	1,75	3,654
CS7400iAW 7 OR...-S	R410A	2088	2,35	4,9047

Tab. 72 Angaben zum Kältemittel

5.3 Wärmepumpeneinheiten CS7000iAW (Innenaufstellung)

5.3.1 Lieferumfang der Wärmepumpeneinheiten CS7000iAW

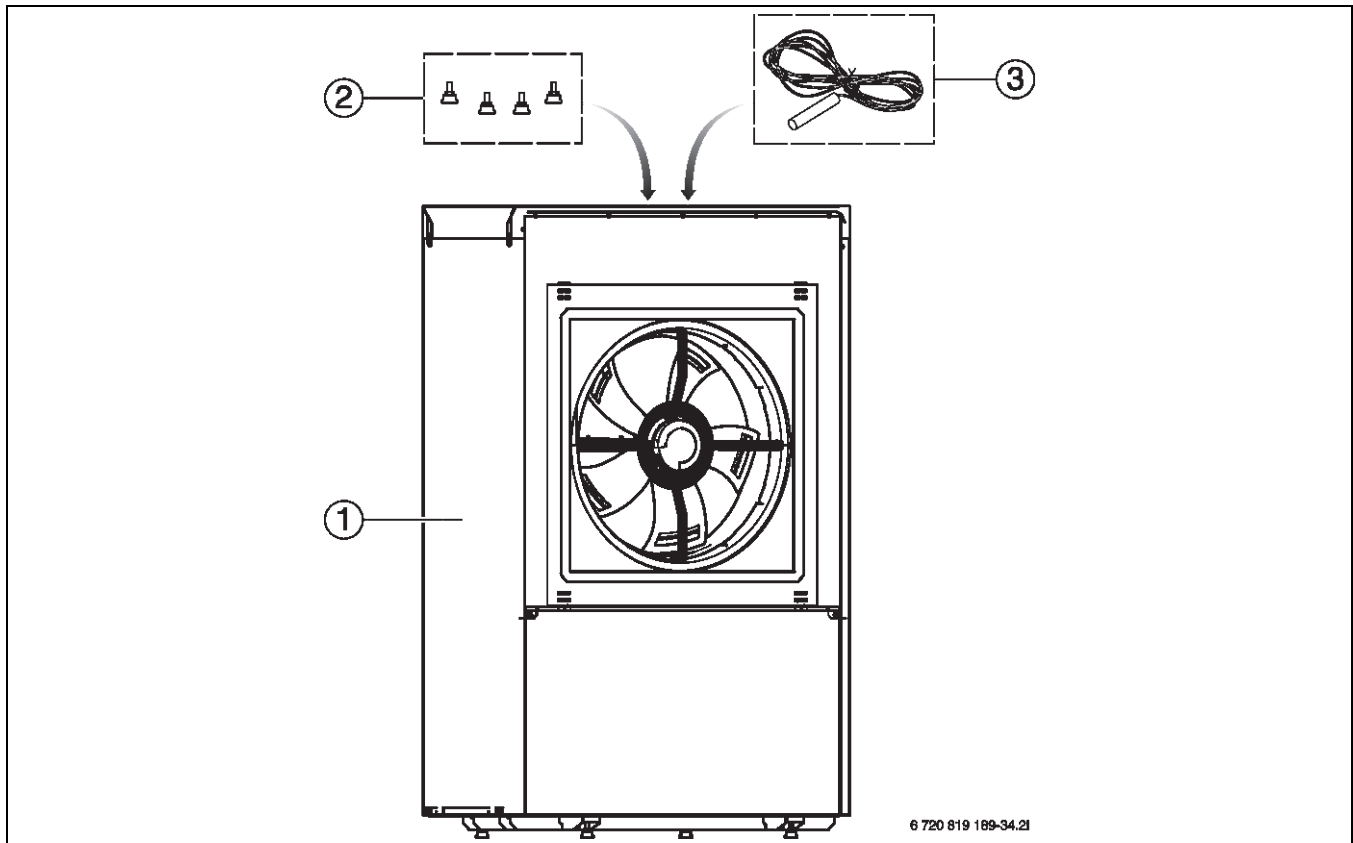
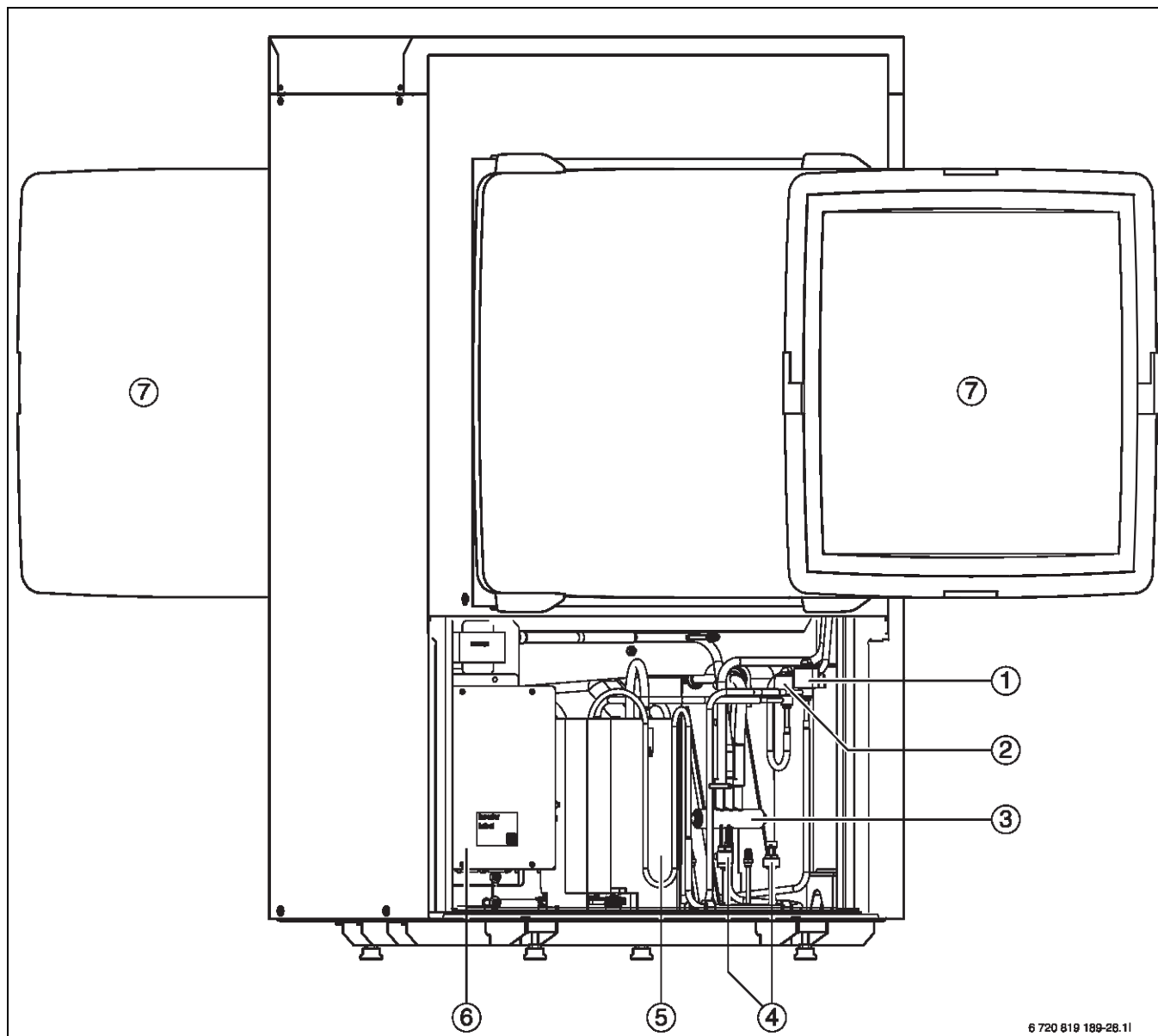


Bild 76 Lieferumfang der Wärmepumpeneinheit CS7000iAW

- [1] Wärmepumpe
- [2] Stellfüße
- [3] Temperaturfühler TL2

5.3.2 Komponenten der Wärmepumpeneinheiten CS7000iAW



6 720 819 189-26.11

Bild 77 Komponenten der Wärmepumpeneinheit CS7000iAW

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



Beschreibung für alle Größen gültig.

5.3.3 Abmessungen und Anschlüsse der Wärmepumpeneinheiten CS7000iAW 7 IR...-S ... CS7000iAW 17 IR...-T

Abmessungen und Anschlüsse CS7000iAW 7 IR...-S/CS7000iAW 9 IR...-S

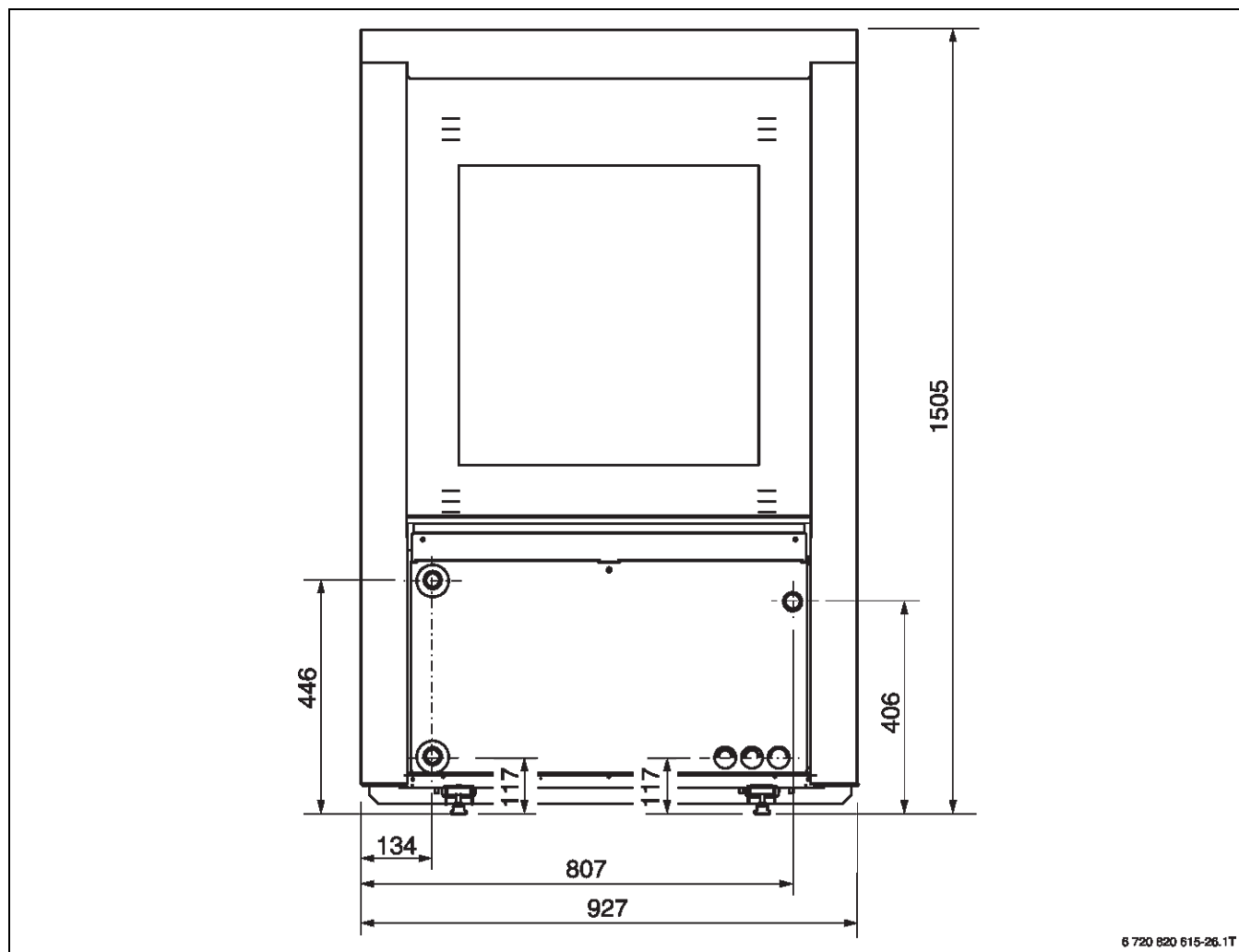


Bild 78 Abmessungen und Anschlüsse CS7000iAW 7 IR...-S/CS7000iAW 9 IR...-S, Rückseite (Maße in mm)

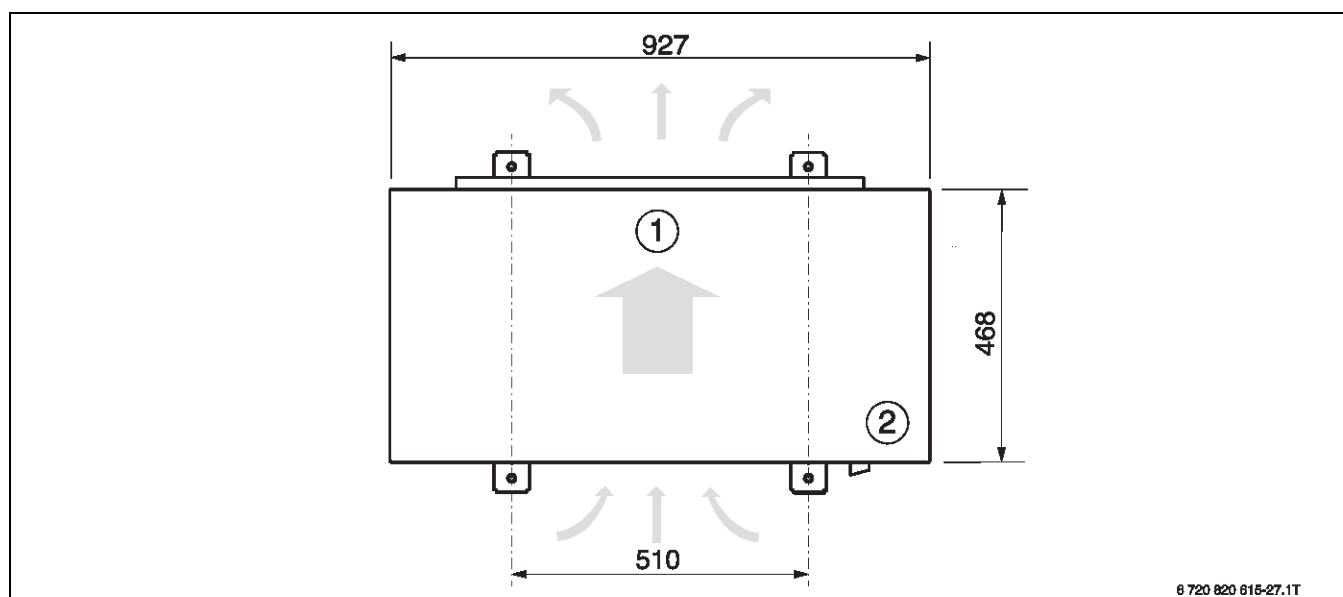


Bild 79 Abmessungen CS7000iAW 7 IR...-S/CS7000iAW 9 IR...-S, Draufsicht (Maße in mm)

- [1] Gebläse
- [2] Elektronisches Steuergerät

Abmessungen und Anschlüsse CS7000iAW 13 IR...-T/CS7000iAW 17 IR...-T

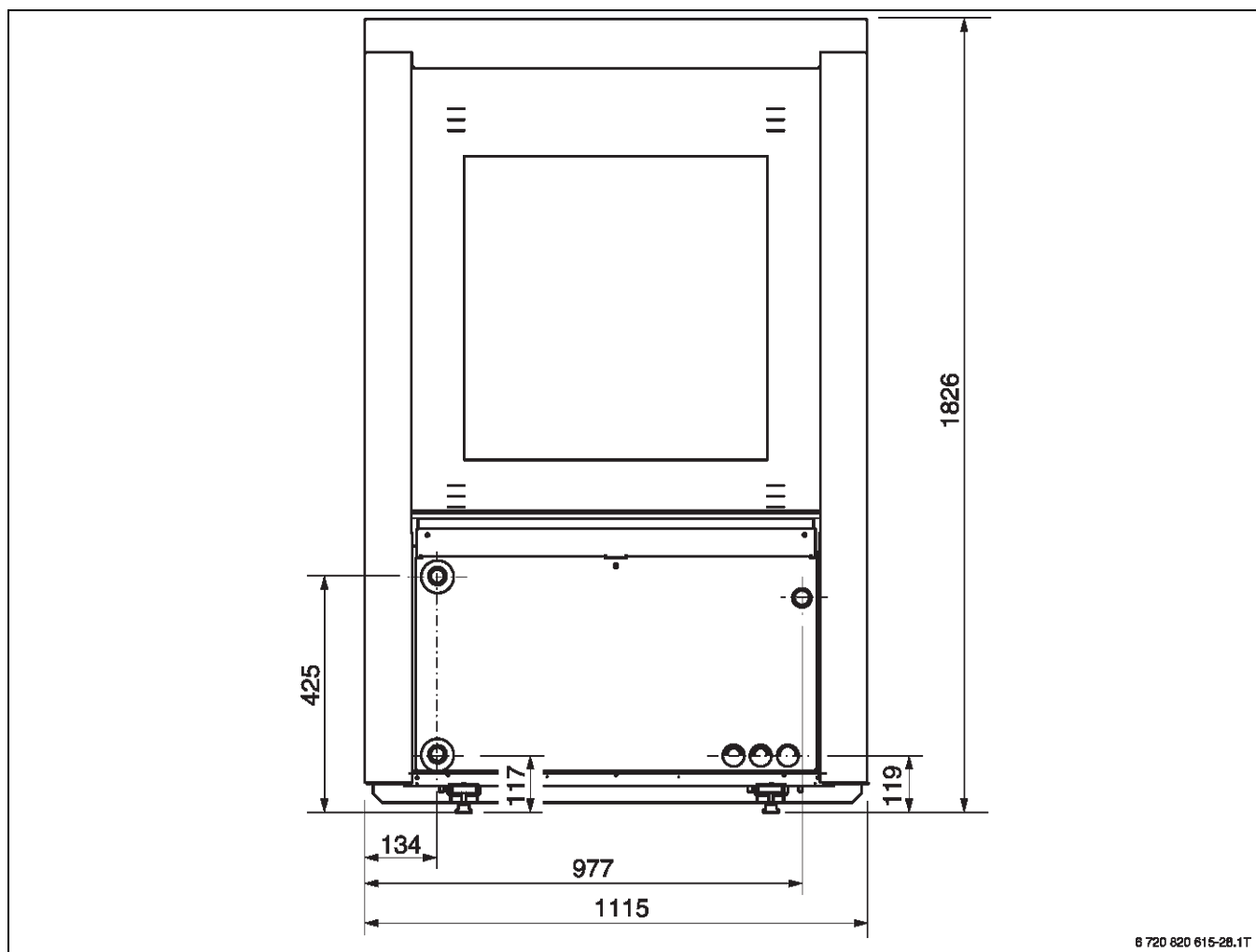


Bild 80 Abmessungen und Anschlüsse CS7000iAW 13 IR...-T/CS7000iAW 17 IR...-T, Rückseite (Maße in mm)

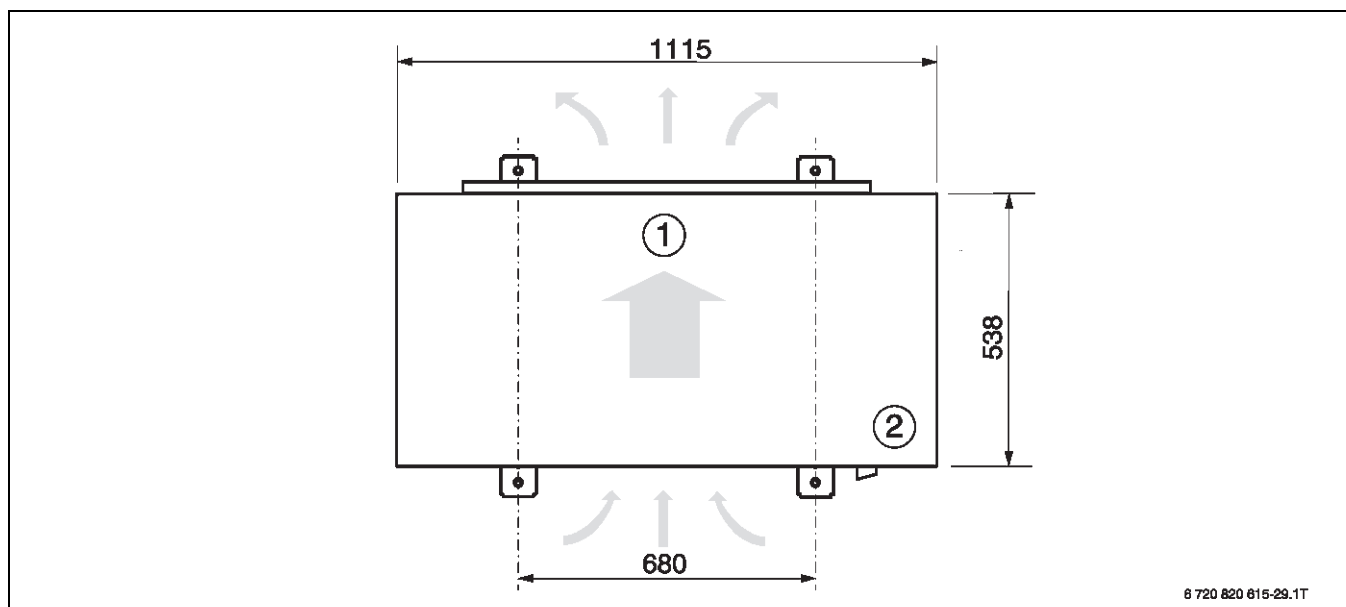


Bild 81 Abmessungen CS7000iAW 13 IR...-T/CS7000iAW 17 IR...-T, Draufsicht (Maße in mm)

- [1] Gebläse
- [2] Elektronisches Steuergerät

5.3.4 Technische Daten der Wärmepumpeneinheiten CS7000iAW 7 IR...-S/CS7000iAW 9 IR...-S

Wärmepumpeneinheit 1-phasig	Einheit	CS7000iAW 7 IR...-S	CS7000iAW 9 IR...-S
Betrieb Luft/Wasser			
Leistungsabgabe bei A -10/W35 ¹⁾ , 100 % Kompressordrehzahl	kW	4,95	6,98
Leistungsabgabe bei A -7/W35 ¹⁾ , Nennleistung	kW	5,41	7,53
COP bei A -7/W35 ¹⁾ , Nennleistung	–	2,70	2,70
Modulationsbereich bei A -7/W35 ¹⁾	–	1,5 ... 5,4	2,0 ... 7,5
Leistungsabgabe bei A +2/W35 ¹⁾ , 100 % Kompressordrehzahl	kW	5,71	8,17
Modulationsbereich bei A +2/W35 ¹⁾	–	2,0 ... 5,7	3,0 ... 8,2
Leistungsabgabe bei A +2/W35 ¹⁾ , Teillast	kW	3,06	3,98
COP bei A +2/W35 ¹⁾ , Teillast	–	4,02	4,11
Leistungsabgabe bei A +7/W35 ¹⁾ , Teillast	kW	2,08	3,44
COP bei A +7/W35 ¹⁾ , Teillast	–	5,13	4,85
Leistungsaufnahme P _{el} bei A2/W35, Teillast	kW	0,94	1,04
Heizleistung Q _{WP} bei A2/W35, Teillast	kW	3,90	5,10
Leistungszahl COP bei A2/W35, Teillast	–	4,13	4,89
Max. Leistungsaufnahme P _{el}	kW	3,20	3,60
Max. Anlaufstrom	A	<5	<5
Nennleistung der Ergänzungsheizung Raumheizung/Warmwasser	kW	9	9
SCOP für durchschnittliches Klima, W55 °C, CS7000iAW (AWE/AWB/AWM/AWMS)	–	3,59	3,56
SCOP für durchschnittliches Klima, W55 °C, CS7000iAW AWMB	–	3,42	3,42
SCOP für durchschnittliches Klima, W35 °C, CS7000iAW (AWE/AWB/AWM/AWMS)	–	4,70	4,48
SCOP für durchschnittliches Klima, W35 °C, CS7000iAW AWMB	–	4,44	4,26
Kühlleistung bei A35/W7 ¹⁾	kW	4,83	6,32
EER bei A35/W7 ¹⁾	–	3,12	2,90
Kühlleistung bei A35/W18 ¹⁾	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 ²⁾	A	16	16
Maximale Leistungsaufnahme	kW	3,2	3,6
Heizsystem			
Minstdurchfluss	m ³ /h	1,19	1,55
Interne Druckabnahme	kPa	7,8	10,5
Luft und Geräuschentwicklung			
Max. Gebläsemotorleistung (DC-Umformer)	W	180	180
Maximaler Luftstrom	m ³ /h	4500	4500
Schalldruckpegel in 1 m Abstand ³⁾ innen/außen	dB(A)	35/25	35/25
Schallleistungspegel ⁴⁾ innen/außen	dB(A)	48/38	48/36
Schallleistungspegel "Silent mode" ⁴⁾ innen/außen	dB(A)	45/35	45/33
Max. Schalldruckpegel in 1 m Abstand ³⁾ innen/außen	dB(A)	46/37	46/39
Max. Schallleistungspegel ⁴⁾ innen/außen	dB(A)	59/50	59/52
Max. Schallleistungspegel "Silent mode" ⁴⁾ innen/außen	dB(A)	56/47	56/49
Allgemeine Angaben			
Kältemittel ⁵⁾	–	R410A	R410A
Kältemittelmenge	kg	1,75	2,35
Maximaltemperatur des Vorlaufs, nur Wärmepumpe	°C	62	62
Abmessungen (B × H × T) ⁶⁾	mm	927 × 1505 × 468	927 × 1505 × 468
Gewicht	kg	120	124

Tab. 73 Technische Daten Wärmepumpeneinheit CS7000iAW 7 IR...-S und CS7000iAW 9 IR...-S, 1-phasig

- 1) Leistungsangaben gemäß EN 14511
- 2) Sicherungskategorie gL oder C
- 3) Schalldruckpegel nach EN 11203 (40 % A7/W55)
- 4) Schallleistungspegel gemäß EN 12102 (mit 2 m Luftkanal)
- 5) GWP₁₀₀ = 2088
- 6) Ohne Stellfüße



Produktdaten zum Energieverbrauch
→ Kapitel 1.2.3, Seite 8

5.3.5 Technische Daten der Wärmepumpeneinheiten CS7000iAW 13 IR...-T/CS7000iAW 17 IR...-T

Wärmepumpeneinheit 3-phasig	Einheit	CS7000iAW 13 IR...-T	CS7000iAW 17 IR...-T
Betrieb Luft/Wasser			
Leistungsabgabe bei A -10/W35 ¹⁾ , 100 % Kompressordrehzahl	kW	9,88	12,15
Leistungsabgabe bei A -7/W35 ¹⁾ , Nennleistung	kW	10,63	12,90
COP bei A -7/W35 ¹⁾ , Nennleistung	–	2,74	2,55
Modulationsbereich bei A -7/W35 ¹⁾	–	4,0 ... 10,6	4,0 ... 12,9
Leistungsabgabe bei A +2/W35 ¹⁾ , 100 % Kompressordrehzahl	kW	11,68	14,46
Modulationsbereich bei A +2/W35 ¹⁾	–	5,0 ... 11,7	5,5 ... 14,5
Leistungsabgabe bei A +2/W35 ¹⁾ , Teillast	kW	6,94	7,79
COP bei A +2/W35 ¹⁾ , Teillast	–	3,64	4,04
Leistungsabgabe bei A +7/W35 ¹⁾ , Teillast	kW	5,13	5,58
COP bei A +7/W35 ¹⁾ , Teillast	–	5,00	4,87
Leistungsaufnahme P _{el} bei A2/W35, Teillast	kW	1,76	1,84
Heizleistung Q _{WP} bei A2/W35, Teillast	kW	7,11	7,42
Leistungszahl COP bei A2/W35, Teillast	–	4,05	4,03
Max. Leistungsaufnahme P _{el}	kW	7,2	7,2
Max. Anlaufstrom	A	<5	<5
Nennleistung der Ergänzungsheizung Raumheizung/Warmwasser	kW	9	9
SCOP für durchschnittliches Klima, W55 °C, CS7000iAW (AWE/AWB/AWM/AWMS)	–	3,24	3,58
SCOP für durchschnittliches Klima, W55 °C, CS7000iAW AWMB	–	3,12	3,46
SCOP für durchschnittliches Klima, W35 °C, CS7000iAW (AWE/AWB/AWM/AWMS)	–	4,54	4,95
SCOP für durchschnittliches Klima, W35 °C, CS7000iAW AWMB	–	4,31	4,70
Kühlleistung bei A35/W7 ¹⁾	kW	8,86	10,17
EER bei A35/W7 ¹⁾	–	2,72	2,91
Kühlleistung bei A35/W18 ¹⁾	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 ²⁾	A	13	13
Maximale Leistungsaufnahme	kW	7,2	7,2
Heizsystem			
Minstdurchfluss	m ³ /h	2,23	2,92
Interne Druckabnahme	kPa	15,8	22,9
Luft und Geräuschentwicklung			
Max. Gebläsemotorleistung (DC-Umformer)	W	280	280
Max. Luftstrom	m ³ /h	7300	7300
Schalldruckpegel in 1 m Abstand ³⁾ innen/außen	dB(A)	37/24	36/23
Schallleistungspegel ⁴⁾ innen/außen	dB(A)	50/37	49/36
Schallleistungspegel "Silent mode" ⁴⁾ innen/außen	dB(A)	47/34	46/33
Max. Schalldruckpegel ³⁾ in 1 m Abstand innen/außen	dB(A)	43/44	46/43
Max. Schallleistungspegel ⁴⁾ innen/außen	dB(A)	56/57	59/56
Max. Schallleistungspegel "Silent mode" ⁴⁾ innen/außen	dB(A)	53/54	56/53
Allgemeine Angaben			
Kältemittel ⁵⁾	–	R410A	R410A
Kältemittelmenge	kg	3,3	4,0
Maximaltemperatur des Vorlaufs, nur Wärmepumpe	°C	62	62
Abmessungen (B × H × T) ⁶⁾	mm	1115 × 1805 × 538	1115 × 1805 × 538
Gewicht	kg	190	193

Tab. 74 Technische Daten Wärmepumpeneinheit CS7000iAW 13 IR...-T und CS7000iAW 17 IR...-T, 3-phasig

- 1) Leistungsangaben gemäß EN 14511
- 2) Sicherungskategorie gL oder C
- 3) Schalldruckpegel nach EN 11203 (40 % A7/W55)
- 4) Schallleistungspegel gemäß EN 12102 (mit 2 m Luftkanal)
- 5) GWP₁₀₀ = 2088
- 6) Ohne Stellfüße



Produktdaten zum Energieverbrauch
→ Kapitel 1.2.3, Seite 8

5.3.6 Angaben zum Kältemittel der Wärmepumpeneinheiten CS7000iAW

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.

Wärmepumpeneinheit	Kältemitteltyp	Treibhauspotenzial (GWP) in kgCO ₂ eq	Originalfüllmenge in kg	CO ₂ -Äquivalent der Originalfüllmenge in t
CS7000iAW 7 IR...-S	R-410A	2088	1,75	3,654
CS7000iAW 9 IR...-S	R-410A	2088	2,35	4,907
CS7000iAW 13 IR...-T	R-410A	2088	3,30	6,890
CS7000iAW 17 IR...-T	R-410A	2088	4,00	8,352

Tab. 75 Angaben zum Kältemittel der Wärmepumpeneinheiten CS7000iAW

5.4 Leistungskurven Compress 7000i AW/7400i AW

Leistungskurven CS7001iAW 5 OR...-S/CS7400iAW 5 OR...-S

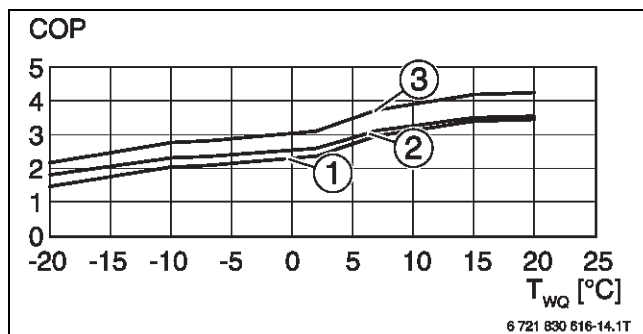


Bild 82 Leistungszahl CS7001iAW 5 OR...-S (100 % Modulation)

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

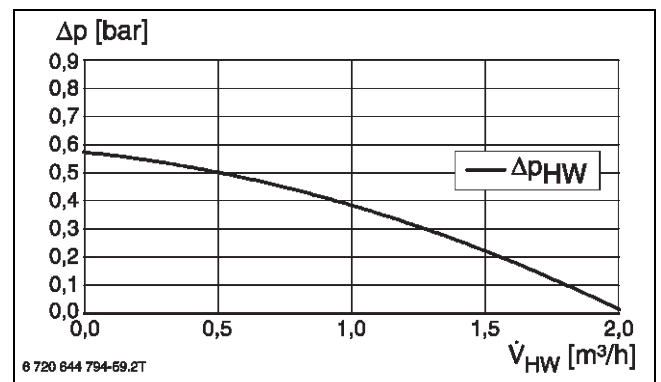


Bild 84 Restförderdruck CS7001iAW 5 OR...-S

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

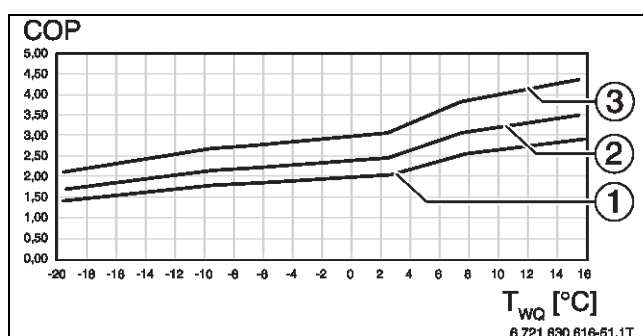


Bild 83 Leistungszahl CS7400iAW 5 OR...-S (100 % Modulation)

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



Eine Grafik über die Leistungsaufnahme der CS7001iAW 5 OR...-S steht aktuell noch nicht zur Verfügung.

Leistungskurven CS7001iAW 7 OR...-S/CS7400iAW 7 OR...-S/CS7000iAW 7 IR...-S

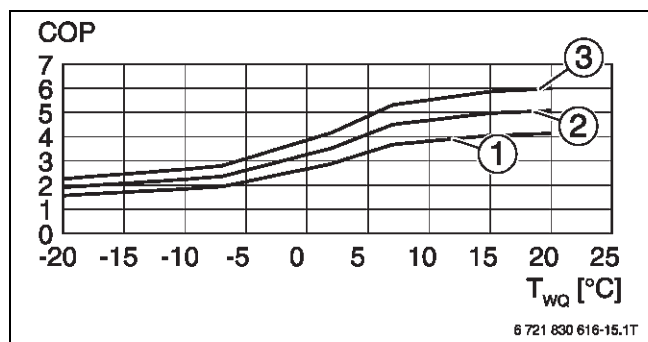


Bild 85 Leistungszahl CS7001iAW 7 OR...-S (100 % Modulation)

[1] 55 °C

[2] 45 °C

[3] 35 °C

COP Leistungszahl

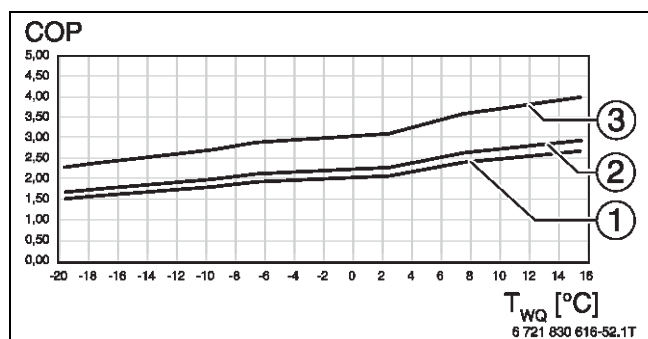
 T_{WQ} Temperatur Wärmequelle

Bild 86 Leistungszahl CS7400iAW 7 OR...-S (100 % Modulation)

[1] 55 °C

[2] 45 °C

[3] 35 °C

COP Leistungszahl

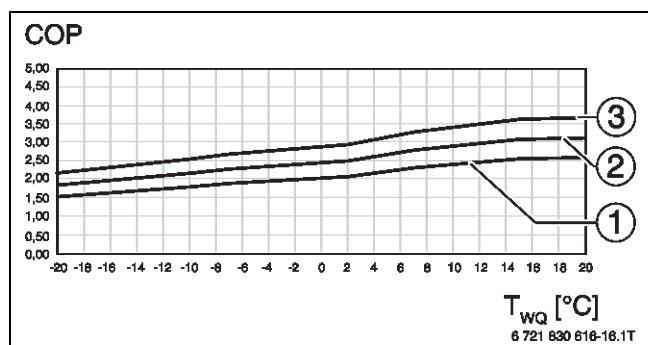
 T_{WQ} Temperatur Wärmequelle

Bild 87 Leistungszahl CS7000iAW 7 IR...-S (100 % Modulation)

[1] 55 °C

[2] 45 °C

[3] 35 °C

COP Leistungszahl

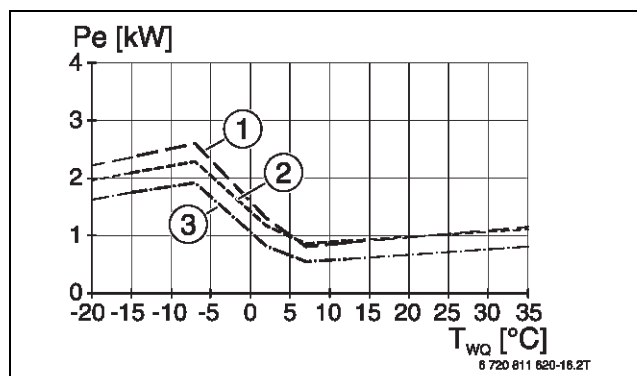
 T_{WQ} Temperatur Wärmequelle

Bild 88 Leistungsaufnahme CS7001iAW 7 OR...-S/CS7400iAW 7 OR...-S/CS7000iAW 7 IR...-S

[1] 55 °C

[2] 45 °C

[3] 35 °C

Pe Leistungsaufnahme

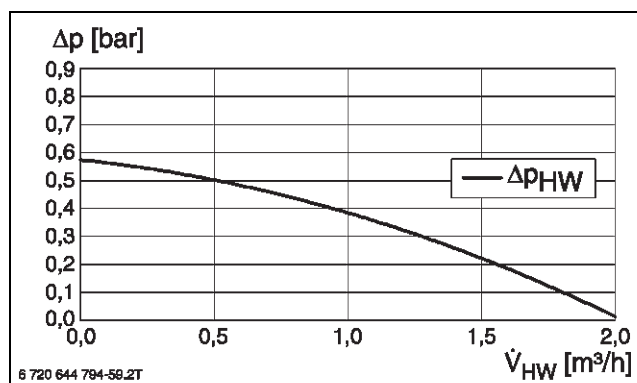
 T_{WQ} Temperatur Wärmequelle

Bild 89 Restförderdruck CS7001iAW 7 OR...-S/CS7400iAW 7 OR...-S/CS7000iAW 7 IR...-S

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

Leistungskurven CS7001iAW 9 OR...-S/CS7000iAW 9 IR...-S

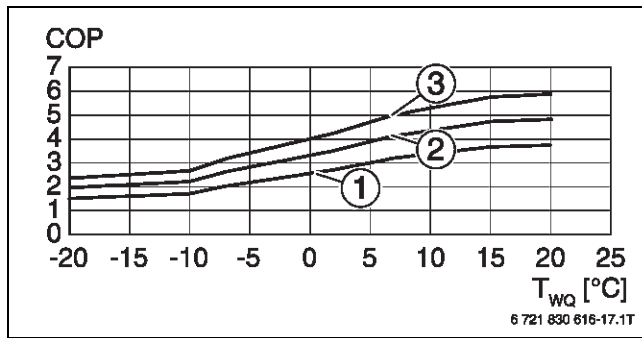


Bild 90 Leistungszahl CS7001iAW 9 OR...-S (100 % Modulation)

[1] 55 °C

[2] 45 °C

[3] 35 °C

COP Leistungszahl

T_{WQ} Temperatur Wärmequelle

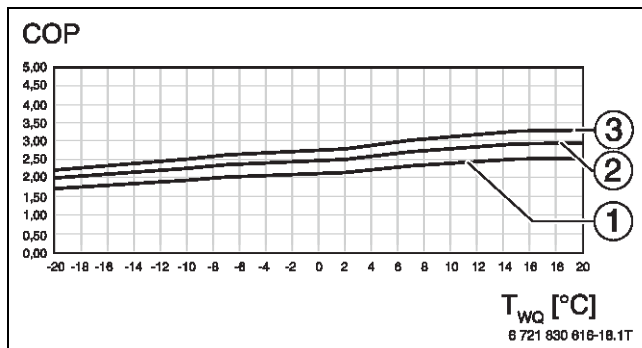


Bild 91 Leistungszahl CS7000iAW 9 IR...-S (100 % Modulation)

[1] 55 °C

[2] 45 °C

[3] 35 °C

COP Leistungszahl

T_{WQ} Temperatur Wärmequelle

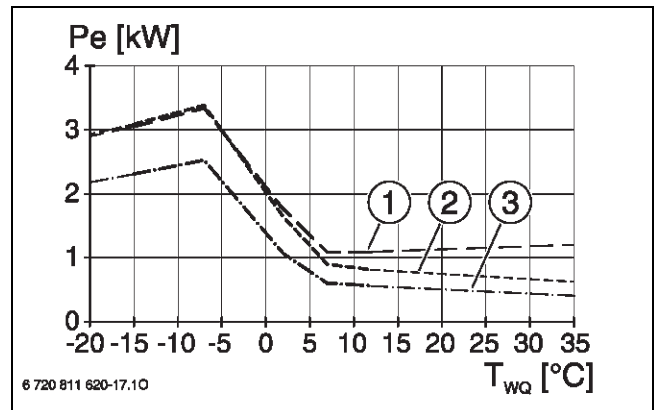


Bild 92 Leistungsaufnahme CS7001iAW 9 OR...-S/CS7000iAW 9 IR...-S

[1] 55 °C

[2] 45 °C

[3] 35 °C

Pe Leistungsaufnahme

T_{WQ} Temperatur Wärmequelle

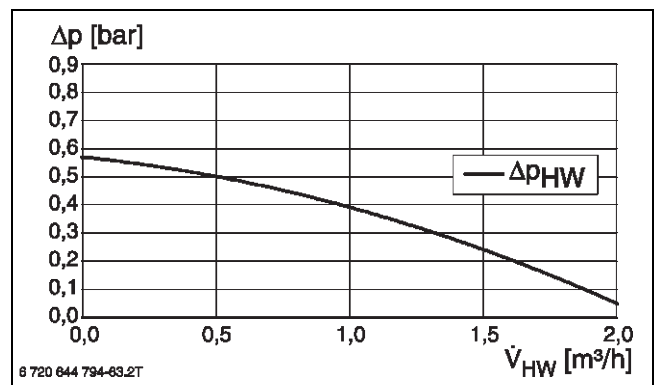


Bild 93 Restförderdruck CS7001iAW 9 OR...-S/CS7000iAW 9 IR...-S

Δp Druckverlust

Δp_{HW} Restförderdruck

$\dot{V}_{HW}$ Volumenstrom Heizwasser

Leistungskurven CS7001iAW 13 OR...-T/CS7000iAW 13 IR...-T

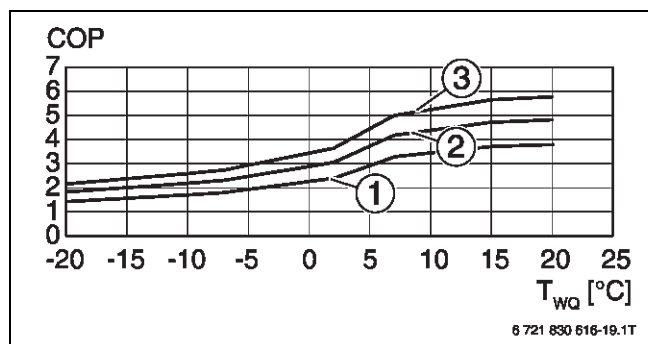


Bild 94 Leistungszahl CS7001iAW 13 OR...-T (100 % Modulation)

[1] 55 °C

[2] 45 °C

[3] 35 °C

COP Leistungszahl

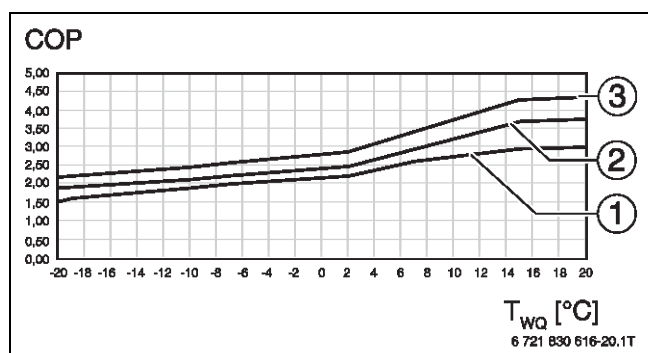
 T_{WQ} Temperatur Wärmequelle

Bild 95 Leistungszahl CS7000iAW 13 IR...-T (100 % Modulation)

[1] 55 °C

[2] 45 °C

[3] 35 °C

COP Leistungszahl

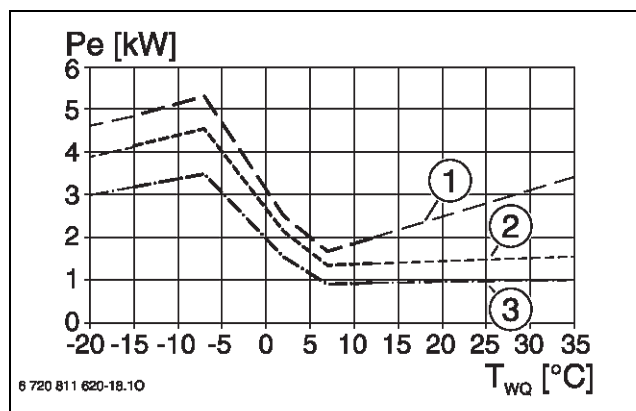
 T_{WQ} Temperatur Wärmequelle

Bild 96 Leistungsaufnahme CS7001iAW 13 OR...-T/CS7000iAW 13 IR...-T

[1] 55 °C

[2] 45 °C

[3] 35 °C

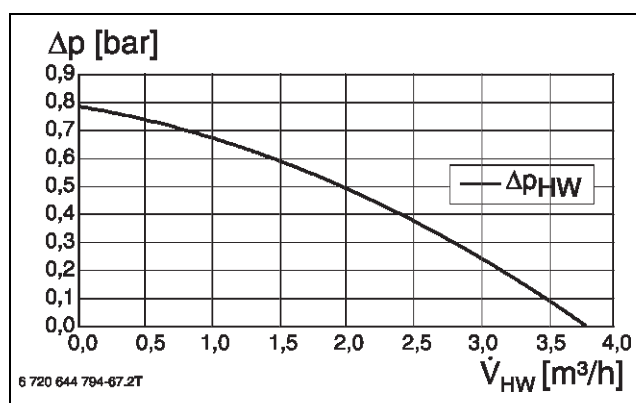
 P_e Leistungsaufnahme T_{WQ} Temperatur Wärmequelle

Bild 97 Restförderdruck CS7001iAW 13 OR...-T/CS7000iAW 13 IR...-T

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

Leistungskurven CS7001iAW 17 OR...-T/CS7000iAW 17 IR...-T

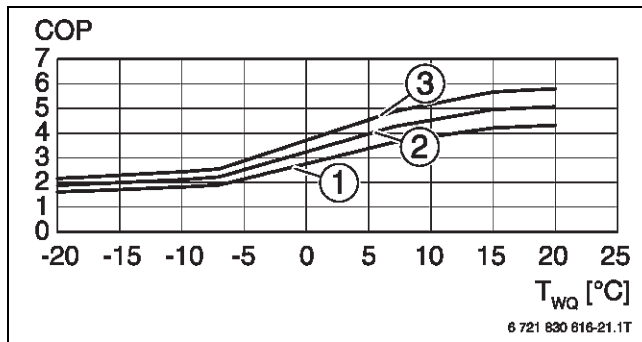


Bild 98 Leistungszahl CS7001iAW 17 OR...-T (100 % Modulation)

[1] 55 °C

[2] 45 °C

[3] 35 °C

COP Leistungszahl

T_{WQ} Temperatur Wärmequelle

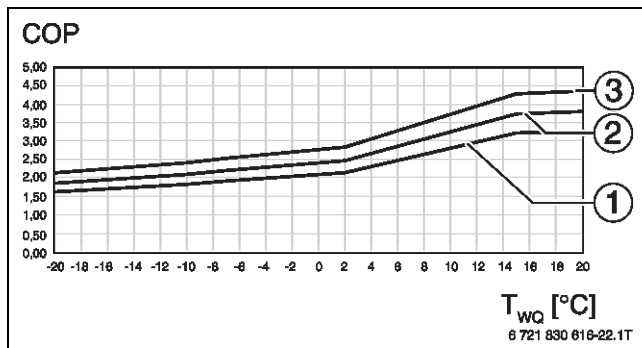


Bild 99 Leistungszahl CS7000iAW 17 IR...-T (100 % Modulation)

[1] 55 °C

[2] 45 °C

[3] 35 °C

COP Leistungszahl

T_{WQ} Temperatur Wärmequelle

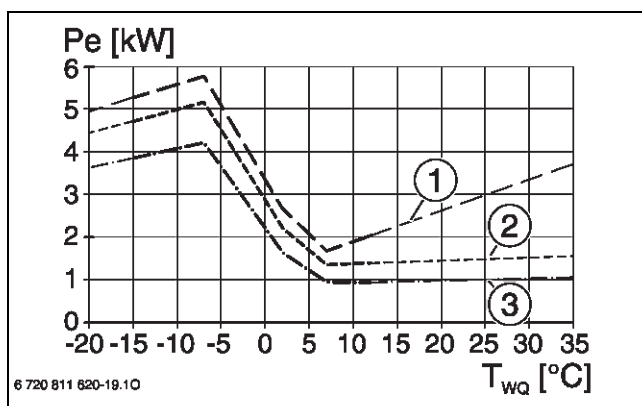


Bild 100 Leistungsaufnahme CS7001iAW 17 OR...-T/CS7000iAW 17 IR...-T

[1] 55 °C

[2] 45 °C

[3] 35 °C

P_e Leistungsaufnahme

T_{WQ} Temperatur Wärmequelle

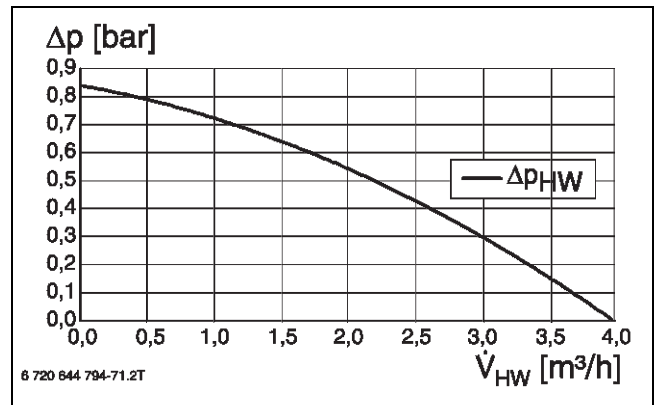


Bild 101 Restförderdruck CS7001iAW 17 OR...-T/CS7000iAW 17 IR...-T

Δp Druckverlust

Δp_{HW} Restförderdruck

$\dot{V}_{HW}$ Volumenstrom Heizwasser

5.5 Betriebsbereich Compress 7000i AW/7400i AW

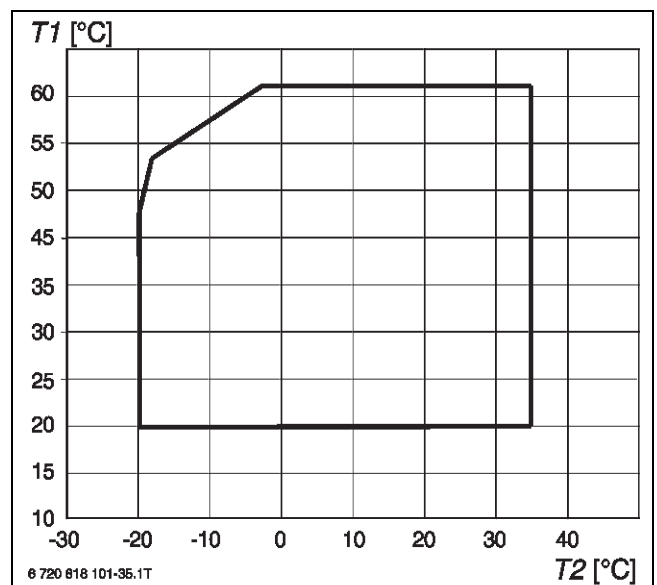


Bild 102 Betriebsbereich ohne Zuheizung

T_1 Maximale Vorlauftemperatur

T_2 Außentemperatur

5.6 Wärmepumpen-Inneneinheit AWE 9/17, AWB 9/17 (wandhängend)

5.6.1 Lieferumfang der Inneneinheiten AWE 9/17, AWB 9/17

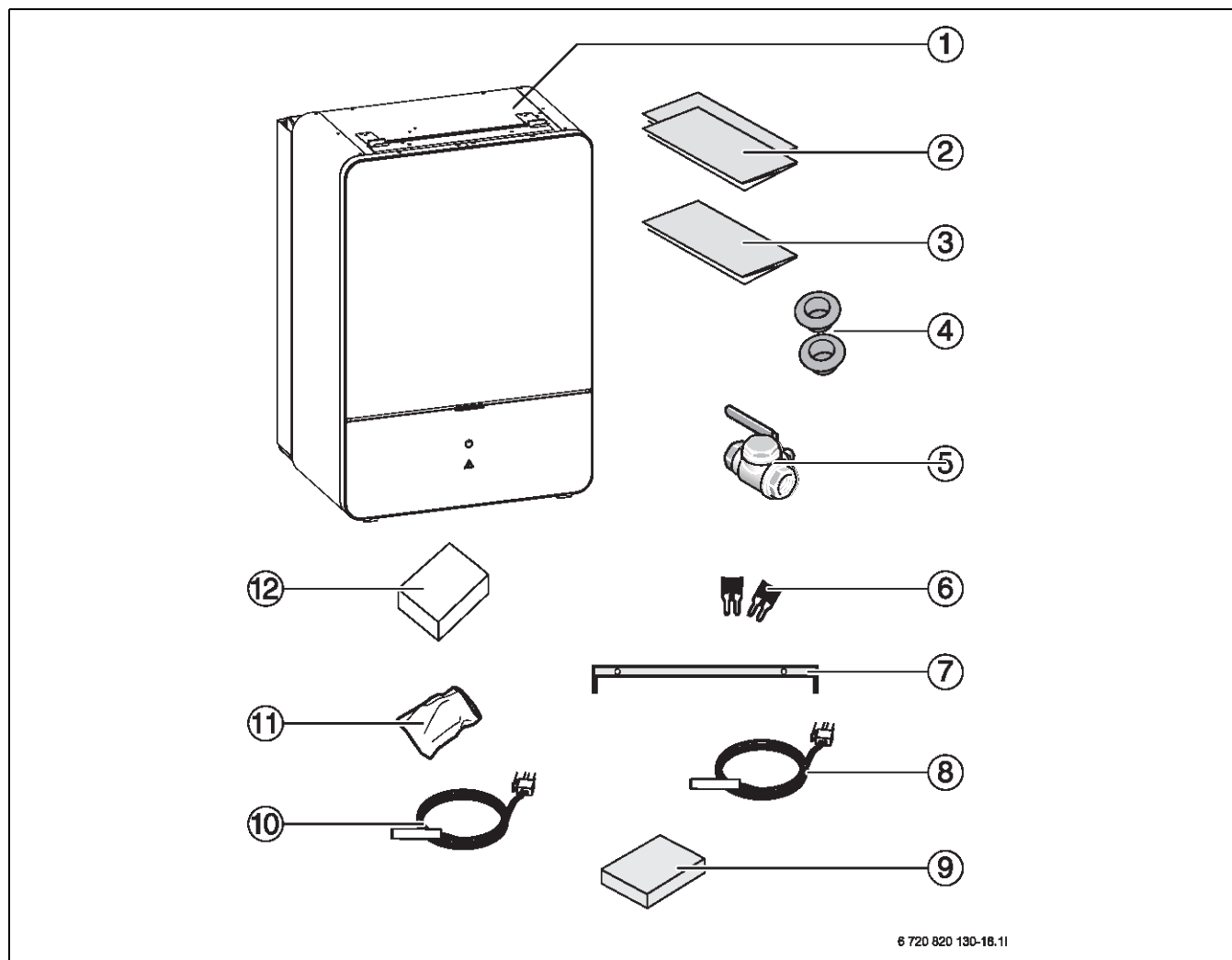


Bild 103 Lieferumfang, Wärmepumpen-Inneneinheit AWE 9/17, AWB 9/17 mit Wandinstallation

- [1] Inneneinheit (Beispieldarstellung)
- [2] Installationsanleitung, Bedienungsanleitung und Einbauhinweis
- [3] Anleitung zur Wandinstallation
- [4] Kabeldurchführungen
- [5] Partikelfilter mit Sieb
- [6] Brücken für 1-Phasen-Installation (bei Inneneinheit AWE)
- [7] Vorrichtung zur Wandinstallation¹⁾
- [8] Vorlauftemperaturfühler (T0)
- [9] Verbindungsstecker zum Anschluss an die Hauptleiterplatte
- [10] Warmwasser-Temperaturfühler (TW1)
- [11] Schrauben für die Wandinstallation
- [12] Außentemperaturfühler (T1)

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.

5.6.2 Komponenten der Inneneinheiten AWE 9/17, AWB 9/17

Inneneinheit AWE 9/17 mit elektrischem Zuheizer

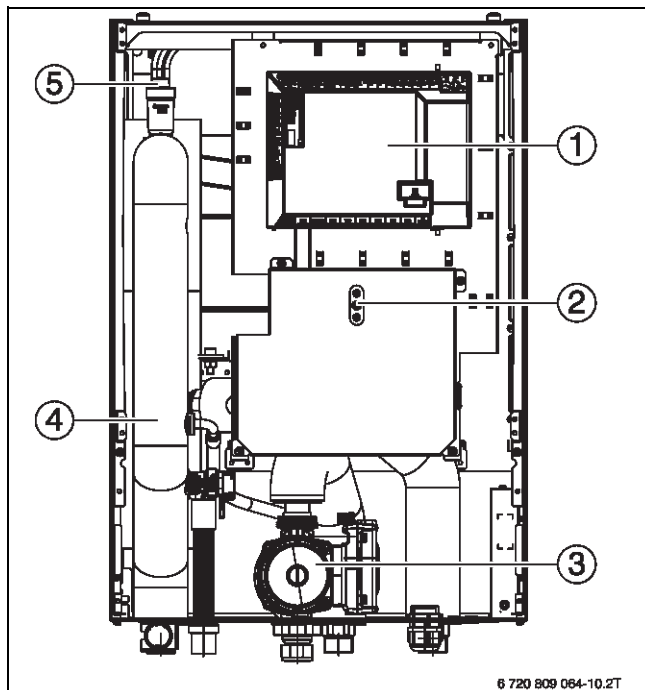


Bild 104 Komponenten der Inneneinheit AWE

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

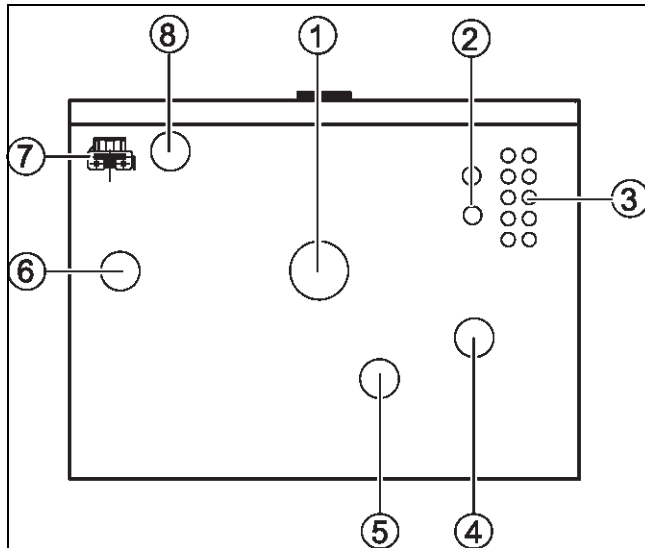


Bild 105 Rohranschlüsse der Inneneinheit AWE (Ansicht von unten)

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

Inneneinheit AWB 9/17 mit Mischer

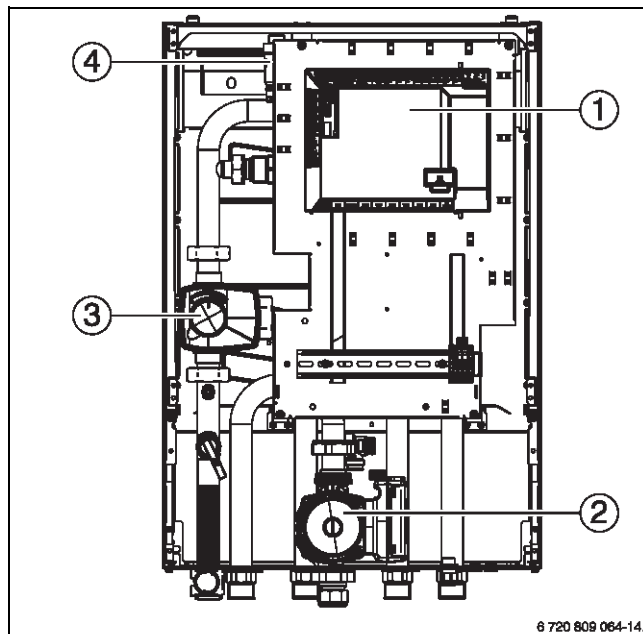


Bild 106 Komponenten der Inneneinheit AWB

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

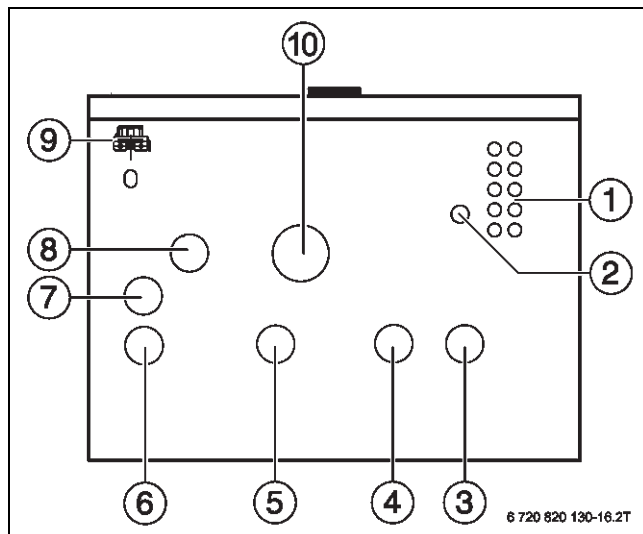


Bild 107 Rohranschlüsse der Inneneinheit AWB (Ansicht von unten)

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

5.6.3 Abmessungen und Anschlüsse der Inneneinheiten AWE 9/17, AWB 9/17

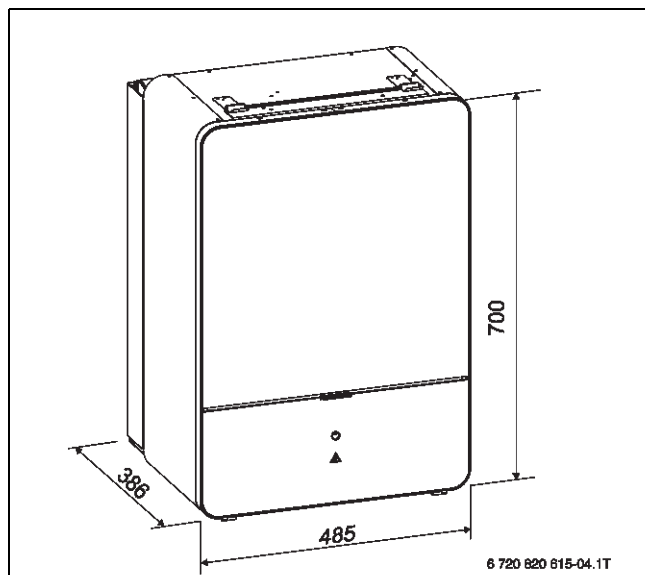


Bild 108 Abmessungen der Inneneinheit AWE 9/17, AWB 9/17



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

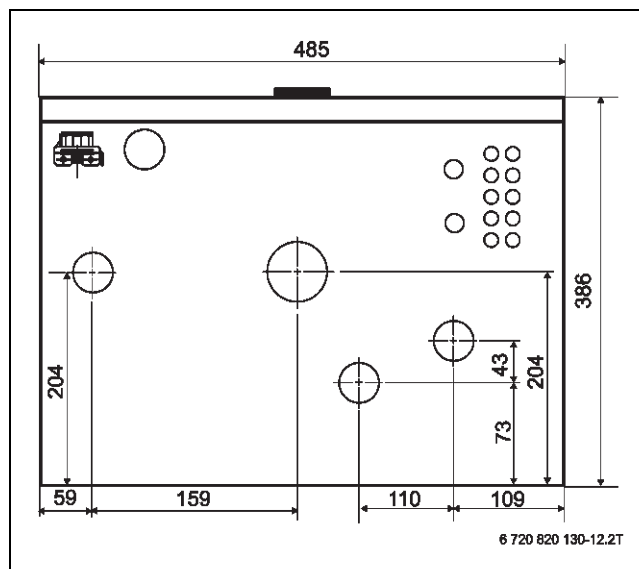


Bild 110 Abmessungen der Rohranschlüsse Inneneinheit AWE (Ansicht von unten)

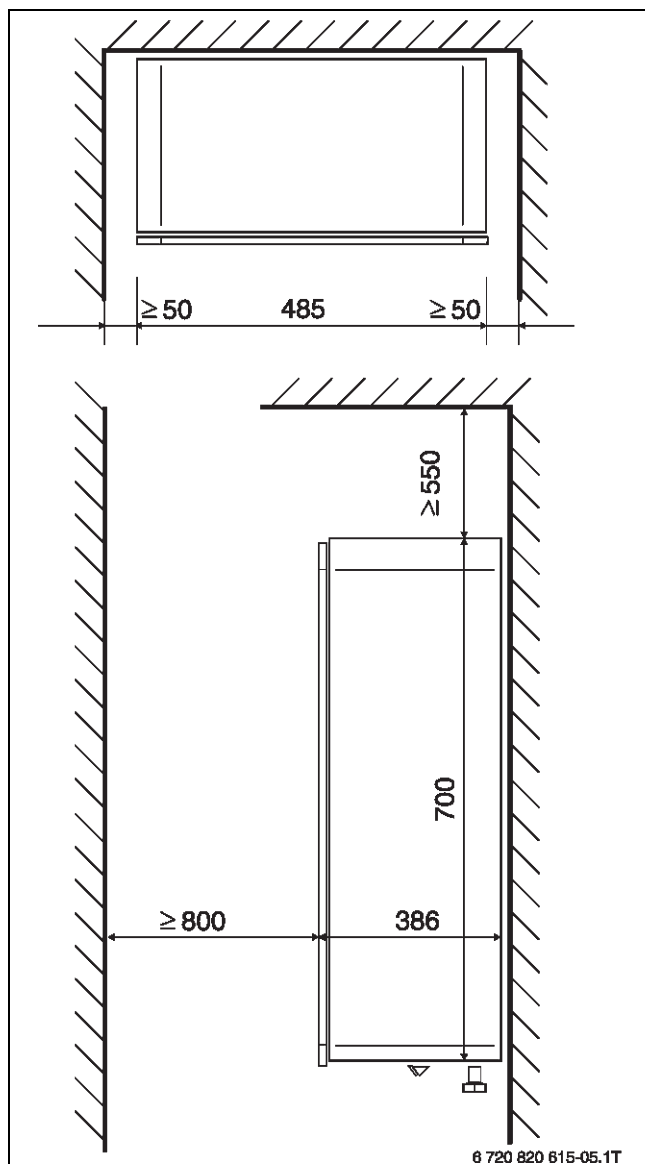


Bild 109 Mindestabstände Wärmepumpen-Inneneinheit mit Wandinstallation

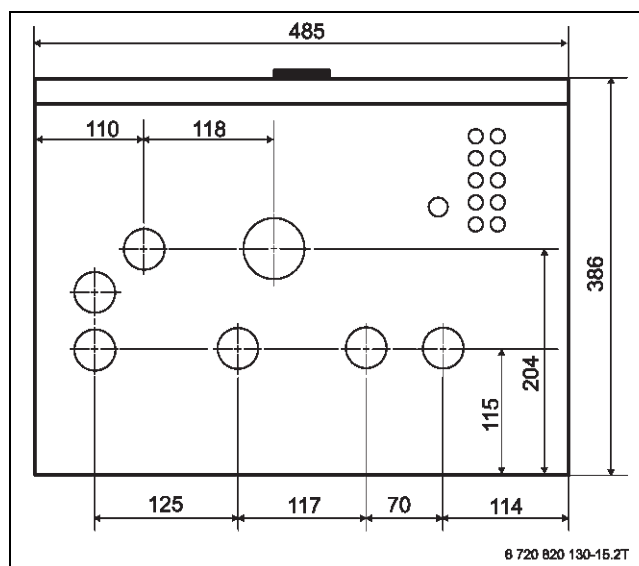


Bild 111 Abmessungen der Rohranschlüsse Inneneinheit AWB (Ansicht von unten)

5.6.4 Technische Daten der Inneneinheit AWE 9/17 mit elektrischem Zuheizter

Technische Daten der Inneneinheit AWE 9/17 mit elektrischem Zuheizter

Inneneinheit AWE	Einheit	AWE 9	AWE 17
Elektrische Daten			
Spannungsversorgung	V	230~ ¹⁾ /400~ ²⁾	400~ ²⁾
Empfohlene Sicherungsgröße ³⁾	A	50 ¹⁾ /16 ²⁾	16 ²⁾
Elektrischer Zuheizter	kW	2/4/6/9	2/4/6/9
Heizung			
Anschlussart (Heizungsvorlauf und Vorlauf/Rücklauf der Wärmepumpe)	–	1"-Außengewinde	1"-Außengewinde
Anschlussart (Heizungsrücklauf)	–	1"-Innengewinde	1"-Innengewinde
Maximaler Betriebsdruck	kPa/bar	300/3,0	300/3,0
Minimaler Betriebsdruck	kPa/bar	50/0,5 ⁴⁾	50/0,5 ⁴⁾
Minimaler Durchfluss (bei Abtauung)	l/s	0,32	0,56
Ausdehnungsgefäß	l	10	10
Verfügbare Restförderhöhe für Rohre und Komponenten zwischen Innen- und Wärmepumpeneinheit	–	5)	5)
Pumpentyp	–	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	35	35

Tab. 76 Technische Daten der Inneneinheit AWE 9/17 mit elektrischem Zuheizter

- 1) 1N AC, 50 Hz
- 2) 3N AC, 50 Hz
- 3) Sicherungscharakteristik gL/C
- 4) Druck in Abhängigkeit vom Druck im Ausdehnungsgefäß
- 5) Je nach angeschlossener Wärmepumpe

Abgegebene Leistung der Wärmepumpe [kW]	ΔT Wärmeträgermedium [K]	Nenndurchfluss [l/s]	Maximale Druckabnahme ¹⁾ [kPa]	Maximale Rohrlänge ²⁾ PEX [m]			
				bei $\varnothing$ innen			
				15 mm	18 mm	26 mm	33 mm
5	5	0,32	55	9,0	23,0	30,0	30,0 ³⁾
7	5	0,34	57	8,5	21,5	30,0	30,0 ³⁾
9	5	0,43	44	–	10,5	30,0	30,0 ³⁾
13	5	0,63	34	–	–	24,0	30,0 ³⁾
17	5	0,82	10	–	–	11,0 ⁴⁾	30,0 ⁴⁾

Tab. 77 Rohrabmessungen und maximale Rohrlängen (einfache Strecke) bei Anschluss der Inneneinheit AWE (Innen) an die Wärmepumpe (Außen)

- 1) Für Rohre und Komponenten zwischen Inneneinheit und Wärmepumpeneinheit
- 2) Bei der Berechnung der Rohrlängen ist die Installation eines 3-Wege-Ventils in der Anlage berücksichtigt.
- 3) Die Verbindung zwischen Außen- und Inneneinheit wird durch die maximal zulässige Länge der CAN-BUS-Leitung begrenzt (30 m).
- 4) Diese maximalen Rohrlängen gelten, wenn kein 3-Wege-Ventil in der Anlage installiert ist.

Technische Daten der Inneneinheit AWB 9/17 mit Mischer

Inneneinheit AWB	Einheit	AWB 9	AWB 17
Elektrische Daten			
Spannungsversorgung	V	230~ ¹⁾	230~ ¹⁾
Empfohlene Sicherungsgröße ²⁾	A	10	10
Anschlussleistung	kW	0,5	0,5
Heizung			
Anschlussart (Heizungsvorlauf, Wärmepumpe und Vorlauf/Rücklauf des Zuheizers)	–	1"-Außengewinde	1"-Außengewinde
Anschlussart (Heizungsrücklauf)	–	1"-Innengewinde	1"-Innengewinde
Maximaler Betriebsdruck	kPa/bar	300/3,0	300/3,0
Ausdehnungsgefäß	–	Nicht integriert	Nicht integriert
Verfügbare Restförderhöhe für Rohre und Komponenten zwischen Kompakt- und Wärmepumpeneinheit	kPa	³⁾	³⁾
Minstdurchfluss (bei Abtauung)	l/s	0,32	0,56
Pumpentyp	–	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. 78 Technische Daten der Inneneinheit AWB 9/17 mit Mischer

1) 1N AC, 50 Hz,

2) Sicherungscharakteristik gL/C

3) Je nach angeschlossener Wärmepumpe

Abgegebene Leistung der Wärmepumpe [kW]	ΔT Wärmeträgermedium [K]	Nenn-durchfluss [l/s]	Maximale Druckabnahme ¹⁾ [kPa]	Maximale Rohrlänge ²⁾ PEX [m] bei $\varnothing$ innen			
				15 mm	18 mm	26 mm	33 mm
5	7	0,32	50	8,5	21,0	30,0	30,0 ³⁾
7	7	0,32	52	8,5	22,0	30,0	30,0 ³⁾
9	7	0,32	54	–	22,5	30,0	30,0 ³⁾
13	7	0,56	40	–	–	30,0	30,0
17	7	0,58	40	–	–	30,0	30,0

Tab. 79 Rohrabmessungen und maximale Rohrlängen (einfache Strecke) bei Anschluss der Inneneinheit AWB (Innen) an die Wärmepumpe (Außen)

1) Für Rohre und Komponenten zwischen Inneneinheit und Wärmepumpeneinheit

2) Bei der Berechnung der Rohrlängen ist die Installation eines 3-Wege-Ventils in der Anlage berücksichtigt.

3) Die Verbindung zwischen Außen- und Inneneinheit wird durch die maximal zulässige Länge der CAN-BUS-Leitung begrenzt (30 m).

5.7 Wärmepumpen-Inneneinheit AWM 9/17, AWMS 9/17, AWMB (bodenstehend)

5.7.1 AWM 9/17, AWMS 9/17

Lieferumfang

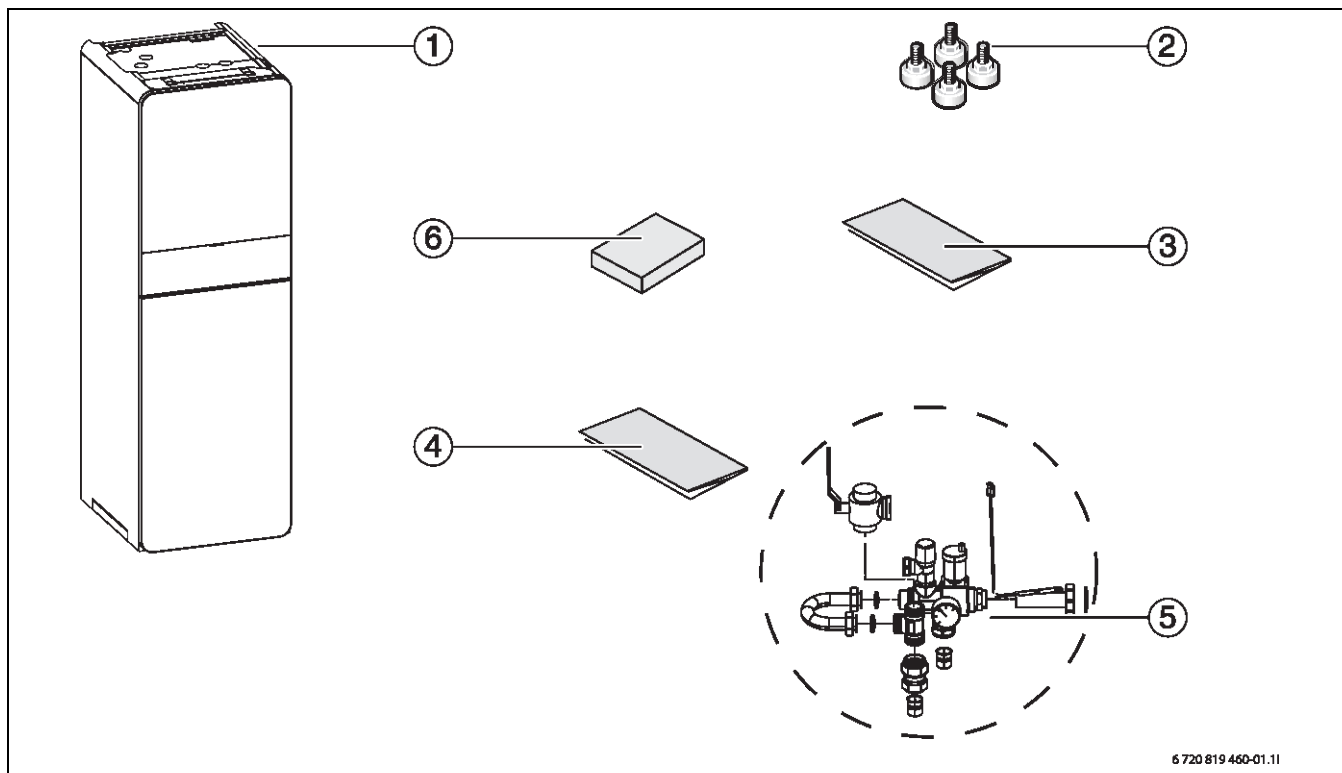


Bild 112 Lieferumfang, Wärmepumpen-Inneneinheit AWM/AWMS

- [1] Inneneinheit (bodenstehend)
- [2] Stellfüße
- [3] Bedienungsanleitung
- [4] Installationsanleitung
- [5] Sicherheitsgruppe mit integriertem Bypass (in Bauteilen)
- [6] Außentemperaturfühler (T1)

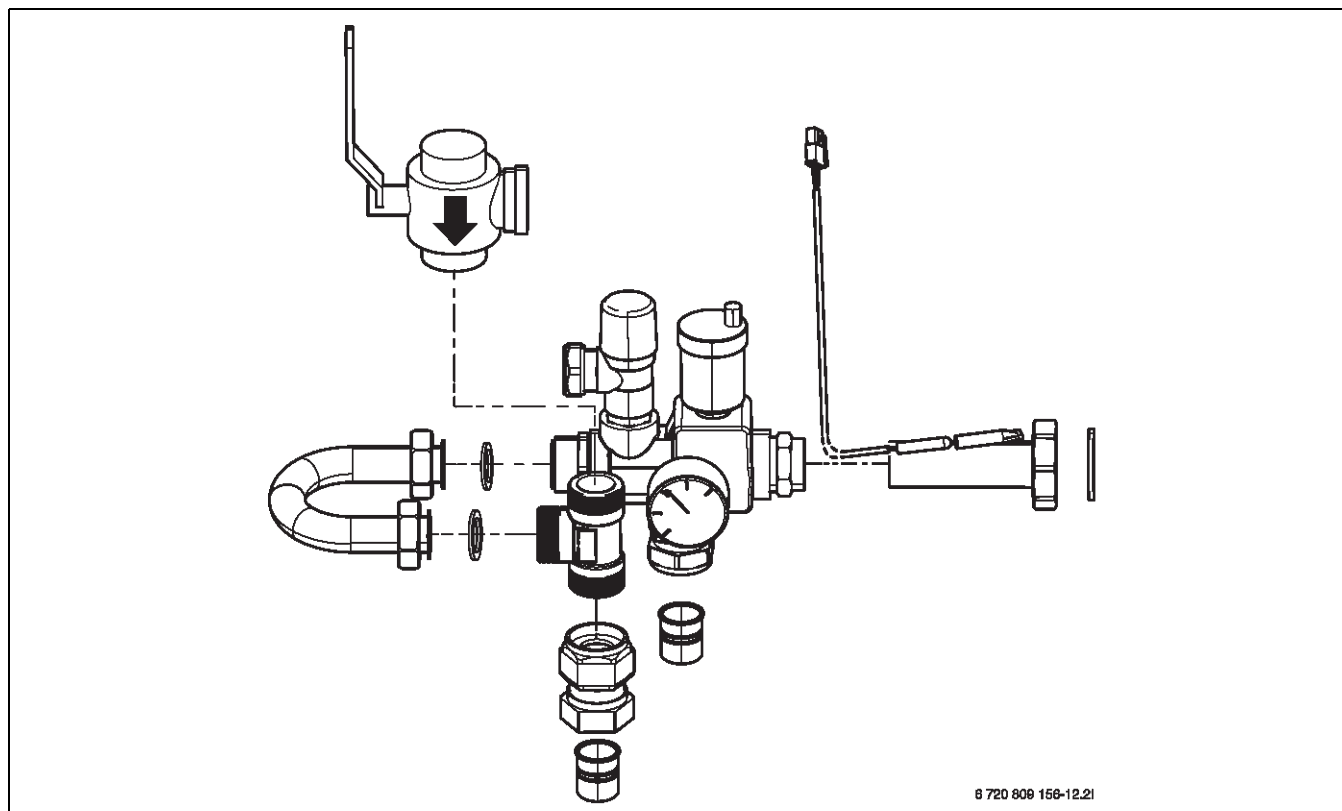
Sicherheitsgruppe

Bild 113 Sicherheitsgruppe bei Lieferung

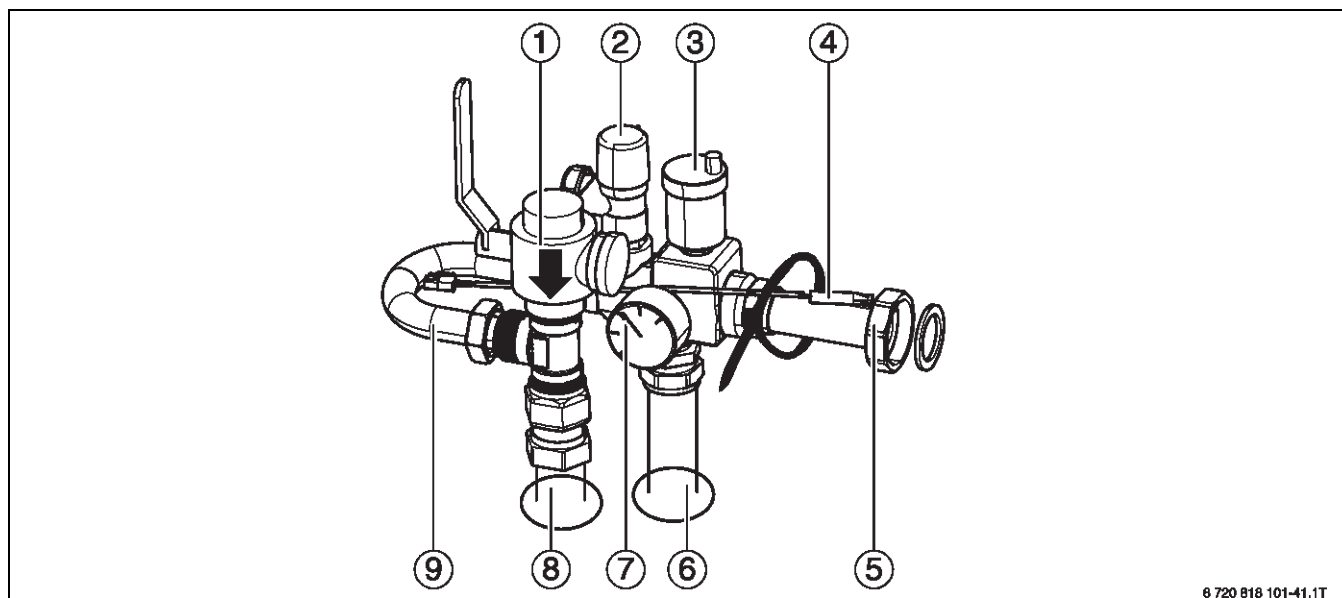


Bild 114 Montierte Sicherheitsgruppe

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

Abmessungen und Anschlüsse

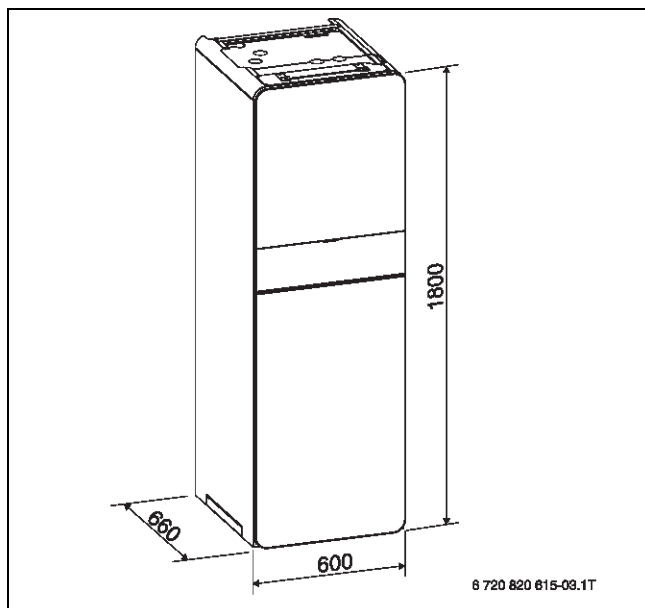


Bild 115 Abmessungen der Inneneinheit AWM 9/17, AWMS 9/17

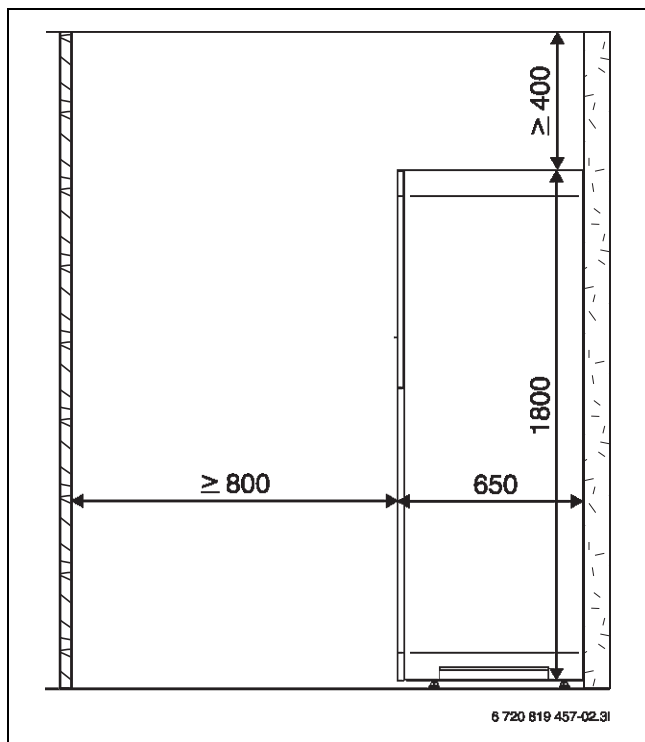


Bild 116 Mindestabstände Inneneinheit AWM 9/17, AWMS 9/17 (Ansicht von der Seite)

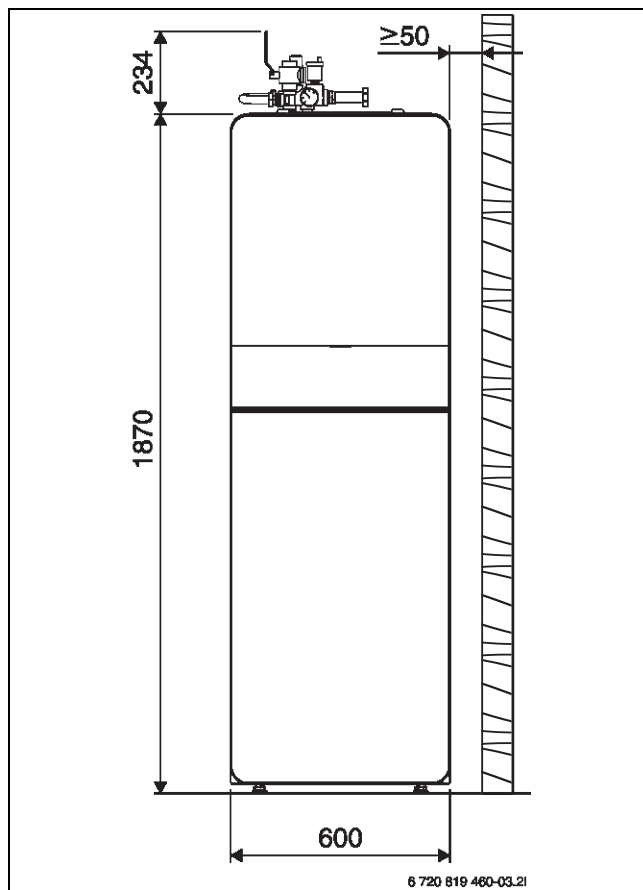


Bild 117 Mindestabstände Inneneinheit AWM 9/17, AWMS 9/17 (Ansicht von vorn)



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

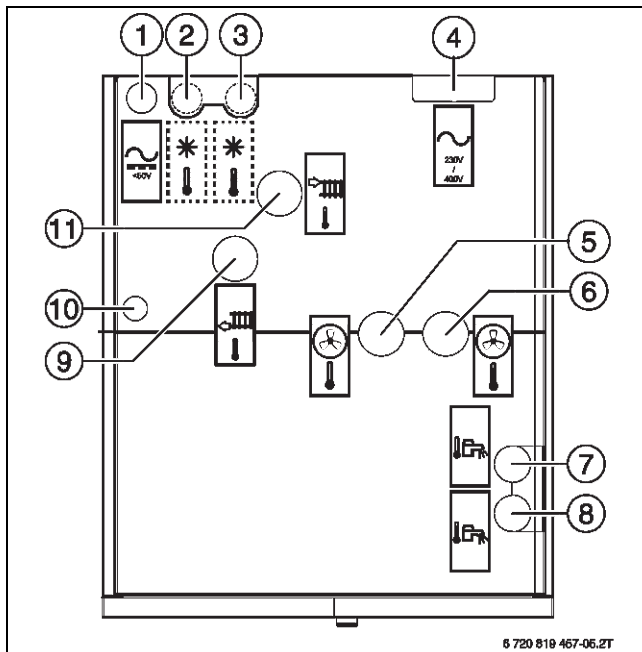


Bild 118 Anschlüsse der Inneneinheit AWM 9/17, AWMS 9/17 (Ansicht von oben)

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

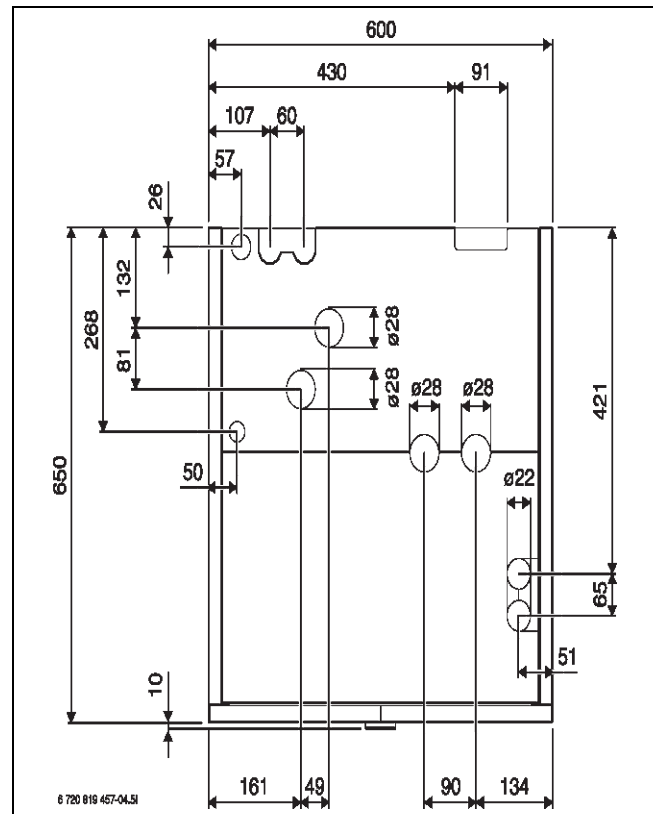


Bild 119 Abstände der Anschlüsse Inneneinheit AWM 9/17, AWMS 9/17 (Ansicht von oben)

Technische Daten

Inneneinheit AWM	Einheit	AWM/AWMS 9	AWM/AWMS 17
Elektrische Daten			
Spannungsversorgung	V	400 ¹⁾ /230 ²⁾	400 ¹⁾
Empfohlene Sicherungsgröße ³⁾	A	16 ¹⁾ /50 ²⁾	16 ¹⁾
Elektrischer Zuheizer	kW	2/4/6/9	2/4/6/9
Heizung			
Anschluss ⁴⁾	–	Cu 28	Cu 28
Maximaler Betriebsdruck	kPa/ bar	300/3,0	300/3,0
Minimaler Betriebsdruck	kPa/ bar	50/0,5	50/0,5
Minimaler Durchfluss	l/s	0,36	0,36
Ausdehnungsgefäß	l	14	14
Pumpentyp	–	Grundfos UPM2 25-75 PWM	Wilo Stratos Para 25/1-11 PWM
Extern verfügbarer Druck	–	5)	5)
Minimale Temperatur des Vorlaufs (nur Zuheizer)	°C	85	85
Allgemeines			
Volumen des Warmwasserspeichers (ohne solar/mit solar)	l	190/184	190/184
Maximaler Betriebsdruck im Warmwasserkreis	kPa/ bar	1000/10	1000/10
Material	–	Edelstahl 1.4521	Edelstahl 1.4521
Schutzart	–	IP X1	IP X1
Abmessungen (B x T x H)	mm	600 x 660 x 1800	600 x 660 x 1870
Gewicht (ohne solar/mit solar)	kg	120/125	120/125

Tab. 80 Technische Daten der Inneneinheit AWM/AWMS 9/17

- 1) 3N AC, 50 Hz
- 2) 1N AC, 50 Hz
- 3) Sicherungscharakteristik gL/C
- 4) Siehe Anschlüsse der Sicherheitsgruppe
- 5) Je nach angeschlossener Wärmepumpe

Abgegebene Leistung der Wärmepumpe [kW]	ΔT Wärmeträgermedium [K]	Nenndurchfluss [l/s]	Maximale Druckabnahme ¹⁾ [kPa]	Maximale Rohrlänge ²⁾ PEX [m] bei $\varnothing$ innen			
				15 mm	18 mm	26 mm	33 mm
5	5	0,32	68	14,0	30,0	–	30,0 ³⁾
7	5	0,33	55	7,0	16,5	30,0	30,0 ³⁾
9	5	0,43	40	4,0	10,5	30,0	30,0 ³⁾
13	5	0,62	56	–	7,0	30,0	30,0
17	5	0,81	18	–	–	7,5	30,0

Tab. 81 Rohrabmessungen und maximale Rohrlängen (einfache Strecke) bei Anschluss der Inneneinheit AWM/AWMS (Innen) an die Wärmepumpe (Außen)

- 1) Für Rohre und Komponenten zwischen Inneneinheit und Wärmepumpeneinheit
- 2) Bei der Berechnung der Rohrlängen ist die Installation eines 3-Wege-Ventils in der Anlage berücksichtigt.
- 3) Die Verbindung zwischen Außen- und Inneneinheit wird durch die maximal zulässige Länge der CAN-BUS-Leitung begrenzt (30 m).

5.7.2 Wärmepumpen-Inneneinheit AWMB

Lieferumfang

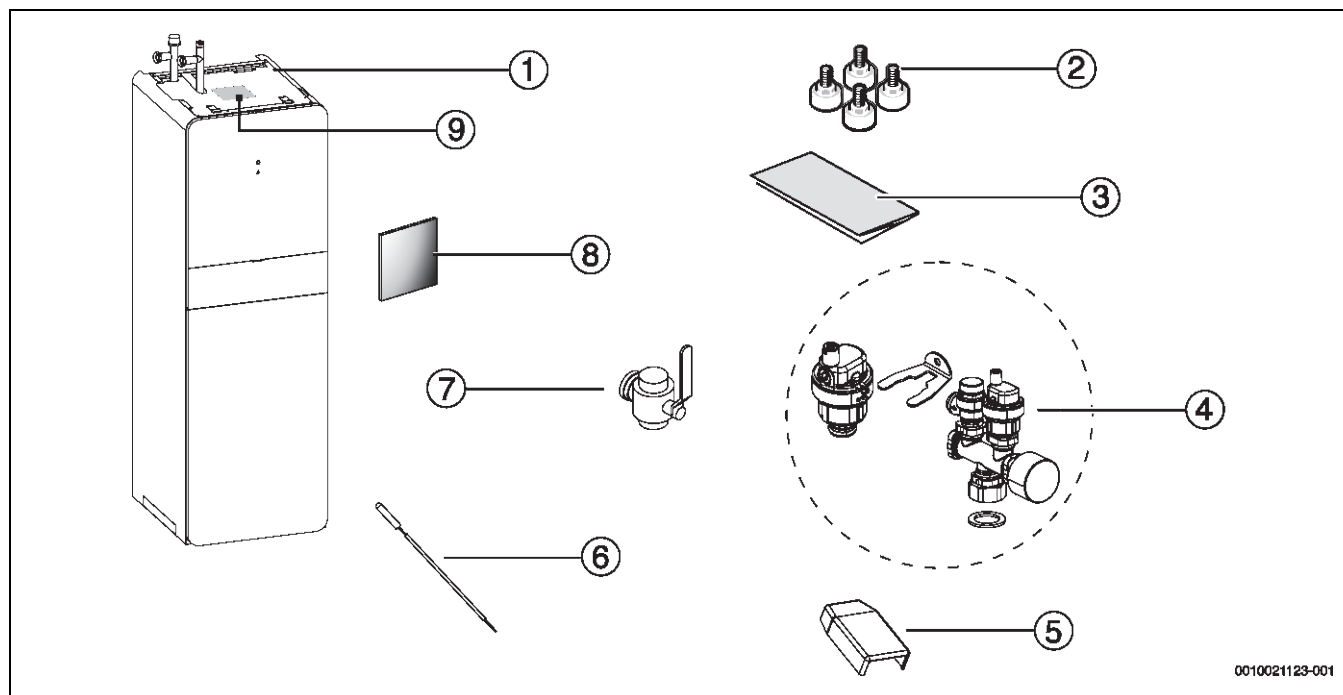
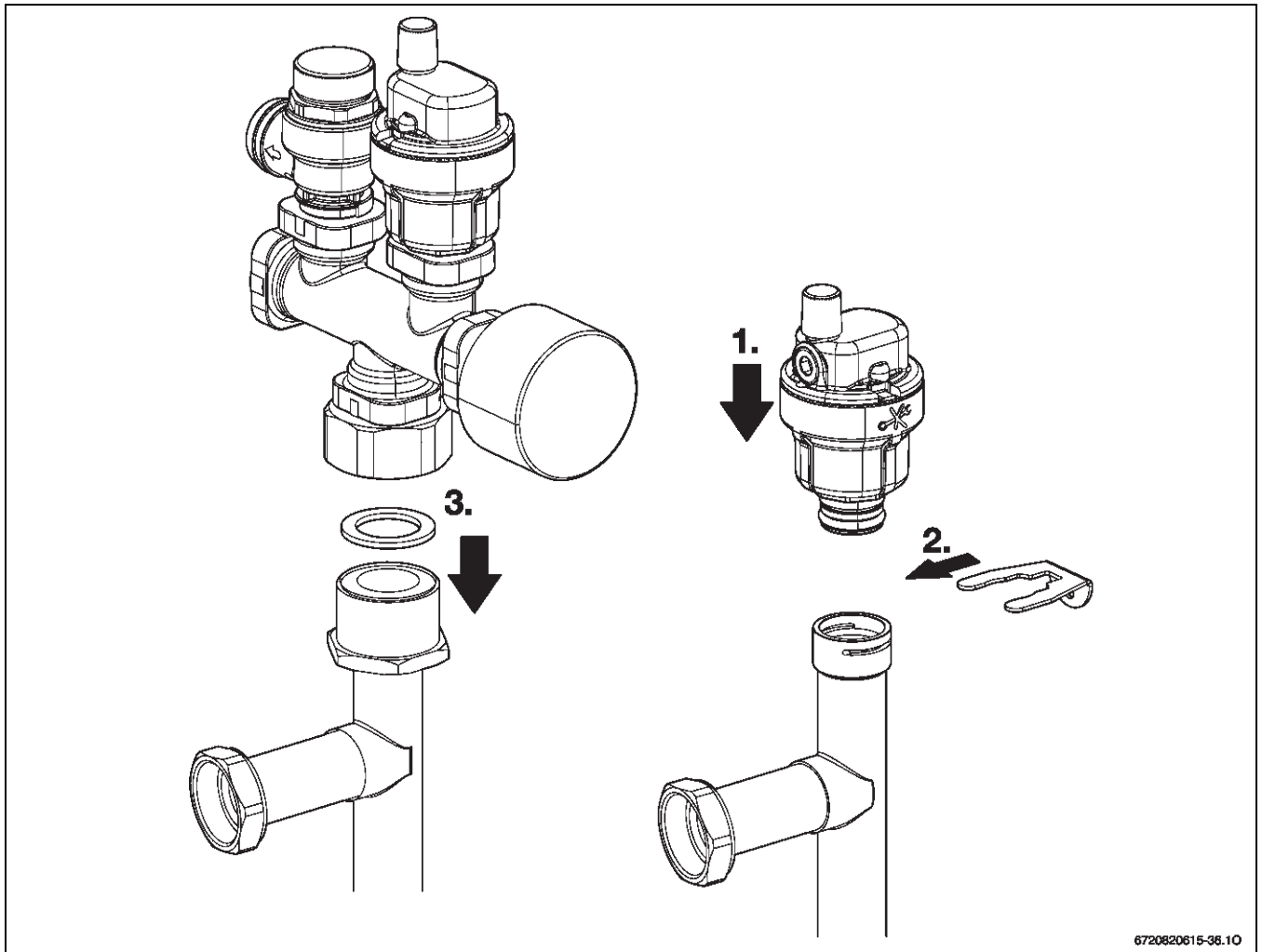


Bild 120 Lieferumfang, Wärmepumpen-Inneneinheit AWMB

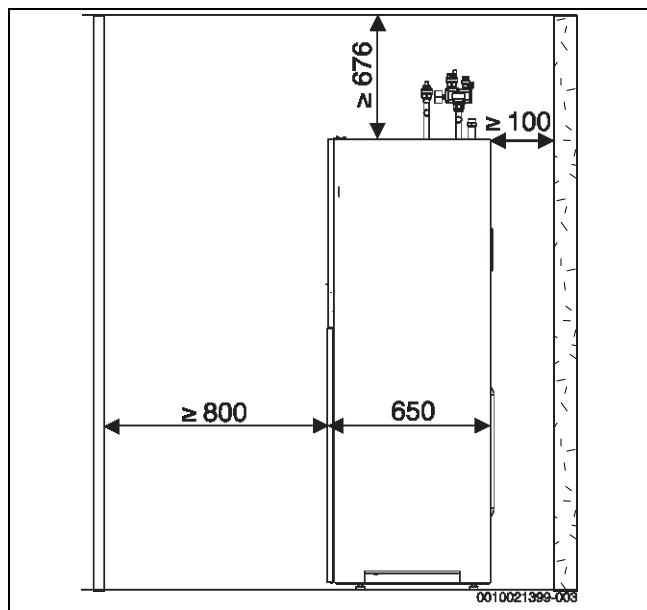
- [1] Inneneinheit
- [2] Stellfüße
- [3] Installationsanleitung und Bedienungsanleitung
- [4] Sicherheitsgruppe in Bauteilen
- [5] Außentemperaturfühler (T1)
- [6] Speichertemperaturfühler
- [7] Absperrventil
- [8] Isolierstück
- [9] Position Typschild

Sicherheitsgruppe

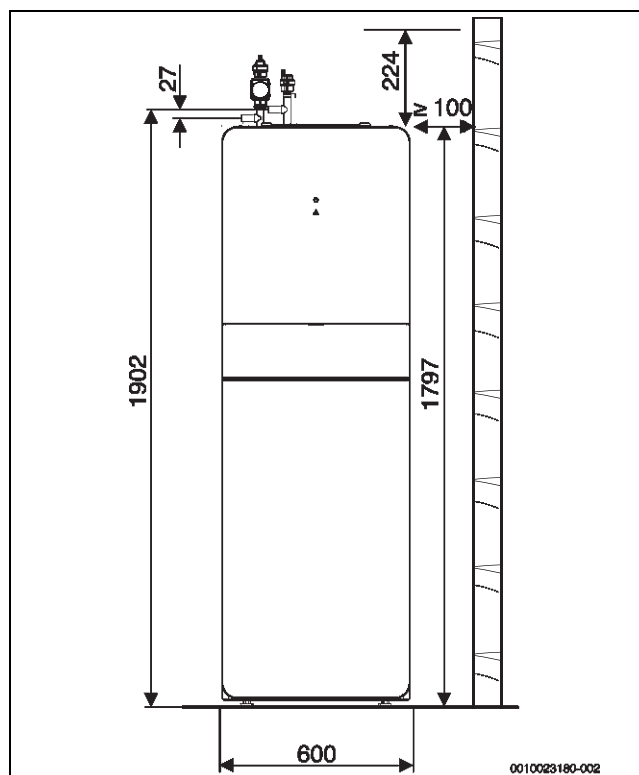
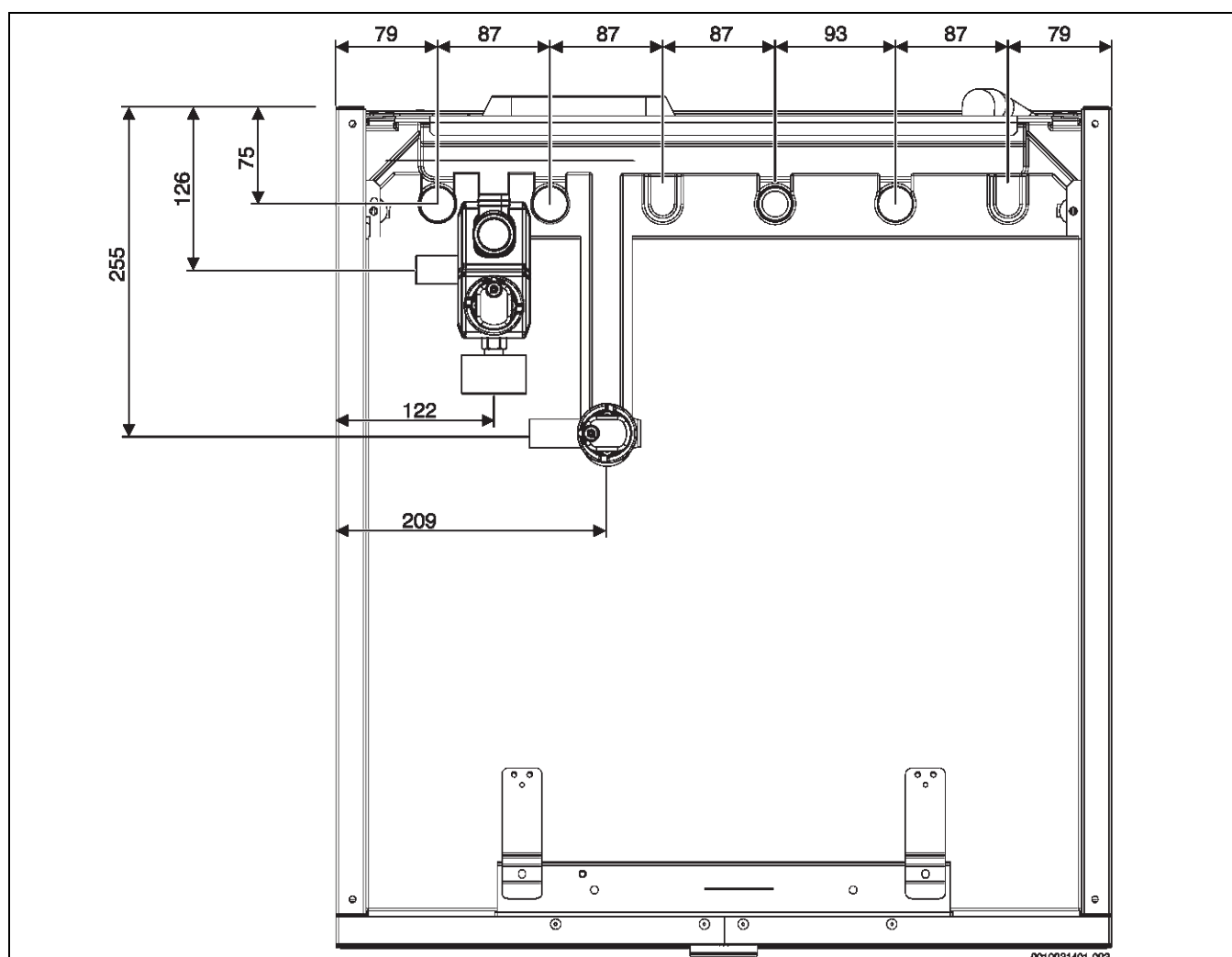


6720820615-36.10

Bild 121 Montage der Sicherheitsgruppe

Abmessungen und Anschlüsse der Inneneinheit*Bild 122 Mindestabstand Inneneinheit*

Zwischen der Wärmepumpe und anderen festen Installationen (Wände, Waschbecken usw.) ist ein Mindestabstand von 100 mm erforderlich. Die ideale Position ist an einer Außen- oder Mittelwand.

*Bild 123 Abmessungen der Inneneinheit (mm)**Bild 124 Abmessungen – Draufsicht*

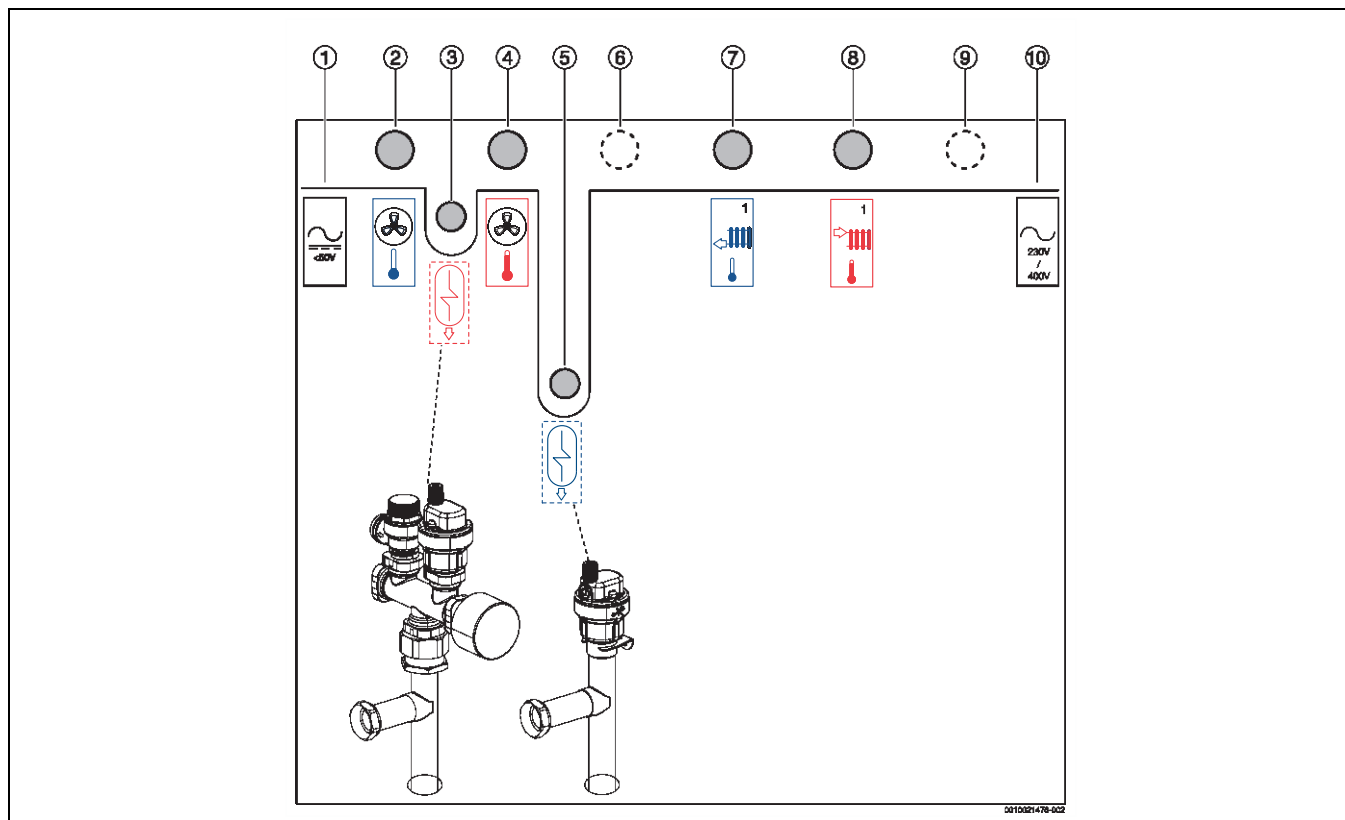


Bild 125 Anschlüsse der Inneneinheit mit ungemischtem Heizkreis

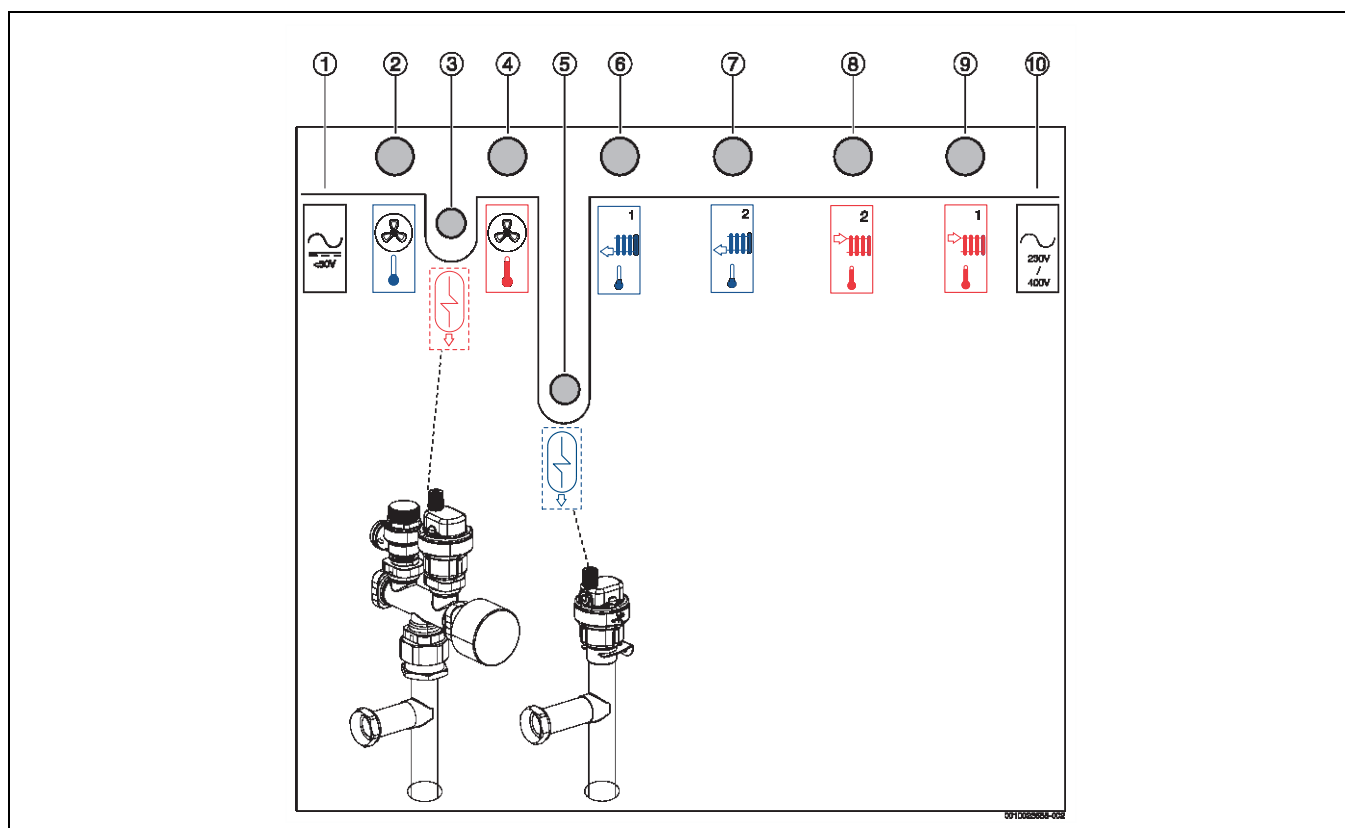


Bild 126 Anschlüsse der Inneneinheit mit zwei Heizkreisen (1 gemischter, 1 ungemischter)

Legende zu Bild 125 und Bild 126:

- | | |
|--|--|
| [1] Kabeleinführung (EMS-BUS und Fühler) | [6] Rücklauf von Heizkreis 1 |
| [2] Ausgang Wärmeträgermedium (zur Wärmepumpe) | [7] Rücklauf von Heizkreis 2 |
| [3] Vorlauf zum WW-Speicher | [8] Vorlauf zu Heizkreis 2 |
| [4] Eingang Wärmeträgermedium (von der Wärmepumpe) | [9] Vorlauf zu Heizkreis 1 |
| [5] Rücklauf vom WW-Speicher | [10] Kabeleinführung (3~, 400V Netzspannung) |

Technische Daten

Inneneinheit AWMB	Einheit	AWMB
Elektrische Daten		
Spannungsversorgung	V	400 ¹⁾ /230 ²⁾
Empfohlene Sicherungsgröße ³⁾	A	16 ¹⁾ /50 ²⁾
Elektrischer Zuheizer	kW	2/4/6/9
Heizung		
Anschluss Heizkreis ⁴⁾	–	28 mm Glattrohr
Anschluss Warmwasser	–	22 mm Glattrohr
Maximaler Betriebsdruck	kPa/ bar	300/3,0
Minimaler Betriebsdruck	kPa/ bar	50/0,5
Minimaler Durchfluss	l/s	0,36
Ausdehnungsgefäß	l	17
Pumpentyp	–	PWM-Inline-Pumpe UPM3 K 25-75 130 A A EU Y 3 60 W selbststeuernde Inline-Pumpe Wilo Para 25-130/8-75/SC-12
– Primärkreispumpe	–	
– Heizkreispumpe	–	
Extern verfügbarer Druck	–	5)
Minimale Temperatur des Vorlaufs (nur Zuheizer)	°C	80
Minimale Temperatur des Vorlaufs (im Kühlbetrieb)	°C	17
Allgemeines		
Volumen des Pufferspeichers	l	120
Maximaler Betriebsdruck im Warmwasser- kreis	kPa/ bar	1000/10
Material des Pufferspeichers	–	Stahl 1.0038 (DIN EN 10025)
Schutzart	–	IP X1
Abmessungen (B x T x H)	mm	600 × 650 × 1850
Gewicht	kg	128

Tab. 82 Technische Daten der Inneneinheit AWMB

1) 3N AC, 50 Hz

2) 1N AC, 50 Hz

3) Sicherungscharakteristik gL/C

4) Siehe Anschlüsse der Sicherheitsgruppe

5) Je nach angeschlossener Wärmepumpe

Abgegebene Leistung der Wärmepumpe [kW]	ΔT Wärmeträ- germedium [K]	Nenndurch- fluss [l/s]	Maximale Druck- abnahme ¹⁾ [kPa]	Maximale Rohrlänge ²⁾ PEX [m] bei $\varnothing$ innen			
				15 mm	18 mm	26 mm	33 mm
5	5	0,28	61	14	30	30	30
7	5	0,33	56	7	10	30	30
9	5	0,44	46	4	10	30	30
13	5	0,58	35	–	–	30	30
17	5	0,64	16	–	–	7	30

Tab. 83 Rohrabmessungen und maximale Rohrlängen (einfache Strecke) bei Anschluss der Inneneinheit AWMB (Innen) an die Wärmepumpe (Außen)

1) für Rohre und Komponenten zwischen Inneneinheit und Wärmepumpeneinheit

2) Bei der Berechnung der Rohrlängen ist die Installation eines 3-Wege-Ventils in der Anlage berücksichtigt.

5.8 Wärmepumpenmanagement

5.8.1 Regelsystem

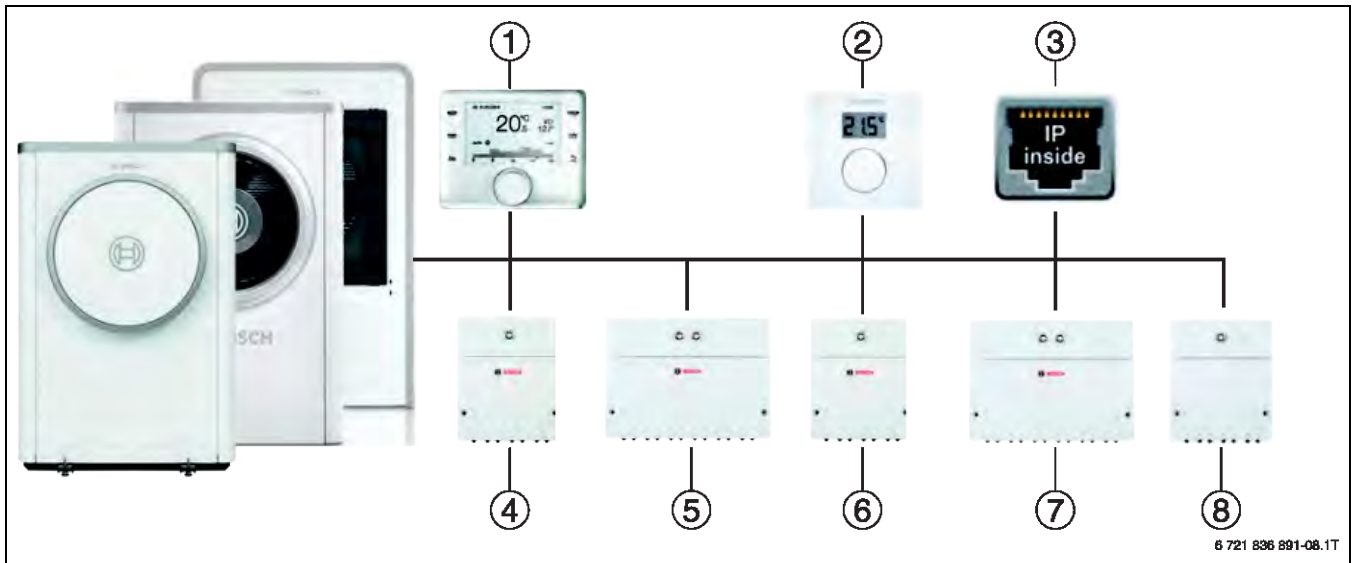


Bild 127 Regelsystem Compress 7000i AW/7400i AW (Schema)

- [1] Bedieneinheit HPC 410
- [2] Fernbedienung CR 10/CR 10 H¹⁾
- [3] IP inside (Schnittstelle zum Internetrouter)
- [4] Heizkreismodul MM 100
- [5] Heizkreismodul MM 200
- [6] Solarmodul für Warmwasserbereitung MS 100
- [7] Solarmodul für Heizungsunterstützung MS 200
- [8] Poolmodul MP 100

1) Die Bedieneinheit CR 10 (H) kann in Kombination mit einer Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW nur als Fernbedienung genutzt werden.

5.8.2 HPC 410

HPC 410 	Verwendung Die Bedieneinheit HPC 410 ist in der Wärmepumpen-Inneneinheit AWE/AWB/AWM/AWMS eingebaut und ermöglicht eine einfache Bedienung der Wärmepumpe für das gesamte Bosch System. Die Kommunikation des HPC 410 mit den Anlagenkomponenten erfolgt über den EMS 2 – BUS. Eigenschaften und Funktionen • Intuitive Bedienung mit einem übersichtlichen Klartextdisplay • Anzeigen und Bedienen aller Wärmepumpen-Funktionen für Heizen, Kühlen und Warmwasserbereitung • Funktionen vom Lüftungs-Komfortregler CV200 sind vollständig und identisch im HPC 410 integriert. • Regelung eines EMS2-Lüftungsgeräts (z. B. Vent 4000 CC) • Regelung einer EMS2-Frischwasserstation (FlowFresh FF20) 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. 84 HPC 410

5.9 Photovoltaik, SG-Ready und Energiemanagement

5.9.1 Betriebskostenoptimierung eines Wärmepumpensystems durch intelligente Verknüpfung mit einem Photovoltaiksystem

Das Haus wird zum Kraftwerk und zur Energiemanagementzentrale. Photovoltaikanlagen wandeln das Sonnenlicht direkt in elektrischen Strom um. Die Solar-Technologie spielt eine wichtige Rolle bei der Umsetzung der Energiewende. Für den Einsatz von Photovoltaik gibt es im privaten Bereich viele Szenarien. Durch die stetige Reduzierung der Einspeisevergütung bekommt der Eigenverbrauch des solar erzeugten Stroms dabei einen immer höheren Stellenwert. Für diese Erhöhung des Eigenverbrauchs und der erzeugungsoptimierten Ansteuerung der elektrischen Verbraucher bedarf es eines intelligenten Energiemanagementsystems. Ziel dieses Energiemanagementsystems ist, die elektrischen Verbraucher im Haus so zu steuern, dass ein möglichst hoher Anteil des selbst erzeugten Stromes selbst genutzt wird und bei Überschuss des selbst erzeugten Stromes, diesen effizient und kostenoptimiert zu speichern.

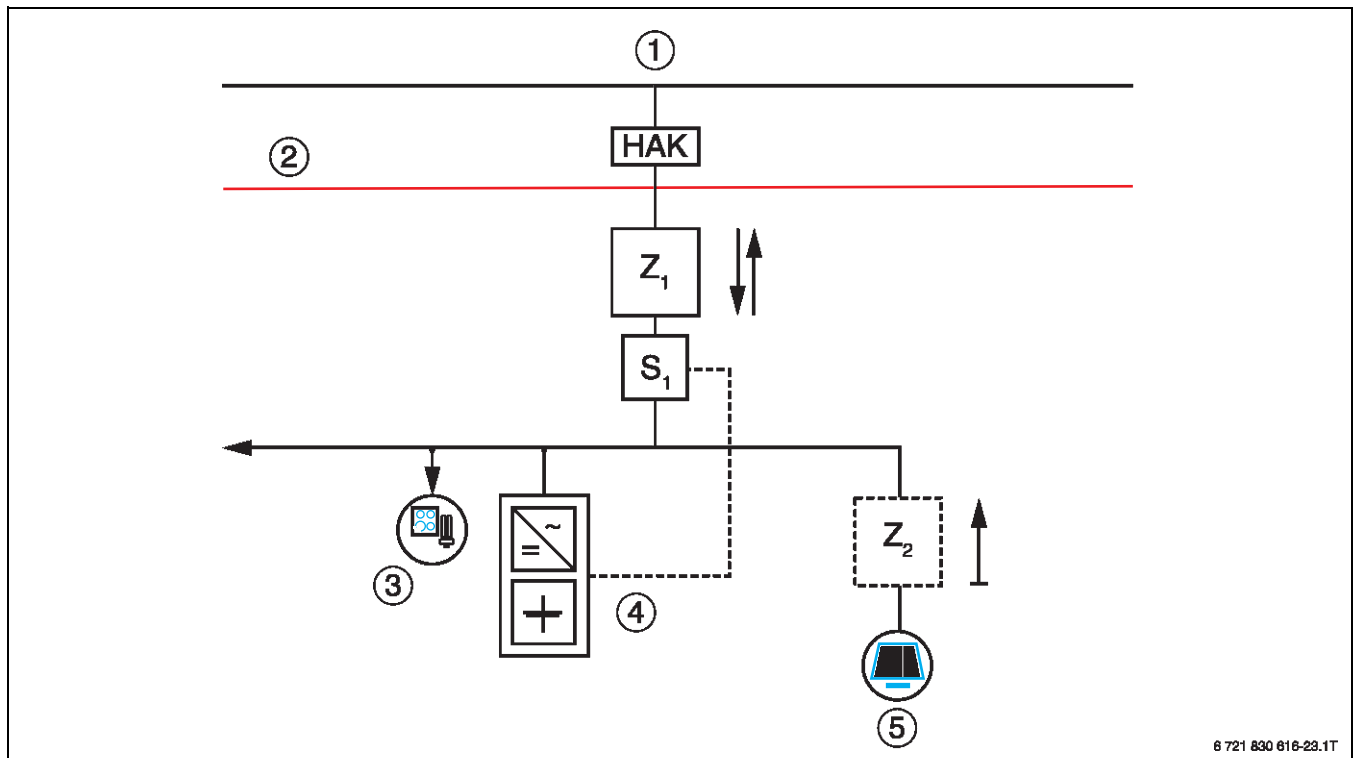
Was gehört zu einem Photovoltaiksystem?

Die wichtigsten Komponenten einer Photovoltaikanlage sind:

- **PV-Module mit Befestigung**
Erzeugen den regenerativen Strom auf dem Dach.
- **Wechselrichter**
Wandelt den Gleichstrom der PV-Module in Wechselstrom und beinhaltet die Regelung und Online-Schnittstellen.
- **Stromspeicher**
Speichert den Strom am Tag für die Nutzung in der Nacht und erhöht so die Eigenstromnutzung. Der Stromspeicher ist optional auswählbar.
- **PowerMeter**
Misst in Sekunden den Strombezug- oder überschuss am Netzanschlusspunkt (Hausstrom-Anschluss). So kann neben dem erzeugten PV-Strom auch der stetige Haushaltsstromverbrauch erfasst werden. Dies ist die Basis für die Speicherladung oder ein Energiemanagement.
- **Energiemanagement**
Ein Energiemanagement erhöht die Eigenstromnutzung durch aktives, intelligentes Zuschalten von Verbrauchern (E-Auto, Wärmepumpe, Haushaltsgeräte). Z. B. am Tag mit der Wärmepumpe Warmwasser vorheizen, um am Abend teuren Netzstrom zu vermeiden, wenn Warmwasser benötigt wird. Das Energiemanagement ist optional wählbar.

Aufbau eines Systems

Um die Themen verstehen zu können, die bei der Planung und Realisierung eines Wärmepumpen-/Photovoltaiksystems zu beachten sind, muss der Grundaufbau und die Funktion der einzelnen Komponenten verstanden werden.



6 721 830 616-23.1T

Bild 128 PV-Eigenverbrauch über Haushalt und Wärmepumpe als gemeinsam gezählte Verbraucher (BDH Arbeitsblatt 70)

- [1] PV-Eigenverbrauch über Haushalt und Wärmepumpe als gemeinsam gezählte Verbraucher
- [2] Eigentumsgrenze
- [3] Nicht schaltbare Verbraucher
- [4] Stromspeicher
- [5] PV-Generator

HAK Hausanschlusskasten

S₁ PowerMeter (elektronischer Leistungsmesser)

Z₁ 2-Richtungszähler elektrische Arbeit (Bezug/Einspeisung)

Z₂ Ertragszähler elektrische Arbeit (PV-Module)

Ein Photovoltaiksystem besteht prinzipiell aus einem PV-Generator (PV-Module), einem Wechselrichter und ggf. einem optionalen Stromspeicher sowie einem am Wechselrichter angeschlossenen PowerMeter. Die in diesem System integrierte Wärmepumpe wird unter dem Sammelbegriff „nicht schaltbare Verbraucher“ aufgeführt.

Die erzeugte elektrische Energie kommt als Gleichspannung vom PV-Generator und wird über den Wechselrichter in eine 400 V/230 V 50 Hz Netzspannung umgewandelt und über den Zähler des Stromanbieters mit dem öffentlichen Netz verbunden. Bei dem Zähler handelt es sich um einen saldierenden Zweirichtungszähler vom Netzbetreiber (Netzeinspeisung und Netzbezug).

Bei dem hier gezeigten Beispiel (→ Bild 128) ist die elektrische Einbindung der Wärmepumpe recht einfach, da sowohl die Wärmepumpe als auch das Haushaltsnetz über einen gemeinsamen Zähler eingebunden werden.

Daneben gibt es jedoch auch Wärmepumpensysteme, welche über einen separaten Zähler mit Wärmepumpentarif verfügen. Der Haushaltsstrom wird über einen eigenen Zähler abgerechnet. Um hier ein Photovoltaiksystem einzubinden, sodass sowohl die Wärmepumpe als auch der Haushaltsstrom über die eigene Photovoltaikanlage versorgt werden, ist unbedingt im Vorfeld eine Abstimmung mit dem jeweiligen Netzbetreiber notwendig. Eine bundesweit einheitliche Regelung hinsichtlich des Messstellenkonzeptes gibt es noch nicht.

Unabhängig davon, ob die Wärmepumpe über einen Sondertarif betrieben wird, ist eine vorherige Abstimmung des Gesamtsystems mit dem zuständigen Netzbetreiber absolut zu empfehlen.

Photovoltaiksystem nachhaltig planen

Damit Sie vom Kraftwerk auf dem Hausdach den größtmöglichen Nutzen haben, muss die Anlage zum einen hohen Qualitätsstandards entsprechen. Das betrifft nicht nur die Photovoltaikmodule, sondern auch Wechselrichter, Leitungen und Montagesystem. Zum anderen muss die erzielte Leistung für den gewünschten Einsatz ausreichend sein.

Ganz wichtig ist der verbrauchsoptimierte Einsatz der selbsterzeugten elektrischen Energie durch ein Energiemanagement, welches alle Verbraucher in Abhängigkeit des erzeugten Stroms koordiniert und steuert.

Dimensionierung der Photovoltaikanlage

Idealerweise sollte zur optimalen Dimensionierung der Photovoltaikanlage auf Basis des ermittelten Stromverbrauchs, des Installationsortes der Photovoltaikanlage und der Ausrichtung des Photovoltaiksystems eine Simulation mit gängigen PV-Softwareprogrammen erfolgen, um eine gute Abschätzung über Autarkiegrad und Eigenverbrauchsquote zu erhalten.

Für eine erste überschlägige Dimensionierung des Photovoltaiksystems sollte dies eine Größe haben, die dem 1- ... 1,5-fachen des ermittelten Stromverbrauchs entspricht. Im folgenden Beispiel hätte die PV-Anlage:

- 8900 kWh Strombedarf $\times 1,10 = 9,79$ kWp Leistung

Oft ist die maximal frei zur Verfügung stehende Dachfläche die limitierende Größe. In diesem Fall können neben der Vollbelegung einer Dachseite oft einfach 2 Dachseiten belegt werden, um eine größere Fläche und somit einen höheren PV-Ertrag zu erreichen.

Dimensionierung eines Photovoltaiksystems mit einer Wärmepumpe

Für die Dimensionierung der Gesamtanlage (Erzeugung, Verbrauch und Speicherung) sind mehrere Faktoren ausschlaggebend, um ein Optimum von Autarkiegrad und Eigenverbrauchsquote zu erreichen.

Autarkiegrad

Der Autarkiegrad zeigt den Anteil der Selbstversorgung auf, mit dem sich ein Haushalt aus der eigenen PV-Anlage mit Strom versorgen kann. Die zusätzlich benötigte Energie wird aus dem Stromnetz bezogen.

Eigenverbrauchsquote/Deckungsanteil

Die Eigenverbrauchsquote beschreibt den Anteil des selbst genutzten Stroms an der Eigenstromerzeugung. Die restliche erzeugte Energie wird in der Regel in das Stromnetz eingespeist.

Prinzipiell werden hierzu Angaben sowohl auf der Erzeugerseite (PV-System) als auch Angaben auf der Verbraucherseite benötigt. Im Einzelnen wären dies z. B.:

- Stromverbrauchsoptimierung
- Dimensionierung der Photovoltaikanlage

Stromverbrauchsoptimierung

Erzeugung:

- Standort der Anlage
- Ausrichtungsmöglichkeiten und Größe der PV-Anlage (Generator)

Verbrauch/Bedarf:

- Jährlicher Stromverbrauch des Haushalts
- Heizwärmebedarf des Gebäudes
- Warmwasserbedarf
- Größe der Wärmepumpe

- Nutzerverhalten der Bewohner (Heizzeiten, Spitzenlasten, Warmwasser)

Ermittlung des jährlichen Stromverbrauchs unter Berücksichtigung der installierten Wärmepumpe

Im Idealfall werden vom Endkunden die zu erwartenden Stromverbräuche des Haushalts und der Wärmepumpe (z. B. über einen Energieberater) zur Verfügung gestellt. Da dies aber sehr oft nicht der Fall ist, muss in der Planungsphase von Erfahrungswerten ausgegangen bzw. der Stromverbrauch der Wärmepumpe hergeleitet werden.

Haushaltsstromverbrauch

Hier haben sich in der Praxis Erfahrungswerte bewährt. Diese Werte sollten projektspezifisch mit den Endkunden durchgesprochen und ggf. angepasst werden.

Für den reinen Haushaltsstromverbrauch haben sich folgende Annahmen bewährt:

- 2 Personen: 3000 kWh/Jahr
- 3 Personen: 3500 kWh/Jahr
- 4 Personen: 4000 kWh/Jahr



Elektromobilität ist in dieser Betrachtung nicht berücksichtigt. Sollte sich in dem betroffenen Haushalt ein Elektrofahrzeug befinden, mit dem kürzere bis mittlere Entfernungen zurückgelegt werden, dann ist mit zusätzlichen 2500 ... 3000 kWh zu rechnen.

Wärmepumpenverbrauch

Im idealen Fall liegt ein Nachweis des benötigten Wärmebedarfes inklusive Warmwasserbedarf vor. Ist dies der Fall, dann wird dieser Wert durch die berechnete Jahresarbeitszahl dividiert und man erhält den Strombedarf in kWh/Jahr.

Beispiel 1:

- Wärmebedarf inklusive Warmwasser: 12000 kWh
- Berechnete Jahresarbeitszahl: 4,0
- Benötigte Strombedarf: 3000 kWh/anno

Sehr oft liegt jedoch nur die Größe der zum Einsatz kommenden Wärmepumpe zugrunde. In diesem Fall kann auf Basis der elektrischen Aufnahmeleistung des Kompressors und der zu erwartenden Volllaststunden (auch bei invertergeregelten Wärmepumpen) ein Rückschluss auf den jährlichen Strombedarf erfolgen. Bei den zu erwartenden Volllaststunden gehen wir je nach Baujahr des Gebäudes (unterschiedliche Umschaltswelle Sommer/Winter) von einem Bereich von 1500 (Neubau) ... 2000 (älteres Bestandsgebäude) Volllaststunden/Jahr aus.

Beispiel 2:

- Eingesetzte Wärmepumpe: CS7001iAW 9 ORE-S
- Max. Kompressoraufnahmeleistung: 3,6 kW
- Strombedarf: $3,6 \text{ kW} \times 1500 \text{ h} = 5400 \text{ kWh}$

Somit ergibt sich im Beispiel in einem 3-Personen-Haushalt ohne Elektrofahrzeug ein jährlicher Strombedarf von 8900 kWh (3500 kWh Haushaltsstrom + 5400 kWh Wärmepumpenstrom).

Erhöhung des Eigenverbrauchsanteils und des Autarkiegrades durch intelligente Verknüpfung des Wärmepumpensystems mit der Photovoltaikanlage

Zur Steigerung des Eigenverbrauchsanteils und somit des Autarkiegrades muss die selbst erzeugte elektrische Energie entweder chemisch über einen Stromspeicher oder thermisch gespeichert werden. Eine thermische Speicherung ist über eine Sollwertanhebung bei Eigenstromüberschuss z. B. über einen Pufferspeicher, Warmwasserspeicher oder auch über die Gebäudehülle mittels Raumsollwertanhebung möglich. Letzteres bedingt aber das Vorhandensein eines intelligenten SmartHome-Systems, welches in das Gesamtsystem Wärmepumpe und Photovoltaiksystem integriert ist. In unserem Fall wäre dies das Bosch SmartHome-System in Verbindung mit den Bosch Wärmepumpen mit EMS 2-Regelung.

Auch bei der Betriebsweise Kühlung kann eine Photovoltaikanlage intelligent eingebunden werden. Durch die deckungsgleiche Situation von hohem PV-Ertrag und Bedarf für Raumkühlung im Sommer, kann im besonderen Maße Komfort mit Effizienz kombiniert werden.

Um eine Sollwerterhöhung an der Wärmepumpe generieren zu können, benötigt die Regelung eine entsprechende Information/Anforderung vom Photovoltaiksystem. Hierzu gibt es 3 Möglichkeiten, auf die im Folgenden näher eingegangen wird:

- SG-Ready Schalteingänge an der Wärmepumpe
- PV-Schalteingang an der Wärmepumpe
- Modulierende Ansteuerung der Wärmepumpe entsprechend dem aktuellen PV-Überschuss

SG-Ready Schalteingänge an der Wärmepumpe

Die Smart-Grid-Funktion kann ähnlich wie die PV-Funktion genutzt werden. SG-Ready ist ein zertifizierter Wärmepumpen-Standard für den Einsatz in intelligenten Stromnetzen (Smart Grids) mit dem Ziel, dass ein Energieversorger elektrische Lasten ein- und ausschalten kann. Dadurch lassen sich Netzbelastungen und Netzschwankungen begrenzen. Zur Nutzung der Smart-Grid-Funktion muss eine zweifache elektrische Verbindung zwischen EVU-Schalteinheit im Zählerschrank und den Eingängen I1 und I4 hergestellt werden. Die EVU-Schalteinheit bzw. auch ein PV-Wechselrichter erteilt die Startfreigabe. Die Smart-Grid-Funktion wird in der Bedieneinheit HPC 410 konfiguriert.

Über die Eingänge in der Wärmepumpe werden 4 standardisierte Betriebszustände abgedeckt:

- Betriebszustand 1 (1 Schaltzustand, bei Klemmenlösung: 1:0):
 - Dieser Betriebszustand ist abwärtskompatibel zur häufig zu festen Uhrzeiten geschalteten EVU-Sperre und umfasst maximal 2 Stunden „harte“ Sperrzeit.
- Betriebszustand 2 (1 Schaltzustand, bei Klemmenlösungen: 0:0):
 - In dieser Schaltung läuft die Wärmepumpe im energieeffizienten Normalbetrieb mit anteiliger Wärmespeicher-Füllung für die maximal zweistündige EVU-Sperre.
- Betriebszustand 3 (1 Schaltzustand, bei Klemmenlösung 0:1):
 - In diesem Betriebszustand läuft die Wärmepumpe innerhalb des Reglers im verstärkten Betrieb für

Raumheizung und Warmwasserbereitung. Es handelt sich dabei nicht um einen definitiven Anlaufbefehl, sondern um eine Einschalttempfhlung entsprechend der heutigen Anhebung.

- Betriebszustand 4 (1 Schaltzustand, bei Klemmenlösung 1:1):
 - Hierbei handelt es sich um einen definitiven Anlaufbefehl, insofern dieser im Rahmen der Regleinstellungen möglich ist.

Über den Wechselrichter der Photovoltaikanlage wird der Betriebszustand zur Erhöhung der Sollwerte generiert (genauere Beschreibung erfolgt in Kapitel Ansteuerung der Wärmepumpe durch Freigabesignal vom Wechselrichter → Seite 162). Hierzu muss im Wechselrichter eine Schaltschwelle in Abhängigkeit der Kompressorleistung eingestellt werden, ab welcher der Relaisausgang geschaltet wird und wie lange die Anforderung ansteht. Dies ist eine einfache und schnelle Kopplung des Photovoltaiksystems mit dem Wärmepumpensystem. Hierbei sollten jedoch auch folgende Punkte beachtet werden:

- Gerade bei invertergeregelten Wärmepumpen kann die Leistungsaufnahme nie genau vorher abgeschätzt werden. Wird die Schaltschwelle zu hoch angesetzt, führt dies unweigerlich zu einem geringeren Eigenstromanteil und einem geringeren Autarkiegrad.
- Wird die Schaltschwelle zu niedrig angesetzt, kann es passieren, dass der PV-Eigenstromanteil nicht mehr ausreicht und zusätzliche Energie vom Netz bezogen werden muss.
- Wird die Schaltzeit der Anforderung zu hoch gesetzt, kann es bei Reduzierung des Eigenstromanteils (z. B. durch Wolken oder Aktivierung eines zusätzlichen Verbrauchers im Haushalt) dazu kommen, dass vom Netz Strom bezogen werden muss.

PV-Schalteingang an der Wärmepumpe

Um diese PV-Funktionalität zu nutzen, muss vorab in der Bedieneinheit HPC 410 die PV-Funktion aktiviert und eine elektrische Verbindung zwischen dem Wechselrichter des PV-Systems und der Wärmepumpe hergestellt werden. Der Wechselrichter des PV-Systems wird über einen potenzialfreien Schaltausgang mit dem I3-Eingang (Anschlussklemmen 17 und 18) an die Inneneinheit angeschlossen. Sobald eine bestimmte elektrische Leistung des PV-Systems vorliegt (anlagenspezifisch festzulegen), erteilt der Wechselrichter die Startfreigabe für die Wärmepumpe. Der für den Betrieb der Wärmepumpe notwendige PV-Leistungsertrag muss für eine festgelegte Dauer anstehen (empfohlen 10 Minuten), bevor eine Startfreigabe erfolgt. Die Startfreigabe wiederum sollte idealerweise für einen festen Zeitraum von mindestens 20 Minuten bestehen bleiben.

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

- Für Heizung wird mittels eines Versatzes (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 inaktiver PV-Funktion gelten wieder die aktuellen Sollwerte.

Die Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW heizt zunächst den Warmwasserspeicher auf. Wenn die Warmwasseranforderung erfüllt ist und die Solltemperatur erreicht ist, heizt die Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW die Heizkreise gemäß der um den Offset erhöhten Sollwerte auf. Wenn auch diese Warmwasseranforderung erfüllt ist, schaltet die Compress 7000i AW/7400i AW ab, auch wenn weiterhin eine Freigabe des Wechselrichters vorliegt.

Falls das System einen Pufferspeicher und ausschließlich gemischte Heizkreise hat, heizt die Compress 7000i AW/7400i AW den Pufferspeicher auf eine maximal mögliche Temperatur auf. Wenn kein Pufferspeicher vorhanden ist bzw. sind ungemischte Heizkreise vorhanden, beeinflusst der Offset für die Raum-Solltemperatur eine Parallelverschiebung der Heizkurve.

Der integrierte Elektro-Heizeinsatz ist im aktiven PV-Modus deaktiviert. Das EVU-Sperrsignal hat höchste Priorität und stoppt den Kompressor und/oder den Elektro-Heizeinsatz unverzüglich, auch wenn eine Startfreigabe des Wechselrichters vorliegt.

Folgende Abläufe sind möglich:

- Bei PV-Anforderung wird die Betriebsart „Warmwasser“ mit deren hinterlegten Start- und Stopptemperaturen aktiviert. Daher sollte der normale Betrieb „Warmwasser reduziert“ sein. Auch hier können für den normalen Betrieb unabhängig gewünschte Start- und Stopptemperaturen eingestellt werden, sollten jedoch niedriger zur Betriebsart „Warmwasser“ sein.
- Bei Anlagen **ohne Pufferspeicher** kann über die Raumtemperaturregler CR 10 (H) ein Offset von 0 ... 5 K vorgegeben werden (abhängig vom eingestellten Raumfühlereinfluss kann das jedoch eine stark angehobene Heizkurvenverschiebung bedeuten).
- Bei Anlagen **mit Pufferspeicher** wird die Solltemperatur für den TO-Systemfühler auf einen Wert aufgeheizt, der in Abhängigkeit der Außentemperatur vom Kompressor erreicht werden kann. In der Regel sind das Solltemperaturen von bis zu 62 °C. Daher ist Bedingung, dass ein gemischter Heizkreis nachgeschaltet wird, über den auch wieder ein Offset von 0 ... 5 K einstellbar ist. Wenn kein Raumregler im gemischten Heizkreis vorhanden ist, wirkt sich der Offset direkt auf eine Parallelverschiebung der Heizkurve aus. Mit einem Raumregler (CR 10 (H)) wird die Raumsolltemperaturverschiebung entsprechend der gewählten Offset-Einstellung aktiv.

Energiemanagement von Bosch

Für eine optimale Verbindung der Compress 7000i AW/7400i AW mit einer PV-Anlage bieten wir eine ganzheitlich entwickelte Lösung an. Diese löst mehrere Herausforderungen bei dieser Sektorenkoppelung:

- Die Entwicklung aus einer Hand ermöglicht bei der Inbetriebnahme eine automatisch geführte Einstellung der optimalen Sollwerte im PV-Modus und bildet die Basis für einen ganzheitlichen Service des Gesamtsystems.
- Die modulierende stetige Regelung nach dem aktuellen PV-Ertrag zur Ansteuerung über einen fixen Schaltkontakt ermöglicht die optimale Nutzung der PV-Energie, erhöht die Eigenstromnutzung und verhin-

dert im aktiven PV-Modus die parallele und ungewollte Nutzung von Netzstrom.

- Für den Nutzer wird die vollständige Sektorenkoppelung transparent mit allen Energieflüssen im Gebäude in ein SmartHome, also in eine Bedien-App für das gesamte smarte Haus integriert. Dies bietet weitere Vorteile, z. B. eine gezielte Aufheizung oder Kühlung einzelner Räume durch PV-Energie oder die abgestimmte Kühlung des Zuhauses mit Verschattung und aktiver Kühlung über die Wärmepumpe nur mit PV-Energie.

Das System besteht aus 3 Hauptkomponenten (→ Bild 129).

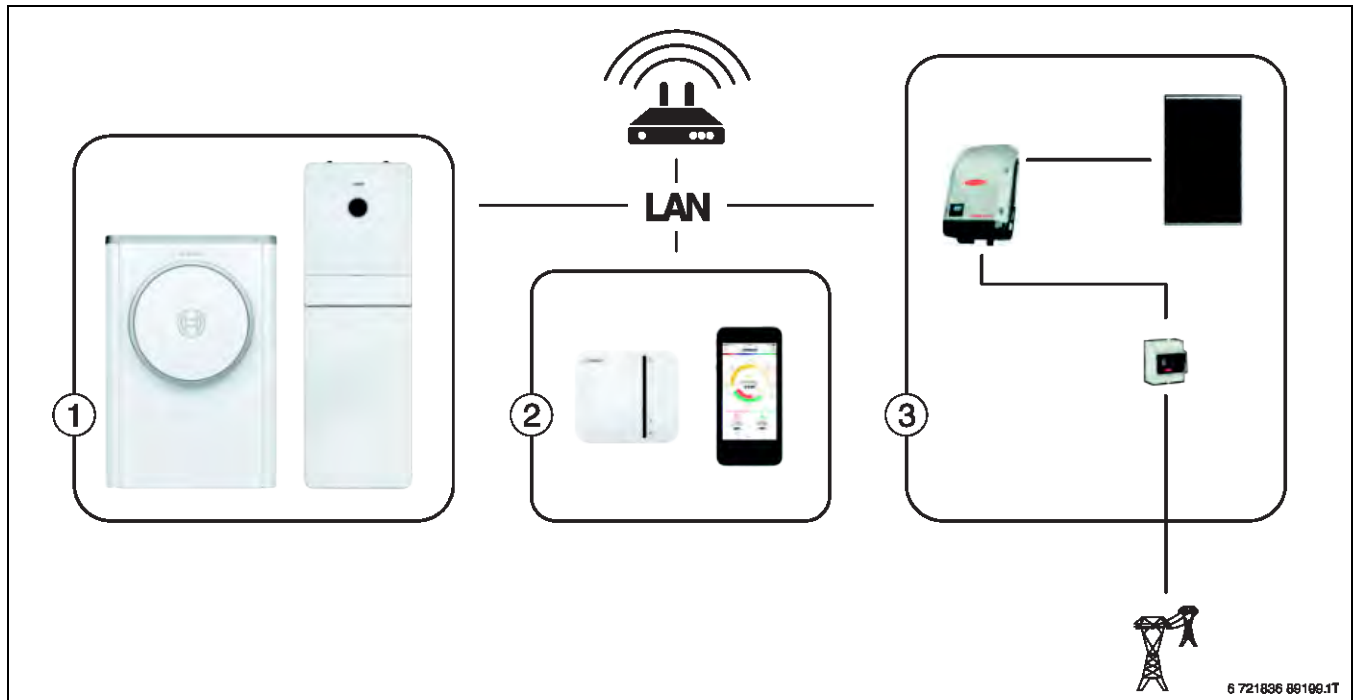


Bild 129 App Energiemanager von Bosch (Schema)

- [1] Compress 7000i AW/7400i AW Heizsystem
- [2] Bosch SmartHome-Controller mit dem Energiemanager und Freischaltcode
- [3] PV-System mit einem Wechselrichter der Fa. Fronius, der Serie Symo (Hybrid, GEN24) und optionalem, zu Fronius kompatiblen Stromspeicher (BYD, LG Chem)

Funktionsbeschreibung

Die Kommunikation zwischen der Compress 7000i AW/7400i AW, dem SmartHome-Controller, dem Energiemanager von Bosch (App) und dem Wechselrichter erfolgt über den Internet-Router im Haus. Die Kommunikation und Speicherung der aktuellen Statuswerte erfolgt ausschließlich lokal im Smart-Home-Controller. Der Internet-Zugang dient für notwendige Updates und Zugriff von unterwegs oder im Servicefall unter strikter Einhaltung der gültigen Datenschutzbestimmungen (DSGVO/GDPR).

Voraussetzung hierfür ist:

- Compress 7000i AW/7400i AW mit werkseitig integriertem IP-Gateway (auch weitere EMS2-Wärmepumpen mit internem oder externem IP-Gateway sind kompatibel)
- Wechselrichter der Fa. Fronius, der Serie Symo (Hybrid, GEN24) (mit standardmäßig integriertem Datenlogger)
- Internetrouter mit Onlineverbindung und ausreichend freien LAN-Ports (RJ45)
- Freischaltcode für den Energiemanager im Bosch SmartHome (Freischaltcode innerhalb der ersten 30 Tage nach der Inbetriebnahme eingeben)

Der PowerMeter (elektronischer Leistungsmesser) am Netzeinspeisepunkt (direkt vor dem EVU-Zähler) sendet permanent die Daten über Netzbezug und Einspeisung an den Wechselrichter und den Energiemanager von Bosch. Sobald der ins öffentliche Netz eingespeiste PV-Überschuss die aktuelle Mindesteinschaltsschwelle der Wärmepumpe überschreitet, wird eine Freigabe zum „Energiemanager-Modus“ an die Wärmepumpe gesendet. In der Compress 7000i AW/7400i AW gelten

dann im HPC 410 die separaten „EM-Sollwerte“ für Warmwasser und Heizung bzw. Kühlung, ähnlich dem PV-Modus. Diese EM-Sollwerte werden bei der Inbetriebnahme des Energiemanagers im HPC 410 automatisch für das System passend voreingestellt, können jedoch auch nachträglich in der App oder im Regler individuell angepasst werden. Der Kompressor der Bosch Wärmepumpe wird dabei stetig so angesteuert, dass die aktuelle Kompressoraufnahmeleistung dem aktuell zur Verfügung stehenden PV-Überschuss entspricht. Reduziert sich dieser durch Zuschaltung weiterer Verbraucher bzw. durch Reduzierung der Sonneneinstrahlung, erfolgt eine Modulationsreduzierung des Kompressors bis zur minimalen Leistungsaufnahme im aktuellen Betriebsmodus der Wärmepumpe, die damit abschaltet.

In Bild 130 ... 131 ist der Unterschied zwischen der fixen Schaltschwellenansteuerung über SG-Ready- oder PV-Kontakt und der modulierenden Ansteuerung über den Energiemanager dargestellt.

Während bei der Schaltschwellenansteuerung zusätzlicher Netzstrom bei Zuschaltung von weiteren Verbrauchern bzw. Reduzierung des PV-Ertrages erfolgt, reagiert der Energiemanager von Bosch sehr schnell auf den sich geänderten PV-Ertrag und begrenzt laufend die maximale Stromaufnahme des Kompressors der Wärmepumpe entsprechend. Ergebnis ist, dass mit dem Energiemanager von Bosch die Wärmepumpe im EM-Modus ausschließlich mit selbsterzeugtem Strom betrieben wird und nicht parallel Netzstrom bezieht. Im EM-Modus folgt die Leistungsaufnahme der Wärmepumpe exakt dem verfügbaren PV-Strom.

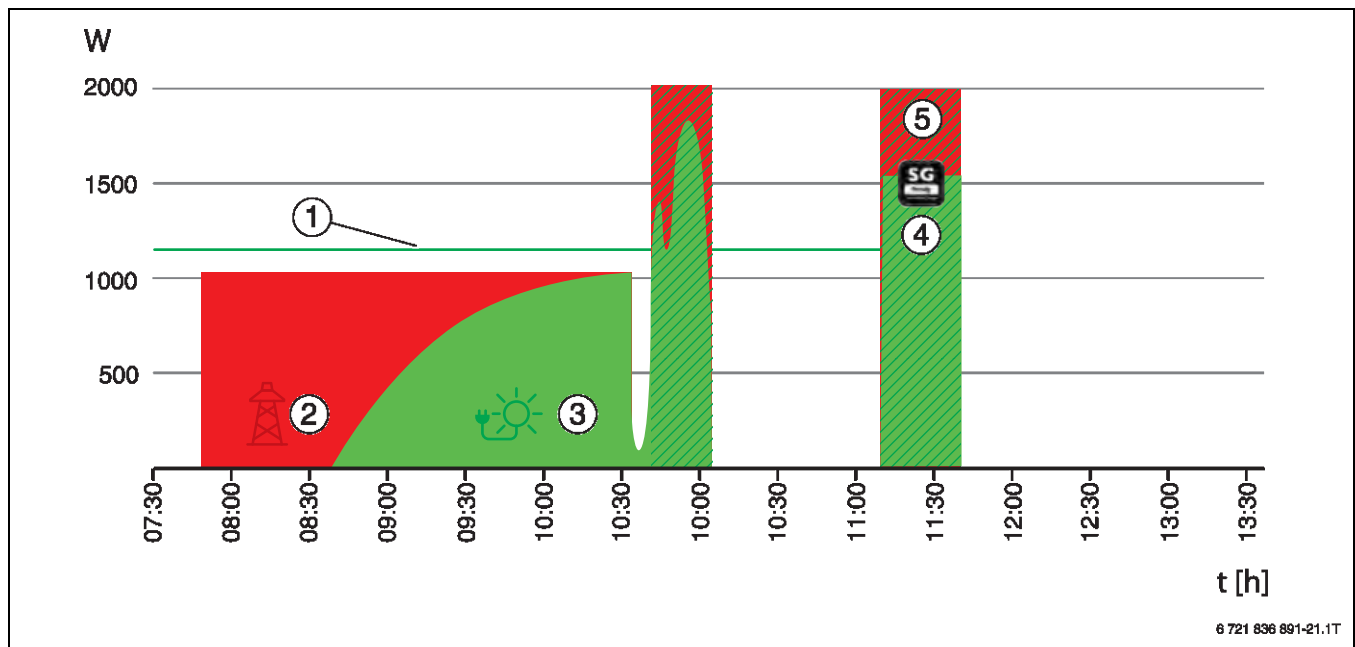


Bild 130 CS7001iAW 7 ORE-S, Leistungsaufnahme ca. 500 ... 2000 W [35 °C] und Einschaltsschwelle durch SG-Ready

W Leistung der Wärmepumpe

t [h] Zeit in Stunden

- [1] Eingestellte PV-Einschaltsschwelle = 1200 W (60 % der maximalen Kompressorleistung)
- [2] Bezug Netzstrom (EVU)
- [3] Verfügbarer selbsterzeugter PV-Strom
- [4] Wärmepumpe aktiviert durch das PV-Einschaltssignal

- [5] Unkontrollierter Netzbezug im PV-Modus durch frei modulierenden Kompressorbetrieb

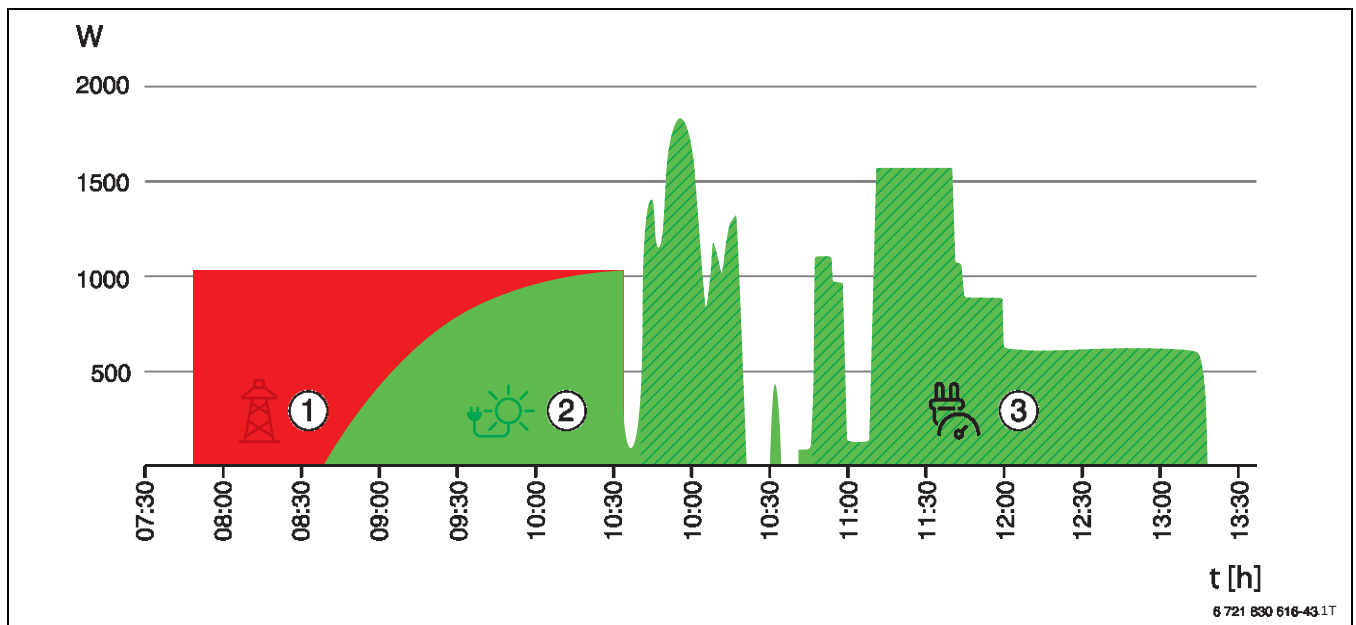


Bild 131 CS7001iAW 7 ORE-S, Leistungsaufnahme ca. 500 ... 2000 W [35 °C] und leistungsgeregelt durch den Energiemanager von Bosch

W Leistung der Wärmepumpe

t [h] Zeit in Stunden

[1] Bezug Netzstrom (EVU)

[2] Verfügbarer selbsterzeugter PV-Strom

[3] Wärmepumpe leistungsgeregelt aktiviert durch den Energiemanager von Bosch

In Bild 130 ist deutlich im gleichen Wärmepumpensystem zu erkennen, dass die Laufzeit im PV-Modus erheblich geringer ist und auch unerwünscht Netzstrom durch die unkontrollierte Modulation der Kompressorleistung erfolgt.

Mit dem Energiemanager von Bosch erfolgt der Kompressorbetrieb optimal entsprechend dem PV-Überschuss, mit dem Ergebnis, dass deutlich länger, auch mit geringerer Kompressorleistung, PV-Strom selbst genutzt werden kann und so ideal thermisch im Gebäude gespeichert wird. Ein Betrieb mit Netzstrom am Abend oder am frühen Morgen kann so effektiv reduziert werden.

Durch die höhere Eigenstromnutzung und Vermeidung von Netzstrom amortisiert sich die PV-Anlage in kürzerer Zeit.

Potenziale der thermischen Speicherung von PV-Energie mit dem Energiemanager

Es gibt 4 Möglichkeiten der thermischen Speicherung der elektrischen Energie in Abhängigkeit der realisierten Anlagenhydraulik:

- Thermische Speicherung in den Warmwasserspeicher (→ Bild 132):
Bei aktivem Energiemanager stellt sich das Warmwasser vom aktuellen Modus (z. B. Eco) in den EM-Modus bzw. Komfort-Modus (Potenzial: Speicherinhalt von ca. 54 °C auf ca. 60 °C aufheizen)
- Thermische Speicherung durch Sollwertanhebung (→ Bild 133): Bei aktivem Energiemanager wird die „Raum-Solltemperatur“ von der HPC 410 angehoben (z. B. von 21 °C auf 23 °C, 1 °C Raumtemperatur entspricht ca. 2 °C Vorlauftemperatur). Die Installation einer Bedieneinheit CR 10 (H) im Referenzraum ist zur Raumtemperaturerfassung empfohlen.
- Thermische Speicherung in den Pufferspeicher mit gemischtem Heizkreis (→ Bild 134): Bei aktivem Energiemanager wird die „Raumtemperatur“ von der HPC 410 angehoben, gleichzeitig wird der Puffer auf die max. mögliche Temperatur durch den Kompressor aufgeheizt (Potenzial: Pufferspeicherinhalt abhängig der Heizkurve z. B. von 35 °C auf ca. 58 °C).
Hinweis: Für einen effizienten Anlagenbetrieb außerhalb des PV-Modus sollte der Pufferspeicher nicht überdimensioniert werden.
- Thermische Speicherung über die Gebäudehülle (→ Bild 135):
- Bei dieser Variante nutzt der Energiemanager die Einzelraumregelung im Bosch SmartHome über den Szenarienmanager. Bei einer Anhebung der Raum-Solltemperatur kann gezielt vom Kunden festgelegt werden, welche Räume während des EM-Modus aufgeheizt bzw. gekühlt werden. So wird sichergestellt, dass die Gebäudemasse für den Abend dort vorgeheizt bzw. gekühlt wird, wo es auch gewünscht ist. Im Fall der Kühlung kann dies auch im Szenarienmanager individuell zu einer aktiven Verschattung abgestimmt werden. Die ganzheitliche Integration im SmartHome sichert den individuellen Komfortanspruch für den Nutzer.

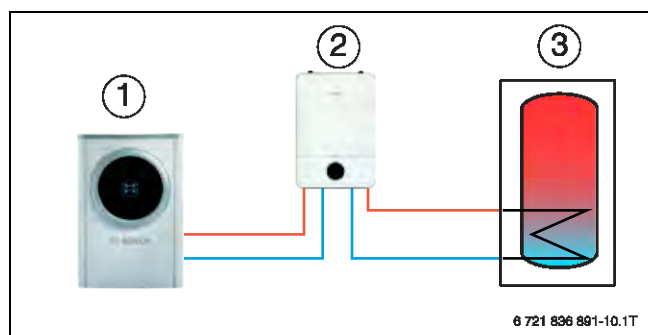


Bild 132 Thermische Speicherung bei Hydrauliken mit Warmwasserspeicher ohne Pufferspeicher

- [1] CS7001iAW OR/CS7400iAW OR
- [2] CS7001iAWE/CS7001iAWB
- [3] Warmwasserspeicher

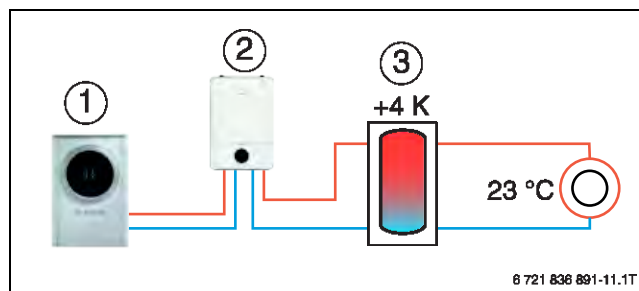


Bild 133 Thermische Speicherung in den Pufferspeicher

- [1] CS7001iAW OR/CS7400iAW OR
- [2] CS7001iAWE/CS7001iAWB
- [3] Pufferspeicher

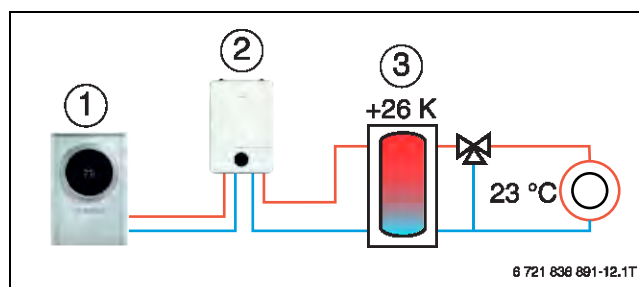


Bild 134 Thermische Speicherung in den Pufferspeicher mit gemischtem Heizkreis

- [1] CS7001iAW OR/CS7400iAW OR
- [2] CS7001iAWE/CS7001iAWB
- [3] Pufferspeicher

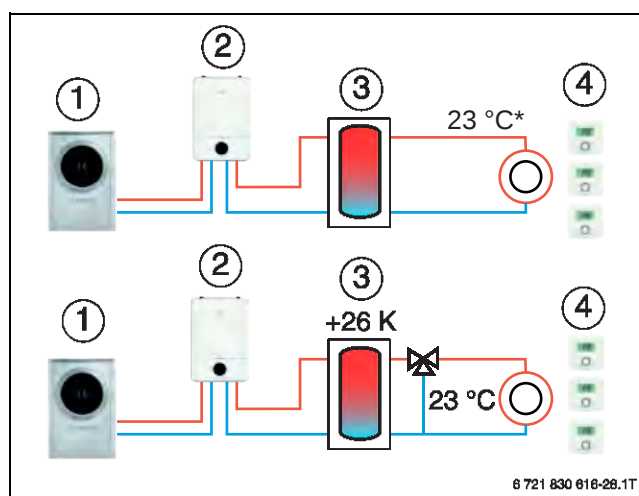
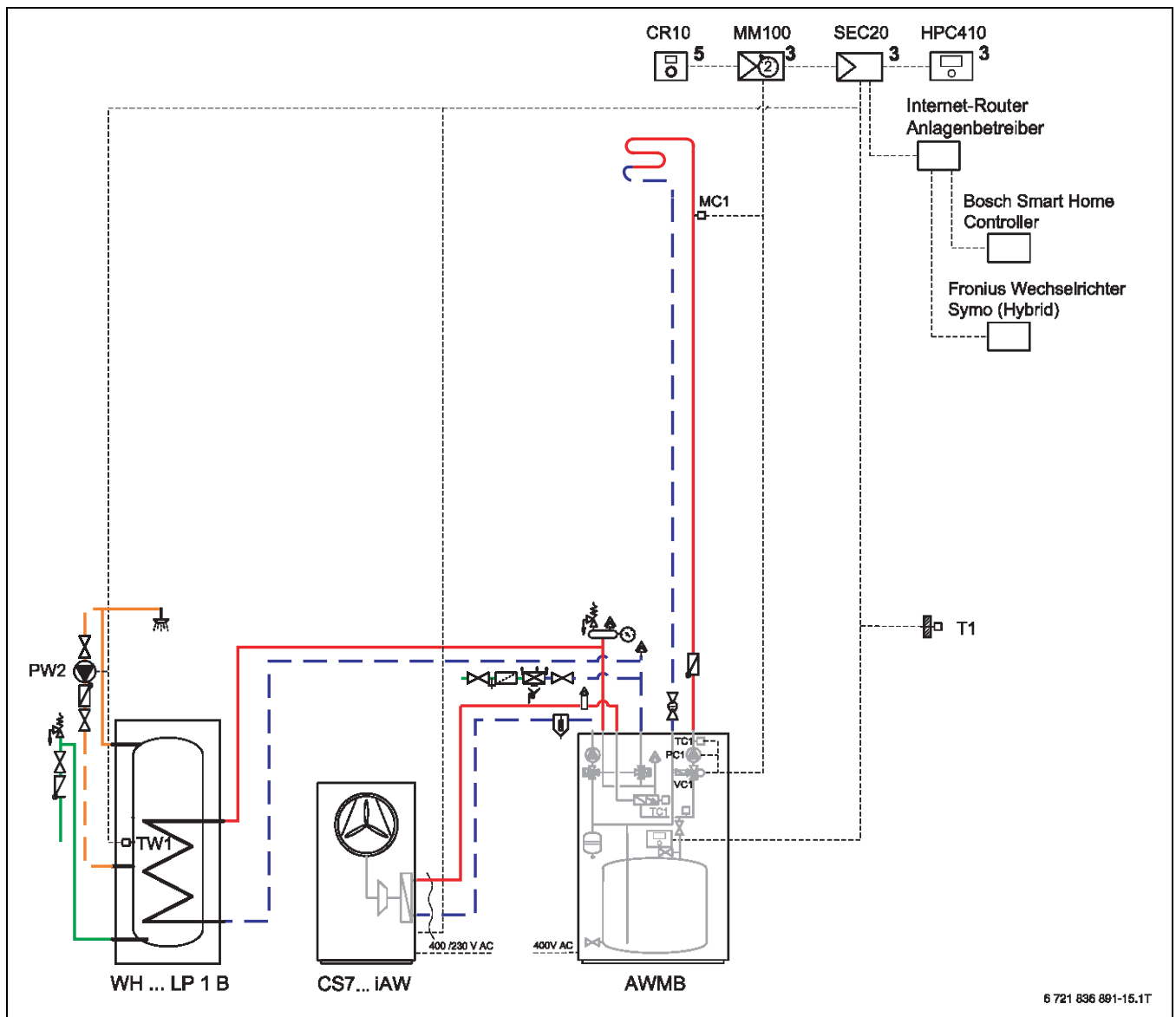


Bild 135 Thermische Speicherung über die Gebäudehülle

* Je Raum

- [1] CS7001iAW OR/CS7400iAW OR
- [2] CS7001iAWE/CS7001iAWB
- [3] Pufferspeicher
- [4] Bosch Smart Home Fußbodenheizungs-Raumthermostate



6 721 836 891-15.1T

Bild 136 Anlagenschema

Position des Moduls:

[3] In der Station

[5] An der Wand

CR 10	Fernbedienung
CS...	Luft-Wasser-Wärmepumpe
HPC 410	Bedieneinheit
AWMB	Inneneinheit mit Pufferspeicher
MC1	Temperaturbegrenzer
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
PW2	Zirkulationspumpe
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
TC1	Mischertemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
TW1	Speichertemperaturfühler
VC1	3-Wege-Mischer
WH ...	Warmwasserspeicher

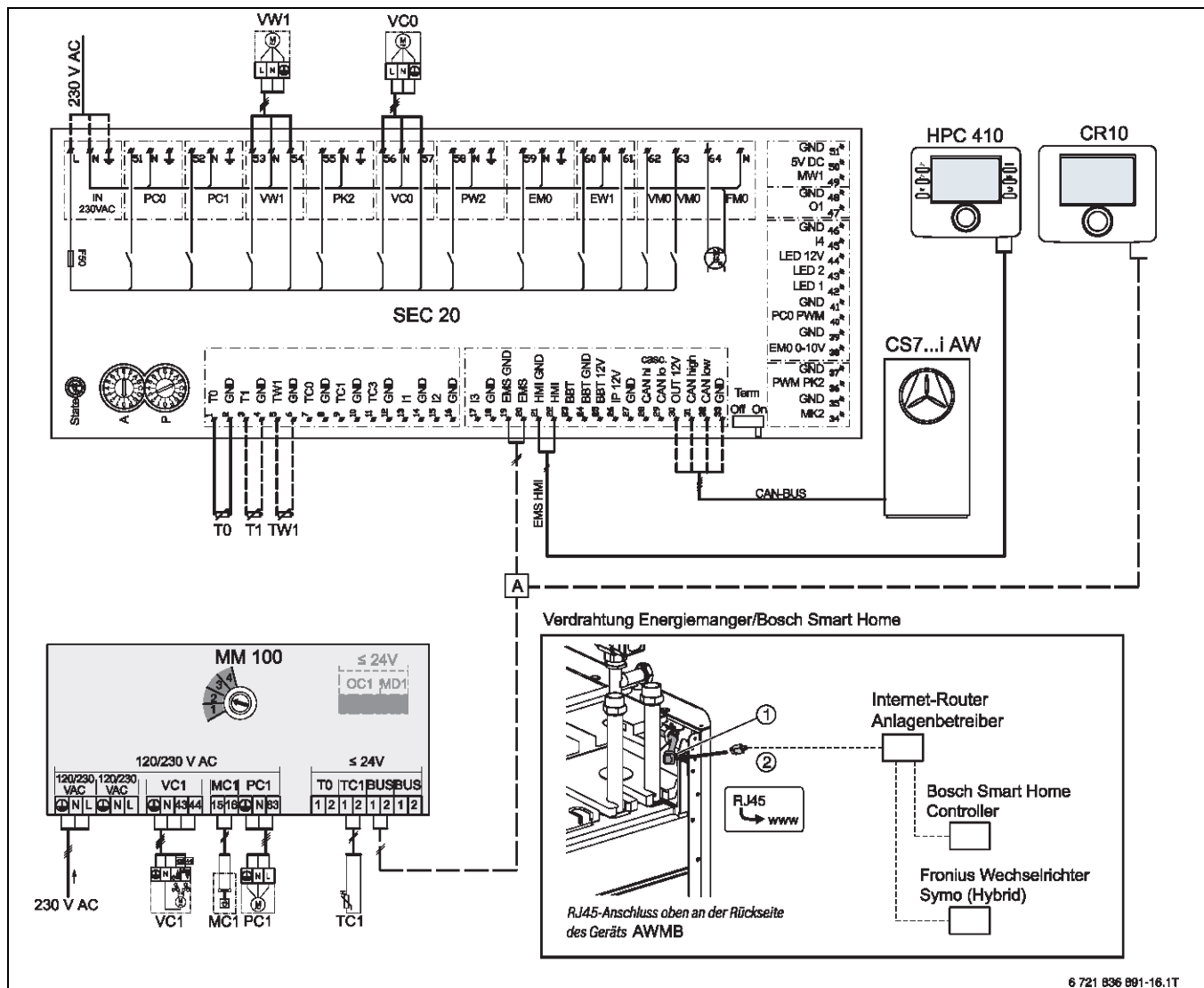


Bild 137 Schaltplan zu Anlagenschema Bild 136

[1] RJ45-Anschluss des Geräts

[2] RJ45-Kabel zum Internet-Router

- EMO Externer Zuheizung (0 ... 10-V-Regelung)
- EW1 Warmwasserspeicher (~230 V Leistung)
- I1 Externer Eingang
- I2 TR7 Heißgastemperaturfühler
- I3 TR3 Flüssigkeitstemperaturfühler
- I4 Externer Eingang
- MC1 Anschluss Temperaturwächter Fußboden-Heizkreis
- MK2 Taupunktfühler
- PC0 Umwälzpumpe (Trägerpumpe)
- PC0 Umwälzpumpe Primärkreis PWM-Signal
- PC1 Umwälzpumpe (Heizsystem)
- PK2 Umwälzpumpen-Kühlung Puffer/Gebläsekonvektoren
- PW2 Zirkulationspumpe
- T0 Vorlauftemperaturfühler
- T1 Außentemperaturfühler
- TC0 Wärmeträgerflüssigkeit Eingang
- TC1 Wärmeträgerflüssigkeit Ausgang/Anschluss Mischertemperaturfühler
- TC3 Verflüssigertemperatur
- TW1 Warmwasser-Temperaturfühler
- VC1 Anschluss Stellmotor 3-Wege-Mischer
- VW1 3-Wege-Umschaltventil für Warmwasser (Zubehör)

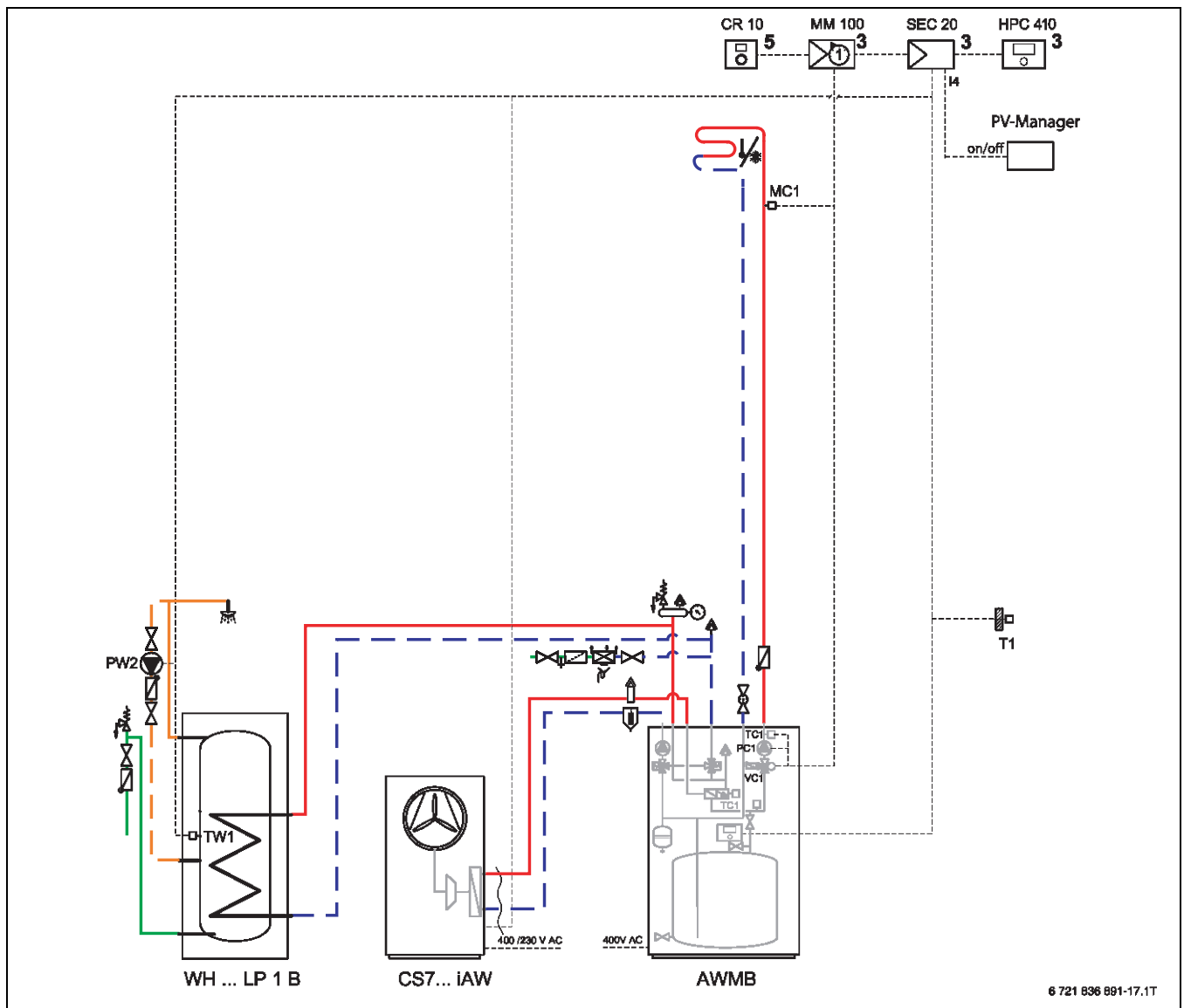


Bild 138 Anlagenschema

Position des Moduls:

[3] In der Station

[5] An der Wand

AWMB	Inneneinheit mit Pufferspeicher
CR 10	Fernbedienung
CS...	Luft-Wasser-Wärmepumpe
HPC 400	Bedieneinheit
MC1	Temperaturbegrenzer
MM 100	Modul für gemischte Heiz-/Kühlkreise
PC1	Pumpe Heiz-/Kühlkreis
PW2	Zirkulationspumpe
SEC 20	Installationsmodul Wärmepumpe
TC1	Mischertemperaturfühler
T1	Außentemperaturfühler
TW1	Speichertemperaturfühler
VC1	3-Wege-Mischer
WH ...	Warmwasserspeicher

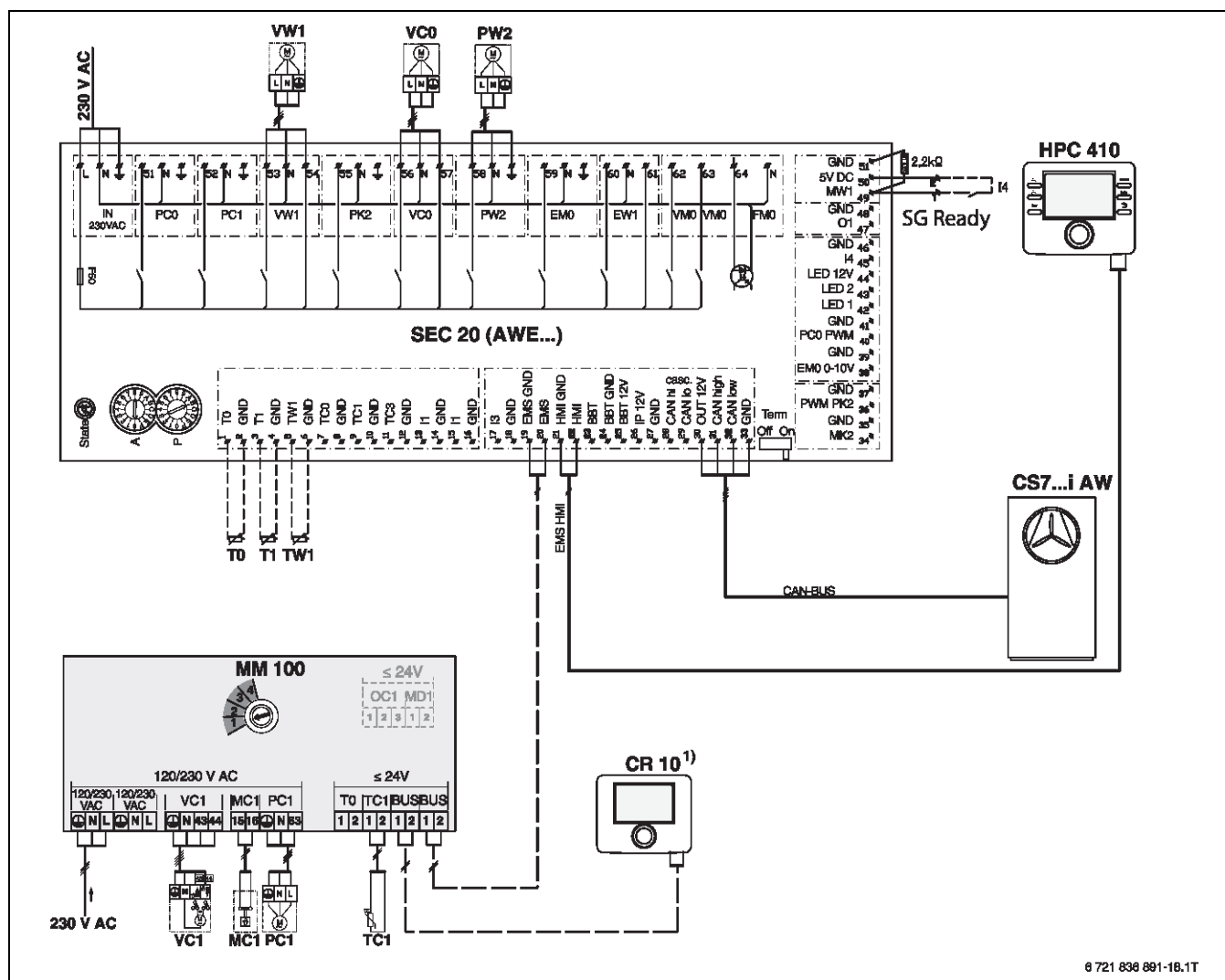


Bild 139 Schaltplan zu Anlagenschema Bild 138

- 1)
 EMO Externer Zuheizer (0 ... 10-V-Regelung)
 EW1 Warmwasserspeicher (~230 V Leistung)
 I1 Externer Eingang
 I2 TR7 Heißgastemperaturfühler
 I3 TR3 Flüssigkeitstemperaturfühler
 I4 Externer Eingang
 MC1 Anschluss Temperaturwächter Fußboden-Heizkreis
 MK2 Taupunktfühler
 PC0 Umwälzpumpe (Trägerpumpe)
 PC1 Umwälzpumpe Primärkreis PWM-Signal
 PC1 Umwälzpumpe (Heizsystem)
 PK2 Umwälzpumpen-Kühlung Puffer/Gebläsekonvektoren
 PW2 Zirkulationspumpe
 T0 Vorlauftemperaturfühler
 T1 Außentemperaturfühler
 TC0 Wärmeträgerflüssigkeit Eingang
 TC1 Wärmeträgerflüssigkeit Ausgang/Anschluss Mischertemperaturfühler
 TC3 Verflüssigertemperatur
 TW1 Warmwasser-Temperaturfühler
 VC1 Anschluss Stellmotor 3-Wege-Mischer
 VW1 3-Wege-Umschaltventil für Warmwasser (Zubehör)

Monitoring der Stromerzeugung und des Strombedarfs

Der Energiemanager von Bosch bietet neben den beschriebenen Möglichkeiten der Erhöhung der Eigenstromnutzung auch eine übersichtliche Anzeige der Energieflüsse im Gebäude.

Durch die detaillierte Erfassung des erzeugten und des verbrauchten Stroms hat der Kunde die Möglichkeit, die Stromerzeugung der PV-Anlage, den Verbrauch im Haushalt und separat der Wärmepumpe sowie die Stromflüsse am Netzanschlusspunkt des EVU zu überwachen. Neben der Darstellung der aktuellen Daten besteht die Möglichkeit historische Daten aufzurufen, um entsprechend Rückschlüsse auf die Energieflüsse und daraus resultierende Optimierungsmaßnahmen zu ziehen.

Wenn in dem System ein kompatibler Stromspeicher installiert ist, kann neben dem aktuellen Zustand der Batterie (Ladezustand, Betriebszustand) auch der Beitrag der Batterie zur Stromversorgung dargestellt werden.

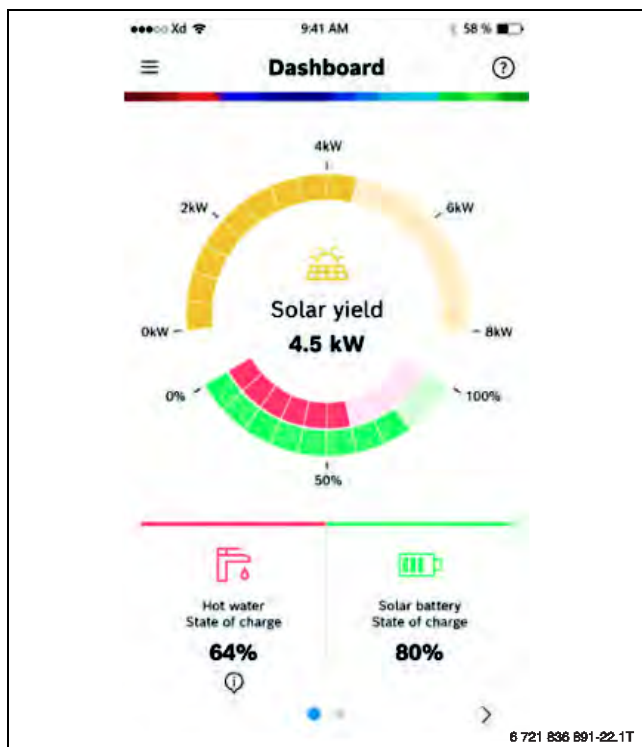


Bild 140 Übersicht in der App Energiemanager von Bosch

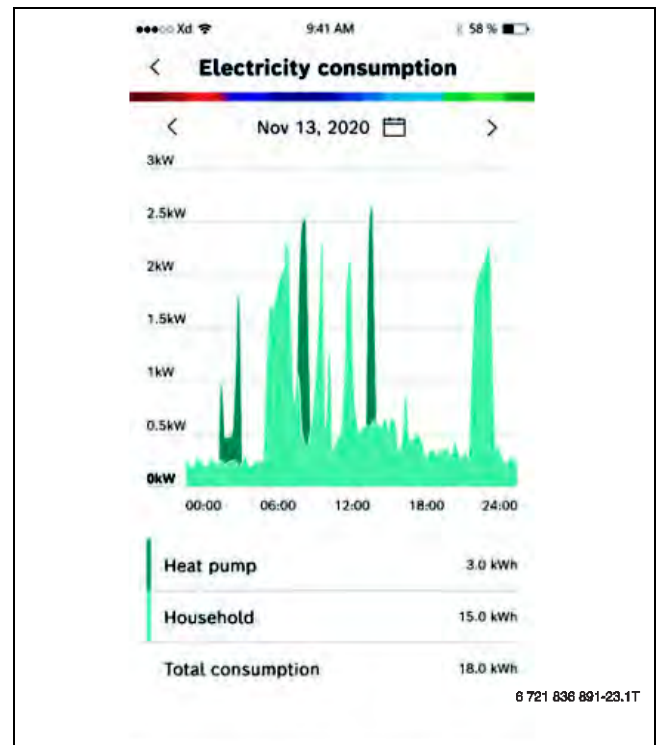


Bild 141 Energieaufteilung Haushalt zu Wärmepumpe in der App Energiemanager von Bosch

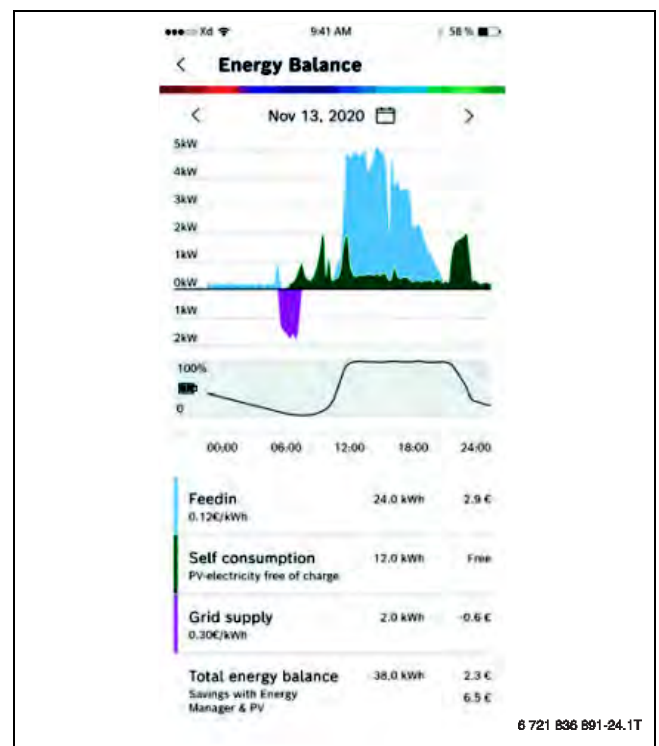


Bild 142 Gesamt-Energiebilanz in der App Energiemanager von Bosch



Weitere Informationen zu dem Energiemanager von Bosch inklusive Installations- und Inbetriebnahmevideo, sowie technischen Unterlagen und die Liste der kompatiblen Wärmepumpen inklusive Wechselrichtervoraussetzung unter: www.bosch-einfach-heizen.de/energiemanager

5.10 Fernbedienung CR 10/CR 10 H

CR 10/CR 10 H 	Verwendung • CR 10 mit integriertem Raumtemperaturfühler, verwendbar als Fernbedienung für Heizkreise (nur Heizen) • CR 10 H mit integriertem Raumtemperatur- und Luftfeuchtefühler, verwendbar als Fernbedienung für Heiz- und Kühlkreise Die Kommunikation mit der Bedieneinheit HPC 410 erfolgt über EMS 2 – BUS. Eigenschaften und Funktionen • 2-Draht-Bus-Technologie • Bei Verwendung eines Zeitprogramms: Einstellung der Raumtemperatur in der aktuellen Schaltphase (bis zum nächsten Schaltzeitpunkt) • Im optimierten Betrieb (empfohlen): 24h-Einstellung der Raumtemperatur • Störungsanzeige • Für ungemischte und für gemischte Heizkreise Montage • Wandinstallation Lieferumfang • Fernbedienung CR 10 oder Fernbedienung CR 10 H • Installationsmaterial • Technische Dokumentation
---	---

Tab. 85 Fernbedienung CR 10/CR 10 H

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. 86 Technische Daten Fernbedienung CR 10/CR 10 H

Positionierung der Fernbedienung

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

- Fernbedienung deshalb für die raumtemperaturgeführte Regelung im Referenzraum installieren (→ Bild 143).

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

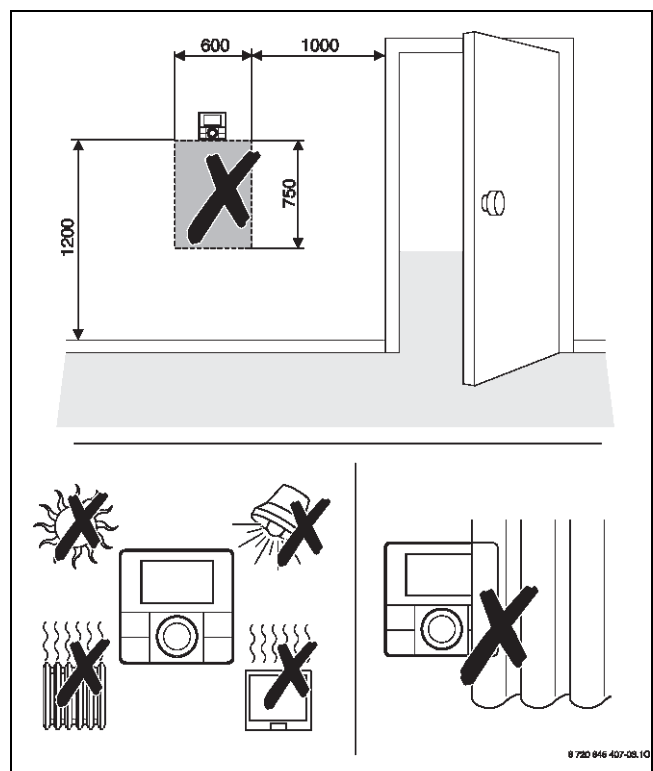


Bild 143 Position der Fernbedienung CR 10/CR 10 H im Referenzraum (Maße in mm)

6 Elektrischer Anschluss

6.1 CAN-BUS und EMS

Wärmepumpe und Wärmepumpen-Inneneinheit werden über eine Kommunikationsleitung, den CAN-BUS, miteinander verbunden.

Als Verlängerungskabel außerhalb der Einheit ist ein LIYCY-Kabel (TP) 2 x 2 x 0,75 (oder gleichwertig) geeignet. Alternativ können für den Gebrauch im Freien zugelassene Twisted-Pair-Kabel mit einem Mindestquerschnitt von 0,75 mm² verwendet werden. Dabei den Schirm nur einseitig und gegen das Gehäuse erden.

Die maximale Kabellänge beträgt 30 m.

Die Verbindung zwischen den Leiterplatten erfolgt über vier Adern, die auch die 12-V-Spannung zwischen den Leiterplatten verbinden. An den Leiterplatten befindet sich jeweils eine Markierung für die 12-V- und die CAN-BUS-Anschlüsse.

Der **Umschalter Term** dient zur Kennzeichnung von Anfang und Ende von CAN-BUS-Schleifen. Die Karte des I/O-Moduls in der Wärmepumpe muss terminiert werden.

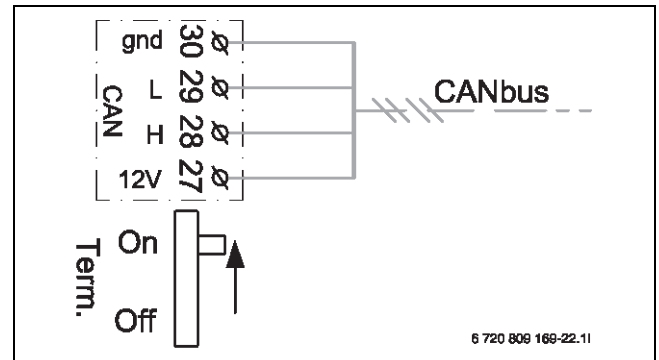


Bild 144 CAN-BUS-Terminierung

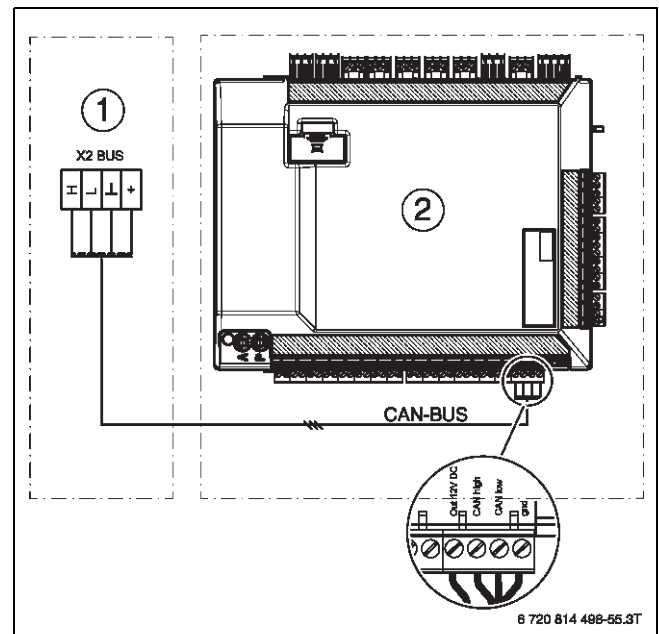


Bild 145 CAN-BUS Verbindung zwischen Wärmepumpeneinheit und Inneneinheit

- [1] Wärmepumpe
- [2] Installationseinheit, Inneneinheit

6.1.1 CAN-BUS und EMS – Überblick

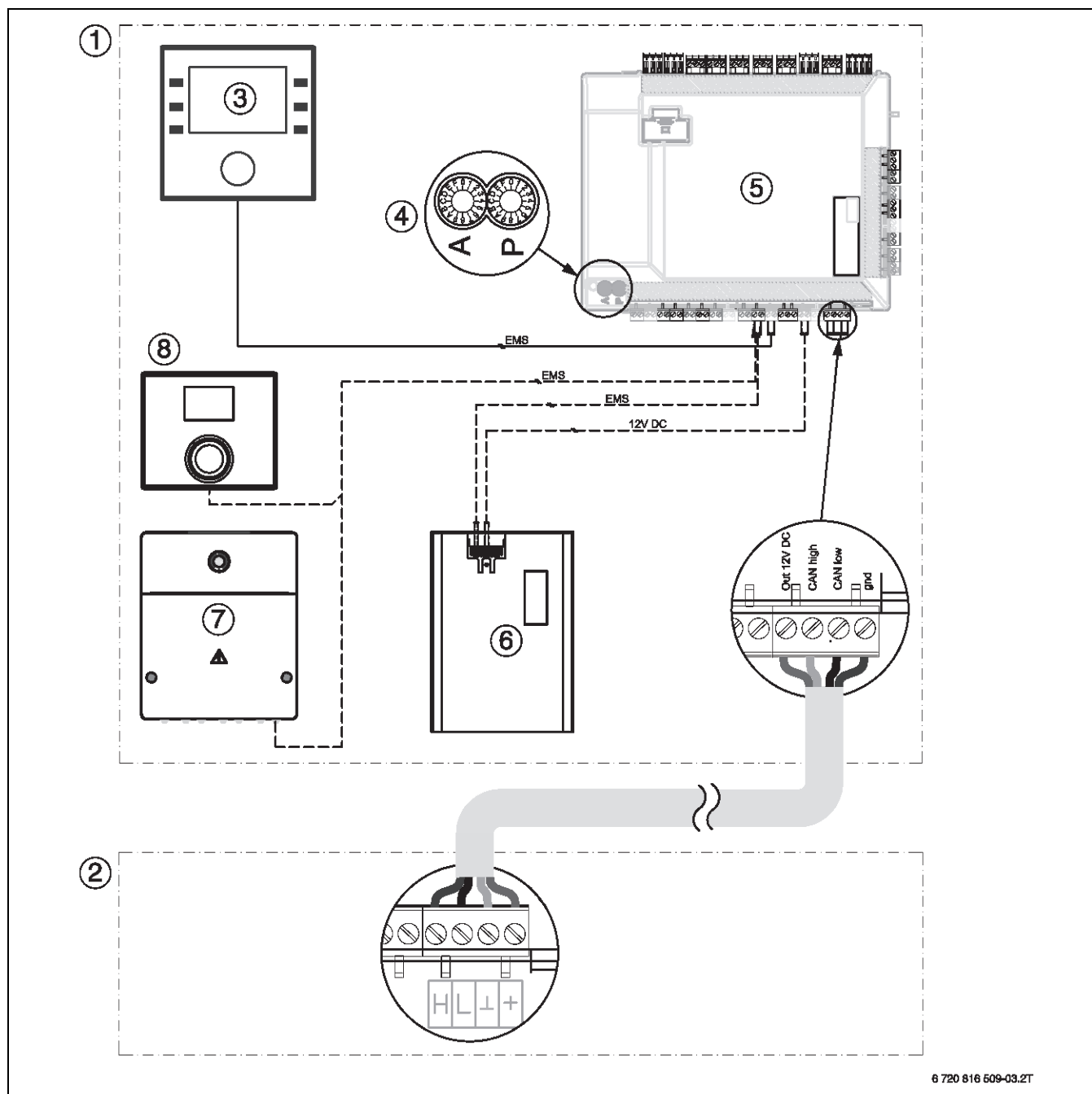


Bild 146 CAN-BUS und EMS – Überblick

- [1] Inneneinheit
- [2] Außeneinheit Compress 7000i AW/7400i AW
- [3] Bedieneinheit
- [4] Grundeinstellung für Inneneinheit AWE 9:
A = 0, P = 1
Grundeinstellung für Inneneinheit AWE 17:
A = 0, P = B
- [5] Installationsmodul
- [6] IP-Modul
- [7] Module, z. B. MMH oder MS 100
- [8] Fernbedienung CR 10 oder CR 10 H ((Zubehör)

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

6.1.2 CAN-BUS und EMS – Überblick Inneneinheiten AWE/ AWM/ AWMS/AWMB mit elektrischem Zuheizer

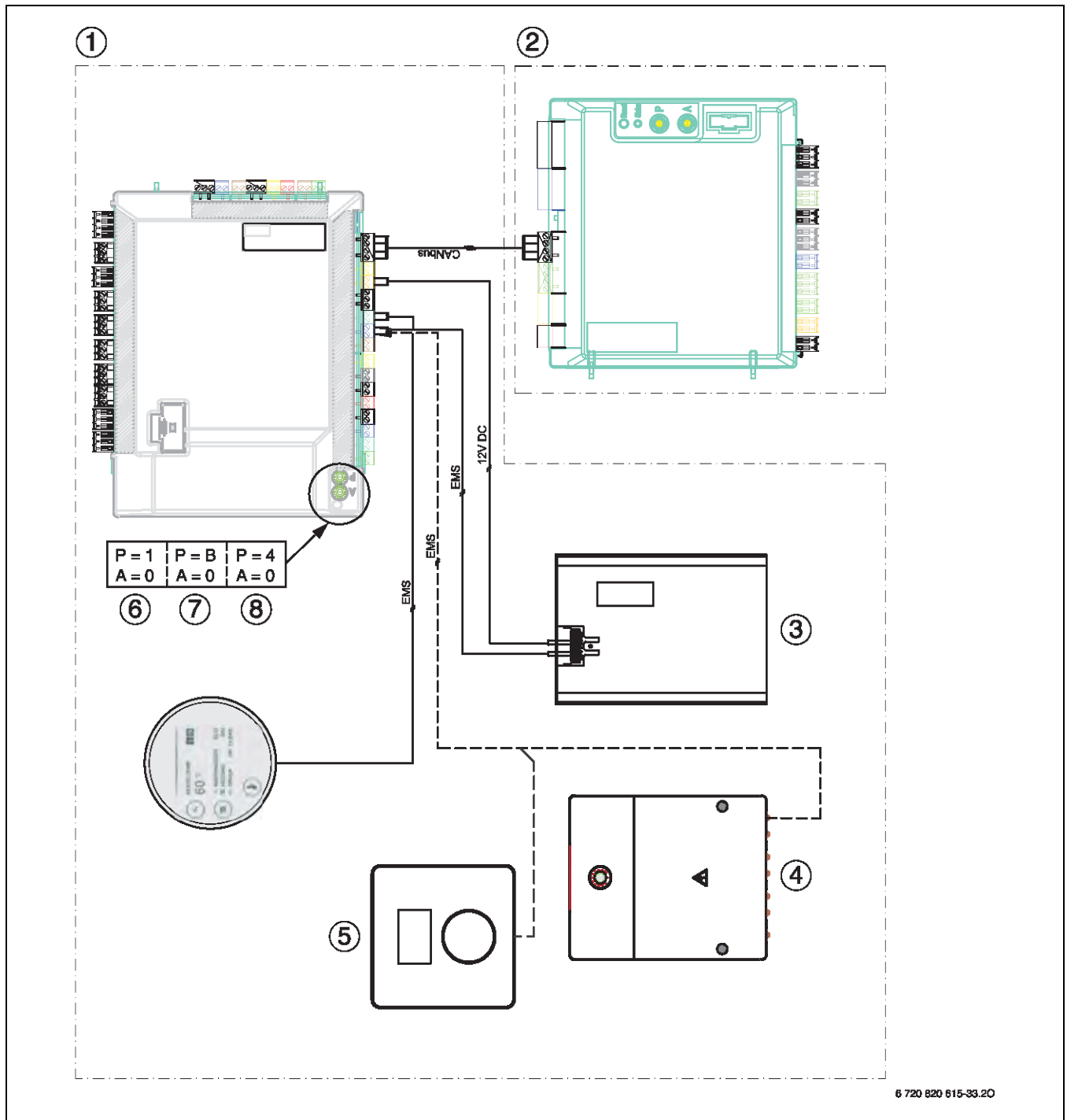


Bild 147 CAN-BUS und EMS – Überblick Inneneinheiten AWE/AWM/AWMS/AWMB mit elektrischem Zuheizer

- [1] Inneneinheit (AWE/AWM/AWMS)
- [2] Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW
- [3] IP-Modul
- [4] Module, z. B. MM 100 oder MS 100
- [5] Fernbedienung (Zubehör)
- [6] AWE 9/AWM 9/AWMS 9
- [7] AWE 17/AWM 17/AWMS 17
- [8] AWMB

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

6.1.3 CAN-BUS und EMS – Überblick Inneneinheit AWB für bivalenten Betrieb

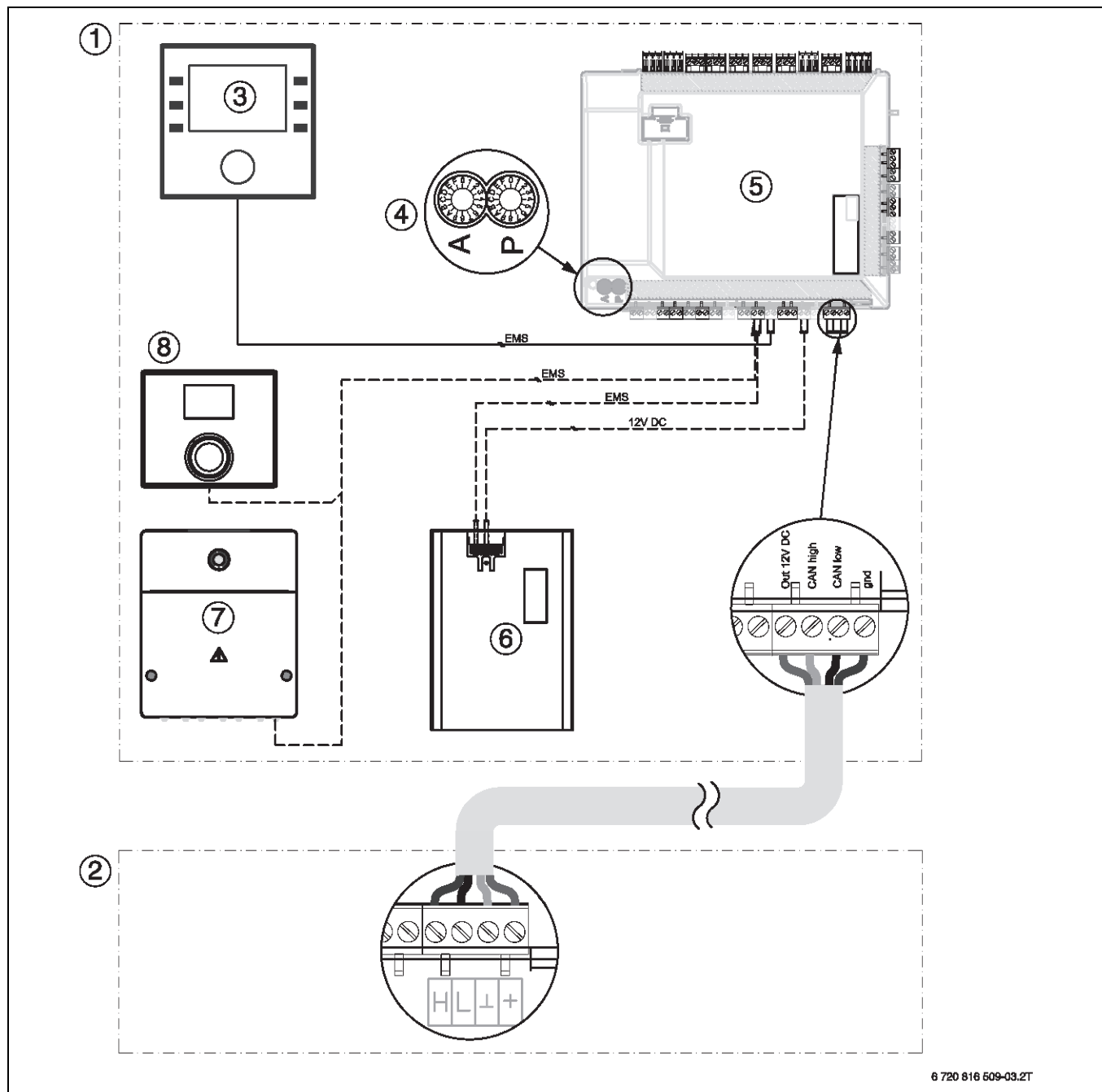
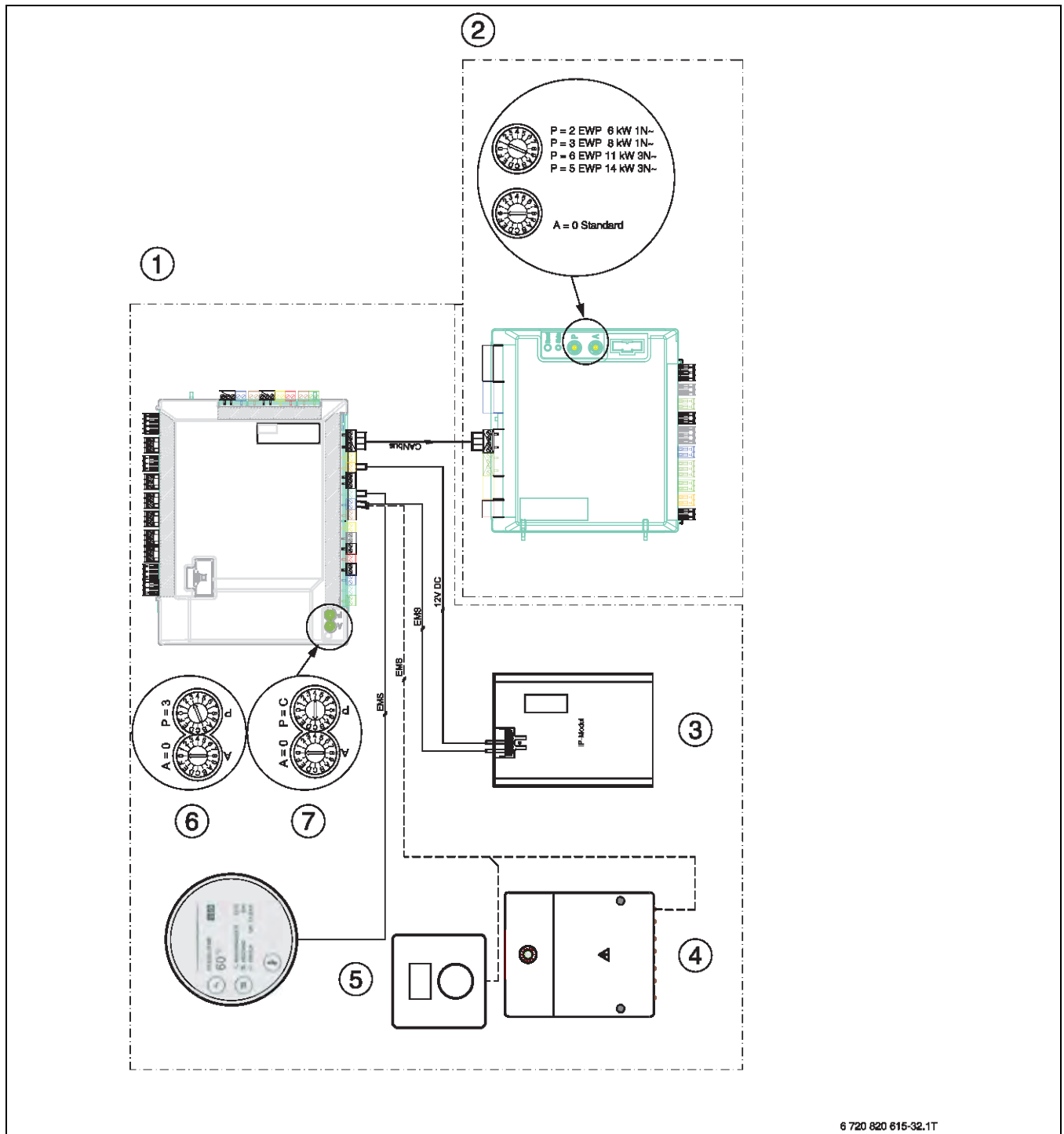


Bild 148 CAN-BUS und EMS – Überblick Inneneinheit AWB für bivalenten Betrieb

- [1] Inneneinheit
- [2] Außeneinheit Compress 7000i AW/7400i AW
- [3] Bedieneinheit
- [4] Grundeinstellung für Inneneinheit AWB 9:
A = 0, P = 3
Grundeinstellung für Inneneinheit AWB 17:
A = 0, P = C
- [5] Installationsmodul
- [6] IP-Modul
- [7] Module, z. B. MMH oder MS 100
- [8] Fernbedienung CR 10 oder CR 10 H (Zubehör)

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

6.1.4 CAN-BUS und EMS – Überblick Inneneinheit AWB mit Mischer für bivalenten Betrieb



6 720 820 615-32.1T

Bild 149 CAN-BUS und EMS – Überblick Inneneinheit AWB mit Mischer für bivalenten Betrieb

- | | |
|--|--|
| <p>[1] Inneneinheit AWB</p> <p>[2] Außeneinheit</p> <p>P = 1: CS7001iAW 5 OR...-S/CS7400iAW 5 OR...-S, 230 V ~1N</p> <p>P = 2: CS7001iAW 7 OR...-S/CS7400iAW 7 OR...-S, 230 V ~1N</p> <p>P = 3: CS7001iAW 9 OR...-S, 230 V ~1N</p> <p>P = 6: CS7001iAW 13 OR...-T, 400 V ~3N</p> | <p>P = 5: CS7001iAW 17 OR...-T, 400 V ~3N</p> <p>A = 0: Standardeinstellung</p> <p>[3] IP-Modul</p> <p>[4] Module, z. B. MM 100 oder MS 100</p> <p>[5] Fernbedienung CR 10 oder CR 10 H (Zubehör)</p> <p>[6] Kodierschalterstellung für Inneneinheit AWB 9 der Wärmepumpen CS7000iAW/CS7400iAW</p> <p>[7] Kodierschalterstellung für Inneneinheit AWB 17 der Wärmepumpen CS7000iAW/CS7400iAW</p> <p>— Werkseitiger Anschluss</p> <p>- - - - - Anschluss bei Installation/Zubehör</p> |
|--|--|

6.2 Elektrischer Anschluss Compress 7000i AW/7400i AW



Zwischen der Inneneinheit und der Wärmepumpeneinheit wird ein CAN-BUS-Signalkabel mit mindestens $4 \times 0,75 \text{ mm}^2$ und einer Länge von maximal 30 m verlegt.

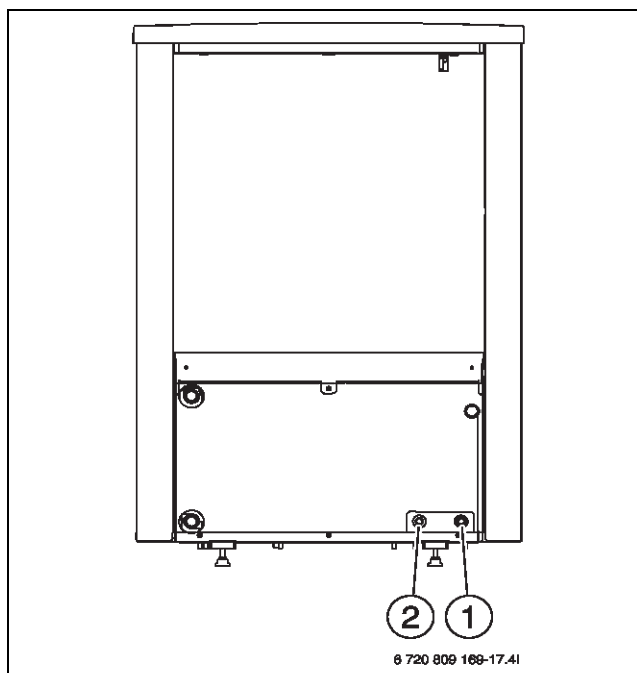


Bild 150 Kabelkanäle auf der Wärmepumpenrückseite

- [1] Kabelkanal für Netzspannung
- [2] Kabelkanal für CAN-BUS

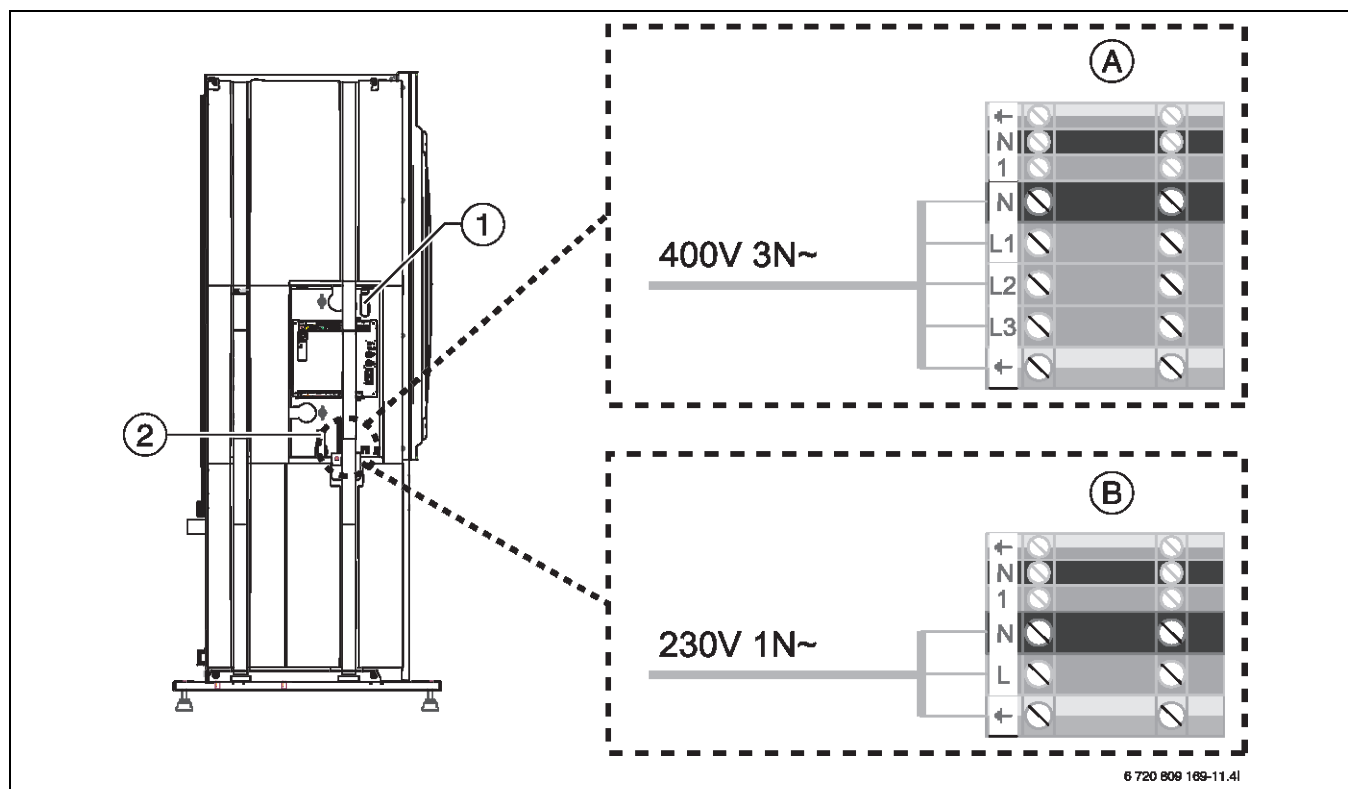


Bild 151 Kabelkanäle am Klemmenkasten der Wärmepumpe Compress 7000i AW/7400i AW

- [1] Kabelkanal für CAN-BUS
- [2] Kabelkanal für Netzspannung
- [A] 3-phasig Wärmepumpe
- [B] 1-phasig Wärmepumpe

6.2.1 1-phasige Wärmepumpe CS7001iAW 5 OR...-S/CS7400iAW 5 OR...-S/CS7001iAW 7 OR...-S/CS7400iAW 7 OR...-S/CS7000iAW 7 IR...-S/CS7001iAW 9 OR...-S/CS7000iAW 9 IR...-S und 3-phasiger integrierter elektrischer Zuheizter

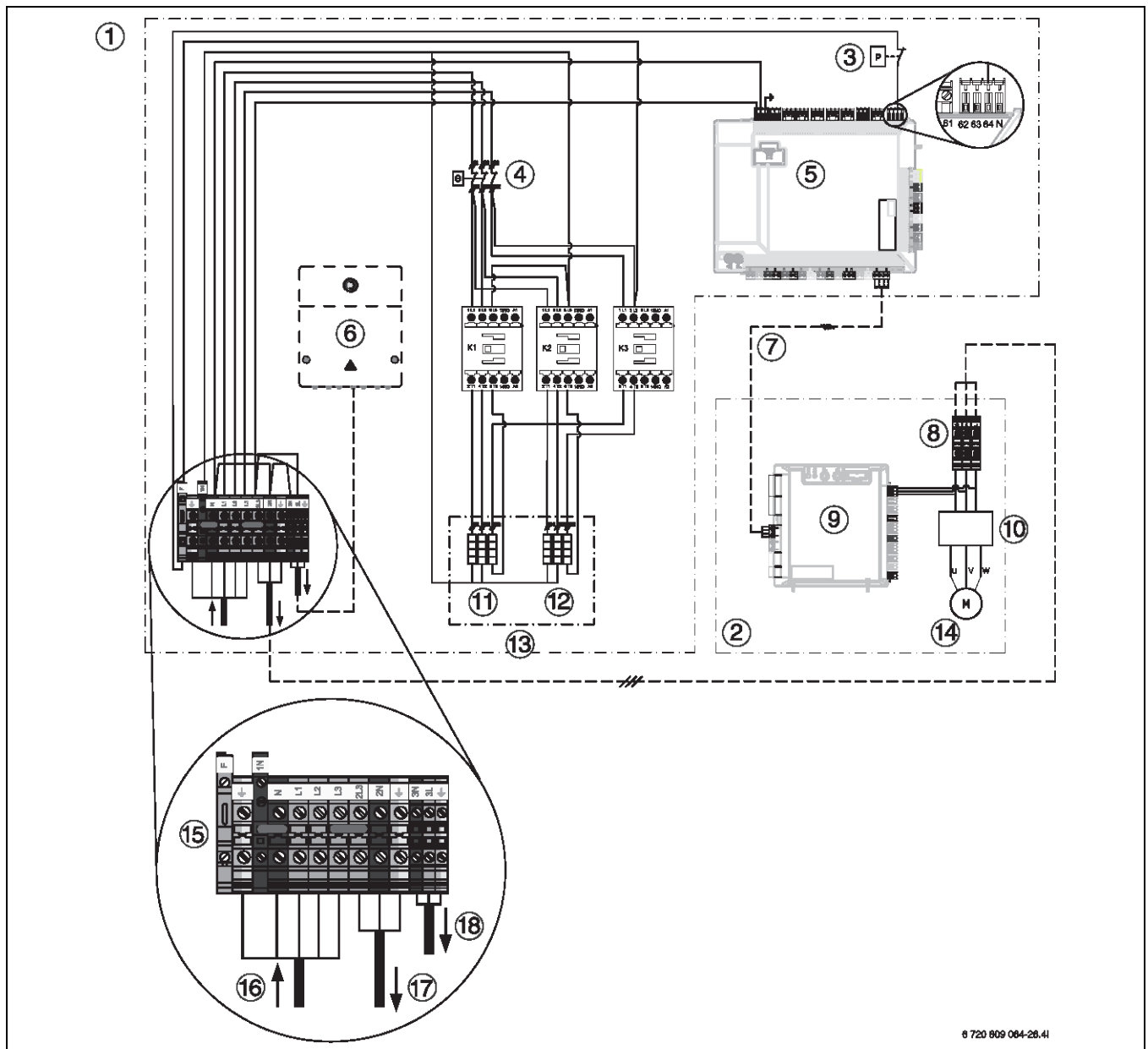


Bild 152 1-phasige Wärmepumpe CS7001iAW 5 OR...-S/CS7400iAW 5 OR...-S/CS7001iAW 7 OR...-S/CS7400iAW 7 OR...-S/CS7000iAW 7 IR...-S/CS7001iAW 9 OR...-S/CS7000iAW 9 IR...-S und 3-phasiger integrierter elektrischer Zuheizter

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

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

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

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

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

6.2.2 3-phasige Wärmepumpe CS7001iAW 13 OR...-T/CS7000iAW 13 IR...-T/CS7001iAW 17 OR...-T/CS7000iAW 17 IR...-T und 3-phasiger integrierter elektrischer Zuheizer

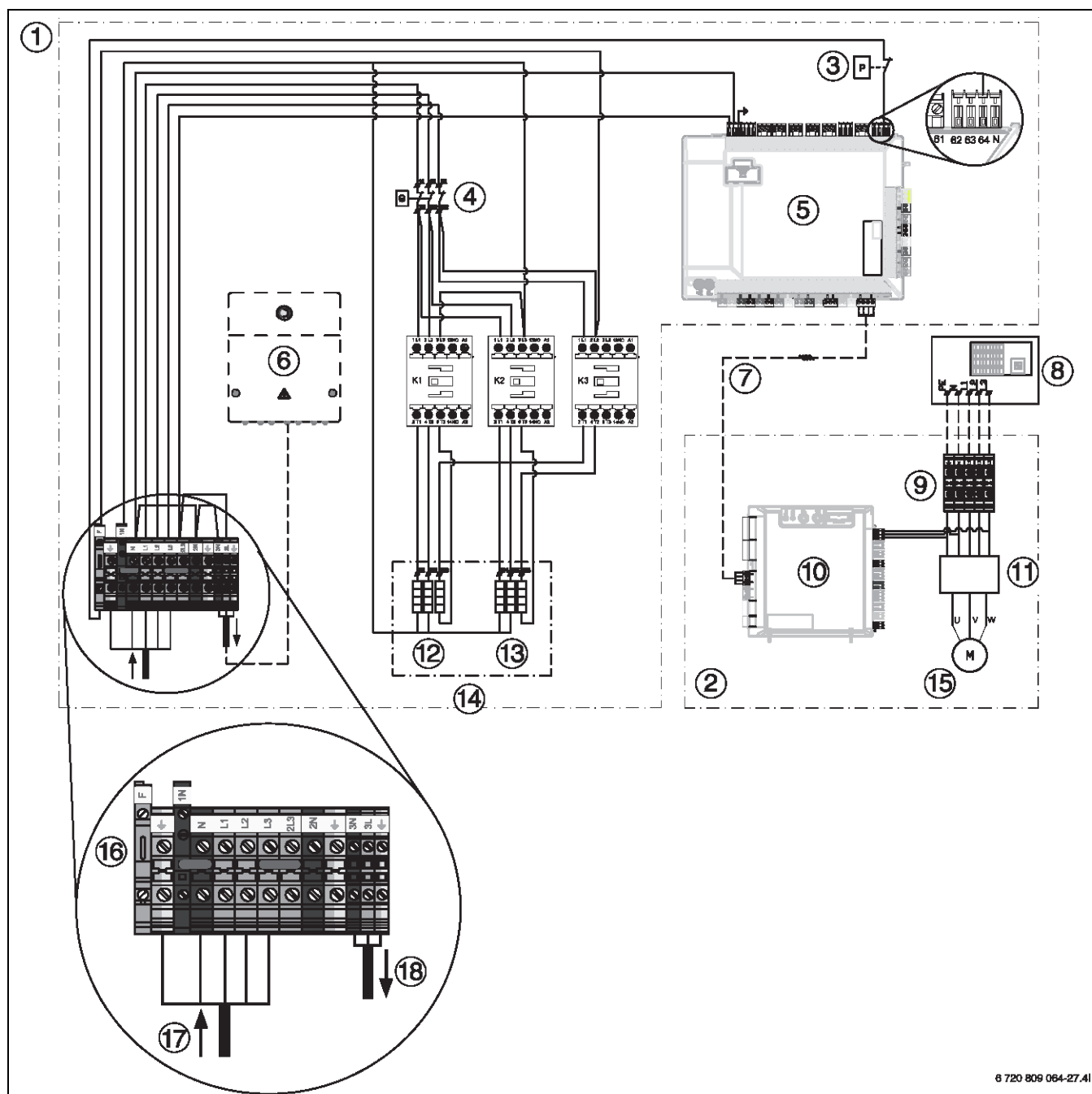


Bild 153 3-phasige Wärmepumpe CS7001iAW 13 OR...-T/CS7000iAW 13 IR...-T/CS7001iAW 17 OR...-T/CS7000iAW 17 IR...-T und 3-phasiger integrierter elektrischer Zuheizer

- | | |
|--|--|
| [1] Wärmepumpen-Inneneinheit | [15] Kompressor |
| [2] Wärmepumpe | [16] Anschlussklemmen |
| [3] Druckwächter | [17] Netzspannung 400 V ~3N |
| [4] Überhitzungsschutz | [18] Netzspannung für Zubehör 230 V ~1N |
| [5] Installationsmodul in der Wärmepumpen-Inneneinheit | — — — — — Werkseitiger Anschluss |
| [6] Zubehör | — — — — — Anschluss bei Installation/Zubehör |
| [7] 12 V DC und CAN-BUS | |
| [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) | |
| [14] Elektrischer Zuheizer 9 kW | |

6.3 Allgemeine Elektroinstallation

6.3.1 Schaltplan Installationsmodul, integrierter elektrischer Zuheizter AWE

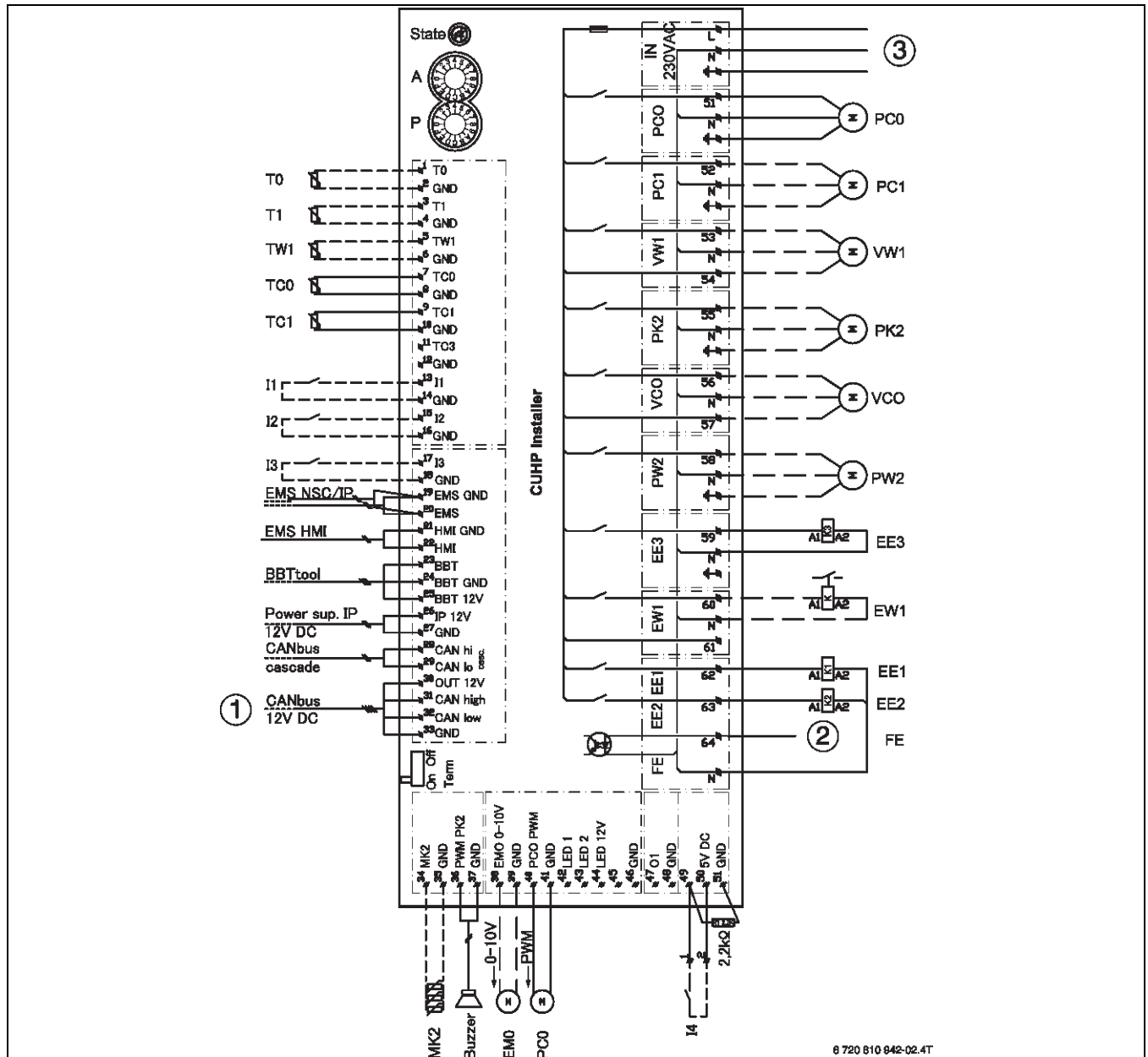


Bild 154 Schaltplan Installationsmodul AWE

- | | | | |
|-----|--|-----|--|
| [1] | CAN-BUS zur Wärmepumpe (I/O-Modul) | PW2 | Zirkulationspumpe |
| [2] | FE, Alarm des Druckwächters oder elektrischen Zuheizers 230-V-Eingang | T0 | Vorlauftemperaturfühler |
| [3] | Betriebsspannung, 230 V ~1N | T1 | Außentemperaturfühler |
| EE1 | Elektrischer Zuheizter Stufe 1 | TW1 | Warmwasser-Temperaturfühler |
| EE2 | Elektrischer Zuheizter Stufe 2 | TC0 | Temperaturfühler für Wärmeträgerrücklauf |
| EE3 | Elektrischer Zuheizter Stufe 3 | TC1 | Temperaturfühler für Wärmeträgervorlauf |
| EW1 | Startsignal für elektrischen Zuheizter im Warmwasserspeicher (extern), 230-V-Ausgang | VC0 | 3-Wege-Ventil Primärkreis |
| F50 | Sicherung (6,3 A) | VW1 | 3-Wege-Ventil Heizung/Warmwasser |
| I1 | Externer Eingang 1 | | — Werkseitiger Anschluss |
| I2 | Externer Eingang 2 | | - - - - - Anschluss bei Installation/Zubehör |
| 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 | | |



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

6.3.2 1-phasige Wärmepumpe und externer Zuheizer (Heizstab)

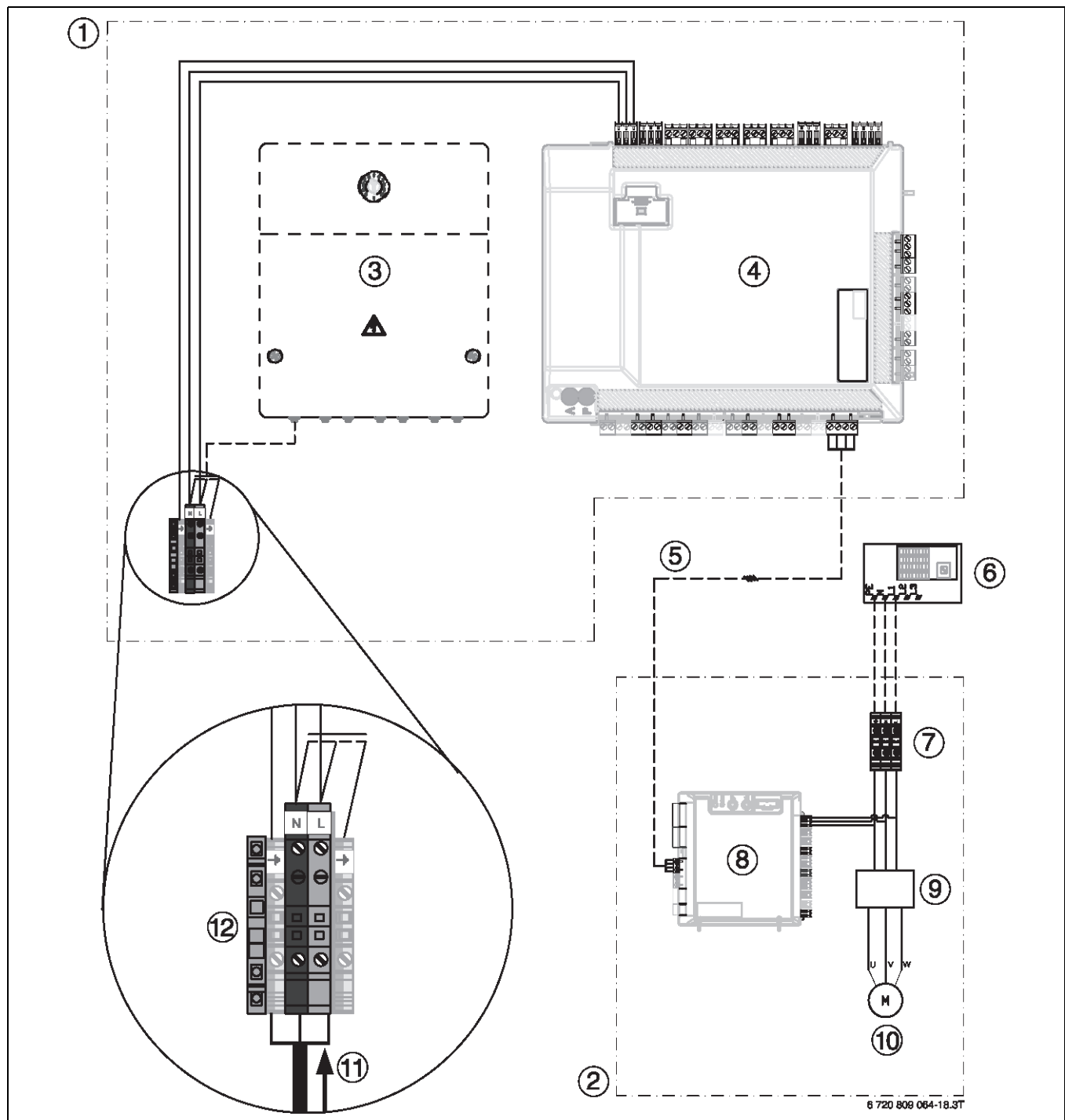


Bild 155 Wärmepumpen-Inneneinheit mit externem Zuheizer – Überblick

- [1] Wärmepumpen-Inneneinheit
- [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

6.3.3 3-phasige Wärmepumpe und externer Zuheizter (Heizstab)

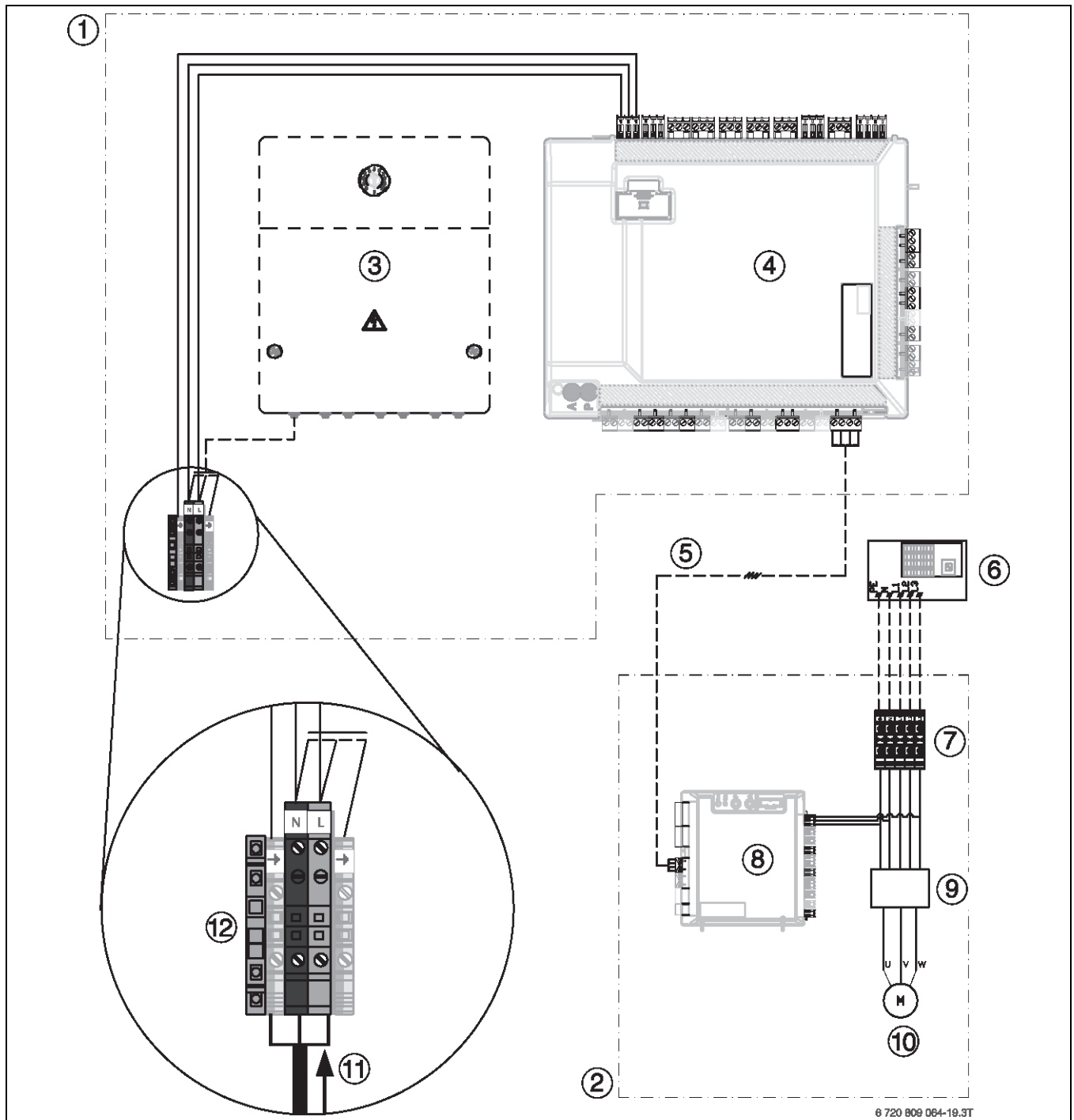


Bild 156 Wärmepumpen-Inneneinheit mit externem Zuheizter – Überblick

- [1] Wärmepumpen-Inneneinheit (AWB)
- [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

6.3.4 Schaltplan Installationsmodul, integrierter elektrischer Zuheizer

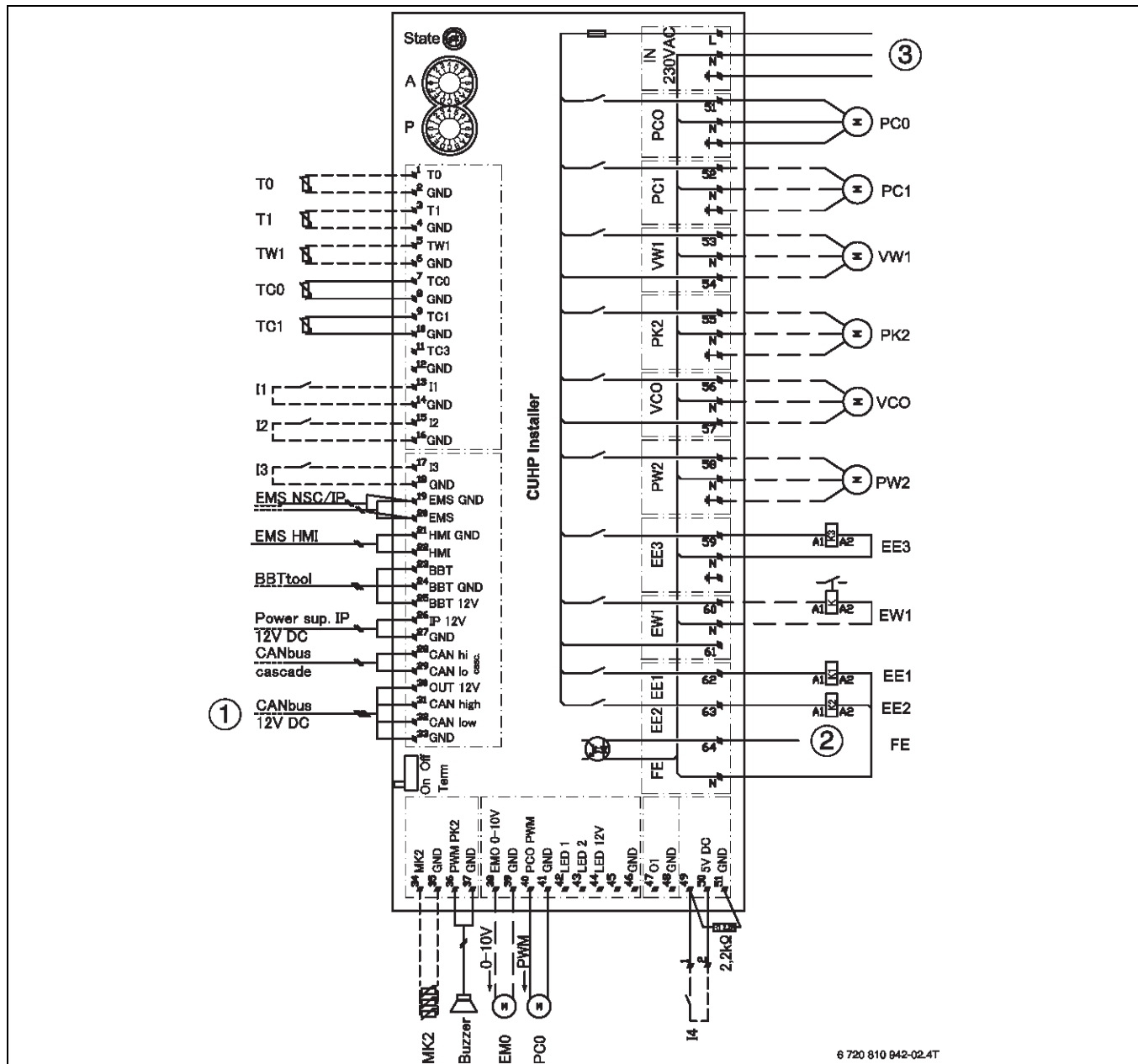


Bild 157 Schaltplan Installationsmodul integrierter elektrischer Zuheizer

- | | | | |
|--------|--|-----|--|
| [1] | CAN-BUS zur Wärmepumpe (I/O-Modul) | PW2 | Zirkulationspumpe |
| [2] | FE, Alarm des Druckwächters oder elektrischen Zuheizers 230-V-Eingang | T0 | Vorlauftemperaturfühler |
| [3] | Betriebsspannung, 230 V~1N | T1 | Außentemperaturfühler |
| Buzzer | Warn-Summer | TC0 | Temperaturfühler für Wärmeträgerrücklauf |
| EE1 | Elektrischer Zuheizter Stufe 1 | TC1 | Temperaturfühler für Wärmeträgervorlauf |
| EE2 | Elektrischer Zuheizter Stufe 2 | TW1 | Warmwasser-Temperaturfühler |
| EE3 | Elektrischer Zuheizter Stufe 3 | VC0 | 3-Wege-Ventil Umwälzung 230-V-Ausgang |
| EM0 | Externe Wärmequelle, 0...10-V-Ansteuerung | VW1 | 3-Wege-Ventil Heizung/Warmwasser |
| EW1 | Startsignal für elektrischen Zuheizter im Warmwasserspeicher (extern), 230-V-Ausgang | | ————— Werkseitiger Anschluss |
| | | | - - - - - Anschluss bei Installation/Zubehör |
| I1 | Externer Eingang 1 | | |
| I2 | Externer Eingang 2 | | |
| I3 | Externer Eingang 3 | | |
| I4 | Externer Eingang 4 (Smart Grid) | | |
| MK2 | Feuchtefühler | | |
| PC0 | Heizungspumpe | | |
| PC0 | PWM-Signal | | |
| PC1 | Pumpe der Heizungsanlage | | |
| PK2 | Pumpe Kühlung/Gebläsekonvektor | | |
- i** Maximallast am Relaisausgang PK2: 2 A, $\cos \varphi > 0,4$. Bei höherer Belastung Montage eines Zwischen-Relais.

6.3.5 Schaltplan Installationsmodul für bivalente Wärmepumpen-Inneneinheit

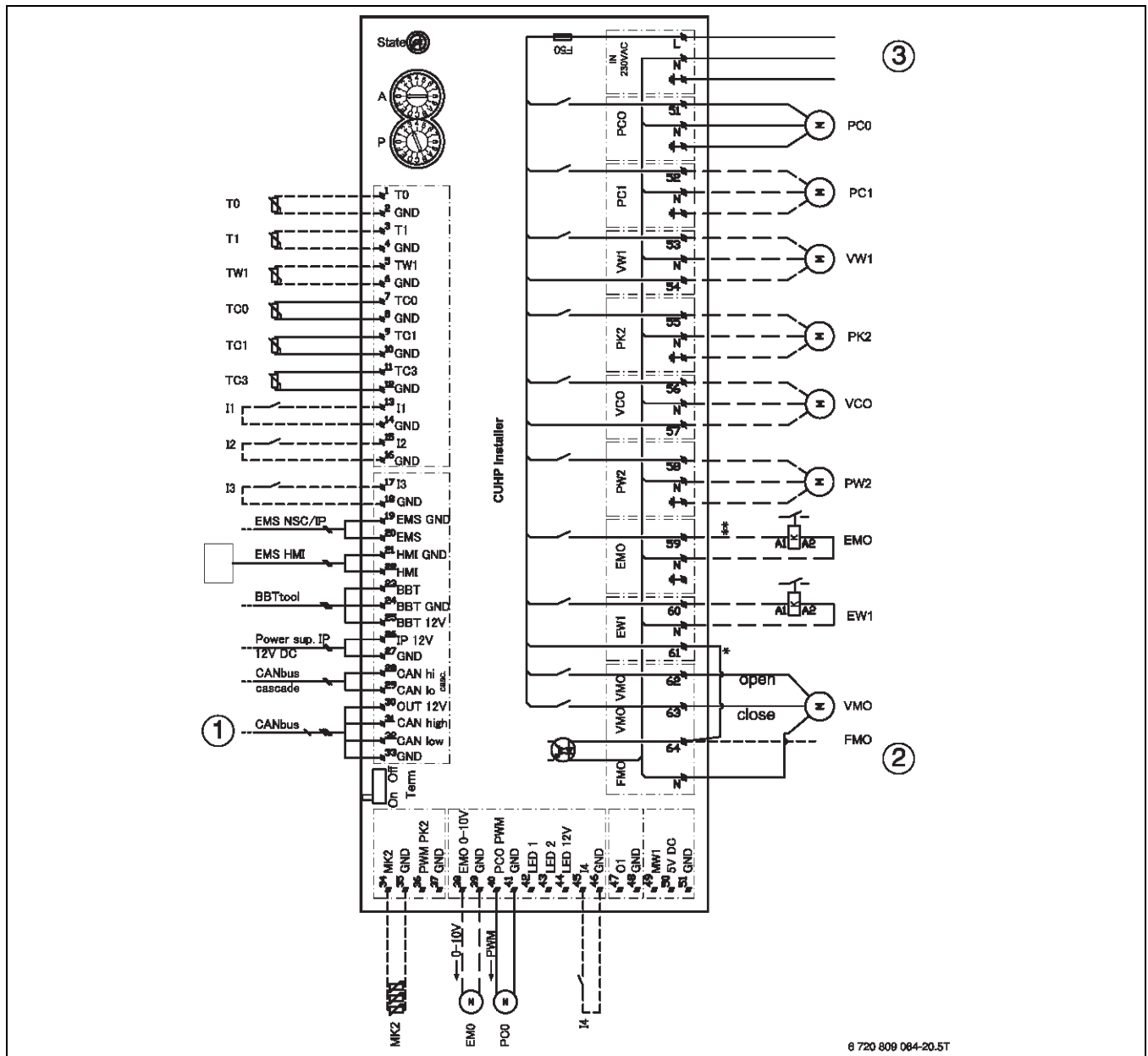


Bild 158 Schaltplan Installationsmodul

[1]	CAN-BUS zur Wärmepumpe (CUHP-I/O)	PK2	Relaisausgang Kühlbetrieb, 230 V/Kühlungs- pumpe
[2]	FMO, Alarm der externen Wärmequelle, 230-V- Eingang	PW2	Zirkulationspumpe
[3]	Betriebsspannung, 230 V ~1N	VC0	3-Wege-Ventil Primärkreis
I1	Externer Eingang 1	VW1	3-Wege-Ventil Heizung/Warmwasser
I2	Externer Eingang 2	EM0	Externe Wärmequelle, Start/Stopp
I3	Externer Eingang 3	VM0	Mischer der externen Wärmequelle (Öffnen/ Schließen)
I4	Externer Eingang 4		
MK2	Feuchtefühler		
T0	Vorlauftemperaturfühler		
T1	Außentemperaturfühler		
TW1	Warmwasser-Temperaturfühler		
TC0	Temperaturfühler für Primärkreisrücklauf		
TC1	Temperaturfühler für Primärkreisvorlauf		
EW1	Startsignal für elektrischen Zuheizung im Warm- wasserspeicher (extern), 230-V-Ausgang		
F50	Sicherung, 6,3 A		
EM0	Externe Wärmequelle, 0...10-V-Ansteuerung		
PC0	Pumpe Primärkreis (PWM-Signal)		
PC1	Pumpe Primärkreis (230 V ~1N)		
PC2	Pumpe der Heizungsanlage		

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

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

6.3.6 Schaltplan für Installationsmodul, Start/Stopp des externen Zuheizers

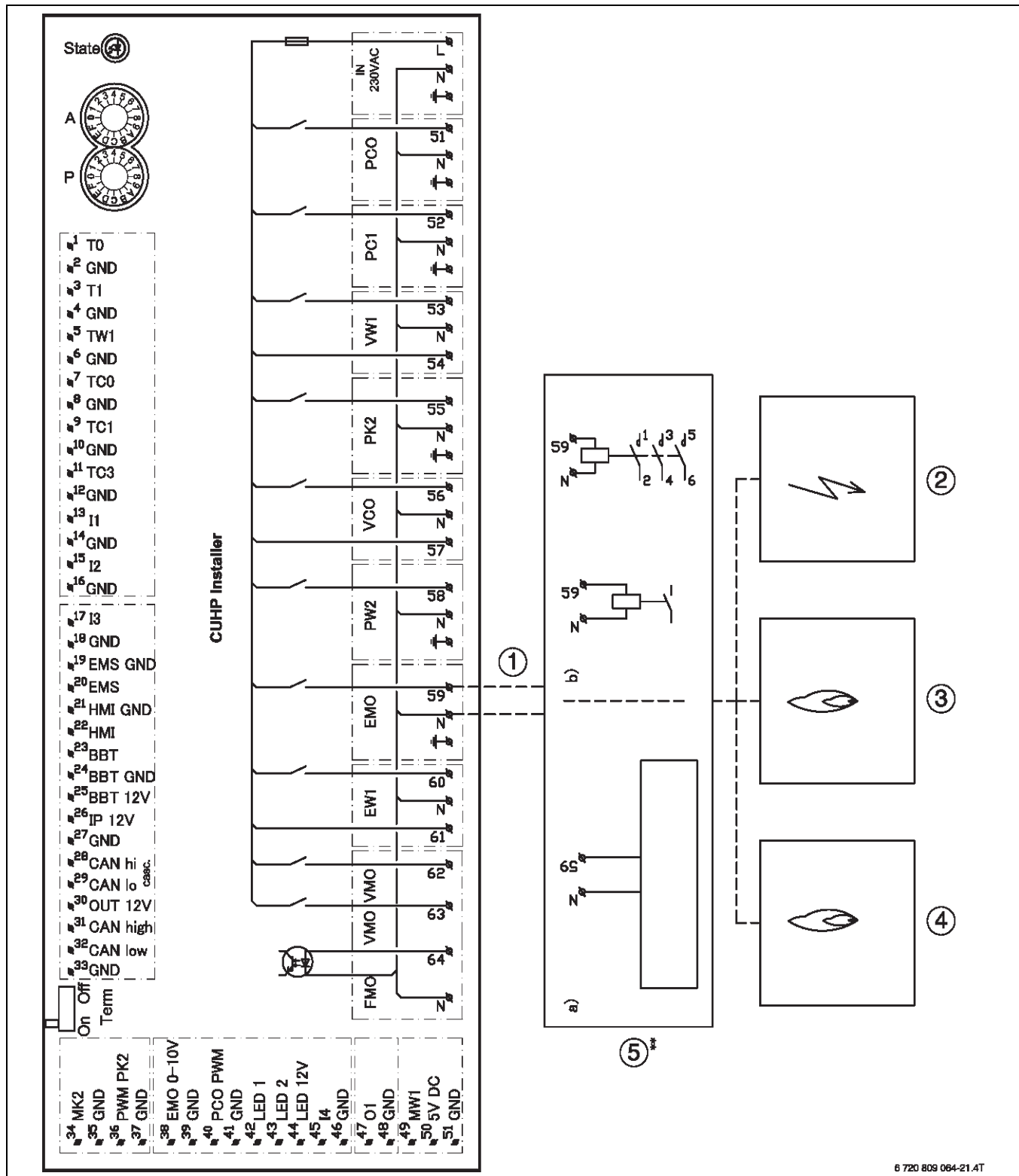


Bild 159 Schaltplan Installationsmodul, Start/Stopp

- [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

6.3.7 Schaltplan für Wärmepumpen-Inneneinheit, Alarm des externen Zuheizers

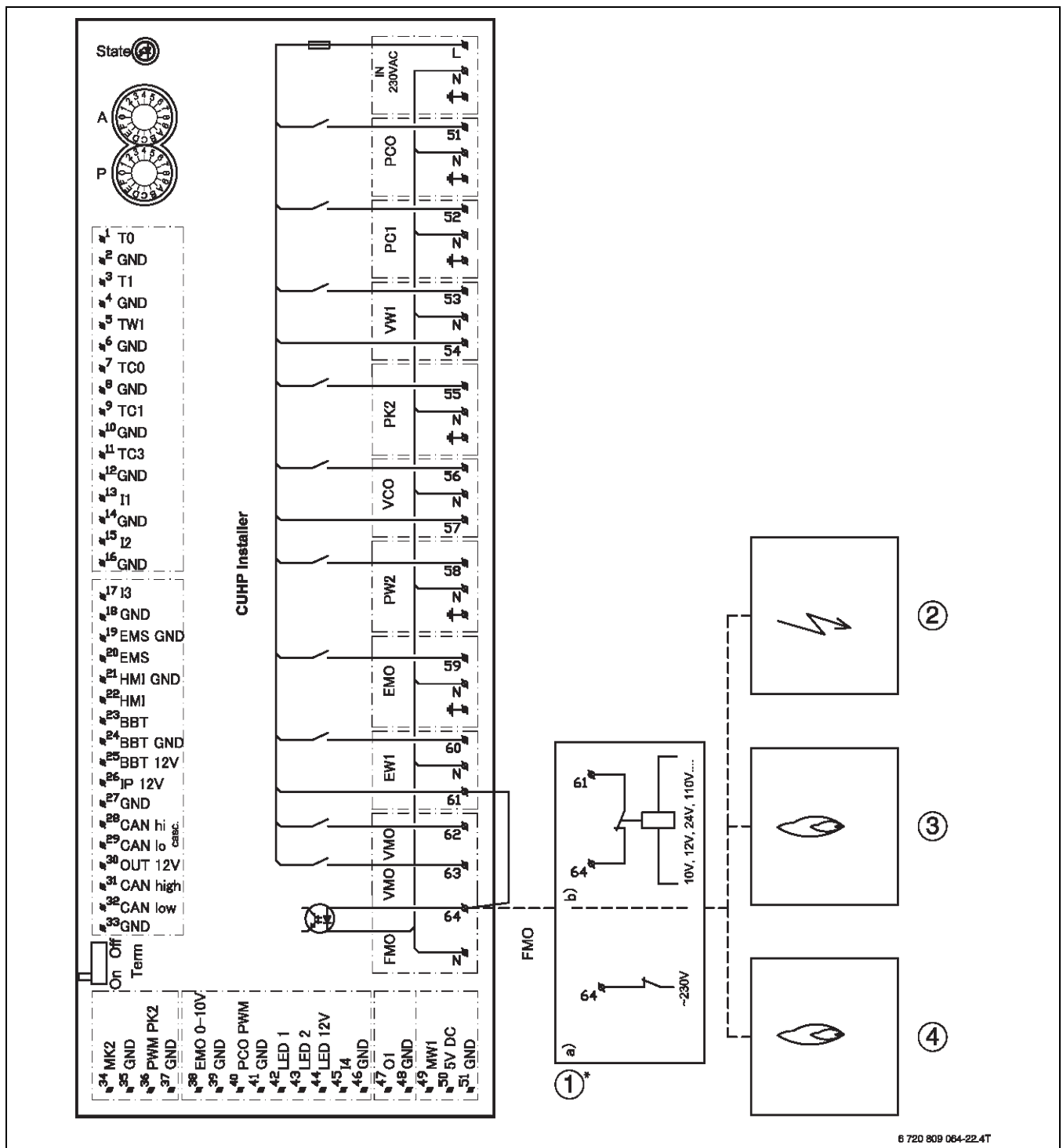


Bild 160 Schaltplan Installationsmodul, Alarm des externen Zuheizers

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

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

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

i 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 anklammern.

6.3.8 Schaltplan für I/O-Modulkarte

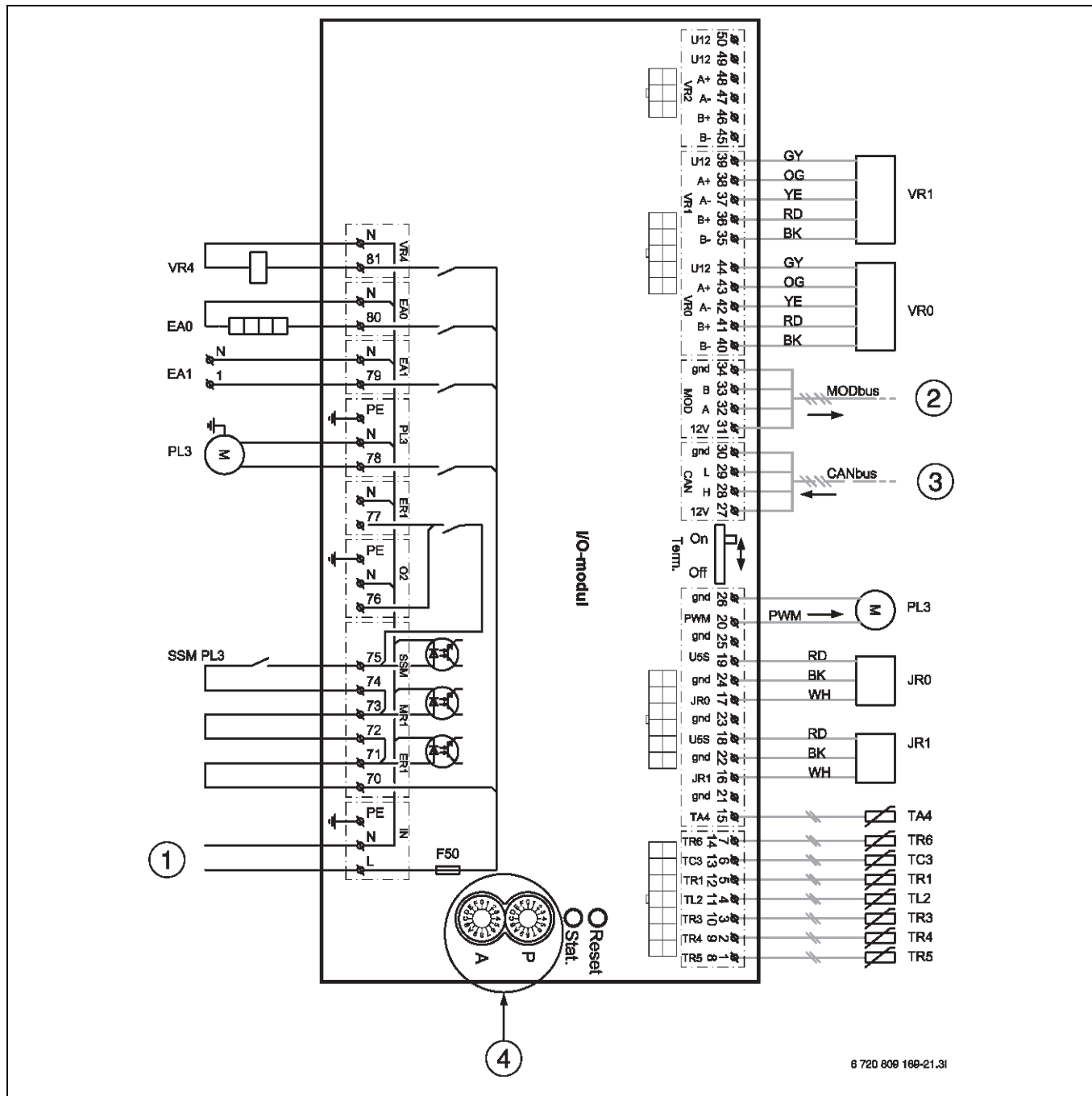


Bild 161 Schaltplan für I/O-Modulkarte

JR0	Druckfühler niedrig
JR1	Druckfühler hoch
PL3	Gebläse, PWM-Signal
TA4	Temperaturfühler Auffangwanne
TC3	Temperaturfühler Primärkreis Ausgang
TL2	Temperaturfühler Luftansaugung
TR1	Temperaturfühler Kompressor
TR3	Temperaturfühler Kondensatorrücklauf
TR4	Temperaturfühler Verdampferücklauf (Kühlbetrieb)
TR5	Temperaturfühler Sauggas
TR6	Temperaturfühler Heißgas
VR0	Elektronisches Expansionsventil 1
VR1	Elektronisches Expansionsventil 2
EA0	Heizer für Auffangwanne
EA1	Heizkabel (Zubehör)
F50	Sicherung 6,3 A

PL3	Gebläse
SSM	Motorschutz im Gebläse
VR4	4-Wege-Ventil
[1]	Betriebsspannung, 230 V~ ([4] Abb. 162)
[2]	Modbus vom Inverter ([3] Abb. 162)
[3]	CAN-BUS von der Installationsmodulkarte in der Wärmepumpen-Inneneinheit
P=1	CS7001iAW 5 OR...-S/CS7400iAW 5 OR...-S 1 N~
P=2	CS7001iAW 7 OR...-S/CS7400iAW 7 OR...-S 1 N~
P=3	CS7001iAW 9 OR...-S 1 N~
P=4	CS7001iAW 13 OR...-T 3 N~
P=5	CS7001iAW 17 OR...-T 3 N~
A=0	Standardeinstellung

6.3.9 Schaltplan für Inverter, 1-/3-phasig

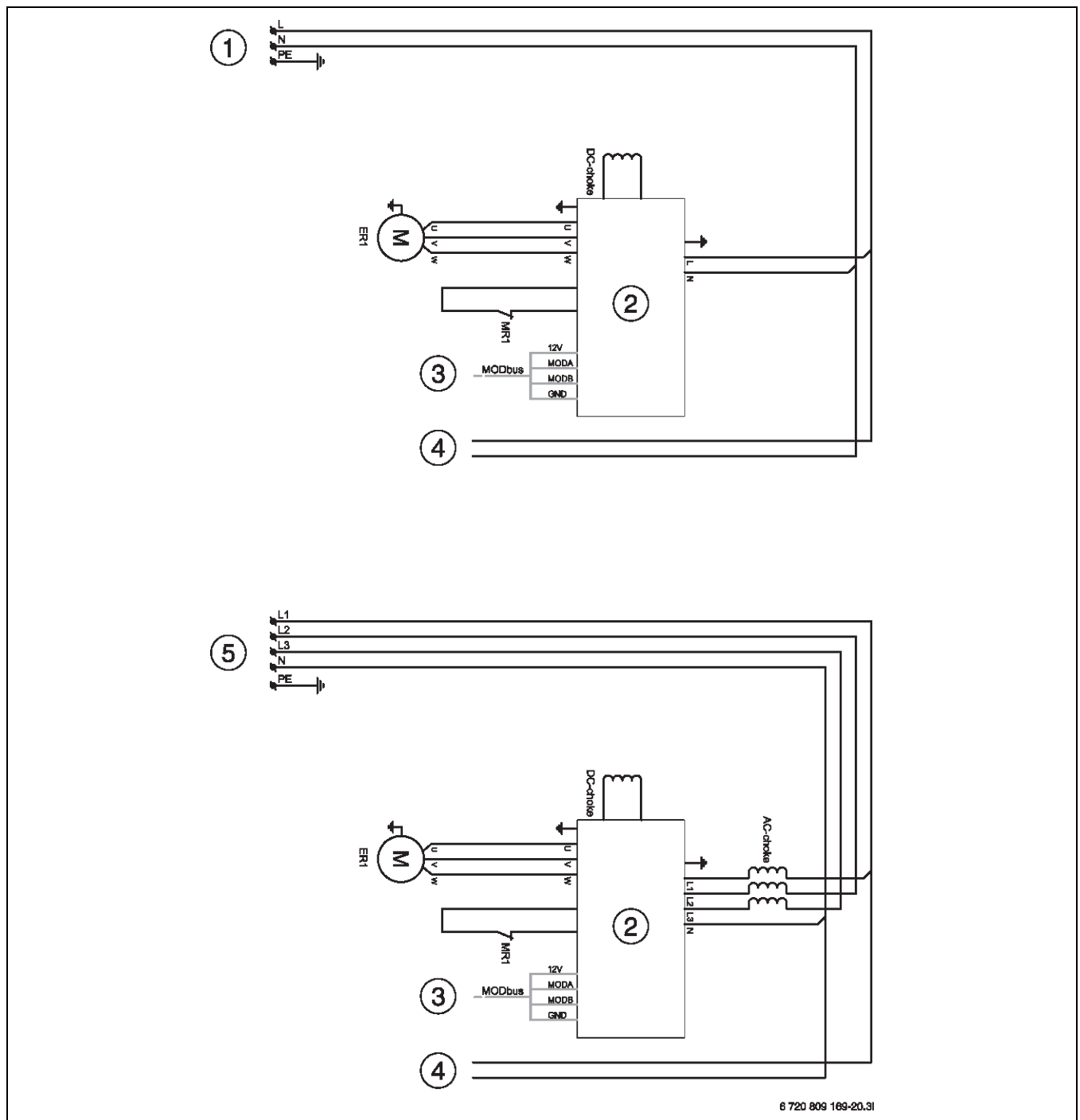


Bild 162 Schaltplan für Inverter

- [1] Netzspannung 230 V ~1N (6...8 kW)
- [2] Inverter
- [3] Modbus zur I/O-Modulkarte
- [4] Spannungsversorgung der I/O-Modulkarte
- [5] Netzspannung 400 V ~3N (11...14 kW)
- [ER1] Kompressor
- [MR1] Hochdruckpressostat

6.3.10 Alternative Installation 3-Wege-Ventil

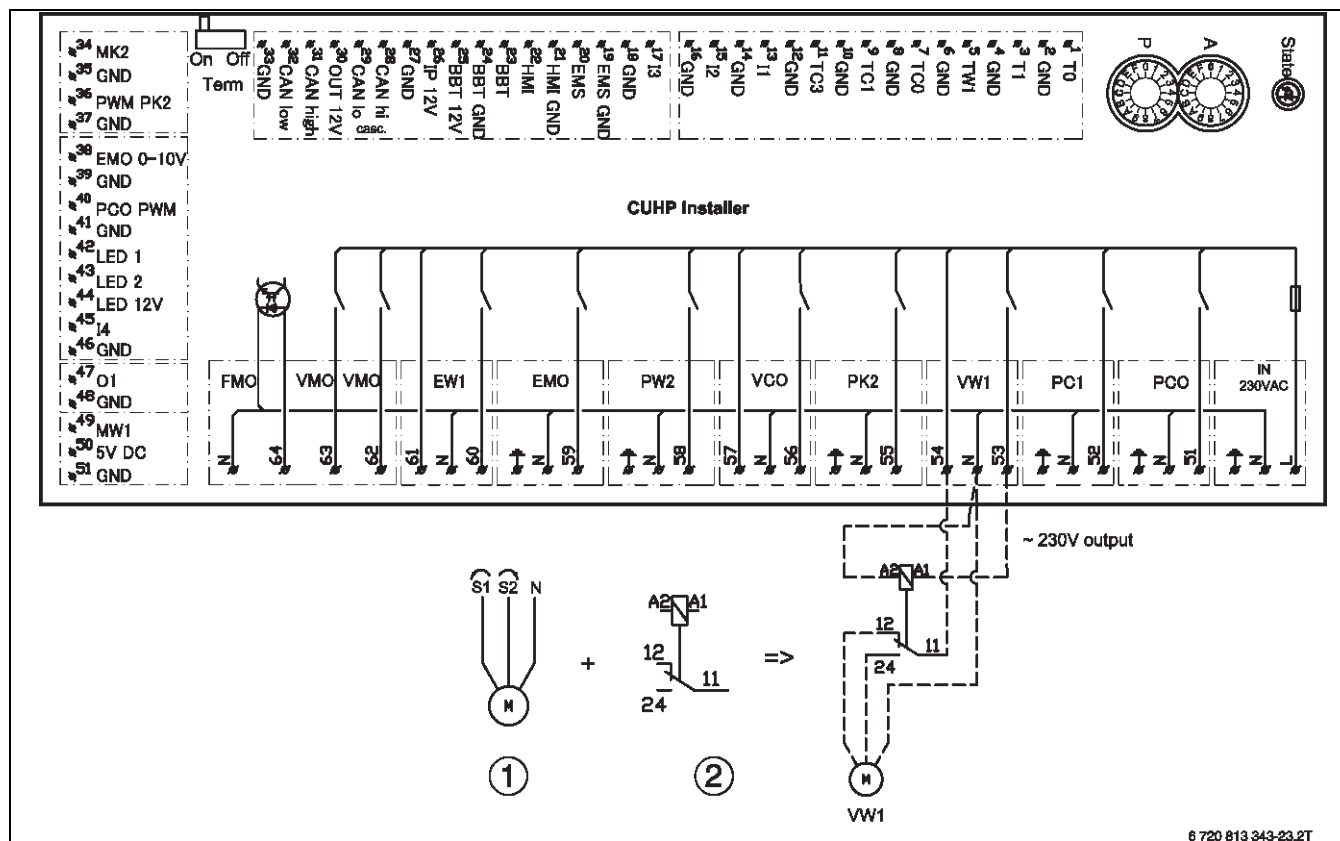


Bild 163 Alternative Installation 3-Wege-Ventil

- [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)

6.3.11 Wärmepumpe und externer Zuheizer (Heizgerät)

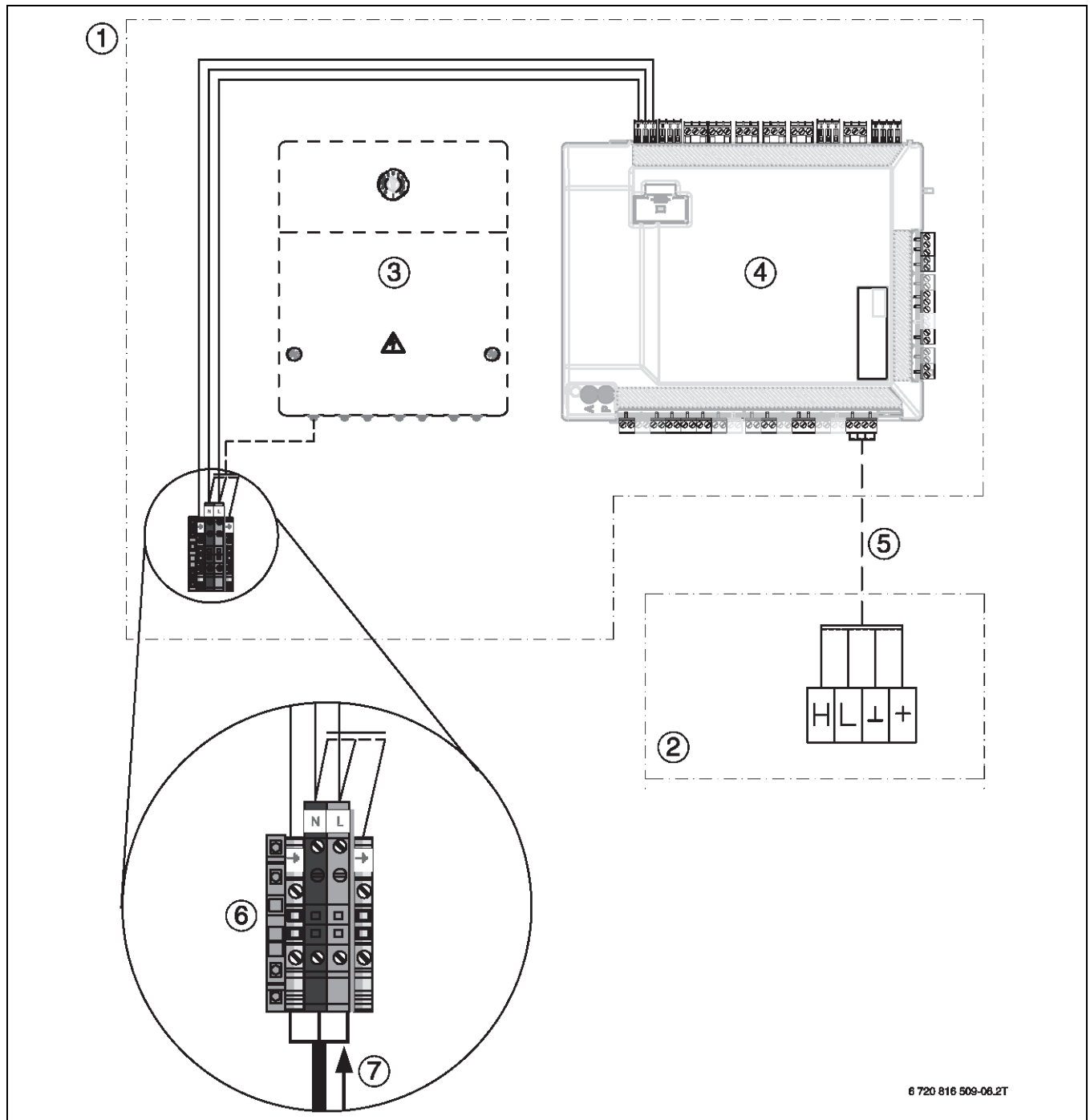


Bild 164 Inneneinheit mit externem Zuheizer – Überblick

- [1] Inneneinheit AWB
- [2] Außeneinheit Compress 7000i AW/7400i AW
- [3] Zubehörmodule
- [4] Installationsmodul
- [5] 12 V DC und CAN-BUS
- [6] Anschlussklemmen
- [7] Netzspannung 230 V ~1N

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

6.3.12 Schaltplan Installationsmodul für bivalente Inneneinheit

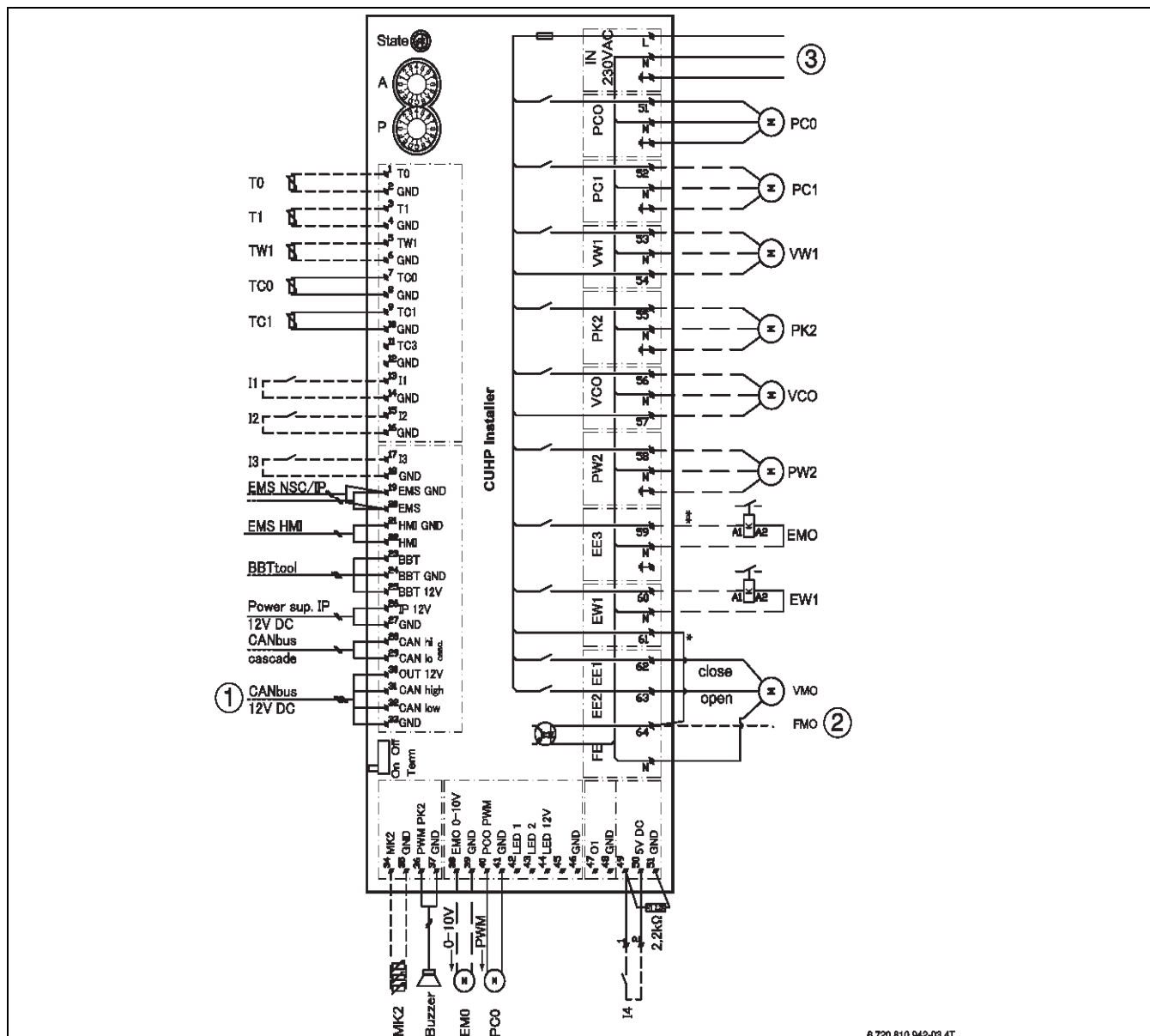


Bild 165 Schaltplan Installationsmodul

- [1] CAN-BUS und 12 V DC zur Wärmepumpe (CUHP-I/O)
- [2] FMO, Alarm der externen Wärmequelle, 230-V-Eingang
- [3] Betriebsspannung, 230 V ~1N
- Buzzer Warn-Summer
- EM0 Externe Wärmequelle, Start/Stopp
- EM0 Externe Wärmequelle, 0...10-V-Ansteuerung
- EW1 Startsignal für elektrischen Zuheizung 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 Feuchtefühler
- PC0 Heizungspumpe, PWM-Signal
- PC0 Heizungspumpe
- PC1 Pumpe der Heizungsanlage
- PK2 Relaisausgang Kühlbetrieb, 230 V/Kühlungsumwälzpumpe
- PW2 Zirkulationspumpe
- T0 Vorlauftemperaturfühler

- T1 Außentemperaturfühler
- TC0 Temperaturfühler für Wärmeträgerrücklauf
- TC1 Temperaturfühler für Wärmeträgervorlauf
- TW1 Warmwasser-Temperaturfühler
- VCO 3-Wege-Ventil Umwälzung 230-V-Ausgang
- VM0 Mischer der externen Wärmequelle (Öffnen/Schließen)
- VW1 3-Wege-Ventil Heizung/Warmwasser
- * Siehe Bild 166
- ** Siehe Bild 167

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

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

6.3.13 Schaltplan für Installationsmodul, Start/Stopp des Heizgerätes

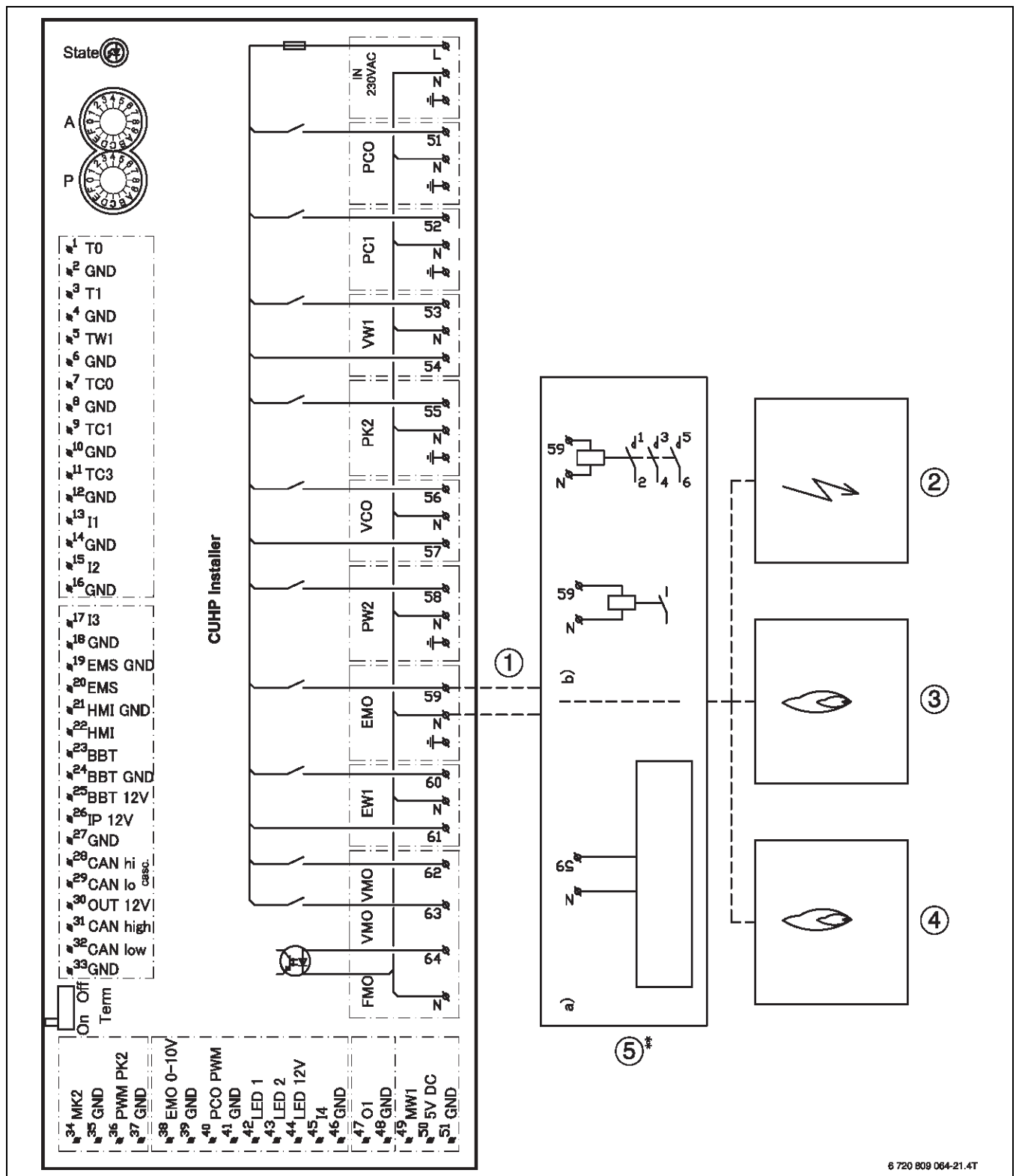


Bild 166 Schaltplan Installationsmodul, Start/Stopp

- [1] 230-V-Ausgang ~1N
- [2] Elektro-Heizeinsatz
- [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

6.3.14 Schaltplan für Inneneinheit, Alarm des Heizkessels

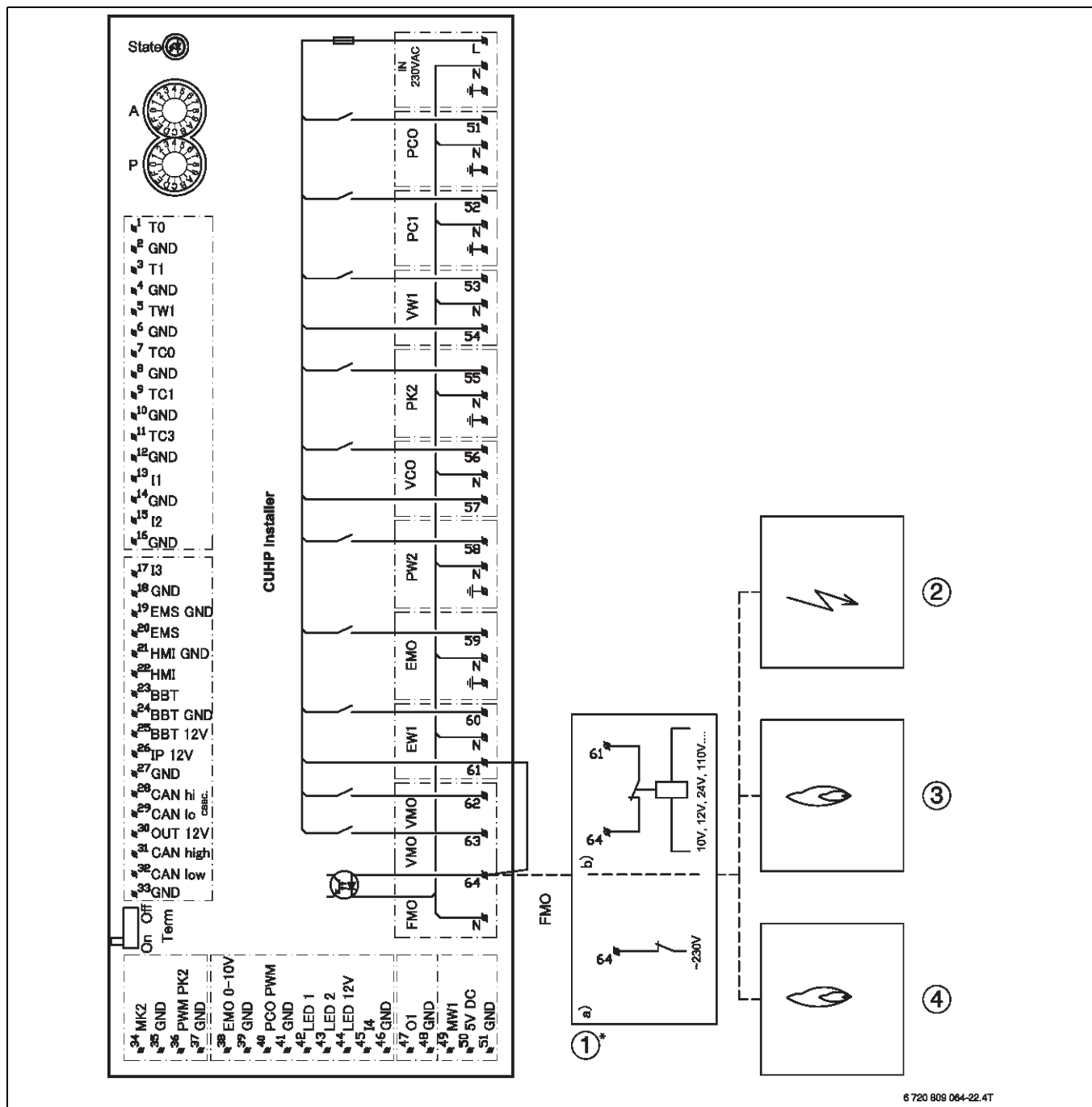


Bild 167 Schaltplan Installationsmodul, Alarm des Heizkessels

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



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

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



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

- ▶ Kabel zwischen 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 ankleben.

7 Funktionsmodule für die Erweiterung des Regelsystems

7.1 Heizkreismodul MM 100

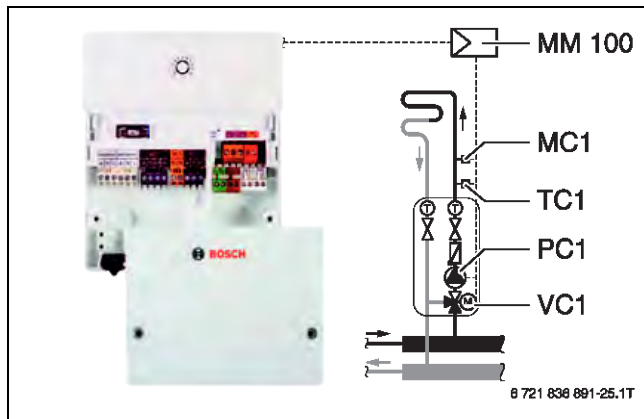


Bild 168 Heizkreismodul MM 100

MM 100 Heizkreismodul

MC1 Temperaturwächter Fußbodenheizung

TC1 Vorlauftemperaturfühler

PC1 Heizkreispumpe

VC1 Mischer

Verwendung

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

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

Eigenschaften und Funktionen

- Einfache Heizkreiskodierung.
- Geeignet für Hocheffizienzpumpen.
- Inbetriebnahme und Bedienung über Bedieneinheit HPC 410.
- Kodierte und farblich gekennzeichnete Stecker.
- Geeignet für den Anschluss einer Hocheffizienzpumpe (z. B. als Heizkreis-Schnellmontageset HSM).
- Betriebs- und Störungsanzeige über LED.
- Anschluss und Überwachungsmöglichkeit eines Temperaturwächters für Fußboden-Heizkreis (Anlegethermostat, z. B. MC1).
- Anschluss eines Feuchtfühlers (MD1) für den Kühlkreis.

Montage

- Wandinstallation, Hutschieneninstallation oder zum Einbau in der Wärmepumpen-Inneneinheiten AWE, AWB, AWM, AWMS und AWMB.

Lieferumfang

- Heizkreismodul MM 100
- Vorlauftemperaturfühler gemischter Heizkreis TC1
- Installationsmaterial
- Technische Dokumentation

Anschlussplan

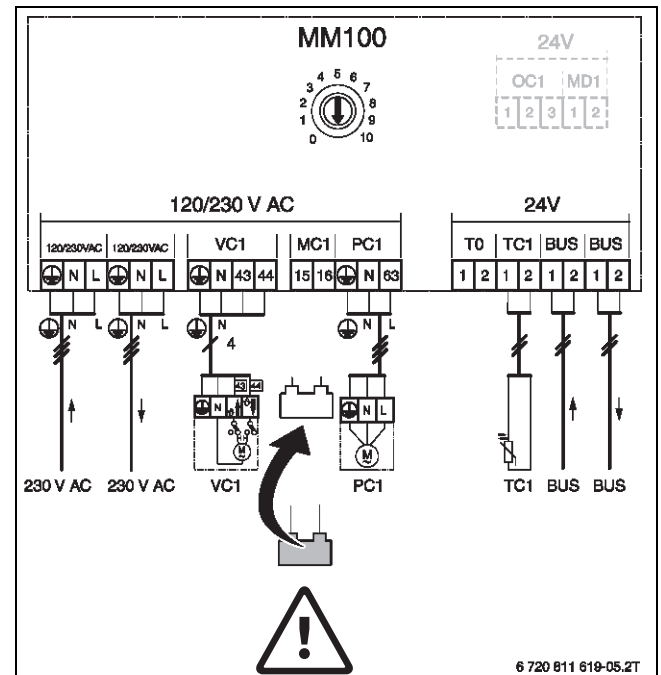


Bild 169 Anschlussplan des Heizkreismoduls MM 100

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

Technische Daten

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

7.2 Heizkreismodul MM 200

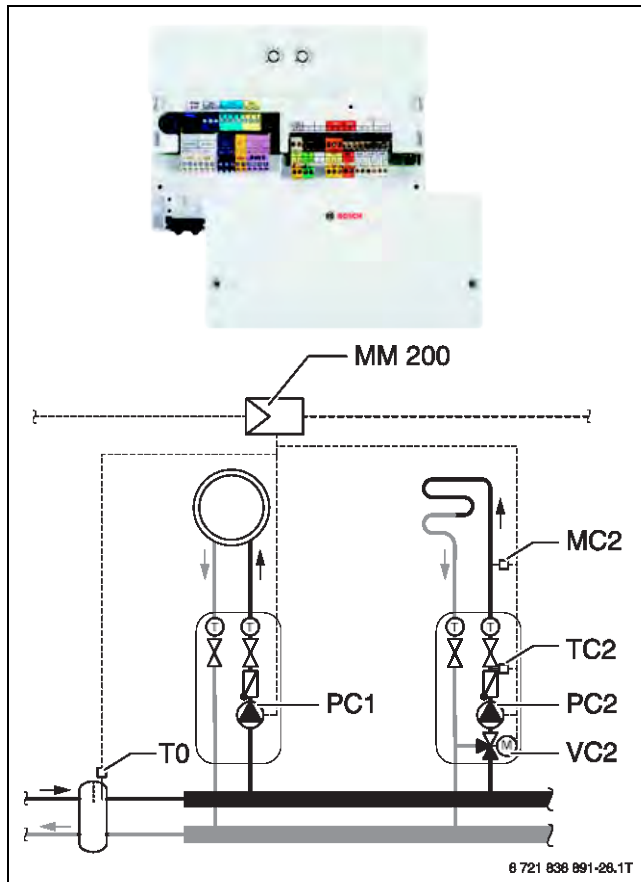


Bild 170 Heizkreismodul MM 200

- MM 200 Heizkreismodul
 MC2 Temperaturwächter Fußbodenheizung
 TC2 Vorlauftemperaturfühler
 T0 Systemfühler
 PC1 Heizkreispumpe
 PC2 Heizkreispumpe
 VC2 Mischer

Verwendung

Das Heizkreismodul MM 200 kann verwendet werden:

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

tisch für kurze Zeit in Betrieb genommen. Dadurch wird ein Festsitzen des Mischers verhindert.

Wenn keine Heizkreismodule MM 100 installiert sind, sind unabhängig von der Anzahl anderer BUS-Teilnehmer, je nach installierter Bedieneinheit maximal 3 oder 5 MM 200 in einer Anlage erlaubt.

2 Heizkreismodule MM 100 ersetzen ein Heizkreismodul MM 200 in einer Anlage. So können z. B. in einer Anlage mit 4 Heizkreisen und einem Speicherladekreis (meist hinter der hydraulischen Weiche) 2 Heizkreismodule MM 200 und ein Heizkreismodul MM 100 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	●	●
	Konstantheizkreis ³⁾	–	●
	Kühlen	●	–
Taupunktwachter für Heizkreisfunktion Kühlen		●	–
Externes Signal für Wärmeanforderung, Heizungspumpe ein/aus für Konstantheizkreis		–	●
Speicherladekreis 1 oder 2 ⁴⁾		–	●
Zirkulationspumpe		–	●

Tab. 88 Kombination mit einer Wärmepumpe oder einem anderen 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 Hutschieneinstallation

Lieferumfang

- Modul MM 200
- 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.

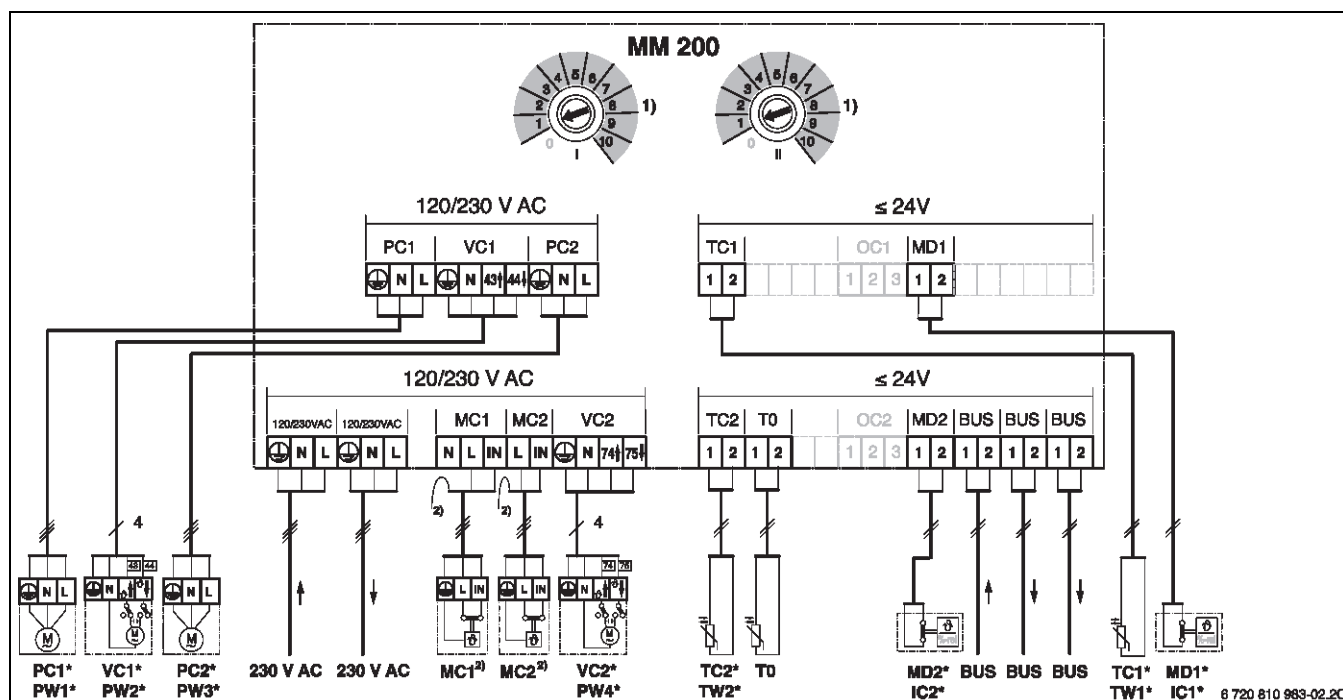


Bild 171 Anschlussplan des Heizkreismoduls MM 200

Anschlussklemmenbezeichnungen:

230 V AC	Anschluss Netzspannung
BUS	Anschluss BUS-System EMS2
MC1/MC2	Temperaturwächter
MD1/MD2	Potenzialfreier 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 EMS2
CON	Bedieneinheit EMS2
HS...	Wärmeerzeuger (z. B. Brennwertgerät, Heizkessel, Wärmepumpe)
MC1/MC2	Temperaturwächter oder Brücke
IC1/IC2	Schaltkontakt für externe Wärmeanforderung
MD1/MD2	Taupunkt wächter
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

TC1/TC2	(Anschluss an der Wärmepumpe) Vorlauftemperaturfühler im zugeordneten Heizkreis
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 entsprechende Anschlussklemme (⊕) 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. 89 Technische Daten MM 200

7.3 Solarmodul

7.3.1 Solarmodul MS 100



Bild 172 Solarmodul MS 100



Hinweise zum elektrischen Anschluss finden Sie in der Installationseinleitung.

Verwendung

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

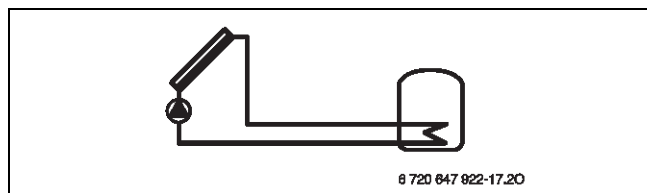


Bild 173 **Solarsystem(1)**
Basis Solarsystem

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

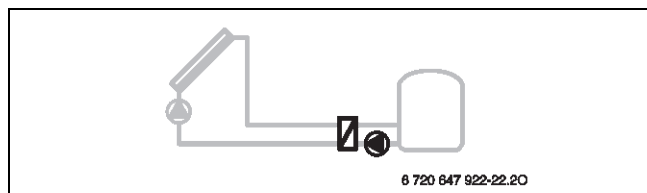


Bild 174 **Ext. Wärmetauscher Sp. 1(E)**
Solarseitig externer Wärmetauscher an Speicher 1

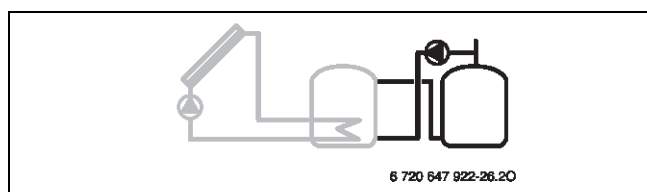


Bild 175 **Umladesystem(I)**
Umladesystem mit solar beheiztem Vorwärmespeicher zur Warmwasserbereitung

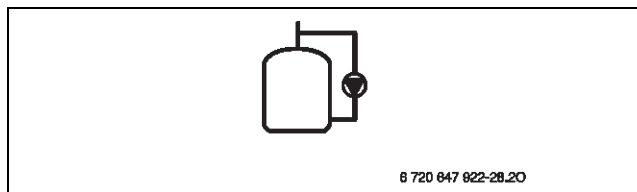


Bild 176 **Therm.Des./Tägl.Aufheiz.(K)**
Thermische Desinfektion zur Vermeidung von Legionellen

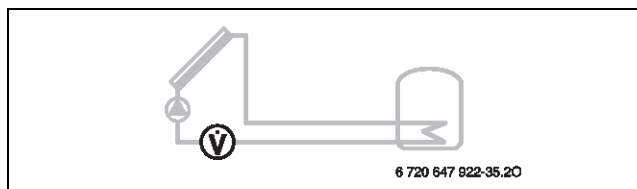


Bild 177 **Wärmemengenzählung(L)**
Durch Auswahl des Wärmemengenzählers kann die Ertragsermittlung eingeschaltet werden.

- 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 410.
- Betriebs- und Störungsanzeige über LED.
- Codierte und farblich gekennzeichnete Stecker.
- Ermittlung des Solarertrags auf Grundlage von Ertragsparametern der Anlage (rechnerisch) oder mit WMZ-Set (Volumenstrommessung und Erfassung von Vor- und Rücklauftemperatur).
- Integrierte SolarInside-ControlUnit. Solaroptimierung für Warmwasserbereitung und Heizbetrieb.
- Vakuumröhren-Funktion („Pumpenkick“).

Schnittstellen

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

Montage

- Wandinstallation, Hutschieneninstallation möglich.

Lieferumfang

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

Anschlussplan

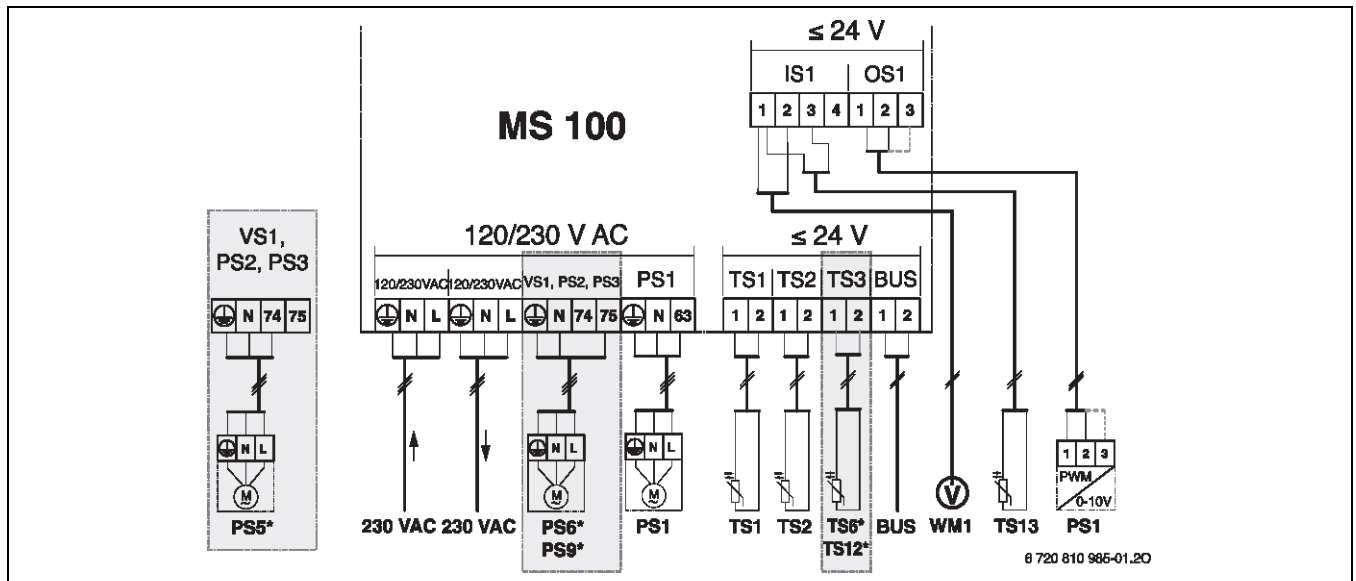


Bild 178 Anschlussklemmen des Solarmoduls MS 100

- 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 (**Temperature sensor 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
Schutzart	–	IP44

Tab. 90 Technische Daten MS 100

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

7.3.2 Solarmodul MS 200

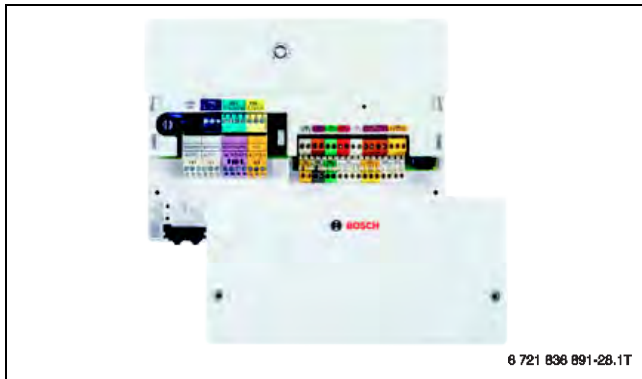


Bild 179 Solarmodul MS 200, Bedienung über System-Bedieneinheit HPC 410



Hinweise zum elektrischen Anschluss finden Sie in der Installationsanleitung.

Verwendung

- Reglermodul für komplexere Solarsysteme zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung.

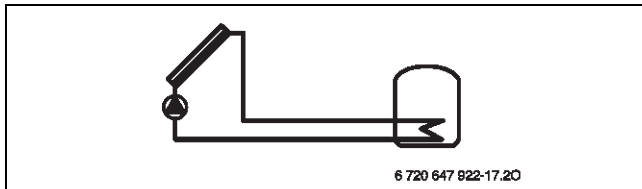


Bild 180 **Solarsystem(1)**
Basis Solarsystem

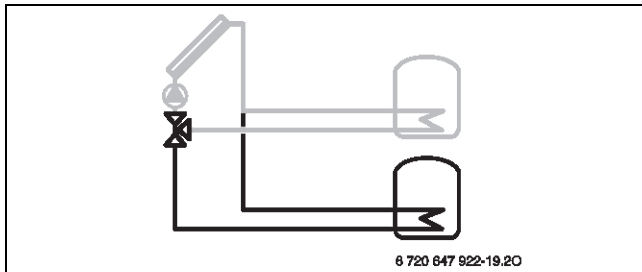


Bild 181 **2. Speicher mit Ventil(B)**
2. Speicher mit Vorrang-/ Nachrangregelung über 3-Wege-Ventil

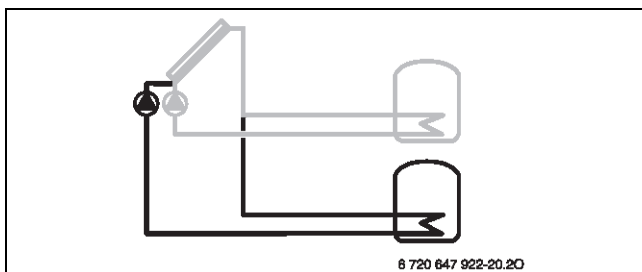


Bild 182 **2. Speicher mit Pumpe(C)**
2. Speicher mit Vorrang-/ Nachrangregelung über 2. Pumpe

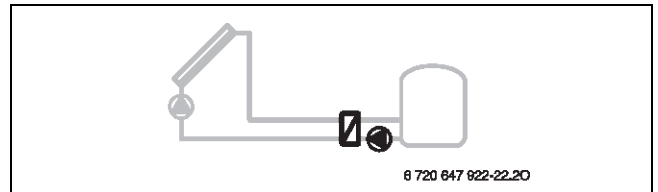


Bild 183 **Ext. Wärmetauscher Sp. 1(E)**
Solarseitig externer Wärmetauscher an Speicher 1

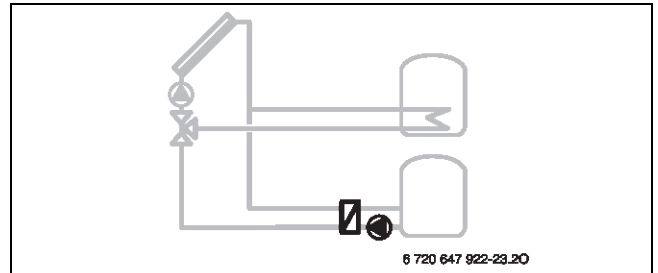


Bild 184 **Ext. Wärmetauscher Sp.2(F)**
Solarseitig externer Wärmetauscher an Speicher 2

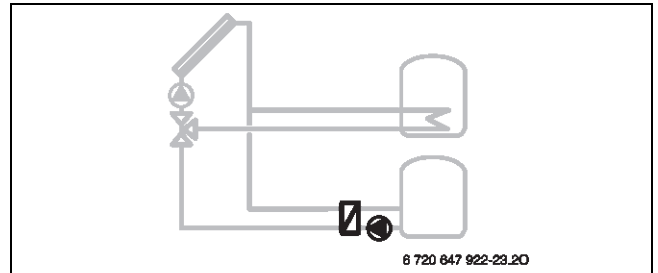


Bild 185 **2. Kollektorfeld(G)**
2. Kollektorfeld (z. B. Ost/West-Ausrichtung)

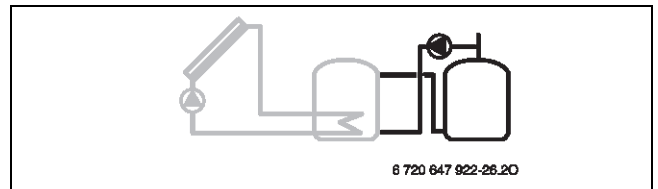


Bild 186 **Umladesystem(I)**
Umladesystem mit solar beheiztem Vorwärmerspeicher zur Warmwasserbereitung

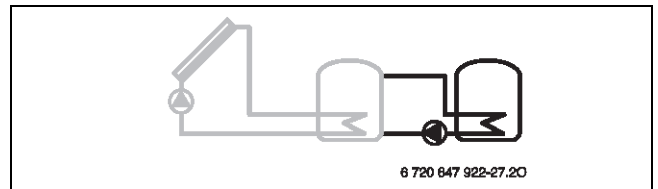


Bild 187 **Umladesystem mit Wärmet.(J)**
Umladesystem mit Pufferspeicher

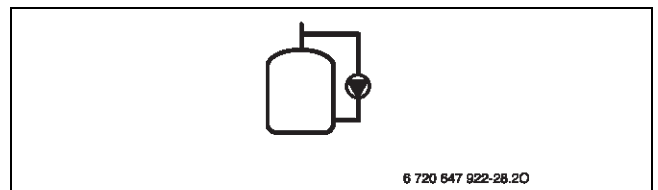


Bild 188 **Therm.Des./Tägl.Aufheiz.(K)**
Thermische Desinfektion zur Vermeidung von Legionellen

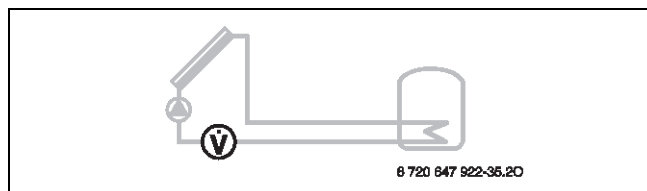


Bild 189 Wärmemengenzählung(L)

Durch Auswahl des Wärmemengenzählers kann die Ertragsermittlung eingeschaltet werden.

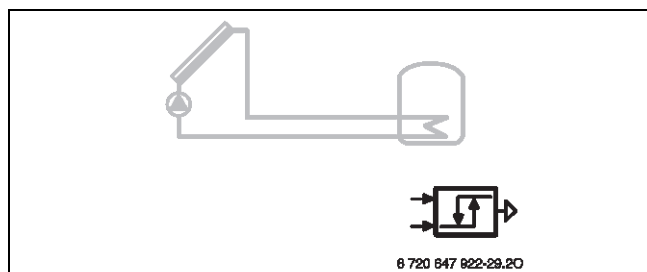


Bild 190 Temperaturdifferenz Regler(M)

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

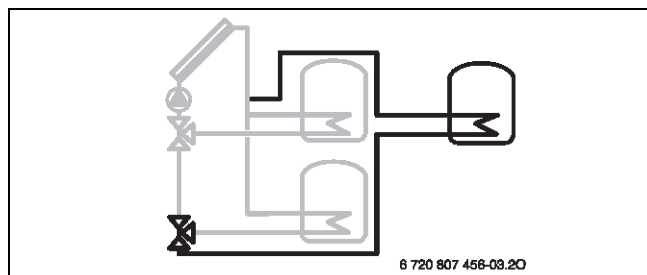


Bild 191 3. Speicher mit Ventil (N)

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

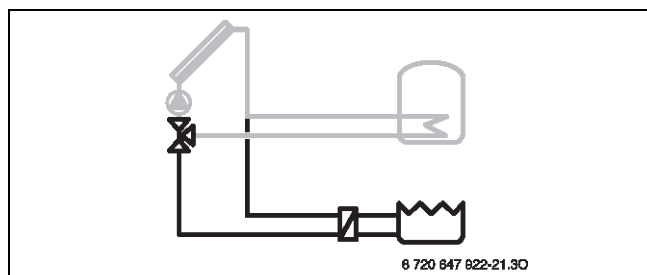


Bild 192 Pool(P)

Schwimmbadfunktion

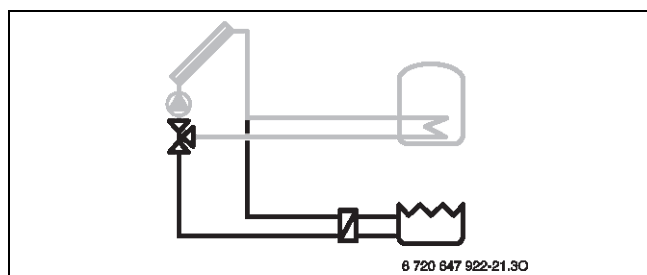


Bild 193 Ext. Wärmetauscher Sp.3 (Q)

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 410
- 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

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

Montage

- Wandinstallation
- Hutschieneinstallation 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

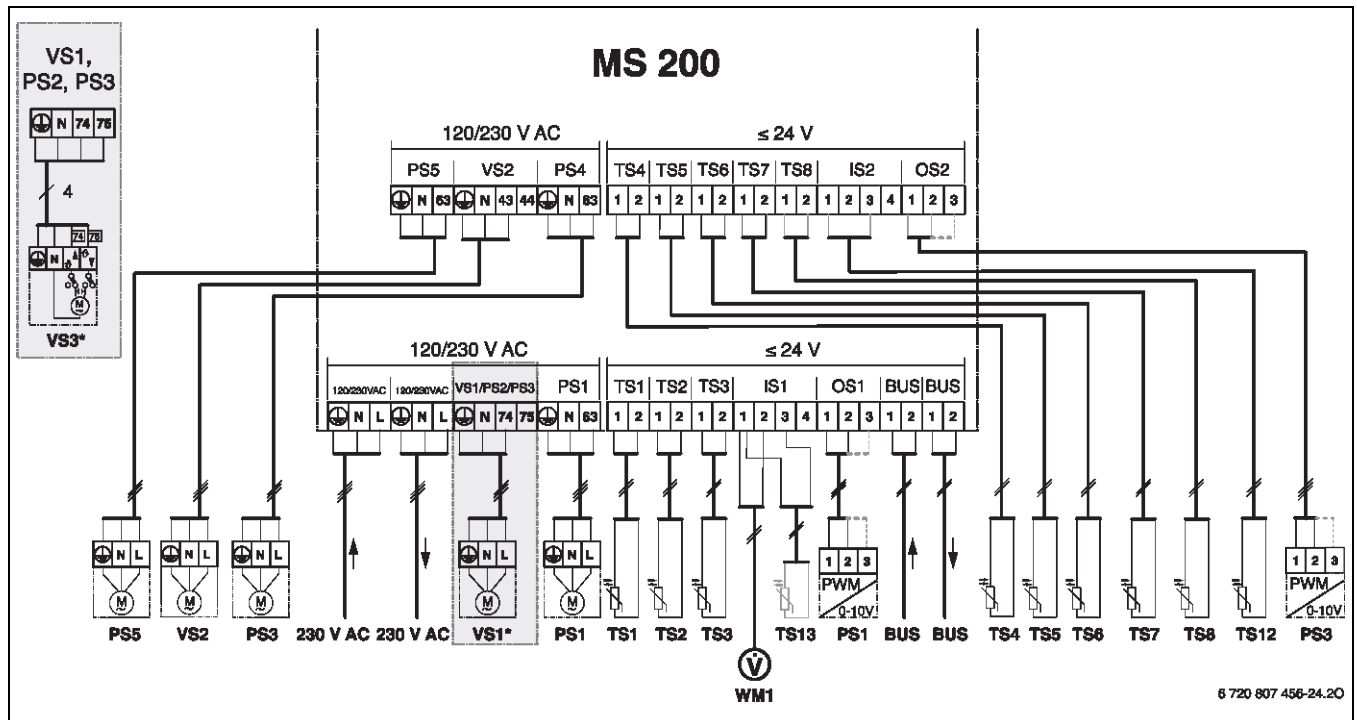


Bild 194 Anschlussklemmen des Solarmoduls MS 200

230 V~	Anschluss Netzspannung		BUS-System ohne Wärmeerzeuger installiert ist
BUS	BUS-System EMS 2		
PS1	Solarpumpe Kollektorfeld 1	TS10	Temperaturfühler Speicher 1 oben
PS3	Speicherladepumpe für 2. Speicher mit Pumpe	TS11	Temperaturfühler Speicher 3 unten
PS4	Solarpumpe Kollektorfeld 2	TS12	Temperaturfühler im Vorlauf Solarkollektor (Wärmemengenzähler)
PS5	Speicherladepumpe bei Verwendung eines externen Wärmetauschers	TS13	Temperaturfühler im Rücklauf Solarkollektor (Wärmemengenzähler)
PS6	Speicherumladepumpe für Umladesystem ohne Wärmetauscher (und thermische Desinfektion)	TS14	Temperaturfühler Wärmequelle (Temperaturdifferenz Regler)
PS7	Speicherumladepumpe für Umladesystem mit Wärmetauscher	TS15	Temperaturfühler Wärmesenke (Temperaturdifferenz Regler)
PS9	Pumpe thermische Desinfektion		
PS10	Pumpe aktive Kollektorkühlung	TS16	Temperaturfühler Speicher 3 unten und Pool
MS 100	Modul für Standardsolaranlagen	VS1	3-Wege-Ventil für Heizungsunterstützung (☒)
MS 200	Modul für erweiterte Solaranlagen	VS2	3-Wege-Ventil für 2. Speicher mit Ventil
TS1	Temperaturfühler Kollektorfeld 1	VS3	3-Wege-Mischer für Rücklauftemperatur Regelung (☒)
TS2	Temperaturfühler Speicher 1 unten		
TS3	Temperaturfühler Speicher 1 Mitte	VS4	3-Wege-Ventil für 3. Speicher mit Ventil
TS4	Temperaturfühler Heizungsrücklauf in den Speicher	WM1	Wasserzähler (Water Meter)
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 MS 200 anschließen, wenn das Modul in einem		

Technische Daten

Technische Daten	Einheit	MS 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
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	°C	< –10
– Anzeigebereich	°C	0...100
– Obere Fehlergrenze	°C	> 125
Messbereich Kollektortemperaturfühler:		
– Untere Fehlergrenze	°C	< –35
– Anzeigebereich	°C	– 30...200
– Obere Fehlergrenze	°C	> 230
Maximal zulässige Kabellänge für jeden Temperaturfühler	m	100
Zulässige Umgebungstemperatur	°C	0...60
Schutzart	–	IP44

Tab. 91 Technische Daten MS 200

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

7.4 Schwimmbadmodul MP 100

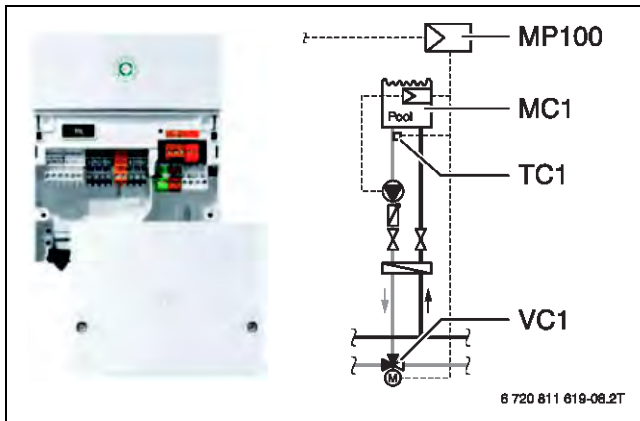


Bild 195 Schwimmbadmodul MP 100

- MC1 Externes Reinigungssystem der Schwimmbadsteuerung / Anforderung Schwimmbadheizung
 TC1 Schwimmbad-Temperaturfühler
 VC1 Mischer

Verwendung

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

- Einbindung nach dem Umschaltventil für Warmwasser VW1 sowie dem Bypassventil VC0
- Maximal ein Modul MP 100 pro Anlage möglich
- Die interne Kommunikation mit dem Installationsmodul SEC 20 erfolgt über Daten-BUS EMS 2.

Anschlussplan

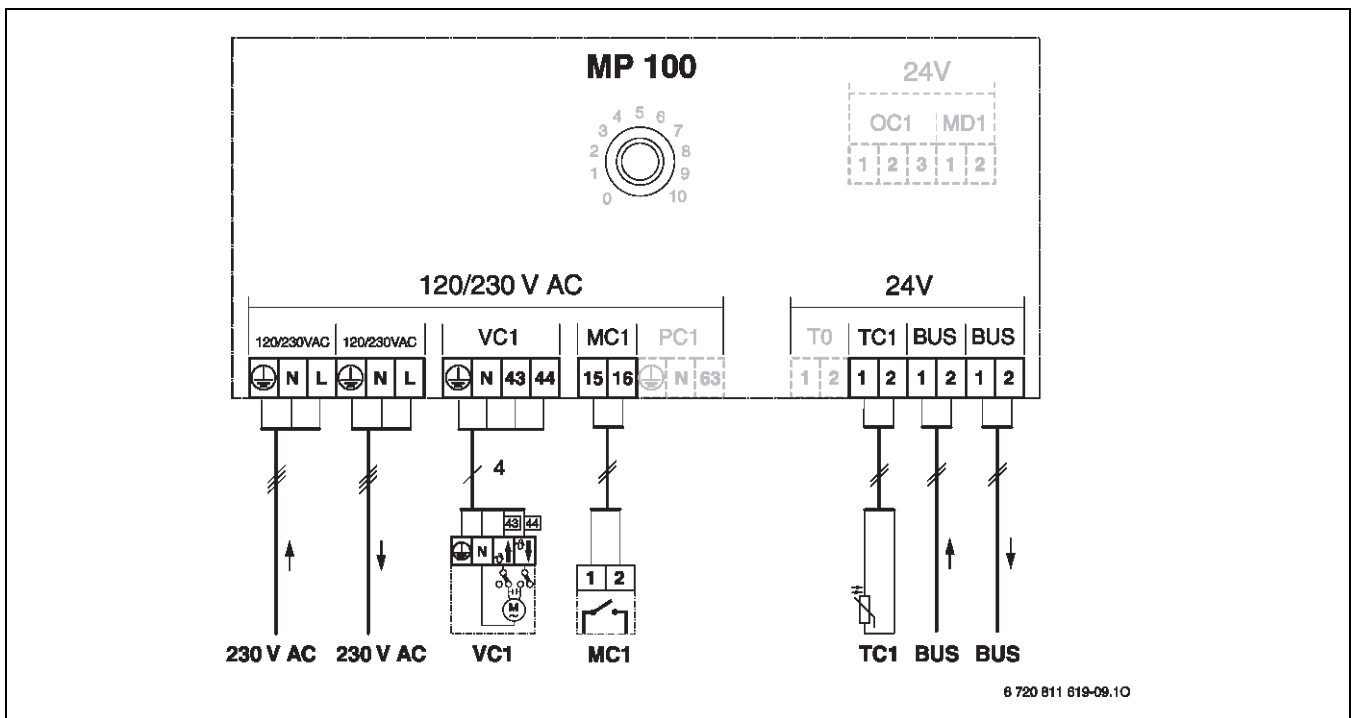


Bild 196 Anschlussklemmen des Schwimmbad-Moduls MP 100

Anschlussklemmenbezeichnungen:

- 230 V~ Anschluss Netzspannung
 BUS Anschluss BUS-System EMS2/EMS plus
 MC1 Externes Reinigungssystem der Schwimmbadsteuerung / Anforderung Schwimmbadheizung
 TC1 Anschluss Schwimmbad-Temperaturfühler

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 410
- 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

- VC1 Anschluss Mischermotor:
 Anschlussklemme 43: Mischer auf (mehr Wärmezufuhr zum Schwimmbad)
 Anschlussklemme 44: Mischer zu (weniger Wärmezufuhr zum Schwimmbad)

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 Fehlergrenze	°C	< –10
– Anzeigebereich	°C	0...100
– obere Fehlergrenze	°C	> 125
Zulässige Umgebungstemperatur	°C	0...60
Schutzart:		
– bei Wandinstallation	–	IP 44
– bei Einbau in Wärmeerzeuger	–	wird von der Schutzart des Wärmeerzeugers bestimmt
Schutzklasse	–	I

Tab. 92 Technische Daten MP 100

8 Warmwasserbereitung

8.1 Hinweise zu Speichern für Wärmepumpen

8.1.1 Wärmetauscher

Systembedingt ist die Vorlauftemperatur von Wärmepumpen niedriger als bei herkömmlichen Heizungsanlagen (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.

8.1.2 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]
WH 290 LP	15
WH 370 LP	18
WH 400 LP, WH 450 LP	20

Tab. 93 Volumenstrom für WH 290 ... 450 LP

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

8.1.3 Legionellschaltung (Thermische Desinfektion)

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

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

8.1.4 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 (Mehrfamilienhäuser, Hotels usw.) ist die Installation von Zirkulationsleitungen auch unter dem Aspekt des Wasserverlustes interessant. Bei entlegeneren Zapfstellen dauert es ohne Zirkulationsleitung nicht nur sehr lange, bis warmes Wasser kommt, sondern es fließt auch sehr viel Wasser ungenutzt ab.

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



Wichtiger Hinweis (DIN 1988):

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

Zeitsteuerung

Entsprechend dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) 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 197). Die Rohrleitungen sind nach DIN 1988-3 bzw. nach DVGW-Arbeitsblatt W 553 zu dimensionieren. Für Großanlagen gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 551 sind Zirkulationsanlagen vorgeschrieben.

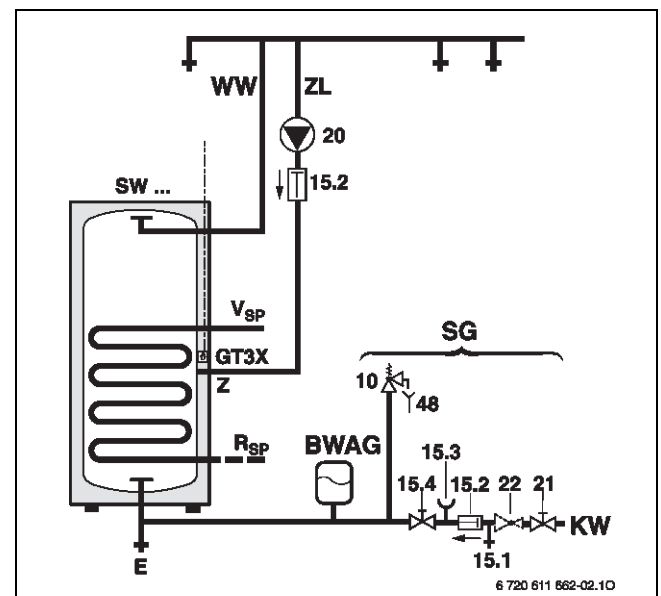


Bild 197 Schema einer Zirkulationsleitung

- BWAG Trinkwasser-Ausdehnungsgefäß (Empfehlung)
- E Entleerung
- GT3X Speichertemperaturfühler Wärmepumpe
- KW Kaltwasseranschluss
- Rsp Speicherrücklauf
- SG Sicherheitsgruppe nach DIN 1988
- SW... Speicher für Wärmepumpe
- Vsp 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 Kunststoff-Rohre 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.

8.1.5 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 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.

8.1.6 Speicherauslegung in Mehrfamilienhäusern

Bedarfskennzahl für Wohngebäude

Die Bestimmung der Bedarfskennzahl kann die Bosch „Planungssoftware zur Warmwasserauslegung“ eingesetzt werden

(→ www.bosch-thermotechnology.com).

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

8.2 Warmwasserspeicher WH 290 LP, WH 370 LP, WH 400 LP und WH 450 LP

8.2.1 Beschreibung und Lieferumfang

Die hochwertigen Warmwasserspeicher WH ... LP 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 Bosch Wärmepumpen.



Die Speicher WH 290 LP, WH 370 LP, WH 400 LP und WH 450 LP ausschließlich zur Erwärmung von Trinkwasser einsetzen.



Bild 198 Warmwasserspeicher WH 290 LP, WH 370 LP, WH 400 LP und WH 450 LP

Ausstattung

- Emaillierter Stahlbehälter
- Schutzanode gegen Korrosion
- Silberfarbene Folienverkleidung
- Glattrohr-Wärmetauscher als Doppelwendel, ausgelegt für Vorlauftemperatur $T_V = 55\text{ °C}$
- Separater Speichertemperaturfühler (12 k Ω) ist der Inneneinheit AWE/AWB beigegefügt.
- Thermometer
- Abnehmbarer Reinigungsflansch

Vorteile

- Abgestimmt auf Bosch 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 Speichertemperatur und Temperaturschichtung im oberen Behälterbereich kommen. Dieses Verhalten ist systembedingt und nicht zu ändern.

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

8.2.2 Bau- und Anschlussmaße

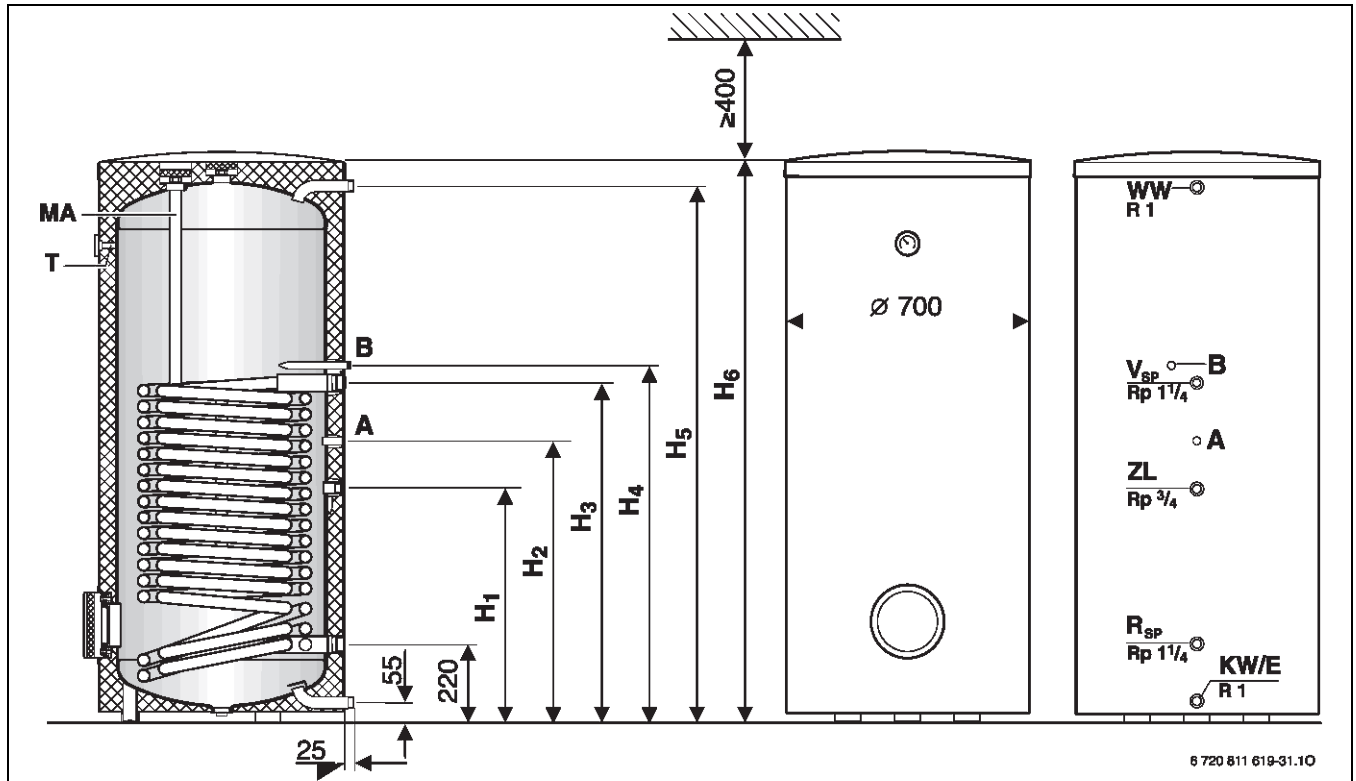


Bild 199 Bau- und Anschlussmaße der Warmwasserspeicher SW 290...450 (Maße in mm)

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

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

Tab. 94 Legende zu Bild 199

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.

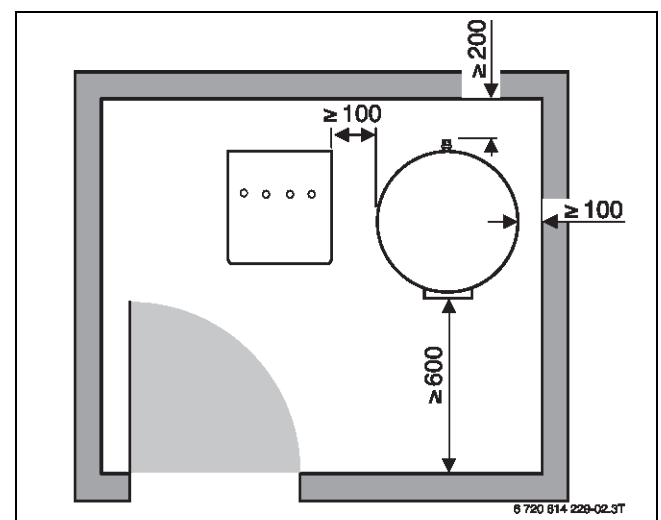


Bild 200 Empfohlene Mindest-Wandabstandsmaße in mm

8.2.3 Technische Daten

Speichertyp	Einheit	WH 290 LP	WH 370 LP	WH 400 LP	WH 450 LP
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 $T_V = 55\text{ °C}$ und $T_{Sp} = 45\text{ °C}$	kW	11,0	14,0	23,0	23,0
Maximale Dauerleistung bei $T_V = 60\text{ °C}$ und $T_{Sp} = 45\text{ °C}$ (maximale Speicherladeleistung)	l/h	216	320	514	514
Berücksichtigte Heizwassermenge	l/h	1000	1500	2500	2000
Maximale Leistungskennzahl N_L ¹⁾ nach DIN 4708 bei $T_V = 60\text{ °C}$ (maximale Speicherladeleistung)	–	2,3	3,0	3,7	3,7
Minimale Aufheizzeit von $T_K = 10\text{ °C}$ auf $T_{Sp} = 57\text{ °C}$ mit $T_V = 60\text{ °C}$ bei: - 22 kW Speicherladeleistung - 11 kW Speicherladeleistung	min min	– 116	– 128	73 –	78 –
Speicherinhalt					
Nutzhalt	l	277	352	399	433
Nutzbare Warmwassermenge ²⁾ $T_{Sp} = 57\text{ °C}$ und - $T_Z = 45\text{ °C}$ - $T_Z = 40\text{ °C}$	l l	296 375	360 470	418 530	454 578
Maximaler Volumenstrom	l/min	15	18	20	20
Maximaler Betriebsdruck Wasser	bar	10	10	10	10
Sicherheitsventil (Zubehör)	DN	20	20	20	20
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	–	8 735 100 641	8 735 100 642	8 735 100 643	8 735 100 644

Tab. 95 Technische Daten der Warmwasserspeicher WH 290...450 LP

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

2) Verteilungsverluste außerhalb des Speichers sind nicht berücksichtigt.

T_K Kaltwasser-Eintrittstemperatur
 T_{Sp} Speichertemperatur
 T_V Vorlauftemperatur
 T_Z Warmwasser-Auslauftemperatur

Druckverlust der Heizschlange in bar

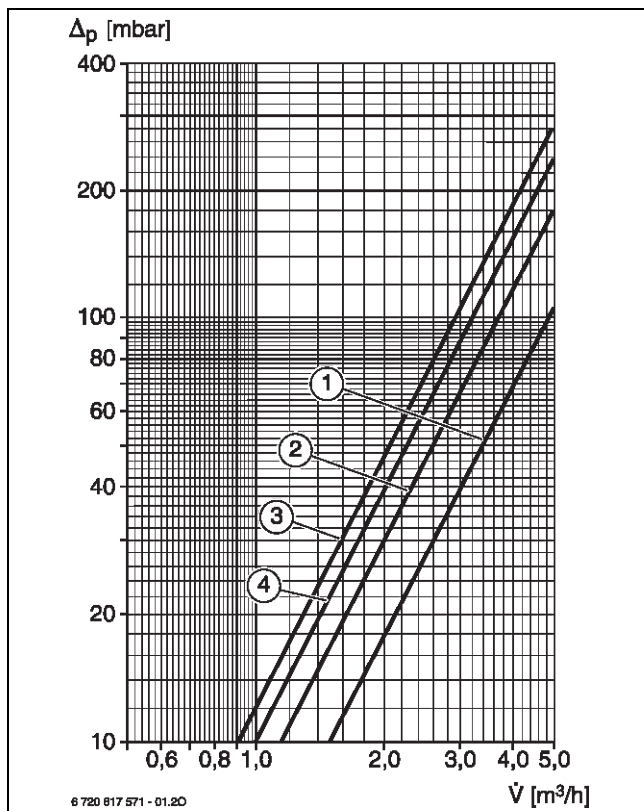


Bild 201 Druckverlust der Heizschlange

[1] WH 290 LP

[2] WH 370 LP

[3] WH 400 LP

[4] WH 450 LP

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 Heizleistung des Speichers).

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

Mögliche Kombinationen Wärmepumpe/Warmwasserspeicher

	WH ... LP		
	290	370	400/450
CS7001iAW 5 OR...-S/ CS7400iAW 5 OR...-S	+	–	–
CS7001iAW 7 OR...-S/ CS7400iAW 7 OR...-S/ CS7000iAW 7 IR...-S	+	–	–
CS7001iAW 9 OR...-S/ CS7000iAW 9 IR...-S	+	+	–
CS7001iAW 13 OR...-T/ CS7000iAW 13 IR...-T	+	+	+
CS7000iAW 17 IR...-T/ CS7001iAW 17 OR...-T	+	+	+

Tab. 96 Mögliche Kombinationen Wärmepumpe/Warmwasserspeicher

8.3 Bivalenter Speicher WPS 390-1 EP und WPS 490-1 EP

8.3.1 Beschreibung und Lieferumfang

Die hochwertigen Solarspeicher für Wärmepumpen WPS ... solar sind in den Größen 390 und 490 Liter erhältlich. Sie bieten die ideale Lösung für eine einfache Einbindung thermischer Solaranlagen oder eines Kaminofens in die Warmwasserbereitung.

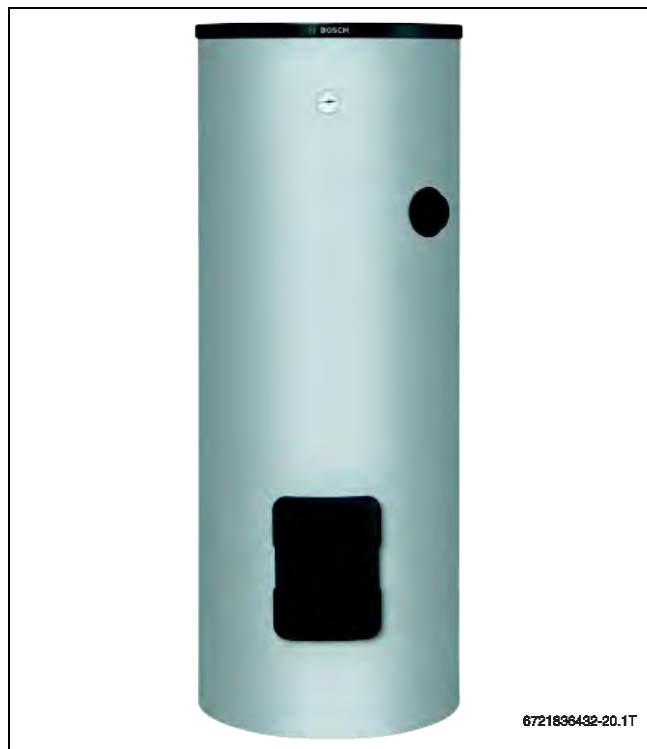


Bild 202 Warmwasserspeicher WPS 390/490-1 EP

Ausstattung

- Emaillierter Stahlbehälter
- Schutzanode gegen Korrosion
- Silberfarbene Folienverkleidung
- Hartschaum-Wärmedämmung
- Oberer Glattrohr-Wärmetauscher
- Unterer Glattrohr-Wärmetauscher
- Abnehmbarer Speicherflansch
- Tauchhülsen für Speichertemperaturfühler



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

Vorteile

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

Technische Daten → Tabelle 99, Seite 216.

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.

8.3.2 Bau- und Anschlussmaße

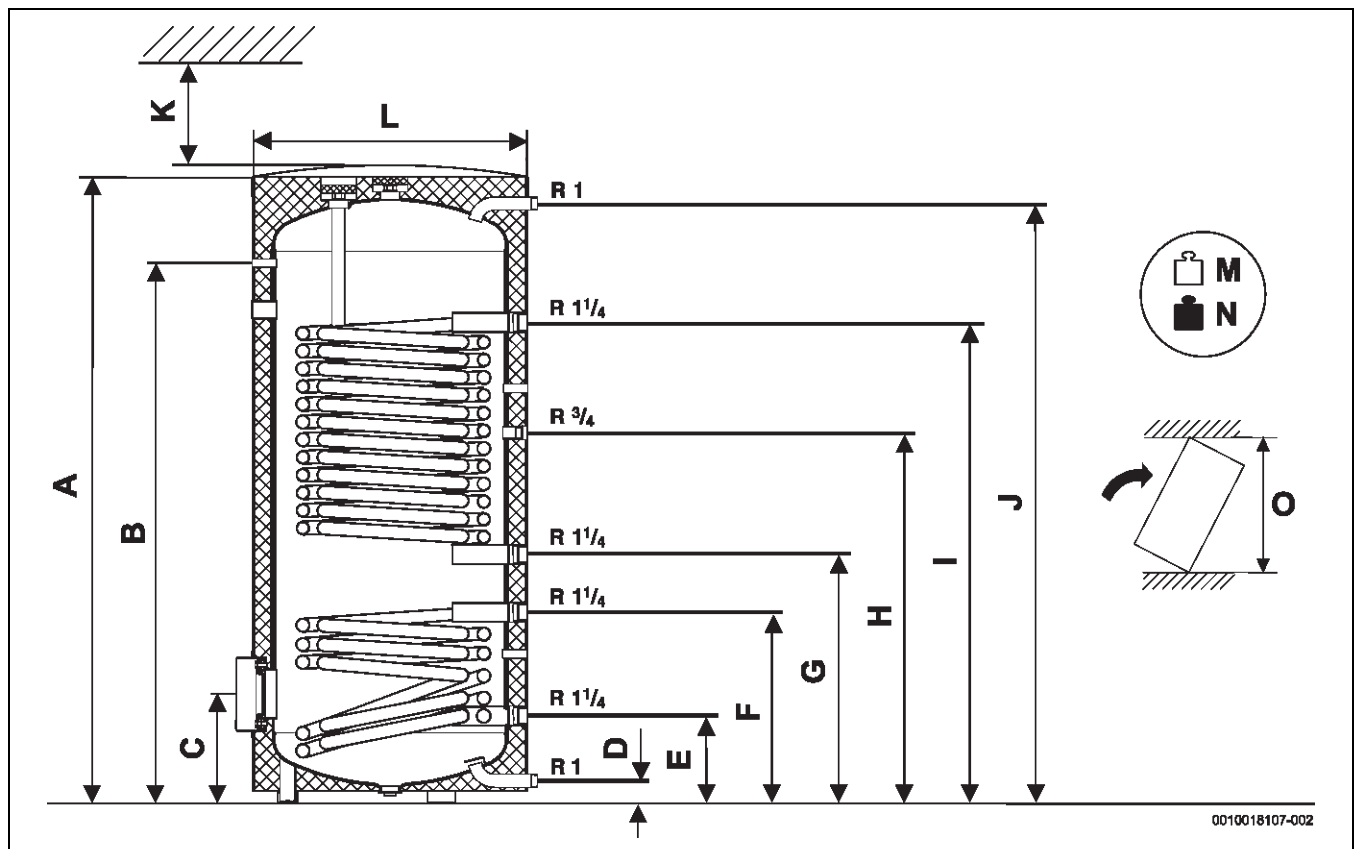


Bild 203 Anschlussmaße und Abmessungen der Solarspeicher WPS 390/490-1 EP

Maß		Einheit	WPS 390-1 EP	WPS 490-1 EP
A	Gesamthöhe	mm	1594	1921
B	Höhe Thermometer	mm	1211	1479
C	Höhe Reinigungsflansch	mm	276	276
D	Höhe Entleerung	mm	55	55
E	Höhe Rücklauf Speicher solarseitig	mm	221	221
F	Höhe Vorlauf Speicher solarseitig	mm	471	548
G	Höhe Rücklauf Speicher	mm	606	696
H	Höhe Zirkulationseintritt	mm	860	1017
I	Höhe Vorlauf Speicher	mm	1146	1416
J	Höhe Warmwasseraustritt	mm	1526	1856
K	Mindestabstand nach oben	mm	400	400
L	Durchmesser	mm	700	700
M	Gewicht leer	kg	151	186
N	Gewicht voll	kg	494	605
O	Kippmaß	mm	1417	2020

Tab. 97 Legende zu Bild 203



Anodentausch:

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

Mögliche Kombinationen Wärmepumpe/Warmwasserspeicher

Wärmepumpe	WPS ...-1 EP	
	390	490
CS7001iAW 5 OR...-S/ CS7400iAW 5 OR...-S	+	+
CS7001iAW 7 OR...-S/ CS7400iAW 7 OR...-S/ CS7000iAW 7 IR...-S	+	+
CS7001iAW 9 OR...-S/ CS7000iAW 9 IR...-S	+	+
CS7001iAW 13 OR...-T/ CS7000iAW 13 IR...-T	+	+
CS7001iAW 17 OR...-T/ CS7000iAW 17 IR...-T	+	+

Tab. 98 Mögliche Kombinationen Wärmepumpe/Warmwasserspeicher

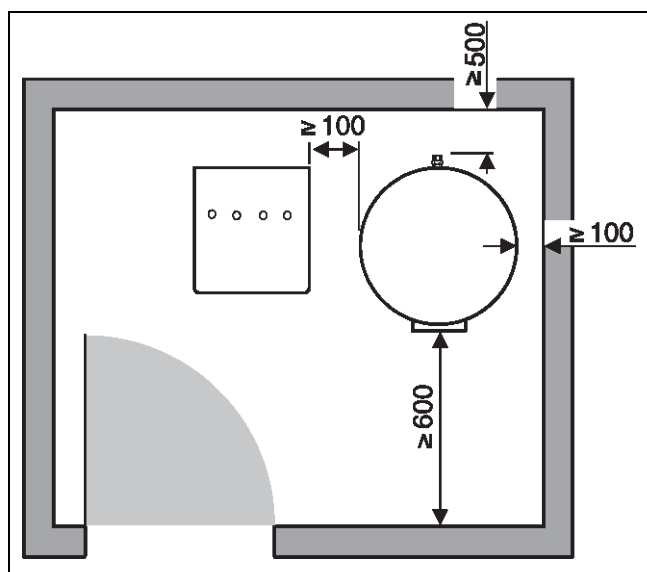
Wandabstandsmaße


Bild 204 Empfohlene Mindest-Wandabstandsmaße (Maße in mm)

8.3.3 Technische Daten

	Ei- n- heit	WPS ...-1 EP	
		390	490
Speicherinhalt			
Nutzinhalt (gesamt)	l	343	419
Nutzinhalt (ohne Solarstation)	l	212	252
Zulässige Maximalwerte			
Betriebsdruck Heizwasser	bar	10	
Betriebsdruck Trinkwasser	bar	10	
Temperatur Heizwasser	°C	110	
Temperatur Trinkwasser	°C	95	
Wärmetauscher für Nachheizung			
Anzahl der Windungen	–	2x12	2x16
Heizwasserinhalt	l	22	30
Heizfläche	m ²	3,2	4,3
Maximale Temperatur Heizwasser	°C	110	
Maximaler Betriebsdruck Heiz- wasser	bar	10	
Maximale Dauerleistung bei 60 °C Vorlauftemperatur und 45 °C Speichertemperatur	kW	64	88
berücksichtigter Heizwasser- strom	l/h	1550	2150
Leistungskennzahl N _L ¹⁾	N _L	9,1	11,2
Minimale Aufheizzeit von 10 °C Kaltwasser-Eintrittstemperatur auf 57 °C Speichertemperatur mit 60 °C Vorlauftemperatur: – 22 kW Speicherladeleistung – 11 kW Speicherladeleistung	min. min.	52 103	63 126
Wärmetauscher für Solarheizung			
Anzahl der Windungen	–	2x5	2x6
Inhalt	l	9	11
Heizfläche	m ²	1,4	1,6

Tab. 99 Technische Daten

1) Leistungskennzahl $N_L=1$ nach DIN 4708 für 3,5 Personen, Normalwanne und Küchenspüle. Temperaturen: Speicher 60 °C, Warmwasser-Auslauftemperatur 45 °C und Kaltwasser 10 °C. Messung mit max. Beheizungsleistung. Bei Verringerung der Heizleistung wird N_L kleiner.

8.3.4 Produktdaten zum Energieverbrauch

Warmwasserspeicher	Einheit	WPS ...-1 EP	
		390	490
Energieeffizienzklasse	–	C	C
Warmhalteverlust	W	87,0	100,0
Speichervolumen	l	374	458

Tab. 100 Produktdaten zum Energieverbrauch

9 Pufferspeicher

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

Unter bestimmten Bedingungen kann anstelle des Pufferspeichers ein Bypass installiert werden (→ Kapitel 10).

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



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



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

9.1 Pufferspeicher BH 120/200/300-5

Mögliche Kombinationen Wärmepumpe/Pufferspeicher:

	BH 120-5	BH 200-5	BH 300-5
CS7001iAW 5 OR...-S/ CS7400iAW 5 OR...-S	+	(+)	(+)
CS7001iAW 7 OR...-S/ CS7400iAW 7 OR...-S/ CS7000iAW 7 IR...-S	+	(+)	(+)
CS7001iAW 9 OR...-S/ CS7000iAW 9 IR...-S	+	+	+
CS7001iAW 13 OR...-T/ CS7000iAW 13 IR...-T	(+)	+	+
CS7001iAW 17 OR...-T/ CS7000iAW 17 IR...-T	(+)	+	+

Tab. 101 Kombinationsmöglichkeiten

+ kombinierbar

(+) kombinierbar, aber nicht empfohlen



Bild 205 Pufferspeicher BH 120/200/300-5

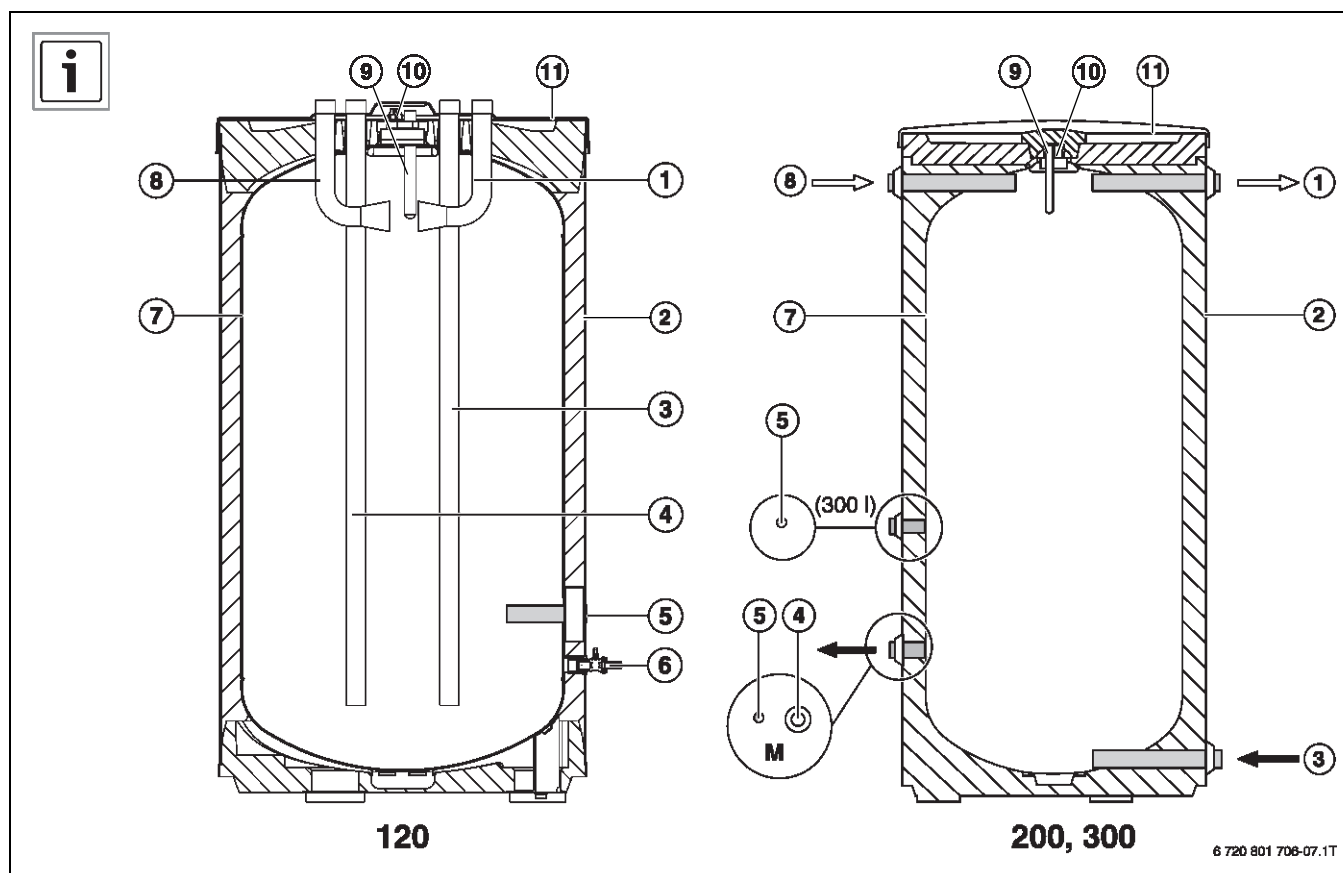


Bild 206 Übersicht BH ...-5

- [1] Vorlauf Heizkreis
- [2] Verkleidung, lackiertes Blech mit Polyurethan-Hartschaum-Wärmedämmung
- [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

Pufferspeicher	Einheit	BH 120-5	BH 200-5	BH 300-5
Nutzinhalt (gesamt)	l	120	203	300
Bereitschaftswärmeaufwand nach EN 12897; Verteilungsverluste außerhalb des Pufferspeichers sind nicht berücksichtigt	kWh/24 h	0,8	1,03	1,94
Maximale Temperatur Heizwasser	°C	90		
Maximaler Betriebsdruck Heizwasser	bar	3		

Tab. 102 Technische Daten BH ...-5

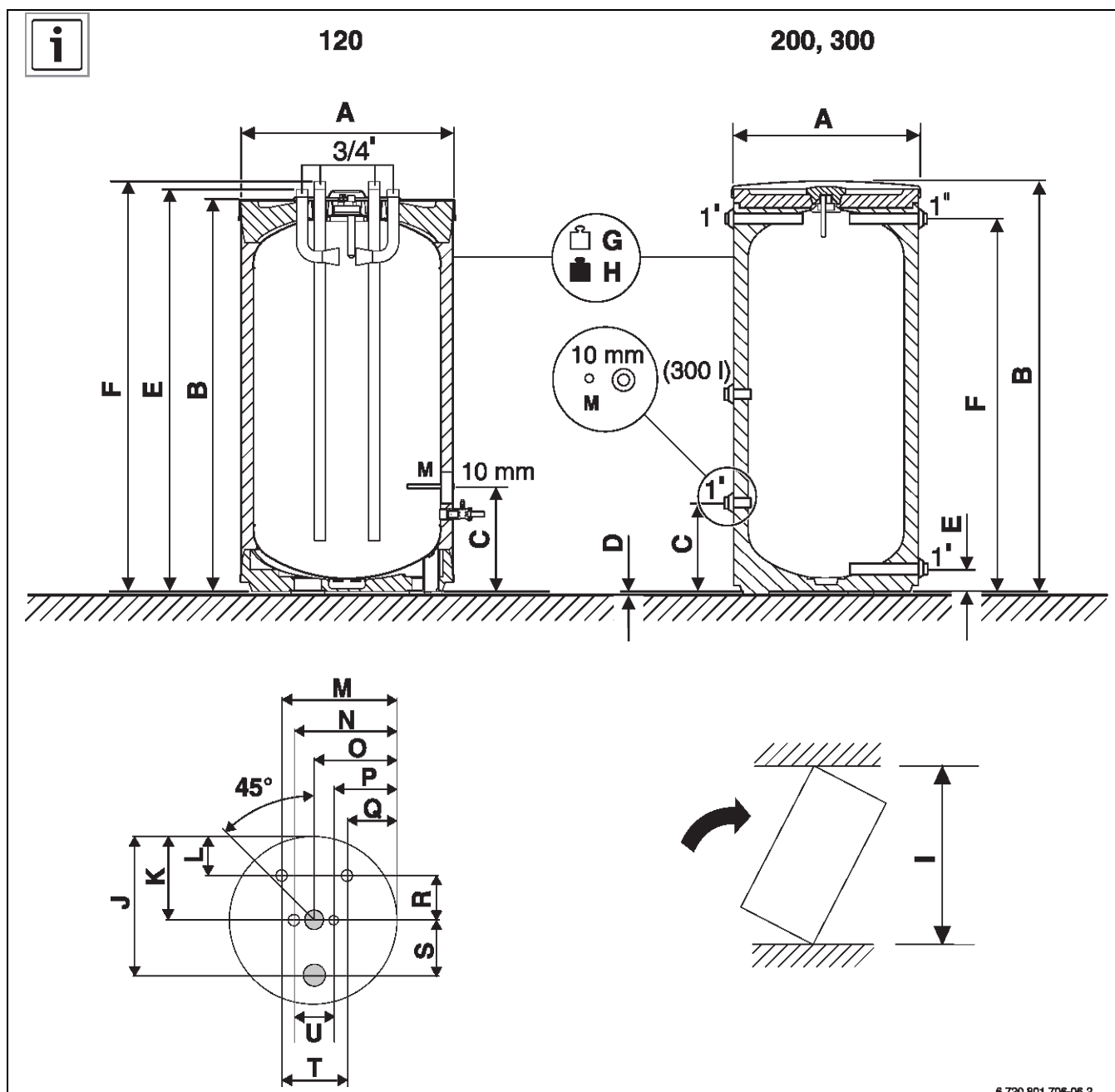


Bild 207 Abmessungen BH ...-5

Maß	Einheit	BH 120-5	BH 200-5	BH 300-5
A	mm	600	600	670
B	mm	964	1530	1495
C	mm	248	265	318
D	mm	12,5	12,5	12,5
E	mm	471	548	548
F	mm	606	696	696
G	kg	53	92	87
H	kg	173	292	387
I	mm	1180	1625	1655
J	mm	465	–	–
K	mm	280	–	–
L	mm	130	–	–
M	mm	389	–	–
N	mm	345	–	–
O	mm	280	–	–

Tab. 103 Legende zu Bild 207

Maß	Einheit	BH 120-5	BH 200-5	BH 300-5
P	mm	215	–	–
Q	mm	171	–	–
R	mm	150	–	–
S	mm	185	–	–
T	mm	218	–	–
U	mm	130	–	–

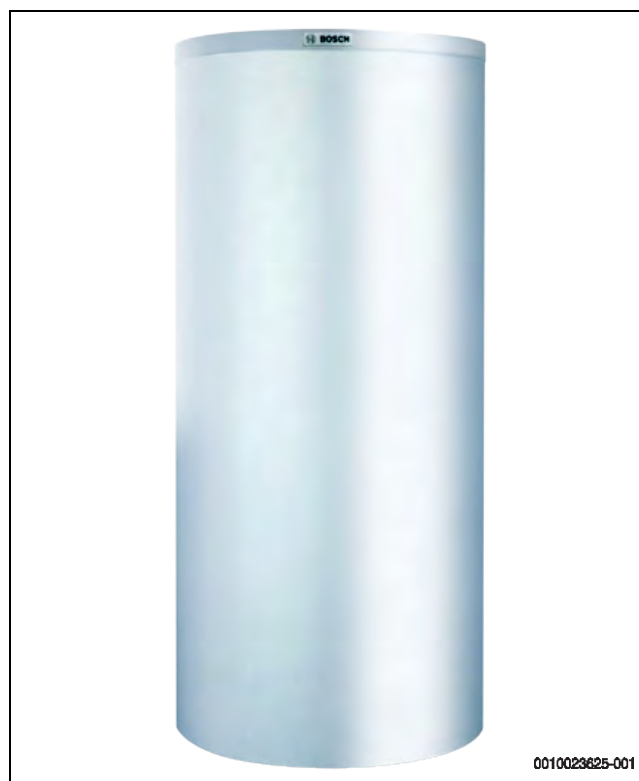
Tab. 103 Legende zu Bild 207

9.2 Pufferspeicher BH 500/750-6

Mögliche Kombinationen Wärmepumpe/Warmwasserspeicher:

	BH 500-6	BH 750-6 PN6
CS7001iAW 5 OR...-S/ CS7400iAW 5 OR...-S	–	–
CS7001iAW 7 OR...-S/ CS7400iAW 7 OR...-S/ CS7000iAW 7 IR...-S	+	–
CS7001iAW 9 OR...-S/ CS7000iAW 9 IR...-S	+	–
CS7001iAW 13 OR...-T/ CS7000iAW 13 IR...-T	+	+
CS7001iAW 17 OR...-T/ CS7000iAW 17 IR...-T	+	+

Tab. 104 Mögliche Kombinationen Wärmepumpe/Warmwasserspeicher



0010023625-001

Bild 208 Pufferspeicher BH ...-6

Pufferspeicher	Einheit	BH 500-6	BH 750-6 PN6
Durchmesser D1 (mit Wärmedämmung)	mm	850	1030
Durchmesser D2 (ohne Wärmedämmung)	mm	650	790
Höhe H	mm	1775	1820
Höhe der Anschlüsse			
– H1	mm	1620	1630
– H2	mm	1440	1440
– H11	mm	270	270
– H13	mm	130	130
Gesamtvolumen	l	500	732
Maximaler empfohlener Volumenstrom Stutzen 1 1/2"	m ³ /h	ca. 5	
Betriebsdruck Heizwasser	bar	3	
Betriebstemperatur Heizwasser	°C	95	
Gewicht leer/voll	kg/kg	86/586	221/953
Bereitschaftsenergieverbrauch	kWh/24 h	1,8	Lag bei Drucklegung nicht vor
Warmhalteverluste	W	75	88

Tab. 105 Technische Daten BH ...-6

9.3 Pufferspeicher BHS 750/1000 ERZ B

Mögliche Kombinationen Wärmepumpe/Warmwasserspeicher:

	BHS	
	750 ERZ B	1000 ERZ B
CS7001iAW 5 OR...-S/ CS7400iAW 5 OR...-S	–	–
CS7001iAW 7 OR...-S/ CS7400iAW 7 OR...-S/ CS7000iAW 7 IR...-S	–	–
CS7001iAW 9 OR...-S/ CS7000iAW 9 IR...-S	+	–
CS7001iAW 13 OR...-T/ CS7000iAW 13 IR...-T	+	+
CS7001iAW 17 OR...-T/ CS7000iAW 17 IR...-T	–	+

Tab. 106 Mögliche Kombinationen Wärmepumpe/Warmwasserspeicher



Bild 211 Pufferspeicher BHS 750/1000 ERZ B

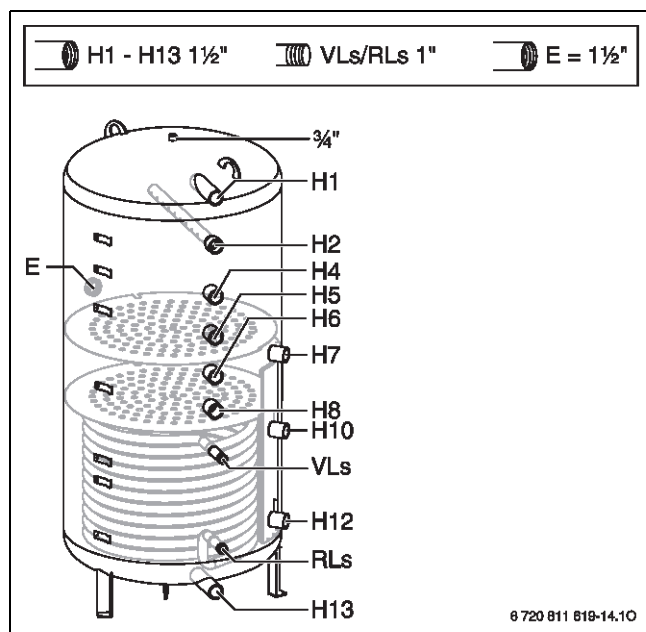
Abmessungen und technische Daten Pufferspeicher BHS 750/1000 ERZ B


Bild 212 Anschlüsse BHS 750/1000 ERZ B

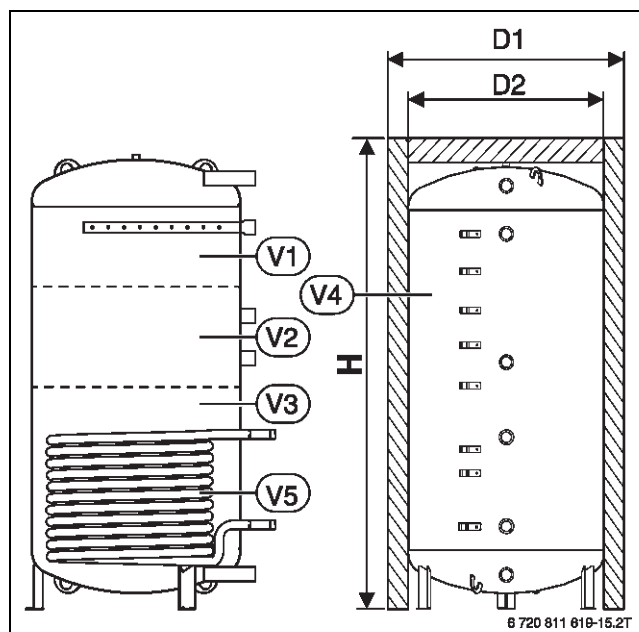


Bild 213 Maße und Volumina BHS 750/1000 ERZ B

Pufferspeicher	Einheit	BHS 750 ERZ B	BHS 1000 ERZ B
Durchmesser D1	mm	1030	
Durchmesser D2 ohne Wärmedämmung	mm	790	
Höhe H	mm	1865	2295
Höhe der Anschlüsse			
– H1	mm	1630	2070
– H2	mm	1440	1880
– H4	mm	–	1550
– H5/E (Anschluss für Elektro-Heizeinsatz)	mm	1110	1300
– H6/7	mm	950	1150
– H8	mm	830	950
– H10/Ls (Solarvorlauf)	mm	710	800
– H13	mm	130	130
– RLs (Solarrücklauf)	mm	270	270
Volumina			
– V1 (Bereitschaftsbereich)	l	325	445
– V2 (Heizungsbereich)	l	115	170
– V3 (Solarbereich)	l	305	345
– V4 (Gesamtvolumen)	l	725	931
– V5 (Solar-Wärmetauscher)	l	14	17
Fläche des Solar-Wärmetauschers	m ²	2,1	2,5
Maximaler empfohlener Volumenstrom Stutzen 1 1/2"	m ³ /h	ca. 5	
Betriebsdruck Heizwasser/Solar-Wärmetauscher	bar	3/10	
Betriebstemperatur Heizwasser/Solar-Wärmetauscher	bar	95/130	
Volumenstrom temperatursensible Einspeisung: Maximal 5 m ³ /h, Funktion erfolgreich getestet bis	m ³ /h	1,5	
Gewicht leer/voll	kg/kg	182/906	210/1141
Bereitschaftsenergieverbrauch	kWh/24h	lag bei Drucklegung nicht vor	

Tab. 107 Technische Daten BHS 750/1000 ERZ B

9.4 Frischwasserstationen

9.4.1 Abmessungen und technische Daten Frischwasserstation FF 20

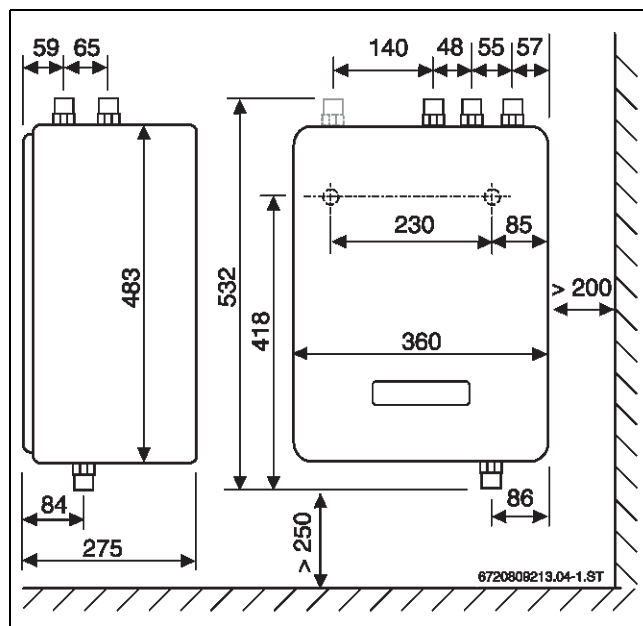


Bild 214 Abmessungen Frischwasserstation (in mm)

Frishwasserstation	Einheit	FF 20
Übertragungsleistung im Auslegungspunkt, primär 60 °C/28 °C, sekundär 45 °C/10 °C	kW	66
Maximal zulässige Betriebstemperatur (T_{max}), primär/ sekundär	°C	95/80
Maximal zulässiger Betriebsdruck (p_{max}), primär/sekundär	bar	3/10
Minimaler/maximaler Volumenstrom (sekundär)	l/min	2/30
Zapfmenge bei – 45 °C/Pufferspeicher: 60 °C – 60 °C/Pufferspeicher: 70 °C	l/min l/min	27 20
Primär-Volumenstrom (60/28 °C)	l/min	29,5
Sekundär-Volumenstrom (10/45 °C)	l/min	27
Primär-Volumenstrom (70/34 °C)	l/min	26,6
Sekundär-Volumenstrom (10/60 °C)	l/min	20
Gewicht (m)	kg	10
Spannungsversorgung (Netz)	VAC/Hz	230/50
Maximale Stromaufnahme Primärkreispumpe	A	0,7
Leistungsaufnahme im Betrieb, Primärkreispumpe	W	3 – 76
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)	–	4,6
Anschlüsse Frishwasserstation	–	DN 20 (G ¾)

Tab. 108 Technische Daten FF 20

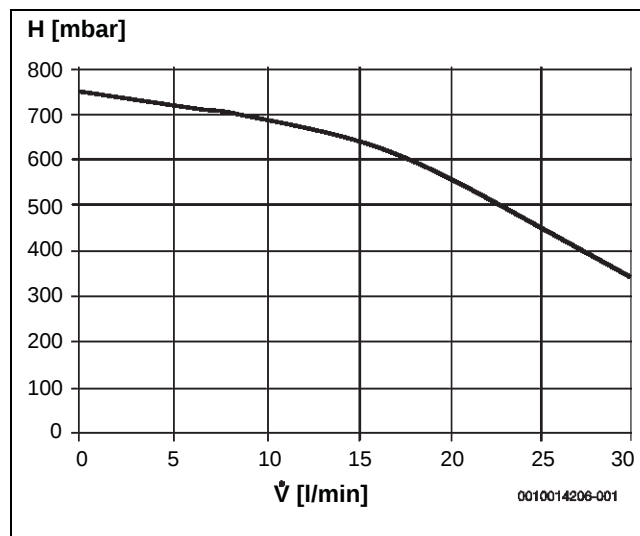


Bild 215 Restförderdruck Primärseite

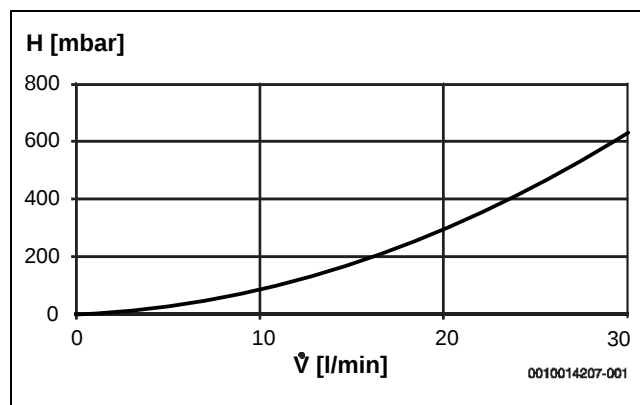


Bild 216 Druckverlust Sekundärseite

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.

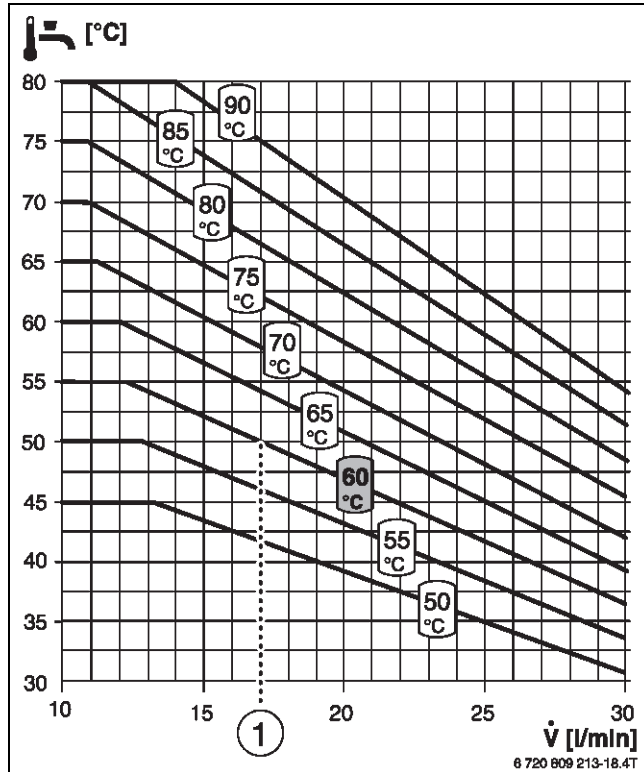


Bild 217 Temperaturverhalten Frischwasserstation FF 20

- Warmwassertemperatur
- Temperatur im Bereitschaftsteil des Pufferspeichers

Beispiel (→ Bild 218 [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.

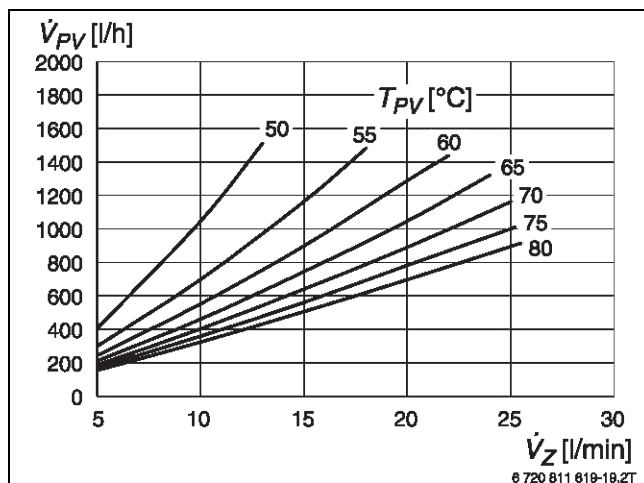


Bild 218 Volumenstrom vom Pufferspeicher (Vorlauf) bei 45 °C Zapftemperatur

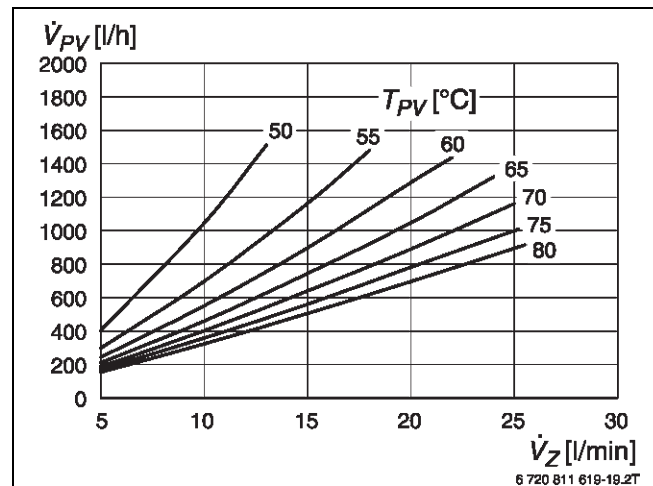


Bild 219 Volumenstrom vom Pufferspeicher (Vorlauf) bei 60 °C Zapftemperatur

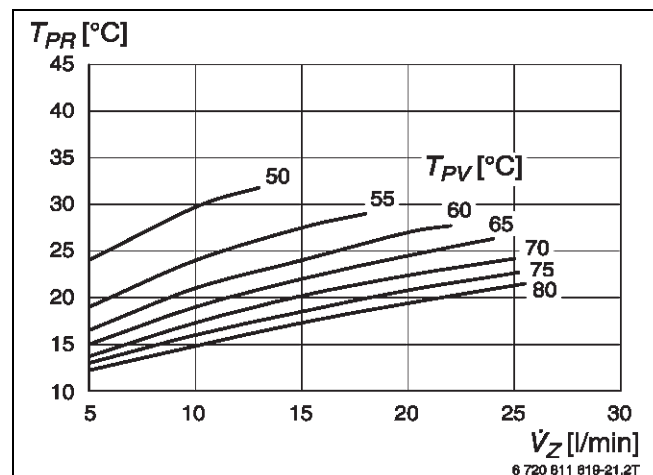


Bild 220 Volumenstrom zum Pufferspeicher (Rücklauf) bei 45 °C Zapftemperatur

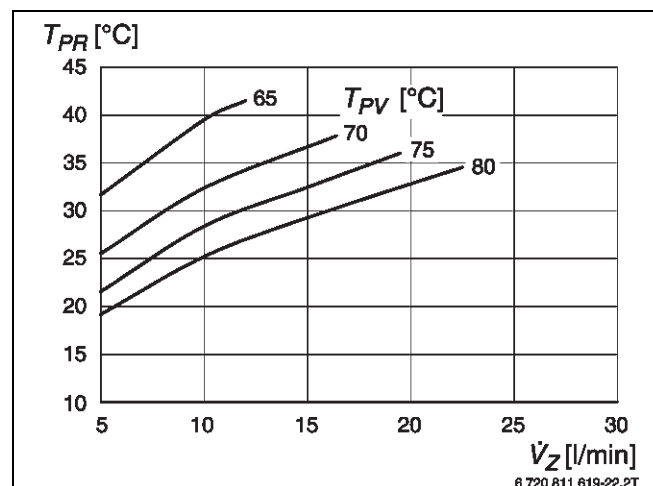


Bild 221 Volumenstrom vom Pufferspeicher (Rücklauf) bei 60 °C Zapftemperatur

Legende zu Bild 218 bis Bild 221:

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

Wärmepumpe		CS7001iAW 9 OR...S	CS7001iAW 13 OR...T	CS7001iAW 17 OR...T
kombiniert mit Pufferspeicher	Einheit	BHS 750 ERZ C	BHS 1000 ERZ C	BHS 1000ERZ C
Leistung bei A-7/W55, EN 14511	kW	11	11	10,8
WW-Bereich im Speicher	l	300	445	445
Zapfmenge ohne Nachheizung bei 45 °C Zapf- temperatur und Entnahme mit:				
– 10 l/min	l	240	350	350
– 15 l/min	l	220	320	320
Spitzen-Volumenstrom bei 45 °C Zapf-tempera- tur und Speichertemperatur von:				
– 50 °C	l/min	13,5	13,5	13,5
– 55 °C ¹⁾	l/min	18,0	18,0	18,0
– 60 °C ¹⁾	l/min	22,0	22,0	22,0
– 65 °C ¹⁾	l/min	25,0	25,0	25,0
Dauer für die Nachheizung des Warmwassers im Pufferspeicher durch die Wärmepumpe ²⁾	min	ca. 58	ca. 85	ca. 87
Max. Anzahl Solarkollektoren	–	8	10	10

Tab. 109 Technische Daten BHS 750/1000 ERZ C

- 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

9.4.2 Abmessungen und technische Daten Frischwasserstation FF 27

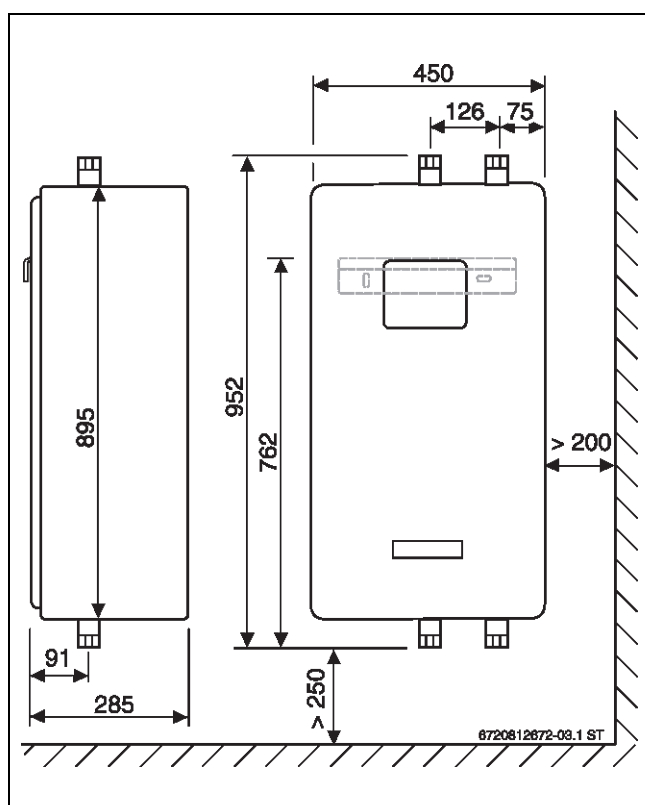


Bild 222 Maße Frischwasserstation FF 27 in mm (Wandhalter grau dargestellt)

Frishwasserstation	Einheit	FF 27
Übertragungsleistung im Auslegungspunkt (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	24
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 (abhängig vom Bereitschaftsvolumen und der Kesselleistung)	–	9
Anschlüsse Frishwasserstation	DN	25 (Rp 1)

Tab. 110 Technische Daten FF 27

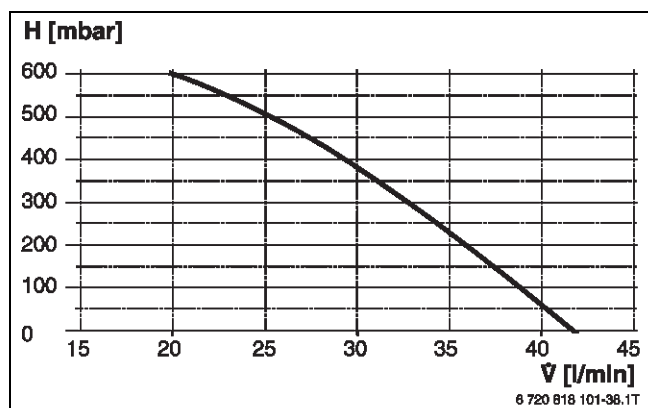


Bild 223 Restförderdruck Primärseite

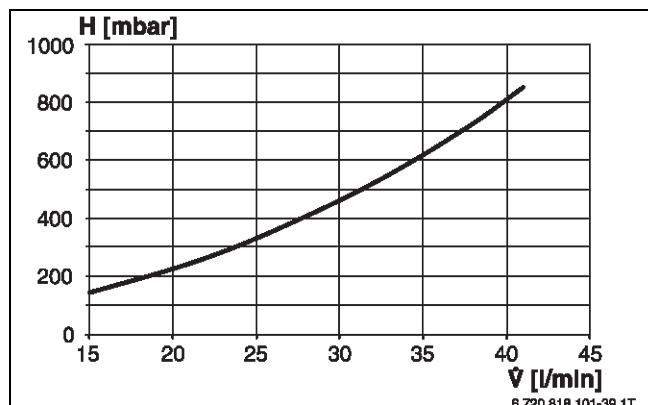


Bild 224 Druckverlust Sekundärseite

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 225 [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 225 [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.

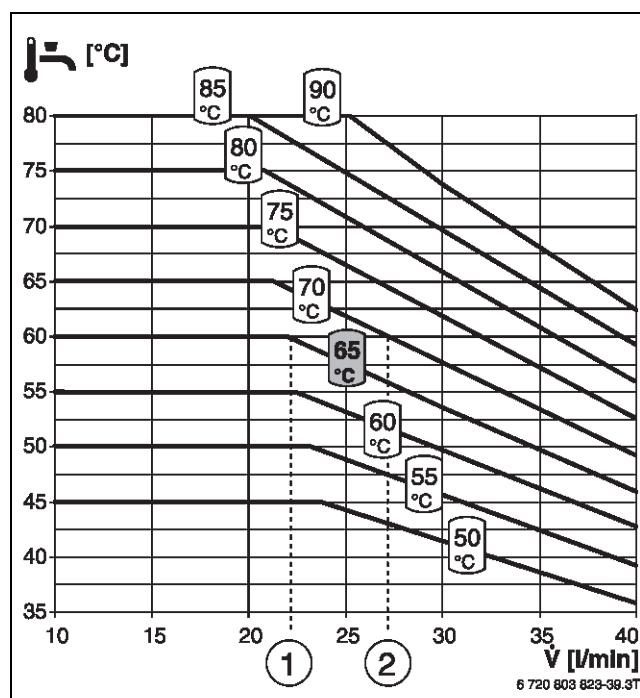


Bild 225 Temperaturverhalten Frischwasserstation FF 27

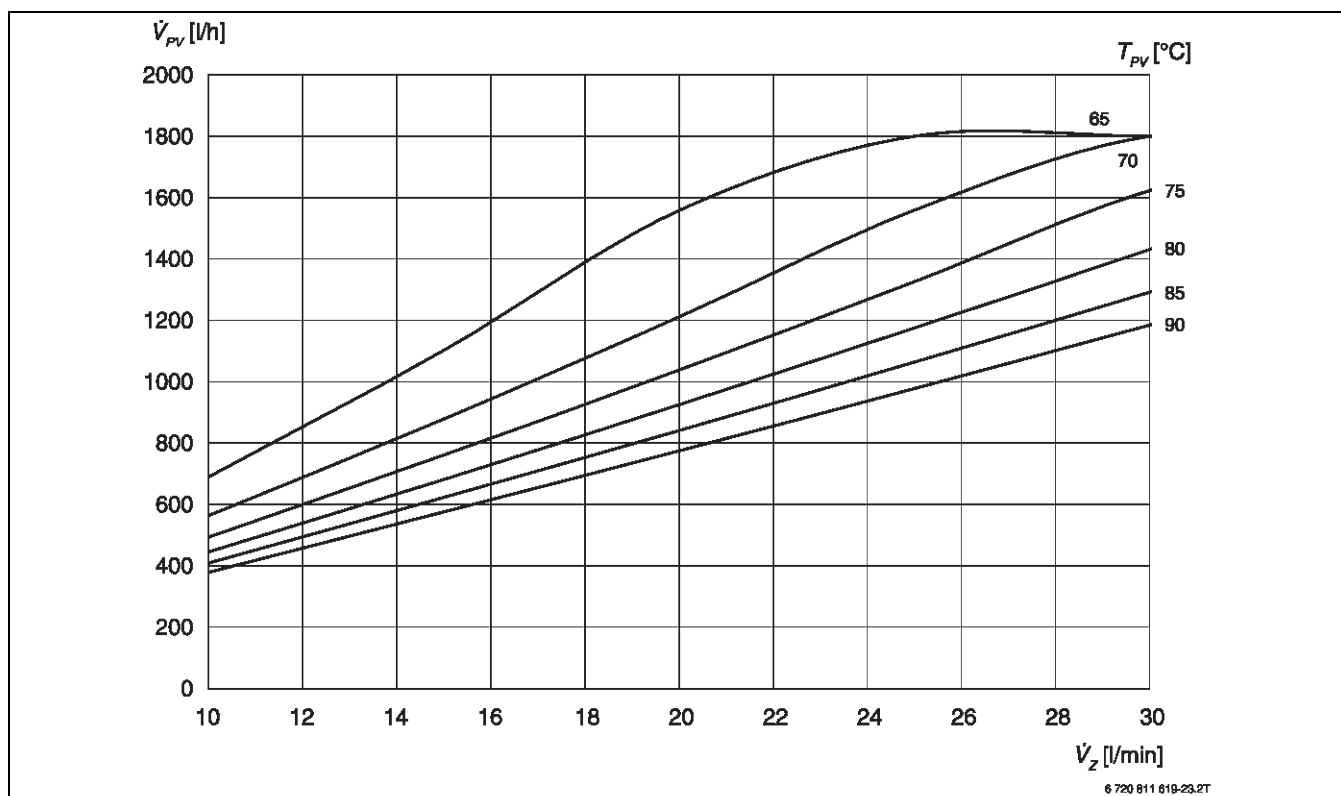


Bild 226 Volumenstrom vom Pufferspeicher (Vorlauf) bei 60 °C Zapftemperatur

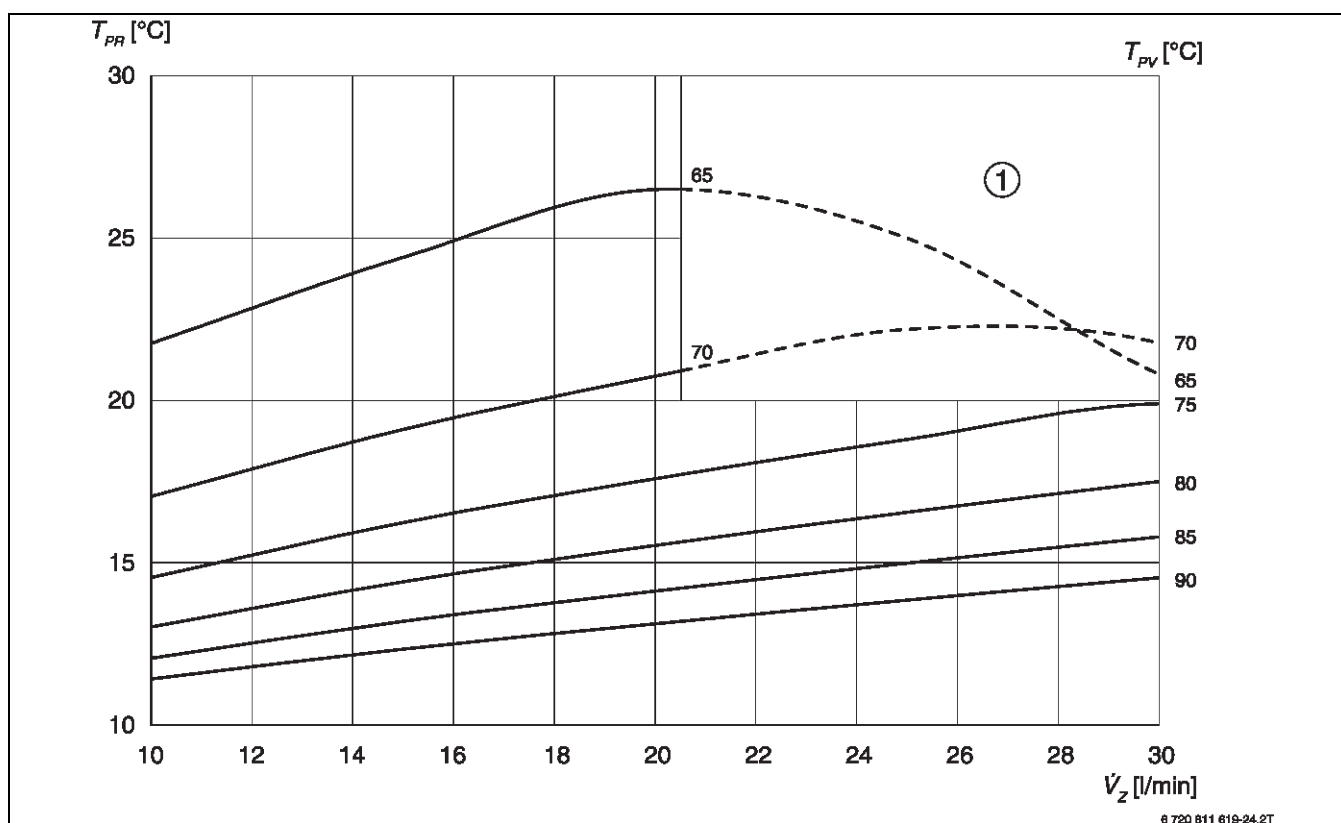


Bild 227 Volumenstrom zum Pufferspeicher (Rücklauf) bei 60 °C Zapftemperatur

Legende zu Bild 226 und Bild 227:

- 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	Einheit	CS7001iAW 5 OR...-S/ CS7400iAW 5 OR...-S BHS 750 ERZ C	CS7001iAW 7 OR...-S/ CS7400iAW 7 OR...-S BHS 750 ERZ C	CS7001iAW 9 OR...-S BHS 750 ERZ C	CS7001iAW 13 OR...-T BHS 1000 ERZ C	CS7001iAW 17 OR...-T BHS 1000 ERZ C
kombiniert mit Pufferspeicher						
Leistung bei A-7/W55, EN 14511	kW	¹⁾	7,2	11	11	10,8
WW-Bereich im Speicher	l	300			445	
Zapfmenge ohne Nachheizung bei 45 °C Zapftemperatur und Entnahme mit:						
– 10 l/min	l		240		350	
– 15 l/min	l		220		320	
– 20 l/min	l		200		340	
Spitzen-Volumenstrom bei 45 °C Zapftemperatur und Speichertemperatur von:						
– 50 °C	l/min		24		24	
– 55 °C ²⁾	l/min		31		31	
– 60 °C ²⁾	l/min		36		36	
– 65 °C ²⁾	l/min		40		40	
Dauer für die Nachheizung des Warmwassers im Pufferspeicher durch die Wärmepumpe ³⁾	min	¹⁾	ca. 102	ca. 67	ca. 99	ca. 101
Max. Anzahl Solarkollektoren	–	8			10	

Tab. 111 Kombinationen Wärmepumpe mit Pufferspeicher

1) Werte lagen bei Drucklegung noch nicht vor

2) Nur mit elektrischem Heizeinsatz oder im bivalenten Betrieb möglich

3) Annahmen: Komplette Entnahme des Bereitschaftsvolumens mit 15 l/min (Rücklauf Temperatur 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

9.5 Anschlussgruppe VC0-VW1

VC0-VW1 ist eine Anschlussgruppe zum vereinfachten Anschluss von Puffer- und Warmwasserspeicher in Kombination mit den Wärmepumpen-Inneneinheiten AWE/AWB.

Beim Wechsel aus dem Heizbetrieb in die Warmwasserbereitung wird der Vorlauf, bei Fußbodenheizung liegt die Temperatur bei 35 °C, über ein zweites Umschaltventil im Bypass gefahren. Der Bypass wird solange aufrechterhalten, bis die Vorlauftemperatur die derzeitige Warmwassertemperatur erreicht hat. Mittels dieser Schaltung wird u. a. eine Effizienzsteigerung bei den Wärmepumpen Compress 7000i AW/7400i AW erreicht.

Bei Anlagen mit der Compress 7000i AW/7400i AW, in Verbindung mit einem Puffer- und einem Warmwasserspeicher, müssen 2 einzelne Umschaltventile installiert werden. Das ist mit einem relativ hohem Montage- und Materialaufwand verbunden. Es besteht auch die Möglichkeit die Tore zu vertauschen.

Durch die Anschlussgruppe VC0-VW1 wird die Montage erleichtert. Die Anschlussgruppe hat 2 Anschlüsse an der Unter- und 4 Anschlüsse an der Oberseite. Die Anschlüsse an der Unterseite verbinden die Anschlussgruppe mit der Inneneinheit der Wärmepumpe. Die 4 Anschlüsse an der Oberseite führen und kommen aus dem Puffer- und Warmwasserspeicher (→ Bild 228).

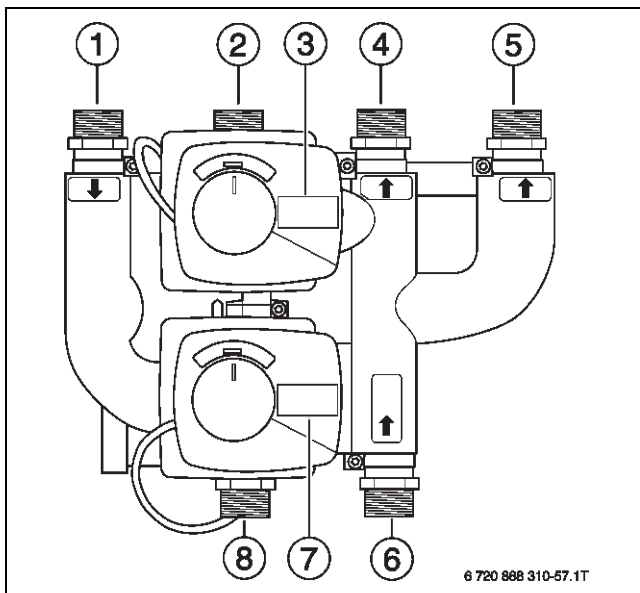


Bild 228 Anschlussgruppe VC0-VW1

- [1] Rücklauf aus Warmwasserspeicher
- [2] Rücklauf aus Pufferspeicher
- [3] 3-Wege-Umschaltventil (VC0)
- [4] Vorlauf zum Warmwasserspeicher
- [5] Vorlauf zum Pufferspeicher
- [6] Vorlauf aus Inneneinheit Wärmepumpe
- [7] Umschaltventil (VW1)
- [8] Rücklauf zur Inneneinheit Wärmepumpe

Lieferumfang:

- 2 × Umschaltventil (VC0, VW1) vormontiert
- Isolierte Anschlüsse

Pufferkreis

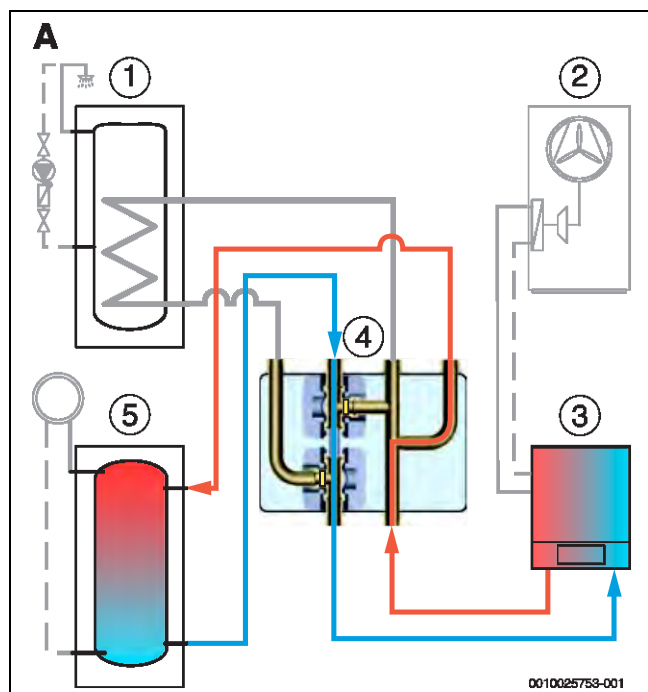


Bild 229 Betriebszustand A: Hydraulik Pufferkreis

- [1] Warmwasserspeicher
- [2] Wärmepumpeinheit
- [3] Inneneinheit
- [4] Anschlussgruppe VC0 ... VW1
- [5] Pufferspeicher

Um einen Pufferkreis herzustellen, müssen die Stellmotoren der Anschlussgruppe wie in Bild 232 eingestellt werden.

Warmwasserkreis

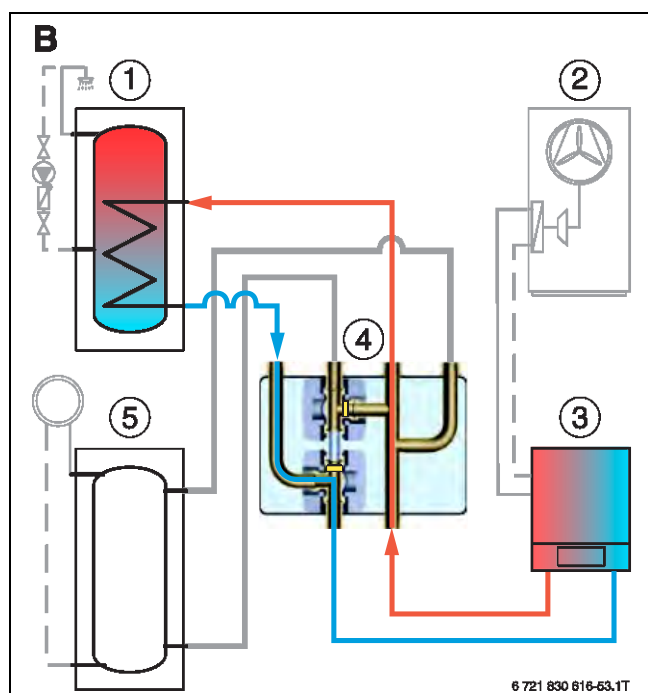


Bild 230 Betriebszustand B: Hydraulik Warmwasserkreis

- [1] Warmwasserspeicher
- [2] Wärmepumpeinheit
- [3] Inneneinheit
- [4] Anschlussgruppe VC0 ... VW1
- [5] Pufferspeicher

Um einen Warmwasserkreis, herzustellen müssen die Stellmotoren der Anschlussgruppe wie in Bild 232 eingestellt werden.

Kurzschlusskreis

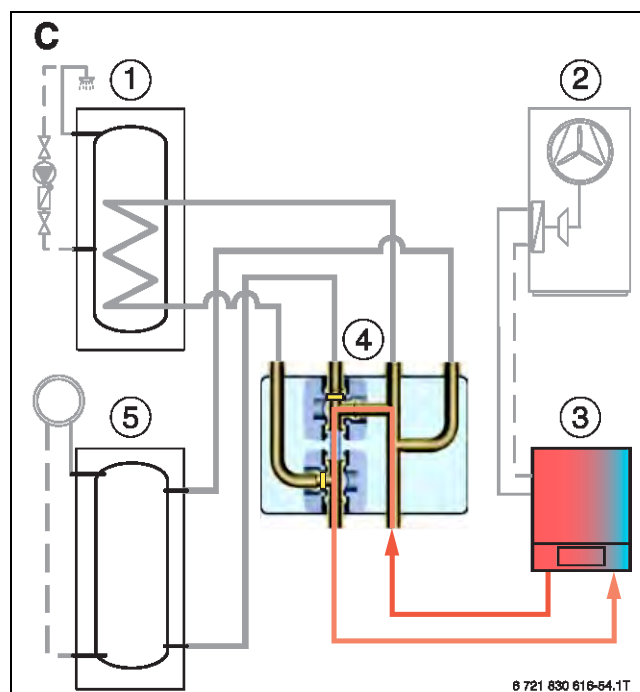


Bild 231 Betriebszustand C: Hydraulik Kurzschlusskreis

- [1] Warmwasserspeicher
- [2] Wärmepumpeinheit
- [3] Inneneinheit
- [4] Anschlussgruppe VC0 ... VW1
- [5] Pufferspeicher

Um einen Kurzschlusskreis herzustellen, müssen die Stellmotoren der Anschlussgruppe wie in Bild 232 eingestellt werden.

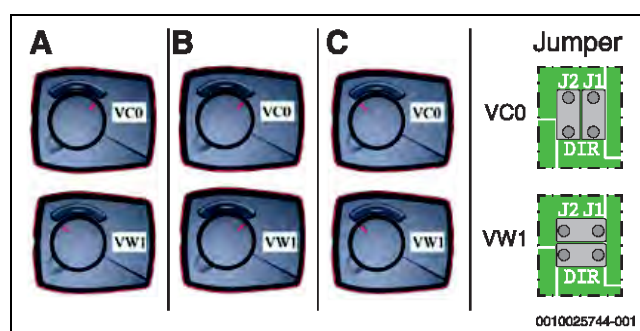


Bild 232 Einstellungen Stellmotoren (Hydraulikbox)

- A Pufferkreis
- B Warmwasserkreis
- C Kurzschlusskreis
- VC0 3-Wege-Umschaltventil
- VW1 Umschaltventil

9.5.1 Kennlinie und technische Daten des ESBE-Ventils

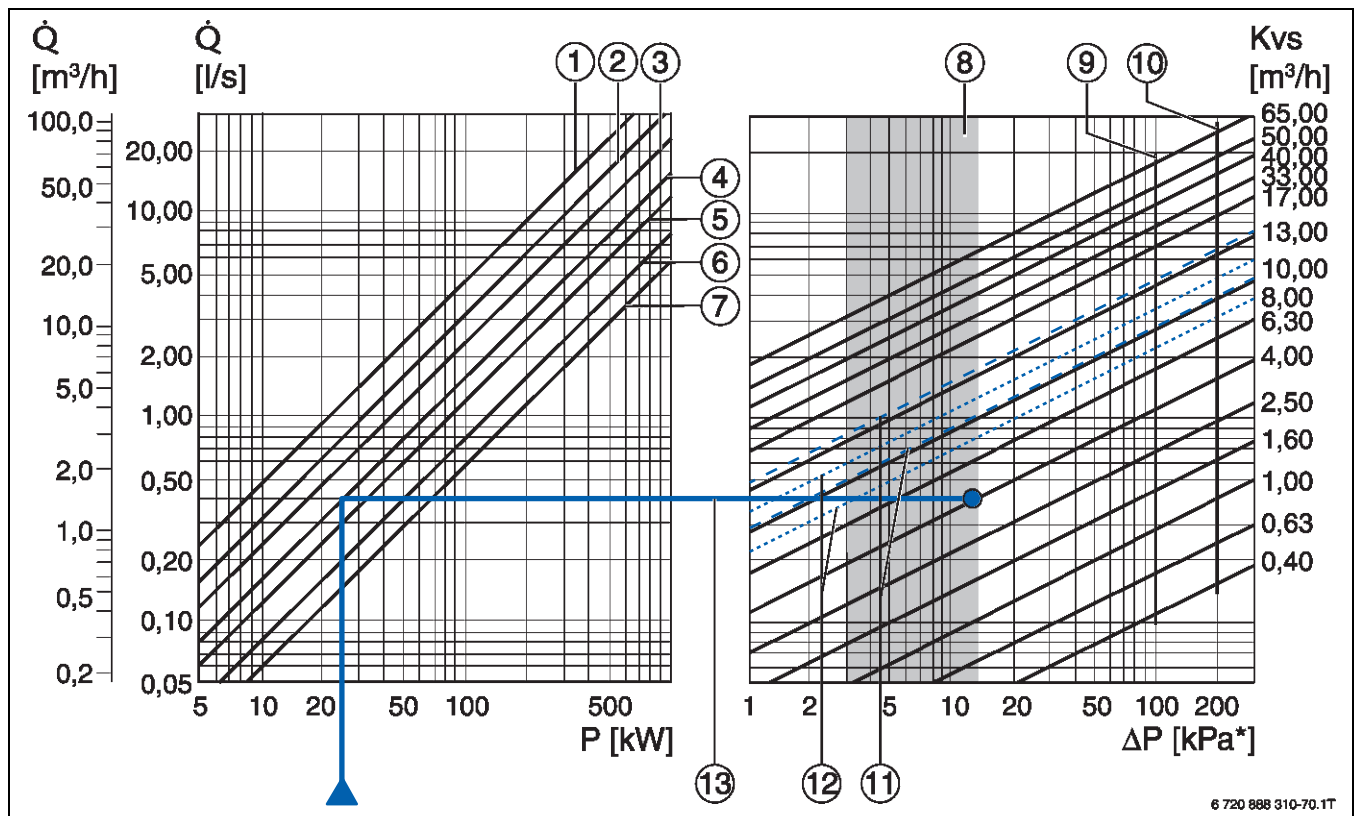


Bild 233 Kennlinie des ESBE-Ventils

ΔP Druckverlust in kPa

Kvs Durchflusskoeffizient in m^3/h

P Leistung in kW

Q Durchfluss (Vorlauf) in m^3/h bzw. l/s

- [1] Temperaturdifferenz (ΔT) von 5 °C
- [2] Temperaturdifferenz (ΔT) von 7,5 °C
- [3] Temperaturdifferenz (ΔT) von 10 °C
- [4] Temperaturdifferenz (ΔT) von 15 °C
- [5] Temperaturdifferenz (ΔT) von 20 °C
- [6] Temperaturdifferenz (ΔT) von 30 °C
- [7] Temperaturdifferenz (ΔT) von 40 °C
- [8] Ohne grauen Bereich (3 ... 15 kPa) müssen die blau gestrichelten Linien beachtet werden.
- [9] Maximaler Druckverlust, wenn ESBE-Ventil im Mischstellung
- [10] Maximaler Druckverlust, wenn ESBE-Ventil im Verteilstellung
- [11] Mischerkennlinie 1/Mischerkennlinie 2 (→ Bild 234); DN 25
- [12] Mischerkennlinie 3 (→ Bild 234); DN 20
- [13] Beispielsauslegung

Dimensionierung Heizkörper oder Fußbodenheizung (Beispiel zu Bild 233 Legende Pos. 13)

Zunächst erfolgt die Festlegung der Leistung des zu regelnden Heizkreises, z. B. 25 kW. Ausgehend vom Wert der Leistung wird senkrecht die gewünschte Temperaturdifferenz ΔT , z. B. 15 K, bestimmt. Die Temperaturdifferenz liegt zwischen Vor- und Rücklauf des Heizkreises. Anschließend wird waagrecht im grau hinterlegten Feld (Bereich 3 ... 15 kPa) der Durchflusskoeffizient (Kvs) festgelegt. Falls mehrere Kvs-Werte möglich sind, wird der niedrigste Wert (im Beispiel 4 Kvs) gewählt. Der Mischer mit dem festgelegten Durchflusskoeffizienten ist der entsprechenden Produktbeschreibung zu entnehmen (Weitere Informationen →

Installationsanleitung des ESBE-Ventils oder unter www.esbe.eu/de).

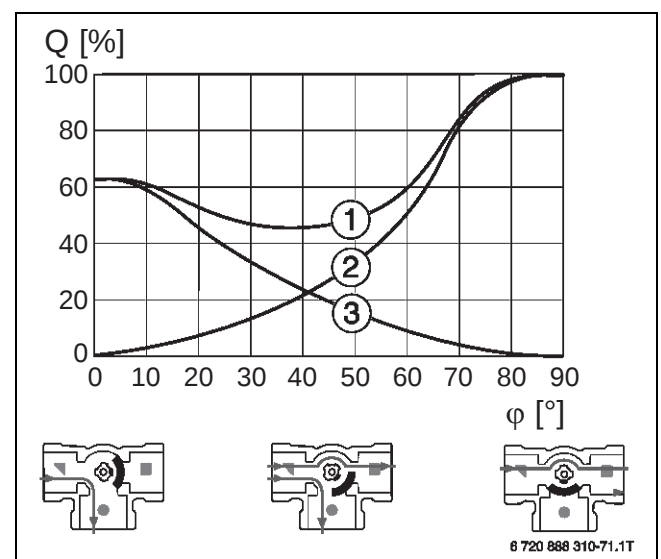


Bild 234 Mischerkennlinie

Q Durchfluss in %

φ Öffnungswinkel in °

- [1] Mischerkennlinie 1 (als  im ESBE-Ventil gekennzeichnet)
- [2] Mischerkennlinie 2 (als  im ESBE-Ventil gekennzeichnet)
- [3] Mischerkennlinie 3 (als  im ESBE-Ventil gekennzeichnet)

	Einheit	ESBE-Ventil
Artikelnummer	–	11700600
Bezeichnung	–	VRG332
Mischergehäuse	–	Entzinkungsbeständiges Messing DZR
Ventilgehäuse	–	Verschleißfestes Messing
Welle und Lagerbuchse	–	PPS Komposit
O-Ringe	–	EPDM
Anschluss Außengewinde nach ISO 228-1	DN –	20 G1"
Druckstufe	–	PN 10
Max. Mediumtemperatur:		
- Kontinuierlich	°C	+110
- Vorübergehend	°C	+130
Min. Mediumtemperatur	°C	-10
Drehmoment (bei Nenn- druck) DN 20	Nm	<3
Leckrate vom Durchfluss ¹⁾	%	<0,05
Betriebsdruck	kPa (bar)	1 (10)
Max. Differenzdruckabfall:		
- Bei Mischstellung	kPa (bar)	100 (1)
- Bei Verteilstellung	kPa (bar)	200 (2)
Schließdruck	kPa (bar)	200 (2)
Durchflusskoeffizient Kv/Kv ^{min} , A-AB	m ³ /h	100
Durchflusskoeffizient Kvs ²⁾ :		
-  -  (→ Bild 234)	m ³ /h	13
-  -  (→ Bild 234)	m ³ /h	8

Tab. 112 Technische Daten ESBE-Ventil

1) Differenzdruck 100 kPa (1 bar)

2) Kvs-Wert in m³/h bei einem Druckabfall von 1 bar (Ausleistungsdiagramm → Produktkatalog)

9.5.2 Abmessungen und technische Daten des Mischermotors

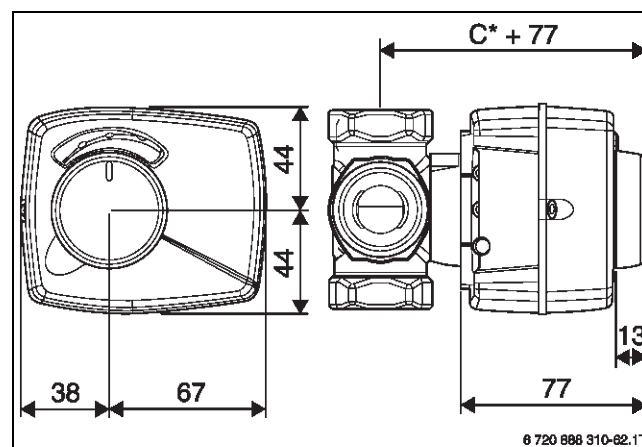


Bild 235 Abmessungen Mischermotor

* C = siehe Mischer

	Einheit	Mischermotor
Artikelnummer	–	12120700
Bezeichnung	–	ARA635
Maximale Umgebungstemperatur	°C	+55
Minimale Umgebungstemperatur	°C	-5
Spannungsversorgung	–	230 ± 10 % V AC, 50 H
Leistungsaufnahme 230 V	VA	5
Schutzart	–	IP41
Schutzklasse	–	II
Drehmoment	Nm	3
Schutzklasse Mikroschalter	–	6(3) A 250 V AC
Gewicht	kg	0,4
Laufzeit 90°	s	15
Steuersignal ¹⁾	–	2-Punkt SPST

Tab. 113 Technische Daten Mischermotor

1) Einpolig mit einer Richtung

10 Bypass

In Heizungsanlagen mit Compress 7000i AW/7400i AW Wärmepumpen 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.
 - Der Heiz-/Kühlkreis ist nicht mit Zonen-/Thermostatventilen ausgestattet.
 - Der Raum mit diesem Heiz-/Kühlkreis ist der Referenzraum für die Anlage.
 - Eine Fernbedienung CR 10/CR 10 H ist 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 Compress 7000i AW/7400i AW.

Ein in die Sicherheitsgruppe integrierter Bypass gehört bei Compress 7000i AW/7400i AW AWM/AWMS zum Lieferumfang.

Bauseitiger Bypass bei Compress 7000i AW/7400i AW AWE/AWB

Bei den Varianten Compress 7000i AW/7400i AW AWE/AWB 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. 114 Maße und Abstände

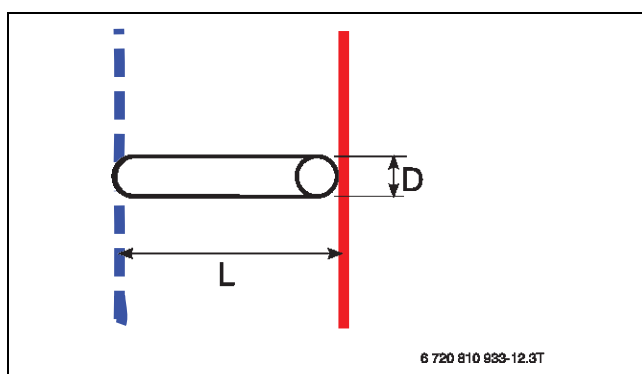


Bild 236 Bypass Detailansicht

- L Länge
D Außendurchmesser

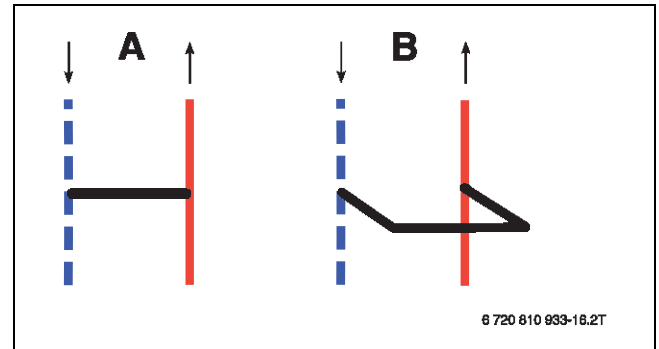


Bild 237 Bypass

- A Ausführung gerade
B Ausführung U-Form

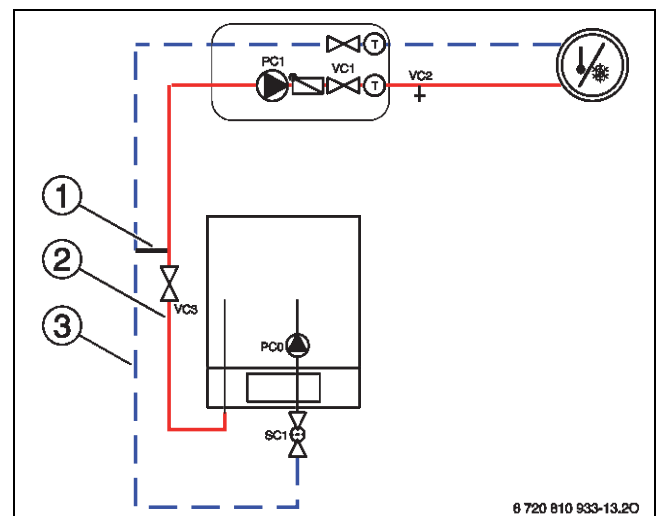


Bild 238 Inneneinheit mit Heizkreis und Bypass

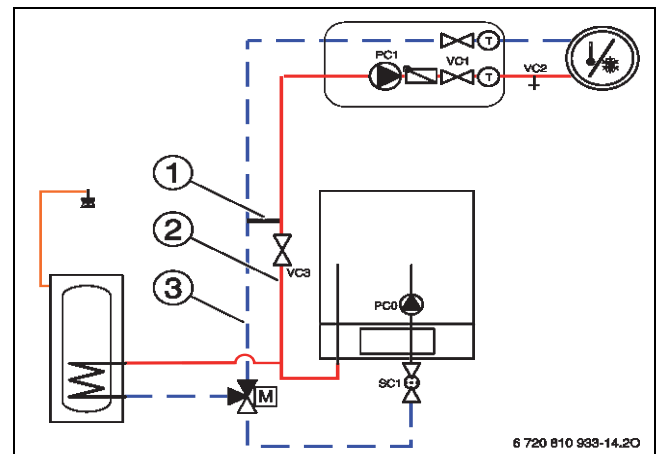


Bild 239 Inneneinheit mit Heizkreis, Warmwasserbereitung und Bypass

Legende zu Bild 238 und Bild 239:

- [1] Bypass
[2] Vorlauf
[3] Rücklauf

11 Anhang

11.1 Normen und Vorschriften

Folgende Richtlinien und Vorschriften sind in der jeweils neuesten Ausgabe einzuhalten:

- **DIN VDE 0730-1**
Bestimmungen für Geräte mit elektromotorischem Antrieb für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke, Teil 1: Allgemeine Bestimmungen
- **DIN 4109**
Schallschutz im Hochbau
- **DIN V 4701-10**
Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen - Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung
- **DIN 8900-6**
Wärmepumpen. Anschlussfertige Heiz-Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichter, Messverfahren für installierte Wasser/Wasser-, Luft/Wasser- und Sole/Wasser-Wärmepumpen
- **DIN 8901**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Schutz von Erdreich, Grund- und Oberflächenwasser – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen und Prüfung
- **DIN 8947**
Wärmepumpen. Anschlussfertige Wärmepumpen-Wassererwärmer mit elektrisch angetriebenen Verdichter – Begriffe, Anforderungen und Prüfung
- **DIN 8960**
Kältemittel. Anforderungen und Kurzzeichen
- **DIN 32733**
Sicherheitsschalteneinrichtungen zur Druckbegrenzung in Kälteanlagen und Wärmepumpen – Anforderungen und Prüfung
- **DIN 33830-1**
Wärmepumpen. Anschlussfertige Heiz-Absorptionswärmepumpen – Begriffe, Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
- **DIN 33830-2**
Wärmepumpen. Anschlussfertige Heiz-Absorptionswärmepumpen – gasteknische Anforderungen, Prüfung
- **DIN 33830-3**
Wärmepumpen. Anschlussfertige Heiz-Absorptionswärmepumpen – kältetechnische Sicherheit, Prüfung
- **DIN 33830-4**
Wärmepumpen. Anschlussfertige Heiz-Absorptionswärmepumpen – Leistungs- und Funktionsprüfung
- **DIN 45635-35**
Geräuschmessung an Maschinen. Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren; Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern
- **DIN-EN 14511-1**
Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und Kühlung - Teil 1: Begriffe
- **DIN-EN 14511-2**
Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und Kühlung - Teil 2: Prüfbedingungen
- **DIN-EN 14511-3**
Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und Kühlung - Teil 3: Prüfverfahren
- **DIN-EN 14511-4**
Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und Kühlung - Teil 4: Anforderungen.
- **DIN-EN 378-1**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen – Teil 1: Grundlegende Anforderungen, Klassifikationen und Auswahlkriterien;
Deutsche Fassung EN 378-1: 2000
- **DIN-EN 378-2**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen – Teil 2: Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation;
Deutsche Fassung EN 378-2: 2000
- **DIN-EN 378-3**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen – Teil 3: Aufstellungsort und Schutz von Personen;
Deutsche Fassung EN 378-3: 2000
- **DIN-EN 378-4**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen – Teil 4: Betrieb, Instandhaltung, Instandsetzung und Rückgewinnung; Deutsche Fassung EN 378-4: 2000
- **DIN-EN 1736**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Flexible Rohrleitungsteile, Schwingungsabsorber und Kompensatoren – Anforderungen, Konstruktion und Einbau;
Deutsche Fassung EN 1736: 2000
- **DIN-EN 1861**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Systemfließbilder und Rohrleitungs- und Instrumentenfließbilder – Gestaltung und Symbole;
Deutsche Fassung EN 1861: 1998
- **ÖNORM EN 12055**
Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern – Kühlen – Definitionen, Prüfung und Anforderungen
- **DIN-EN 12178**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Flüssigkeitsstandanzeiger – Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung; Deutsche Fassung EN 12178: 2003
- **DIN-EN 12263**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitsschalteneinrichtungen zur Druckbegrenzung – Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung;
Deutsche Fassung EN 12263: 1998
- **DIN-EN 12284**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Ventile – Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung;
Deutsche Fassung EN 12284: 2003
- **DIN-EN 12828**
Heizungssysteme in Gebäuden – Planung von Warm-

- wasserheizungsanlagen;
Deutsche Fassung EN 12828: 2003
- **DIN-EN 12831**
Heizungsanlagen in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast;
Deutsche Fassung EN 12831: 2003
 - **DIN-EN 13136**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Druckentlastungseinrichtungen und zugehörige Leitungen – Berechnungsverfahren;
Deutsche Fassung EN 13136: 2001
 - **DIN-EN 60335-2-40**
Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-40: Besondere Anforderungen für elektrisch betriebene Wärmepumpen, Klimaanlage und Raumluft-Entfeuchter
 - **DIN V 4759-2**
Wärmeerzeugungsanlagen für mehrere Energiearten; Einbindung von Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern in bivalent betriebenen Heizungsanlagen
 - **DIN VDE 0100**
Errichten von Starkstromanlagen mit 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 Lärminderung in raumlufttechnischen Anlagen
 - **VDI 4640 Blatt 1**
Thermische Nutzung des Untergrundes; Definitionen, Grundlagen, Genehmigungen, Umweltaspekte
 - **VDI 4640 Blatt 2**
Thermische Nutzung des Untergrundes; Erdgekoppelte Wärmepumpenanlagen
 - **VDI 4640 Blatt 3**
Thermische Nutzung des Untergrundes; Unterirdische thermische Energiespeicher
 - **VDI 4640 Blatt 4**
Thermische Nutzung des Untergrundes; Direkte Nutzungen
 - **VDI 4650 Blatt 1**
Berechnung von Wärmepumpen, Kurzverfahren zur Berechnung der Jahresaufwandszahlen von Wärmepumpenanlagen, Elektrowärmepumpen zur Raumheizung
 - **Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen**
 - **Energieeinsparverordnung EnEV**
Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden
 - **Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz – EEWärmeG**
Gesetz zur Förderung erneuerbarer Energien im Wärmebereich
 - **Technische Regeln zur Druckbehälterverordnung – Druckbehälter**
 - **Landesbauordnungen**
 - **Wasserhaushaltsgesetz** Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts
 - **Österreich:** ÖVGW-Richtlinien G 1 und G 2 sowie regionale Bauordnungen
 - **Schweiz:** SVGW- und VKF-Richtlinien, kantonale und örtliche Vorschriften sowie Teil 2 der Flüssiggasrichtlinie

11.2 Gebäudeenergiegesetz (GEG)

Zum 1. November 2020 wurde das Energieeinsparungsgesetz (EnEG), die Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) in einem neuen Gebäudeenergiegesetz (GEG) zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden zusammengeführt.

Es enthält bau- und anlagentechnische Anforderungen an Gebäude und verpflichtet die Bauherren, sich bei neuen Gebäuden sowie bei Bestandsgebäuden der öffentlichen Hand für die Nutzung mindestens einer Form der erneuerbaren Energien zu entscheiden. Alternativ kann die Anforderung an die Nutzung der erneuerbaren Energien durch eine Unterschreitung der Anforderungen an den Transmissionswärmeverlust um mindestens 15 % erfüllt werden.

Die ordnungsrechtlichen Vorgaben folgen weiterhin dem Ansatz, den Primärenergiebedarf von Gebäuden gering zu halten, dazu den Energiebedarf eines Gebäudes von vornherein durch einen energetisch hochwertigen baulichen Wärmeschutz (insbesondere durch gute Dämmung, gute Fenster und Vermeidung von Wärmebrückenverlusten) zu begrenzen und den verbleibenden Energiebedarf zunehmend durch erneuerbare Energien zu decken. Auch der Einsatz einer hocheffizienten Anlagentechnik trägt wesentlich dazu bei, die Anforderungen des GEG mit einem günstigen Kosten/Nutzen-Verhältnis zu erfüllen.

Die Berechnung des Jahresprimärenergiebedarfs kann mit den Standardwerten der DIN V 4701-10, Anhang C.1 bis C.4 erfolgen. Wenn die Kennwerte von konkreten Produkten vorliegen, können diese verwendet werden. Dadurch ergibt sich in der Regel geringerer bzw. günstigerer Jahresprimärenergiebedarf, da die Standardwerte lediglich Durchschnittswerte abbilden.



Produktkennwerte zur Berechnung des Jahresprimärenergiebedarfs gemäß DIN V 4701-10 bzw. DIN V 18599 entsprechend den Anforderungen des GEG (→ Arbeitsblatt „Produkt-Kennwerte zur Berechnung des Jahresprimärenergiebedarfs“ (<https://www.bosch-thermotech-nology.com/de>)).

11.3 Sicherheitshinweise

11.3.1 Allgemein

Aufstellung, Installation

- Bosch 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:

Kenngröße	Erlaubter Wert
pH-Wert	> 8
Sauerstoffgehalt (O₂)	0,5...1 mg/l
Kohlendioxidgehalt (CO₂)	< 1 mg/l
Chloridionengehalt (Cl⁻)	< 100 mg/l
Sulfationengehalt (SO₄²⁻)	< 100 mg/l

Tab. 115 Grenzwerte

In Kombination mit Heizkesseln, die einen Aluminiumwärmetauscher haben, kann das Heizwasser über Mischbettpatronen von Bosch vollentsalzt werden. Der pH-Wert pendelt sich bei der Entsalzung bei 6,5 ein. Die Leitfähigkeit liegt durch die Vollentsalzung bei ≤ 10 Microsiemens/cm.



Beachten Sie bitte Kapitel 4.12 „Wasser-aufbereitung und Beschaffenheit“. Wir empfehlen, die Heizungsanlage mit vollentsalztem Wasser zu füllen. Mit einer salzarmen Fahrweise werden die Korrosionstreiber minimiert.

11.3.2 Hinweise zu Warmwasserspeichern für Wärmepumpen

Verwendung

Die Warmwasserspeicher WH 290/370/400/470 LP sind ausschließlich zur Warmwasserbereitung einzusetzen.

Wärmetauscher

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

Bei einer Wasserhärte > 3° dH ist aufgrund der Bildung einer Kalkschicht auf den Wärmetauscherflächen im Laufe der Zeit mit einer Leistungseinbuße zu rechnen.

Durchflussbegrenzung

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

11.4 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.

11.5 Umrechnungstabellen

11.5.1 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. 116 Energieeinheiten

Spezifische Wärmekapazität C von Wasser

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

11.5.2 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. 117 Leistungseinheiten

11.6 Formelzeichen

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

Tab. 118 Formelzeichen

Größe	Symbol	Einheit
(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. 118 Formelzeichen

11.7 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 ³	9,76 kWh/m ³	0,200	0,182
Erdgas H	10,42 kWh/m ³	11,42 kWh/m 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. 119 Energiegehalt verschiedener Brennstoffe

1) Heizwert H_i (früher H_u)

Der Heizwert H_i (auch 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 Brennwert 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.

11.8 Checkliste

Checkliste Planungsanfrage Luft/Wasser-/ (Split-)Wärmepumpe

Fax (01 803) 337 321* | E-Mail: thermotechnik-planung@de.bosch.com

Ansprechpartner		Datum	
Objekt/Bauvorhaben			
Name			
Straße/Nr.		PLZ/Ort	
Telefon		Fax/E-Mail	
Ausführende Firma			
Name		Kunden-Nr.	
Straße/Nr.		PLZ/Ort	
Telefon		Fax/E-Mail	
Gebäudedaten (ohne Angaben zum Wärmebedarf kann keine Anlagendimensionierung erfolgen)			
Gebäudeart	☐ EFH	☐ RH/DH	☐ MFH
	☐ Neubau	☐ Bestehendes Gebäude	
Heizlast nach EN 12831		kW	m ² beheizte Wohnfläche
oder Spezieller Wärmebedarf		W/m ²	
oder Energieverbrauch/a (Bestand)		Liter Heizöl	m ³ Gas kWh Strom
Bei Sanierung: Aktuell installierte Kesselleistung			kW
Bauweise (spezieller Wärmebedarf)	☐ vor 1977 (130–200 W/m ²)	☐ WSV 1977 (70–130 W/m ²)	
	☐ WSV 1982 (60–100 W/m ²)	☐ WSV 1995 (40–60 W/m ²)	
	☐ EnEV 2002 (40–60 W/m ²)	☐ EnEV 2009 (30–40 W/m ²)	
	☐ KfW 70 (15–30 W/m ²)	☐ Passivhaus (10 W/m ²)	
Angaben zum Warmwasserbedarf			
☐ Kein Warmwasser	☐ KEINE Warmwasserbereitung mit WP		
☐ Kompaktmodul	☐ Warmwasser-Speicher	☐ Frischwasserstation (nicht für Split)	
☐ Einfamilienhaus	☐ Sportstätten/Turnhallen	☐ Sonstiges	
☐ Mehrfamilienhaus	☐ Hotel/Pension mit	EZ	DZ
Anzahl Duschen/Zapfstellen		Nutzungszeitraum von/bis	
Anzahl Nutzer/Tag		Nutzungsart	
Warmwasserbedarf (geplant)		m ³	

* aus dem deutschen Festnetz 0,09 €/Min

Seite 1 von 2 (12/2018)



Bild 240 Checkliste Luft-Wasser-Wärmepumpe (Seite 1)

Checkliste Planungsanfrage Luft/Wasser-/ (Split-) Wärmepumpe

Fax (01 803) 337 321* | E-Mail: thermotechnik-planung@de.bosch.com

Allgemeines

☐ Außen (LWP) ☐ Außen (Split) Abstand WP bis Gebäudeeinführung m (max. 30 m)
☐ Innen (LWP) Raumhöhe cm **Standort INNEN:** Aufstellort im Gebäude muss zur Planung der Luftkanäle bekannt sein. Grundriss/Erläuterungen im Hinweisfeld eintragen.

Auslegung Wärmepumpe

☐ monovalent ☐ monoenergetisch
☐ bivalent Bivalenzpunkt °C (Empfehlung: -5°C)

Weitere Zusatzheizung

☐ PV ☐ Gas ☐ Öl ☐ Biomasse ☐ Solar

Bitte die zum Wärmeerzeuger passende Checkliste zusätzlich ausfüllen und beilegen!

EVU

☐ Nein ☐ Ja von bis von bis
 von bis von bis

WP-Anlagen Komponenten

☐ mit Warmwasser-Kompaktmodul ☐ mit Warmwasser-Kompaktmodul-Solar**
☐ mit Puffer ☐ mit Puffer-Kompaktmodul (max. 2 HK)
☐ Kühlung unterhalb Taupunkt (z. B. Kühlkonvektor) ☐ Kühlung oberhalb Taupunkt (z. B. FBH)

Angaben zum Heizsystem (max. 4 Heizkreise)

☐ Fußbodenheizung ☐ Radiatoren ☐ Schwimmbad/Pool
 Anteil % Anteil %
 Anzahl Anzahl
 VL/RL / °C VL/RL / °C

Hinweise

* aus dem deutschen Festnetz 0,09 €/Min. ** Bitte zusätzlich Checkliste Solar ausfüllen

Seite 2 von 2 (12/2018)



Bild 241 Checkliste Luft-Wasser-Wärmepumpe (Seite 2)

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.

Abtaung

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 Bosch verfügen über ein Abtaumanagement.

Anlaufstrom

Beim Start des Gerätes benötigter Spitzenstrom.

Durch die vorhandene Inverteransteuerung muss der Anlaufstrom nicht berücksichtigt werden.

Arbeitszahl

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

Ausheizung des Estrichs

Eines der vielen Vorzüge des Bosch-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 Bosch 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 Prüfbüros. Es werden nur Wärmepumpen geprüft, die in Serie hergestellt werden. Das Gütesiegel muss vom Hersteller nach Ablauf von drei Jahren erneut beantragt werden.

Dimensionierung

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

Elektrischer Anschluss

Der Stromverbrauch einer Wärmepumpenanlage wird in Deutschland nach dem Wärmepumpentarif für die Versorgung von Energie aus dem Niederspannungsnetz abgerechnet. Grundlage ist die Bundestarifordnung (BTOElt). Der elektrische Anschluss muss beim zuständigen EVU angemeldet werden. Anschlussarbeiten dürfen nur von einer zugelassenen Fachkraft 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 Heizungsanierung der alte Heizkessel.

Elektro-Heizeinsatz

Der Elektro-Heizeinsatz ist bei der Variante Compress 7000i AW/7400i AW AWE/AWM/AWMS/AWMB 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 Warmwasserbereitung dient der Elektro-Heizeinsatz zur nachträglichen Erwärmung, damit aus Gründen der Hygiene in bestimmten Zeitabständen das Wasser auf über 60 °C aufgeheizt werden kann.

Expansionsventil

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

Flächenheizung

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

Fußbodenheizung

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

Gebäudeheizlast

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

Grundlast

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

Heizkreis

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

Wärmeleistung

Die Wärmeleistung einer Wärmepumpe hängt von der Eintrittstemperatur der Wärmequelle (Sole/Wasser/Luft) und der Vorlauftemperatur im Wärmeverteilungssystem ab. Sie beschreibt die von der Wärmepumpe abgegebene Nutzwärmeleistung.

Heizungsanlage

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...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 Compress 7000i AW/7400i AW ist modulierend und passt sich so dem Wärmebedarf des Hauses an.

Kondensation

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.

Manometer

Es zeigt den Überdruck in bar an.

Niedertemperaturheizsysteme

Niedertemperaturheizsysteme, vor allem Fußboden-, Wand- und Deckenheizungen, eignen sich besonders gut, um mit einer Wärmepumpenanlage betrieben zu werden.

Nutzungsgrad

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

Pressung

Angabe bei Radialventilatoren über den extern zur Verfügung stehenden „Luftdruck (Pa)“.

Pufferspeicher

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

Bei den Wärmepumpen Compress 7000i AW/7400i AW kann auf den Pufferspeicher verzichtet werden. Dann ist allerdings ein Bypass zwischen Vor- und Rücklauf erforderlich.

Je nach Heizverteilsystem sind bestimmte Bedingungen einzuhalten. Beachten Sie dazu die Installationsanleitung.

Radialventilator

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

Rücklauftemperatur

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

Scroll-Kompressoren

Die geräuscharmen und zuverlässigen Scroll-Kompressoren werden vor allem in kleinen und mittleren Anlagen eingesetzt. Der Scroll-Kompressor (engl. Scroll = „Getriebeschnecke“) dient zum Verdichten von Gasen, z. B. Kältemittel oder Luft. Der Scroll-Kompressor 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. schalldämmende Gehäuseauskleidung, Kapselung der Kompressor usw. Wärmepumpen von Bosch verfügen über eine speziell entwickelte Schalldämmung und zählen daher zu den leisesten Geräten, die auf dem Markt angeboten werden.

Schalldruckpegel

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

Schallleistungspegel

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

Sekundärkreislauf

So wird der Wasserkreislauf zwischen Pufferspeicher und Verbraucher bezeichnet.

Serielle Schnittstelle

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

Sicherheitsventile

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

Sperrzeiten

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

Transmissionswärmeverluste

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

Umkehrventil

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

Verdampfertemperatur

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 erhitzen.

Wärmepumpenregler

Er ermöglicht es mit niedrigsten Betriebskosten, die gewünschten Temperaturen und Zeiten für die Heizung und Warmwasserbereitung zu erzielen. Der Wärmepumpenregler besitzt ein großes, im Hintergrund beleuchtetes LC-Display zur Visualisierung der Wärmepumpenparameter, zeitgesteuerte Absenkung und Erhöhung der Heizkurven, Zeitprogramm für die bedarfsgerechte Warmwasserbereitung über die Wärmepumpe mit der Möglichkeit zur gezielten Nacherwärmung über einen elektrischen Heizstab. Komfortable Eingabemenüs mit integrierter Diagnose erleichtern die Bedienung und Einstellung.

Wärmepumpenmanager HPC 410

Der Wärmepumpenmanager HPC 410 übernimmt die Steuerung der gesamten Wärmepumpenanlage, der Warmwasserbereitung und der Heizungsanlage. Umfassende Diagnosebausteine ermöglichen eine einfache Anlagendarstellung über Grafik-Display oder Diagnoseschnittstelle und einen angeschlossenen PC. Er besitzt ein vollgrafisches Display.

Wärmequellenanlage

Eine Wärmequellenanlage (WQA) ist die Einrichtung zum Entzug der Wärme aus einer Wärmequelle (z. B. Erdwärmesonden) und dem Transport des Wärmeträgermediums zwischen Wärmequelle und kalter Seite der Wärmepumpe einschließlich aller Zusatzeinrichtungen. Bei Luft-Wasser-Wärmepumpen ist die komplette Wärmequellenanlage im Gerät integriert. Im Einfamilienhaus besteht sie z. B. aus dem Rohrnetz 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 Bosch verschiedene Wassererwärmer an. Diese sind auf die variierenden Leistungsstufen der einzelnen Wärmepumpen abgestimmt. Die Speicher mit aufgeschäumter Wärmedämmung haben ein Fassungsvermögen von 184 l bis 500 l.

Wirkungsgrad

Dies ist das Verhältnis der bei einer Energieumwandlung gewonnenen Energie zur aufgewendeten Energie. Der Wirkungsgrad ist immer kleiner als 1, weil in der Praxis immer Verluste z. B. in Form von Abwärme auftreten.

Stichwortverzeichnis

A			
Abmessungen und Anschlüsse			
CS7000iAW	132–133		
CS7001iAW	119, 121		
CS7400iAW	127		
Kompakteinheit AWB	144		
Kompakteinheit AWE	144		
Kompakteinheit AWM, AWMS	149		
Kompakteinheit AWMB	154		
Anlagenbeispiele	19–65		
Anschlussgruppe VCO-VW1	229		
Arbeitszahl	17		
Aufstellung außen			
Aufbau Fundament	100		
Aufstellort	98		
Untergrund	99		
Aufstellung innen	86		
Aufstellraum	106		
Untergrund	106		
Aufwandszahl	18		
Ausdehnungsgefäß	84		
Außeneinheit			
CS7001iAW	117		
CS7400iAW	126		
B			
Bedieneinheit HPC 410	157		
Betriebsbereich			
CS7000iAW/CS7001iAW/CS7400iAW	141		
Betriebsweise der Wärmepumpe			
Bivalent	76–77		
Monoenergetisch	76		
Monovalent	76		
Bypass	233		
C			
CO ₂ -Äquivalent	115		
COP (Leistungszahl)	16		
CS7000iAW			
Abmessungen und Anschlüsse	132		
Aufstellhinweise	86		
Aufstellraum	86		
Druckverlust	96		
Innenaufstellung	86		
Kältemittel	137		
Komponenten	131		
Lieferumfang	130		
Luftausblas- und Luftansaugseite	87		
Luftkanäle	88		
Regen- und Wetterschutzgitter	87		
CS7000iAW/CS7001iAW/CS7400iAW			
Betriebsbereich	141		
CS7000iAW/CS7100iAW/CS7400iAW			
Leistungskurven	137		
CS7001iAW			
Abmessungen	119, 121		
Abmessungen und Anschlüsse	133		
Anschlüsse	122		
Kältemittel	125		
Komponenten	118		
Lieferumfang	117		
CS7400iAW			
Abmessungen	127		
Kältemittel	129		
Komponenten	127		
Lieferumfang	126		
D			
Drainage	100		
E			
Elektrischer Anschluss			
CS7000iAW/CS7001iAW/CS7400iAW	178		
Energieeffizienz	8		
Energiemanagement	158, 163		
Energiemanager	163		
Energieverbrauch			
CS7000iAWB/CS7001iAWB/CS7400iAWB	9		
CS7000iAWE/CS7001iAWE/CS7400iAWE	8		
CS7000iAWM/CS7001iAWM/CS7400iAWM	10		
CS7000iAWMS/CS7001iAWMS/			
CS7400iAWMS	11–12		
Systemlabel	6		
WPS ...-1 EP	216		
Erforderliche Gewerke	237		
Erzeugeraufwandszahl	18		
Expansionsventil	14		
F			
Fernbedienung CR 10/CR 10 H	172		
Fluorierte Treibhausgase	13, 125, 129, 137		
Förderung	4		
Frischwasserstation			
FF 20	223		
FF 27	225		
Frostschutz	114		
Fundament	100		
Fundamentplatte	100		
Funktionsmodule (Regelung)			
Heizkreismodul MM 100	195		
Heizkreismodul MM 200	197		
Solarmodul MS 100	200		
Solarmodul MS 200	203		
Funktionsweise	15		
G			
Gebäudeenergiegesetz (GEG)	236		
Gebäudeheizlast	72		
H			
Heizkreismodul			
MM 100	195		
MM 200	197		
Heizkreismodule			
MM 100	195		
I			
Innenaufstellung			
CS7000iAW	86		
J			
Jahresarbeitszahl	17		
JAZ-Rechner	4		

K		S	
Kältemittel	13, 125, 129, 137	Schall	
Kältemittelpflicht	115	Schallrechner	4
Kompakteinheit AWB		Schallschutz	106–111
Abmessungen und Anschlüsse	144	Schallhaube	111
Komponenten	143	Schallreduzierung	111
Lieferumfang	142	Schwimmbadbeheizung	85
Technische Daten	146	SG-Ready	158
Kompakteinheit AWE		Sicherheitsgruppe	148, 153
Abmessungen und Anschlüsse	144	Sicherheitshinweise	236
Komponenten	143	Solarfunktion	200
Lieferumfang	142	Solarmodule	
Technische Daten	145	Solarmodul MS 100	200
Kompakteinheit AWM, AWMS		Solarmodul MS 200	203
Abmessungen und Anschlüsse	149	Speicher	
Lieferumfang	147	Bivalenter Speicher	214
Sicherheitsgruppe	148	Pufferspeicher	217
Technische Daten	151	Warmwasserspeicher	210
Kompakteinheit AWMB		Speicherauslegung	
Abmessungen und Anschlüsse	154	Bedarfskennzahl	210
Lieferumfang	152	in Einfamilienhäusern	209–210
Sicherheitsgruppe	153	in Mehrfamilienhäusern	210
Technische Daten	156	Zirkulationsleitung	209
Komponenten	118, 127, 131	T	
Kompressor	14	Technische Daten	
Kondensatableitung	101	CS7000iAW	134, 136
Kondensatschlauch	101	CS7001iAW	123–124
		CS7400iAW	128
L		Kompakteinheit AWB	146
Legionellenschaltung	209	Kompakteinheit AWE	145
Leistungskurven		Kompakteinheit AWM, AWMS	151
CS7000iAW/CS7100iAW/CS7400iAW	137	Kompakteinheit AWMB	156
Leistungszahl (COP)	16	Thermische Desinfektion	209
Lieferumfang		U	
CS7000iAW	130	Umgebungswärme	14
CS7001iAW	117	V	
CS7400iAW	126	Verdampfer	14
Kompakteinheit AWB	142	W	
Kompakteinheit AWE	142	Wärmebedarf	72
Kompakteinheit AWM, AWMS	147	Wärmedämmung	84
Kompakteinheit AWMB	152	Wärmepumpe	
M		Aufstellung außen	98
Magnetitabscheider	21	Auslegung	76
O		Funktionsweise	14–15
Onlineanwendungen	4	Innenaufstellung	106
P		Wärmepumpenmanagement	157
Photovoltaik	158	Warmwasserbereitung	209
Pufferspeicher		Wirkungsgrad	16
BH 120/200/300-5	217		
BHS 500/750-6	220		
BHS 750/1000 ERZ	221		
R			
Regelungssystem	157		

Wie Sie uns erreichen...

DEUTSCHLAND

Bosch Thermotechnik GmbH
Postfach 1309
D-73243 Wernau

Betreuung Fachhandwerk

Telefon (0 18 06) 337 335 ¹
Telefax (0 18 03) 337 336 ²
Thermotechnik-Profis@de.bosch.com

Technische Beratung/Ersatzteil-Beratung

Telefon (0 18 06) 337 330 ¹

Kundendienstannahme

(24-Stunden-Service)
Telefon (0 18 06) 337 337 ¹
Telefax (0 18 03) 337 339 ²
Thermotechnik-Kundendienst@de.bosch.com

Schulungsannahme

Telefon (0 18 06) 003 250 ¹
Telefax (0 18 03) 337 336 ²
Thermotechnik-Training@de.bosch.com

www.bosch-einfach-heizen.de

ÖSTERREICH

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

Technische Hotline

Telefon +43 1 79 722 8666

www.bosch-heizen.at
verkauf.heizen@at.bosch.com

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

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