Gas-Wärmepumpe
Ausgabe **2018/04**

Planungsunterlage für den Fachmann

Logatherm GWPL-41

Leistungsbereich
von 41 kW bis 123 kW

Wärme ist unser Element

Buderus

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 3

2 Grundlagen 4

3 Geräteübersicht 6
3.1 Lieferumfang 6
3.2 Abmessungen und Mindestabstände 7
3.2.1 Einzelgerät 7
3.2.2 Kaskade 9
3.3 Abgasführung 11
3.4 Geräteaufbau 12
3.4.1 Übersicht Komponenten 12
3.4.2 Übersicht Temperaturfühler, Temperaturbegrenzer und Ventile 13

4 Technische Daten 14
4.1 Einzelgerät 14
4.2 Zweier- und Dreierkaskade 16
4.3 Druckverlust des Gerätes in Abhängigkeit vom Volumenstrom des Heizwassers bei verschiedenen Vorlauftemperaturen 18
4.4 Wirkungsgrad des Gerätes in Abhängigkeit von der Vorlauf-/Rücklauftemperatur 19

5 Planungshinweise 20
5.1 Vorschriften 20
5.2 Orientierung zur Einstufung nach EnEV 2009 20
5.3 Aufstellort wählen 21
5.4 Wichtige Hinweise 22
5.5 Anforderungen an den Schallschutz 23
5.5.1 Schalltechnische Grundlagen und Begriffe 23
5.5.2 Grenzwerte für Schallimmissionen außerhalb von Gebäuden 24
5.6 Gasströmungswächter 24
5.7 Heizungspumpe 24
5.7.1 Einzelgeräte 24
5.7.2 Kaskade 24
5.8 Ausdehnungsgefäß 24
5.9 Wasserbeschaffenheit (Füll- und Ergänzungswasser) 26
5.10 Frostschutz 28
5.10.1 Geräteinterner Frostschutz 28
5.10.2 Elektrischer Heizstab für Reserve-Frostschutz bei Einzelgeräten 28
5.11 Anschlussprinzip der Reglerkomponenten 28
5.11.1 Einzelgerät, Zweier- und Dreierkaskade . 28
5.11.2 Anschlussspannung für GHMC10 29
5.12 CAN-BUS-Kabel 29
5.13 Elektrischer Anschluss der Geräte und weiterer Komponenten 30
5.13.1 Einzelgerät 30
5.13.2 Kaskade 31
5.14 Pufferspeicher 32

6 Auslegung 34
6.1 Ermittlung der Gebäudeheizlast 34
6.1.1 Bestehende Objekte 34
6.1.2 Neubauten 34
6.2 Zusatzleistung für Warmwasser-bereitung 35
6.2.1 Wohnungsbau 35
6.2.2 Gewerblicher Bereich 35
6.3 Auslegungstemperatur 36
6.4 Dimensionierung 36

7 Anlagenschemas Einzelgeräte bis Dreierkaskaden 38
7.1 Anlagen ohne Warmwasserbereitung 38
7.1.1 Monovalente Anlage mit Einzelgerät 38
7.1.2 Bivalente Anlage mit Einzelgerät und Gas-Brennwertkessel 40
7.1.3 Bivalente Anlage mit Zweierkaskade und Gas-Brennwertgerät 42
7.1.4 Bivalente Anlage mit Zweierkaskade und Gas-Brennwertgeräte-Kaskade 44
7.2 Anlage mit Warmwasserbereitung 46
7.2.1 Monovalente Anlage mit Einzelgerät 46
7.2.2 Bivalente Anlage mit Einzelgerät und Gas-Brennwertkessel 48
7.2.3 Bivalente Anlage mit Zweierkaskade und Gas-Brennwertkessel-Kaskade 50
7.2.4 Bivalente Anlage mit Einzelgerät und Solaranlage 52
7.2.5 Bivalente Anlage mit Zweierkaskade, Gas-Brennwertgeräte-Kaskade und Solaranlage 54
7.2.6 Bivalente Anlage mit Zweierkaskade, Gas-Brennwertgerät und Solaranlage mit Vorwärmstufe 56

8 Regelung 58
8.1 Erkennen der angeschlossenen Wärmepumpen 58
8.2 Steuerung der Heizungspumpen 58
8.3 Ansteuerung eines Einzelgeräts 58
8.4 Ansteuerung einer Zweier- oder Dreierkaskade 58

9 Warmwasserbereitung 59
9.1 Allgemeines 59
9.2 Buderus-Warmwasserspeicher 59
9.2.1 SH290/SH400 60
9.2.2 SF750/SF1000 62
9.2.3 Solarspeicher SMH400/SMH500 64

10 Kondensatableitung 66

11 Installationszubehör 67

12 Anhang 69

1 Einleitung

GWPL-41 ist eine gasbetriebene Luftwärmepumpe ausschließlich zur Außenaufstellung. Sie ist vorgesehen für den Einsatz in Mehrfamilienhäusern, Hotels, Bürohäusern oder Industrie- und Handwerksbetrieben.

GWPL-41 ist eine Hochleistungs-Luft-Wasser-Absorptions-Wärmepumpe mit einem thermodynamischen Wasser-Ammoniak-Kreislauf (H_2O - NH_3) und Wärmerückgewinnung aus der Rauchgaskondensation. Sie verwendet die Außenluft als erneuerbare Energiequelle (im Schnitt 36 % der nutzbaren Wärmeleistung).

Die elektromechanischen Bauteile beschränken sich auf den Brenner, das Gebläse und die Lösungspumpe. Da bei der Absorptions-Wärmepumpe im Gegensatz zu elektrischen Kompressionswärmepumpen kein Kompressor benötigt wird, reduziert sich der Stromverbrauch stark. Die Wartung beschränkt sich auf Komponenten, die bereits von Brennwertgeräten bekannt sind sowie die Lösungspumpe und die bedarfsabhängige Reinigung des Verdampfers.

Der thermodynamische Wasser-Ammoniak-Zyklus der GWPL-41 läuft in einem wartungsfreien, hermetisch geschlossenen Kreislauf ab, der kein Nachfüllen von Kältemittel erfordert. Die maximale Vorlauftemperatur der Anlage beträgt im Heizbetrieb 65 °C, die maximale Rücklauftemperatur liegt bei 55 °C. Die maximale Vorlauftemperatur im Warmwasserbetrieb beträgt 70 °C. Die zulässigen Mindest- und Höchsttemperatur der Außenluft liegt im Bereich von –20 °C bis + 40 °C. Damit ist die GWPL-41 optimal für Heizungsanlagen mit mittel hoher Vorlauftemperatur geeignet und kann auch zur Modernisierung bestehender Anlagen mit Radiatoren eingesetzt werden.

Bei der Aufstellungsplanung muss die Schallemission der Gas-Wärmepumpe Logatherm GWPL berücksichtigt werden.

Die Gas-Wärmepumpen GWPL-41 sind als Einzelgerät oder als vormontierte Kaskaden (zwei bis drei Geräte) erhältlich.

Anlagen mit ein bis drei Gas-Wärmepumpen werden über die Bedieneinheit GHMC10 an das Regelsystem Logamatic 4000 angebunden und mit modulierender Leistung betrieben. Bei Wärmebedarf (Warmwasserbereitung oder Heizung) wird die Wärmepumpe von der Logamatic 4000 bzw. dem BMS in der entsprechenden Betriebsart gestartet. Die Wärmepumpe steuert dann die Pumpe im Primärkreis. Die Logamatic 4000 bzw. das BMS regelt die weitere Heizungsanlage (Pufferladung, Pumpen in den Heizkreisen, Trinkwasser-Ladepumpe oder -Umschaltventil, usw.).

Wirkungsgrad

Die GWPL-41 liefert Spitzenwirkungsgrade von 165 %. Ihre Leistung nimmt im Gegensatz zu konventionellen elektrischen Wärmepumpen mit sinkender Außentemperatur nur wenig ab.

Reduzierter Stromverbrauch

Dank der Verwendung von Gas als Energieträger sind pro kW abgegebener Wärmeleistung nur 0,022 kW Strom erforderlich.

Keine Erhöhung der installierten elektrischen Leistung erforderlich

Da die Leistungsaufnahme der einzelnen Einheit beschränkt ist (830 W), können Anlagen mit Wärmepumpen ohne nennenswerte Belastung der elektrischen Gesamtanlage realisiert werden. Dadurch können einfachere elektrische Anlagen installiert werden und brauchen die Lieferverträge des Elektrizitätswerks nicht geändert zu werden. Dieser Vorteil gestattet außerdem die Installation einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) mit Notgeneratoren geringerer Abmessungen.

Gleichmäßiger Betrieb selbst bei sehr niedrigen Außentemperaturen

Auch bei Außentemperaturen von –20 °C garantieren die Geräte GWPL-41 noch Wirkungsgrade über 100 %. Deshalb können sie auch in kalten Klimazonen eingesetzt werden, ohne Zusatzanlagen wie Heizkessel oder Heizstäbe zur Nachheizung installieren zu müssen.

In der Übergangszeit kann es bei Einzelgeräten trotz Modulation zum Takten kommen. Das würde die Effizienz beeinträchtigen. Deshalb empfehlen wir bei Einzelgeräten prinzipiell bivalente Systeme, bei denen die Gas-Wärmepumpe die Grundlast abdeckt.

Keine Unterbrechung des Heizbetriebs während des Abtauens (Defrostung)

Unter bestimmten Betriebsbedingungen kann sich auf dem Rippenregister des Verdampfers Eis bilden. Dies löst automatisch für wenige Minuten den Abtauzyklus aus. Dabei gibt das Gerät weiterhin 50 % der Wärme an das Heizsystem ab.

2 Grundlagen

Bild 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau der Gas-Wärmepumpe. Die in den einzelnen Bauteilen ablaufenden Prozesse sind in Tabelle 2 beschrieben

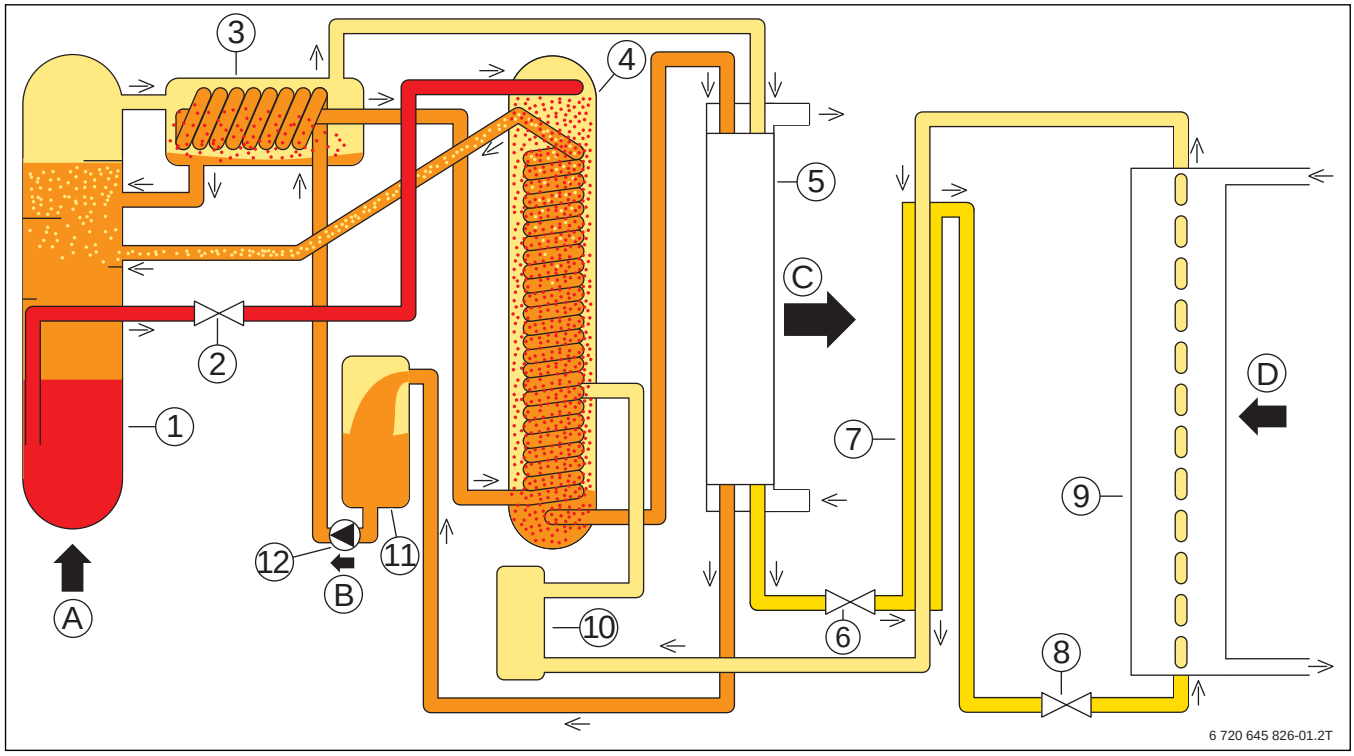

Bild 1 Funktionsschema

Legende zu Bild 1:

1 Austreiber
2 Expansionsventil Lösungsmittel
3 Trockner
4 Absorber
5 Kondensator
6 Expansionsventil 1 Kältemittel
7 Kältemittel-Wärmetauscher
8 Expansionsventil 2 Kältemittel
9 Verdampfer
10 Zwischenspeicher Kältemittel
11 Speicher der Lösungspumpe
12 Lösungspumpe

A Aufnahme von Wärme (Gasbrenner)
B Aufnahme von elektrischer Energie (Lösungspumpe)
C Abgabe von Wärme (Heizkreis)
D Aufnahme von Wärme (Luft)

dunkelgelb	flüssiges Ammoniak
hellgelb	gasförmiges Ammoniak
orange	starke Lösung von Ammoniak in Wasser
rot	Wasser oder schwache Lösung von Ammoniak in Wasser

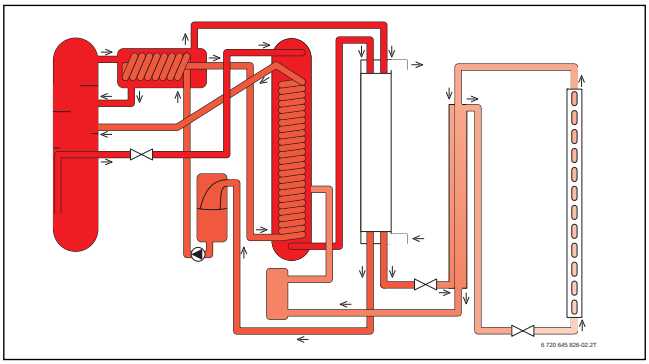

Bild 2 Temperaturverlauf (je dunkler die Farbe desto höher ist die Temperatur)

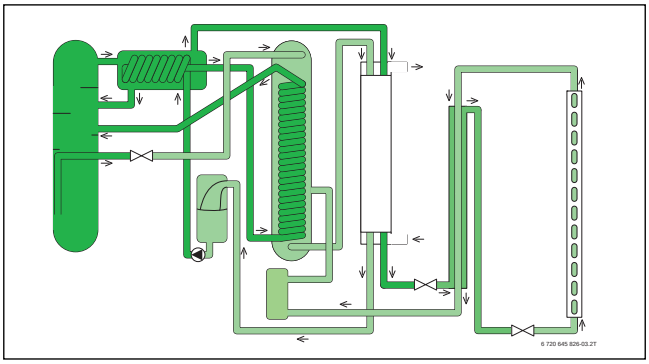

Bild 3 Druckverlauf (je dunkler die Farbe desto höher ist der Druck)

Begriff	Bedeutung
Kältemittel	„Arbeitsmedium, das [...] bei niedriger Temperatur und niedrigem Druck Wärme aufnimmt und bei höherer Temperatur und höherem Druck Wärme abgibt.“ (nach DIN 8960). Bei Logatherm GWPL-41 wird als Kältemittel Ammoniak (NH_3) eingesetzt.
Lösungsmittel	Das Lösungsmittel ist ein Stoff, in dem das Kältemittel gelöst werden kann. Bei Logatherm GWPL-41 wird als Lösungsmittel Wasser (H_2O) eingesetzt.
Lösung	Wenn das Kältemittel im Lösungsmittel gelöst vorliegt, wird das Fluid als Lösung bezeichnet. Die Lösung wird von der Lösungspumpe durch die Anlage gepumpt.

Tab. 1

Bauteil		Funktion
1	Austreiber	Im Austreiber wird die starke Lösung erwärmt. Da das Kältemittel einen niedrigeren Siedepunkt als das Lösungsmittel hat, wird es dadurch aus der Lösung ausgetrieben.
2	Expansionsventil Lösungsmittel	Im Expansionsventil wird das Lösungsmittel auf den Druck der Niederdruckseite entspannt.
3	Trockner	Der Kältemitteldampf kann noch Wasser enthalten. Dieses Wasser kondensiert im Trockner und wird so vom Kältemittel getrennt. Das Kältemittel wird somit getrocknet. Das auskondensierte Wasser wird zurück in den Austreiber geführt.
4	Absorber	Im Absorber werden Lösungsmitteltröpfchen mit dem gasförmigen Kältemittel in Kontakt gebracht. Dabei wird das Kältemittel vom Lösungsmittel absorbiert (gelöst). Bei dieser exothermen Reaktion entsteht eine starke Wasser-Ammoniak-Lösung.
5	Kondensator	• Das reine gasförmige Kältemittel gibt seine Wärme an das Heizwasser ab und kondensiert dabei. • Die starke Lösung gibt die bei der Absorption entstandene Lösungswärme ab. In beiden Fällen entsteht Wärme, die an das Heizwasser übertragen wird.
6	Expansionsventil 1 Kältemittel	In diesem Expansionsventil wird das Kältemittel auf einen Zwischendruck entspannt. Dabei kühlt es sich ab.
7	Kältemittel-Wärmetauscher	Im Kältemittel-Wärmetauscher gibt das warme Kältemittelkondensat Wärme an das kalte gasförmige Kältemittel ab.
8	Expansionsventil 2 Kältemittel	In diesem Expansionsventil wird das flüssige Kältemittel auf den Druck der Niederdruckseite entspannt. Dabei kühlt es sich weiter ab.
9	Verdampfer	Im Verdampfer nimmt das flüssige Kältemittel Wärme aus der Luft auf und geht dadurch in den gasförmigen Zustand über.
10	Zwischenspeicher Kältemittel	Der Zwischenspeicher Kältemittel dient als Ausgleichsbehälter.
11	Speicher der Lösungspumpe	Im Speicher der Lösungspumpe wird Lösung bevorratet, um eine ständige Versorgung der Pumpe zu gewährleisten.
12	Lösungspumpe	Die Lösungspumpe sorgt für die Druckerhöhung zur Hochdruckseite und transportiert die Lösung durch den Kreislauf.

Tab. 2

3 Geräteübersicht

3.1 Lieferumfang

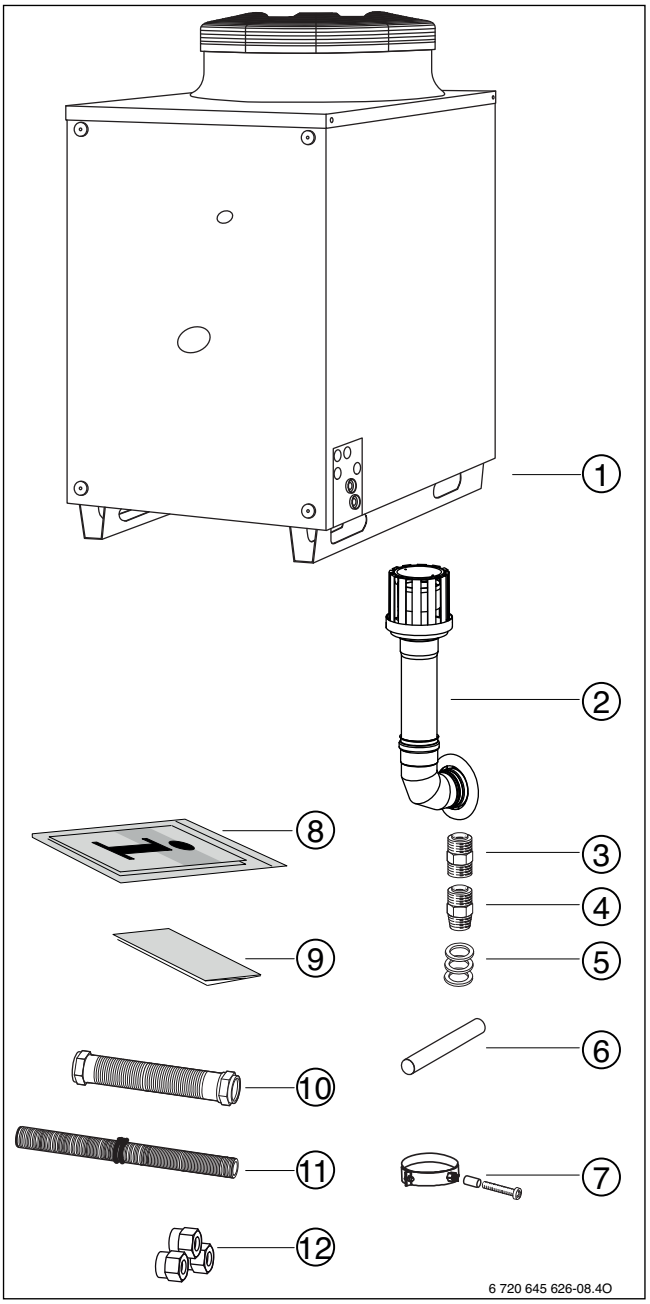

Bild 4 Einzelgerät

[1] Gas-Absorptions-Wärmepumpe
[2] Abgasführung
[3] Doppelnippel G ¾ für Gasanschluss (zylindrisch)
[4] Doppelnippel G ¾ x R ¾ für Gasanschluss (konisch)
[5] 3 Dichtungen (für Doppelnippel G ¾)
[6] Spezialschlüssel für Steuergerät
[7] Rohrschelle für Abgaszubehör (mit Befestigungsmaterial)
[8] Druckschriftensatz zur Produktdokumentation
[9] Garantiebestimmung
[10] Schwingungsentkoppler für Gasanschluss
[11] Wellrohr für Kondensatablauf mit 2 Klammern
[12] Kabeldurchführungen (PG-Verschraubung)

Kaskade

Kaskaden werden fertig montiert geliefert.

Bei Kaskaden sind die Pumpen und Gashähne enthalten und vormontiert. Die Bedieneinheit GHMC10 ist ebenfalls im Lieferumfang enthalten.

3.2 Abmessungen und Mindestabstände

3.2.1 Einzelgerät

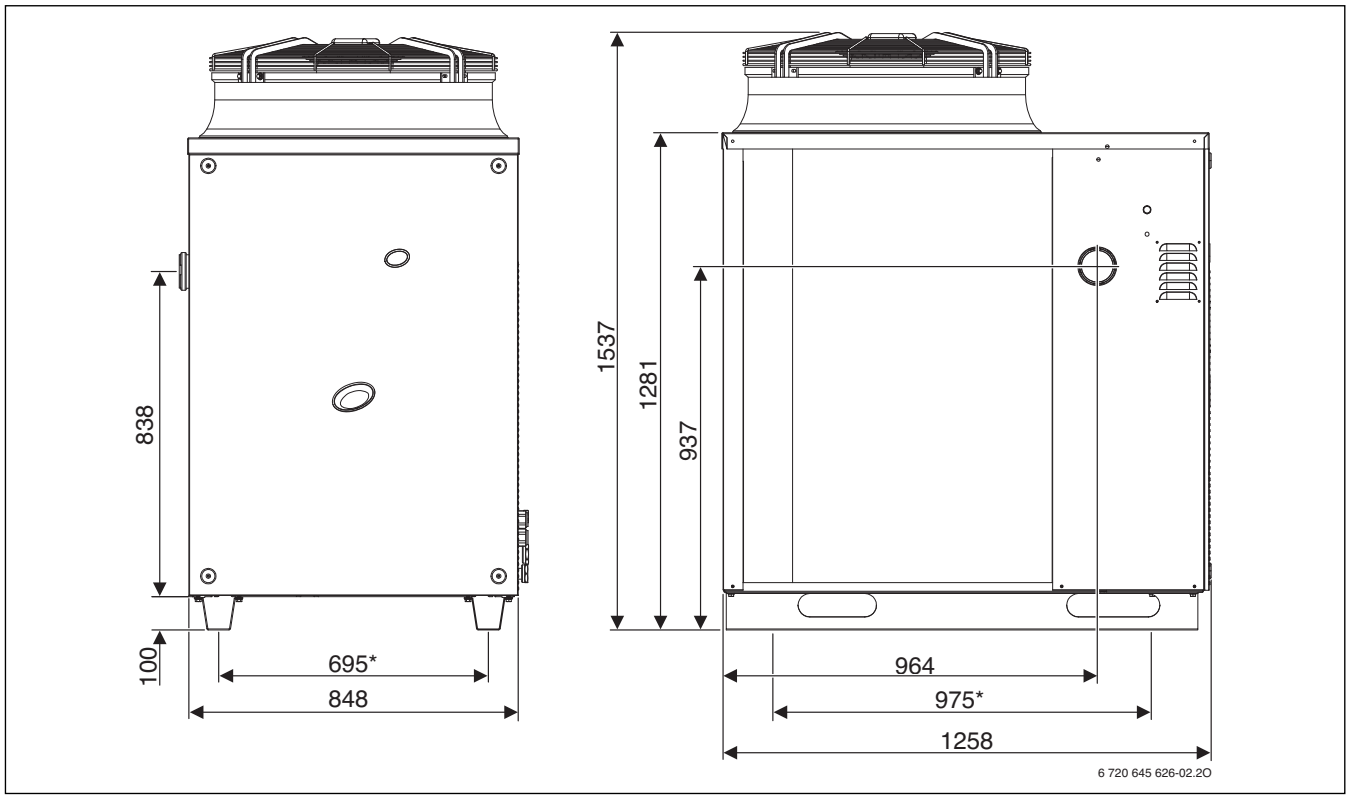

Bild 5 Abmessungen in mm

* Abstandsmaß für Schwingungsdämpfer

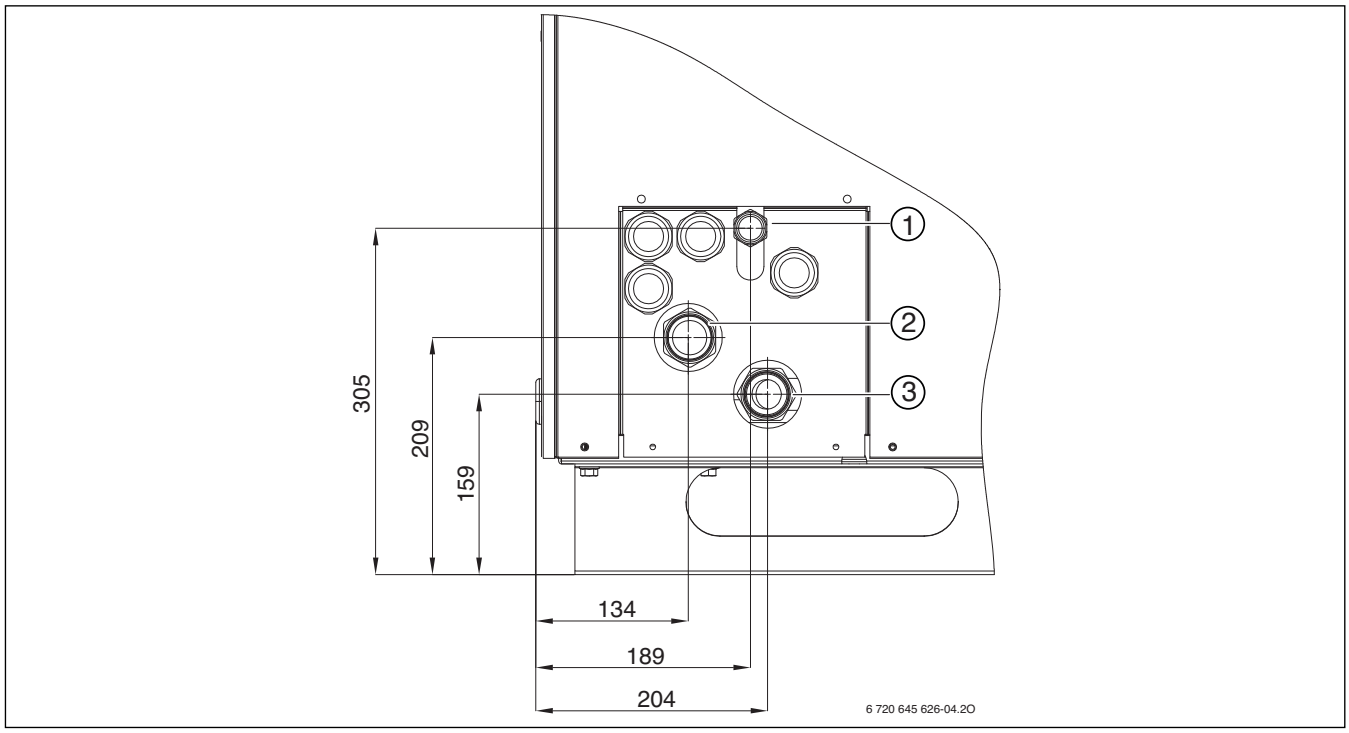

Bild 6 Abmessungen der Anschlüsse in mm

[1] Gasanschluss Ø ¾" Innengewinde
[2] Heizungsrücklauf Ø 1 ¼" Innengewinde
[3] Heizungsvorlauf Ø 1 ¼" Innengewinde

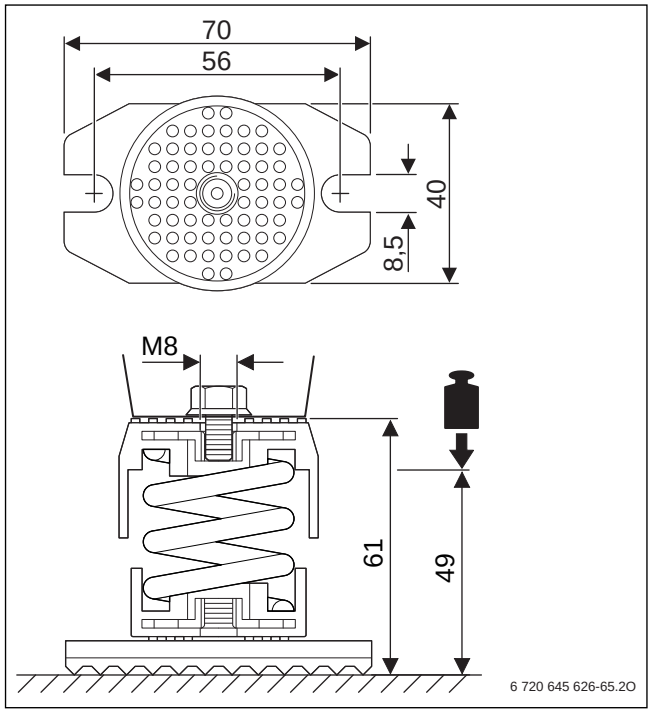

Bild 7 Schwingungsdämpfer Einzelgerät (Maße in mm)

Bei Verwendung von Schwingungsdämpfern muss zur Anschlusshöhe des Geräts die Höhe der Schwingungsdämpfer in belastetem Zustand addiert werden.

Der Gasanschluss [1] muss durch Montage des mitgelieferten Doppelnippels auf Ø ¾" Außengewinde umgerüstet werden.

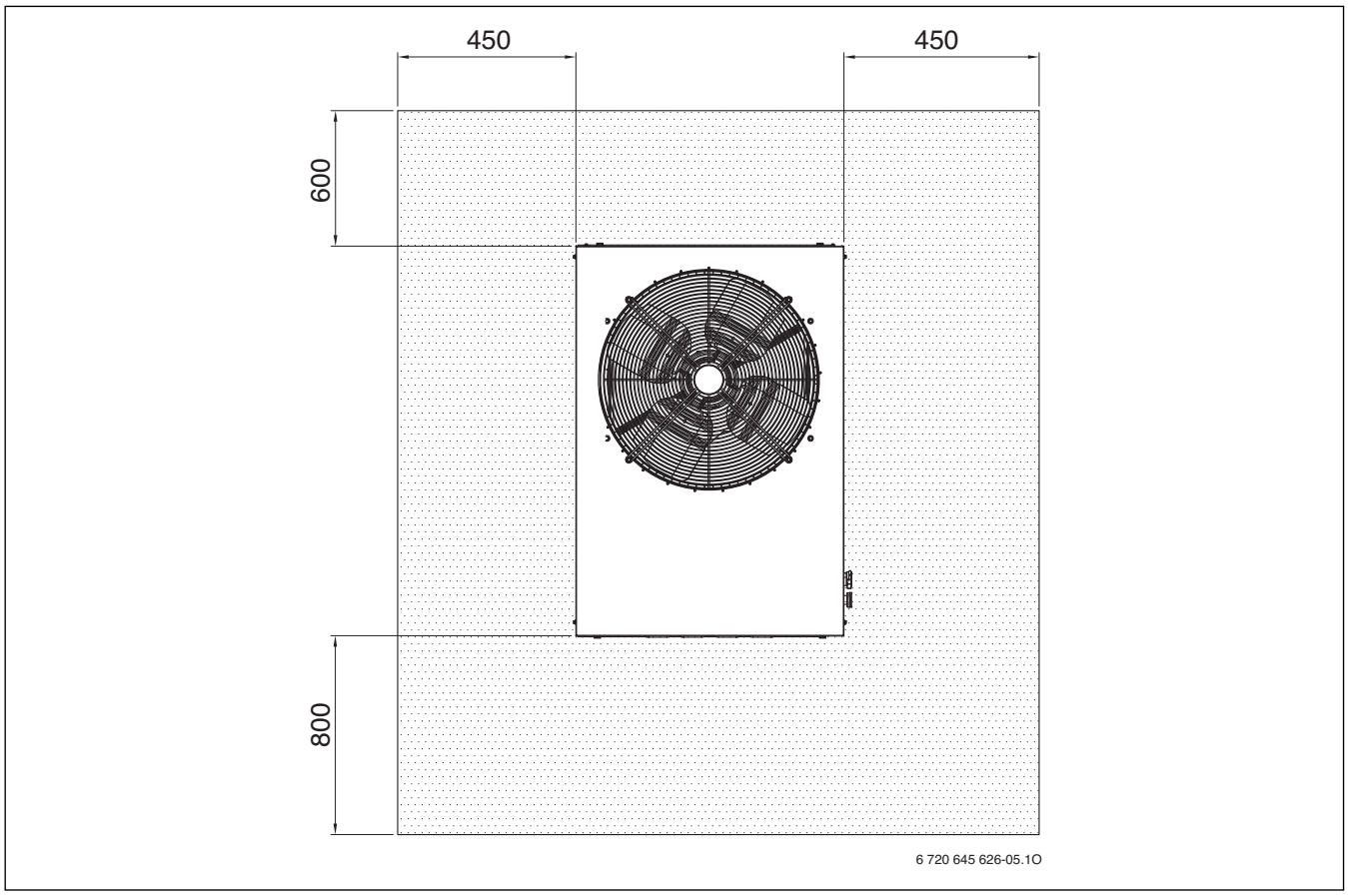

Bild 8 Mindestabstände in mm

HINWEIS: Über dem Gerät dürfen sich keine Gegenstände (z. B. Dächer, Treppen) befinden.

3.2.2 Kaskade

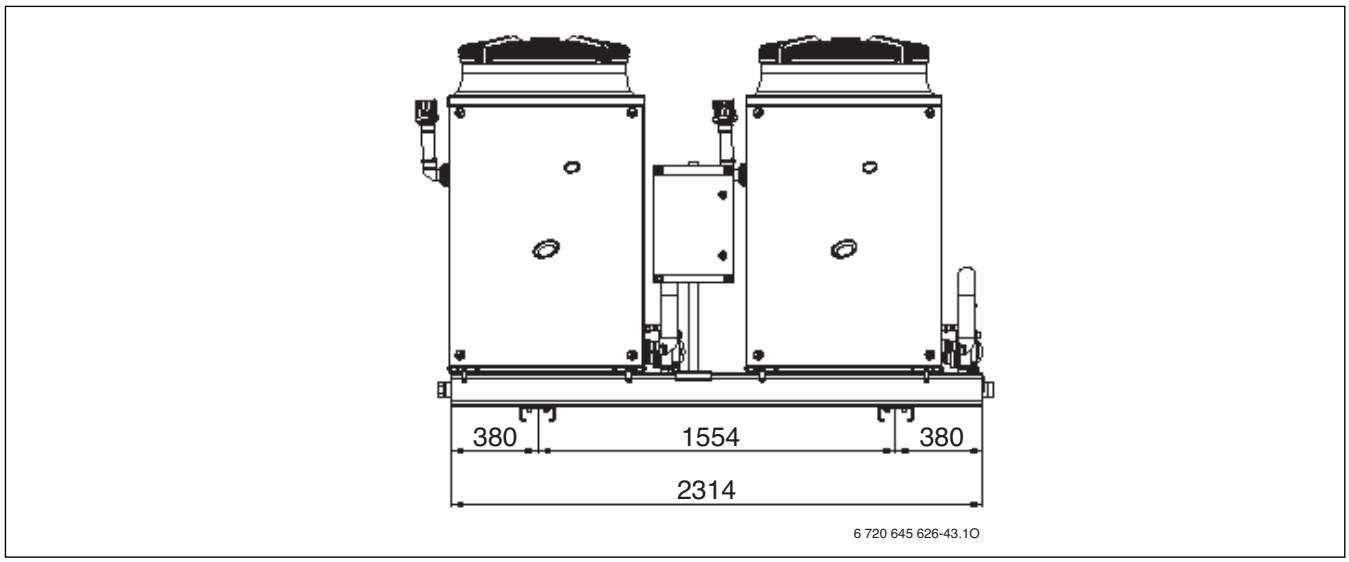

Bild 9 Zweierkaskade: Abmessungen und Abstände der Schwingungsdämpfer in mm

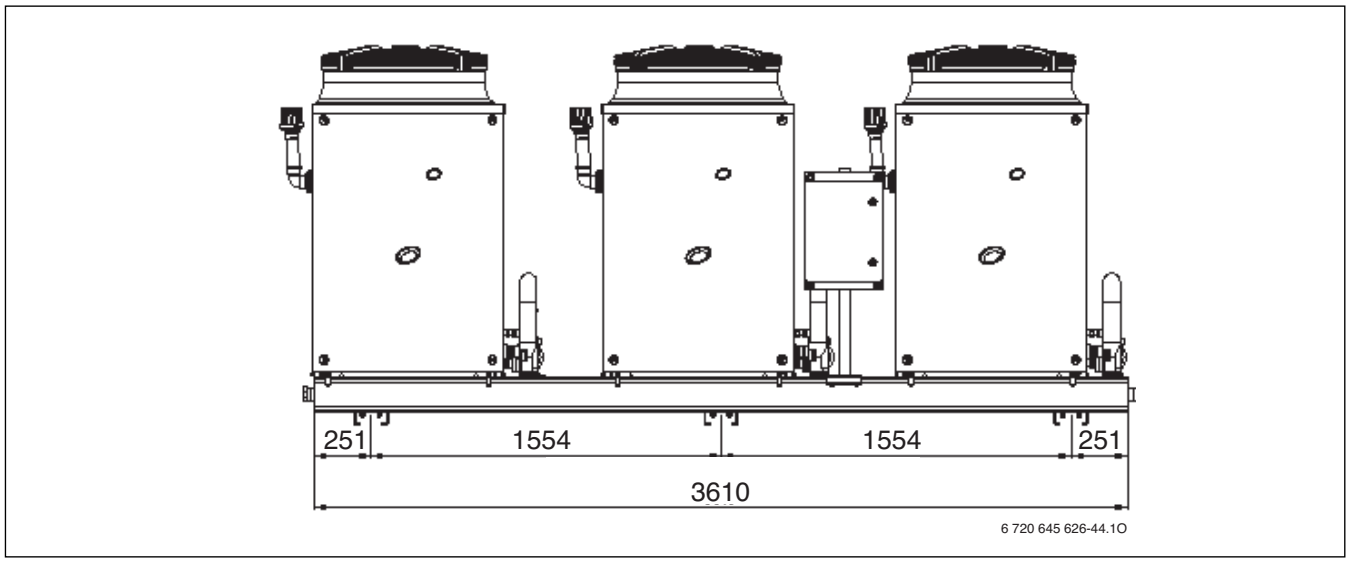

Bild 10 Dreierkaskade: Abmessungen und Abstände der Schwingungsdämpfer in mm

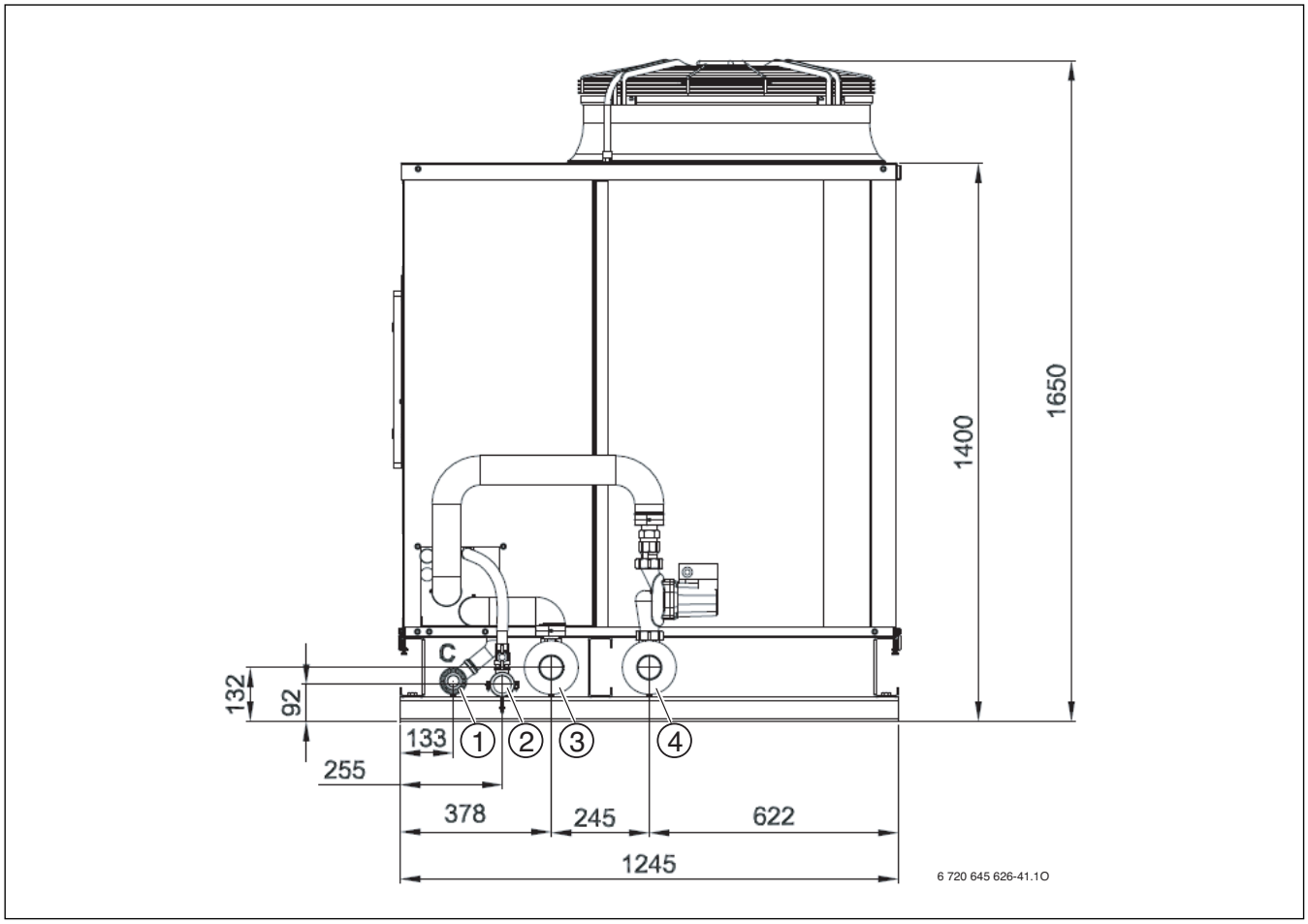

Bild 11 Kaskade: Abmessungen der Anschlüsse in mm

[1] Ø Innengewinde Kondensatablauf: 1"
[2] Ø Innengewinde Gasanschluss: 1 ½"
[3] Ø Außengewinde Heizungsvorlauf: 2"
[4] Ø Außengewinde Heizungsrücklauf: 2"

Bei Verwendung von Schwingungsdämpfern muss zur Anschlusshöhe des Geräts / der vormontierten Kaskade die Höhe der Schwingungsdämpfer in belastetem Zustand addiert werden.

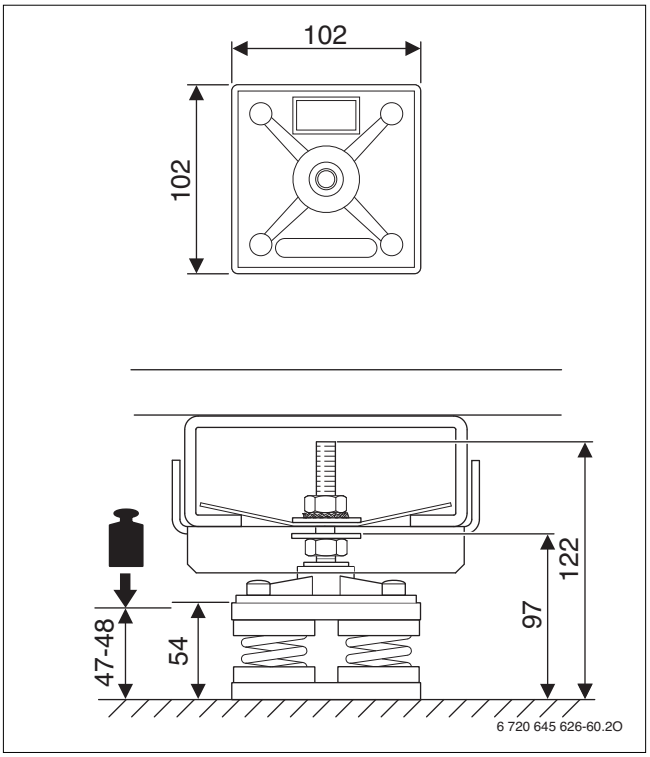

Bild 12 Schwingungsdämpfer Kaskade (Maße in mm)

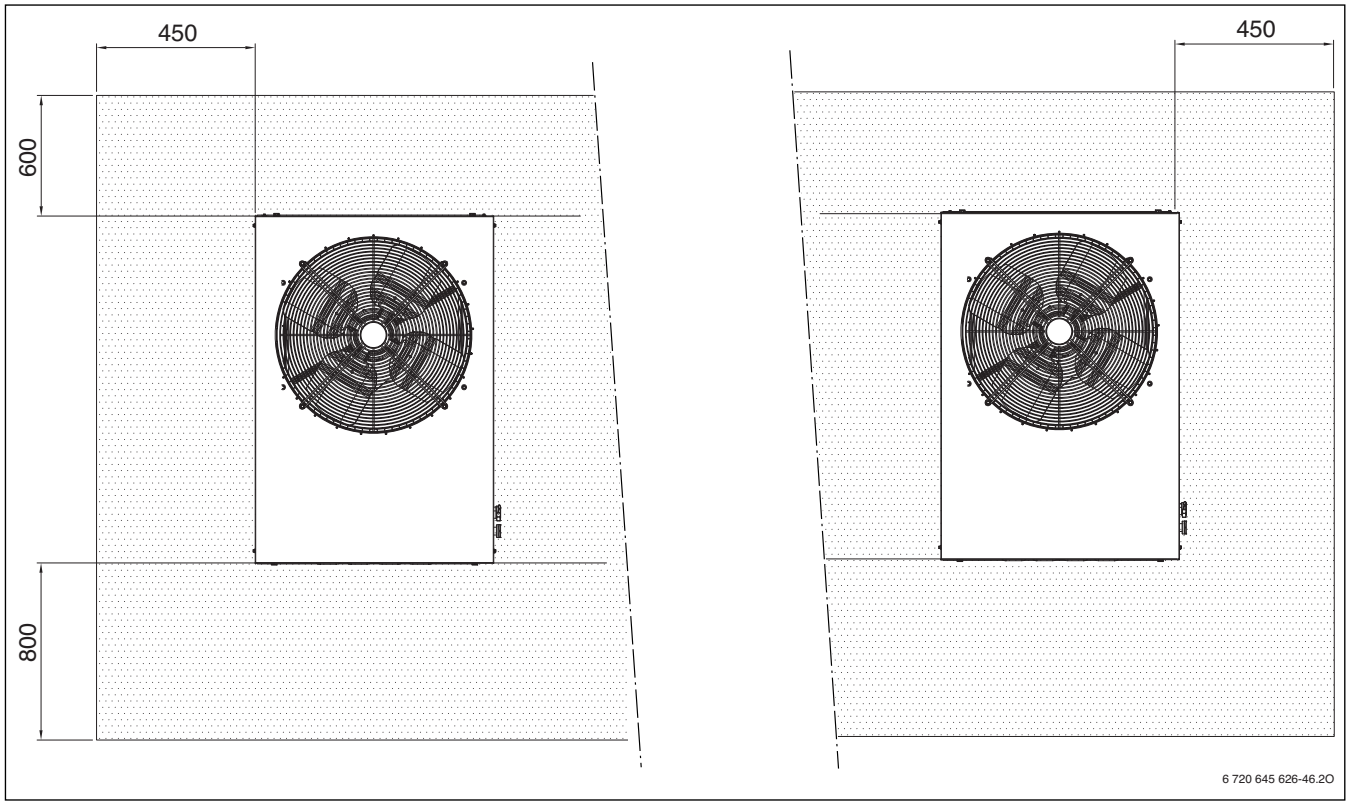

Bild 13 Kaskade: Mindestabstände in mm

HINWEIS: Über den Kaskaden dürfen sich keine Gegenstände (z. B. Dächer, Treppen) befinden.

3.3 Abgasführung

Die Abgasführung erfolgt über das im Lieferumfang enthaltene Abgasrohr (→ Bild 14).

Entsprechend der geltenden Gesetze und Vorschriften müssen Mindestabstände des Abgasaustritts zu Fenstern, Türen, Ansaugungen von Lüftungsanlagen, usw. eingehalten werden.

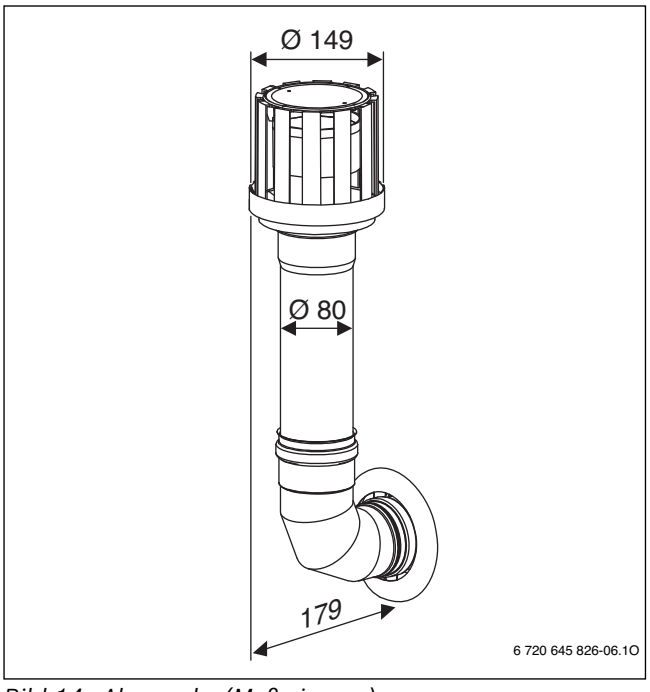

Bild 14 Abgasrohr (Maße in mm)

3.4 Geräteaufbau

3.4.1 Übersicht Komponenten

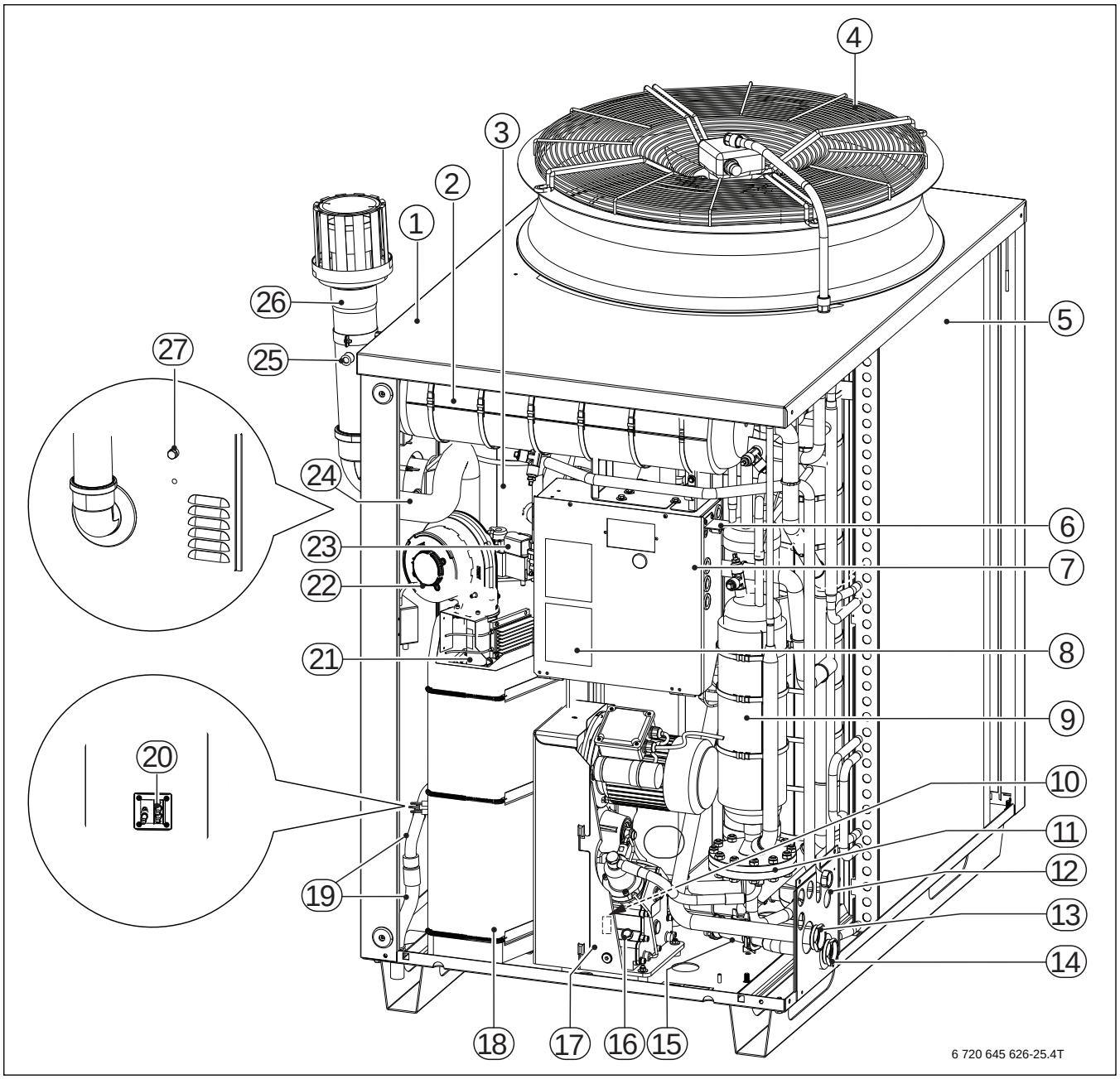

Bild 15

[1] Oberteil Verkleidung
[2] Trockner
[3] Austreiber
[4] Gebläse Wärmequelle
[5] Verdampfer
[6] Durchführung und Zugentlastung für CAN-Bus-Kabel
[7] Gehäuse Steuergerät
[8] Typschilder
[9] Speicher der Lösungspumpe
[10] Drehzahlfühler Ölpumpe
[11] Membran Ölpumpe
[12] Kabeldurchführungen (4x)
[13] Heizungsrücklauf
[14] Heizungsvorlauf
[15] Durchflussmesser
[16] Ölmessstab Ölpumpe
[17] Ölpumpe
[18] Brennkammer
[19] Kondensatablauf mit Heizwiderstand
[20] Elektroden-Set
[21] Brenner
[22] Gebläse Verbrennungsluft
[23] Gasarmatur
[24] Ansaugrohr Verbrennungsluft
[25] Abgasmessstutzen
[26] Abgasführung
[27] Kappe für Knopf zum Reset des Abgastemperatur-begrenzers

3.4.2 Übersicht Temperaturfühler, Temperaturbegrenzer und Ventile

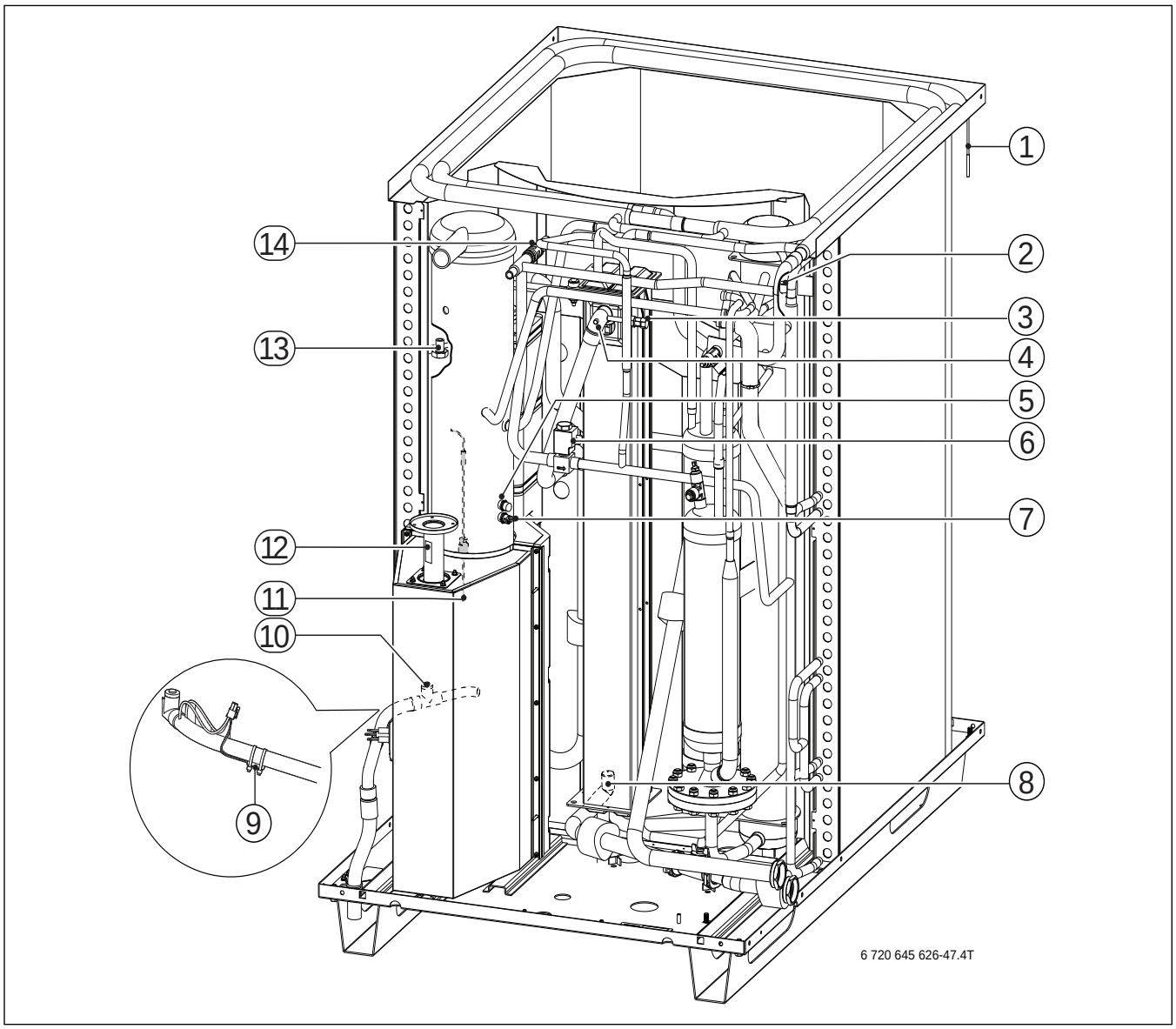

Bild 16

[1] Temperaturfühler Umgebungsluft (TA)
[2] Temperaturfühler Verdampferausgang (TEVA)
[3] Entlüftungsventil
[4] Rücklauftemperaturfühler (THRC)
[5] Temperaturfühler Austreiber (TG)
[6] Ventil Abtaufunktion (VD)
[7] Temperaturbegrenzer Austreiber (TL)
[8] Vorlauftemperaturfühler (THMC)
[9] Thermostat für den Heizwiderstand in der Kondensatleitung(TK)
[10] Temperaturfühler für Kondensatrückstau (CWS)
[11] Abgastemperaturfühler Brennkammer (TF)
[12] Temperaturfühler Gas-Luft-Gemisch (TMIX)
[13] Abgastemperaturbegrenzer (TC)
[14] Sicherheitsventil Kältemittelkreis

4 Technische Daten

4.1 Einzelgerät

	Einheit	GWPL-41 Erdgas	GWPL-41 Propan
Leistungsdaten			
Max. Nennwärmeleistung (P_{max}) / Wirkungsgrad			
Betriebspunkt A7W35	kW / %	41,2 / 164	41,2 / 164
Betriebspunkt A7W50	kW / %	38,3 / 152	38,3 / 152
Betriebspunkt A7W65	kW / %	31,1 / 124	31,1 / 124
Betriebspunkt A0W50	kW / %	35,1 / 139	35,1 / 139
Betriebspunkt A–7W50	kW / %	32,0 / 127	32,0 / 127
Nennwärmebelastung (Q_{max}) Heizung und Warmwasser; A7W50 (Nennwert: 1013 mbar; 15°C)	kW	25,7	25,7
Max. Nennwärmebelastung (Q_{max}) Warmwasser 65 °C - 70 °C	kW	12,6	12,6
Gas-Anschlusswert			
Erdgas E (G20) ($H_{i(15\ °C)}$ = 9,5 kWh/m^3)	m^3/h	2,72	–
Erdgas LL (G25) ($H_{i(15\ °C)}$ = 8,1 kWh/m^3)	m^3/h	3,16	–
Flüssiggas ($H_{i(15\ °C)}$ = 12,9 kWh/kg)	kg/h	–	2,00
Zulässiger Gas-Anschlussdruck			
Erdgas E (G20) / Erdgas LL (G25)	mbar	17–25	–
Flüssiggas (G31)	mbar	–	45-55
Rechenwerte für die Querschnittsberechnung nach EN 13384			
Abgasmassestrom bei maximaler Nennwärmeleistung	g/s	12,5	11,7
Abgastemperatur 50/40 °C bei maximaler Nennwärmeleistung	°C	65	65
Restförderhöhe Abgas	Pa	80	80
CO_2 bei max. Nennwärmeleistung	%	9,2	9,8
CO_2 bei min. Nennwärmeleistung	%	8,6	9,4
CO	ppm	36	36
NO_X-Klasse (gemäß EN483)	–	5	5
NO_X	ppm	25	25
Abgasrohrdurchmesser	mm	80	80
Kondensat			
Max. Kondensatmenge (t_R = 30 °C)	l/h	4,0	4,0
pH-Wert ca.	–	4,8	4,8
PED-Daten			
Inhalt Austreiber	l	18,6	18,6
Inhalt Kältemitteltrockner	l	11,5	11,5
Inhalt Zwischenspeicher Kältemittel	l	4,5	4,5
Inhalt Absorber/Verflüssiger	l	3,7	3,7
Inhalt Vorabsorber	l	6,3	6,3
Inhalt Lösungspumpe	l	3,3	3,3
Prüfdruck	bar (g)	55	55
Ansprechdruck Sicherheitsventil	bar (g)	32	32
Max. zulässiger Betriebsdruck Kältemittelkreis	bar	35	35
Kältemittel Ammoniak R717 / Wasser	kg	7/10	7/10
Kältemittelanteil	kg NH_3/l	0,146	0,146
Fluidgruppe (gemäß 97/23/EC)	–	1	1

Tab. 3 Technische Daten Einzelgerät

	Einheit	GWPL-41	
		Erdgas	Propan
Heizwasser			
Max. Vorlauftemperatur zur Warmwasserbereitung	°C	70	70
Max. Rücklauftemperatur Warmwasserbereitung	°C	60	60
Max. Vorlauftemperatur Heizwasser	°C	65	65
Max. Rücklauftemperatur Heizwasser	°C	55	55
Min. Rücklauftemperatur	°C	2	2
Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf und Rücklauf	K	10	10
Nenninhalt (Heizwasser)	l	4	4
Druckverlust Heizwasser Nennwert (A7W50)	bar	0,43	0,43
Volumenstrom Nennwert	l/h	3000	3000
Max. Volumenstrom	l/h	4000	4000
Min. Volumenstrom	l/h	1000	1000
Max. zulässiger Betriebsdruck (P_{MS}) Heizkreis	bar	4	4
Elektrischer Anschluss			
Elektrische Spannung (einphasig)	V AC	230	230
Frequenz	Hz	50	50
Min. Leistungsaufnahme (Heizbetrieb)	W	560	560
Max. Leistungsaufnahme (Heizbetrieb)	W	830	830
Max. Leistungsaufnahme (Standby)	W	21	21
Schutzart (gemäß EN60529)	IP	X5D	X5D
Abmessungen und Anschlüsse			
Abmessungen[1] B × H × T	mm	848 × 1537 × 1258	848 × 1537 × 1258
Gasanschluss	–	F/G ¾	F/G ¾
Wasseranschluss (Vorlauf/Rücklauf)	–	F/G 1¼	F/G 1¼
Allgemeines			
EMV-Grenzwertklasse	–	B	B
Schalldruckpegel 10 m nach EN ISO 3744: - bei min. Leistung - bei max. Leistung	 dB(A) dB(A)	 39 42	 39 42
Schallleistungspegel nach EN ISO 9614: - bei min. Leistung - bei max. Leistung	 dB(A) dB(A)	 72,3 75,3	 72,3 75,3
Zulässige Umgebungstemperatur	°C	–20 - +40	–20 - +40
Min. Lagertemperatur	°C	–30	–30
Gewicht (ohne Verpackung)	kg	395	395
Gewicht (Betriebszustand)	kg	400	400
Lackierung	–	RAL 7048	

Tab. 3 Technische Daten Einzelgerät

1) ohne Abgasrohr

4.2 Zweier- und Dreierkaskade

		Zweierkaskade		Dreierkaskade	
	Einheit	Erdgas	Propan	Erdgas	Propan
Leistungsdaten					
Max. Nennwärmeleistung (P_{max}) / Wirkungsgrad					
Betriebspunkt A7W35	kW / %	82,4/164	82,4/164	123,6/164	123,6/164
Betriebspunkt A7W50	kW / %	76,6/152	76,6/152	114,9/152	114,9/152
Betriebspunkt A7W65	kW / %	62,2/124	62,2/124	93,3/124	93,3/124
Betriebspunkt A0W50	kW / %	70,2/139	70,2/139	105,3/139	105,3/139
Betriebspunkt A–7W50	kW / %	64,0/127	64,0/127	96,0/127	96,0/127
Nennwärmebelastung (Q_{max}) Heizung und Warmwasser; A7W50 (Nennwert: 1013 mbar; 15°C)	kW	51,4	51,4	77,1	77,1
Max. Nennwärmebelastung (Q_{max}) Warmwasser 65 °C - 70 °C	kW	25,2	25,2	37,8	37,8
Gas-Anschlusswert					
Erdgas E (G20) ($H_{i(15\ °C)}$ = 9,5 kWh/m^3)	m^3/h	5,44	–	8,16	–
Erdgas LL (G25) ($H_{i(15\ °C)}$ = 8,1 kWh/m^3)	m^3/h	6,32	–	9,48	–
Flüssiggas ($H_{i(15\ °C)}$ = 12,9 kWh/kg)	kg/h	–	4,00	–	6,00
Zulässiger Gas-Anschlussdruck					
Erdgas E (G20) / Erdgas LL (G25)	mbar	17 - 25	–	17 - 25	–
Flüssiggas (G31)	mbar	–	45 - 55	–	45 - 55
Rechenwerte für die Querschnittsberechnung nach EN 13384					
Abgasmassestrom bei maximaler Nennwärmeleistung	g/s	25,0	23,4	37,5	35,1
Abgastemperatur 50/40 °C bei maximaler Nennwärmeleistung	°C	65	65	65	65
Restförderhöhe Abgas	Pa	80	80	80	80
CO_2 bei max. Nennwärmeleistung	%	9,2	9,8	9,2	9,8
CO_2 bei min. Nennwärmeleistung	%	8,6	9,4	8,6	9,4
CO	ppm	36	36	36	36
NO_X-Klasse (gemäß EN483)	–	5	5	5	5
NO_X	ppm	25	25	25	25
Abgasrohrdurchmesser	mm	80	80	80	80
Kondensat					
Max. Kondensatmenge (t_R = 30 °C)	l/h	8,0	8,0	12,0	12,0
pH-Wert ca.	–	4,8	4,8	4,8	4,8
PED-Daten					
Inhalt Austreiber pro Gerät	l	18,6	18,6	18,6	18,6
Inhalt Kältemitteltrockner pro Gerät	l	11,5	11,5	11,5	11,5
Inhalt Zwischenspeicher Kältemittel pro Gerät	l	4,5	4,5	4,5	4,5
Inhalt Absorber/Verflüssiger pro Gerät	l	3,7	3,7	3,7	3,7
Inhalt Vorabsorber pro Gerät	l	6,3	6,3	6,3	6,3
Inhalt Lösungspumpe pro Gerät	l	3,3	3,3	3,3	3,3
Prüfdruck	bar (g)	55	55	55	55
Ansprechdruck Sicherheitsventil	bar (g)	32	32	32	32
Max. zulässiger Betriebsdruck Kältemittelkreis	bar	35	35	35	35
Kältemittel Ammoniak R717 / Wasser	kg	7/10	7/10	7/10	7/10
Kältemittelanteil	kg NH_3/l	0,146	0,146	0,146	0,146
Fluidgruppe (gemäß 97/23/EC)	–	1	1	1	1

Tab. 4 Technische Daten Zweier- und Dreierkaskaden

	Einheit	Zweierkaskade		Dreierkaskade	
		Erdgas	Propan	Erdgas	Propan
Heizwasser					
Max. Vorlauftemperatur zur Warmwasserbereitung	°C	70	70	70	70
Max. Rücklauftemperatur Warmwasserbereitung	°C	60	60	60	60
Max. Vorlauftemperatur Heizwasser	°C	65	65	65	65
Max. Rücklauftemperatur Heizwasser	°C	55	55	55	55
Min. Rücklauftemperatur	°C	2	2	2	2
Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf und Rücklauf	K	10	10	10	10
Nenninhalt (Heizwasser)	l	18,6	18,6	28,6	28,6
Druckverlust Heizwasser Nennwert (A7W50)	bar	0,51	0,51	0,51	0,51
Volumenstrom Nennwert pro Gerät	l/h	3000	3000	3000	3000
Max. Volumenstrom pro Gerät	l/h	4000	4000	4000	4000
Min. Volumenstrom pro Gerät	l/h	1000	1000	1000	1000
Max. zulässiger Betriebsdruck (P_{MS}) Heizkreis	bar	4	4	4	4
Elektrischer Anschluss					
Elektr. Spannung (einphasig)	V AC	400	400	400	400
Frequenz	Hz	50	50	50	50
Min. Leistungsaufnahme (Heizbetrieb)	W	1200	1200	1800	1800
Max. Leistungsaufnahme (Heizbetrieb)	W	1940	1940	2910	2910
Max. Leistungsaufnahme (Standby)	W	50	50	72	72
Schutzart (gemäß EN60529)	IP	X5D	X5D	X5D	X5D
Abmessungen und Anschlüsse					
Abmessungen[1] B × H × T	mm	2314 × 1650 × 1245	2314 × 1650 × 1245	3610 × 1650 × 1245	3610 × 1650 × 1245
Gasanschluss	–	F/G 1½	F/G 1½	F/G 1½	F/G 1½
Wasseranschluss (Vorlauf/Rücklauf)	–	F/G 2	F/G 2	F/G 2	F/G 2
Allgemeines					
EMV-Grenzwertklasse	–	B	B	B	B
Schalldruckpegel 10 m nach EN ISO 3744: - bei min. Leistung - bei max. Leistung	 dB(A) dB(A)	 41 44	 41 44	 42 45	 42 45
Zulässige Umgebungstemperatur	°C	–20 - +40	–20 - +40	–20 - +40	–20 - +40
Min. Lagertemperatur	°C	–30	–30	–30	–30
Gewicht (ohne Verpackung)	kg	970	970	1435	1435
Gewicht (Betriebszustand)	kg	989	989	1464	1464

Tab. 4 Technische Daten Zweier- und Dreierkaskaden

1) ohne Abgasrohr

4.3 Druckverlust des Gerätes in Abhängigkeit vom Volumenstrom des Heizwassers bei verschiedenen Vorlauftemperaturen

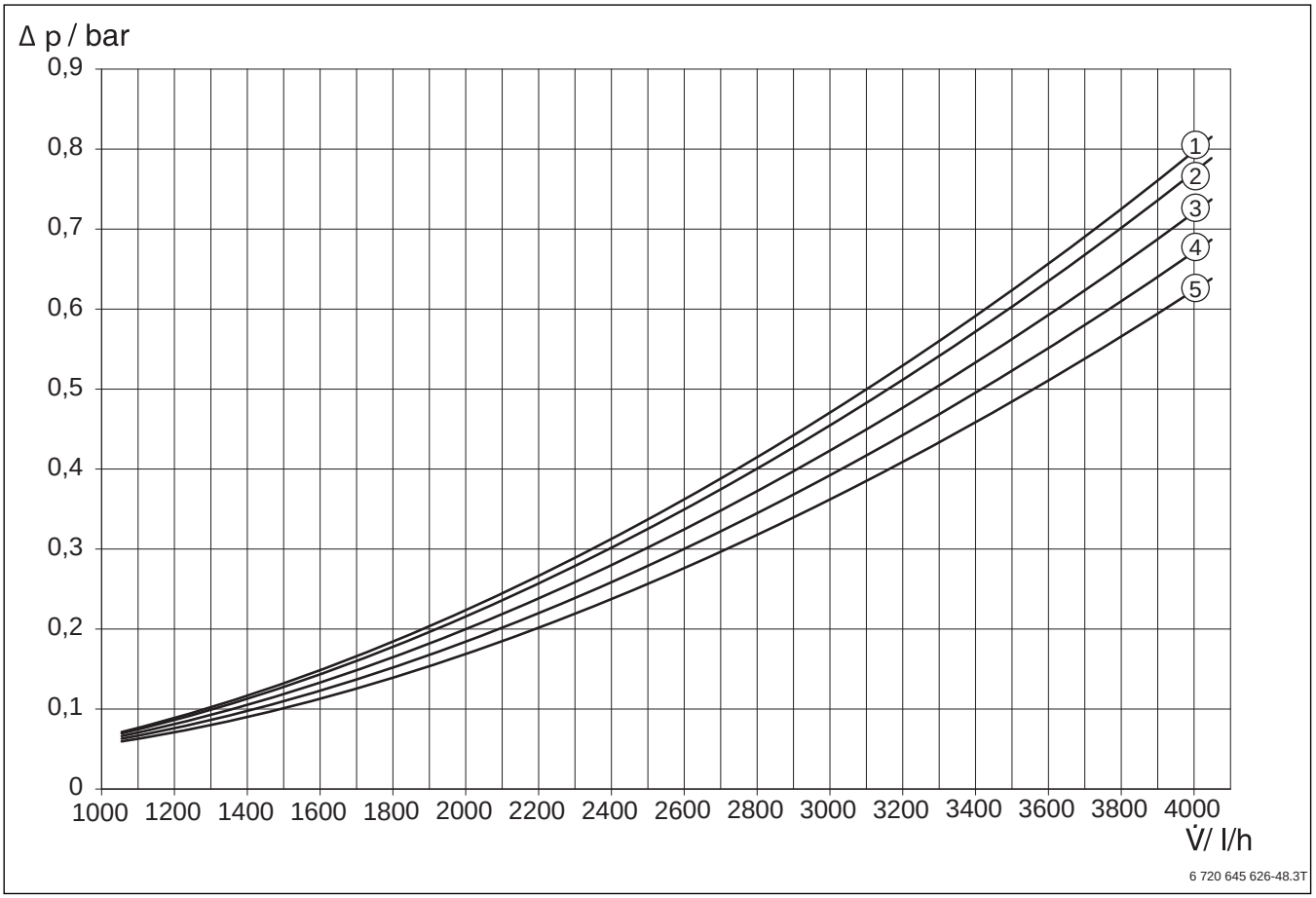

Bild 17 Druckverlust (→ auch Tabelle 40 auf Seite 71)

V̇ Volumenstrom
Δp Druckverlust
1 Kennlinie bei Vorlauftemperatur 30 °C
2 Kennlinie bei Vorlauftemperatur 35 °C
3 Kennlinie bei Vorlauftemperatur 45 °C
4 Kennlinie bei Vorlauftemperatur 55 °C
5 Kennlinie bei Vorlauftemperatur 65 °C

4.4 Wirkungsgrad des Gerätes in Abhängigkeit von der Vorlauf-/Rücklauftemperatur

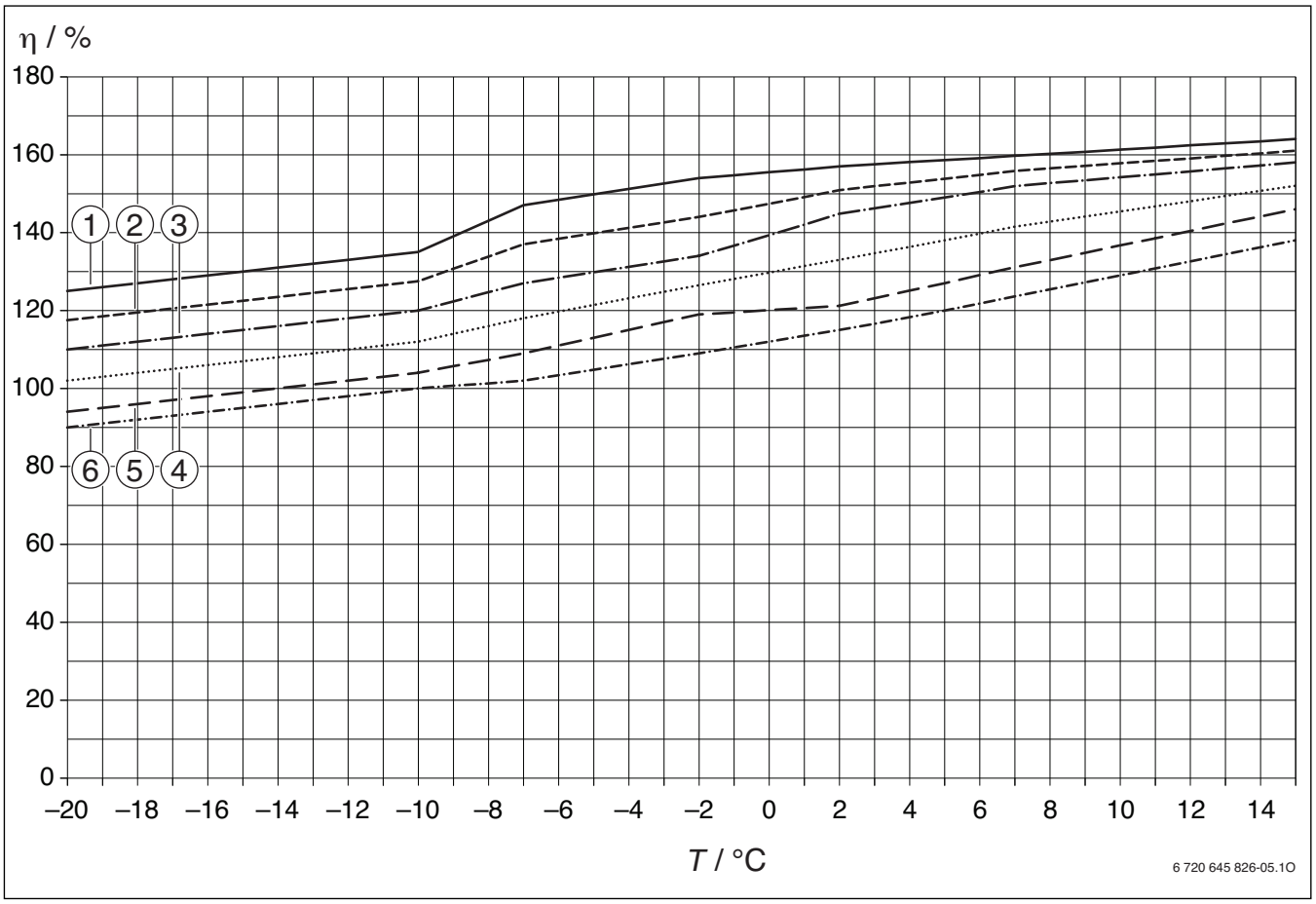

Bild 18 Wirkungsgrad

T Außentemperatur
η Wirkungsgrad
1 Kennlinie bei Vorlauf-/Rücklauftemperatur 40/30 °C
2 Kennlinie bei Vorlauf-/Rücklauftemperatur 45/35 °C
3 Kennlinie bei Vorlauf-/Rücklauftemperatur 50/40 °C
4 Kennlinie bei Vorlauf-/Rücklauftemperatur 55/45 °C
5 Kennlinie bei Vorlauf-/Rücklauftemperatur 60/50 °C
6 Kennlinie bei Vorlauf-/Rücklauftemperatur 65/55 °C

5 Planungshinweise

5.1 Vorschriften

Folgende Richtlinien und Vorschriften einhalten:

Deutschland

- Landesbauordnung
- Bestimmungen des zuständigen Gasversorgungsunternehmens
- **EnEG** (Gesetz zur Einsparung von Energie)
- **EnEV** (Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden)
- **EEWärmeG** (Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz)
- **Heizraumrichtlinien** oder die Bauordnung der Bundesländer, Richtlinien für den Einbau und die Einrichtung von zentralen Heizräumen und ihren Brennstoffräumen
  Beuth-Verlag GmbH - Burggrafenstraße 6 - 10787 Berlin
- **DVGW**, Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft, Gas- und Wasser GmbH - Josef-Wirmer-Str. 1–3 - 53123 Bonn
  - Arbeitsblatt G 600, TRGI (Technische Regeln für Gasinstallationen)
- **DIN-Normen**, Beuth-Verlag GmbH - Burggrafenstraße 6 - 10787 Berlin
  - **DIN 1988**, TRWI (Technische Regeln für Trinkwasserinstallationen)
  - **DIN 4708** (Zentrale Wassererwärmungsanlagen)
  - **DIN 4807** (Ausdehnungsgefäße)
  - **DIN EN 12828** (Heizungssysteme in Gebäuden)
  - **DIN VDE 0100**, Teil 701 (Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V, Räume mit Badewanne oder Dusche)
  - **DIN VDE 0700** (Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke)
- **VDI-Richtlinien**, Beuth-Verlag GmbH - Burggrafenstraße 6 - 10787 Berlin
  - **VDI 2035**, Vermeidung von Schäden in Warmwasserheizungsanlagen

Schweiz

- SVGW-Gasleitsätze G1: Gasinstallationen
- EKAS-Form. 1942: Flüssiggasrichtlinie, Teil 2
- Vorschriften der kantonalen Instanzen (z. B. Feuerpolizeivorschriften)

Die Geräte wurden nach den Anforderungen der Luftreinhalteverordnung (LRV, Anhang 4), SVGW sowie der Wegleitung für Feuerpolizeivorschriften der VKF geprüft.

Bei der Installation sind zu beachten:

- Richtlinien für den Bau und den Betrieb von Gasfeuerungen G3
- Gasleitsätze G1
- Richtlinie für Gasleitungen G2 des SVGW
- kantonale Feuerpolizeivorschriften

Geänderte Vorschriften oder Ergänzungen sind ebenfalls zum Zeitpunkt der Installation gültig und müssen erfüllt werden.

5.2 Orientierung zur Einstufung nach EnEV 2009

In der folgenden Tabelle sind die Kenndaten nach EnEV 2009 angegeben. Sie gelten für Anlagen mit zentraler Warmwasserbereitung und Zirkulation.

Zentralheizungen mit zentraler Verteilung und Thermostatventilen (Proportionalbereich 2 K)		Endenergiebedarf des Gebäudes für Heizung und Warmwasser[1] in kWh/(m²a)					
		Gas bei Heizlast q_H des Gebäudes in kWh/(m²a)					Strom/Hilfsenergie
Auslegungstemperatur	Aufstellort Erzeuger/ Speicher, Dämmung der Verteilleitungen[2]	50	75	100	125	150	für alle Gebäude
Gebäudenutzfläche A_N = 500 m²							
55/45 °C	innerhalb thermischer Hülle	51	68	85	102	119	5,1
55/45 °C	außerhalb thermischer Hülle	55	72	89	105	122	5,3
35/28 °C	innerhalb thermischer Hülle	48	64	79	95	110	5,6
35/28 °C	außerhalb thermischer Hülle	51	66	82	97	113	5,7
Gebäudenutzfläche A_N = 750 m²							
55/45 °C	innerhalb thermischer Hülle	51	68	84	101	118	4,7
55/45 °C	außerhalb thermischer Hülle	54	70	87	104	121	4,9
35/28 °C	innerhalb thermischer Hülle	48	63	79	94	110	5,1
35/28 °C	außerhalb thermischer Hülle	50	65	81	96	112	5,2

Tab. 5 Endenergiebedarf für ausgewählte Systemkombinationen

1) Zugrunde liegt der Wasser-Wärmebedarf nach Anlage 1 Nr. 2.2 EnEV von 12,5 kWh/(m²a)

2) Dämmung entsprechend EnEV; bei Anwendung der Kennwerte wird vorausgesetzt, dass der Dämmstandard den geltenden Anforderungen entspricht.

Temperatur Wärmequelle in °C	Vorlauftemperatur in °C	Temperaturdifferenz VL – RL in °C	Wirkungsgrad in %	Leistung in kW
–7	45	10	137	34,520
2	45	10	151	38,030
7	45	10	156	39,270
10	45	10	158	39,750

Tab. 6 Werte zur Eingabe in Berechnungssoftware für EnEv-Einstufung

5.3 Aufstellort wählen

Vorschriften zum Aufstellort

Deutschland:

- DVGW-TRGI in der jeweils neuesten Fassung
- DIN EN 378-3
- Länderspezifische Bestimmungen

Schweiz:

- SVGW-Gasleitsätze G1: Gasinstallationen
- EKAS-Form. 1942: Flüssiggasrichtlinie, Teil 2
- Vorschriften der kantonalen Instanzen (z. B. Feuerpolizeivorschriften)

Hinweise zum Aufstellort

- Das Gerät kann auf dem Boden oder auf dem Dach aufgestellt werden.
- Das Gerät benötigt keine Schutzeinrichtungen gegen Witterungseinflüsse.
- Das Gerät nicht in Innenräumen installieren.
- Das Gerät muss immer auf einer ebenen, nivellierten Fläche aus feuerbeständigem Material aufgestellt werden, die das Gerätegewicht tragen kann.
- Wenn keine horizontale Aufstellfläche zur Verfügung steht, muss ein ebener Aufstellsockel mit mindestens 100 mm Höhe angefertigt werden.
- Für Wartungen einen Laufsteg um das Gerät anlegen.
- Während des Betriebs kann sich Kondensat aus der Luftfeuchtigkeit bilden. Während eines Abtauzyklus des Verdampfers kann Abtauwasser anfallen. Diese Wasser bei Bedarf einem Abfluss zuführen. Die regionalen Bestimmungen der Abwasserverbänden und Behörden sind im Vorfeld zu klären und zu beachten.
- Der aus dem oberen Geräteteil ausströmende Luftfluss sowie das Abgasrohr dürfen nicht eingeengt oder durch Überbauten (überstehende Dächer/ Vordächer, Balkone, Bäume usw.) behindert werden.
- Das Gerät darf nicht in der Nähe von Schornsteinen, Kaminen oder Ähnlichem installiert werden. Damit wird vermieden, dass verunreinigte Luft durch das Gebläse angesaugt wird.
- Das Abgasrohr darf sich nicht in unmittelbarer Nähe von Außenlufteinlässen eines Gebäudes befinden.
- B ei Installation des Geräts in der Nähe von Gebäuden sicherstellen, dass das Gerät nicht in der Tropf-Falllinie von Regenrinnen oder Ähnlichem aufgestellt wird.

Zusätzliche Hinweise bei Aufstellung des Gerätes auf dem Dach

- Die Gebäudestruktur muss das Gerätegewicht sowie das Gewicht des Aufstellsockels tragen können.
- Schwingungsentkoppler (elastische Verbindungsstücke, Zubehör) zwischen dem Gerät und den Heizungsanschlüssen sowie dem Gasanschluss zur Vermeidung von Resonanzen einbauen.
- Schwingungsdämpfer unter dem Gerät zur Vermeidung von Vibrationsübertragung einbauen.
- Das Gerät nicht direkt über Ruhezonen oder Bereichen installieren, in denen Ruhe benötigt wird (z. B. Konferenzräume, Schlafzimmer).
- Das anfallende Kondensat aus der Brennkammer hat einen pH-Wert von 4,8 und wirkt auf bestimmte Oberflächen korrosiv. Deshalb die Kondensatableitung nicht über die Dachentwässerung (verzinkte Dachrinne und Fallrohr) vornehmen, sondern separat in einer geeigneten Leitung.
- Das anfallende Abtauwasser von der Verdampferoberfläche hat einen neutralen pH-Wert und kann deshalb problemlos über die Dachentwässerung abgeleitet werden.
- Ggf. können Abwassernerbände oder Behörden bei Dachaufstellung den Einsatz einer Auffangwanne vorschreiben. Dies ist im Vorfeld mit den zuständigen Stellen zu klären.

Verbrennungsluft

Zur Vermeidung von Korrosion muss die Verbrennungsluft frei von aggressiven Stoffen sein.

Als korrosionsfördernd gelten Halogen-Kohlenwasserstoffe, die Chlor- oder Fluorverbindungen enthalten. Diese können z. B. in Lösungsmitteln, Farben, Klebstoffen, Treibgasen und Haushaltsreinigern enthalten sein (→ Tab. 7, Seite 22).

Quellen	Stoffe
Industrielle Quellen	
Chemische Reinigungen	Trichlorethylen, Tetrachlorethylen, fluorierte Kohlenwasserstoffe
Entfettungsbäder	Perchlorethylen, Trichlorethylen, Methylchloroform
Druckereien	Trichlorethylen
Friseurläden	Sprühdosentreibmittel, fluor- und chlorhaltige Kohlenwasserstoffe (Frigen)
Quellen im Haushalt	
Reinigungs- und Entfettungsmittel	Perchlorethylen, Methylchloroform, Trichlorethylen, Methylenchlorid, Tetrachlorkohlenstoff, Salzsäure
Hobbyräume	
Lösungsmittel und Verdünner	verschiedene chlorierte Kohlenwasserstoffe
Sprühdosen	chlorfluorierte Kohlenwasserstoffe (Frigene)

Tab. 7 korrosionsfördernde Stoffe

5.4 Wichtige Hinweise

- ▶ Vor der Angebotsabhabe bzw. dem Baubeginn Stellungnahme des zuständigen Bezirksschornsteinfegers einholen.
- ▶ Vor der Installation Stellungnahmen des Gasversorgungsunternehmens einholen.

Offene Heizungsanlagen

- ▶ Offene Heizungsanlagen in geschlossene Systeme umbauen.

Fußbodenheizungen

- ▶ Zulässige Vorlauftemperaturen für Fußbodenheizungen beachten.
- ▶ Bei Verwendung von Kunststoffleitungen sauerstoffdichte Rohrleitungen verwenden (DIN 4726/4729). Wenn die Kunststoffleitungen diese Normen nicht erfüllen, muss eine Systemtrennung durch Wärmetauscher erfolgen.

Verzinkte Heizkörper und Rohrleitungen

Um Gasbildung zu vermeiden:

- ▶ Keine verzinkten Heizkörper und Rohrleitungen verwenden.
  Andernfalls wird keine Gewährleistung übernommen.

Wasserführende Rohrleitungen und Komponenten

Um Wärmeverlust und Kondensatbildung zu vermeiden:

- ▶ Wasserrohre und Anschlüsse entsprechend den geltenden Vorschriften isolieren.

Gasleitungen

- ▶ Nur für den Gasweg zugelassene Materialien verwenden.
- ▶ Um Kondensatbildung zu vermeiden, muss die Gasleitung entsprechend den geltenden Vorschriften isoliert werden.

Neutralisationseinrichtung

Wenn die Baubehörde eine Neutralisationseinrichtung fordert:

- ▶ Neutralisationseinrichtung verwenden.

Dichtmittel

Die Zugabe von Dichtmitteln in das Heizwasser kann nach unserer Erfahrung zu Problemen (Ablagerungen) führen. Wir raten daher von deren Verwendung ab.

Schwingungsentkoppler (Zubehör)

Zur Vermeidung von Vibrationsübertragung:

- ▶ Schwingungsentkoppler (elastische Verbindungsstücke) an den hydraulischen Anschlüssen sowie am Gasanschluss anbringen.

Die Schwingungsentkoppler müssen für Außeninstallation geeignet sein und den gültigen nationalen Vorschriften und Normen entsprechen.

Anschluss	Einzelgeräte	Kaskade
Gas	im Lieferumfang enthalten	bauseits, Schnittstelle am Gerät: Innengewinde 1½"
Wasser	bauseits, Schnittstelle am Gerät: Innengewinde 1¼"	bauseits, Schnittstelle am Gerät: Innengewinde 2"

Tab. 8

Schwingungsdämpfer (Zubehör)

Zur Vermeidung von Vibrationsübertragung:

- ▶ Schwingungsdämpfer unter dem Gerät anbringen.

Heizungswasserfilter (Zubehör)

Der Wasserfilter verhindert heizkreisseitige Schmutzablagerungen im Kondensator. Der Einbau des Wasserfilters erfolgt zwischen 2 Absperrventilen. Die Maschenweite des Filters beträgt 0,7 - 1 mm.

Abtauwasser

Während des Betriebs der Wärmepumpe kann es abhängig von den Umgebungsbedingungen zu einer Bereifung des Verdampfers kommen. Die Wärmepumpe erkennt automatisch, wenn eine Abtauung des Verdampfers erforderlich ist und leitet den Abtauvorgang ein. Bei diesem Vorgang fällt Abtauwasser an, das abgeführt werden muss. Bei Aufstellung auf dem Dach geschieht dies über die Dachentwässerung. Bei Aufstellung auf dem Boden kann die Verwendung einer Abtauwanne dabei helfen, dieses Wasser aufzufangen und abzuführen. Hinweise zu einer möglichen Konstruktion sind auf Anfrage erhältlich.

Ggf. können Abwassernerbände oder Behörden bei Dachaufstellung den Einsatz einer Auffangwanne vorschreiben. Dies ist im Vorfeld mit den zuständigen Stellen zu klären.

5.5 Anforderungen an den Schallschutz

Die Erläuterungen zum Schallschutz dienen zur Orientierung in der Planungsphase. Bei kritischen Installationen empfehlen wir, einen entsprechend Fachmann hinzuzuziehen.

5.5.1 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. Der gemessene **Schallleistungspegel** ist immer unabhängig von der Entfernung zur Schallquelle.
  Die gesamte abgestrahlte Schallleistung bezogen auf eine Hüllfläche in einem bestimmten Abstand bleibt 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 ungefähr die Hörschwelle darstellt. Eine Verdopplung des Pegels, z. B. durch eine zweite Schallquelle gleicher Schallabstrahlung, entspricht einer Erhöhung um 3 dB. Für das durchschnittliche menschliche Gehör ist eine Erhöhung um 10 dB erforderlich, um ein Geräusch als doppelt so laut zu empfinden.

Schallausbreitung im Freien

Wie bereits beschrieben, verteilt sich die Schallleistung mit zunehmendem **Abstand** auf eine größer werdende Fläche, sodass sich der daraus resultierende Schalldruckpegel mit größer werdendem Abstand verringert. In Abhängigkeit von der Entfernung S zur Schallquelle reduziert sich der Schalldruckpegel um ΔL_p nach Bild 19.

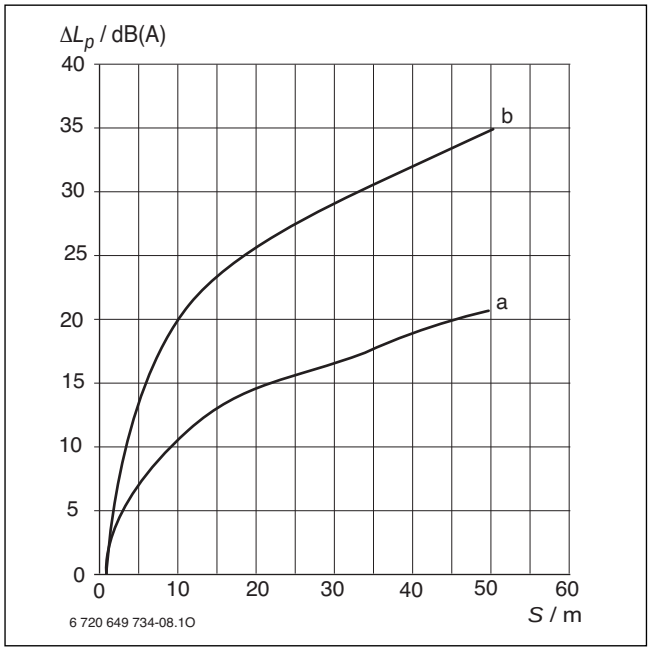

Bild 19 Reduzierung des Schalldruckpegels

a mit teilweiser Reflexion
b ohne Reflexion
ΔL_p Differenz des Schalldrucks
S Entfernung zur Schallquelle

Für Logatherm GWPL-41 ergeben sich dadurch folgende Werte:

Messstelle relativ zum Gerät	Schalldruckpegel in dB(A) im Abstand von		
	1 m[1)]	5 m	10 m
vorne	58,5	44,5	38,5
rechts	63,4	49,4	43,4
links	62,1	48,1	42,1
hinten	61,4	47,4	41,4
oben	63,0	49,0	43,0

Tab. 9

1) gemessen nach DIN EN ISO 3744

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

Folgende **Umgebungsbedingungen** beeinflussen die Schallausbreitung:

- Abschattung durch massive Hindernisse wie z. B. Gebäude, Mauern oder Geländeformationen
- Reflexionen an schallharten Oberflächen wie z. B. Putz- und Glasfassaden von Gebäuden oder Asphalt- und Steinoberflächen

- Minderung der Pegelausbreitung durch schallabsorbierende Oberflächen, wie z. B. frisch gefallener Schnee, Rindenmulch o. Ä.
- Verstärkung oder Abmilderung durch Luftfeuchtigkeit und Lufttemperatur oder durch die jeweilige Windrichtung.

Genauere Angaben zum Frequenzband der Schallemissionen sind auf Anfrage erhältlich.

5.5.2 Grenzwerte für Schallimmissionen außerhalb von Gebäuden

In Deutschland regelt die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA-Lärm die Ermittlung und Beurteilung der Lärmimmissionen anhand von Richtwerten. Lärmimmisionen 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.

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

	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
Gebiete/Gebäude	tags	nachts
Industriegebiete	–	70
Gewerbegebiete	60	50
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	60	45
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
Reine Wohngebiete	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Tab. 10 Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden

5.6 Gasströmungswächter

Zwischen der Hauptabsperreinrichtung und dem Gaszähler muss ein Gasströmungswächter eingebaut sein.

5.7 Heizungspumpe

5.7.1 Einzelgeräte

Bei Einzelgeräten wird die externe Heizungspumpe im Gebäudeinneren in der Rücklaufleitung zum Gerät montiert.

Es muss die Pumpe Wilo-Stratos PARA 25/1-11 verwendet werden. Diese Pumpe ist als Zubehör erhältlich.

5.7.2 Kaskade

Bei Kaskaden sind die Heizungspumpen vormontiert.

Bei Zweier- und Dreierkaskaden werden Pumpen der Serie Wilo Stratos PARA 25/1-11, bei Vierer- und Fünferkaskaden der Serie Wilo Stratos PARA 30/1-12 verwendet.

5.8 Ausdehnungsgefäß

Nach DIN EN 12828 müssen Wasserheizungsanlagen mit einem Ausdehnungsgefäß ausgestattet sein.

Bei Einzelgeräten wird das Ausdehnungsgefäß im Heizungsvorlauf angebracht, bei Kaskaden im Sammelvorlauf.

Die genaue Größe des Ausdehnungsgefäßes muss nach EN 12828 bestimmt werden.

Überschlägige Auswahl eines Ausdehnungsgefäßes

1. Vordruck des Ausdehnungsgefäßes

$$p_0 = p_{st}$$

F. 1 Formel für Vordruck des Ausdehnungsgefäßes (mindestens 0,5 bar)

p_0 Vordruck des Ausdehnungsgefäßes in bar
p_{st} statischer Druck der Heizungsanlage in bar (abhängig von der Gebäudehöhe)

2. Fülldruck

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

F. 2 Formel für Fülldruck (mindestens 1,0 bar)

p_a Fülldruck in bar
p_0 Vordruck des Ausdehnungsgefäßes in bar

3. Anlagenvolumen

In Abhängigkeit von verschiedenen Parametern der Heizungsanlage lässt sich das Anlagenvolumen aus dem Diagramm Bild 20 oder Bild 21 ablesen.

4. Maximal zulässiges Anlagenvolumen

In Abhängigkeit von einer festzulegenden maximalen Vorlauftemperatur ϑ_V und dem nach Form. 1 ermittelten Vordruck p_0 des Ausdehnungsgefäßes lässt sich das zulässige maximale Anlagenvolumen für verschiedene Ausdehnungsgefäße aus Tabelle 11 ablesen.

Das nach Punkt 3 aus Bild 20 oder Bild 21 abgelesene Anlagenvolumen muss kleiner sein als das maximal zulässige Anlagenvolumen. Wenn das nicht zutrifft, muss ein größeres Ausdehnungsgefäß gewählt werden.

Beispiel 1

Gegeben

❶ Anlagenleistung $\dot{Q}_K$ = 65 kW

❷ Gussradiatoren

Abgelesen

❸ Gesamtwasserinhalt der Anlage = 790 l

(→ Bild 20, Kurve **c**)

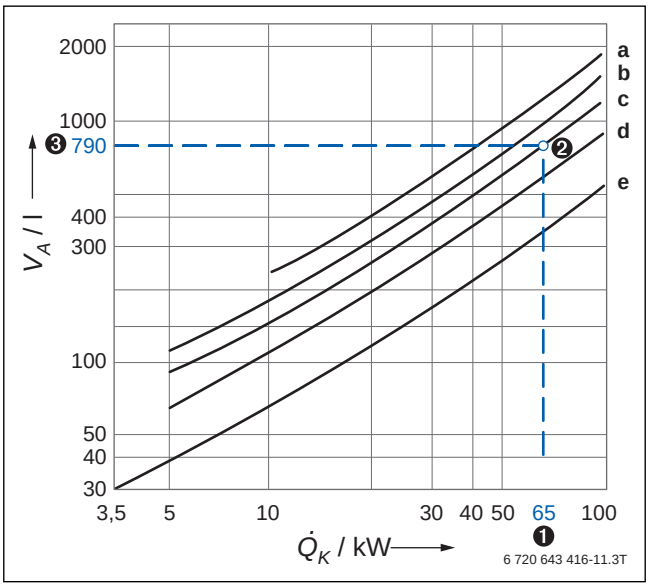

Bild 20 Anhaltswerte für den durchschnittlichen Wasserinhalt von Heizungsanlagen (nach ZVH-Richtlinie 12.02)

a Fußbodenheizung
b Stahlradiatoren nach DIN 4703
c Gussradiatoren nach DIN 4703
d Flachheizkörper
e Konvektoren
V_A durchschnittlicher Gesamtwasserinhalt
$\dot{Q}_K$ Nennwärmeleistung

Beispiel 2

Gegeben

❶ Anlagenleistung $\dot{Q}_K$ = 200 kW

❷ Fußbodenheizung/Radiatoren

Abgelesen

❸ Gesamtwasserinhalt der Anlage = 4000 l

(→ Bild 21, Kurve **a**)

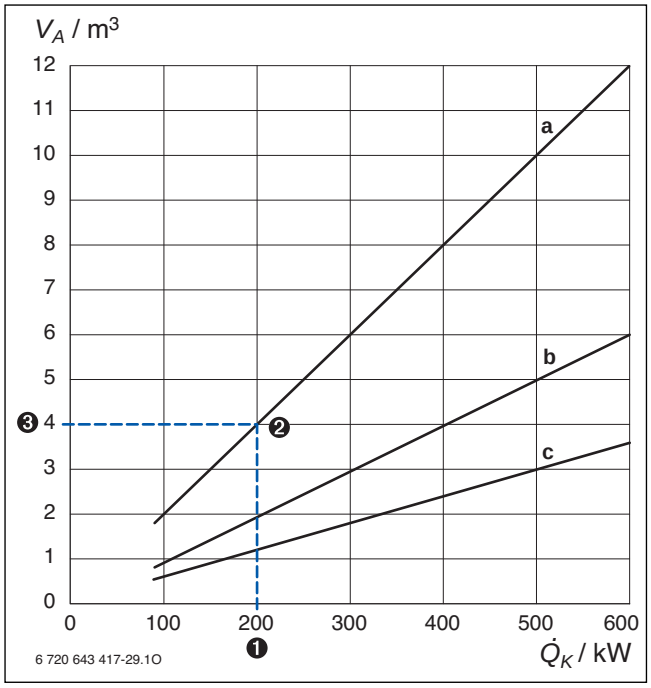

Bild 21 Anhaltswerte für den durchschnittlichen Wasserinhalt von Heizungsanlagen

a Fußbodenheizung und Stahl-/Gussradiatoren mit Rohrdimensionierung Schwerkraftheizung (20 l/kW)
b Flachheizkörper (10 l/kW)
c Konvektoren (6 l/kW)
V_A durchschnittlicher Gesamtwasserinhalt
$\dot{Q}_K$ Nennwärmeleistung

Beispiel 3

Gegeben

❶ Vorlauftemperatur (→ Tabelle 11): ϑ_V = 50 °C

❷ Vordruck des Ausdehnungsgefäßes (→ Tabelle 11): p_0 = 1,00 bar

Anlagenvolumen (aus Beispiel 1): V_A = 790 l

Abgelesen

❸ Erforderlich ist ein Ausdehnungsgefäß mit 35 l Inhalt (→ Tabelle 11), weil hierfür das nach Bild 20 ermittelte Anlagenvolumen kleiner als das maximal zulässige Anlagenvolumen ist.

Vorlauftemperatur ϑ_V	Vordruck p_0	Ausdehnungsgefäß						
		25 l	35 l	50 l	80 l	100 l	150 l	200 l
		Maximal zulässiges Anlagenvolumen V_A						
°C	bar	l	l	l	l	l	l	l
60	**0,75**	560	783	1120	1792	2240	3360	4480
	1,00	494	691	988	1580	1976	2964	3952
	1,25	411	576	822	1315	1644	2466	3288
	1,50	329	461	658	1052	1316	1974	2632
50 ❶	**0,75**	727	1018	1454	2326	2908	4362	5816
	1,00 ❷	642	898 ❸	1284	2054	2568	3852	5136
	1,25	535	749	1070	1712	2140	3210	4280
	1,50	428	599	856	1369	1712	2568	3424
40	**0,75**	971	1360	1942	3107	3884	5826	7768
	1,00	857	1200	1714	2742	3428	5142	6856
	1,25	714	1000	1428	2284	2856	4284	5712
	1,50	571	800	1142	1827	2284	3426	4568

Tab. 11 Maximal zulässiges Anlagenvolumen in Abhängigkeit von der Vorlauftemperatur und dem erforderlichen Vordruck für das Ausdehnungsgefäß

5.9 Wasserbeschaffenheit (Füll- und Ergänzungswasser)

Ungeeignetes oder verschmutztes Wasser kann zu Störungen im Heizgerät und Beschädigungen des Wärmetauschers führen.

Des Weiteren kann die Warmwasserversorgung durch z. B. Schlammbildung, Korrosion oder Verkalkung beeinträchtigt werden.

Um das Heizgerät über die gesamte Lebensdauer vor Kalkschäden zu schützen und einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, müssen Sie auf Folgendes achten:

- Ausschließlich unbehandeltes Leitungswasser verwenden (Diagramm in Bild 22 bzw. Bild 23 dabei berücksichtigen).
- Brunnen- und Grundwasser sind als Füllwasser nicht geeignet.
- Gesamtmenge an Härtebildnern im Füll- und Ergänzungswasser des Heizkreislaufs begrenzen.

Zur Überprüfung der zugelassenen Wassermengen in Abhängigkeit der Füllwasserqualität dient das Diagramm in Bild 22 bzw. Bild 23.

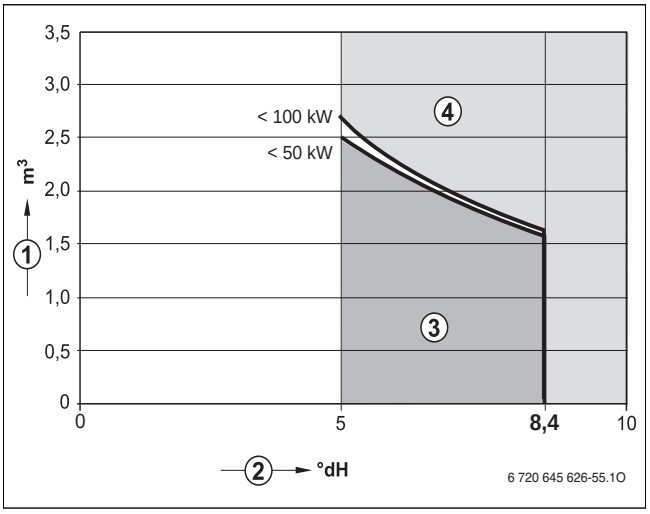

Bild 22 Anforderungen an Füllwasser für Anlagen bis 100 kW

[1] Wasservolumen über die gesamte Lebensdauer des Heizgeräts (in m^3)

[2] Wasserhärte (in °dH)

[3] Unbehandeltes Wasser nach Trinkwasserverordnung

[4] Oberhalb der Grenzkurve sind Maßnahmen erforderlich, z. B. Verwendung von vollentsalztem Wasser (Dienstleistung von Buderus).

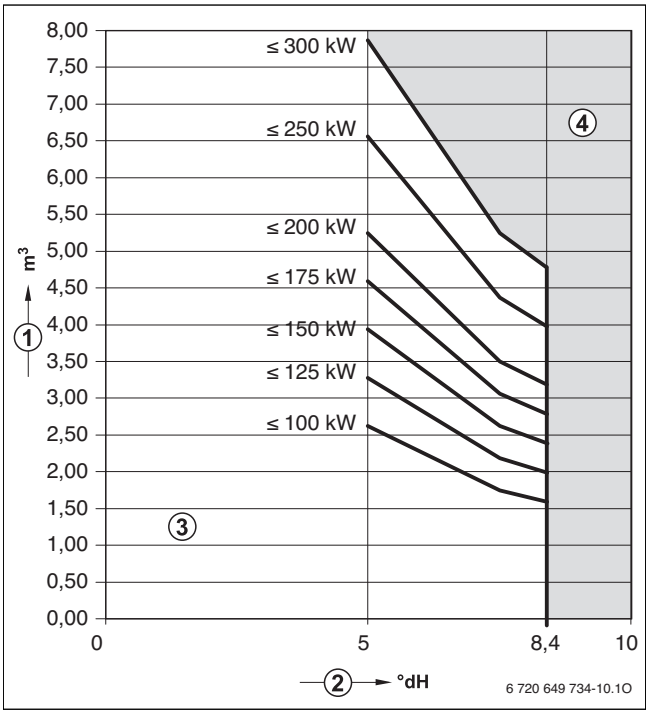

Bild 23 Anforderungen an Füllwasser für Anlagen von 100 kW bis 300 kW

[1] Wasservolumen über die gesamte Lebensdauer des Heizgeräts (in m^3)
[2] Wasserhärte (in °dH)
[3] Unbehandeltes Wasser nach Trinkwasserverordnung
[4] Oberhalb der Grenzkurve sind Maßnahmen erforderlich, z. B. Verwendung von vollentsalztem Wasser (Dienstleistung von Buderus).

- Wenn die tatsächlich benötigte Füllwassermenge größer ist als das Wasservolumen über die Lebensdauer (→ Bild 22 bzw. Bild 23), ist eine Wasserbehandlung erforderlich. Dabei nur durch Buderus freigegebene Chemikalien, Wasseraufbereitungsmittel o. Ä. einsetzen.
- Freigegebene Maßnahmen zur Wasserbehandlung bei Buderus erfragen. Weitere Hinweise im Buderus Arbeitsblatt K8.
- Es ist nicht gestattet, das Wasser mit Mitteln wie z. B. pH-Wert erhöhenden/senkenden Mitteln (chemischen Zusatzstoffen) zu behandeln.

▶ Heizungsanlage vor dem Füllen gründlich spülen.

Grenzwerte für das Heizwasser

Das Heizwasser muss den Normen und Standards für die Behandlung von Heizwasser für Heizungsanlagen in Wohn- und Industrieanlagen entsprechen. Es gelten die in der Tabelle aufgeführten Grenzwerte.

Parameter	Einheit	Erlaubte Bandbreite
pH-Wert	–	6,5 - 8,0
Chloride	mg/l	< 125
Chlor insgesamt	mg/l	< 0,4
Gesamthärte	°dH	8,4
Eisen	mg/l	< 0,5
Kupfer	mg/l	< 2
Aluminium	mg/l	< 0,5
Schädliche Substanzen		
aktives Chlor	mg/l	< 0,2
Fluoride	mg/l	< 1
Sulfide	mg/l	0

Tab. 12

5.10 Frostschutz

Wenn das Gerät in der Frostperiode betrieben wird:

- Sicherstellen, dass die Strom- und Gasversorgung des Gerätes zu keinem Zeitpunkt unterbrochen wird.
- Gerät eingeschaltet lassen. Frostschutzfunktion des Gerätes aktivieren.

Wenn das Gerät während der Frostperiode außer Betrieb genommen wird:

- Anlage vollständig entleeren.

5.10.1 Geräteinterner Frostschutz

Die Gas-Wärmepumpe ist mit einem geräteinternen Frostschutz ausgestattet. Wenn die Heizwassertemperatur in den Außenleitungen auf 4 °C absinkt, wird auch ohne Wärmeanforderung die Heizungspumpe im Primärkreis eingeschaltet. Wenn die Heizwassertemperatur weiter auf 3 °C sinkt, wird zusätzlich der Brenner aktiviert. Dadurch werden die Rohrleitungen zum Pufferspeicher vor dem Einfrieren geschützt.

Bei Kaskaden von mehreren Geräten funktioniert dieser interne Frostschutz, solange mindestens ein Gerät ohne Störung ist.

5.10.2 Elektrischer Heizstab für Reserve-Frostschutz bei Einzelgeräten

Wenn bei Einzelgeräten eine nicht behobene Gerätestörung vorliegt, wird zum Frostschutz die Heizungspumpe eingeschaltet, der Brenner kann aber nicht zuheizen. Um das Einfrieren der Rohrleitungen bei diesen Störungen zu verhindern, muss deshalb in die Rücklaufleitung zwischen Pufferspeicher und Heizungspumpe ein thermostatisch gesteuerter Elektro-Heizeinsatz (Zubehör) eingebaut werden. Dieser schaltet sich selbstständig ein bei 4 °C ± 2,3 K Heizwassertemperaturen in der Außenleitung (Ausschaltpunkt: 9 °C ± 3 K). Der als Zubehör erhältliche Heizstab hat bereits eine entsprechende Regelung sowie einen Überhitzungsschutz integriert. Der Heizstab kann elektrisch an den Verteilerkasten Logatherm GWPL mit integriertem GHMC10 (Zubehör) angeschlossen werden.

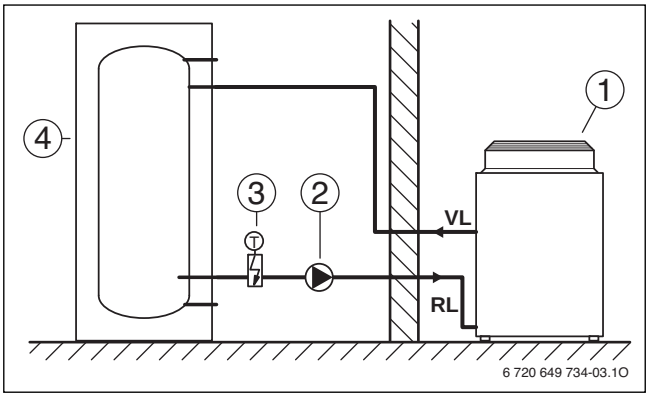

Bild 24

[1] Gas-Wärmepumpe
[2] Heizungspumpe (Primärkreis)
[3] Heizstab für Reservefrostschutz
[4] Pufferspeicher

5.11 Anschlussprinzip der Reglerkomponenten

5.11.1 Einzelgerät, Zweier- und Dreierkaskade

Die Regelung der Gas-Wärmepumpe erfolgt über die Regelung Logamatic 4000 in Verbindung mit der Bedieneinheit GHMC10.

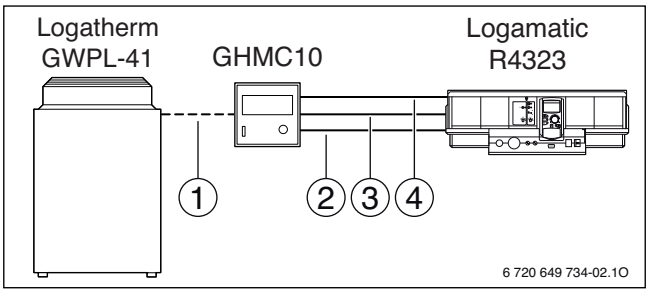

Bild 25

[1] CAN-BUS
[2] 0-10 V Sollwertforderung
[3] 0/230 V Wärmeanforderung
[4] 0/230 V Heizbetrieb/Warmwasserbetrieb

Die Bedieneinheit Logamatic GHMC10 dient zur Steuerung der Logatherm Gas-Absorptions-Wärmepumpe. Über einen CAN-BUS werden Steuersignale und Sensorsignale mit den Wärmepumpen ausgetauscht.

Die Regelung Logamatic 4000 gibt bei Wärmeanforderung aus dem System eine Wärmeanforderung an das GHMC10 (230 V). Über ein zweites 230-V-Signal wird zwischen Heizbetrieb und Warmwasserbetrieb unterschieden. Der Sollwert für die Wärmeanforderung wird über ein 0-10-V-Signal von der Logamatic 4000 an das GHMC10 gegeben.

5.11.2 Anschlussspannung für GHMC10

Für die Bedieneinheiten GHMC10 kann bei Kaskaden die Anschlussmöglichkeit im Verteilerkasten der Kaskade genutzt werden. Alternativ muss ein geeigneter Transformator bauseits vorgesehen werden.

Gerät	Spannung	Leistungsaufnahme
GHMC10	24 V	10 VA

Tab. 13

5.12 CAN-BUS-Kabel

Der Datenaustausch zwischen GWPL und GHMC10 erfolgt über eine CAN-BUS-Verbindung.

▶ Kabel nach Tabelle 14 verwenden.

Um induktive Beeinflussungen zu vermeiden, müssen alle Kleinspannungskabel von 230-V- oder 400-V-führenden elektrischen Leitungen getrennt verlegt werden (Mindestabstand 100 mm).

Bei induktiven äußeren Einflüssen müssen die elektrischen Leitungen geschirmt ausführt werden. Dadurch sind sie gegen äußere Einflüsse abgeschirmt (z. B. Starkstromkabel, Fahrdrähte, Trafostationen, Rundfunk- und Fernsehgeräte, Amateurfunkstationen, Mikrowellengeräte, usw.).

Kabellänge	empfohlener Leiterquerschnitt	Beispiel Kabeltyp
<100 m	0,50 mm^2	J-Y (ST)Y 2 × 2 × 0,6 („Fernmeldeleitung“) U/STP 2 × 2 × 0,5

Tab. 14

5.13 Elektrischer Anschluss der Geräte und weiterer Komponenten

5.13.1 Einzelgerät

Als erforderliches Zubehör für Einzelgeräte ist ein vorverdrahteter Verteilerkasten für den Anschluss der Gas-Wärmepumpe erhältlich. Dieser muss an eine 3-phasige Spannungsversorgung (400 V) angeschlossen werden.

Wir empfehlen, in die Spannungsversorgung der GWPL bauseits einen zweipoligen abschließbaren Reparaturschalter in Gerätenähe zu installieren.

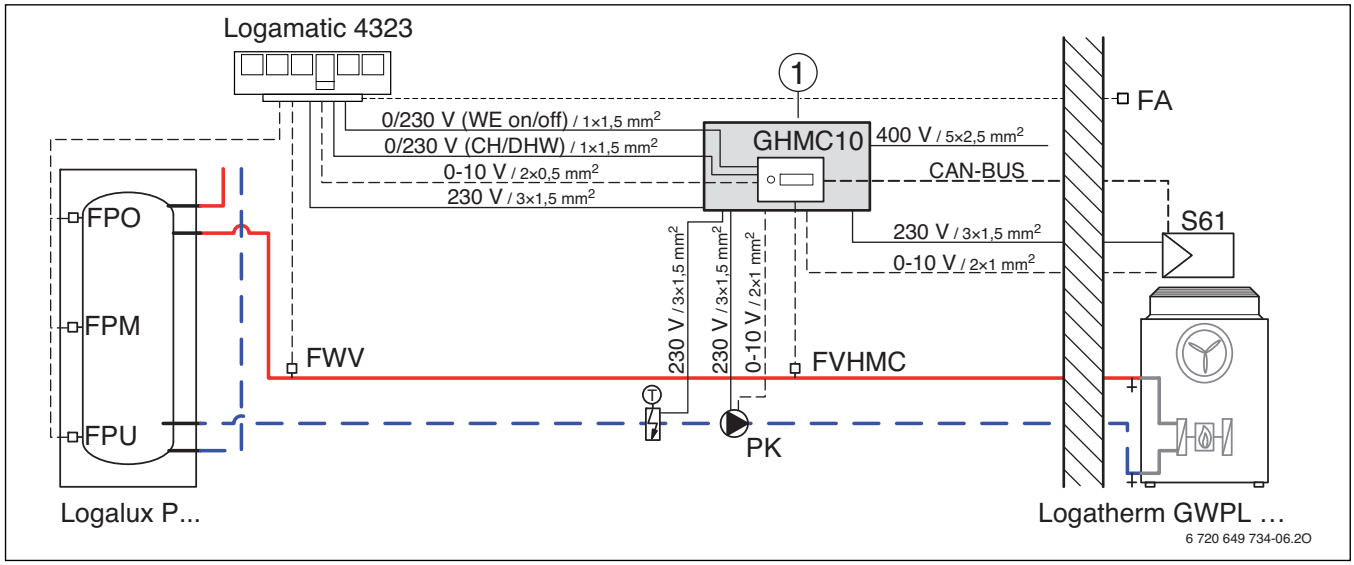

Bild 26

[1] vorverdrahteter Verteilerkasten (Zubehör)

5.13.2 Kaskade

Die Komponenten von Kaskaden sind in einem Verteilerkasten fertig verdrahtet. Der Verteilerkasten muss an eine 3-phasige Spannungsversorgung (400 V) angeschlossen werden. Die Verbindung zur Bedieneinheit GHMC10 erfolgt über eine 24-V-Leitung und eine CAN-Bus-Leitung.

Die einzelnen Wärmepumpen sind im vormontierten Verteilerkasten jeweils über C10-Sicherungen abgesichert. Das übergeordnete Sicherungsorgan zur Spannungsversorgung der Kaskade muss bauseits entsprechend ausgelegt werden.

Wir empfehlen, die Phasen einzeln abzusichern, um beim Auslösen der Sicherung für eine Phase noch einen Frostschutz durch die verbleibenden Geräte, die über andere Phasen versorgt werden, zu gewährleisten.

Die angegebenen Querschnitte sind Mindestangaben und müssen ggf. angepasst werden.

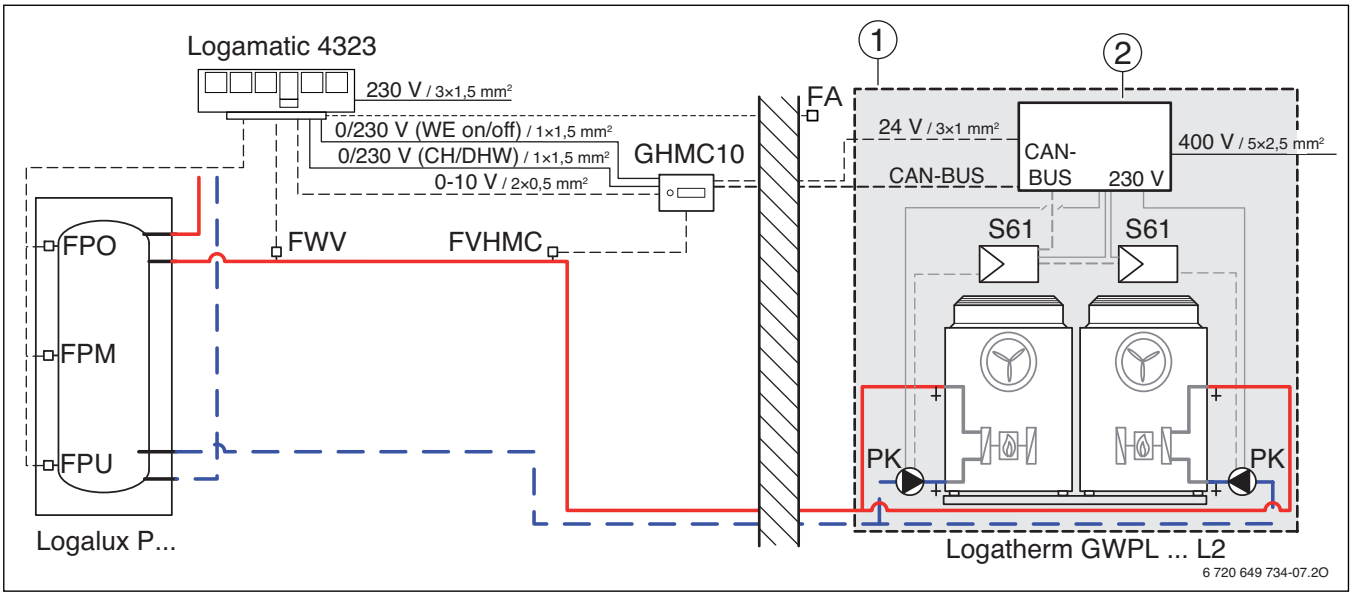

Bild 27 elektrischer Anschluss von Kaskaden und weiteren Komponenten, hier z. B. mit Logamatic 4000

[1] komplett inklusive Verteilerkasten vorverdrahtete Zweierkaskade GWPL-41 L2
[2] Verteilerkasten

5.14 Pufferspeicher

Zur Verringerung der Taktung muss ein Pufferspeicher eingesetzt werden. Dadurch erhöht sich das zu erwärmende Heizwasservolumen und die Gas-Wärmepumpe Logatherm GWPL ist vom angeschlossenen System hydraulisch entkoppelt. Die Wärmepumpe kann länger in Betrieb bleiben und nach der Abschaltung auch länger außer Betrieb.

Anforderungen an den Pufferspeicher in Kombination mit dem Regelsystem Logamatic 4000 sind:

- Montagemöglichkeit für drei Temperaturfühler (oben, Mitte, unten).
- je zwei Anschlussstutzen oben und unten

Anforderungen an den Pufferspeicher in Kombination mit einem BMS sind:

- Montagemöglichkeit für zwei Temperaturfühler (im oberen und unteren Drittel).
- je zwei Anschlussstutzen oben und unten

Das Volumen des Pufferspeichers hängt von der Anzahl der Wärmepumpen ab:

Anzahl der Wärmepumpen	Volumen des Pufferspeichers
1	300 l
2	500 l
≥ 3	750 - 1000 l

Tab. 15

Bei bivalenten Systemen kann der Volumenstrom im Verbraucherkreis größer sein als der Volumenstrom auf Seite der Wärmepumpe. Bei sehr hohen Volumenströmen kann es zu Strömungsgeräuschen kommen, wenn die Strömungsgeschwindigkeit in den Anschlussstutzen zu groß ist. Bitte die angegebenen Anschlussdurchmesser beachten.

Geeignete Pufferspeicher

Geeignet sind die Speicher der Serie SPF... mit folgenden Eigenschaften:

- Speicher aus Stahlblech
- Wärmeschutz aus 100 mm PU-Weichschaum mit Polystyrol Deckschicht, Lieferung separat

Technische Daten

	Einheit	SPF300	SPF600	SPF850	SPF1000
Speicherinhalt	l	300	600	850	1000
Durchmesser - mit Wärmeschutz D - Speicher D_{SP} - Aufstellring D_{AR}	 mm mm mm	 750 550 450	 900 700 600	 990 790 690	 990 790 700
Höhe - mit Wärmeschutz H - Speicher H_{SP}	 mm mm	 1476 1376	 1840 1762	 1970 1893	 2200 2143
Kippmaß (ohne Wärmeschutz)	mm	1500	1800	1950	2190
Vorlauf V_1/V_2 - Durchmesser Ø - Höhe H_{V1}/H_{V2}	 – mm	 Rp 2 1168	 DN 40 1485	 DN 65 1598	 DN 65 1848
Rücklauf R_1/R_2 - DurchmesserØ VS - Höhe H_{R1}/ H_{R2}	 – mm	 Rp 2 238	 DN 40 285	 DN 65 298	 DN 65 298
Höhe Messstellen Rp ½ - M1 - M2 - M3	 mm mm mm	 1168 703 238	 1485 885 285	 1598 948 298	 1848 1073 298
Gewicht ohne/mit Wärmeschutz	kg	108/124	155/165	185/200	205/220
maximaler Betriebsdruck Heizwasser	bar	3	6	6	6
maximale Betriebstemperatur	°C	95	95	95	95

Tab. 16

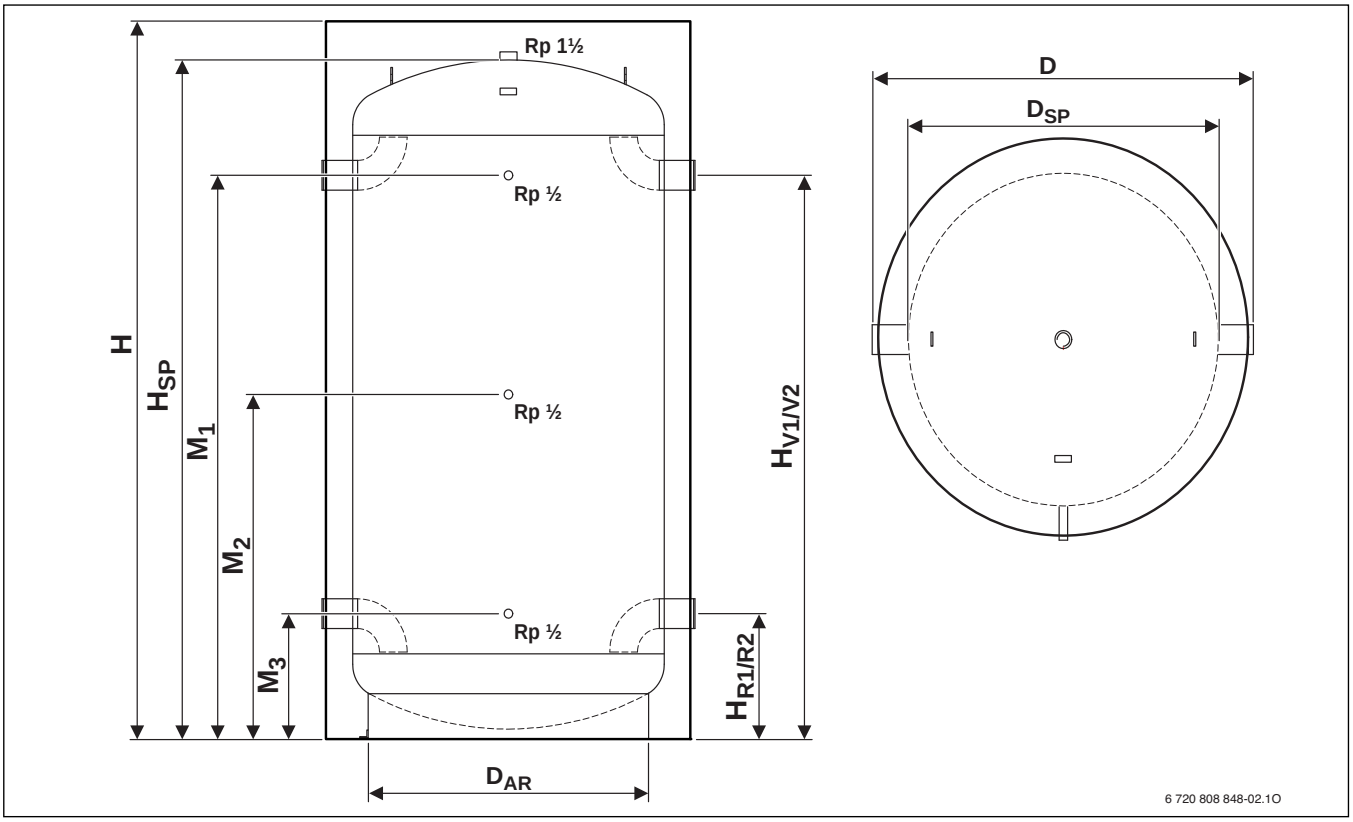

Bild 28 Maße SPF300

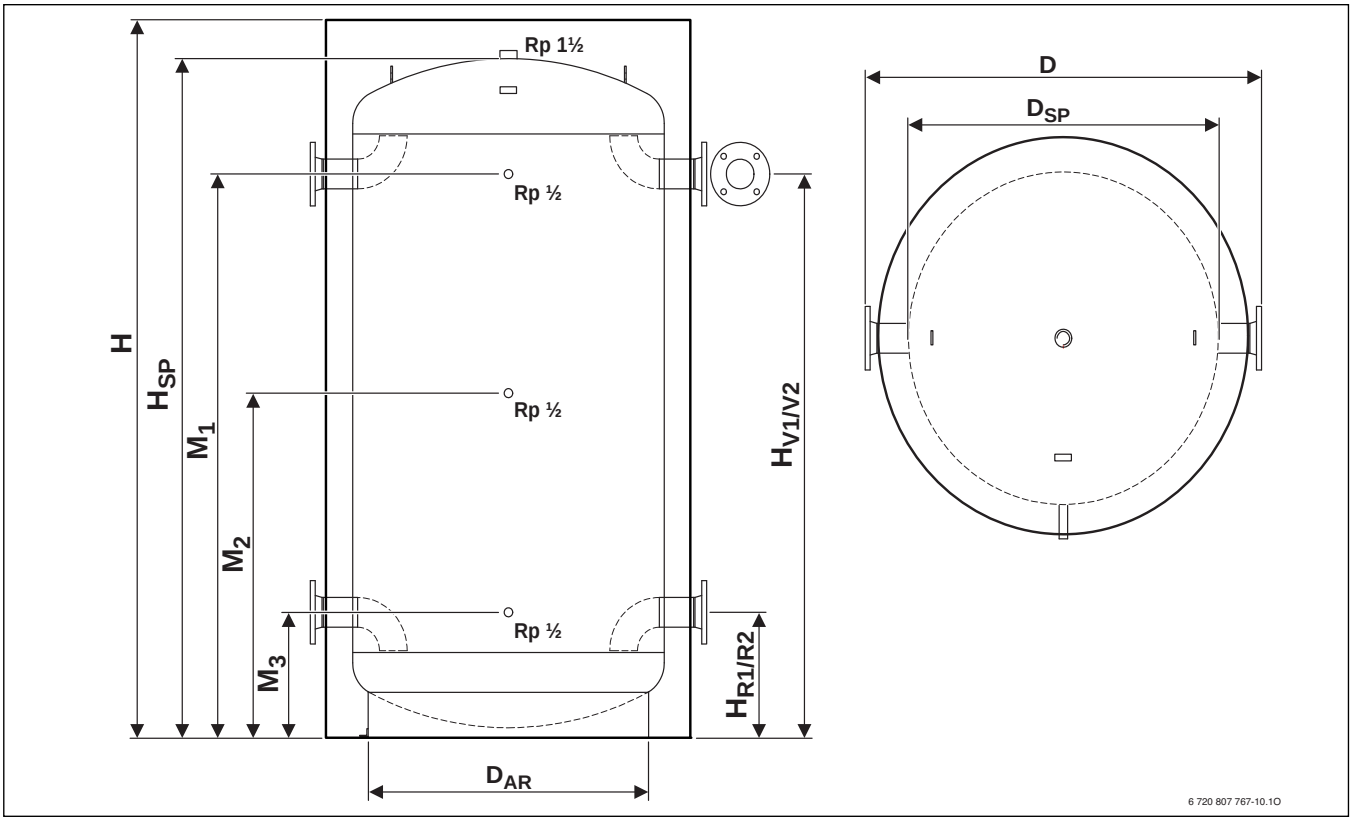

Bild 29 Maße SPF600/850/1000

Legende zu Bild 28 und Bild 29:

V_1 Vorlauf (Wärmepumpe)
V_2 Vorlauf (Heizsystem)
R_1 Rücklauf (Wärmepumpe)
R_2 Rücklauf (Heizsystem)

M_1 Messstelle für Temperaturfühler
M_2 Messstelle für Temperaturfühler
M_3 Messstelle für Temperaturfühler

6 Auslegung

6.1 Ermittlung der Gebäudeheizlast

Die Gebäudeheizlast muss gebäudespezifisch berechnet werden. Die folgenden Hinweise erlauben nur eine grobe Abschätzung.

Die Heizlast des Gebäudes ist abhängig von
- der Norm-Außentemperatur
- der gewünschten Raumtemperatur
- der Bausubstanz (Isolierung)

Wir empfehlen, die Gebäudeheizlast auf der Grundlage einer Wärmeverlustberechnung zu bestimmen. Wenn das nicht möglich ist, kann folgende Methode zur Bestimmung der Heizlast verwendet werden. Sie ist besonders geeignet für kontinuierlichen Heizbetrieb ohne nächtlichen Absenkbetrieb, wie er oft in Wohnanlagen zum Einsatz kommt.

6.1.1 Bestehende Objekte

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

Bei Gasheizungen:

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

F. 3

Bei Ölheizungen:

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

F. 4

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 V_m pro Jahr beträgt:

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

F. 5

Die Heizlast berechnet sich damit zu:

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

F. 6

Die Berechnung der Heizlast kann auch nach Kapitel 6.1.2 erfolgen. Die Anhaltswerte für den spezifischen Wärmebedarf sind dann:

Art der Gebäudedämmung	spezifische Heizlast $\dot{q}$ in W/m^2
Dämmung nach WSchVO 1982	60 - 100
Dämmung nach WSchVO 1995	40 - 60

Tab. 17 spezifischer Wärmebedarf

6.1.2 Neubauten

Die benötigte Wärmeleistung für die Heizung der Wohnung bzw. 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 18).

Art der Gebäudedämmung	spezifische Heizlast $\dot{q}$ in W/m^2
Dämmung nach EnEV 2002	40 - 60
Dämmung nach EnEV 2009 KfW-Effizienzhaus 100	30 - 35
KfW-Effizienzhaus 70	15 - 30
Passivhaus	10

Tab. 18 spezifischer Wärmebedarf

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

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

Beispiel

Wie groß ist die Heizlast bei einem Achtfamilienhaus mit 960 m^2 zu beheizender Fläche und Wärmedämmung nach EnEV 2009?

Aus Tabelle 18 ergibt sich für Dämmung nach EnEV 2009 eine spezifische Heizlast von 30 W/m^2. Damit berechnet sich die Heizlast zu:

$$\dot{Q} = 960\ m^2 \cdot 30\ W/m^2 = 28800\ W = 28{,}8\ kW$$

6.2 Zusatzleistung für Warmwasserbereitung

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

6.2.1 Wohnungsbau

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 wird pro Person ein Verbrauch von 30 bis 60 Litern Warmwasser mit einer Temperatur von 45 °C angenommen.

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

Beispiel:

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

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

$$\dot{Q}_{WW} = 32 \cdot 0{,}2\ \text{kW} = 6{,}4\ \text{kW}$$

6.2.2 Gewerblicher Bereich

Die benötigte Wärmemenge zur Bereitung von Warmwasser hängt in von der erforderlichen Warmwassermenge und deren Temperatur ab. Sie berechnet sich (unter Vernachlässigung der Temperaturabhängigkeit von c_W und ρ_W) wie folgt:

$$Q_{WW} = V_W \cdot \rho_W \cdot c_W \cdot \Delta T_W$$

F. 7

Q_{WW} Wärmemenge in kJ (= kWs)
V_W Warmwasservolumen in m^3
ρ_W Dichte des Wassers in kg/m^3
c_W spezifische Wärmekapazität von Wasser in kJ/kgK
ΔT Temperaturdifferenz Kaltwasserzulauf/Warmwasser in K

Mit ρ_W = 1000 kg/m^3, c_W = 4,187 kJ/kgK und 1 kWh = 3600 kWs berechnen sich der Wärmebedarf Q_{WW} in Abhängigkeit von Warmwasservolumen und Temperaturdifferenz Kaltwasser/Warmwasser zu den in Tabelle 19 aufgelisteten Werten.

Warmwasservolumen in l	Wärmebedarf Q_{WW} in kWh bei Temperaturdifferenz Kaltwasser/Warmwasser in K			
	20	30	40	50
100	2,33	3,49	4,65	5,82
200	4,65	6,98	9,30	11,63
300	6,98	10,47	13,96	17,45
400	9,3	13,96	18,61	23,26
500	11,63	17,45	23,26	29,08
600	13,96	20,94	27,91	34,89
700	16,28	24,42	32,57	40,71
800	18,61	27,91	37,22	46,52
900	20,94	31,40	41,87	52,34
1000	23,26	34,89	46,52	58,15
2000	46,52	69,78	93,04	116,31
3000	69,78	104,68	139,57	174,46
4000	93,04	139,57	186,09	232,61

Tab. 19

Die Wärmepumpe arbeitet bei der Warmwasserbereitung mit einer Vorlauftemperatur von maximal 70 °C. Wenn für die Warmwasserbereitung höhere Temperaturen erforderlich sind, müssen diese von einem zusätzlichen Heizgerät geliefert werden.

6.3 Auslegungstemperatur

Die Auslegung der Wärmepumpe hängt im Wesentlichen von der tiefsten Außentemperatur (Norm-Außentemperatur) ab. Diese beeinflusst zum einen die Heizlast des Gebäudes, zum anderen die Wärmeleistung der Wärmepumpe.

Die Norm-Außentemperatur ist die tiefste Temperatur, die tagsüber in den letzten 20 Jahren mindestens zehnmal für mehr als zwei Tage erreicht wurde. Für Deutschland sind diese Temperaturen in Bild 30 dargestellt.

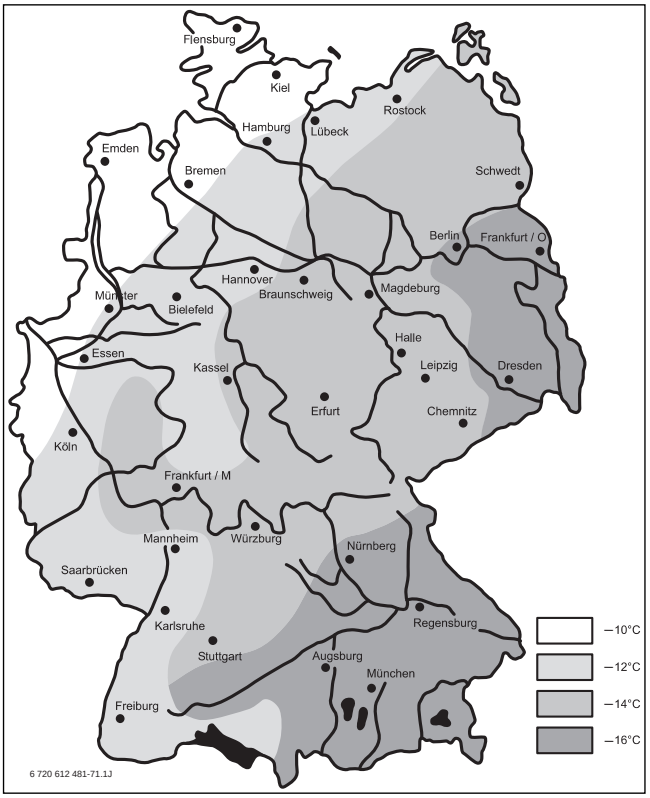

Bild 30

Mit der Norm-Außentemperatur lässt sich in Abhängigkeit von der Vorlauf-/Rücklauftemperatur aus Bild 18 auf Seite 19 der Wirkungsgrad und aus Tabelle 38 auf Seite 69 die Wärmeleistung der Wärmepumpe bestimmen.

6.4 Dimensionierung

Die optimale Dimensionierung der Heizungsanlage mit Gas-Wärmepumpe ist von mehreren Faktoren abhängig, die sich in zwei Kategorien aufteilen lasen:

- technische Faktoren
  - Heizlast
  - mögliche Warmwasserbereitung
  - Anteil der Warmwasserbereitung an der Heizlast
  - Norm-Außentemperatur
- persönliche Faktoren
  - gewünschtes Verhältnis von Investitions- zu Betriebskosten
  - gewünschte „Umweltverträglichkeit“

Die technischen Faktoren bestimmen die Rahmenbedingungen, in denen sich die persönlichen Faktoren bewegen können. So ist z. B. bei der Warmwasserbereitung zur thermischen Desinfektion ein zusätzliches Gas-Brennwertgerät zwingend erforderlich, auch wenn der Bauherr die Anlage lieber nur mit der Gas-Wärmepumpe ausstatten würde.

Die maximale Beheizungsleistung der Anlage wird so ausgelegt, dass auch am kältesten Tag im Jahr genügend Wärme zur Verfügung steht. Diese maximale Beheizungsleistung ist aber nur an wenigen Tagen im Jahr erforderlich. Bild 31 zeigt die Wärmeleistung in Prozent der installierten Wärmeleistung über der Anzahl der Tage, an denen diese Leistung abgerufen wird. So sind mehr als 50 % der maximalen Beheizungsleistung an nur ca. 37 Tagen im Jahr (ca. 13 % der Heiztage) erforderlich.

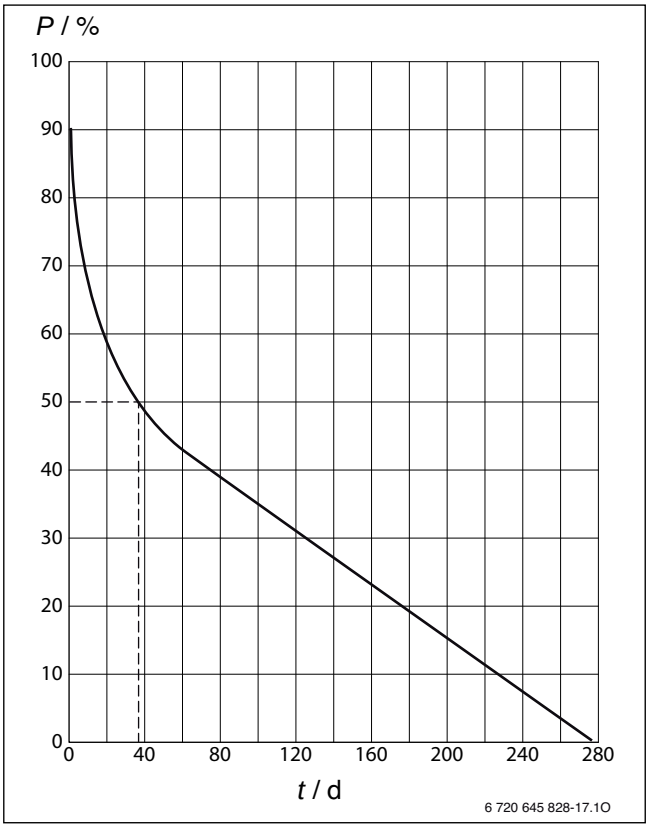

Bild 31

Generell empfehlen wir, die Grundheizlast über die Gas-Wärmepumpe und die Spitzenheizlast über ein Gas-

Brennwertgerät abzudecken. Die Grenze zwischen Grund- und Spitzenheizlast liegt dabei bei 65 %.

Diese Grenze kann aber unter Berücksichtigung der persönlichen Faktoren auch anders gezogen werden. Eine höhere Grundlast bewirkt:

- höhere erforderliche Investitionen
- geringere Betriebskosten
- bessere Umweltverträglichkeit wegen besserer Energieeffizienz

Inwiefern die Vorteile die höhere Investition rechtfertigen, muss zusammen mit dem Bauherrn geklärt werden.

Daher lässt sich keine pauschale Regel zur Auslegung der Heizungsanlage mit Gas-Wärmepumpe erstellen. Es muss immer im Einzelfall geprüft werden, welche Faktoren für den Bauherrn wichtig sind und wie diese im Rahmen der technischen Faktoren optimal umgesetzt werden können.

Heizungsanlagen mit Gas-Wärmepumpen entsprechen dem Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) nur dann, wenn mindestens 50 % des Wärmeenergiebedarfs mit der Wärmepumpe erzeugt werden.

Um bei der Auslegung der Systeme belastbare Daten zu erhalten, empfehlen wir den Einsatz von entsprechender Software. Bei der Auslegung von Wärmepumpenanlagen müssen viele Parameter berücksichtigt werden, um später einen effizienten Betrieb sicherzustellen. Mit einer von Buderus entwickelten Software können Sie aus einer Auswahl von Standardhydrauliken das zutreffende Schema auswählen und als Grundlage für die weitere Auslegung der Wärmepumpen nutzen. In wenigen Schritten gelangen Sie zum konkreten Planungsergebnis. Das Programm liefert Ihnen alle notwendigen Angaben zur Bilanzierung, Deckungsanteil, Amortisation, Verbrauch, Hydraulikschaubild und Materialstückliste.

7 Anlagenschemas Einzelgeräte bis Dreierkaskaden

7.1 Anlagen ohne Warmwasserbereitung

7.1.1 Monovalente Anlage mit Einzelgerät

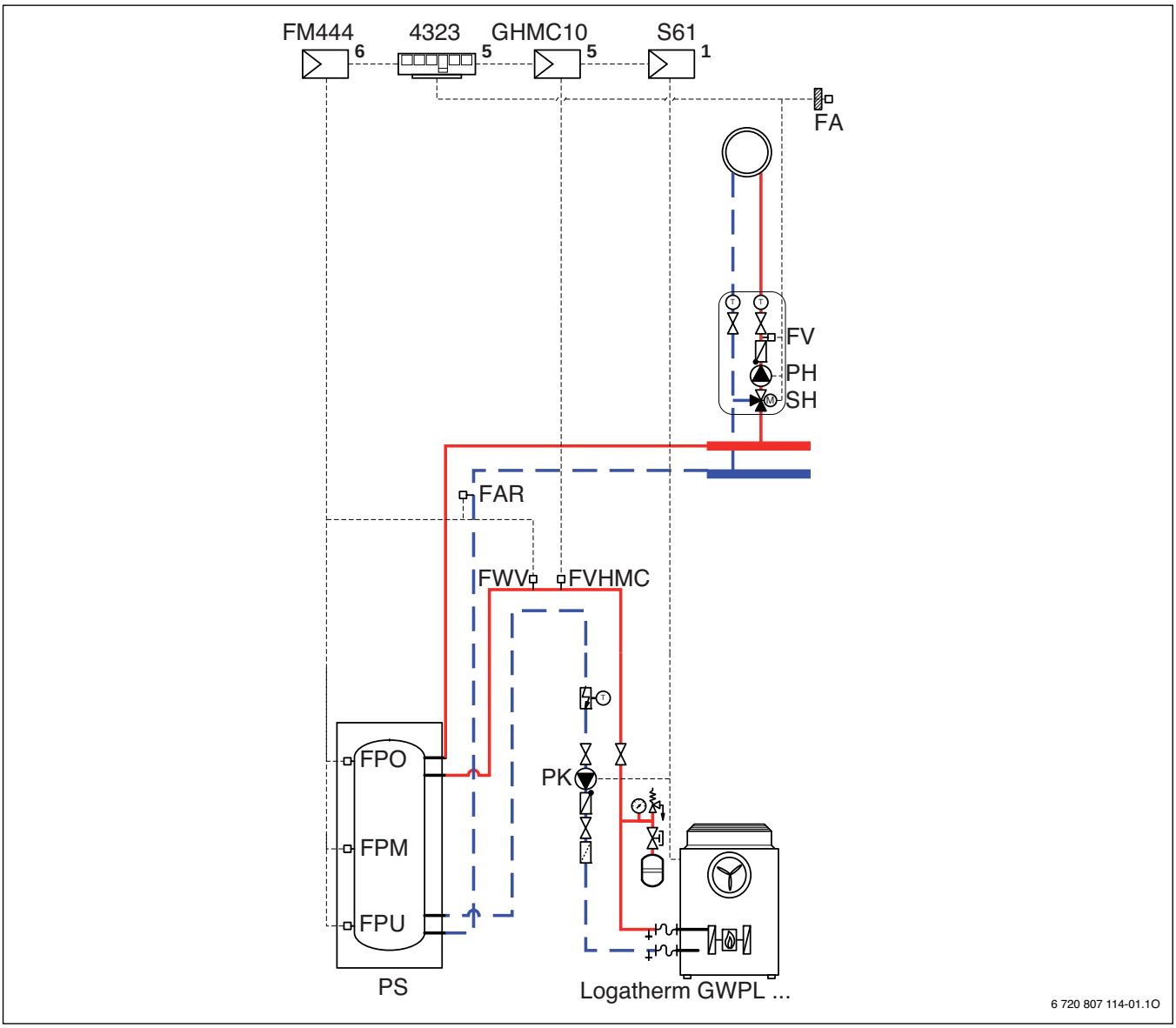

Bild 32

FA	Außentemperaturfühler
FAR	Temperaturfühler Anlage Rücklauf
FM444	Funktionsmodul für einen alternativen Wärmeerzeuger
FPM	Temperaturfühler Pufferspeicher Mitte
FPO	Temperaturfühler Pufferspeicher oben
FPU	Temperaturfühler Pufferspeicher unten
FV	Temperaturfühler Heizungsvorlauf
FVHMC	Temperaturfühler Vorlauf GHMC10
FWV	Temperaturfühler Wärmeerzeuger Vorlauf
GHMC10	Bedieneinheit
PH	Heizungspumpe (Sekundärkreis)
PK	Heizungspumpe (Primärkreis)
PS	Pufferspeicher
SH	3-Wege-Mischventil
S61	Basiscontroller der Gas-Wärmepumpe
4323	Logamatic 4000
1	Position des Moduls: am Wärmeerzeuger
5	Position des Moduls: an der Wand
6	Position des Moduls: in dem Regelgerät Logamatic R4323

Komponenten der Heizungsanlage

- Gas-Absorptions-Wärmepumpe Logatherm GWPL-41
- Pufferspeicher
- ein gemischter Heizkreis (auch mehrere möglich)
- elektrischer Heizstab als Reservefrostschutz bei Störungen
- Regelung durch Logamatic 4000 und Bedieneinheit GHMC10

Funktionsbeschreibung

Das Regelsystem Logamatic 4000 übernimmt die Regelung der Wärmeverteilung und Wärmeerzeugung. Die Solltemperatur wird von der Logamatic über ein 0-10-V-Signal vorgegeben.

Primärkreis und Sekundärkreis sind durch den Pufferspeicher entkoppelt. Dieser wirkt als hydraulische Weiche.

Bei einer Wärmeanforderung aus dem System schaltet die Logamatic 4000 die Heizkreispumpen an und prüft über das FM444, ob der Pufferspeicher die benötigte Wärme zur Verfügung stellen kann. Wenn nicht, wird das Einschaltsignal an das GHMC10 gegeben. Das GHMC10 aktiviert die Wärmepumpe und moduliert die Leistung in Abhängigkeit von der Solltemperatur und dem Bedarf. Die Heizungspumpe im Primärkreis wird dabei von der Logatherm GWPL entsprechend moduliert.

Wenn der Heizkreis keine Wärme mehr benötigt, wird die Heizungspumpe des Sekundärkreises abgeschaltet. Zur Verlängerung der Schaltintervalle bleibt die Wärmepumpe noch in Betrieb und lädt den Pufferspeicher.

Übersicht der wichtigsten Anlagenbestandteile

Typen	Bezeichnung	Stück	Preis
Wärmepumpe			
GWPL-41	Gas-Absorptions-Wärmepumpe Einzelgerät		
Pufferspeicher			
→ Kapitel 5.14 auf Seite 32			
Anschlusszubehör			
SG 11 DN 32	Schwingungsentkoppler Vor-/Rücklauf 1¼" (2 ×)		
Installationszubehör			
	Schwingungsdämpfer Einzelgerät		
	Pumpe Wilo-Stratos PARA 25/1-11		
	elektrischer Reservefrostschutz		
Regelungen			
	Logamatic 4323		
	Verteilerkasten mit integrierter Bedieneinheit GHMC10		
FM444	Funktionsmodul für einen alternativen Wärmeerzeuger		
Zubehör für Regelungen			
	Vorlauftemperaturfühler GHMC10		

Tab. 20

7.1.2 Bivalente Anlage mit Einzelgerät und Gas-Brennwertkessel

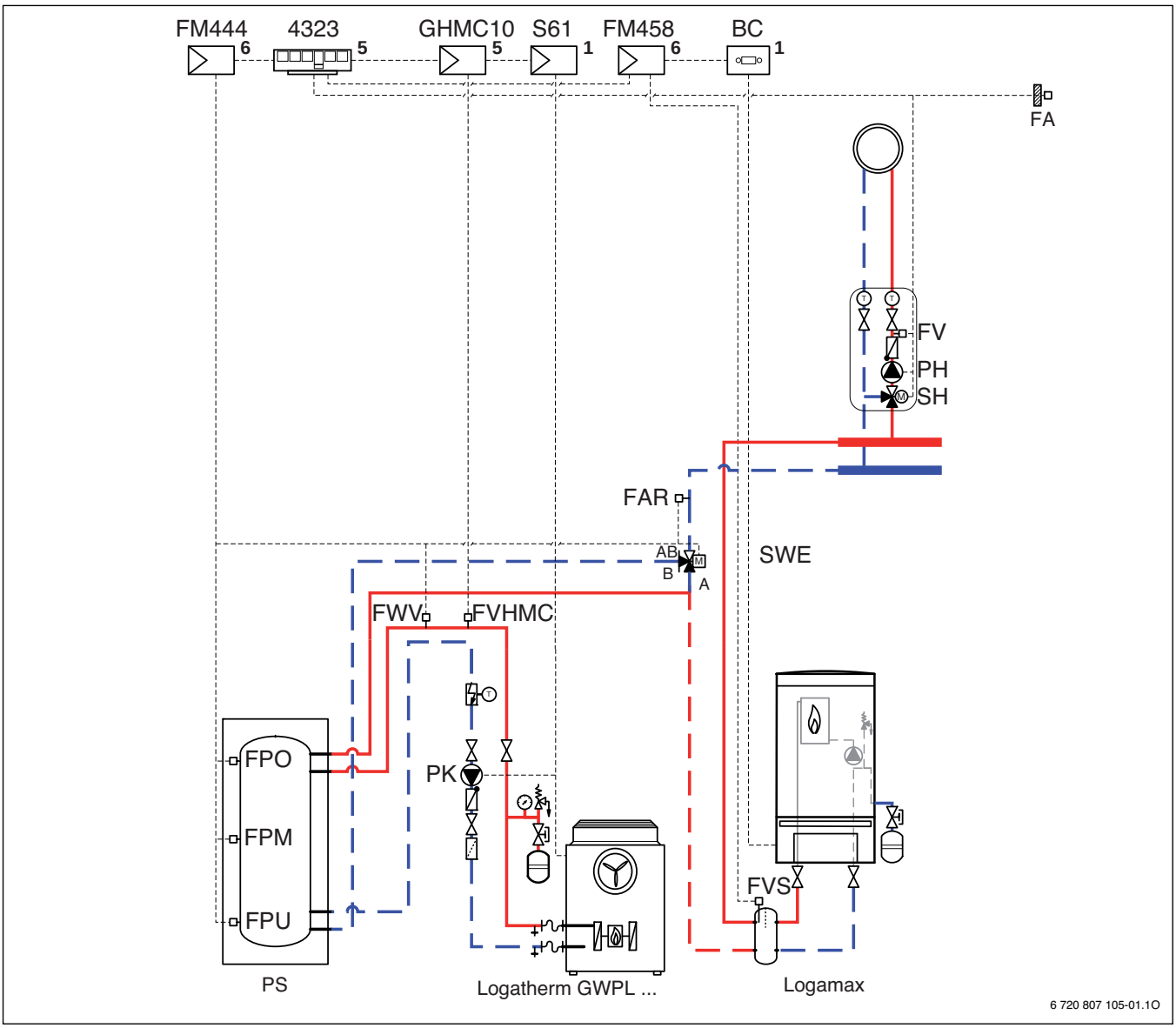

Bild 33

BC	Basiscontroller des Gas-Brennwertgeräts
FA	Außentemperaturfühler
FAR	Temperaturfühler Anlage Rücklauf
FM444	Funktionsmodul für einen alternativen Wärmeerzeuger
FM458	Funktionsmodul Strategiemodul
FPM	Temperaturfühler Pufferspeicher Mitte
FPO	Temperaturfühler Pufferspeicher oben
FPU	Temperaturfühler Pufferspeicher unten
FV	Temperaturfühler Heizungsvorlauf
FVHMC	Temperaturfühler Vorlauf GHMC10
FVS	Temperaturfühler Vorlauf System
FWV	Temperaturfühler Wärmeerzeuger Vorlauf
GHMC10	Bedieneinheit
PH	Heizungspumpe (Sekundärkreis)
PK	Heizungspumpe (Primärkreis)
PS	Pufferspeicher
SH	3-Wege-Mischventil
SWE	3-Wege-Umschaltventil für Puffer-Bypass-Schaltung
S61	Basiscontroller der Gas-Wärmepumpe
4323	Logamatic 4000
1	Position des Moduls: am Wärmeerzeuger
5	Position des Moduls: an der Wand
6	Position des Moduls: in dem Regelgerät Logamatic R4323

Bestandteile der Heizungsanlage

- Gas-Absorptions-Wärmepumpe Logatherm GWPL-41
- Pufferspeicher
- Gas-Brennwertgerät Logamax ...
- ein gemischter Heizkreis (auch mehrere möglich)
- elektrischer Heizstab als Reservefrostschutz bei Störungen
- Regelung durch Logamatic 4000 und Bedieneinheit GHMC10

Funktionsbeschreibung

Das Regelsystem Logamatic 4000 übernimmt die Regelung der Wärmeverteilung und Wärmeerzeugung. Die Solltemperatur wird von der Logamatic über ein 0-10-V-Signal vorgegeben.

Primärkreis und Sekundärkreis sind durch den Pufferspeicher entkoppelt. Dieser wirkt als hydraulische Weiche.

Bei einer Wärmeanforderung aus dem System schaltet die Logamatic 4000 die Heizkreispumpen an und prüft über das FM444, ob der Pufferspeicher die benötigte Wärme zur Verfügung stellen kann. Wenn nicht, wird das Einschaltsignal an das GHMC10 gegeben. Das GHMC10 aktiviert die Wärmepumpe und moduliert die Leistung in Abhängigkeit von der Solltemperatur und dem Bedarf. Die Heizungspumpe im Primärkreis wird dabei von der Logatherm GWPL entsprechend moduliert.

Wenn nach einer bestimmten Zeit die gewünschte Solltemperatur nicht erreicht wird, da die Wärmepumpenleistung nicht zur Deckung des Bedarfs ausreicht, wird von der Logamatic 4000 über das Modul FM458 der modulierende Spitzenlastkessel zugeschaltet.

Durch die einstellbare Sperrzeit wird ein unnötiges oder zu frühes Zuschalten des Spitzenlastkessels vermieden.

In Abhängigkeit von der Temperaturdifferenz zwischen Anlagenrücklauf FAR und Temperatur im Pufferspeicher an FPO erfolgt die Schaltung des 3-Wege-Umschaltventils (SWE). So kann verhindert werden, dass bei zugeschaltetem Spitzenlastkessel und daher ggf. hohen Rücklauftemperaturen der Spitzenlastkessel den Pufferspeicher lädt.

Wenn der Heizkreis keine Wärme mehr benötigt, wird die Heizungspumpe des Sekundärkreises abgeschaltet. Zur Verlängerung der Schaltintervalle bleibt die Wärmepumpe noch in Betrieb und lädt den Pufferspeicher.

Übersicht der wichtigsten Anlagenbestandteile

Typen	Bezeichnung	Stück	Preis
Wärmepumpe			
GWPL-41	Gas-Absorptions-Wärmepumpe Einzelgerät		
zusätzlicher Wärmeerzeuger			
Logamax ...	Gas-Brennwertgerät		
Pufferspeicher			
→ Kapitel 5.14 auf Seite 32			
Anschlusszubehör			
SG 11 DN 32	Schwingungsentkoppler Vor-/Rücklauf 1¼" (2 ×)		
Installationszubehör			
	Schwingungsdämpfer Einzelgerät		
	Pumpe Wilo-Stratos PARA 25/1-11		
	Heizstab für Reservefrostschutz		
Regelungen			
	Logamatic 4323		
	Verteilerkasten mit integrierter Bedieneinheit GHMC10		
FM444	Funktionsmodul für einen alternativen Wärmeerzeuger		
FM458	Funktionsmodul Strategiemodul		
Zubehör für Regelungen			
	Vorlauftemperaturfühler GHMC10		

Tab. 21

7.1.3 Bivalente Anlage mit Zweierkaskade und Gas-Brennwertgerät

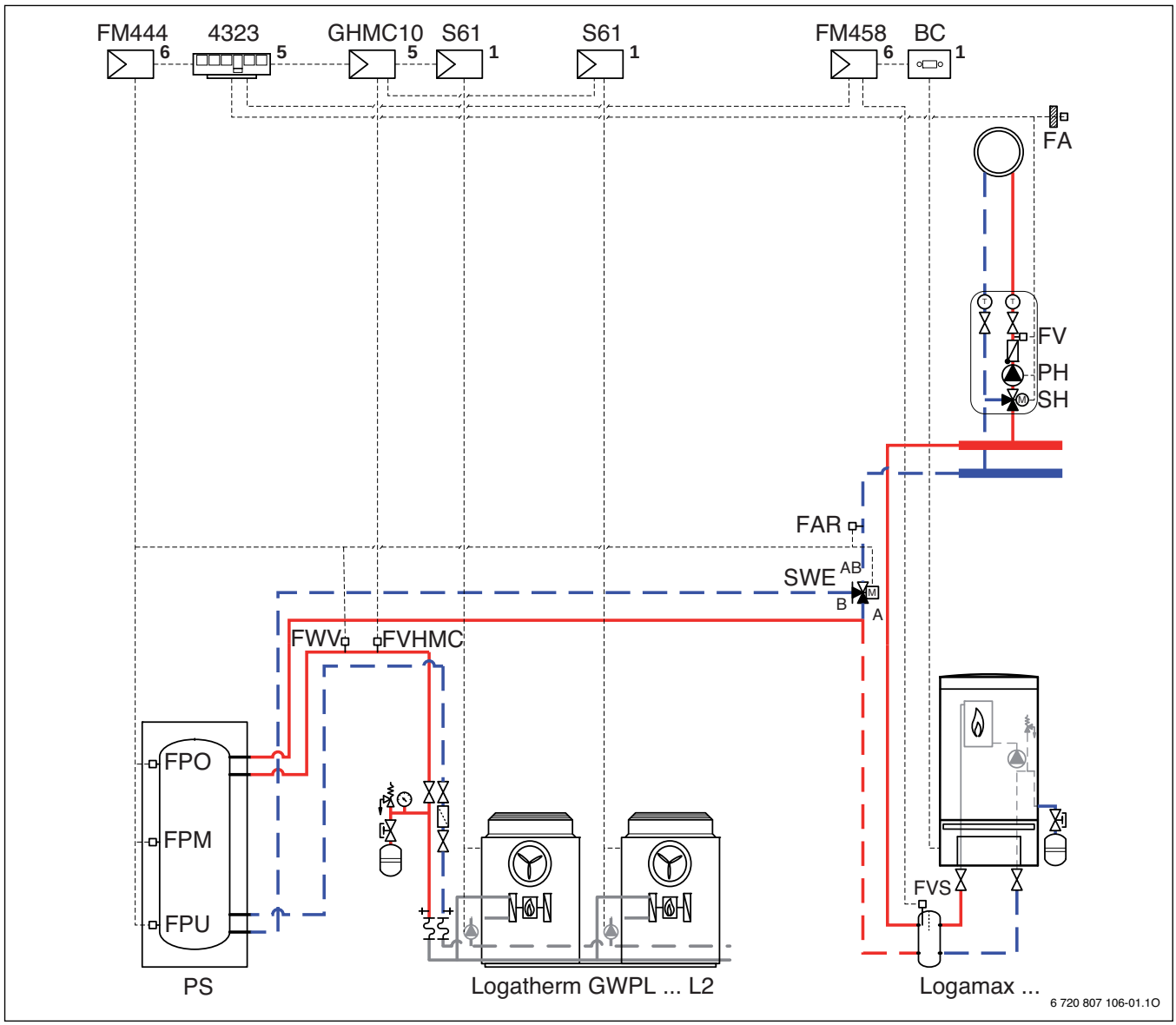

Bild 34

BC	Basiscontroller des Gas-Brennwertgeräts
FA	Außentemperaturfühler
FM444	Funktionsmodul für einen alternativen Wärmeerzeuger
FM458	Funktionsmodul Strategiemodul
FAR	Temperaturfühler Anlage Rücklauf
FPM	Temperaturfühler Pufferspeicher Mitte
FPO	Temperaturfühler Pufferspeicher oben
FPU	Temperaturfühler Pufferspeicher unten
FV	Temperaturfühler Heizungsvorlauf
FVHMC	Temperaturfühler Vorlauf GHMC10
FVS	Temperaturfühler Vorlauf System
FWV	Temperaturfühler Wärmeerzeuger Vorlauf
GHMC10	Bedieneinheit
PH	Heizungspumpe (Sekundärkreis)
PS	Pufferspeicher
SH	3-Wege-Mischventil
SWE	3-Wege-Umschaltventil Wärmeerzeuger
S61	Basiscontroller der Gas-Wärmepumpe
4323	Logamatic 4000
1	Position des Moduls: am Wärmeerzeuger
5	Position des Moduls: an der Wand
6	Position des Moduls: in dem Regelgerät Logamatic R4323

Bestandteile der Heizungsanlage

- Gas-Absorptions-Wärmepumpe Zweierkaskade Logatherm GWPL-41 L2
- Gas-Brennwertgerät Logamax ...
- Pufferspeicher
- ein gemischter Heizkreis (auch mehrere möglich)
- Regelung durch Logamatic 4000 und Bedieneinheit GHMC10

Funktionsbeschreibung

Das Regelsystem Logamatic 4000 übernimmt die Regelung der Wärmeverteilung und Wärmeerzeugung. Die Solltemperatur wird von der Logamatic über ein 0-10-V-Signal vorgegeben.

Primärkreis und Sekundärkreis sind durch den Pufferspeicher entkoppelt. Dieser wirkt als hydraulische Weiche.

Bei einer Wärmeanforderung aus dem System schaltet die Logamatic 4000 die Heizkreispumpen an und prüft über das FM444, ob der Pufferspeicher die benötigte Wärme zur Verfügung stellen kann. Wenn nicht, wird das Einschaltsignal an das GHMC10 gegeben. Das GHMC10 aktiviert die Wärmepumpen und moduliert die Leistung sowie die Zuschaltung der einzelnen Wärmepumpen in Abhängigkeit von der Solltemperatur und dem Bedarf. Die Heizungspumpen im Primärkreis werden dabei von den Geräten Logatherm GWPL entsprechend moduliert.

Wenn nach einer bestimmten Zeit die gewünschte Solltemperatur nicht erreicht wird, da die Wärmepumpenleistung nicht zur Deckung des Bedarfs ausreicht, schaltet die Logamatic 4000 über das Modul FM458 den modulierenden Spitzenlastkessel zu.

Durch die einstellbare Sperrzeit wird ein unnötiges oder zu frühes Zuschalten des Spitzenlastkessels vermieden.

In Abhängigkeit der Temperaturdifferenz zwischen Anlagenrücklauf FAR und Temperatur im Pufferspeicher an FPO erfolgt die Schaltung des 3-Wege Stellglied (SWE). So kann verhindert werden, dass bei zugeschaltetem Spitzenlastkessel und daher ggf. hohen Rücklauftemperaturen der Spitzenlastkessel den Pufferspeicher lädt.

Wenn der Heizkreis keine Wärme mehr benötigt, wird die Heizungspumpe des Sekundärkreises abgeschaltet. Zur Verlängerung der Schaltintervalle bleibt die Wärmepumpe noch in Betrieb und lädt den Pufferspeicher.

Übersicht der wichtigsten Anlagenbestandteile

Typen	Bezeichnung	Stück	Preis
Wärmepumpe			
GWPL-41 L2	Gas-Absorptions-Wärmepumpe Zweierkaskade		
GWPL-41 L3	Gas-Absorptions-Wärmepumpe Dreierkaskade		
zusätzlicher Wärmeerzeuger			
Logamax ...	Gas-Brennwertgerät		
Pufferspeicher			
→ Kapitel 5.14 auf Seite 32			
Anschlusszubehör			
SG 11 DN 50	Schwingungsentkoppler Vor-/Rücklauf 2" (2 ×)		
	Schwingungsentkoppler Gas 1½“		
Installationszubehör			
	Schwingungsdämpfer Zweierkaskade		
	Schwingungsdämpfer Dreierkaskade		
Regelungen			
	Logamatic 4323		
GHMC10	Bedieneinheit für GWPL-41 (im Lieferumfang der Kaskade enthalten)		
FM444	Funktionsmodul für einen alternativen Wärmeerzeuger		
FM458	Funktionsmodul Strategiemodul		
Zubehör für Regelungen			
	Vorlauftemperaturfühler GHMC10		

Tab. 22

7.1.4 Bivalente Anlage mit Zweierkaskade und Gas-Brennwertgeräte-Kaskade

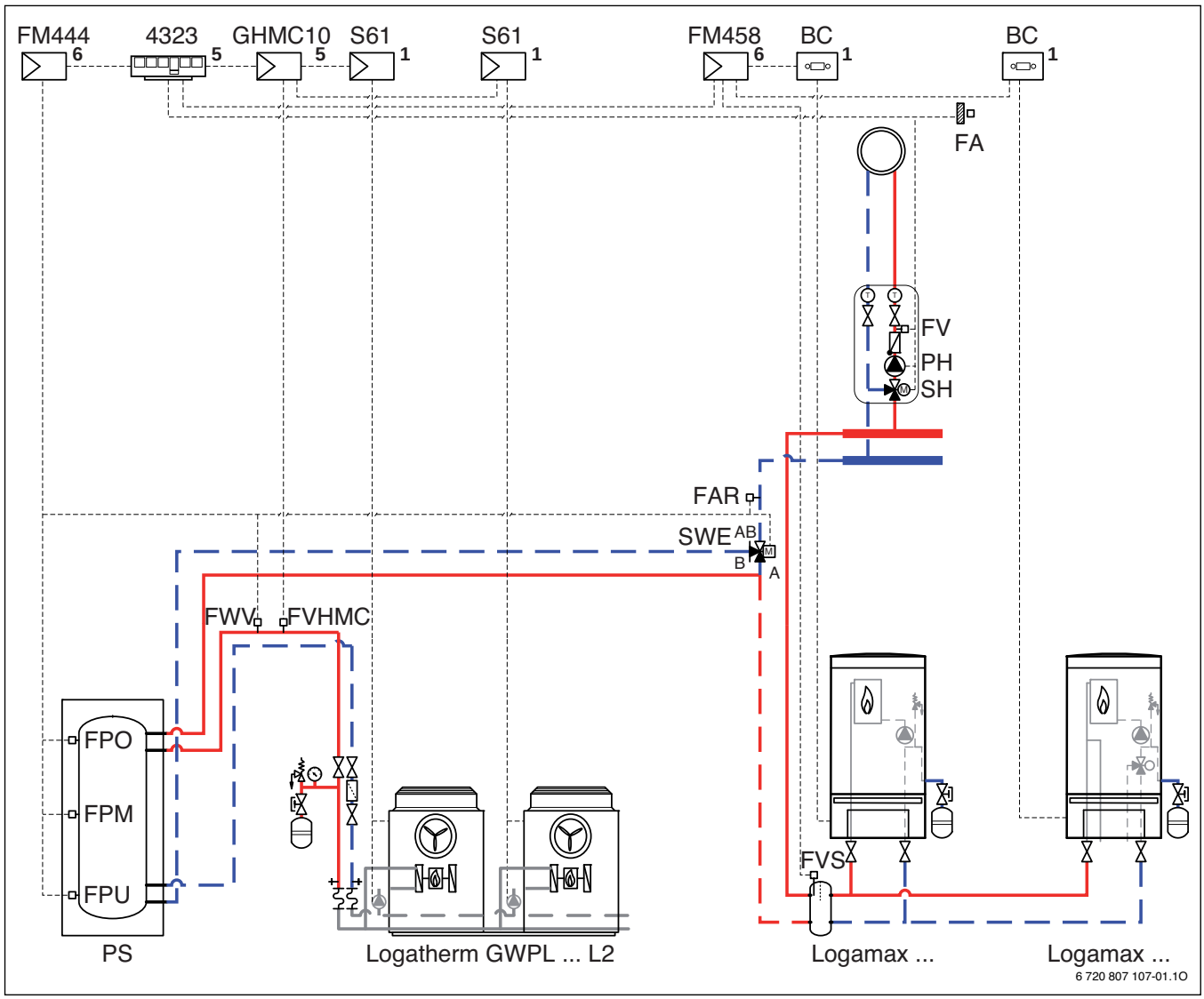

Bild 35

BC	Basiscontroller des Gas-Brennwertgeräts
FA	Außentemperaturfühler
FM444	Funktionsmodul für einen alternativen Wärmeerzeuger
FM458	Funktionsmodul Strategiemodul
FAR	Temperaturfühler Anlage Rücklauf
FPM	Temperaturfühler Pufferspeicher Mitte
FPO	Temperaturfühler Pufferspeicher oben
FPU	Temperaturfühler Pufferspeicher unten
FV	Temperaturfühler Heizungsvorlauf
FVHMC	Temperaturfühler Vorlauf GHMC10
FVS	Temperaturfühler Vorlauf System
FWV	Temperaturfühler Wärmeerzeuger Vorlauf
GHMC10	Bedieneinheit
PH	Heizungspumpe (Sekundärkreis)
PS	Pufferspeicher
SH	3-Wege-Mischventil
SWE	3-Wege-Umschaltventil Wärmeerzeuger
S61	Basiscontroller der Gas-Wärmepumpe
4323	Logamatic 4000
1	Position des Moduls: am Wärmeerzeuger
5	Position des Moduls: an der Wand
6	Position des Moduls: in dem Regelgerät Logamatic R4323

Bestandteile der Heizungsanlage

- Gas-Absorptions-Wärmepumpe Zweierkaskade Logatherm GWPL-41 L2
- zwei Gas-Brennwertgeräte Logamax ... in Kaskade
- Pufferspeicher
- ein gemischter Heizkreis (auch mehrere möglich)
- Regelung durch Logamatic 4000 und Bedieneinheit GHMC10

Funktionsbeschreibung

Das Regelsystem Logamatic 4000 übernimmt die Regelung der Wärmeverteilung und Wärmeerzeugung. Die Solltemperatur wird von der Logamatic über ein 0-10-V-Signal vorgegeben.

Primärkreis und Sekundärkreis sind durch den Pufferspeicher entkoppelt. Dieser wirkt als hydraulische Weiche.

Bei einer Wärmeanforderung aus dem System schaltet die Logamatic 4000 die Heizkreispumpen an und prüft über das FM444, ob der Pufferspeicher die benötigte Wärme zur Verfügung stellen kann. Wenn nicht, wird das Einschaltsignal an das GHMC10 gegeben. Das GHMC10 aktiviert die Wärmepumpen und moduliert die Leistung sowie die Zuschaltung der einzelnen Wärmepumpen in Abhängigkeit von der Solltemperatur und dem Bedarf. Die Heizungspumpen im Primärkreis werden dabei von den Geräten Logatherm GWPL entsprechend moduliert.

Wenn nach einer bestimmten Zeit die gewünschte Solltemperatur nicht erreicht wird, da die Wärmepumpenleistung nicht zur Deckung des Bedarfs ausreicht, schaltet die Logamatic 4000 über das Modul FM458 die modulierenden Spitzenlastkessel zu.

Durch die einstellbare Sperrzeit wird ein unnötiges oder zu frühes Zuschalten der Spitzenlastkessel vermieden.

In Abhängigkeit der Temperaturdifferenz zwischen Anlagenrücklauf FAR und Temperatur im Pufferspeicher an FPO erfolgt die Schaltung des 3-Wege-Stellglieds (SWE). So kann verhindert werden, dass bei zugeschaltetem Spitzenlastkessel und daher ggf. hohen Rücklauftemperaturen der Spitzenlastkessel den Pufferspeicher lädt.

Wenn der Heizkreis keine Wärme mehr benötigt, werden die Heizungspumpen der Sekundärkreise abgeschaltet. Zur Verlängerung der Schaltintervalle bleiben die Wärmepumpen noch in Betrieb und laden den Pufferspeicher.

Übersicht der wichtigsten Anlagenbestandteile

Typen	Bezeichnung	Stück	Preis
Wärmepumpe			
GWPL-41 L2	Gas-Absorptions-Wärmepumpe Zweierkaskade		
GWPL-41 L3	Gas-Absorptions-Wärmepumpe Dreierkaskade		
zusätzlicher Wärmeerzeuger			
Logamax ...	Gas-Brennwertgerät		
Pufferspeicher			
→ Kapitel 5.14 auf Seite 32			
Anschlusszubehör			
SG 11 DN 50	Schwingungsentkoppler Vor-/Rücklauf 2" (2 ×)		
	Schwingungsentkoppler Gas 1½“		
Installationszubehör			
	Schwingungsdämpfer Zweierkaskade		
	Schwingungsdämpfer Dreierkaskade		
Regelungen			
	Logamatic 4323		
GHMC10	Bedieneinheit für GWPL-41 (im Lieferumfang der Kaskade enthalten)		
FM444	Funktionsmodul für einen alternativen Wärmeerzeuger		
FM458	Funktionsmodul Strategiemodul		
Zubehör für Regelungen			
	Vorlauftemperaturfühler GHMC10		

Tab. 23

7.2 Anlage mit Warmwasserbereitung

7.2.1 Monovalente Anlage mit Einzelgerät

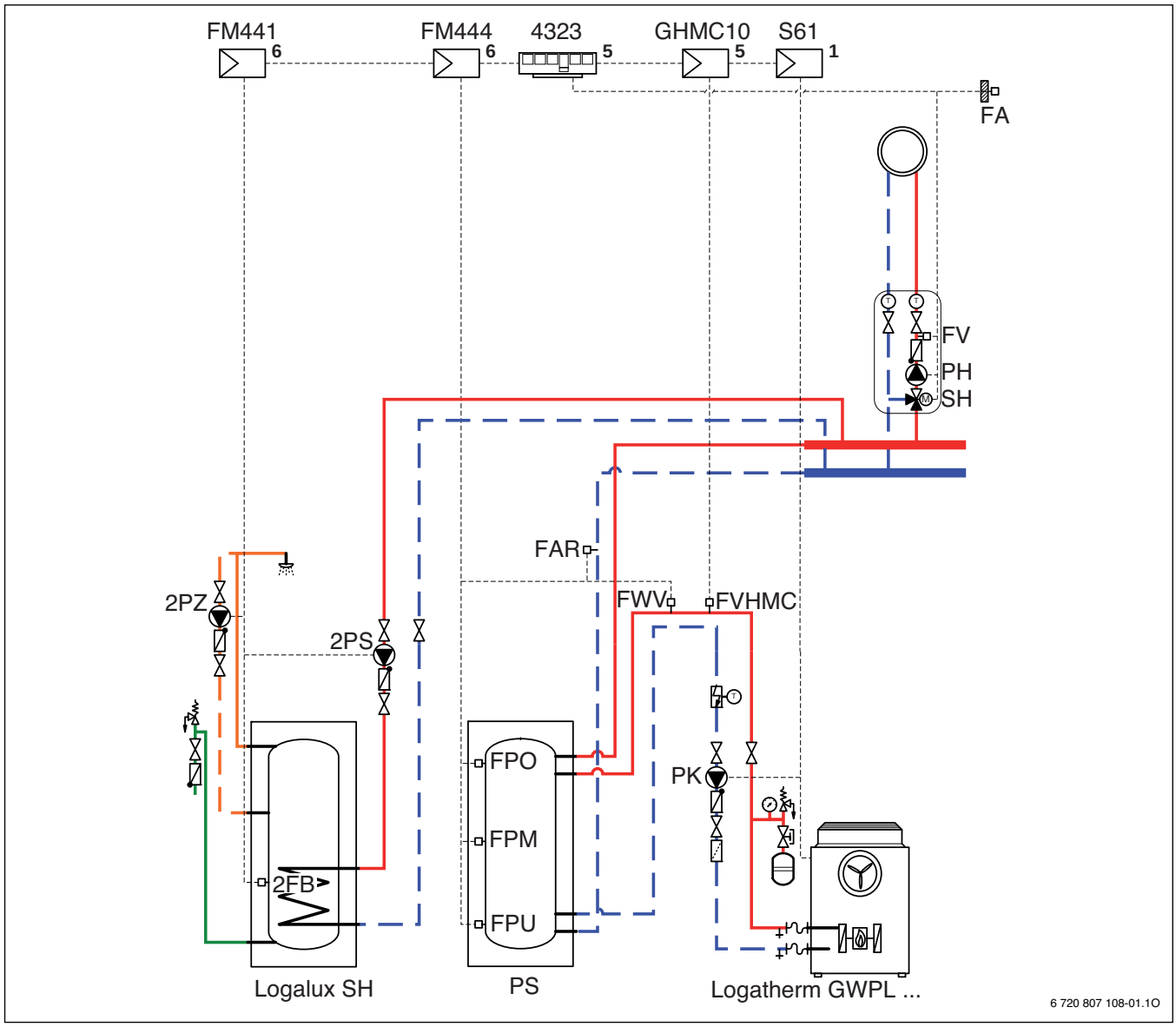

Bild 36

FA	Außentemperaturfühler
FAR	Temperaturfühler Anlage Rücklauf
FM441	Funktionsmodul für einen Heizkreis und Warmwasserbereitung
FM444	Funktionsmodul für einen alternativen Wärmeerzeuger
FPM	Temperaturfühler Pufferspeicher Mitte
FPO	Temperaturfühler Pufferspeicher oben
FPU	Temperaturfühler Pufferspeicher unten
FV	Temperaturfühler Heizungsvorlauf
FVHMC	Temperaturfühler Vorlauf GHMC10
FWV	Temperaturfühler Wärmeerzeuger Vorlauf
GHMC10	Bedieneinheit
PH	Heizungspumpe (Sekundärkreis)
PK	Heizungspumpe (Primärkreis)
PS	Pufferspeicher
SH	3-Wege-Mischventil
S61	Basiscontroller der Gas-Wärmepumpe
2FB	Speichertemperaturfühler
2PS	Speicherladepumpe
2PZ	Zirkulationspumpe
4323	Logamatic 4000

1	Position des Moduls: am Wärmeerzeuger
5	Position des Moduls: an der Wand
6	Position des Moduls: in dem Regelgerät Logamatic R4323

Bestandteile der Heizungsanlage

- Gas-Absorptions-Wärmepumpe Logatherm GWPL-41
- Pufferspeicher
- Warmwasserspeicher Logalux SH...
- ein gemischter Heizkreis (auch mehrere möglich)
- elektrischer Heizstab als Reservefrostschutz bei Störungen
- Regelung durch Logamatic 4000 und Bedieneinheit GHMC10

Funktionsbeschreibung

Das Regelsystem Logamatic 4000 übernimmt die Regelung der Wärmeverteilung und Wärmeerzeugung. Die Solltemperatur wird von der Logamatic über ein 0-10-V-Signal vorgegeben.

Primärkreis und Sekundärkreis sind durch den Pufferspeicher entkoppelt. Dieser wirkt als hydraulische Weiche.

Bei einer Wärmeanforderung aus dem System schaltet die Logamatic 4000 die Heizkreispumpen an und prüft über das FM444, ob der Pufferspeicher die benötigte Wärme zur Verfügung stellen kann. Wenn nicht, wird das Einschaltsignal an das GHMC10 gegeben. Das GHMC10 aktiviert die Wärmepumpe und moduliert die Leistung in Abhängigkeit von der Solltemperatur und dem Bedarf. Die Heizungspumpe im Primärkreis wird dabei von der Logatherm GWPL entsprechend moduliert. Die Warmwasserbereitung erfolgt indirekt über einen Rohrwendelspeicher und eine Speicherladepumpe. Im Warmwasserbetrieb wird die Leistung der Logatherm GWPL nicht moduliert, sondern sie läuft auf voller Leistung, um einen hohen Komfort zu gewährleisten.

Wenn der Heizkreis keine Wärme mehr benötigt, werden die Heizungspumpen der Sekundärkreise abgeschaltet. Zur Verlängerung der Schaltintervalle bleiben die Wärmepumpen noch in Betrieb und laden den Pufferspeicher.

Übersicht der wichtigsten Anlagenbestandteile

Typen	Bezeichnung	Stück	Preis
Wärmepumpe			
GWPL-41	Gas-Absorptions-Wärmepumpe Einzelgerät		
Pufferspeicher			
→ Kapitel 5.14 auf Seite 32			
Warmwasserspeicher			
Warmwasserspeicher 300 - 1000 l → Kapitel 9 ab Seite 59			
Anschlusszubehör			
SG 11 DN 32	Schwingungsentkoppler Vor-/Rücklauf 1¼" (2 ×)		
Installationszubehör			
	Schwingungsdämpfer Einzelgerät		
	Pumpe Wilo-Stratos PARA 25/1-11		
	Heizstab für Reservefrostschutz		
Regelungen			
	Logamatic 4323		
	Verteilerkasten mit integrierter Bedieneinheit GHMC10		
FM441	Funktionsmodul für einen Heizkreis und einen Warmwasserkreis		
FM444	Funktionsmodul für einen alternativen Wärmeerzeuger		
Zubehör für Regelungen			
	Vorlauftemperaturfühler GHMC10		

Tab. 24

7.2.2 Bivalente Anlage mit Einzelgerät und Gas-Brennwertkessel

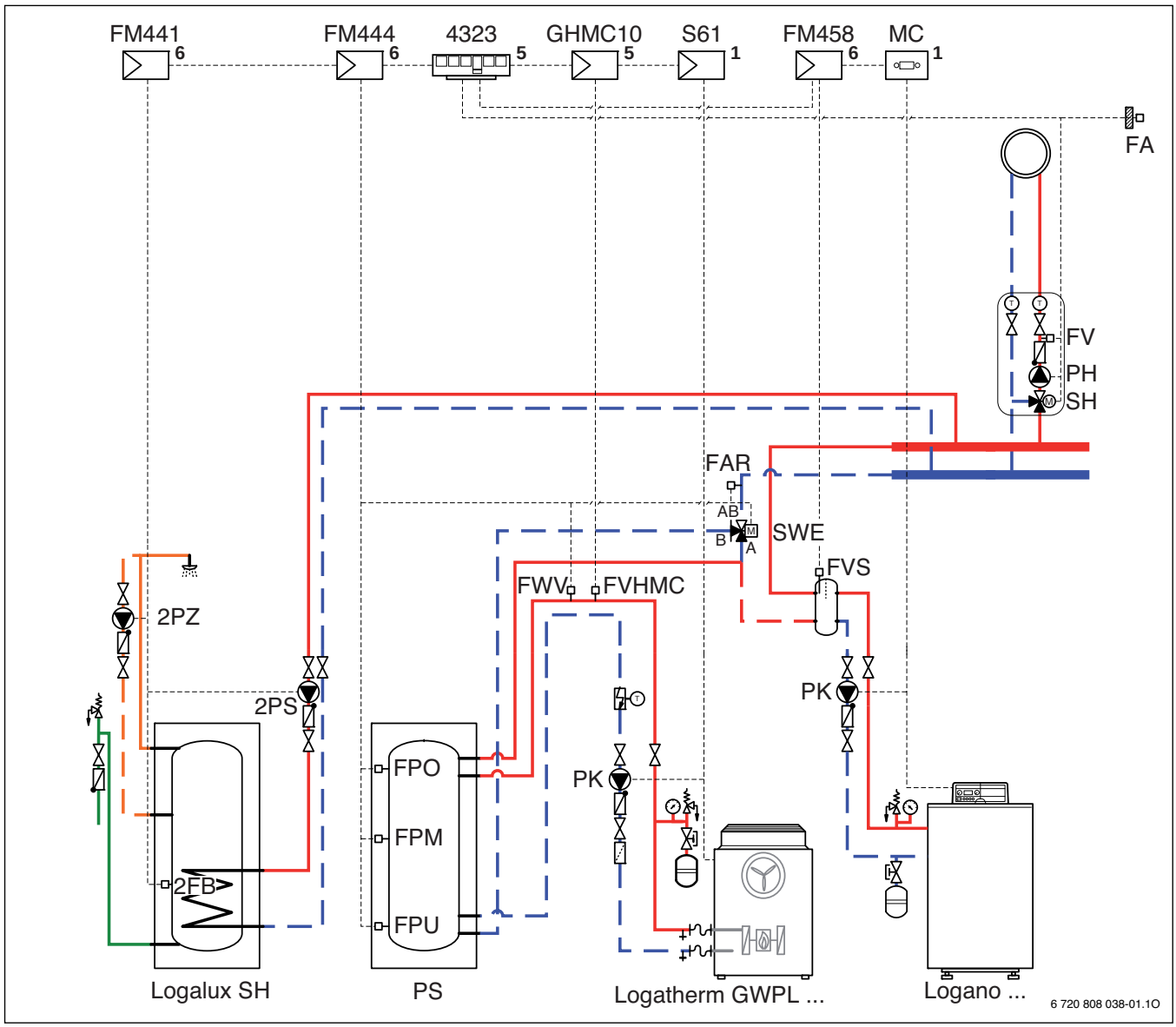

Bild 37

FA	Außentemperaturfühler
FM441	Funktionsmodul für einen Heizkreis und Warmwasserbereitung
FM444	Funktionsmodul für einen alternativen Wärmeerzeuger
FM458	Funktionsmodul Strategiemodul
FAR	Temperaturfühler Anlage Rücklauf
FPM	Temperaturfühler Pufferspeicher Mitte
FPO	Temperaturfühler Pufferspeicher oben
FPU	Temperaturfühler Pufferspeicher unten
FV	Temperaturfühler Heizungsvorlauf
FVHMC	Temperaturfühler Vorlauf GHMC10
FVS	Temperaturfühler Vorlauf System
FWV	Temperaturfühler Wärmeerzeuger Vorlauf
GHMC10	Bedieneinheit
MC	Mastercontroller Gas-Brennwertkessel
PH	Heizungspumpe (Sekundärkreis)
PK	Heizungspumpe (Primärkreis)
PS	Pufferspeicher
SH	3-Wege-Mischventil
SWE	3-Wege-Umschaltventil Wärmeerzeuger
S61	Basiscontroller der Gas-Wärmepumpe
2FB	Speichertemperaturfühler
2PS	Speicherladepumpe
2PZ	Zirkulationspumpe
4323	Logamatic 4000
1	Position des Moduls: am Wärmeerzeuger
5	Position des Moduls: an der Wand
6	Position des Moduls: in dem Regelgerät Logamatic R4323

Bestandteile der Heizungsanlage

- Gas-Absorptions-Wärmepumpe Logatherm GWPL-41
- Gas-Brennwertkessel Logano ...
- Pufferspeicher
- Warmwasserspeicher Logalux SH...
- ein gemischter Heizkreis (auch mehrere möglich)
- elektrischer Heizstab als Reservefrostschutz bei Störungen
- Regelung durch Logamatic 4000 und Bedieneinheit GHMC10

Funktionsbeschreibung

Das Regelsystem Logamatic 4000 übernimmt die Regelung der Wärmeverteilung und Wärmeerzeugung. Die Solltemperatur wird von der Logamatic über ein 0-10-V-Signal vorgegeben.

Primärkreis und Sekundärkreis sind durch den Pufferspeicher entkoppelt. Dieser wirkt als hydraulische Weiche.

Bei einer Wärmeanforderung aus dem System schaltet die Logamatic 4000 die Heizkreispumpen an und prüft über das FM444, ob der Pufferspeicher die benötigte Wärme zur Verfügung stellen kann. Wenn nicht, wird das Einschaltsignal an das GHMC10 gegeben. Das GHMC10 aktiviert die Wärmepumpe und moduliert die Leistung in Abhängigkeit von der Solltemperatur und dem Bedarf. Die Heizungspumpe im Primärkreis wird dabei von der Logatherm GWPL entsprechend moduliert.

Die Warmwasserbereitung erfolgt indirekt über einen Rohrwendelspeicher und eine Speicherladepumpe. Im Warmwasserbetrieb wird die Leistung der Logatherm GWPL nicht moduliert, sondern sie läuft auf voller Leistung, um einen hohen Komfort zu gewährleisten.

Wenn nach einer bestimmten Zeit die gewünschte Solltemperatur nicht erreicht wird, da die Wärmepumpenleistung nicht zur Deckung des Bedarfs ausreicht, schaltet die Logamatic 4000 über das Modul FM458 den modulierenden Spitzenlastkessel zu.

Durch die einstellbare Sperrzeit wird ein unnötiges oder zu frühes Zuschalten des Spitzenlastkessels vermieden. In Abhängigkeit der Temperaturdifferenz zwischen Anlagenrücklauf FAR und Temperatur im Pufferspeicher an FPO erfolgt die Schaltung des 3-Wege-Stellglieds (SWE). So kann verhindert werden, dass bei zugeschaltetem Spitzenlastkessel und daher ggf. hohen Rücklauftemperaturen der Spitzenlastkessel den Pufferspeicher lädt.

Wenn der Heizkreis keine Wärme mehr benötigt, werden die Heizungspumpen der Sekundärkreise abgeschaltet. Zur Verlängerung der Schaltintervalle bleiben die Wärmepumpen noch in Betrieb und laden den Pufferspeicher.

Übersicht der wichtigsten Anlagenbestandteile

Typen	Bezeichnung	Stück	Preis
Wärmepumpe			
GWPL-41	Gas-Absorptions-Wärmepumpe Einzelgerät		
zusätzlicher Wärmeerzeuger			
Logano ...	Gas-Brennwertkessel		
Pufferspeicher			
→ Kapitel 5.14 auf Seite 32			
Warmwasserspeicher			
Warmwasserspeicher 300 - 1000 l → Kapitel 9 ab Seite 59			
Anschlusszubehör			
SG 11 DN 32	Schwingungsentkoppler Vor-/Rücklauf 1¼" (2 ×)		
Installationszubehör			
	Schwingungsdämpfer Einzelgerät		
	Pumpe Wilo-Stratos PARA 25/1-11		
	Heizstab für Reservefrostschutz		
Regelungen			
	Logamatic 4323		
	Verteilerkasten mit integrierter Bedieneinheit GHMC10		
FM441	Funktionsmodul Warmwasserbereitung und ein Heizkreis		
FM444	Funktionsmodul für einen alternativen Wärmeerzeuger		
FM458	Funktionsmodul Strategiemodul		
Zubehör für Regelungen			
	Vorlauftemperaturfühler GHMC10		

Tab. 25

7.2.3 Bivalente Anlage mit Zweierkaskade und Gas-Brennwertkessel-Kaskade

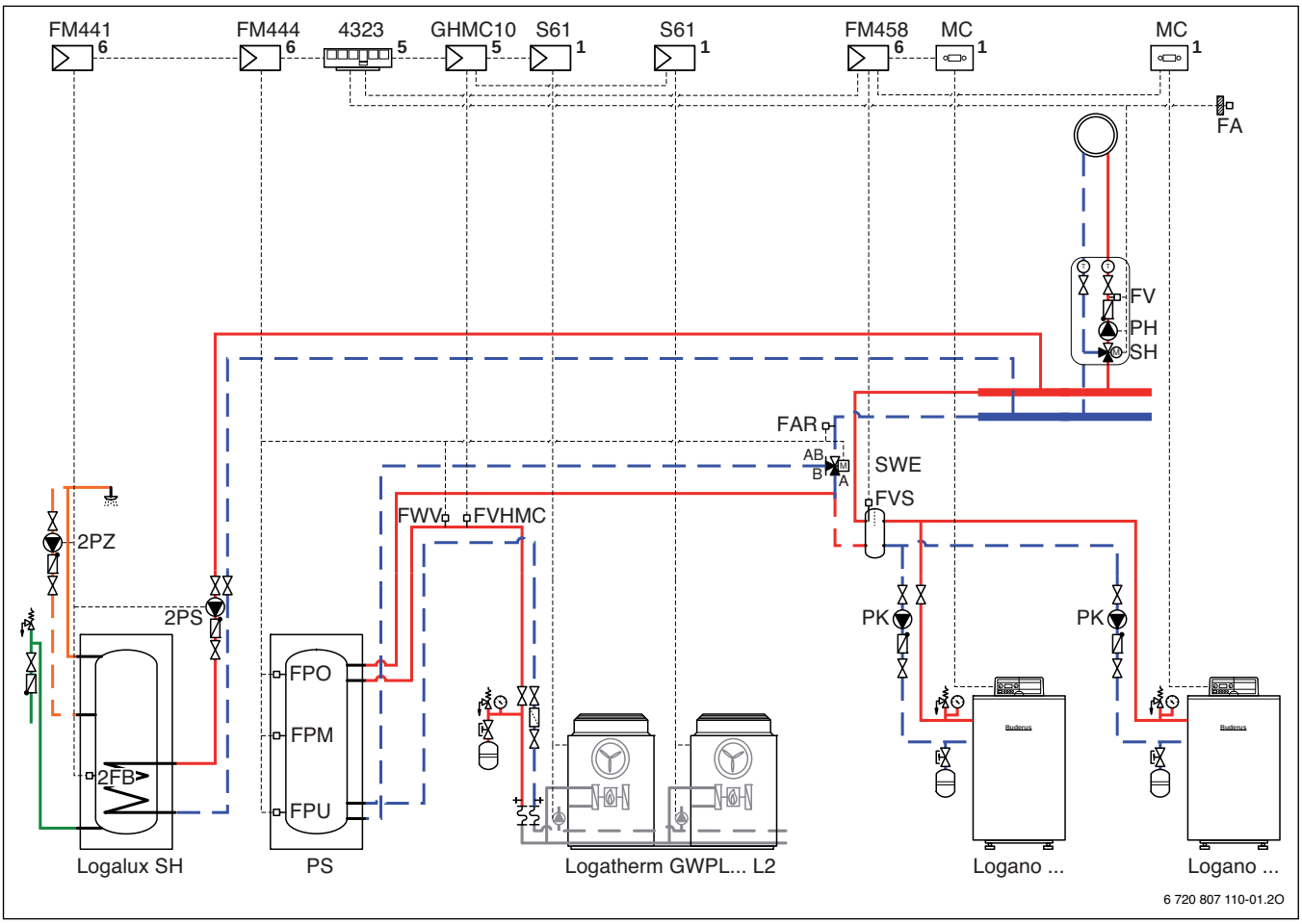

Bild 38

FA	Außentemperaturfühler
FAR	Temperaturfühler Anlage Rücklauf
FM441	Funktionsmodul für einen Heizkreis und Warmwasserbereitung
FM444	Funktionsmodul für einen alternativen Wärmeerzeuger
FM458	Funktionsmodul Strategiemodul
FPM	Temperaturfühler Pufferspeicher Mitte
FPO	Temperaturfühler Pufferspeicher oben
FPU	Temperaturfühler Pufferspeicher unten
FV	Temperaturfühler Heizungsvorlauf
FVHMC	Temperaturfühler Vorlauf GHMC10
FVS	Temperaturfühler Vorlauf System
FWV	Temperaturfühler Wärmeerzeuger Vorlauf
GHMC10	Bedieneinheit
MC	Mastercontroller Gas-Brennwertkessel
PH	Heizungspumpe (Sekundärkreis)
PK	Heizungspumpe (Primärkreis)
PS	Pufferspeicher
SH	3-Wege-Mischventil
SWE	3-Wege-Umschaltventil Wärmeerzeuger
S61	Basiscontroller der Gas-Wärmepumpe
2FB	Warmwasser-Temperaturfühler
2PS	Speicherladepumpe
2PZ	Zirkulationspumpe
4323	Logamatic 4000

1	Position des Moduls: am Wärmeerzeuger
5	Position des Moduls: an der Wand
6	Position des Moduls: in dem Regelgerät Logamatic R4323

Diese Hydraulik ist sinnvoll bei geringem Warmwasserbedarf. Bei höherem Warmwasserbedarf externes Ladesystem LAP/LSP verwenden.

Bestandteile der Heizungsanlage

- Gas-Absorptions-Wärmepumpe Zweierkaskade Logatherm GWPL-41 L2
- zwei Gas-Brennwertkessel Logano ... in Kaskade
- Pufferspeicher
- Warmwasserspeicher Logalux SH...
- ein gemischter Heizkreis (auch mehrere möglich)
- Regelung durch Logamatic 4000 und Bedieneinheit GHMC10

Funktionsbeschreibung

Das Regelsystem Logamatic 4000 übernimmt die Regelung der Wärmeverteilung und Wärmeerzeugung. Die Solltemperatur wird von der Logamatic über ein 0-10-V-Signal vorgegeben.

Primärkreis und Sekundärkreis sind durch den Pufferspeicher entkoppelt. Dieser wirkt als hydraulische Weiche.

Bei einer Wärmeanforderung aus dem System schaltet die Logamatic 4000 die Heizkreispumpen an und prüft über das FM444, ob der Pufferspeicher die benötigte Wärme zur Verfügung stellen kann. Wenn nicht, wird das Einschaltsignal an das GHMC10 gegeben. Das GHMC10 aktiviert die Wärmepumpen und moduliert die Leistung sowie die Zuschaltung der einzelnen Wärmepumpen in Abhängigkeit von der Solltemperatur und dem Bedarf. Die Heizungspumpen im Primärkreis werden dabei von den Geräten Logatherm GWPL entsprechend moduliert.

Wenn nach einer bestimmten Zeit die gewünschte Solltemperatur nicht erreicht wird, da die Wärmepumpenleistung nicht zur Deckung des Bedarfs ausreicht, schaltet die Logamatic 4000 über das Modul FM458 die modulierenden Spitzenlastkessel zu.

Durch die einstellbare Sperrzeit wird ein unnötiges oder zu frühes Zuschalten der Spitzenlastkessel vermieden.

Die Warmwasserbereitung erfolgt indirekt über einen Rohrwendelspeicher und eine Speicherladepumpe. Im Warmwasserbetrieb wird die Leistung der Logatherm GWPL nicht moduliert, sondern sie laufen auf voller Leistung, um einen hohen Komfort zu gewährleisten.

In Abhängigkeit der Temperaturdifferenz zwischen Anlagenrücklauf FAR und Temperatur im Pufferspeicher an FPO erfolgt die Schaltung des 3-Wege-Stellglieds (SWE). So kann verhindert werden, dass bei zugeschaltetem Spitzenlastkessel und daher ggf. hohen Rücklauftemperaturen der Spitzenlastkessel den Pufferspeicher lädt.

Wenn der Heizkreis keine Wärme mehr benötigt, werden die Heizungspumpen der Sekundärkreise abgeschaltet. Zur Verlängerung der Schaltintervalle bleiben die Wärmepumpen noch in Betrieb und laden den Pufferspeicher.

Übersicht der wichtigsten Anlagenbestandteile

Typen	Bezeichnung	Stück	Preis
Wärmepumpe			
GWPL-41 L2	Gas-Absorptions-Wärmepumpe Zweierkaskade		
GWPL-41 L3	Gas-Absorptions-Wärmepumpe Dreierkaskade		
zusätzlicher Wärmeerzeuger			
Logano ...	Gas-Brennwertkessel		
Pufferspeicher			
→ Kapitel 5.14 auf Seite 32			
Warmwasserspeicher			
Warmwasserspeicher 300 - 1000 l → Kapitel 9 ab Seite 59			
Anschlusszubehör			
SG 11 DN 50	Schwingungsentkoppler Vor-/Rücklauf 2" (2 ×)		
	Schwingungsentkoppler Gas 1½“		
Installationszubehör			
	Schwingungsdämpfer Zweierkaskade		
	Schwingungsdämpfer Dreierkaskade		
Regelungen			
	Logamatic 4323		
GHMC10	Bedieneinheit für GWPL-41 (im Lieferumfang der Kaskade enthalten)		
FM441	Funktionsmodul Warmwasserbereitung und ein Heizkreis		
FM444	Funktionsmodul für einen alternativen Wärmeerzeuger		
FM458	Funktionsmodul Strategiemodul		
Zubehör für Regelungen			
	Vorlauftemperaturfühler GHMC10		

Tab. 26

7.2.4 Bivalente Anlage mit Einzelgerät und Solaranlage

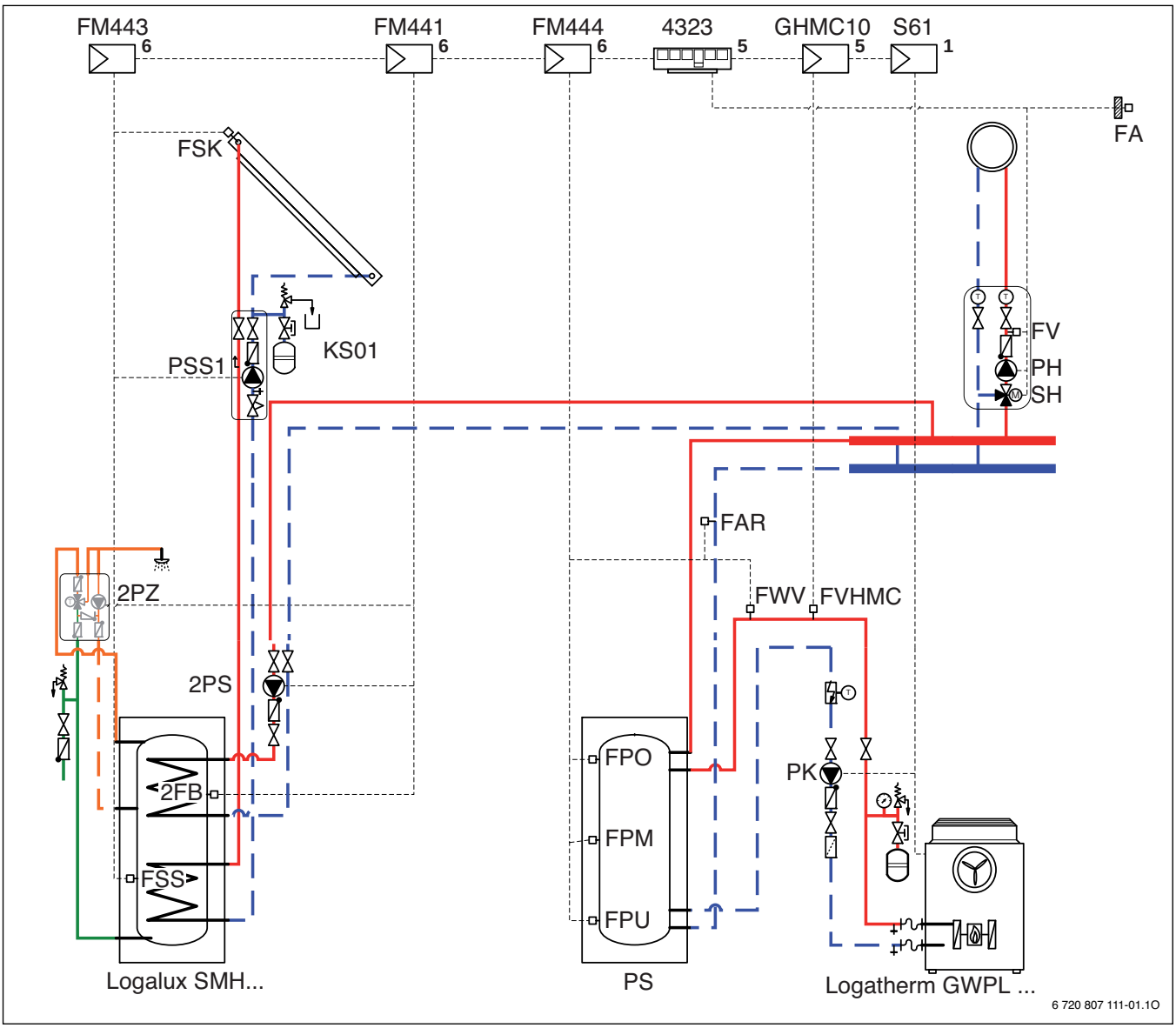

Bild 39

FA	Außentemperaturfühler
FAR	Temperaturfühler Anlage Rücklauf
FM441	Funktionsmodul für einen Heizkreis und Warmwasserbereitung
FM443	Funktionsmodul Solarkreis
FM444	Funktionsmodul für einen alternativen Wärmeerzeuger
FPM	Temperaturfühler Pufferspeicher Mitte
FPO	Temperaturfühler Pufferspeicher oben
FPU	Temperaturfühler Pufferspeicher unten
FSK	Temperaturfühler Kollektor
FSS	Temperaturfühler Solarspeicher 1 unten
FV	Temperaturfühler Heizungsvorlauf
FVHMC	Temperaturfühler Vorlauf GHMC10
FWV	Temperaturfühler Wärmeerzeuger Vorlauf
GHMC10	Bedieneinheit
KS01	Solarstation
PH	Heizungspumpe (Sekundärkreis)
PK	Heizungspumpe (Primärkreis)
PS	Pufferspeicher
PSS1	Solarpumpe
SH	3-Wege-Mischventil
S61	Basiscontroller der Gas-Wärmepumpe
2FB	Warmwasser-Temperaturfühler
2PS	Speicherladepumpe
4323	Logamatic 4000

1	Position des Moduls: am Wärmeerzeuger
5	Position des Moduls: an der Wand
6	Position des Moduls: in dem Regelgerät Logamatic R4323

Bestandteile der Heizungsanlage

- Gas-Absorptions-Wärmepumpe Logatherm GWPL-41
- Pufferspeicher
- ein gemischter Heizkreis (auch mehrere möglich)
- Warmwasserspeicher Logalux SMH...
- elektrischer Heizstab als Reservefrostschutz bei Störungen
- Regelung durch Logamatic 4000 und Bedieneinheit GHMC10

Funktionsbeschreibung

Das Regelsystem Logamatic 4000 übernimmt die Regelung der Wärmeverteilung und Wärmeerzeugung. Die Solltemperatur wird von der Logamatic über ein 0-10-V-Signal vorgegeben.

Primärkreis und Sekundärkreis sind durch den Pufferspeicher entkoppelt. Dieser wirkt als hydraulische Weiche.

Bei einer Wärmeanforderung aus dem System schaltet die Logamatic 4000 die Heizkreispumpen an und prüft über das FM444, ob der Pufferspeicher die benötigte Wärme zur Verfügung stellen kann. Wenn nicht, wird das Einschaltsignal an das GHMC10 gegeben. Das GHMC10 aktiviert die Wärmepumpe und moduliert die Leistung in Abhängigkeit von der Solltemperatur und dem Bedarf.

Die Heizungspumpe im Primärkreis wird dabei von der Logatherm GWPL entsprechend moduliert.

Die Warmwasserbereitung erfolgt indirekt über einen Wendelspeicher und eine Speicherladepumpe. Im Warmwasserbetrieb wird die Leistung der Logatherm GWPL nicht moduliert, sondern sie läuft auf voller Leistung, um einen hohen Komfort zu gewährleisten.

Die Einbindung der Solaranlage zur Unterstützung bei der Warmwasserbereitung erfolgt über das Modul FM443.

Wenn der Heizkreis keine Wärme mehr benötigt, werden die Heizungspumpen der Sekundärkreise abgeschaltet. Zur Verlängerung der Schaltintervalle bleiben die Wärmepumpen noch in Betrieb und laden den Pufferspeicher.

Übersicht der wichtigsten Anlagenbestandteile

Typen	Bezeichnung	Stück	Preis
Wärmepumpe			
GWPL-41	Gas-Absorptions-Wärmepumpe Einzelgerät		
Pufferspeicher			
→ Kapitel 5.14 auf Seite 32			
Warmwasserspeicher			
Warmwasserspeicher 300 - 1000 l → Kapitel 9 ab Seite 59			
Anschlusszubehör			
SG 11 DN 32	Schwingungsentkoppler Vor-/Rücklauf 1¼" (2 ×)		
Installationszubehör			
	Schwingungsdämpfer Einzelgerät		
	Pumpe Wilo-Stratos PARA 25/1-11		
	Heizstab für Reservefrostschutz		
Regelungen			
	Logamatic 4323		
	Verteilerkasten mit integrierter Bedieneinheit GHMC10		
FM441	Funktionsmodul Warmwasserbereitung und ein Heizkreis		
FM443	Funktionsmodul Solarkreis		
FM444	Funktionsmodul für einen alternativen Wärmeerzeuger		
Zubehör für Regelungen			
	Vorlauftemperaturfühler GHMC10		

Tab. 27

7.2.5 Bivalente Anlage mit Zweierkaskade, Gas-Brennwertgeräte-Kaskade und Solaranlage

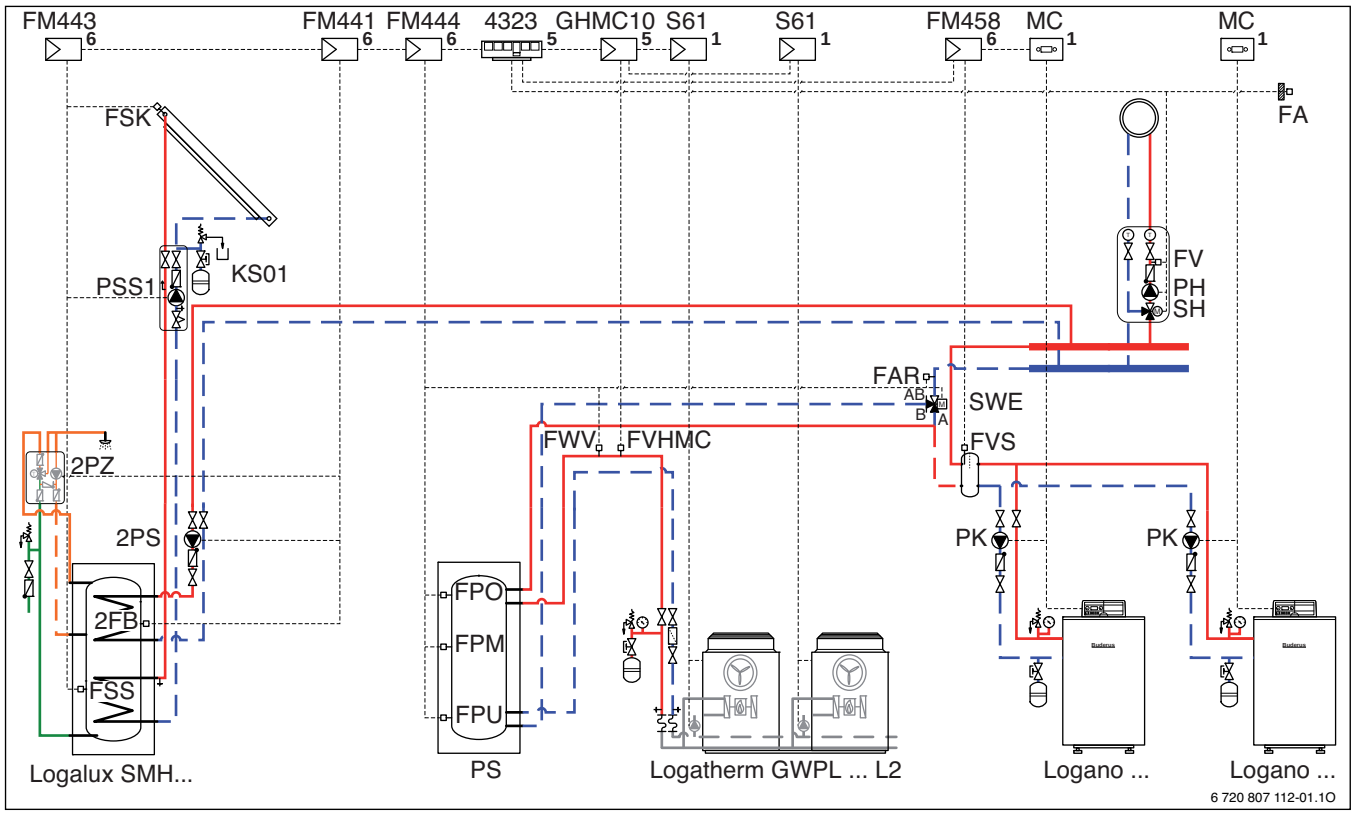

Bild 40

FA	Außentemperaturfühler
FM441	Funktionsmodul für einen Heizkreis und Warmwasserbereitung
FM443	Solarmodul
FM444	Funktionsmodul für einen alternativen Wärmeerzeuger
FM458	Funktionsmodul Strategiemodul
FAR	Temperaturfühler Anlage Rücklauf
FPM	Temperaturfühler Pufferspeicher Mitte
FPO	Temperaturfühler Pufferspeicher oben
FPU	Temperaturfühler Pufferspeicher unten
FSK	Temperaturfühler Kollektor
FSS	Temperaturfühler Solarspeicher 1 unten
FVS	Temperaturfühler Vorlauf System
FV	Temperaturfühler Heizungsvorlauf
FVHMC	Temperaturfühler Vorlauf GHMC10
FWV	Temperaturfühler Wärmeerzeuger Vorlauf
GHMC10	Bedieneinheit
KS01	Solarstation
MC	Mastercontroller Gas-Brennwertkessel
PH	Heizungspumpe (Sekundärkreis)
PK	Heizungspumpe (Primärkreis)
PS	Pufferspeicher
PSS1	Solarpumpe
SH	3-Wege-Mischventil
SWE	3-Wege-Umschaltventil Wärmeerzeuger
S61	Basiscontroller der Gas-Wärmepumpe
2FB	Warmwasser-Temperaturfühler
2PS	Speicherladepumpe
2PZ	Zirkulationspumpe
4323	Logamatic 4000
1	Position des Moduls: am Wärmeerzeuger
5	Position des Moduls: an der Wand
6	Position des Moduls: in dem Regelgerät Logamatic R4323

Diese Hydraulik ist sinnvoll bei geringem Warmwasserbedarf. Bei höherem Warmwasserbedarf externes Ladesystem LAP/LSP verwenden.

Bestandteile der Heizungsanlage

- Gas-Absorptions-Wärmepumpe Zweierkaskade Logatherm GWPL-41 L2
- zwei Gas-Brennwertkessel in Kaskade
- Pufferspeicher
- Warmwasserspeicher Logalux SMH...
- ein gemischter Heizkreis (auch mehrere möglich)
- Regelung durch Logamatic 4000 und Bedieneinheit GHMC10

Funktionsbeschreibung

Das Regelsystem Logamatic 4000 übernimmt die Regelung der Wärmeverteilung und Wärmeerzeugung. Die Solltemperatur wird von der Logamatic über ein 0-10-V-Signal vorgegeben.

Primärkreis und Sekundärkreis sind durch den Pufferspeicher entkoppelt. Dieser wirkt als hydraulische Weiche.

Bei einer Wärmeanforderung aus dem System schaltet die Logamatic 4000 die Heizkreispumpen an und prüft über das FM444, ob der Pufferspeicher die benötigte Wärme zur Verfügung stellen kann. Wenn nicht, wird das Einschaltsignal an das GHMC10 gegeben. Das GHMC10 aktiviert die Wärmepumpen und moduliert die Leistung sowie die Zuschaltung der einzelnen Wärmepumpen in

Abhängigkeit von der Solltemperatur und dem Bedarf. Die Heizungspumpen im Primärkreis werden dabei von den Geräten Logatherm GWPL entsprechend moduliert.

Wenn nach einer bestimmten Zeit die gewünschte Solltemperatur nicht erreicht wird, da die Wärmepumpenleistung nicht zur Deckung des Bedarfs ausreicht, schaltet die Logamatic 4000 über das Modul FM458 die modulierenden Spitzenlastkessel zu.

Durch die einstellbare Sperrzeit wird ein unnötiges oder zu frühes Zuschalten der Spitzenlastkessel vermieden.

Die Warmwasserbereitung erfolgt indirekt über einen Wendelspeicher und eine Speicherladepumpe. Im Warmwasserbetrieb wird die Leistung der Logatherm GWPLs nicht moduliert, sondern sie laufen auf voller Leistung, um einen hohen Komfort zu gewährleisten.

Die Einbindung der Solaranlage zur Unterstützung bei der Warmwasserbereitung erfolgt über das Modul FM443.

In Abhängigkeit der Temperaturdifferenz zwischen Anlagenrücklauf FAR und Temperatur im Pufferspeicher an FPO erfolgt die Schaltung des 3-Wege Stellglied (SWE). So kann verhindert werden, dass bei zugeschaltetem Spitzenlastkessel und daher ggf. hohen Rücklauftemperaturen der Spitzenlastkessel den Pufferspeicher lädt.

Wenn der Heizkreis keine Wärme mehr benötigt, werden die Heizungspumpen der Sekundärkreise abgeschaltet. Zur Verlängerung der Schaltintervalle bleiben die Wärmepumpen noch in Betrieb und laden den Pufferspeicher.

Übersicht der wichtigsten Anlagenbestandteile

Typen	Bezeichnung	Stück	Preis
Wärmepumpe			
GWPL-41 L2	Gas-Absorptions-Wärmepumpe Zweierkaskade		
GWPL-41 L3	Gas-Absorptions-Wärmepumpe Dreierkaskade		
zusätzlicher Wärmeerzeuger			
Logano ...	Gas-Brennwertkessel		
Pufferspeicher			
→ Kapitel 5.14 auf Seite 32			
Warmwasserspeicher			
Warmwasserspeicher 300 - 1000 l → Kapitel 9 ab Seite 59			
Anschlusszubehör			
SG 11 DN 50	Schwingungsentkoppler Vor-/Rücklauf 2" (2 ×)		
	Schwingungsentkoppler Gas 1½“		
Installationszubehör			
	Schwingungsdämpfer Zweierkaskade		
	Schwingungsdämpfer Dreierkaskade		
Regelungen			
	Logamatic 4323		
GHMC10	Bedieneinheit für GWPL-41 (im Lieferumfang der Kaskade enthalten)		
FM441	Funktionsmodul Warmwasserbereitung und ein Heizkreis		
FM443	Funktionsmodul Solarkreis		
FM444	Funktionsmodul für einen alternativen Wärmeerzeuger		
FM458	Funktionsmodul Strategiemodul		
Zubehör für Regelungen			
	Vorlauftemperaturfühler GHMC10		

Tab. 28

Wenn mehr als vier Funktionsmodule verwendet werden, ist eine Unterstation der Logamatic 4323 erforderlich.

7.2.6 Bivalente Anlage mit Zweierkaskade, Gas-Brennwertgerät und Solaranlage mit Vorwärmstufe

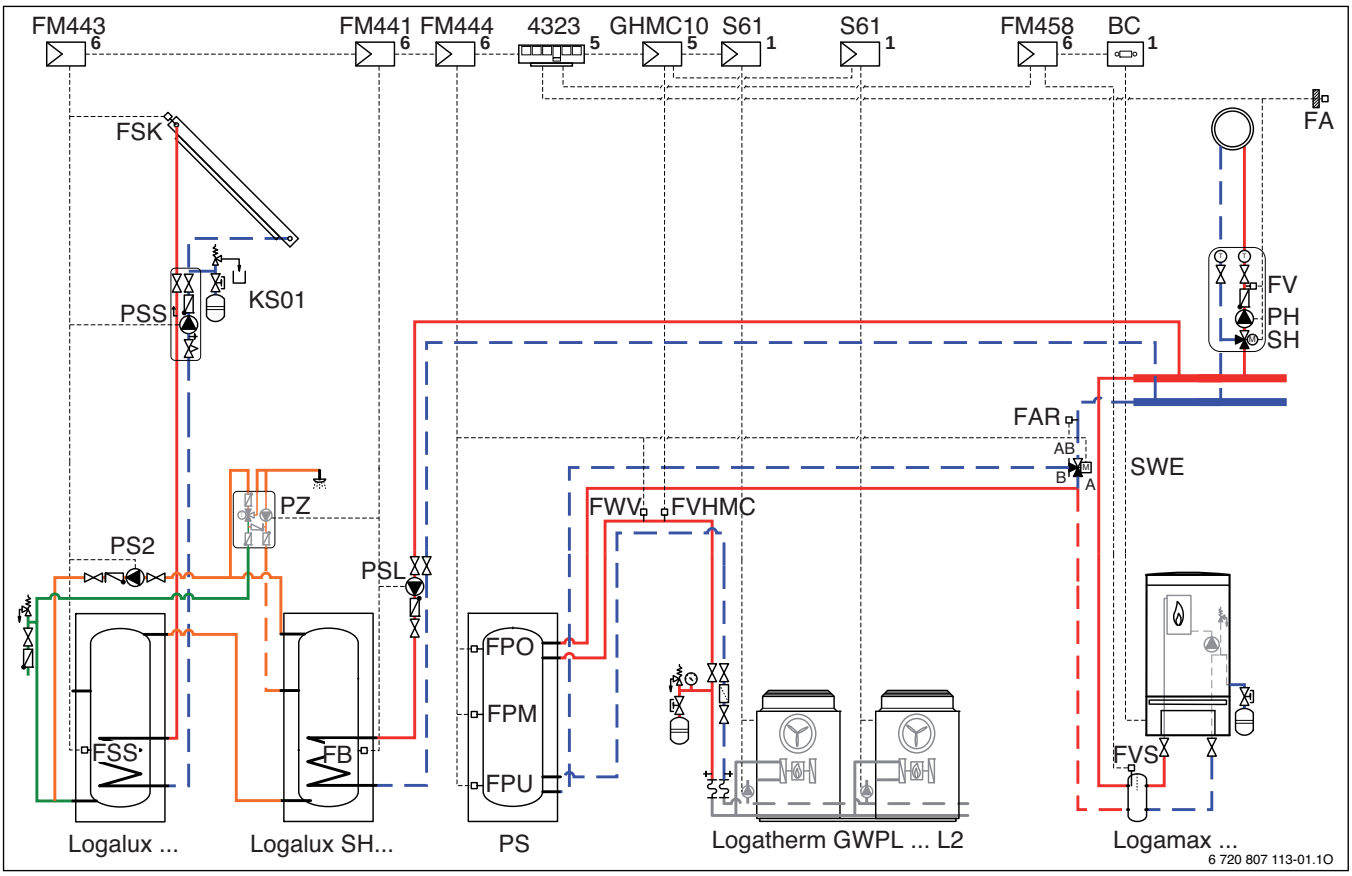

Bild 41

BC	Basiscontroller Gas-Brennwertgerät
FA	Außentemperaturfühler
FM441	Funktionsmodul für einen Heizkreis und Warmwasserbereitung
FM443	Solarmodul
FM444	Funktionsmodul für einen alternativen Wärmeerzeuger
FM458	Funktionsmodul Strategiemodul
FAR	Temperaturfühler Anlage Rücklauf
FB	Warmwasser-Temperaturfühler
FPM	Temperaturfühler Pufferspeicher Mitte
FPO	Temperaturfühler Pufferspeicher oben
FPU	Temperaturfühler Pufferspeicher unten
FSK	Temperaturfühler Kollektor
FSS	Temperaturfühler Solarspeicher 1 unten
FV	Temperaturfühler Heizungsvorlauf
FVHMC	Temperaturfühler Vorlauf GHMC10
FVS	Temperaturfühler Vorlauf System
FWV	Temperaturfühler Wärmeerzeuger Vorlauf
GHMC10	Bedieneinheit
KS01	Solarstation
PH	Heizungspumpe (Sekundärkreis)
PS	Pufferspeicher
PSS	Solarpumpe
PSL	Speicherladepumpe
PS2	Umladepumpe
PZ	Zirkulationspumpe
SH	3-Wege-Mischventil
SWE	3-Wege-Umschaltventil Wärmeerzeuger
2PS	Speicherladepumpe
S61	Basiscontroller der Gas-Wärmepumpe
4323	Logamatic 4000
1	Position des Moduls: am Wärmeerzeuger
5	Position des Moduls: an der Wand
6	Position des Moduls: in dem Regelgerät Logamatic R4323

Bestandteile der Heizungsanlage

- Gas-Absorptions-Wärmepumpe Zweierkaskade Logatherm GWPL-41 L2
- Gas-Brennwertgerät Logamax plus GB...
- Pufferspeicher
- Warmwasserspeicher Logalux SH...
- Warmwasserspeicher Logalux ...
- Solaranlage mit Vorwärmstufe
- ein gemischter Heizkreis (auch mehrere möglich)
- Regelung durch Logamatic 4000 und Bedieneinheit GHMC10

Funktionsbeschreibung

Das Regelsystem Logamatic 4000 übernimmt die Regelung der Wärmeverteilung und Wärmeerzeugung. Die Solltemperatur wird von der Logamatic über ein 0-10-V-Signal vorgegeben.

Primärkreis und Sekundärkreis sind durch den Pufferspeicher entkoppelt. Dieser wirkt als hydraulische Weiche.

Bei einer Wärmeanforderung aus dem System schaltet die Logamatic 4000 die Heizkreispumpen an und prüft über das FM444, ob der Pufferspeicher die benötigte Wärme zur Verfügung stellen kann. Wenn nicht, wird das Einschaltsignal an das GHMC10 gegeben. Das GHMC10

aktiviert die Wärmepumpen und moduliert die Leistung sowie die Zuschaltung der einzelnen Wärmepumpen in Abhängigkeit von der Solltemperatur und dem Bedarf. Die Heizungspumpen im Primärkreis werden dabei von den Geräten Logatherm GWPL entsprechend moduliert.

Wenn nach einer bestimmten Zeit die gewünschte Solltemperatur nicht erreicht wird, da die Wärmepumpenleistung nicht zur Deckung des Bedarfs ausreicht, schaltet die Logamatic 4000 über das Modul FM458 den modulierende Spitzenlastkessel zu.

Durch die einstellbare Sperrzeit wird ein unnötiges oder zu frühes Zuschalten des Spitzenlastkessels vermieden.

Die Warmwasserbereitung erfolgt indirekt über einen Wendelspeicher und eine Speicherladepumpe. Im Warmwasserbetrieb wird die Leistung der Logatherm GWPLs nicht moduliert, sondern sie laufen auf voller Leistung, um einen hohen Komfort zu gewährleisten.

Die solare Vorwärmstufe zur Unterstützung der Warmwasserbereitung wird über das Modul FM443 geregelt.

In Abhängigkeit der Temperaturdifferenz zwischen Anlagenrücklauf FAR und Temperatur im Pufferspeicher an FPO erfolgt die Schaltung des 3-Wege Stellglied (SWE). So kann verhindert werden, dass bei zugeschaltetem Spitzenlastkessel und daher ggf. hohen Rücklauftemperaturen der Spitzenlastkessel den Pufferspeicher lädt.

Wenn der Heizkreis keine Wärme mehr benötigt, werden die Heizungspumpen der Sekundärkreise abgeschaltet. Zur Verlängerung der Schaltintervalle bleiben die Wärmepumpen noch in Betrieb und laden den Pufferspeicher.

Übersicht der wichtigsten Anlagenbestandteile

Typen	Bezeichnung	Stück	Preis
Wärmepumpe			
GWPL-41 L2	Gas-Absorptions-Wärmepumpe Zweierkaskade		
GWPL-41 L3	Gas-Absorptions-Wärmepumpe Dreierkaskade		
zusätzlicher Wärmeerzeuger			
Logamax ...	Gas-Brennwertgerät		
Pufferspeicher			
→ Kapitel 5.14 auf Seite 32			
Warmwasserspeicher			
Warmwasserspeicher 300 - 1000 l → Katalog			
Anschlusszubehör			
SG 11 DN 50	Schwingungsentkoppler Vor-/Rücklauf 2" (2 ×)		
	Schwingungsentkoppler Gas 1½“		
Installationszubehör			
	Schwingungsdämpfer Zweierkaskade		
	Schwingungsdämpfer Dreierkaskade		
Regelungen			
	Logamatic 4323		
GHMC10	Bedieneinheit für GWPL-41 (im Lieferumfang der Kaskade enthalten)		
FM441	Funktionsmodul Warmwasserbereitung und ein Heizkreis		
FM443	Funktionsmodul Solarkreis		
FM444	Funktionsmodul für einen alternativen Wärmeerzeuger		
FM458	Funktionsmodul Strategiemodul		
Zubehör für Regelungen			
	Vorlauftemperaturfühler GHMC10		

Tab. 29

Wenn mehr als vier Funktionsmodule verwendet werden, ist eine Unterstation der Logamatic 4323 erforderlich.

8 Regelung

8.1 Erkennen der angeschlossenen Wärmepumpen

Die angeschlossenen Wärmepumpen werden von der Bedieneinheit Logamatic GHMC10 automatisch mit ihrer Typen erkannt. Für jede Gerätetype sind in der Bedieneinheit Logamatic GHMC10 grundlegende Parameter wie z. B. die Geräteleistung hinterlegt.

8.2 Steuerung der Heizungspumpen

Jede Wärmepumpe ist mit einer eigenen modulierenden Heizungspumpe ausgestattet. Die Ansteuerung über 0-10 V sowie die 230-V-Spannungsversorgung erfolgt von der Wärmepumpe. Bei Kaskaden sind die Pumpen bereits vorverdrahtet.

Eine Heizungspumpe läuft:

- solange die zugehörige Wärmepumpe in Betrieb ist (plus Nachlaufzeit)
  oder
- nach 7 Tagen Stillstand der Pumpe (Blockierschutz) für kurze Zeit
  oder
- wenn die Frostschutzfunktion aktiv ist
  (→ Kapitel 5.10.1 auf Seite 28).

8.3 Ansteuerung eines Einzelgeräts

Ein Einzelgerät GWPL-41 wird bei Wärmebedarf gestartet und dessen Leistung entsprechend moduliert, um die Vorlaufsolltemperatur zu erreichen. Hierbei gelten folgende Randbedingungen:

- Betrieb mit minimaler Leistung in den ersten 5 Minuten nach Einschalten der Gas-Wärmepumpe
- Modulationsbereich im Heizbetrieb 50 % bis 100 %
- Im Warmwasserbetrieb:
  - Regelung auf 100 % Wärmeleistung für Vorlauftemperaturen ≤ 65 °C, gemessen am Vorlauftemperaturfühler jeder Wärmepumpe
  - Regelung auf 50 % Wärmeleistung für Vorlauftemperaturen ≥ 65 °C, gemessen am Vorlauftemperaturfühler jeder Wärmepumpe

8.4 Ansteuerung einer Zweier- oder Dreierkaskade

Alle (bis zu 3) von einer Bedieneinheit Logamatic GHMC10 gesteuerten Wärmepumpen bilden zusammen eine sogenannte Anlage.

Durch Modulation der Leistung und Zu- oder Abschalten von Gas-Wärmepumpen kann die Gesamtnennwärmeleistung der Anlage dynamisch an den aktuellen Wärmebedarf angepasst werden. Als Steuergröße dient die Abweichung der Vorlauftemperatur am gemeinsamen Vorlauftemperaturfühler vom Sollwert. Für Kaskaden gelten folgende Randbedingungen:

- Betrieb mit minimaler Leistung in den ersten 5 Minuten nach Einschalten jeder Gas-Wärmepumpe
- Modulationsbereich im Heizbetrieb 30 % bis 100 % der Gesamtleistung der Kaskade
- Im Warmwasserbetrieb:
  - Betrieb aller für die Warmwasserbereitung freigegebenen Gas-Wärmepumpen
  - Regelung jeder Gas-Wärmepumpe auf 100 % Wärmeleistung für Vorlauftemperaturen ≤ 65 °C, gemessen am Vorlauftemperaturfühler jeder Wärmepumpe
  - Regelung jeder Gas-Wärmepumpe auf 50 % Wärmeleistung für Vorlauftemperaturen ≥ 65 °C, gemessen am Vorlauftemperaturfühler jeder Wärmepumpe

Heizungsregelung bei Kaskadensystemen

Die Bedieneinheit Logamatic GHMC10 steuert die Wärmepumpen entsprechend einem vom Regelsystem Logamatic 4000 berechneten Wärmebedarf. Für eine Regelung entsprechend dem Wärmebedarf muss die Bedieneinheit Logamatic GHMC10 also immer in Verbindung mit einem Regelsystem Logamatic 4000 installiert werden.

Die Bedieneinheit Logamatic GHMC10 regelt den Wärmeerzeugerkreis entsprechend der Vorgabe des Regelsystems Logamatic 4000. Alle übrigen Bestandteile der Heizungsanlage (Heizkreise, Trinkwassererwärmer, Heizgerät zur Abdeckung der Spitzenlast) werden vom Regelsystem Logamatic 4000 gesteuert. Weitere Informationen finden Sie in den technischen Dokumenten zum Regelsystem Logamatic 4000.

Prinzipien der Kaskaden-Regelung

Die Schaltfolge der Wärmepumpen wird von der Bedieneinheit Logamatic GHMC10 automatisch festgelegt. Die Bedieneinheit Logamatic GHMC10 sorgt für eine gleichmäßige Verteilung der Betriebsstunden auf alle Geräte. Hierbei wird sowohl die Anzahl der Betriebsstunden für den Heizbetrieb als auch für den Warmwasserbetrieb berücksichtigt. Das erhöht die Lebensdauer der Wärmepumpen. Bei einer Spannungsunterbrechung zur Bedieneinheit Logamatic GHMC10 bleibt die Anzahl der Betriebsstunden gespeichert.

Sobald eine Wärmepumpe nicht einsatzbereit ist (Störung an der Wärmepumpe, Störung der Kommunikation zur Bedieneinheit Logamatic GHMC10) wird zur Deckung des Wärmebedarfs automatisch eine andere Wärmepumpe gestartet.

9 Warmwasserbereitung

9.1 Allgemeines

Die Warmwasserbereitung erfolgt mit indirekt beheizten Warmwasserspeichern.

Bei Verwendung eines Rohrwendelspeichers (SH290/ SH450) muss an diesem ein Speichertemperaturfühler angebracht werden können. Wenn ein externes Ladesystem (LAP/LSP) genutzt wird, muss der Speicher zwei Fühlerpositionen aufweisen (unten, Mitte).

Bei hohem Warmwasserbedarf empfehlen wir die Verwendung von externen Ladesystemen LAP/LSP in Kombination mit ausreichend groß dimensionierten Warmwasserspeichern.

9.2 Buderus-Warmwasserspeicher

Aus dem Buderus-Programm sind für kleinere Volumina die Warmwasserspeicher SH290 und SH450 mit Doppelwendel-Wärmetauscher geeignet. Bei größerem Warmwasserbedarf kommen die Speicher SF750 und SF1000 zum Einsatz. Diese werden mit einer externen Ladeeinrichtung Logalux LAP/LSP kombiniert.

Warmwasserspeicher	Volumen
SH290	277 l
SH400	399 l
SF750-80	775 l
SF750-100	775 l
SF1000-80	1030 l
SF1000-100	1030 l
SMH400	390 l
SMH500	490 l

Tab. 30

-80 Dicke der Isolierung 80 mm
-100 Dicke der Isolierung 100 mm

9.2.1 SH290/SH400

- Speicher mit Doppelwendel-Wärmetauscher mit großer Oberfläche
- Korrosionsschutz-System durch Emaillierung und Magnesiumanode
- groß dimensionierte Prüföffnungen zur einfachen und leichten Wartung
- Wärmeschutz aus PUR-Hartschaum und abnehmbarem Weichschaummantel mit Folie (weiß)
- mit Thermometer, Tauchhülsen und verstellbaren Füßen

Technische Daten

	Einheit	SH290	SH400
Speicherinhalt	l	277	399
Durchmesser	mm	700	700
Höhe	mm	1294	1921
Kippmaß	mm	1475	2050
Höhe Aufstellraum[1)]	mm	1694	2321
Vorlauf/Rücklauf Wärmetauscher	–	Rp 1¼	
Kaltwassereintritt	–	R 1	
Warmwasseraustritt	mm	R 1	
Fläche Wärmetauscher	m^2	3,2	7,0
Heizwasserinhalt	l	22,0	47,5
Bereitschaftswärmeaufwand [2)]	kWh/24h	2,1	3,0
Gewicht netto	kg	137	175
maximaler Betriebsdruck Heizwasser/Warmwasser	bar	10/10	
maximale Betriebstemperatur Heizwasser / Warmwasser	°C	110/95	
Dauerleistung [3)]	kW l/h	8,8 216	20,9 514
Leistungskennzahl N_L[4)]	–	2,3	3,7

Tab. 31

1) minimale Raumhöhe für den Austausch der Magnesiumanode
2) Messwert bei 45 K Temperaturdifferenz nach DIN 4753-8
3) Erwärmung T_{Sp} = 45 und T_v = 60 °C °C
4) in Anlehnung an DIN 4753

Bei der Auslegung der Speicherladepumpe darauf achten, dass der Volumenstrom nicht größer ist als der Volumenstrom der Heizungspumpe im Primärkreis. Andernfalls wird die gewünschte Solltemperatur nicht erreicht.

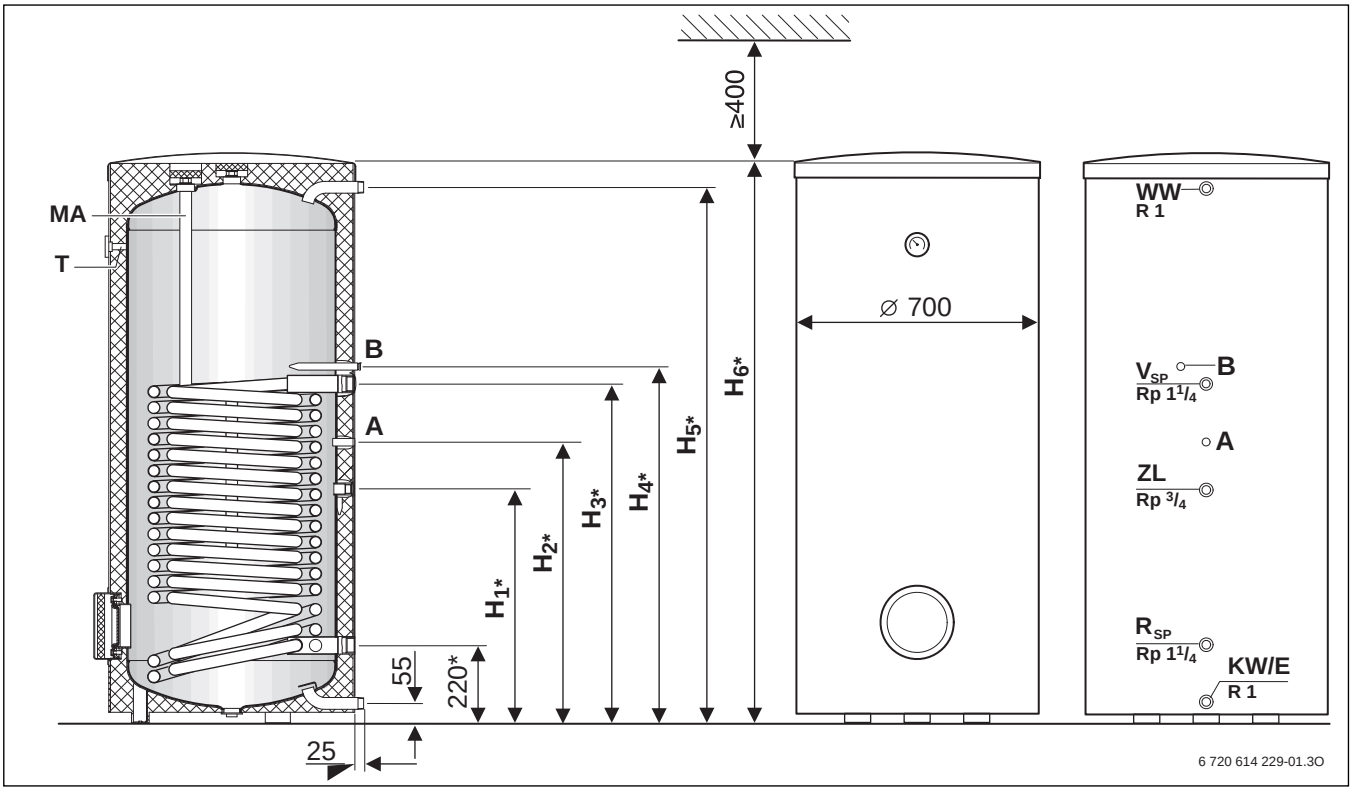

Bild 42

E Entleerung
KW Kaltwassereintritt (R 1)
MA Magnesiumanode
RSP Speicherrücklauf (Rp 1¼)
T Tauchhülse mit Thermometer für Temperaturanzeige
VSP Speichervorlauf (Rp 1¼)
WW Warmwasseraustritt (R 1)
ZL Zirkulationsanschluss (Rp ¾)
A Tauchhülse für Speichertemperaturfühler (Auslieferungszustand: Speichertemperaturfühler in Tauchhülse A)
B Tauchhülse für Speichertemperaturfühler (Sonderanwendungen)

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

	H_1	H_2	H_3	H_4	H_5	H_6
SH 290 RW	544*	644*	784*	829*	1226*	1294*
SH 400 RW	1081*	1241*	1415*	1459*	1811*	1921*

Tab. 32

* Die Maßangaben gelten für den Fall, dass die Stellfüße ganz eingedreht sind. Durch Drehen der Stellfüße können diese Maße um maximal 40 mm erhöht werden.

9.2.2 SF750/SF1000

- Warmwasserspeicher in stehender Ausführung ohne Wärmetauscher
- Warmwasserspeicher in Verbindung mit externem Wärmetauscher für die Beheizung über Heizkessel oder Fernwärme
- Ladestutzen für externen Wärmetauscher
- Erweiterbar mit (Zubehör) Wärmetauscher-Set LAP (SF300, SF400-100 bis 1000-100) oder LSP (Zubehör)
- Korrosionsschutz nach DIN 4753-3 durch Buderus-Thermoglasur DUOCLEAN MKT und Magnesiumanode
- Wärmeschutz aus 80 mm bzw. 100 mm dickem PUR-Weichschaum mit Folienmantel aus PE
- große, leicht zu öffnende Prüföffnung oben und gut zugängliche Prüföffnung vorne
- Zubehör in kurzer Zeit mit wenigen Handgriffen montierbar
- Montage des Wärmeschutzes nach der Rohrinstallation

Technische Daten

	Einheit	SF750-80	SF750-100	SF1000-80	SF1000-100
Speicherinhalt	l	750	750	1000	1000
Durchmesser	mm	960	1000	1060	1100
Höhe	mm	1850	1850	1920	1920
Kippmaß (ohne Wärmeschutz)	mm	1815	1815	1875	1875
Breite Einbringung	mm	810	810	910	910
Höhe Aufstellraum[1)]	mm	2150	2150	2220	2220
Vorlauf/Rücklauf Wärmetauscher	–	R 1½		R 1½	
Kaltwassereintritt	–	R 1½		R 1½	
Warmwasseraustritt	mm	R 1¼		R 1½	
Ladestutzen	–	R 1½		R 1½	
Bereitschaftswärmeaufwand [2)]	kWh/24h	5,03	2,69	5,45	3,11
Gewicht netto [3)]	kg	218	218	313	313
maximaler Betriebsdruck	bar	10			
maximale Betriebstemperatur	°C	95			

Tab. 33

1) minimale Raumhöhe für den Austausch der Magnesiumanode
2) Messwert bei 45 K Temperaturdifferenz nach DIN 4753-8
3) Gewicht mit Verpackung ca. 5 % höher

Die Warmwasserspeicher SF... werden über ein externes Ladesystem LAP oder LSP aufgeheizt.

▶ Bei der Auslegung der Ladesysteme die Temperaturspreizung der Gas-Wärmepumpe beachten!

Zur Warmwasserladung mit LAP/LSP sind zwei Pumpen erforderlich. Die Pumpe auf der Primärseite muss bauseits gestellt werden, die Pumpe auf der Sekundärseite ist im Lieferumfang enthalten.

Bei der Auslegung der Pumpe auf Primärseite darauf achten, dass der Volumenstrom nicht größer ist als der Volumenstrom der Heizungspumpe im Primärkreis der GWPL. Andernfalls wird die gewünschte Solltemperatur nicht erreicht.

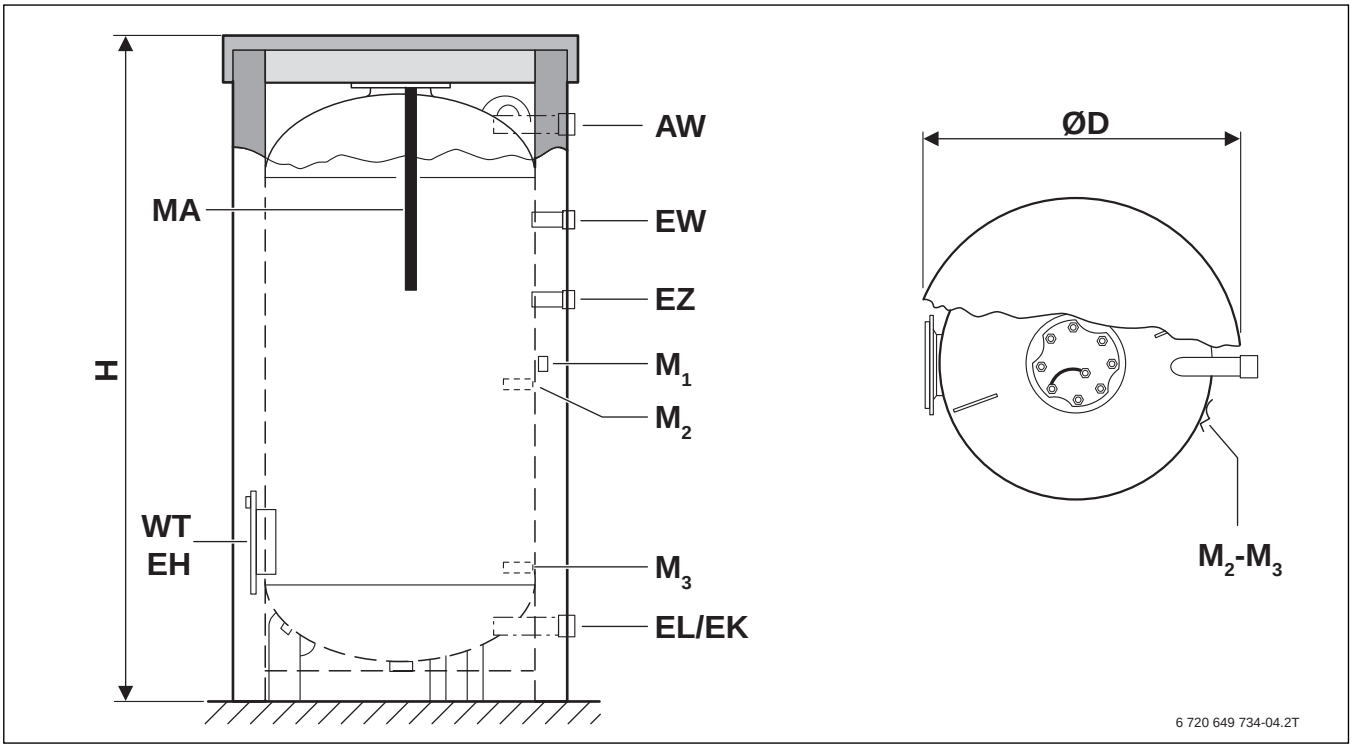

Bild 43 Abmessungen und Anschlüsse

AW Warmwasseraustritt
EW Warmwassereintritt
EK Kaltwassereintritt
EL Entleerung
EZ Zirkulationseintritt
EH Elektro-Heizeinsatz (Zubehör)
MA Magnesiumanode
WT Wärmetauscher (Zubehör)
M1 Messstelle Warmwasser R ¾
M2 Messstelle Warmwasser „Einschalten“
M3 Messstelle Warmwasser „Ausschalten“
AB Warmwasseraustritt

9.2.3 Solarspeicher SMH400/SMH500

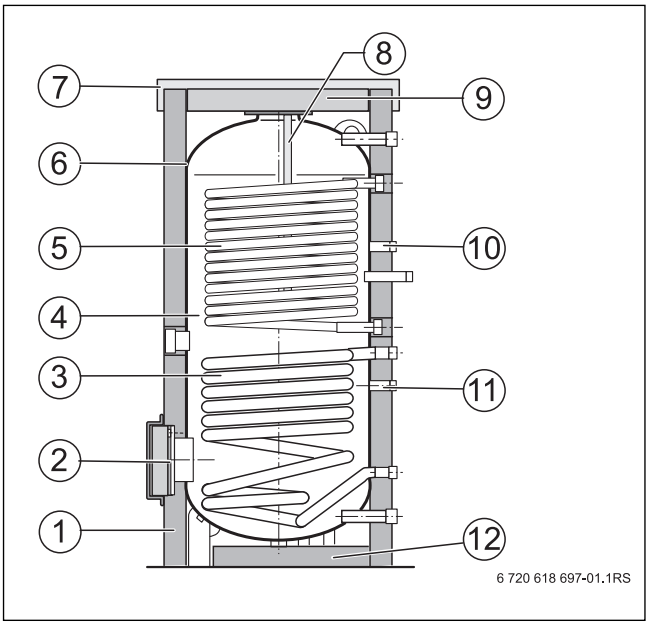

Bild 44 Warmwasserspeicher Logalux SMH400/500 E(W)

[1] Wärmedämmung
[2] Prüföffnung mit Wärmedämmelement
[3] Unterer Glattrohr-Wärmetauscher (Solaranlage)
[4] Speicherbehälter
[5] Oberer Glattrohr-Wärmetauscher (Wärmepumpe)
[6] Thermoglasur DUOCLEAN MKT
[7] Verkleidungsdeckel
[8] Magnesiumanode
[9] Obere Wärmedämmung
[10] Tauchhülse (Wärmepumpe)
[11] Tauchhülse (Solaranlage)
[12] Untere Wärmedämmung

- Warmwasserspeicher in stehender Ausführung mit zwei Glattrohr-Wärmetauschern
- Warmwasserspeicher für die bivalente Beheizung z. B. über Wärmepumpe und Solaranlage
- Korrosionsschutz nach DIN 4753-3 durch Buderus-Thermoglasur DUOCLEAN MKT und Magnesiumanode
- Wärmeschutz aus 100 mm Polyesterfaservlies-Wärmeschutz ISO plus mit PS-Mantel
- groß dimensionierte Prüföffnungen oben und vorne zur einfachen und leichten Reinigung und Wartung
- minimaler Bereitschaftswärmeaufwand besonders bei der Polyesterfaservlies-Ausführung ISO plus aufgrund einer sehr niedrigen Wärmeleitfähigkeit und der verbesserten Passgenauigkeit
- umweltfreundlich durch mindestens 50 % Recyclingmaterial
- Muffe zum Einbau eines Elektro-Heizsatzes
- Speicher mit blauer oder weißer Verkleidung

Technische Daten

Speichertyp	Einheit	SMH400 E(W)	SMH500 E(W)
Speicherinhalt	l	390	490
Leistung des Elektro-Heizeinsatzes	kW	2 / 3 / 4,5 / 6 / 9	2 / 3 / 4,5 / 6 / 9
maximale Einschublänge des Elektro-Heizeinsatzes	mm	620	620
Durchmesser D (bei 100 mm Wärmedämmung)	mm	850	850
Höhe H[1)]	mm	1590	1970
AW	–	R 1¼	R 1¼
VS1	–	R 1	R 1
VS2	–	R 1¼	R 1¼
RS1	–	R 1	R 1
RS2	–	R 1¼	R 1¼
EK/EL	–	R 1¼	R 1¼
EZ	–	R ¾	R ¾
EH	–	Rp 1½	Rp 1½
Leergewicht[2)]	kg	211	268

Tab. 34 Abmessungen, Anschlüsse und Betriebsdaten

Speichertyp Zulässige Maximalwerte	Einheit	SMH400 E(W)	SMH500 E(W)
Temperatur Warmwasser	°C	95	95
Temperatur Solaranlage	°C	160	160
Temperatur Wärmepumpe	°C	160	160
Betriebsdruck Warmwasser[3)]	bar	10	10
Betriebsdruck Solaranlage[3)]	bar	16	16
Betriebsdruck Wärmepumpe[3)]	bar	16	16

Tab. 34 Abmessungen, Anschlüsse und Betriebsdaten

1) inklusive Verkleidungsdeckel.

2) ohne Inhalt, inklusive Verpackung.

3) Je nach Einbindung in die Heizungsanlage ist eine Einzelabsicherung (Sicherheitsventil, Membranausdehnungsgefäß) erforderlich.

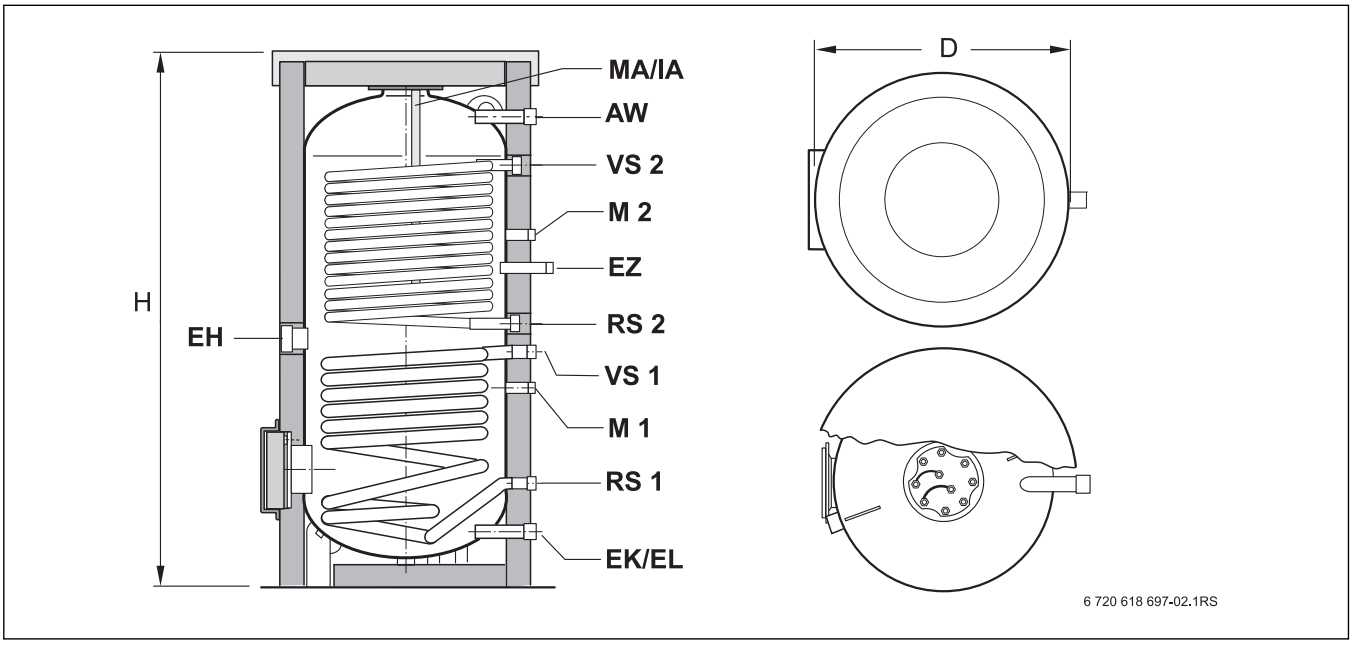

Bild 45 Abmessungen und Anschlüsse

MA Magnesiumanode
IA Fremdstromanode (Zubehör)
AW Warmwasseraustritt
EZ Eintritt Zirkulation
VS1 Vorlauf Speicher (Solaranlage)
VS2 Vorlauf Speicher (Wärmepumpe)
RS1 Rücklauf Speicher (Solaranlage)
RS2 Rücklauf Speicher (Wärmepumpe)
M1 Messstelle 1 für den Warmwasser-Temperaturfühler der Solaranlage
M2 Messstelle 2 für den Warmwasser-Temperaturfühler der Wärmepumpe
EK Kaltwassereintritt
EL Entleerung
EH Elektro-Heizeinsatz (Zubehör)

10 Kondensatableitung

Das Kondensat aus Gas-Wärmepumpen ist vorschriftsmäßig in das öffentliche Abwassernetz einzuleiten. Entscheidend ist, ob das Kondensat vor der Einleitung neutralisiert werden muss. Das hängt von der Gasbelastung und den jeweiligen Bestimmungen der Unteren Wasserbehörde ab (→ Tabelle 35). Für die Berechnung der jährlich anfallenden Kondensatmenge gilt das Arbeitsblatt A 251 der Abwassertechnischen Vereinigung (ATV). Dieses Arbeitsblatt nennt als Erfahrungswert eine spezifische Kondensatmenge von maximal 0,14 kg/kWh.

Es ist zweckmäßig, sich rechtzeitig vor der Installation über die örtlichen Bestimmungen der Kondensateinleitung zu informieren. Zuständig ist die kommunale Behörde für Abwasserfragen.

Neutralisationspflicht

Gasbelastung in kW	Neutralisation
≤ 25	nein[1)]
> 25 bis ≤ 200	nein[2)]
> 200	ja

Tab. 35 Neutralisationspflicht bei Gas-Hybridgeräten

1) Eine Neutralisation des Kondensats ist erforderlich bei Ableitung des häuslichen Abwassers in Kleinkläranlagen und bei Gebäuden und Grundstücken, deren Ablaufleitungen die Materialanforderungen nach dem ATV-Arbeitsblatt A 251 nicht erfüllen.

2) Eine Neutralisation des Kondensats ist erforderlich bei Gebäuden, bei denen die Bedingung einer ausreichenden Vermischung (→ Tabelle 36) mit häuslichem Abwasser (im Verhältnis 1:25) nicht erfüllt ist.

Bei Kleinanlagen mit weniger als 25 kW Gasbelastung besteht keine Neutralisationspflicht (→ Tabelle 35), wenn die Abwässer nicht in eine Kleinkläranlage fließen oder wenn die Ablaufleitungen den Materialanforderungen des ATV-Arbeitsblattes A 251 entsprechen.

Werkstoffe für Kondensatschläuche

Geeignete Werkstoffe für Kondensatschläuche nach dem ATV-Arbeitsblatt A 251 sind

- Steinzeug-Rohre (nach DIN-EN 295-1)
- PVC-Hart-Rohre
- PVC-Rohre (Polyethylen)
- PE-HD-Rohre (Polypropylen)
- PP-Rohre
- ABS-ASA-Rohre
- nicht rostende Stahl-Rohre
- Borsilikatglas-Rohre

Wenn die Vermischung des Kondensats mit häuslichem Abwasser mindestens im Verhältnis 1:25 sichergestellt ist (→ Tabelle 36), dürfen verwendet werden

- Faserzement-Rohr
- Guss- oder Stahl-Rohr nach DIN 19522-1 und DIN 19530-1 und 19530-2

Nicht geeignet zur Ableitung von Kondensat sind Rohrleitungen aus Kupfer.

Ausreichende Vermischung

Eine ausreichende Vermischung des Kondensats mit häuslichem Abwasser ist bei Einhaltung der Bedingungen in Tabelle 36 gegeben. Die Angaben beziehen sich auf 2000 Vollbenutzungsstunden entsprechend der Richtlinie VDI 2067 (Maximalwert).

Gasbelastung in kW	Kondensatmenge[1)] in m^3/a	Anzahl Mitarbeiter in Büro- und Betriebsgebäuden[1)]	Anzahl Wohnungen in Wohngebäuden[1)]
25	7	≥ 10	≥ 1
50	14	≥ 20	≥ 2
100	28	≥ 40	≥ 4
150	42	≥ 60	≥ 6

Tab. 36 Bedingungen für eine ausreichende Vermischung von Kondensat mit häuslichem Abwasser

1) Maximalwerte bei einer Systemtemperatur 40/30 °C und 2000 Betriebsstunden

11 Installationszubehör

Bezeichnung		Beschreibung
Verteilerkasten mit integrierter Bedieneinheit GHMC10		Bestellung nur bei Einzelgeräten erforderlich, bei Zweier- und Dreierkaskaden ist das GHMC10 bereits im Lieferumfang enthalten
Vorlauftemperaturfühler für GHMC10		bei Verwendung von GHMC10
CAN-BUS-Kabel		→ Kapitel 5.12 auf Seite 29
Pumpe Wilo-Stratos PARA 25/1-11		Rohranschluss Rp 1¼, Baulänge 180 mm Eine Pumpe muss nur bei Einzelgerät mitbestellt werden, bei Kaskaden sind Pumpen bereits enthalten und vormontiert.
Heizstab für Reservefrostschutz		nur für Einzelgeräte erforderlich
Schwingungsentkoppler SG 11 (1 Stück)		für Vor- oder Rücklauf • für Einzelgerät: SG 11 DN 32, 1¼" • für Kaskade: SG 11 DN 50, 2"
Schwingungsentkoppler		für Gasanschluss bei Kaskade, 1½"
Schwingungsdämpfer		zur Montage unter den Geräten • für Einzelgerät, Federelemente • für Zweierkaskade, Federelemente • für Dreierkaskade, Federelemente
Hydrauliköl		für Ölpumpe
Heizungsschmutzfilter		zum Einbau im Heizungsrücklauf Anschlussmaß 1¼"; Druckverlust: 0,2 bar bei 6500 l/h
Neutralisationseinrichtung NE0.1		• bestehend aus Kunststoffbehälter mit Neutralisationsfach • inklusive Granulat
Neutralisationseinrichtung NE1.1		• bestehend aus Kunststoffbehälter mit Neutralisationsfach, Staubereich und niveaugesteuerter Kondenswasserpumpe mit Förderhöhe von ca. 2 m • inklusive Granulat
Neutralisationseinrichtung NE2.0		• selbstüberwachend • bestehend aus hochwertigem Kunststoff mit Neutralisationsfach, Staubereich und niveaugesteuerter Kondenswasserpumpe mit Förderhöhe von ca. 2 m • inklusive Granulat • mit Leuchtdioden zur Störungs- und Nachfüllanzeige • Möglichkeit zur Signalweiterleitung

Tab. 37

Bezeichnung		Beschreibung
Logafix Ausdehnungsgefäß		• Vordruck 1,5 bar • maximale Betriebstemperatur 120 °C • maximale Betriebstemperatur an der Membran 70 °C • maximaler Betriebsdruck 6 bar – Inhalt 50 l – Inhalt 80 l – Inhalt 100 l – Inhalt 140 l – Inhalt 200 l
Gasartumbau-Sets		auf Flüssiggas • G30 • G31
Logamatic 43..		4323: modulares, digitales Regelgerät zur Wandinstallation 4321: modulares, digitales Regelgerät zur Montage auf dem Kessel.
FM441		Funktionsmodul zur Einbindung eines Heizkreis- und einer Warmwasser-Funktion in die Heizungsanlage
FM442		Funktionsmodul zur Einbindung zweier Heizkreise mit/ohne Stellglied in die Heizungsanlage
FM443		Funktionsmodul zur Einbindung einer Solaranlage für solare Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung in die Heizungsanlage
FM444		Funktionsmodul zur Einbindung eines alternativen Wärmeerzeugers in die Heizungsanlage
FM445		Funktionsmodul zur Einbindung einer Temperaturregelung für ein Speicherladesystem mit externem Wärmetauscher in die Heizungsanlage
FM458		Strategiemodul zur Einbindung von bis zu vier Heizkesseln in die Heizungsanlage

Tab. 37

12 Anhang

Wärmeleistung je Gerät

Umgebungs-lufttempera-tur / °C	Vorlauftemperatur T_{VL} / Rücklauftemperatur T_{RL}						
	35 °C / 25 °C	40 °C / 30 °C	45 °C / 35 °C	50 °C / 40 °C	55 °C / 45 °C	60 °C/ 50 °C	65 °C / 55 °C
	q_h / kW	q_h / kW	q_h / kW	q_h / kW	q_h / kW	q_h / kW	q_h / kW
–20	29,95	31,50	29,61	27,72	25,70	23,69	22,68
–19	30,20	31,75	29,86	27,97	25,96	23,94	22,93
–18	30,45	32,00	30,11	28,22	26,21	24,19	23,18
–17	30,70	32,26	30,37	28,48	26,46	24,44	23,44
–16	30,95	32,51	30,62	28,73	26,71	24,70	23,69
–15	31,20	32,76	30,87	28,98	26,96	24,95	23,94
–14	31,71	33,01	31,12	29,23	27,22	25,20	24,19
–13	32,21	33,26	31,37	29,48	27,47	25,45	24,44
–12	32,71	33,52	31,63	29,74	27,72	25,70	24,70
–11	33,21	33,77	31,88	29,99	27,97	25,96	24,95
–10	33,71	34,02	32,13	30,24	28,22	26,21	25,20
–9	34,55	35,03	32,93	30,83	28,73	26,63	25,37
–8	35,38	36,04	33,73	31,42	29,23	27,05	25,54
–7	36,22	37,04	34,52	32,00	29,74	27,47	25,70
–6	36,75	37,40	34,88	32,36	30,16	27,97	26,06
–5	37,29	37,75	35,23	32,71	30,59	28,48	26,41
–4	37,83	38,10	35,58	33,06	31,02	28,98	26,76
–3	38,37	38,46	35,94	33,42	31,45	29,48	27,12
–2	38,91	38,81	36,29	33,77	31,88	29,99	27,47
–1	39,40	38,99	36,71	34,43	32,28	30,12	27,84
0	39,90	39,18	37,14	35,11	32,69	30,26	28,21
+1	40,41	39,37	37,58	35,79	33,10	30,40	28,59
+2	40,93	39,56	38,03	36,49	33,52	30,54	28,98
+3	40,99	39,70	38,27	36,83	33,93	31,03	29,39
+4	41,05	39,83	38,51	37,18	34,35	31,52	29,81
+5	41,11	39,97	38,76	37,54	34,78	32,02	30,25
+6	41,17	40,10	39,02	37,91	35,21	32,52	30,69
+7	41,23	40,24	39,27	38,28	35,65	33,04	31,14
+8	41,29	40,37	39,43	38,47	35,98	33,50	31,59
+9	41,34	40,51	39,59	38,66	36,31	33,97	32,05
+10	41,40	40,64	39,75	38,85	36,64	34,44	32,50
+11	41,45	40,78	39,92	39,05	36,97	34,91	32,96
+12	41,50	40,91	40,08	39,24	37,31	35,38	33,41
+13	41,56	41,05	40,24	39,43	37,64	35,85	33,87
+14	41,61	41,19	40,41	39,62	37,97	36,32	34,32
+15	41,66	41,33	40,57	39,82	38,30	36,79	34,78

Tab. 38 Nennwärmeleistung GWPL-41 bei verschiedenen Umgebungsluft-, Vorlauf- und Rücklauftemperaturen

Auf Gasverbrauch bezogener Wirkungsgrad (G.U.E.)

Umgebungs-lufttempera-tur/ °C	Vorlauftemperatur T_{VL} / Rücklauftemperatur T_{RL}						
	35 °C / 25 °C	40 °C / 30 °C	45 °C / 35 °C	50 °C / 40 °C	55 °C / 45 °C	60 °C/ 50 °C	65 °C / 55 °C
	η	η	η	η	η	η	η
−20	1,19	1,250	1,175	1,100	1,020	0,940	0,900
−19	1,20	1,260	1,185	1,110	1,030	0,950	0,910
−18	1,21	1,270	1,195	1,120	1,040	0,960	0,920
−17	1,22	1,280	1,205	1,130	1,050	0,970	0,930
−16	1,23	1,290	1,215	1,140	1,060	0,980	0,940
−15	1,24	1,300	1,225	1,150	1,070	0,990	0,950
−14	1,26	1,310	1,235	1,160	1,080	1,000	0,960
−13	1,28	1,320	1,245	1,170	1,090	1,010	0,970
−12	1,30	1,330	1,255	1,180	1,100	1,020	0,980
−11	1,32	1,340	1,265	1,190	1,110	1,030	0,990
−10	1,34	1,350	1,275	1,200	1,120	1,040	1,000
−9	1,37	1,390	1,307	1,223	1,140	1,057	1,007
−8	1,40	1,430	1,338	1,247	1,160	1,073	1,013
−7	1,44	1,470	1,370	1,270	1,180	1,090	1,020
−6	1,46	1,484	1,384	1,284	1,197	1,110	1,034
−5	1,48	1,498	1,398	1,298	1,214	1,130	1,048
−4	1,50	1,512	1,412	1,312	1,231	1,150	1,062
−3	1,52	1,526	1,426	1,326	1,248	1,170	1,076
−2	1,54	1,540	1,440	1,340	1,265	1,190	1,090
−1	1,56	1,547	1,457	1,366	1,281	1,195	1,105
0	1,58	1,555	1,474	1,393	1,297	1,201	1,120
+1	1,60	1,562	1,491	1,420	1,314	1,206	1,135
+2	1,62	1,570	1,509	1,448	1,330	1,212	1,150
+3	1,63	1,575	1,519	1,462	1,347	1,231	1,166
+4	1,63	1,581	1,528	1,476	1,363	1,251	1,183
+5	1,63	1,586	1,538	1,490	1,380	1,270	1,200
+6	1,63	1,591	1,548	1,504	1,397	1,291	1,218
+7	1,64	1,597	1,558	1,519	1,415	1,311	1,236
+8	1,64	1,602	1,565	1,527	1,428	1,329	1,254
+9	1,64	1,607	1,571	1,534	1,441	1,348	1,272
+10	1,64	1,613	1,578	1,542	1,454	1,367	1,290
+11	1,64	1,618	1,584	1,549	1,467	1,385	1,308
+12	1,65	1,624	1,590	1,557	1,480	1,404	1,326
+13	1,65	1,629	1,597	1,565	1,494	1,423	1,344
+14	1,65	1,634	1,603	1,572	1,507	1,441	1,362
+15	1,65	1,640	1,610	1,580	1,520	1,460	1,380

Tab. 39 Wirkungsgrad GWPL-41 bei verschiedenen Umgebungsluft-, Vorlauf- und Rücklauftemperaturen

Druckverlust GWPL-41 je Gerät bei verschiedenen Austrittstemperaturen und Volumenströmen

	Druckverlust, gemessen zwischen den Anschlüssen für Vorlauf und Rücklauf bei Austrittstemperatur					
Volumen-strom/ l/h	30 °C Δp/bar	35 °C Δp/bar	40 °C Δp/bar	45 °C Δp/bar	50 °C Δp/bar	55 °C Δp/bar
1000	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06
1100	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07
1200	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09
1300	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10
1400	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11
1500	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,12
1600	0,16	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14
1700	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16	0,15
1800	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17
1900	0,21	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18
2000	0,23	0,23	0,22	0,21	0,21	0,20
2100	0,25	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22
2200	0,28	0,27	0,26	0,25	0,25	0,24
2300	0,30	0,29	0,28	0,27	0,27	0,26
2400	0,32	0,31	0,30	0,29	0,29	0,28
2500	0,35	0,33	0,32	0,32	0,31	0,30
2600	0,37	0,36	0,35	0,34	0,33	0,32
2700	0,40	0,38	0,37	0,36	0,35	0,34
2800	0,42	0,41	0,40	0,39	0,38	0,36
2900	0,45	0,44	0,42	0,41	0,40	0,39
3000	0,48	0,46	0,45	0,44	0,43	0,41
3100	0,51	0,49	0,48	0,46	0,45	0,44
3200	0,54	0,52	0,50	0,49	0,48	0,46
3300	0,57	0,55	0,53	0,52	0,51	0,49
3400	0,60	0,58	0,56	0,55	0,54	0,52
3500	0,63	0,61	0,59	0,58	0,57	0,54
3600	0,67	0,65	0,62	0,61	0,60	0,57
3700	0,70	0,68	0,66	0,64	0,63	0,60
3800	0,74	0,71	0,69	0,67	0,66	0,63
3900	0,77	0,75	0,72	0,71	0,69	0,66
4000	0,81	0,78	0,76	0,74	0,72	0,70

Tab. 40

Niederlassung	PLZ/Ort	Straße	Telefon	Telefax	E-Mail-Adresse
1. Aachen	52080 Aachen	Hergelsbendenstr. 30	(0241) 9 68 24-0	(0241) 9 68 24-99	aachen@buderus.de
2. Augsburg	86156 Augsburg	Werner-Heisenberg-Str. 1	(0821) 4 44 81-0	(0821) 4 44 81-50	augsburg@buderus.de
3. Berlin-Tempelhof	12103 Berlin	Bessemerstr. 76A	(030) 7 54 88-0	(030) 7 54 88-160	berlin@buderus.de
4. Berlin/Brandenburg	16727 Velten	Berliner Str. 1	(03304) 3 77-0	(03304) 3 77-1 99	berlin.brandenburg@buderus.de
5. Bielefeld	33719 Bielefeld	Oldermanns Hof 4	(0521) 20 94-0	(0521) 20 94-2 28/2 26	bielefeld@buderus.de
6. Bremen	28816 Stuhr	Lise-Meitner-Str. 1	(0421) 89 91-0	(0421) 89 91-2 35/2 70	bremen@buderus.de
7. Dortmund	44319 Dortmund	Zeche-Norm-Str. 28	(0231) 92 72-0	(0231) 92 72-2 80	dortmund@buderus.de
8. Dresden	01458 Ottendorf-Okrilla	Jakobsdorfer Str. 4–6	(035205) 55-0	(035205) 55-1 11/2 22	dresden@buderus.de
9. Düsseldorf	40231 Düsseldorf	Höher Weg 268	(0211) 7 38 37-0	(0211) 7 38 37-21	duesseldorf@buderus.de
10. Erfurt	99091 Erfurt	Alte Mittelhäuser Str. 21	(0361) 7 79 50-0	(0361) 73 54 45	erfurt@buderus.de
11. Essen	45307 Essen	Eckenbergstr. 8	(0201) 5 61-0	(0201) 5 61-2 79	essen@buderus.de
12. Esslingen	73730 Esslingen	Wolf-Hirth-Str. 8	(0711) 93 14-5	(0711) 93 14-6 69	esslingen@buderus.de
13. Frankfurt	63110 Rodgau	Hermann-Staudinger-Str. 2	(06106) 8 43-0	(06106) 8 43-2 03	frankfurt@buderus.de
14. Freiburg	79108 Freiburg	Stübeweg 47	(0761) 5 10 05-0	(0761) 5 10 05-45/47	freiburg@buderus.de
15. Gießen	35394 Gießen	Rödgener Str. 47	(0641) 4 04-0	(0641) 4 04-2 21/2 22	giessen@buderus.de
16. Goslar	38644 Goslar	Magdeburger Kamp 7	(05321) 5 50-0	(05321) 5 50-1 39	goslar@buderus.de
17. Hamburg	21035 Hamburg	Wilhelm-Iwan-Ring 15	(040) 7 34 17-0	(040) 7 34 17-2 67/2 31/2 62	hamburg@buderus.de
18. Hannover	30916 Isernhagen	Stahlstr. 1	(0511) 77 03-0	(0511) 77 03-2 42	hannover@buderus.de
19. Heilbronn	74078 Heilbronn	Pfaffenstr. 55	(07131) 91 92-0	(07131) 91 92-2 11	heilbronn@buderus.de
20. Ingolstadt	85098 Großmehring	Max-Planck-Str. 1	(08456) 9 14-0	(08456) 9 14-2 22	ingolstadt@buderus.de
21. Kaiserslautern	67663 Kaiserslautern	Opelkreisel 24	(0631) 35 47-0	(0631) 35 47-1 07	kaiserslautern@buderus.de
22. Karlsruhe	76185 Karlsruhe	Hardeckstr. 1	(0721) 9 50 85-0	(0721) 9 50 85-33	karlsruhe@buderus.de
23. Kassel	34123 Kassel-Waldau	Heinrich-Hertz-Str. 7	(0561) 49 17 41-0	(0561) 49 17 41-29	kassel@buderus.de
24. Kempten	87437 Kempten	Heisinger Str. 21	(0831) 5 75 26-0	(0831) 5 75 26-50	kempten@buderus.de
25. Kiel	24145 Kiel	Edisonstr. 29	(0431) 6 96 95-0	(0431) 6 96 95-95	kiel@buderus.de
26. Koblenz	56220 Bassenheim	Am Gülser Weg 15–17	(02625) 9 31-0	(02625) 9 31-2 24	koblenz@buderus.de
27. Köln	50858 Köln	Toyota-Allee 97	(02234) 92 01-0	(02234) 92 01-2 37	koeln@buderus.de
28. Kulmbach	95326 Kulmbach	Aufeld 2	(09221) 9 43-0	(09221) 9 43-2 92	kulmbach@buderus.de
29. Leipzig	04420 Markranstädt	Handelsstr. 22	(0341) 9 45 13-00	(0341) 9 42 00-62/89	leipzig@buderus.de
30. Lüneburg	21339 Lüneburg	Christian-Herbst-Str. 6	(04131) 2 97 19-0	(04131) 2 23 12-79	lueneburg@buderus.de
31. Magdeburg	39116 Magdeburg	Sudenburger Wuhne 63	(0391) 60 86-0	(0391) 60 86-2 15	magdeburg@buderus.de
32. Mainz	55129 Mainz	Carl-Zeiss-Str. 16	(06131) 92 25-0	(06131) 92 25-92	mainz@buderus.de
33. Meschede	59872 Meschede	Zum Rohland 1	(0291) 54 91-0	(0291) 66 98	meschede@buderus.de
34. München	81379 München	Boschetsrieder Str. 80	(089) 7 80 01-0	(089) 7 80 01-2 58/2 71	muenchen@buderus.de
35. Münster	48159 Münster	Haus Uhlenkotten 10	(0251) 7 80 06-0	(0251) 7 80 06-2 21	muenster@buderus.de
36. Neubrandenburg	17034 Neubrandenburg	Feldmark 9	(0395) 45 34-0	(0395) 4 22 87 32	neubrandenburg@buderus.de
37. Neu-Ulm	89231 Neu-Ulm	Böttgerstr. 6	(0731) 7 07 90-0	(0731) 7 07 90-82	neu-ulm@buderus.de
38. Norderstedt	22848 Norderstedt	Gutenbergring 53	(040) 7 34 17-0	(040) 50 09-14 80	norderstedt@buderus.de
39. Nürnberg	90425 Nürnberg	Kilianstr. 112	(0911) 36 02-0	(0911) 36 02-2 74	nuernberg@buderus.de
40. Osnabrück	49078 Osnabrück	Am Schürholz 4	(0541) 94 61-0	(0541) 94 61-2 22	osnabrueck@buderus.de
41. Ravensburg	88069 Tettnang	Dr.-Klein-Str. 17–21	(07542) 5 50-0	(07542) 5 50-2 22	ravensburg-tettnang@buderus.de
42. Regensburg	93092 Barbing	Von-Miller-Str. 16	(09401) 8 88-0	(09401) 8 88-49	regensburg@buderus.de
43. Rostock	18182 Bentwisch	Hansestr. 5	(0381) 6 09 69-0	(0381) 6 86 51 70	rostock@buderus.de
44. Saarbrücken	66130 Saarbrücken	Kurt-Schumacher-Str. 38	(0681) 8 83 38-0	(0681) 8 83 38-33	saarbruecken@buderus.de
45. Schwerin	19075 Pampow	Fährweg 10	(03865) 78 03-0	(03865) 32 62	schwerin@buderus.de
46. Traunstein	83278 Traunstein/Haslach	Falkensteinstr. 6	(0861) 20 91-0	(0861) 20 91-2 22	traunstein@buderus.de
47. Trier	54343 Föhren	Europa-Allee 24	(06502) 9 34-0	(06502) 9 34-2 22	trier@buderus.de
48. Viernheim	68519 Viernheim	Erich-Kästner-Allee 1	(06204) 91 90-0	(06204) 91 90-2 21	viernheim@buderus.de
49. Villingen-Schwenningen	78652 Deißlingen	Baarstr. 23	(07420) 9 22-0	(07420) 9 22-2 22	schwenningen@buderus.de
50. Werder	14542 Werder/Plötzin	Am Magna Park 4	(03327) 57 49-110	(03327) 57 49-1 11	werder@buderus.de
51. Wesel	46485 Wesel	Am Schornacker 119	(0281) 9 52 51-0	(0281) 9 52 51-20	wesel@buderus.de
52. Würzburg	97228 Rottendorf	Ostring 10	(09302) 9 04-0	(09302) 9 04-1 11	wuerzburg@buderus.de
53. Zwickau	08058 Zwickau	Berthelsdorfer Str. 12	(0375) 44 10-0	(0375) 47 59 96	zwickau@buderus.de

..0180call!

6 720 818 775 (2018/04)

Technische Änderungen vorbehalten.

Kundendienst

Telefon (01 806) 990 990*

24 Stunden / 365 Tage

Fax (01 806) 990 992*

E-Mail Kundendienst@buderus.de

Kundendienstauftragsannahme

Fax (01 806) 990 991*

E-Mail Kundendienstauftrag@buderus.de

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

Von Buderus erhalten Sie das komplette Programm hochwertiger Heiztechnik aus einer Hand. Wir stehen Ihnen bei allen Fragen mit Rat und Tat zur Seite. Sprechen Sie Ihre zuständige Niederlassung oder unseren Kundendienst an. Aktuelle Informationen finden Sie auch im Internet unter www.buderus.de.

Bosch Thermotechnik GmbH
Buderus Deutschland, 35573 Wetzlar

www.buderus.de info@buderus.de

Buderus