



BOSCH

Planungsunterlage

Warmwasser-Wärmepumpe **Compress 4000/5000 DW**

CS4000DW 250-1 (C)FI

CS5000DW 270-3 (C)FO



Inhaltsverzeichnis

1	Angaben zum Gerät	3
1.1	Gerätebeschreibung	3
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	3
1.3	Typenübersicht	3
1.4	Lieferumfang	4
1.5	Abmessungen	4
1.6	Geräteübersicht	6
1.7	Kältemittelkreis	8
1.8	Sicherheits- und Regeleinrichtungen	9
1.8.1	Hoch-/Niederdruckschalter	9
1.8.2	Sicherheitstemperaturbegrenzer	9
1.8.3	Temperatureinstellung elektrischer Zuheizer	9
1.8.4	Temperaturfühler der Luftansaugung	9
1.9	Korrosionsschutz	9
1.10	Thermische Desinfektion	9
1.11	Technische Daten	10
2	Anlagenschemas	15
2.1	Systemlösung mit einem Gas- oder Öl- Wärmeerzeuger als externe Zusatz- heizung	15
2.1.1	Komponenten für Systemlösungen	16
2.1.2	Merkmale und Funktionsbeschreibung	16
2.2	Systemlösung mit einer Solaranlage als externe Zusatzheizung	17
2.2.1	Komponenten für Systemlösung	18
2.2.2	Merkmale und Funktionsbeschreibung	18
2.3	Alternative Systemlösung mit einer Solaranlage als externe Zusatzheizung und Systemzubehör	19
2.4	Systemlösung mit einer Photovoltaik- anlage zur Eigenstromnutzung	20
3	Aufstellraum und Betrieb	21
3.1	Aufstellraum	21
3.2	Trinkwasser-Ausdehnungsgefäß	22
3.3	Wasserbeschaffenheit	23
3.4	Luftleitungen anschließen	23
4	Berechnungsgrundlagen	26
5	Normen und Vorschriften	28

1 Angaben zum Gerät

1.1 Gerätebeschreibung

Compress 4000 DW-Geräte sind Warmwasser-Wärmepumpen für die Luftansaugung aus Innenräumen.

Compress 5000 DW-Geräte sind Warmwasser-Wärmepumpen für die Luftansaugung von außen oder innen. Die Geräte sind mit einer Abtaueinrichtung ausgestattet. Geräte ohne die Kennzeichnung „C“ haben keinen zusätzlichen Wärmetauscher integriert.



Bild 1 Compress 4000/5000 DW

- [1] CS4000DW 250-1 (C)FI
- [2] CS5000DW 270-3 (C)FO

- Warmwasser-Wärmepumpe mit optimaler Leistungszahl
- Hochwertiger emaillierter Warmwasserspeicher mit Wärmedämmung aus PUR-Hartschaum
- ... **CFI/CFO**-Geräte mit einem zusätzlichen Wärmetauscher für die Unterstützung der Warmwasserbereitung durch eine Solaranlage oder zweiten Wärmeerzeuger.
- Elektrischer Zuheizer für thermische Desinfektion oder Betrieb bei unzureichenden Lufttemperaturen serienmäßig
- 2-stufiges Radialgebläse (bei Compress 5000 DW) mit Möglichkeit einer Luftzu- und -abführung, die zur Lüftung von Räumen genutzt werden kann. Diese Lüftungsfunktion ist auch unabhängig von der Warmwasserbereitung möglich.
- **Geräte Compress 4000 DW:** automatische Abschaltung bei Temperaturen unter +5 °C
- **Geräte Compress 5000 DW:** zusätzliche Abtaueinrichtung; automatische Abschaltung bei Temperaturen unter -10 °C
- Hochdruckpressostate zum optimalen Schutz des Kältekreis der Wärmepumpe
- Sicherheitskältemittel R134a als Arbeitsmittel
- Warmwassertemperatur bis 60 °C ohne Zuheizer möglich
- Magnesiumanode als Korrosionsschutz für den Warmwasserspeicher

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Wärmepumpe darf ausschließlich zur Erwärmung von Trinkwasser eingesetzt werden.

Eine andere Verwendung ist nicht bestimmungsgemäß. Daraus resultierende Schäden sind von der Haftung ausgeschlossen.

Die gewerbliche und industrielle Verwendung der Geräte zur Erzeugung von Prozesswärme ist ausgeschlossen.

1.3 Typenübersicht

CS	4000	DW	250	-1	-	F	I
CS	4000	DW	250	-1	C	F	I

Tab. 1 Typenübersicht CS4000DW 250-1 (C)FI

- CS Wärmepumpe
- 4000 Serie
- DW Warmwasserbereitung
- 250 Integrierter Warmwasserspeicher mit 250 Liter Inhalt
- 1 Generation
- C Wärmetauscher zur Warmwasserbereitung über zweiten Wärmeerzeuger oder Solarthermieanlage
- F Bodenaufstellung
- I Innenaufstellung für Raumluft

CS	5000	DW	270	-3	-	F	O
CS	5000	DW	270	-3	C	F	O

Tab. 2 Typenübersicht CS5000DW 270-3 (C)FO

- CS Wärmepumpe
- 5000 Serie
- DW Warmwasserbereitung
- 270 Integrierter Warmwasserspeicher mit 270 Liter Inhalt
- 3 Generation
- C Wärmetauscher zur Warmwasserbereitung über zweiten Wärmeerzeuger oder Solarthermieanlage
- F Bodenaufstellung
- O Außenluftbetrieb

1.4 Lieferumfang

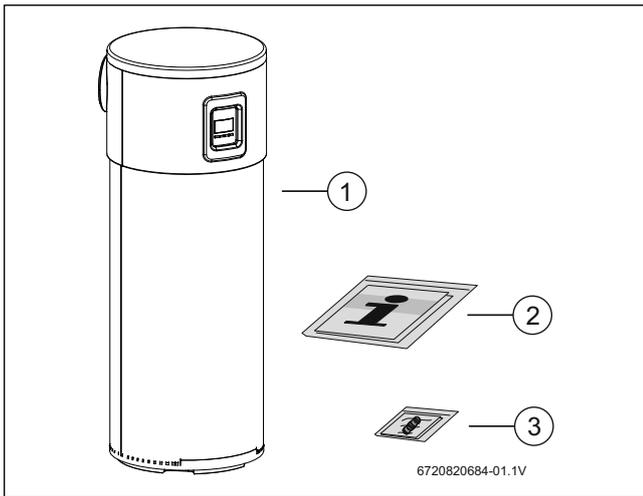


Bild 2 Compress 4000 DW

- [1] Wärmepumpe
- [2] Druckschriftensatz zur Produktdokumentation
- [3] Kondensatablaufrohr

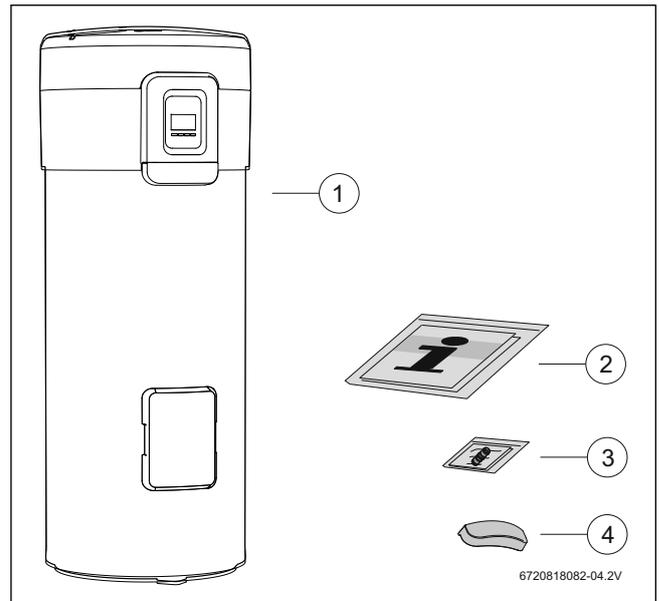


Bild 3 Compress 5000 DW

- [1] Wärmepumpe
- [2] Druckschriftensatz zur Produktdokumentation
- [3] Kondensatablaufrohr
- [4] Kleine Abdeckung

1.5 Abmessungen

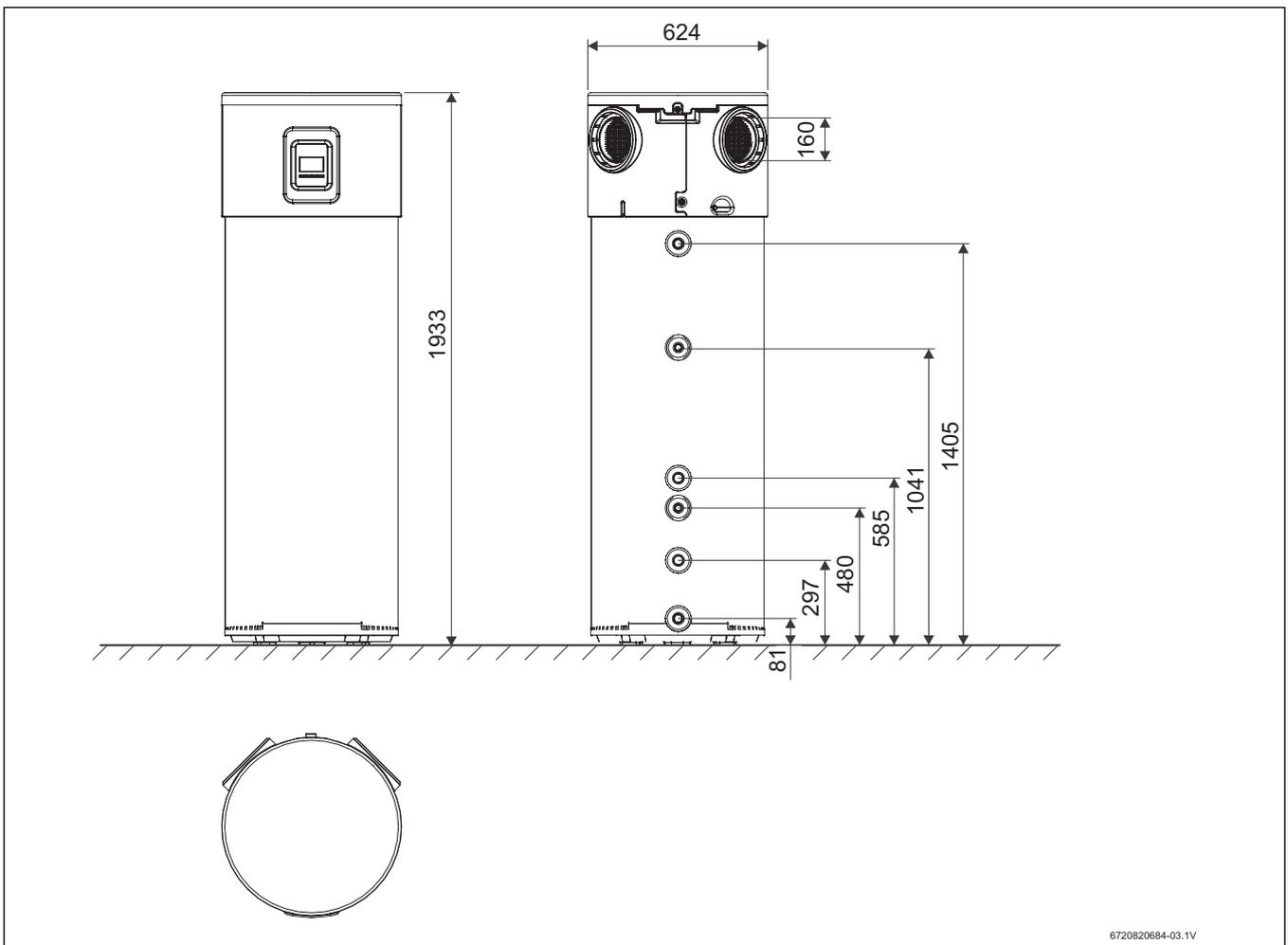


Bild 4 Abmessungen Compress 4000 DW (Maße in mm)

6720820684-03.1V

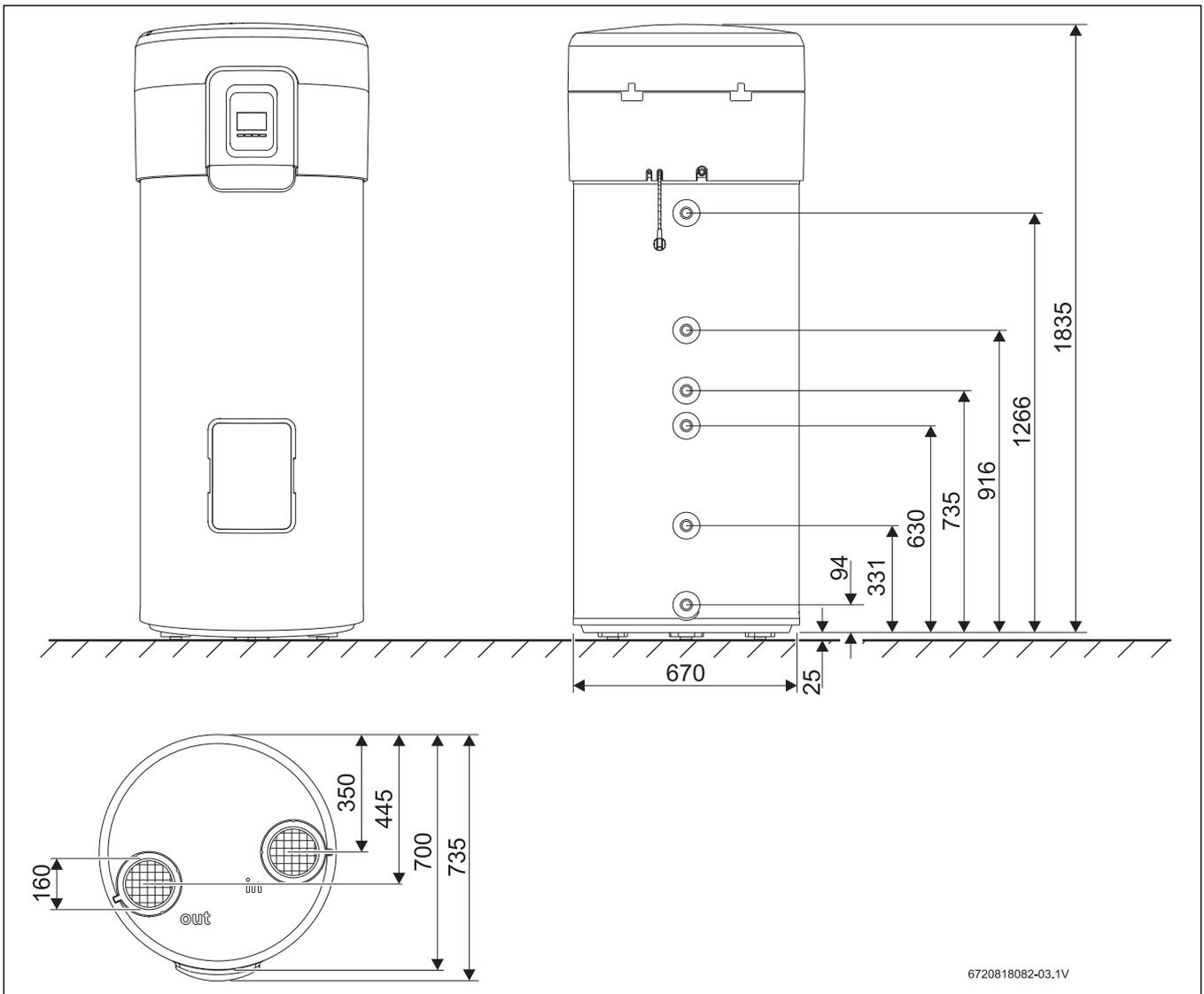
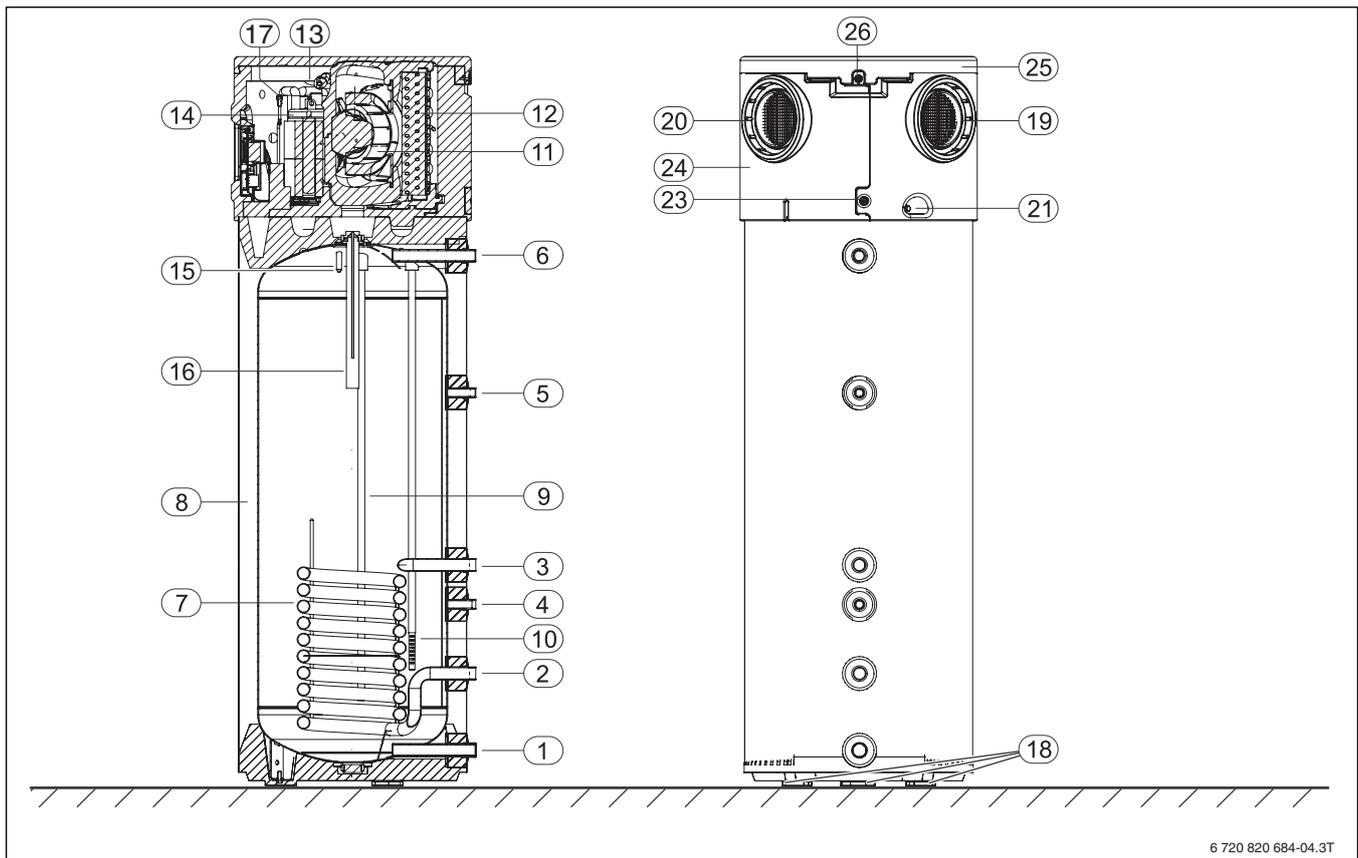


Bild 5 Abmessungen Compress 5000 DW (Maße in mm)

1.6 Geräteübersicht



6 720 820 684-04.3T

Bild 6 Geräteübersicht Compress 4000 DW

- [1] Kaltwassereintritt – G 1
- [2] Ausgang Heizwendel – G 1¹⁾
- [3] Eingang Heizwendel – G 1¹⁾
- [4] Tauchhülse für Temperaturfühler
(Temperatur für Regelung der Solaranlage oder des
zweiten Wärmeerzeugers)
- [5] Eingang Zirkulationsleitung – G ¾
- [6] Warmwasseraustritt - G 1
- [7] Wärmetauscher¹⁾
- [8] Wärmedämmung
- [9] Wassereintritt in den Verflüssiger
- [10] Wasseraustritt aus dem Verflüssiger
- [11] Gebläse
- [12] Verdampfer
- [13] Verflüssiger (Wärmetauscher Kältemittel/Wasser)
- [14] Kompressor
- [15] Tauchhülse für Warmwasser-Temperaturfühler
- [16] Magnesiumanode
- [17] Elektrischer Zuheizter
- [18] Stellfüße (3x) (als Zubehör erhältlich)
- [19] Öffnung Luftauslass
- [20] Öffnung Luftansaugung
- [21] Kondensataustritt
- [23] Befestigung Gehäuse ring
- [24] Gehäuse ring
- [25] Gehäusedeckel
- [26] Befestigung Gehäusedeckel

1) Nur für CS4000DW 250-1 CFI

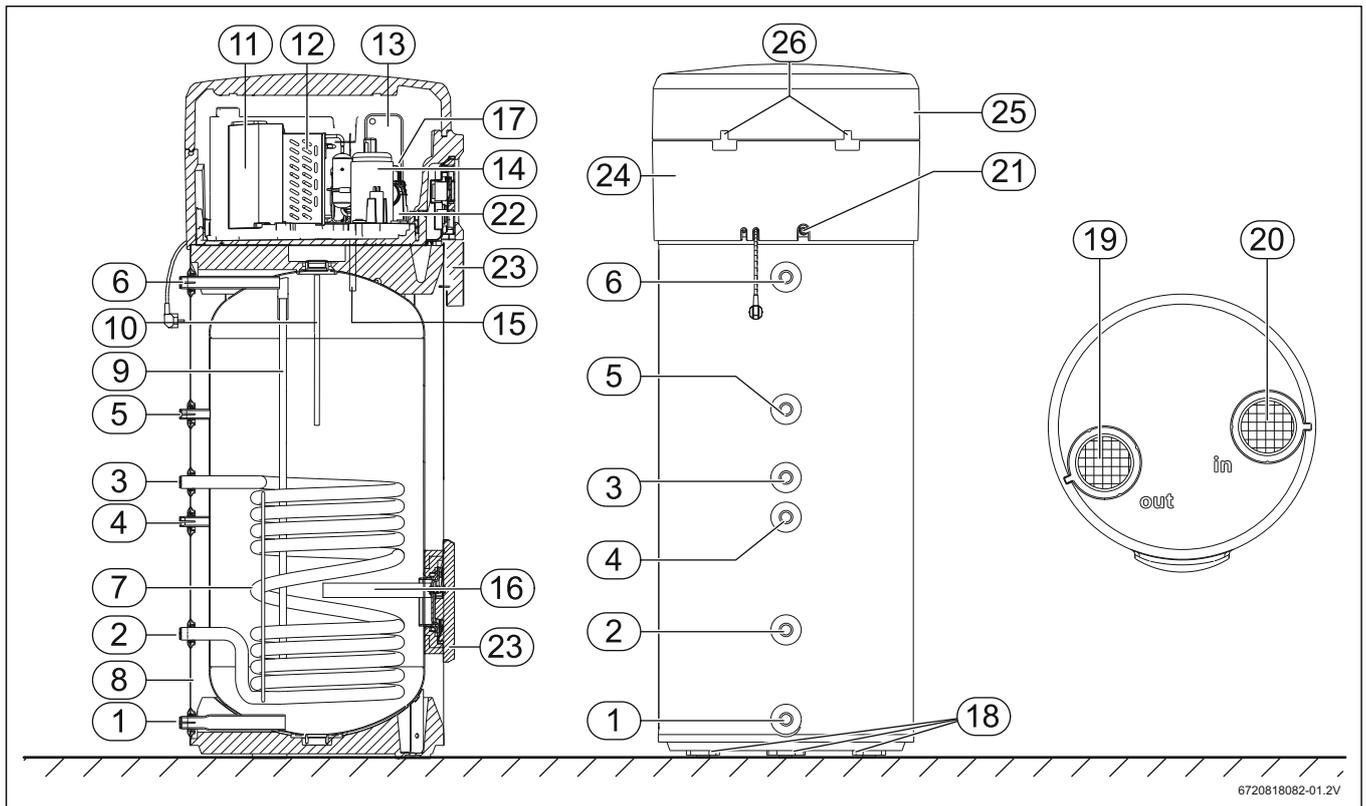


Bild 7 Geräteübersicht Compress 5000 DW

- [1] Kaltwassereintritt – R 1 (AG)
- [2] Ausgang Heizwendel – R 1¹⁾ (AG)
- [3] Eingang Heizwendel – R 1¹⁾ (AG)
- [4] Tauchhülse für Temperaturfühler (Temperatur für Regelung der Solaranlage oder des zweiten Wärmeerzeugers)
- [5] Eingang Zirkulationsleitung – R ¼ (AG)
- [6] Warmwasseraustritt - R 1 (AG)
- [7] Wärmetauscher¹⁾
- [8] Wärmedämmung
- [9] Wassereintritt in den Verflüssiger
- [10] Wasseraustritt aus dem Verflüssiger
- [11] Gebläse
- [12] Verdampfer
- [13] Verflüssiger (Wärmetauscher Kältemittel/Wasser)
- [14] Kompressor
- [15] Warmwasser-Temperaturfühler
- [16] Magnesiumanode
- [17] Elektrischer Zuheizer
- [18] Stellfüße (3x) (als Zubehör erhältlich)
- [19] Öffnung Luftauslass
- [20] Öffnung Luftansaugung
- [21] Kondensataustritt
- [22] Umwälzpumpe
- [23] Schutzabdeckung vorne
- [24] Gehäuse ring
- [25] Gehäusedeckel
- [26] Befestigung Gehäusedeckel

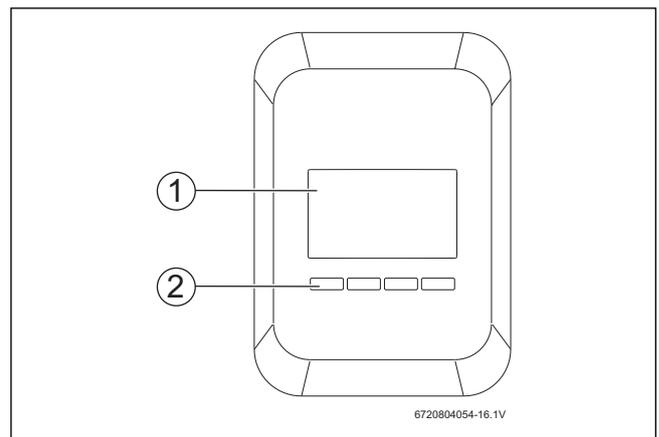


Bild 8 Bedienfeld Compress 4000/5000 DW

- [1] Anzeige
- [2] Einstelltasten

1) Nur für CS5000DW 270-3 CFO

1.7 Kältemittelkreis

Der Kältemittelkreis ist ein geschlossenes System, in dem das Kältemittel R134a als Wärmeträgermedium zirkuliert.

Im Verdampfer wird die Wärme aus der Luft in den Kältemittelkreis überführt und das Kältemittel zu Gas verdampft.

Der Kompressor erhöht die Temperatur des Kältemittels R134a durch Verdichtung.

Anschließend wird die Wärme über einen Wärmetauscher, auch Verflüssiger genannt, an das Wasser im Speicher abgegeben. Dabei kondensiert das Kältemittel R134a. Der Wärmetauscher ist doppelwandig und verhindert so den Kontakt zwischen Kältemittel- und Warmwasserkreis.

Das R134a durchströmt in flüssigem Zustand das Expansionsventil, wobei sein Druck abnimmt. Danach wird das R134a erneut dem Verdampfer zugeführt.

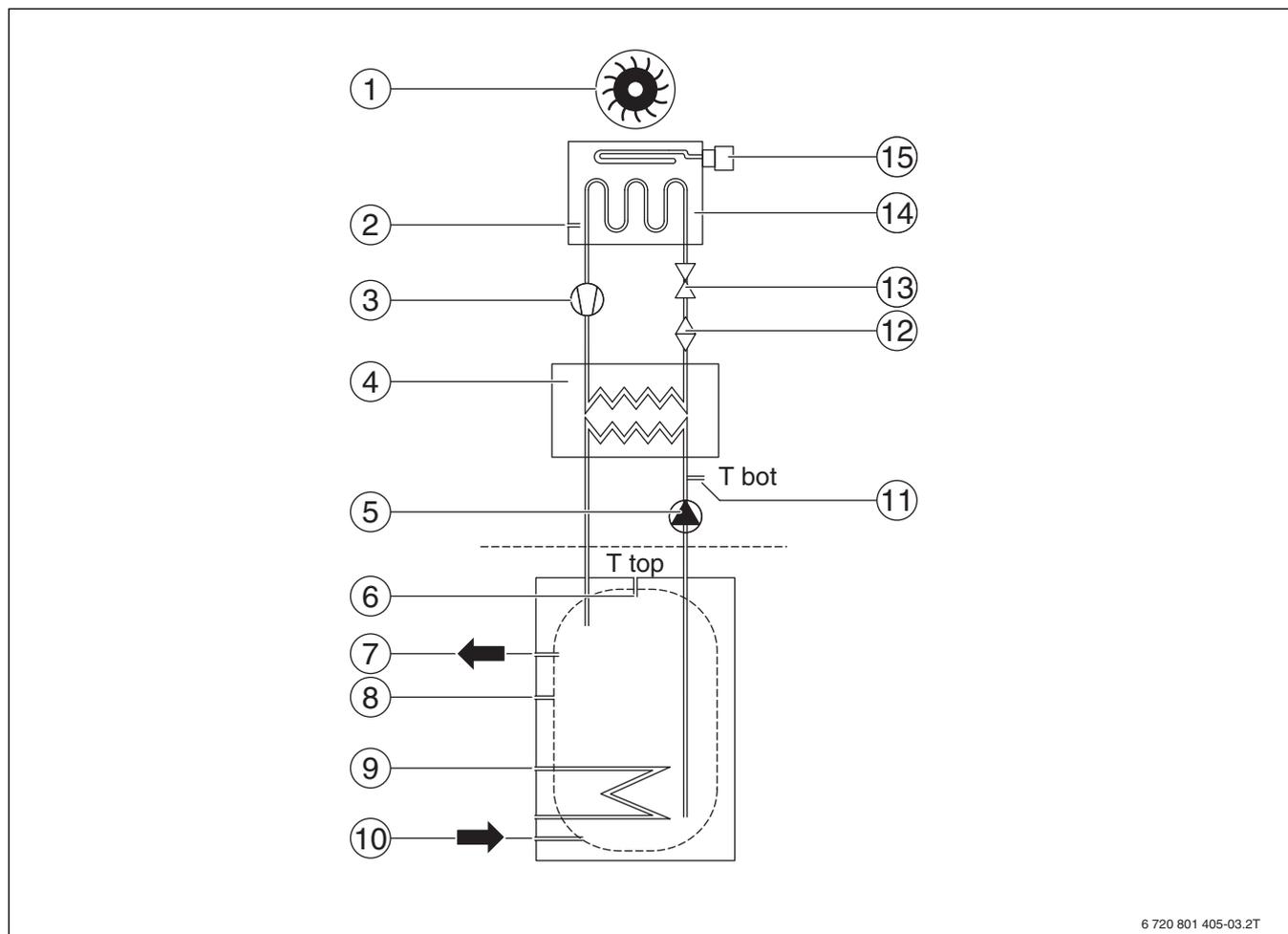


Bild 9 Kältemittelkreis

- [1] Gebläse
- [2] Temperaturfühler (Luftansaugung)
- [3] Kompressor
- [4] Verflüssiger (Wärmetauscher Kältemittel/Wasser)
- [5] Ladepumpe
- [6] Warmwasser-Temperaturfühler
- [7] Warmwasseraustritt
- [8] Zirkulationseingang
- [9] Wärmetauscher¹⁾
- [10] Kaltwassereintritt
- [11] Kaltwasser-Temperaturfühler
- [12] Trocknungsfilter
- [13] Expansionsventil
- [14] Verdampfer
- [15] Elektrischer Zuheizung mit Sicherheitstemperaturbegrenzer

1) Nur für CS4000DW 250-1 CFI und CS5000DW 270-3 CFO

1.8 Sicherheits- und Regeleinrichtungen

1.8.1 Hoch-/Niederdruckschalter

Wenn der Betriebsdruck außerhalb des empfohlenen Bereichs liegt, schaltet der Druckschalter das Gerät aus und zeigt eine Störung an.

1.8.2 Sicherheitstemperaturbegrenzer

Der Sicherheitstemperaturbegrenzer stellt sicher, dass die Wassertemperatur im Speicher den vorgeschriebenen Grenzwert nicht überschreitet. Wenn die Temperatur höhere Werte erreicht, wird die Warmwasserbereitung unterbrochen. Die Entriegelung erfolgt manuell durch eine zertifizierte Fachkraft.

1.8.3 Temperatureinstellung elektrischer Zuheizter

Die Temperatureinstellung für das Warmwasser erfolgt grundsätzlich an der Bedieneinheit. Der Temperaturregler direkt am elektrischen Zuheizter löst bei Überschreiten der eingestellten Temperatur den Sicherheitstemperaturbegrenzer (STB) am elektrischen Zuheizter aus. Die Maximaltemperatur dieses Reglers ist werkseitig auf 70 °C eingestellt. Eine Änderung der Temperatureinstellung darf nicht erfolgen.

Zur Minimierung der Betriebsdauer des elektrischen Zuheizers wird im Vergleich zum reinen Wärmepumpenbetrieb ein kleineres Speichervolumen erwärmt.

1.8.4 Temperaturfühler der Luftansaugung

Der Temperaturfühler misst die Temperatur der angesaugten Luft im Verdampfer. Wenn der gemessene Wert außerhalb des Betriebstemperaturbereichs liegt, wechselt die Warmwasserbereitung automatisch von der Betriebsart „Kombi“ in die Betriebsart „Elektrischer Zuheizter“. Wenn sich das Gerät in der Betriebsart „Wärmepumpe“ befindet, wird die Warmwasserbereitung gestoppt, bis der gemessene Wert im Betriebstemperaturbereich liegt.

1.9 Korrosionsschutz

Die Innenwand des Warmwasserspeichers ist emaillebeschichtet. Auf diese Weise wird ein vollständig neutraler und wasserträglicher Kontakt mit dem Trinkwasser gewährleistet.

Als zusätzlicher Korrosionsschutz ist der Speicher mit einer internen Magnesiumanode ausgestattet. Die Magnesiumanode muss in regelmäßigen Abständen geprüft und bei Bedarf ausgetauscht werden.



Die erste Prüfung muss 6 Monate nach der Installation vorgenommen werden.

In Gebieten mit aggressiverem Wasser müssen spezielle Schutzmaßnahmen (z. B. Filter) getroffen werden und die Wartung der Magnesiumanode muss in kürzeren Zeitabständen erfolgen.

1.10 Thermische Desinfektion



WARNUNG: Verbrühungsgefahr durch heißes Wasser!

► Thermische Desinfektion nur außerhalb der normalen Betriebszeiten durchführen.

Die thermische Desinfektion kann bei Bedarf mit der Regelung manuell gestartet werden oder durch Eingabe einer Tages- und Uhrzeit wöchentlich automatisch aktiviert werden. Das Warmwasser wird dabei auf 70 °C aufgeheizt.

Sobald die Temperatur 70 °C erreicht hat, kehrt das Gerät in die zuvor eingestellte Betriebsart zurück. Die Funktion „Leg“ ist maximal 24 Stunden lang aktiv. Wenn innerhalb dieses Zeitraums die Temperatur von 70 °C nicht erreicht wird (z.B. aufgrund des Verbrauchs von Warmwasser), kehrt das Gerät ebenfalls automatisch in die zuvor eingestellte Betriebsart zurück.

Für die thermische Desinfektion wird immer zusätzlich der elektrische Zuheizter aktiviert, unabhängig von der Einstellung für die Wärmequelle der Warmwasserbereitung. Bei der Gerätevariante mit zusätzlichem Wärmetauscher kann die thermische Desinfektion alternativ zur Wärmepumpe mit dem elektrischen Zuheizter auch durch den zweiten Wärmeerzeuger erfolgen. Dazu muss das Intervall am zweiten Wärmeerzeuger eingestellt werden. Dadurch erfolgt die thermische Desinfektion unabhängig von der Wärmepumpenregelung.

Durch eine verbaute Zirkulationspumpe wird sichergestellt, dass die thermische Desinfektion im gesamten Speicher durchgeführt wird.

Bei 70 °C im oberen Speicherbereich wird sichergestellt, dass die Legionellen sofort absterben. Bei 60 °C im unteren Speicherbereich wird sichergestellt, dass die Legionellen innerhalb von 2 Minuten absterben.

Während der thermischen Desinfektion darf kein Wasser gezapft werden.

1.11 Technische Daten

Technische Daten Compress 4000 DW

	Einheit	CS4000DW 250-1 FI	CS4000DW 250-1 CFI
Leistung - nach EN16147, Zyklus XL, Lufttemperatur 7 °C, Wassererwärmung von 10 °C auf 53 °C, Tref > 52,5 °C			
Leistungszahl (COP)	–	2,81	2,83
Erwärmungszeit	h	08:55	08:59
Wärmeverlust in 24 h	kWh/Tag	0,75	0,84
Luftansaugung			
Luftdurchsatz (ohne/mit 20-m-Leitungen) - Gebläsestufe „SP2“	m ³ /h	360/330	360/330
Betriebstemperatur	°C	+5 ... +35	+5 ... +35
Kältemittelkreis			
Kältemittel R134a	g	270	270
Maximaler Druck	MPa (bar)	2,7 (27)	2,7 (27)
Warmwasser			
Fassungsvermögen Speicher	l	247	240
Fläche Wärmetauscher (Heizwendel)	m ²	–	1
Dauerleistung der Heizwendel ¹⁾	kW	–	31,8
Maximale Ausgangstemperatur mit/ohne elektrischem Zuheizer	°C	60/70	60/70
Maximaler Betriebsdruck	MPa (bar)	1 (10)	1 (10)
Elektrische Daten			
Stromversorgung	V	~230 (± 10 %)	~230 (± 10 %)
Netzfrequenz	Hz	50	50
Stromstärke (mit/ohne elektrischem Zuheizer)	A	2,6/11,3	2,6/11,3
Nennaufnahme max.	kW	0,6	0,6
Gesamtheizleistung des elektrischen Zuheizers	kW	2,0	2,0
Nennaufnahme gesamt max. (mit elektrischem Zuheizer)	kW	2,6	2,6
Schutzklasse	–	I	I
Schutzart (ohne/mit Leitungen)	IP	21/24	21/24
Allgemeines			
Schalldruckpegel keine Leitungen (Abstand 2 m, Gebläsestufe „SP1“) ²⁾	dB(A)	43	43
Breite	mm	624	624
Höhe	mm	1932	1932
Tiefe	mm	624	624
Nettogewicht (ohne Verpackung)	kg	96	108

Tab. 3 Technische Daten Compress 4000 DW

1) Messung gemäß DIN 4708, Teil 3, Heizwendel-Eintrittstemperatur 80 °C, Massendurchfluss 2600Kg/h, Δt 35 °C

2) Bewertung des Schalleistungspegels gemäß den Normen EN 12102:2008, EN 255-3:1997 sowie der Akustik-Basisnorm ISO 3747:2010. Umrechnung in Schalldruckpegel ohne Berücksichtigung des Einflusses von Hindernissen (Schallausbreitung im offenen Kugelfeld). Lufttemperatur 20°C (± 1); Wassertemperatur 19°C (± 1).

Produktdaten zum Energieverbrauch Compress 4000 DW

Die folgenden Produktdaten entsprechen den Anforderungen der EU-Verordnungen Nr. 811/2013, Nr. 812/2013, Nr. 813/2013 und Nr. 814/2013 zur Ergänzung der Richtlinie 2010/30/EU.

Produktdaten	Symbol	Einheit	7735500581	7735500582
Produkttyp	–	–	CS4000DW 250-1 FI	CS4000DW 250-1 CFI
Ausgestattet mit einem elektrischen Zuheizer?	–	–	Ja	Ja
Schallleistungspegel innen	L_{WA}	dB(A)	60	60
Angegebenes Lastprofil	–	–	XL	XL
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienzklasse	–	–	A+	A+
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz	η_{wh}	%	140	140
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz (kältere Klimaverhältnisse)	$\eta_{wh\ cold}$	%	140	140
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz (wärmere Klimaverhältnisse)	$\eta_{wh\ warm}$	%	140	140
Jährlicher Stromverbrauch	AEC	kWh	1194	1194
Jährlicher Stromverbrauch (kältere Klimaverhältnisse)	AEC_{cold}	kWh	1194	1194
Jährlicher Stromverbrauch (wärmere Klimaverhältnisse)	AEC_{warm}	kWh	1194	1194
Täglicher Stromverbrauch (durchschnittliche Klimaverhältnisse)	Q_{elec}	kWh	5,575	5,575
Intelligente Regelung eingeschaltet?	–	–	Nein	Nein
Mischwasser bei 40 °C	V_{40}	l	291	291
Einstellung des Temperaturreglers	–	–	Eco	Eco
Einstellung des Temperaturreglers (Lieferzustand)	T_{set}	°C	51	51
Angabe zur Fähigkeit des Betriebs außerhalb der Spitzenzeiten	–	–	Nein	Nein
Warmhalteverlust	S	W	63	63
Speichervolumen	V	l	247	240
Nicht-solares Speichervolumen	V_{bu}	l	–	10

Tab. 4 Produktdaten zum Energieverbrauch Compress 4000 DW

Technische Daten Compress 5000 DW

	Einheit	CS5000DW 270-3 FO	CS5000DW 270-3 CFO
Leistung - nach EN16147, Zyklus XL, Lufttemperatur 7 °C, Wassererwärmung von 10 °C auf 53 °C, Tref > 52,5 °C			
Leistungszahl (COP)	–	2,98	2,95
Aufheizzeit	h	11:00	10:41
Wärmeverlust 24 h	kWh/Tag	0,78	0,79
Nutzbare Warmwassermenge bei Warmwasserauslauftemperatur 40 °C	l	375	369
Luftansaugung			
Luftdurchsatz (ohne/mit 20-m-Leitungen) - Gebläsestufe „SP1“	m ³ /h	440/390	440/390
Luftdurchsatz (ohne/mit 20-m-Leitungen) - Gebläsestufe „SP2“	m ³ /h	515/470	515/470
Betriebstemperatur	°C	-10 ... +35	-10 ... +35
Kältemittelkreis			
Kältemittel R134a	g	360	360
Kältemittel R134a	tCO ₂ e	0,515	0,515
Maximaler Druck	MPa (bar)	2,7 (27)	2,7 (27)
Warmwasser			
Fassungsvermögen Speicher	l	270	260
Fläche Wärmetauscher (externe Zusatzheizung)	m ²	–	1,0
Dauerleistung der Heizwendel ¹⁾	kW	–	31,8
Maximale Ausgangstemperatur ohne/mit elektrischem Zuheizer	°C	60/70	60/70
Nutzbare Warmwassermenge bei Warmwasserauslauftemperatur 40 °C ²⁾	l	472	472
Maximaler Betriebsdruck	MPa (bar)	1 (10)	1 (10)
Daten zur Elektrik			
Stromversorgung	V	~230 (+10 %/-10 %)	
Frequenz	Hz	50	50
Stromstärke (ohne/mit elektrischem Zuheizer)	A	2,6/11,3	2,6/11,3
Nennaufnahme max.	kW	0,6	0,6
Gesamtheizleistung des elektrischen Zuheizers	kW	2,0	2,0
Nennaufnahme gesamt max. (mit elektrischem Zuheizer)	kW	2,6	2,6
Schutzklasse	–	I	I
Schutzart (ohne/mit Leitungen)	IP	21/24	21/24
Allgemeines			
Schalldruckpegel mit Leitungen (Abstand 2 m, Gebläsestufe „SP1“) ³⁾	dB(A)	38	38
Abmessungen B × H × T	mm	700 × 1835 × 735	
Nettogewicht (ohne Verpackung)	kg	108	121

Tab. 5 Technische Daten Compress 5000 DW

- Messung gemäß DIN 4708, Teil 3 (bei 80 °C Vorlauftemperatur, 45 °C Warmwasser-Auslauftemperatur und 10 °C Kaltwassertemperatur, Massendurchfluss 2600kg/h)
- Erwärmung des Wassers von 15 °C auf 60 °C, Lufttemperatur 15 °C
- Bewertung des Schalleistungspegels gemäß den Normen EN 12102:2008, EN 255-3:1997 sowie der Akustik-Basisnorm ISO 3747:2010. Umrechnung in einen Schalldruckpegel ohne Berücksichtigung des Einflusses von Hindernissen (Schallausbreitung im offenen Kugelfeld) Lufttemperatur 20 °C(± 1); Wassertemperatur 19 °C (± 1)

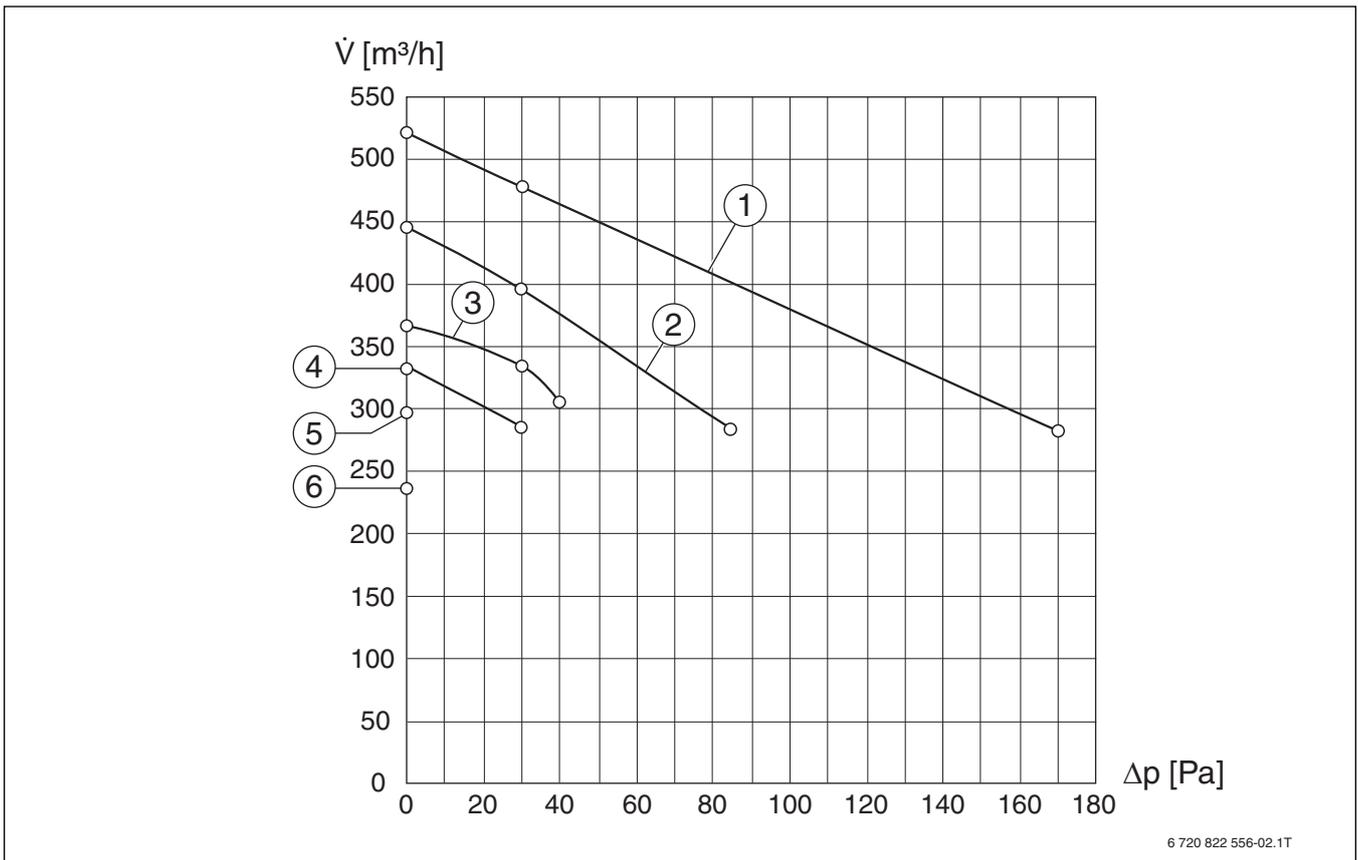
Produktdaten zum Energieverbrauch Compress 5000 DW

Die folgenden Produktdaten entsprechen den Anforderungen der EU-Verordnungen Nr. 811/2013, Nr. 812/2013, Nr. 813/2013 und Nr. 814/2013 zur Ergänzung der Richtlinie 2010/30/EU.

Produktdaten	Symbol	Einheit	7736503524	7736503525
Produkttyp	–	–	CS5000DW 270-3 CFO	CS5000DW 270-3 FO
Ausgestattet mit einem elektrischen Zuheizer?	–	–	Ja	Ja
Schallleistungspegel innen	L_{WA}	dB(A)	55	55
Schallleistungspegel außen	L_{WA}	dB(A)	51	51
Angegebenes Lastprofil	–	–	XL	XL
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienzklasse	–	–	A+	A+
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz	η_{wh}	%	136	136
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz (kältere Klimaverhältnisse)	$\eta_{wh\ cold}$	%	117	117
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz (wärmere Klimaverhältnisse)	$\eta_{wh\ warm}$	%	153	153
Jährlicher Stromverbrauch	AEC	kWh	1230	1230
Jährlicher Stromverbrauch (kältere Klimaverhältnisse)	AEC_{cold}	kWh	1433	1433
Jährlicher Stromverbrauch (wärmere Klimaverhältnisse)	AEC_{warm}	kWh	1094	1094
Täglicher Stromverbrauch (durchschnittliche Klimaverhältnisse)	Q_{elec}	kWh	5,570	5,570
Intelligente Regelung eingeschaltet?	–	–	Nein	Nein
Mischwasser bei 40 °C	V_{40}	l	305	305
Einstellung des Temperaturreglers	–	–	Eco	Eco
Einstellung des Temperaturreglers (Lieferzustand)	T_{set}	°C	46	46
Angabe zur Fähigkeit des Betriebs außerhalb der Spitzenzeiten	–	–	Nein	Nein
Warmhalteverlust	S	W	67	67
Speichervolumen	V	l	260	270
Nicht-solares Speichervolumen	V_{bu}	l	20	–

Tab. 6 Produktdaten zum Energieverbrauch Compress 5000 DW

Kennlinien Luftvolumenstrom



6 720 822 556-02.1T

Bild 10 Kennlinien Luftvolumenstrom

- \dot{V} Luftvolumenstrom
- Δp Druckverlust
- [1] Compress 5000 DW: Gebläsestufe „SP2“
- [2] Compress 5000 DW: Gebläsestufe „SP1“
- [3] Compress 4000 DW: Gebläsestufe „SP2“
- [4] Compress 5000 DW: Gebläsestufe „Sil“
- [5] Compress 4000 DW: Gebläsestufe „SP1“
- [6] Compress 5000 DW: Gebläsestufe „USil“

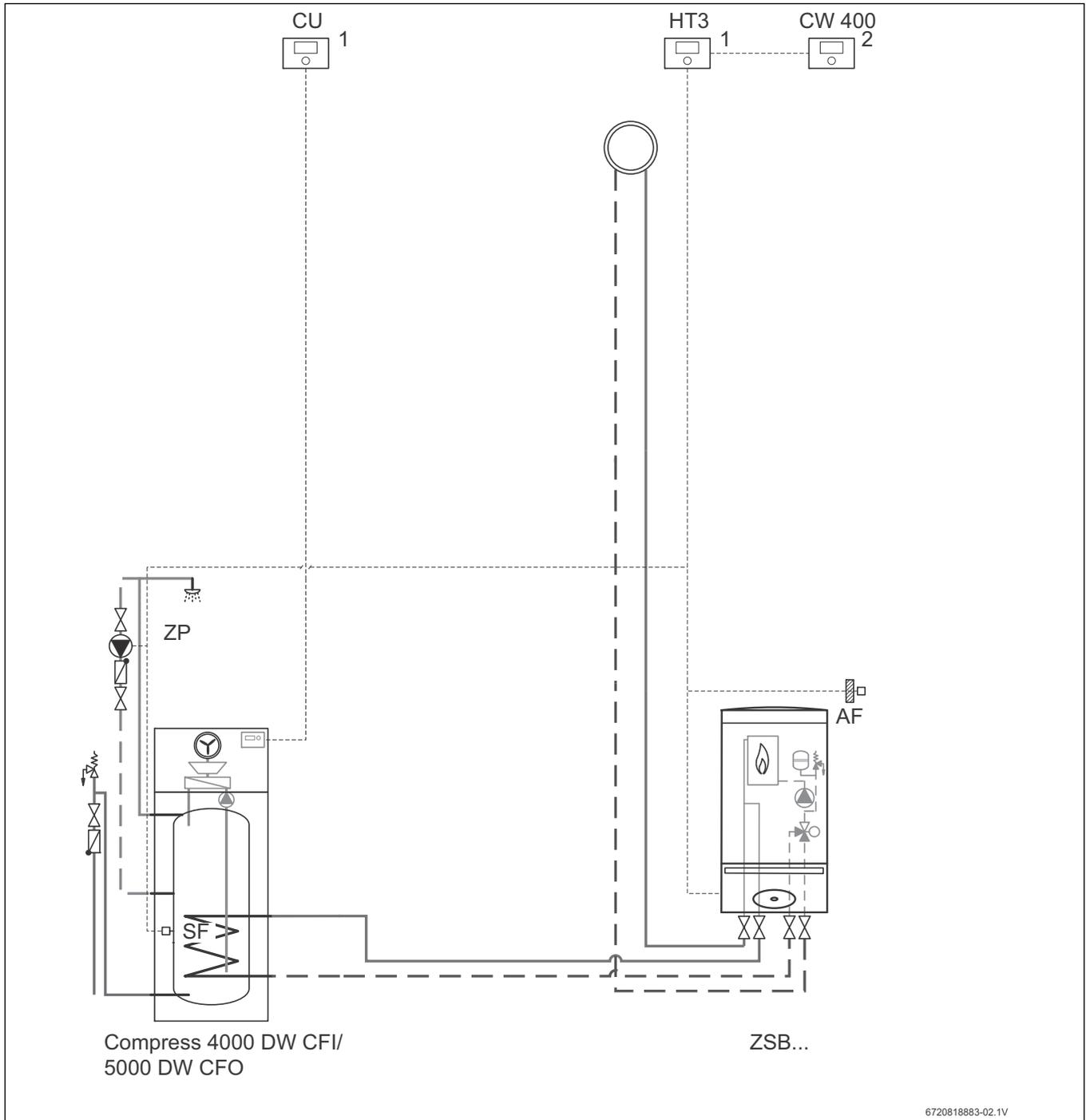
	Gebläsestufe	Maximale Länge [m]	Druckverlust [Pa]	Luftvolumenstrom [m³/h]
Compress 5000 DW	USil	Ohne Luftleitung	0	235
		Sil	0	330
	SP1	20	30	270
		Ohne Luftleitung	0	440
		12	30	390
	SP2	60	85	270
		Ohne Luftleitung	0	515
8		30	470	
Compress 4000 DW	SP1	90	170	270
		Ohne Luftleitung	0	290
	SP2	Ohne Luftleitung	0	360
		17	30	330
		30	35	300

Tab. 7 Druckverlust und maximale Länge in Abhängigkeit des Luftvolumenstroms

2 Anlagenschemas¹⁾

2.1 Systemlösung mit einem Gas- oder Öl-Wärmeerzeuger als externe Zusatzheizung

Warmwasser-Wärmepumpe mit zweitem Wärmeerzeuger zur Unterstützung der Warmwasserbereitung



6720818883-02.1V

Bild 11 Warmwasser-Wärmepumpe mit zweitem Wärmeerzeuger zur Unterstützung der Warmwasserbereitung

Position:

1	Am Wärmeerzeuger	HT3	Heatronic 3®
2	Am Wärmeerzeuger oder an der Wand	SF	Speichertemperaturfühler
AF	Außentemperaturfühler	ZP	Zirkulationspumpe
CU	Regler (Warmwasser-Wärmepumpe)		
CW 400	Außentemperaturgeführtes Regelgerät		

1) Die Warmwasser-Wärmepumpen CS4000DW 250-1 CFI und CS5000DW 270-3 CFO sind mit einem integrierten Wärmetauscher für die einfache Einbindung an einen zweiten Wärmeerzeuger oder einer solarthermischen Anlage ausgestattet.

2.1.1 Komponenten für Systemlösungen

Die Systemlösungen mit einem Gas- oder Öl-Wärmeerzeuger beinhalten folgende Komponenten:

- Warmwasser-Wärmepumpe CS4000DW 250-1 CFI und CS5000DW 270-3 CFO (mit integriertem Wärmetauscher)
- Gas- oder Öl-Wärmeerzeuger für Heizung und Warmwasserbereitung
- Ein ungemischter Heizkreis

2.1.2 Merkmale und Funktionsbeschreibung

Die Warmwasser-Wärmepumpe beheizt den Warmwasserspeicher. Die Warmwassertemperatur wird an der Wärmepumpenregelung eingestellt. Der integrierte elektrische Zuheizung kann, wenn entsprechende Einstellungen an der Regelung vorgenommen wurden, bei der Beheizung unterstützen.

Die hydraulische Einbindung des zweiten Wärmeerzeugers wird mit dem im Warmwasserspeicher integrierten Wärmetauscher durchgeführt. Die elektrische Einbindung wird mit dem Speichertemperaturfühler des zweiten Wärmeerzeugers in einer separaten Tauchhülse am Speicher durchgeführt. Dadurch können je nach Regelung die Warmwassertemperatur und das Zeitprogramm am zweiten Wärmeerzeuger eingestellt werden. Die Regelung des zweiten Wärmeerzeugers oder eine separate Steuerung regelt eine Zirkulation.

Die Aufheizung mit erneuerbarer Energie über die Wärmepumpe erfolgt deutlich träger als über den zweiten Wärmeerzeuger. Wir empfehlen deswegen mit dem Warmwasser-Zeitprogramm des zweiten Wärmeerzeugers die Nachheizung einzuschränken und nur kurz vor den Spitzenbedarfen zu aktivieren. Andererseits würde die Warmwasserbereitung zu einem hohen Anteil über den zweiten Wärmeerzeuger erfolgen.

Wenn eine thermische Desinfektion über die Wärmepumpe durchgeführt werden soll, schaltet sich der elektrische Zuheizung unterstützend dazu. Alternativ kann die thermische Desinfektion auch über die Regelung des zweiten Wärmeerzeugers erfolgen. Wenn in der Funktion "Kombimode" (Kompressor und elektrischer Zuheizung) die Einsatzbedingungen der Wärmepumpe unter- oder überschritten werden (Compress 4000 DW: +5 °C/+35 °C oder Compress 5000 DW: -10 °C/+35 °C), erfolgt die Warmwasserbereitung ebenfalls über den elektrischen Zuheizung.

2.2 Systemlösung mit einer Solaranlage als externe Zusatzheizung

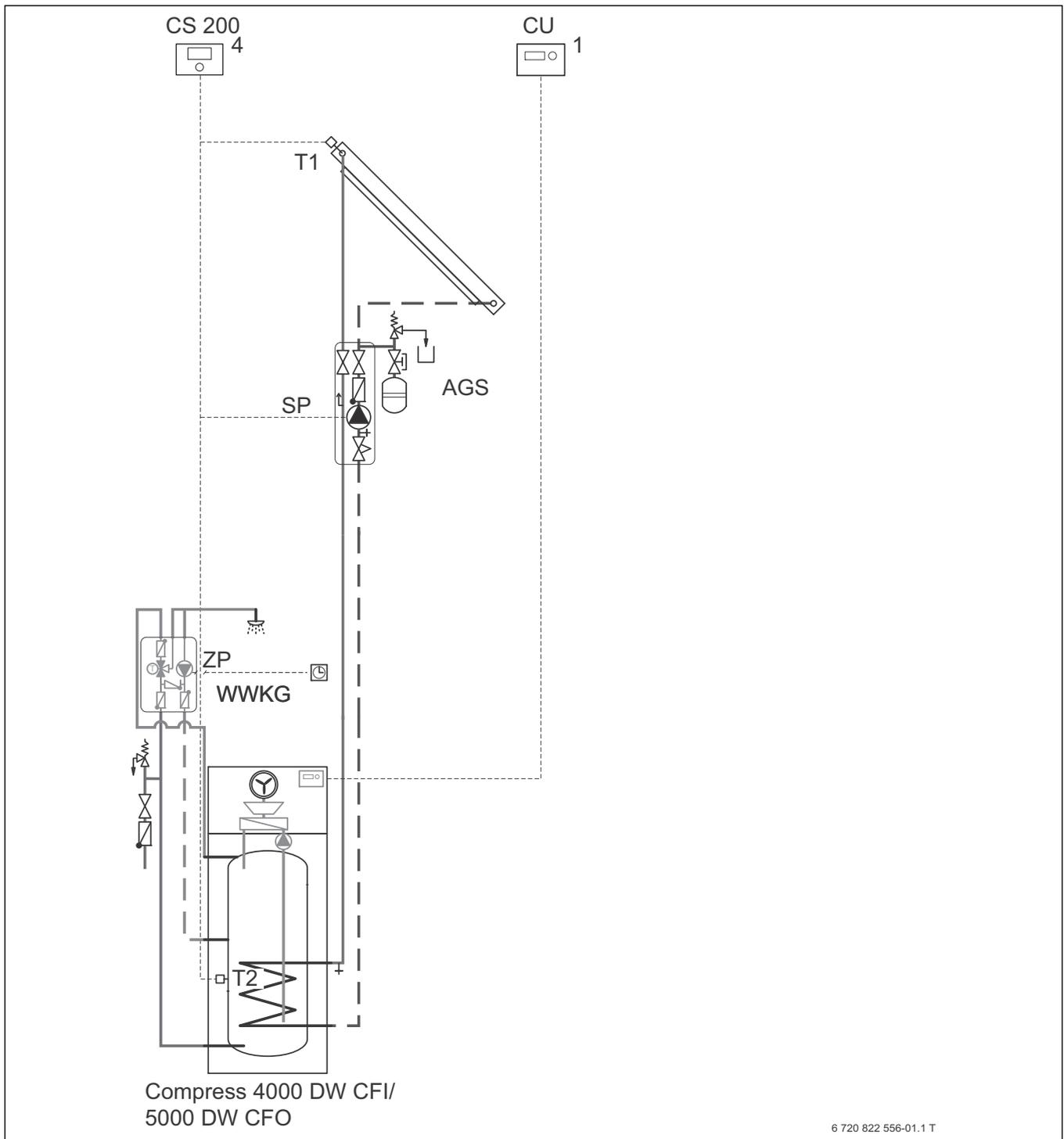


Bild 12 Warmwasser-Wärmepumpe mit Solaranlage als externe Zusatzheizung

Position:

- 1 Am Wärmeerzeuger
- 4 In der Solarstation oder an der Wand
- AGS Solarstation
- CU Regler (Warmwasser-Wärmepumpe)
- CS 200 Solarregler
- SP Solarpumpe
- T1 Temperaturfühler Kollektor (NTC)
- T2 Speichertemperaturfühler
- WWKG Warmwasser-Komfortgruppe
- ZP Zirkulationspumpe

2.2.1 Komponenten für Systemlösung

Eine Systemlösung mit einer Solaranlage als externe Zusatzheizung beinhaltet folgende Komponenten:

- Warmwasser-Wärmepumpe CS4000DW 250-1 CFI und CS5000DW 270-3 CFO (mit integriertem Wärmetauscher)
- Solarkollektoren, z. B. FCC220-2V/FKC-2S/W
- Solarregler CS200
- Solarstation AGS 10-2
- Warmwasser-Komfortgruppe
- Ein ungemischter Heizkreis

2.2.2 Merkmale und Funktionsbeschreibung

Die Warmwasser-Wärmepumpe beheizt den Warmwasserspeicher. Die Warmwassertemperatur wird an der Wärmepumpenregelung eingestellt. Der integrierte elektrische Zuheizung kann, wenn entsprechende Einstellungen an der Regelung vorgenommen wurden, bei der Beheizung unterstützen.

Die Solaranlage wird über den im Warmwasserspeicher integrierten Wärmetauscher eingebunden und unterstützt die Warmwasserbereitung. Der Solarregler CS200 regelt die Solaranlage unabhängig. Die Solarpumpe SP fördert die Solarenergie in den Warmwasserspeicher, wenn eine Temperaturdifferenz zwischen T1 und T2 von 8 K überschritten wird und stoppt bei 4 K (einstellbar). Die Beladung des Warmwasserspeichers mit Solarenergie kann bis 90 °C erfolgen (am Solarregler einstellbar).

Bei einer eingestellten Warmwasser-Temperatur von > 60 °C muss ein Verbrühschutz am Warmwasserausgang vorgesehen werden. In der Warmwasser-Komfortgruppe WWKG ist zu diesem Zweck ein Trinkwassermischer integriert. Außerdem ist eine Warmwasser-Zirkulation integriert, die mit einer bauseitigen Zeitschaltuhr gesteuert werden kann.

Wenn eine thermische Desinfektion über die Wärmepumpe durchgeführt werden soll, schaltet sich der elektrische Zuheizung unterstützend dazu. Wenn in der Funktion "Kombimode" (Kompressor und elektrischer Zuheizung) die Einsatzbedingungen der Wärmepumpe unter- oder überschritten werden (Compress 4000 DW: +5 °C/+35 °C oder Compress 5000 DW: -10 °C/+35 °C), erfolgt die Warmwasserbereitung ebenfalls über den elektrischen Zuheizung.

2.3 Alternative Systemlösung mit einer Solaranlage als externe Zusatzheizung und Systemzubehör

Über die Temperaturdifferenz der angeschlossenen Fühler [2] und [3] erkennt die Wärmepumpe, ob ausreichend Energie vom Solarsystem zur Verfügung steht. Bei ausreichender Energielieferung wird der Wärmepumpenbetrieb gestoppt. Zusätzlich kann eine minimale Warmwasser-Einschaltemperatur für die Wärmepumpe eingestellt werden. Dadurch ist es möglich die übliche Schalthysterese für die Warmwasserbereitung zu beeinflussen und die Nachheizung über die Wärmepumpen mit elektrischem Zuheizung zu verzögern, wenn Solarertrag zu erwarten ist (z. B. morgens).

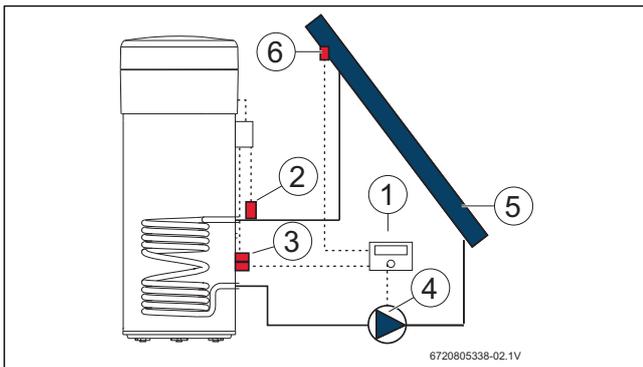


Bild 13 Anschlüsse Wärmepumpe – Solarthermie

- [1] Solarregler
- [2] Temperaturfühler (Eingang Heizwendel)
- [3] Temperaturfühler (Mitte des Speichers)
- [4] Pumpe
- [5] Solarkollektor
- [6] Temperaturfühler (Solarkollektor)



Bosch Solarpakete können mit dem Solarregler CS 200 ohne Speicher eingesetzt werden.

Zubehör für den Anschluss unterstützender Systeme

Das Zubehör 7 736 503 876 oder 7 736 503 877 ermöglicht die Einbindung von unterstützenden Systemen für die Warmwasserbereitung unter der Auswahl der jeweils effizientesten und kostengünstigsten Energiequelle.

Mit dem Zubehör kann eine Wärmepumpe mit folgendem kombiniert werden:

- Solarthermie
- Photovoltaikanlagen
- Kesselanlagen

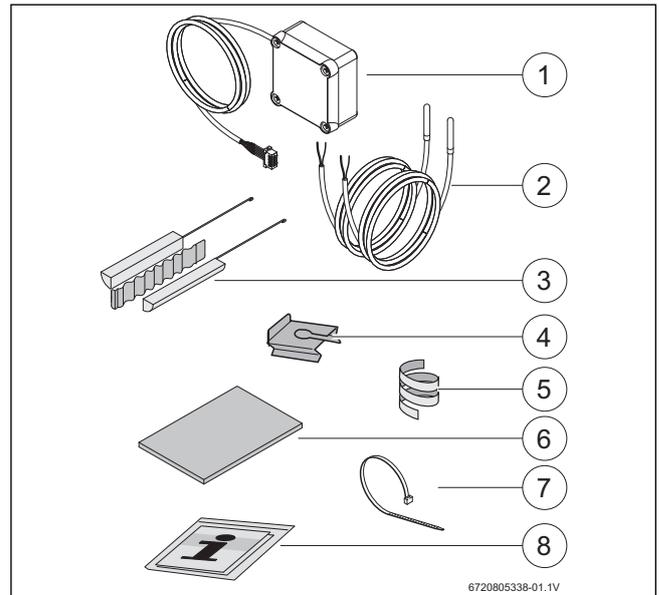


Bild 14 Zubehör 7 736 503 876 (PV-Modul): Position 1
Zubehör 7 736 503 877 (Multimodul):
Position 1 – 8

- [1] Anschlusskasten mit Klebeband und Kommunikationskabel für Wärmepumpe
- [2] Temperaturfühler (NTC10K) (2 ×)
- [3] Montage-Set für Temperaturfühler
- [4] Befestigungsclip
- [5] Kunststoffspirale (Befestigung Temperaturfühler)
- [6] Thermisches Isoliermaterial
- [7] Kabelbinder (3 ×)
- [8] Anleitung

2.4 Systemlösung mit einer Photovoltaikanlage zur Eigenstromnutzung

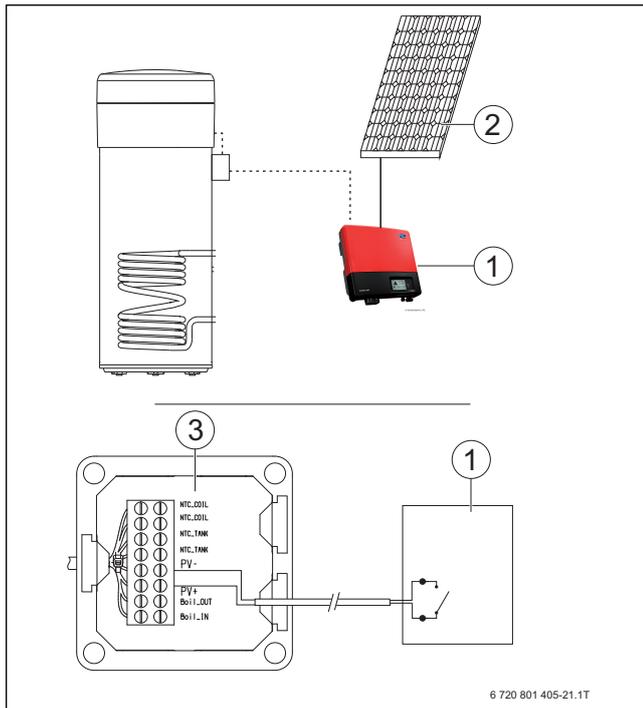


Bild 15 Anschlüsse

- [1] Wechselrichter
- [2] PV-Modul
- [3] Anschlusskasten mit Klebeband und Kommunikationskabel für Wärmepumpe (Zubehör 7 736 503 877 oder 7 736 503 876)

Die Funktion ermöglicht die optimierte Eigenstromnutzung durch die Photovoltaikanlage.

Die Einstellungen ermöglichen, dass die Wärmepumpe entweder immer durch die Photovoltaikanlage gestartet wird oder nur nach einem definierten Zeitprogramm.

Das Signal vom Wechselrichter wird über ein 2-adriges Kabel an das System-Modul angeschlossen. Am Wechselrichter wird eingestellt, ab wann die Wärmepumpe durch die Photovoltaikanlage eingeschaltet wird (> 2 kW für Warmwasser-Wärmepumpe und Elektro-Zuheizer). An der Wärmepumpe wird mit einem weiteren Menüpunkt eingestellt, ob das Signal vom Wechselrichter als Öffner oder Schließer geschaltet wird.

Die minimale und maximale Warmwassertemperatur (T_{\min} und T_{\max}) kann für den Photovoltaikbetrieb zwischen 15 °C ... 70 °C eingestellt werden. Bei einer Temperatur > 60 °C heizt ausschließlich der elektrische Zuheizer.

3 Aufstellraum und Betrieb

3.1 Aufstellraum

Bei der Wahl des Aufstellorts müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Das Gerät muss in einem trockenen und frostsicheren Raum aufgestellt werden. Für eine optimale Geräteleistung muss die Zulufttemperatur für die Compress 4000 DW zwischen +5 ... +35 °C und für die Compress 5000 DW zwischen -10 ... +35 °C liegen.
- Luftauslass und Luftansaugung dürfen nicht an Orten erfolgen, an denen Explosionsgefahr durch Gas, Dampf oder Staub besteht.
- Bei niedriger Raumhöhe und Installationen ohne Luftleitungen muss die Luftströmung in unterschiedliche Richtungen geführt werden, sonst kann ein Luftkurzschluss entstehen.
- Der korrekte Ablauf des Kondensats muss sichergestellt sein.
- Der Untergrund, auf dem das Gerät steht, muss fest genug und eben sein (das Gerätegewicht beträgt bei gefülltem Speicher ungefähr 400 kg und verteilt sich gleichmäßig auf die 3 Stellfüße).



Wenn das Gerät nur eine Leitung hat (Ansaug- oder Auslassleitung), kann beim Betrieb am Aufstellraum Unter- oder Überdruck entstehen. Wenn an diesem Ort bereits andere Feuerstätten installiert sind, ist zu bedenken, dass für einen einwandfreien Betrieb des Geräts eine Öffnung von mindestens 220 cm² für Luftzufuhr und -auslass vorhanden sein muss.

Anmerkung: Die Öffnung von 220 cm² ist allein für die korrekte Funktion der Wärmepumpe erforderlich. Darüber hinaus ist der für die Feuerstätte erforderliche Freiraum vorzusehen.

Um den einwandfreien Betrieb sowie den ungehinderten Zugang zu allen Bauteilen und Anschlüssen für Wartung und Instandsetzung sicherzustellen, müssen die Mindestabstände eingehalten werden (→ Bild 16 und Bild 17).

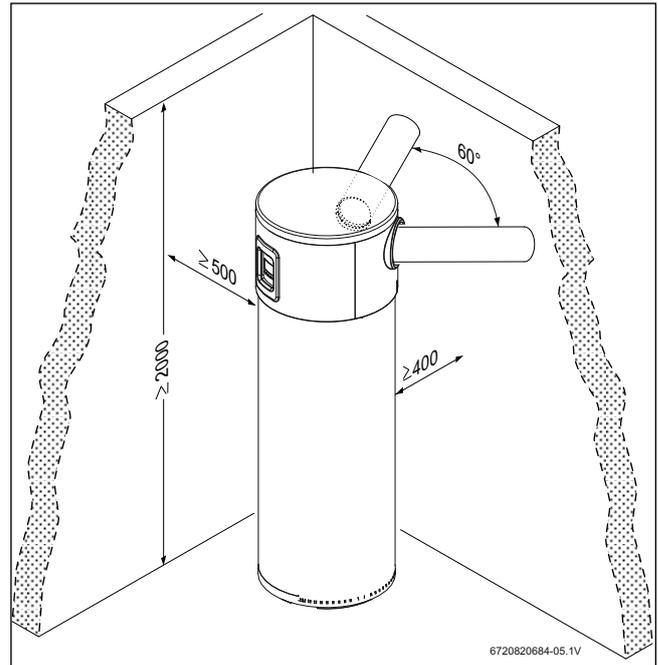


Bild 16 Empfohlene Mindestabstände Compress 4000 DW (Maße in mm)

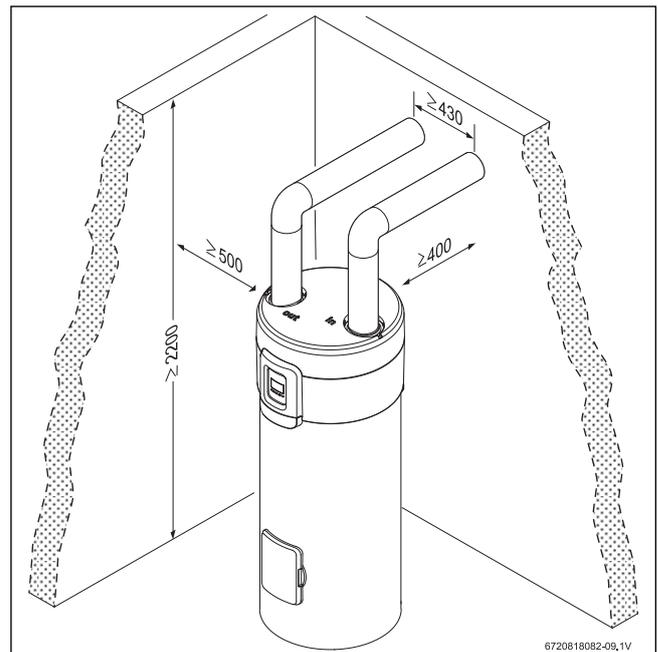


Bild 17 Empfohlene Mindestabstände Compress 5000 DW (Maße in mm)

3.2 Trinkwasser-Ausdehnungsgefäß¹⁾



Um Wasserverlust durch das Sicherheitsventil zu vermeiden, kann ein trinkwassergeeignetes Ausdehnungsgefäß eingebaut werden.

- Ausdehnungsgefäß am Kaltwasseranschluss zwischen Speicher und Sicherheitsgruppe einbauen.

Das Fassungsvermögen des Ausdehnungsgefäßes muss abhängig vom Wasserdruck der Anlage gewählt werden. Die Angaben beziehen sich auf eine Speichertemperatur von 60 °C. Die Tabelle 8 kann bei der Auswahl eines Ausdehnungsgefäßes als Referenz dienen.

Compress 4000/5000 DW		
Sicherheitsventil (maximaler Druck)	Wasserdruck der Anlage	Fassungsvermögen des Ausdehnungsgefäßes entsprechend dem Auslösedruck des Sicherheitsventils
[bar]	[bar]	[l]
6	2	12
	3	18
	4	25
8	2	12
	3	12
	4	18
10	2	12
	3	12
	4	18

Tab. 8 Fassungsvermögen des Ausdehnungsgefäßes in Abhängigkeit zum Wasserdruck der Anlage

1) Zubehör, nicht im Lieferumfang enthalten

3.3 Wasserbeschaffenheit

Unzureichende Wasserbeschaffenheit oder verunreinigtes Wasser können zu Geräteschäden führen.

Härte [°dH]	pH	Wasser- aufbereitung
3,0 ... 20,0	6,5 ... 8,5	Nicht empfohlen
3,0 ... 20,0	< 6,5 oder	Empfohlen
< 3,0 oder > 20,0	–	Empfohlen

Tab. 9 Wasserbeschaffenheit

Leitfähigkeit
130 µS/cm ... 1500 µS/cm

Tab. 10 Leitfähigkeit Wasser



Für diesen Speichertyp kein vollständig entsalztes, destilliertes oder deionisiertes Wasser verwenden.

3.4 Luftleitungen anschließen

Die Luftansaugung kann im Aufstellraum, einem anderen Raum oder im Freien erfolgen. In den beiden letzten Fällen müssen Luftansaugleitungen installiert werden.



Um die maximale Geräteleistung zu gewährleisten und Kondensation an den Außenwänden der Leitungen zu vermeiden, thermisch und akustisch isolierte Leitungen verwenden.

Durchschnittliche Lufttemperatur und maximal erforderlichen Luftdurchsatz beachten (→ Tabelle 3, Seite 10 und Tabelle 5, Seite 12). Um einen kleinstmöglichen Luftwiderstand zu erreichen, Luftansaug- und Luftauslassleitungen (Ø 160 mm) möglichst gerade anbringen.

Compress 4000 DW

Der Druckverlust der Luftansaug- und Luftauslassleitungen darf folgende Werte nicht überschreiten:

- 45 Pa – Gebläsestufe „SP2“ (bei 300 m³/h Luftdurchsatz)

Druckverluste (bei 300 m ³ /h Luftdurchsatz)		
	Luftansaugung [Pa]	Luftauslass [Pa]
Gerades EPP-Rohr 1000 mm	1,7	1,7
Isolierte Flex-Rohrleitung 10 000 mm	32,0	32,0
Bogen 45°	1,2	1,2
Bogen 90°	2,3	2,3
Wanddurchführung	7,0	13,0
Dachdurchführung	18,0	35,0

Tab. 11 Druckverluste der Leistungskomponenten bei Compress 4000 DW

Compress 5000 DW

Der Druckverlust der Luftansaug- und Luftauslassleitungen darf folgende Werte nicht überschreiten:

- 30 Pa – Gebläsestufe „Sil“ (bei 270 m³/h Luftdurchsatz) (Werkseinstellung)
- 85 Pa – Gebläsestufe „SP1“ (bei 270 m³/h Luftdurchsatz)
- 170 Pa – Gebläsestufe „SP2“ (bei 270 m³/h Luftdurchsatz)¹⁾

Druckverluste (bei 330/400 m ³ /h Luftdurchsatz)		
	Luftansaugung [Pa]	Luftauslass [Pa]
Gerades EPP-Rohr 1000 mm	1,2	1,2
Isolierte Flex-Rohrleitung 10 000 mm	25,0	25,0
Bogen 45°	1,2	1,2
Bogen 90°	1,7	1,7
Wanddurchführung	33,0	46,0
Dachdurchführung	12,0	24,0

Tab. 12 Druckverluste der Leistungskomponenten bei Compress 5000 DW

Um den Ablauf des Kondensats, das sich in den Luftansaug- und Luftauslassleitungen bildet, aus dem Gerät sicherzustellen:

- ▶ Luftleitungen waagrecht oder mit leichter Neigung zu den Luftansaug- und Luftauslassöffnungen auf der Oberseite des Geräts anbringen.

Gebläsestufe¹⁾

Wir empfehlen bei raumluftunabhängigem Betrieb (Luftansaugung über Luftleitungen):

- ▶ Für Gebläsestufe 1 die Rohrleitungen möglichst kurz und geradlinig zu verlegen.
- ▶ Für längere Rohrleitungen und höhere Zusatzwiderstände die Gebläsestufe 2 einstellen.



Beim Überschreiten der Summe von Druckverlusten in der Stufe 1 von 32 Pa muss betriebstechnisch die Gebläsestufe 2 eingestellt werden.



Die Gebläsestufe 2 erhöht den Schalldruckpegel.

1) Nur für CS4000DW 250-1 CFI und CS5000DW 270-3 CFO

Raumluftabhängiger Betrieb

Bei raumluftabhängigem Betrieb sicherstellen, dass das Raumvolumen mehr als 20 m³ beträgt.

i Bei niedriger Raumhöhe muss die Luftströmung in unterschiedliche Richtungen geführt werden, sonst kann ein Luftkurzschluss entstehen. Dazu kann z. B. auf der Luftauslassseite ein 90° Bogen eingesetzt werden.

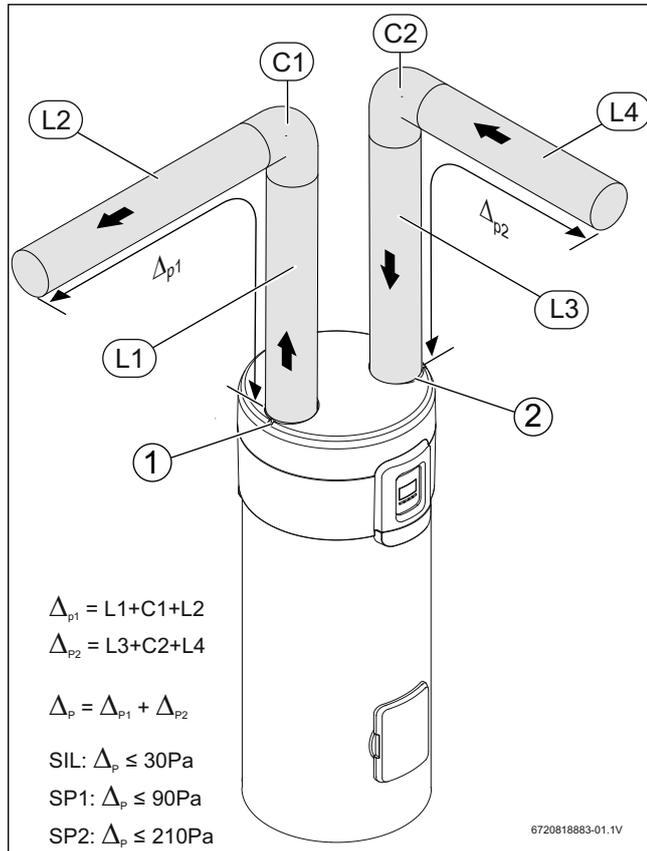


Bild 18 Druckverlust (Pa) für Compress 5000 DW

- [1] Luftansaugung
- [2] Luftauslass

Δp	Gebälsestufe
0 (ohne Leitungen)	USil
bis 30 Pa	Sil
bis 85 Pa	SP1
85 Pa bis 170 Pa	SP 2

Tab. 13 Gebläsestufe Compress 5000 DW

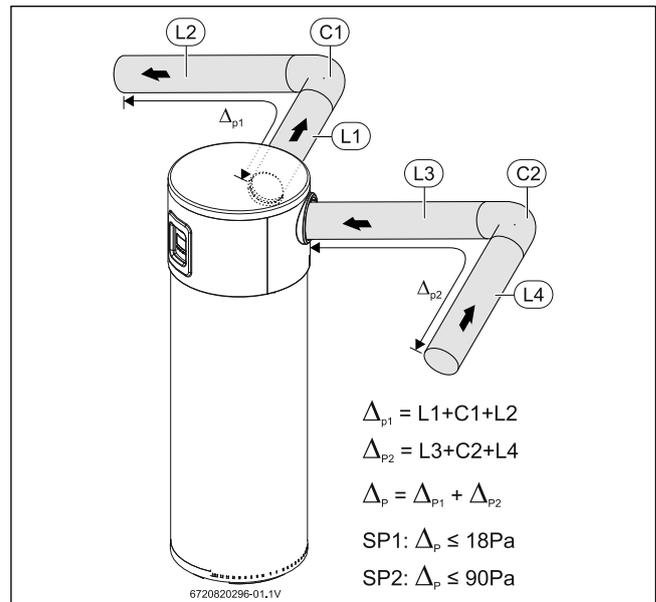


Bild 19 Druckverlust (Pa) für Compress 4000 DW

- [1] Luftansaugung
- [2] Luftauslass

i Im Leitungsabschnitt L2 und L4 ist auch die verwendete Wand- oder Dachdurchführung zu berücksichtigen.

i Maximalrohrlänge $L \leq 20$ m (inklusive 2 Bögen). Jeder weitere 90°-Bogen verkürzt die Gesamtlänge um jeweils 1 m.

Δp	Gebälsestufe
bis 18 Pa	SP1
bis 90 Pa	SP2

Tab. 14 Gebläsestufe Compress 4000 DW

Beispiel zur Berechnung des Druckverlusts für Compress 5000 DW im Betrieb mit Außenluft durch Wanddurchführungen für Luftansaugung und -auslass

Berechnungsgrundlage:

- L1/L3: 0,5 m
- L2/L4: 1 m
- C1/C2: 90° Bogen
- Druckverlust Wanddurchführung (Luftauslass)
 Δ_{p1} : 46 Pa
- Druckverlust Wanddurchführung (Luftansaugung)
 Δ_{p2} : 33 Pa

$$\Delta_{p1} = L1 + C1 + L2$$

F. 1 Formel zur Berechnung des Druckverlusts beim Luftauslass

$$L1 = 0,5 \text{ m} \times 1,2 \text{ Pa} = 0,6 \text{ Pa}$$

$$C1 = 1,7 \text{ Pa}$$

$$L2 = 1 \text{ m} \times 1,2 \text{ Pa} + 46 \text{ Pa} = 47,2 \text{ Pa}$$

$$\Delta_{p1} = 0,6 \text{ Pa} + 1,7 \text{ Pa} + 47,2 \text{ Pa} = 49,5 \text{ Pa}$$

$$\Delta_{p2} = L3 + C2 + L4$$

F. 2 Formel zur Berechnung des Druckverlusts bei Luftansaugung

$$L3 = 0,5 \text{ m} \times 1,2 \text{ Pa} = 0,6 \text{ Pa}$$

$$C2 = 1,7 \text{ Pa}$$

$$L4 = 1 \text{ m} \times 1,2 \text{ Pa} + 33 \text{ Pa} = 34,2 \text{ Pa}$$

$$\Delta_{p2} = 0,6 \text{ Pa} + 1,7 \text{ Pa} + 34,2 \text{ Pa} = 36,5 \text{ Pa}$$

$$\Delta_p = \Delta_{p1} + \Delta_{p2}$$

F. 3 Formel zur Berechnung des Gesamtvolumens

$$\Delta_p = 49,5 \text{ Pa} + 36,5 \text{ Pa} = 86 \text{ Pa}$$

- Gebläsestufe „SP2“ unter Menüpunkt Set/„Fan“ einstellen.

4 Berechnungsgrundlagen

Zu berechnende Größe	Formel	Beispiel
Erforderliche Wärmemenge Q in Wattstunden (Wh)	$Q = m \cdot c \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)$	<p>Welche Wärmemenge ist erforderlich, um 270 kg Wasser von 10 °C auf 48 °C zu erwärmen?</p> $Q = 270 \text{ kg} \cdot 1,163 \frac{\text{Wh}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot (48 - 10) \text{ K}$ $Q = 11932 \text{ Wh}$
Aufheizzeit t in Stunden (h)	$t = \frac{m \cdot c}{P \cdot \eta} \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)$	<p>Wie lange dauert die Erwärmung von 270 kg Wasser von 10 °C auf 48 °C bei einer Leistung von 1800 W?</p> $t = \frac{270 \text{ kg} \cdot 1,163 \frac{\text{Wh}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot (48 - 10) \text{ K}}{1800 \text{ W} \cdot 0,98}$ $t = 6,8 \text{ h}$
Mischwassertemperatur in °C	$\vartheta_M = \frac{m_1 \cdot \vartheta_1 + m_2 \cdot \vartheta_2}{m_1 + m_2}$	<p>Welche Wassertemperatur stellt sich ein, wenn 100 kg Wasser mit 48 °C mit 40 kg Wasser mit 10 °C gemischt werden?</p> $\vartheta_M = \frac{40 \text{ kg} \cdot 10 \text{ °C} + 100 \text{ kg} \cdot 48 \text{ °C}}{100 \text{ kg} + 40 \text{ kg}}$ $\vartheta_M = 37 \text{ °C}$
Mischwassermenge in kg	$m_M = m_2 \cdot \frac{\vartheta_2 - \vartheta_1}{\vartheta_m - \vartheta_1}$	<p>Wie groß ist die Mischwassermenge, wenn 100 kg Warmwasser mit 48 °C durch Zumischen von Kaltwasser mit 10 °C auf 40 °C abgekühlt werden?</p> $m_M = 100 \text{ kg} \cdot \frac{48 \text{ °C} - 10 \text{ °C}}{40 \text{ °C} - 10 \text{ °C}}$ $m_M = 127 \text{ kg}$

Tab. 15 Berechnungsgrundlagen

c	spezifische Wärmekapazität (für Wasser c = 4,1868 kJ/kgK = 1,163 Wh/kgK)
m	Wassermenge in Kilogramm (kg)
m ₁	Kaltwassermenge in Kilogramm (kg)
m ₂	Kaltwassermenge in Kilogramm (kg)
m _M	Kaltwassermenge in Kilogramm (kg)
P	Leistung in Watt (W)
Q	Wärmemenge in Wattstunden (Wh)
t	Aufheizzeit in Stunden (h)
ϑ	Temperatur in Grad Celsius (°C)
ϑ ₁	Kaltwassertemperatur in Grad Celsius (°C)
ϑ ₂	Warmwassertemperatur in Grad Celsius (°C)
ϑ _M	Mischwassertemperatur in Grad Celsius (°C)

	Warmwasserbedarf in Liter/Tag und Person		Spezifische Nutzwärme in kWh/Tag und Person
	bei 60 °C	bei 45 °C	
Nach VDEW-Messung Durchschnittswerte im Haushalt			
	20	30	1,2
Werte nach VDI 2067, Blatt 4			
Niedriger Bedarf	10 ... 20	15 ... 30	0,6 ... 1,2
Mittlerer Bedarf	20 ... 40	30 ... 60	1,2 ... 2,4
Hoher Bedarf	40 ... 80	60 ... 20	2,4 ... 4,8

Tab. 16 Warmwasserbedarf im Haushalt

Zapfstelle	Warmwasserbedarf				
	An der Zapfstelle			Am Warmwasserspeicher	
	Menge [l]	Temperatur [°C]		Menge [l]	Temperatur [°C]
Spüle	10 ... 20	50	entspricht	9 ... 18	55
Badewanne	150 ... 180	40		100 ... 120	55
Dusche	30 ... 50	37		18 ... 30	55
Waschtisch	10 ... 15	37		6 ... 9	55
Handwaschbecken	2 ... 5	37		1 ... 3	55

Tab. 17 Warmwasserbedarf bei Zapfstelle

5 Normen und Vorschriften

Folgende Richtlinien und Vorschriften einhalten:

- **DIN VDE 0730-1, Ausgabe: 1972-03**
Bestimmungen für Geräte mit elektromotorischem Antrieb für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke, Teil 1: Allgemeine Bestimmungen
- **DIN V 4701-10, Ausgabe: 2003-08 (Vornorm)**
Energetische Bewertung heiz- und raumlufttechnischer Anlagen - Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung
- **IN 8901, Ausgabe: 2002-12**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Schutz von Erdreich, Grund- und Oberflächenwasser – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen und Prüfung
- **DIN 8947, Ausgabe: 1986-01**
Wärmepumpen. Anschlussfertige Wärmepumpen-Wasserwärmer mit elektrisch angetriebenen Kompressoren– Begriffe, Anforderungen und Prüfung
- **DIN 8960, Ausgabe: 1998-11**
Kältemittel. Anforderungen und Kurzzeichen
- **DIN 32733, Ausgabe: 1989-01**
Sicherheitsschalteneinrichtungen zur Druckbegrenzung in Kälteanlagen und Wärmepumpen – Anforderungen und Prüfung
- **DIN 33830-1, Ausgabe: 1988-06**
Wärmepumpen. Anschlussfertige Heiz-Absorptionswärmepumpen – Begriffe, Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
- **DIN 45635-35, Ausgabe: 1986-04**
Geräuschmessung an Maschinen. Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren; Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Kompressoren
- **DIN EN 378-1, Ausgabe 2000-09**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen – Teil 1: Grundlegende Anforderungen, Klassifikationen und Auswahlkriterien; Deutsche Fassung EN 378-1: 2000
- **DIN EN 378-2, Ausgabe 2000-09**
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, Ausgabe 2000-09**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen – Teil 3: Aufstellungsort und Schutz von Personen; Deutsche Fassung EN 378-3: 2000
- **DIN EN 378-4, Ausgabe 2000-09**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen – Teil 4: Betrieb, Instandhaltung, Instandsetzung und Rückgewinnung; Deutsche Fassung EN 378-4: 2000
- **DIN EN 1736, Ausgabe 2000-04**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Flexible Rohrleitungsteile, Schwingungsabsorber und Kompensatoren – Anforderungen, Konstruktion und Einbau; Deutsche Fassung EN 1736: 2000
- **DIN EN 1861, Ausgabe 1998-07**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Systemfließbilder und Rohrleistungs- und Instrumentenfließbilder – Gestaltung und Symbole; Deutsche Fassung EN 1861: 1998
- **ÖNORM EN 12055, Ausgabe: 1998-04**
Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Kompressoren – Kühlen – Definitionen, Prüfung und Anforderungen
- **DIN EN 12178, Ausgabe: 2004-02**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Flüssigkeitsstandanzeiger – Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung; Deutsche Fassung EN 12178: 2003
- **DIN EN 12263, Ausgabe: 1999-01**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitsschalteneinrichtungen zur Druckbegrenzung – Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung; Deutsche Fassung EN 12263: 1998
- **DIN EN 12284, Ausgabe: 2004-01**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Ventile – Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung; Deutsche Fassung EN 12284: 2003
- **DIN EN 13136, Ausgabe: 2001-09**
Kälteanlagen und Wärmepumpen – Druckentlastungseinrichtungen und zugehörige Leitungen – Berechnungsverfahren; Deutsche Fassung EN 13136: 2001
- **DIN EN 60335-2-40, Ausgabe: 2004-03**
Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 2-40: Besondere Anforderungen für elektrisch betriebene Wärmepumpen, Klimaanlageanlagen und Raumluft-Entfeuchter
- **DIN VDE 0100, Ausgabe: 1973-05**
Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V
- **DIN VDE 0700**
Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
- **DVGW Arbeitsblatt W101-1, Ausgabe: 1995-02**
Richtlinie für Trinkwasserschutzgebiete; Schutzgebiete für Grundwasser
- **TAB**
Technische Anschlussbedingungen des jeweiligen Versorgungsunternehmens
- **VDI 2035 Blatt 1: Vermeidung von Schäden in Warmwasser-Heizungsanlagen, Steinbildung in Trinkwassererwärmungs- und Warmwasser-Heizungsanlagen**
- **VDI 2067 Blatt 1, Ausgabe: 2000-09**
Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen – Grundlagen und Kostenberechnung
- **VDI 2067 Blatt 4, Ausgabe: 1982-02**
Berechnung der Kosten von Wärmeversorgungsanlagen; Warmwasserversorgung
- **VDI 2081 Blatt 1, Ausgabe: 2001-07 und Blatt 2, Ausgabe: 2003-10 (Entwurf)**
Geräuscherzeugung und Lärminderung in raumlufttechnischen Anlagen
- **Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen, Ausgabe: 2004-01**

- **Energieeinsparverordnung EnEV, Ausgabe: 16.11.2001 (gültig ab 01.02.2002)**
Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden
- Technische Regeln zur Druckgeräteverordnung – Druckbehälter
- Landesbauordnungen
- **Wasserhaushaltsgesetz, Ausgabe: 2002-08** 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

Notizen

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
Junkers.Handwerk@de.bosch.com

Technische Beratung/Ersatzteil-Beratung

Telefon (0 18 06) 337 330 ¹

Kundendienstannahme

(24-Stunden-Service)
Telefon (0 18 06) 337 337 ¹
Telefax (0 18 03) 337 339 ²
Junkers.Kundendienstauftrag@de.bosch.com

Schulungsannahme

Telefon (0 18 06) 003 250 ¹
Telefax (0 18 03) 337 336 ²
Junkers.Schulungsannahme@de.bosch.com

Extranet-Zugang

www.junkers.com

ÖSTERREICH

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

Telefon (01) 797 220
www.junkers.at

Kundendienstannahme

verkauf.junkers@at.bosch.com

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

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