



DE

Installations- und Planungshinweise

HEIZWASSERWÄRMETAUSCHER CGB-75/100

HWT CGB-75/100

Deutsch | Änderungen vorbehalten!

02

GB

Installation and consulting manual

FOR HEATING WATER HEAT EXCHANGER CGB-75/100

HWT CGB-75/100

English | subject to modifications

06



Beim Austausch des Wärmetauschers ist auch der Parameterstecker in der Regelung sowie der obere Verdränger aus hitzebeständigem Edelstahl zu ersetzen.

Hinweis:

Am tiefsten Punkt der Anlage ist ein Füll- und Entleerungshahn vorzusehen.

Sicherheitstechnik

Der Mindestanlagendruck beträgt 1,0 bar.

Die Gas-Brennwerttherme ist ausschließlich für geschlossene Anlagen bis 6 bar zugelassen. Die max. Vorlauftemperatur ist werkseitig auf 80 °C eingestellt und kann bei Bedarf auf 90°C verstellt werden. Bei Warmwasserbetrieb beträgt die Vorlauftemperatur generell 80°C.

Brennkammer

Für einen störungsfreien Betrieb muss bei Austausch des Wärmetauschers ebenfalls der obere Verdränger aus hitzebeständigem Edelstahl ersetzt werden (Mat.Nr.:8615547).

Der neue Verdränger liegt dem Ersatzteil-Wärmetauscher bei.

Heizungswasser

Generelle Anforderungen



Es besteht die Gefahr von Schäden an der Therme mit Wasseraustritt, einer schlechteren Wärmeübertragung oder Korrosion.

- Das Heizungssystem ist vor dem Anschluss der Gasbrennwerttherme durchzuspülen, um Rückstände wie Schweißperlen, Hanf, Kitt, Schlammablagerungen usw. aus den Rohrleitungen zu entfernen
- Sieb Schmutzfänger reinigen
- Automatischer Entlüfter des Geräts muss im Betrieb geöffnet werden
- Der max. Volumenstrom von 100l/min (6000l/h) darf nicht überschritten werden
- Als Füll- und Ergänzungswasser ist Trinkwasser oder teilsalziges Trinkwasser zu verwenden
- Falls Sauerstoffeintrag nicht ausgeschlossen werden kann, ist eine Systemtrennung vorzusehen
- pH-Wert des Heizungswassers muss zwischen 6,5-8,5 liegen
- Beschränkung der Wasserhärte des Füllwassers: Mindestens 2°dH, Maximal 11°dH, bei > 10 l/kW siehe Planungshinweise Wasseraufbereitung
- Entkalkung über einstufige Ionenaustauscher ist nicht zulässig, zulässige Methoden siehe Planungshinweise Wasseraufbereitung
- Inhibitoren und Frostschutzmittel sind nicht zugelassen.
- Es ist ein Anlagenbuch zu führen, siehe Planungshinweise Wasseraufbereitung

Zusätzliche Anforderungen für den Betrieb ohne hydraulische Weiche:

- Anlagen mit nur einem CGB-75/100 - Kessel
- Schlammabscheider im Geräterücklauf des CGB-75/100 - Kessels
- Entsalzung des Heizungswassers auf < 3°dH
- Regelung der Speicherladung nur über das MM-Modul (Konfigurationen 1 und 10)
- Speicherladepumpe mind. DN 25 mit mind. 6m Förderhöhe
- Die max. Vorlauftemperatur muss mit Parameter HG08 auf 75°C eingestellt werden



Die Planungshinweise zur Wasseraufbereitung müssen beachtet werden, da sonst Anlagenschäden mit Wasseraustritt auftreten können.

Für Schäden am Wärmetauscher, die durch Sauerstoffdiffusion in das Heizungswasser entstehen, übernimmt der Hersteller keine Haftung. Für den Fall, dass Sauerstoff in das System eindringen kann, empfehlen wir eine Systemtrennung durch das Zwischenschalten eines Wärmetauschers.

Hinweis aus der VDI 2035

Vor allem durch die Art und Weise der Inbetriebnahme kann die Steinbildung beeinflusst werden. Anlage mit geringster Leistung bei gleichmäßiger und ausreichender Durchströmung aufheizen. Bei Mehrkesselanlagen empfiehlt sich, alle Kessel gleichzeitig in Betrieb zu nehmen, damit sich die gesamte Kalkmenge nicht auf die Wärmeübertragungsfläche eines einzelnen Kessels konzentrieren kann.



Vor Inbetriebnahme sind alle hydraulischen Verrohrungen einer Dichtigkeitsprüfung zu unterziehen:

Prüfdruck heizwasserseitig max. 8 bar.

Vor der Prüfung die Absperrhähne im Heizkreis zum Gerät absperren, da das Sicherheitsventil (Zubehör) sonst bei 3 bar öffnet. Das Gerät ist werkseitig bereits mit 6 bar auf Dichtigkeit geprüft.

Bei Undichtigkeiten besteht die Gefahr des Wasseraustritts mit Sachschäden.

Der maximale Volumenstrom darf 6.000l/h (100l/min) nicht überschreiten.

Vor Inbetriebnahme ist das System gründlich zu reinigen / spülen und ein Schlammfilter (5 µm) z.B. Wolf Zubehör im Rücklauf und in unmittelbarer Nähe zum Heizgerät zu installieren.

Das Füll- und Ergänzungswasser darf nur mittels eines Entsalzungsvorganges aufbereitet werden. In welchem Maße die Wasseraufbereitung notwendig ist, kann dem „Diagramm Wasserbehandlung“ und der „Tabelle Maximal zulässige Gesamthärte“ entnommen werden. Das Systemwasser darf ein Gesamthärtegrad von 2°dH, dies entspricht einem Leitwert von $\approx 60 \mu\text{S/cm}$, nicht unterschreiten. Der max. zulässige Gesamthärtegrad und die entsprechende max. Leitfähigkeit sind anlagenspezifisch und müssen berechnet werden (siehe auch „Tabelle Maximal zulässige Gesamthärte“) Hierzu muss das entsalzte Wasser ($\text{LF} \leq 30 \mu\text{S/cm}$) mit nicht aufbereitetem Trinkwasser verschnitten werden. Der Zusatz chemischer Mittel, sowie eine Entkalkung über einstufige Ionenaustauscher sind nicht zulässig, da sonst Anlagenschäden mit Wasseraustritt auftreten können.

Wir empfehlen ein regelmäßiges Entleeren des Schlammfilters und das Führen eines Anlagenbuches.

Zulässige Methoden:

- Entsalzung über Mischbettpatronen. Dies sind mehrstufige Ionenaustauscher. Wir empfehlen bei der Erstbefüllung und später bei Bedarf z.B. Patronen der Fa Grünbeck oder der Fa. Judo zu verwenden.
- Entsalzung über Umkehrosmose
- Nachfüllen von destilliertem Wasser

Anforderung Heizwasserqualität bezogen auf das ganze Heizsystem

Grenzwerte in Abhängigkeit des spez. Anlagenvolumens VA (VA = Anlagenvolumen / max. Nennwärmeleistung1)) Umrechnung Gesamthärte: 1 mol/m³ = 5,6 °dH = 10°fH											
Ge- samt- heiz- leistung	VA ≤ 20 l/kW				VA > 20 l/kW und < 50 l/kW				VA ≥ 50 l/kW		
	Gesamthärte / Summe Erdalkalien		Leitfähigkeit ²⁾ bei 25°C		Gesamthärte / Summe Erdalkalien		Leitfähigkeit ²⁾ bei 25°C		Gesamthärte / Summe Erdalkalien		Leitfähigkeit ²⁾ bei 25°C
	[kW]	[°dH]	[mol/m³]	LF [µS/cm]	[°dH]	[mol/m³]	LF [µS/cm]	[°dH]	[mol/m³]	LF [µS/cm]	
1	≤ 50	≤ 16,8	≤ 3,0	< 800	≤ 11,2	≤ 2	< 800	≤ 0,11 ³⁾	≤ 0,02	< 800	
2	50-200	≤ 11,2	≤ 2	< 100	≤ 8,4	≤ 1,5	< 100	≤ 0,11 ³⁾	≤ 0,02	< 100	
3	200-600	≤ 8,4	≤ 1,5		≤ 0,11 ³⁾	≤ 0,02		≤ 0,11 ³⁾	≤ 0,02		
4	≤ 600	≤ 0,11 ³⁾	≤ 0,02		≤ 0,11 ³⁾	≤ 0,02		≤ 0,11 ³⁾	≤ 0,02		

Die gesamte Füll- und Ergänzungswassermenge über die Laufzeit des Gerätes darf das Dreifache des Nennvolumens der Heizungsanlage nicht überschreiten.

¹⁾ Bei Mehrkesselanlagen ist gemäß VDI 2035 die max. Nennwärmeleistung des kleinsten Wärmeerzeugers einzusetzen

²⁾ salzhaltig < 800 µS/cm
salzarm < 100 µS/cm

³⁾ < 0,11°dH empfohlener Normwert, Grenze bis < 1°dH zulässig

Tabelle 1

Stufenweise Verschärfung der Anforderung durch das Spez. Anlagenvolumen ($V_A = \text{Anlagenvolumen} / \text{kleinste Einzelleistung}$) und der Gesamtheizleistung

Die gesamte Füllwassermenge über die Laufzeit des Gerätes darf das Dreifache des Nennvolumens der Heizungsanlage nicht überschreiten.

Achtung: Eine Gesamthärte von 2°dH darf nicht unterschritten werden

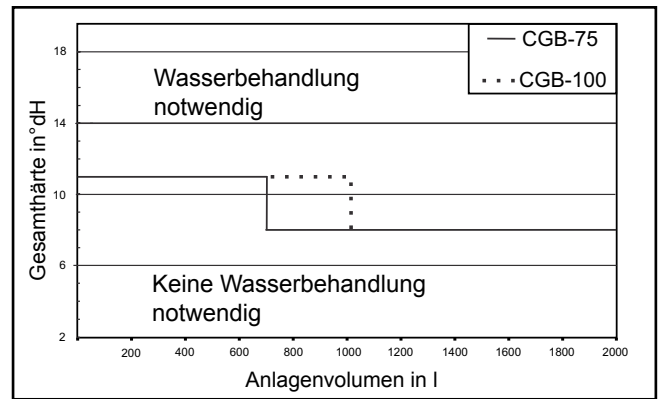


Diagramm: Wasserbehandlung

Aufbereitung des Heizungswassers in Anlehnung an VDI 2035:

Wir empfehlen einen pH-Wert des Heizungswasser auch bei Mischinstallationen aus verschiedenen Werkstoffen zwischen 8,2 und 8,5.

Es ist eine Wasseranalyse vom Wasserwerk anzufordern. Damit muss geprüft werden, ob die Gesamthärte ausreichend niedrig ist.

Bei einem spez. Anlagenvolumen $V_{A, \text{spezifisch}} \geq 10 \text{ l/kW}$ muss der nächst kleinere Grenzwert, bei $V_{A, \text{spezifisch}} \geq 20 \text{ l/kW}$ der übernächst kleinere Grenzwert und bei $V_{A, \text{spezifisch}} \geq 40 \text{ l/kW}$ der kleinste Grenzwert aus nachfolgender Tabelle angesetzt werden.

Bei einem spez. Anlagenvolumen $> 50 \text{ l/kW}$ muss der Gesamthärtegrad mittels Entsalzungsverfahren auf 2-3°dH eingestellt werden. Dies entspricht einer Leitfähigkeit von 60 – 100 $\mu\text{S/cm}$. Ist das Heizgerät ohne eine hydraulische Weiche in das System eingebunden, muss die Gesamthärte auf 2 – 3°dH ($\text{LF} = 60 - 100 \mu\text{S/cm}$) eingestellt werden.

Beispiel:

Anlage mit einem 170 kW Kessel;

Anlagenvolumen $V_{\text{Anlage}} = 4000 \text{ l}$

$V_{\text{A, spezifisch}} = 4000 \text{ l} / 170 \text{ kW} = 23,5 \text{ l/kW}$

Dies ist größer als 10 l/kW, dadurch muss anstelle der Stufe 2 die Stufe 3 gewählt werden. Das Füll-, und Ergänzungswasser muss im Bereich von **2 bis 8,4°dH** liegen

Wenn die Gesamthärte des unbehandelten Trinkwassers zu hoch ist, muss ein Teil des Füll-, und Ergänzungswassers entsalzt werden:

Es müssen A% entsalztes Wasser eingefüllt werden:

$$A = 100\% - [(C_{\text{max}} - 0,1 \text{ °dH}) / (C_{\text{Trinkwas.}} - 0,1 \text{ °dH})] \times 100\%$$

C_{max} Maximal zulässige Gesamthärte in °dH
 $C_{\text{Trinkwasser}}$ Gesamthärte des unbeh. Trinkwassers in °dH

Wir empfehlen bei der Erstbefüllung das zu erwartende Ergänzungswasser mit einzurechnen. Dann kann später mit unbehandeltem Trinkwasser nachgefüllt werden.

$$V_{\text{Aufbereitung}} = A \times (V_{\text{Anlage}} + V_{\text{Ergänzung}})$$

Bei großen Anlagen in Stufe 4 darf das Ergänzungswasser bei der Erstbefüllung nicht mit berechnet werden.

$$V_{\text{Aufbereitung}} = A \times (V_{\text{Anlage}})$$

Beispiel:

Anlagenleistung = 170 kW;

Anlagenvolumen $V_{\text{Anlage}} = 4000 \text{ l}$;

Volumen des Ergänzungswassers

$V_{\text{Ergänzung}} = 1000 \text{ l}$

Gesamthärte des Trinkwassers $C_{\text{Trinkw.}} = 18,5 \text{ °dH}$;

Maximal zulässige Gesamthärte $C_{\text{max}} = 8,4 \text{ °dH}$

Anlagenleistung = 170 kW;

Anlagenvolumen $V_{\text{Anlage}} = 4.000 \text{ l}$;

Volumen des Ergänzungswassers $V_{\text{Ergänzung}} = 1.000 \text{ l}$

$V_{\text{A spez}} = 4000 \text{ l} / 170 \text{ kW} = 23,53 \text{ l/kW}$

Gesamthärte des Trinkwassers $C_{\text{Trinkw.}} = 18,5 \text{ °dH}$;

Maximal zulässige Gesamthärte $C_{\text{max}} = 8,4 \text{ °dH}$

Anteil des aufzubereitenden Füllwassers:

$$A = 100\% - [(8,4 - 0,1) / (18,5 - 0,1)] \times 100\% = 54,9\%$$

Es müssen **54,9 %** des Füll-, und Ergänzungswassers entsalzt werden.

$$V_{\text{Aufbereitung}} = 54,9\% \times (4.000 \text{ l} + 1.000 \text{ l}) = 2.746 \text{ l}$$

Beim Befüllen der Anlage müssen 2.745 l entsalztes Wasser eingefüllt werden. Anschließend kann bis V_{max} mit Trinkwasser nachgefüllt werden.

Beim Nachfüllen muss regelmäßig geprüft werden, dass die zulässige Gesamthärte nicht überschritten wird.

Planung				
Standort				
Kesselleistungen	Q_{K1} Q_{K2} Q_{K3} Q_{K4}		kW kW kW kW	
kleinste Kesselleistung	Q_{Kmin}		kW	kleinste Kesselleistung der Anlage
Anlagenleistung	$Q_{K,ges}$		kW	$Q_{K,ges} = Q_{K1} + Q_{K2} + Q_{K3} + Q_{K4}$
Anlagenvolumen	V_{Anlage}		l	
Maximal zu erwartende Ergänzungswassermenge	$V_{Ergänzung}$		l	Gesamte, während der Lebensdauer der Anlage zu erwartende Menge
Füll- und Ergänzungswassermenge	V_{max}		l	$V_{max} = V_{Anlage} + V_{Ergänzung}$
Gesamthärte des Trinkwassers	$C_{Trinkwasser}$		°dH	z.B. aus Analyse Wasserversorgung
Prüfung des spezifischen Anlagenvolumens	$V_{A, spezifisch}$		l/kW	$V_{A, spezifisch} = V_{Anlage} / Q_{Kminimal}$ größer / kleiner 10 l/kW
zulässige Gesamthärte	C_{max}		°dH	Maximal zulässige Gesamthärte nach Tabelle
Anteil an entsalztem Trinkwasser	A		%	$A = 100\% - [(C_{max} - 0,1 \text{ °dH}) / (C_{Trinkwasser} - 0,1 \text{ °dH})] \times 100\%$
Aufzubereitendes Füllwasser	$V_{Aufbereitung}$		l	$V_{Aufbereitung} = A \times V_{max}$ bzw. $V_{Aufbereitung} = A \times V_{Anlage \text{ bei Stufe 4}}$

Inbetriebnahme: Füll- und Ergänzungswassermengen							
Inbetriebnahme durch Firma							
Zählerstand vor Erstbefüllung Z_{alt} in l							
Datum	Erklärung	Kurzzeichen	Zählerstand Z_{neu} in l	Wassermenge $V = Z_{neu} - Z_{alt}$ in l	Gesamthärte in °dH	pH-Wert Systemwasser nach Aufheizvorgang und ausreichender Druchspühlung	Unterschrift
	entsalztes Füllwasser	$V_{Aufbereitung}$			0,1		
	unbehandeltes Füllwasser	$V_{unbehandelt}$					
	Ergänzungswasser	$V_{Ergänzung,1}$					
	Ergänzungswasser	$V_{Ergänzung,2}$					
	Ergänzungswasser	$V_{Ergänzung,3}$					
	Ergänzungswasser	$V_{Ergänzung,4}$					
	Ergänzungswasser	$V_{Ergänzung,5}$					
	Ergänzungswasser	$V_{Ergänzung,6}$					
	Ergänzungswasser	$V_{Ergänzung,7}$					
	Ergänzungswasser	$V_{Ergänzung,8}$					
	Ergänzungswasser	$V_{Ergänzung,9}$					
	Ergänzungswasser	$V_{Ergänzung,10}$					

Prüfung:

Wassermenge $V > V_{max}$?

☐ ja

☐ nein

Ist die Wassermenge V größer V_{max} , so muss mit entsalztem Wasser ($LF \leq 30 \mu S/cm$) nachgefüllt werden (siehe Planungshinweise Wasseraufbereitung)

 **When replacing the heat exchanger, the boiler coding card on the control board as well as the superior displacer of heat-resistant fine steel have to be changed.**

Note:

Provide a BDF valve at the lowest system point.

Safety equipment

The minimum system pressure is 1.0 bar.

The gas condensing boiler is approved exclusively for sealed systems of up to 6 bar. The maximum flow temperature is factory-set to 80 °C and may be adjusted to 90 °C if required. Generally, the flow temperature is 80 °C for DHW operation.

Combustion chamber

In order to provide an operation without disturbance when replacing the heat exchanger, the superior displacer of heat-resistant fine steel has to be changed as well (Mat.no.:8615547). The new displacer comes with the spare heat exchanger.

Heating water

General requirements



There is a risk of damage to the boiler resulting from water leaks, poor heat transfer or corrosion.

- Before connecting the gas condensing boiler, flush the heating system to remove residues such as welding pearls, hemp, putty, sludge sediments, etc. from the pipework
- Clean the dirt trap
- The automatic air vent valve for the appliance must be opened during operation
- The max. flow rate of 100 l/min (6000 l/h) must not be exceeded
- Domestic hot water or partially desalinated domestic hot water should be used as fill water and top-up water
- If an ingress of oxygen cannot be ruled out, a system separation is advisable
- Heating water pH value must be between 6.5 and 8.5
- Limitation of the fill water hardness:
Min. 2 °dH, max. 11 °dH, at > 10 l/kW see Design information, water treatment
- De-scaling using single-stage ion exchangers is not permissible. For permissible methods, see Design information, water treatment
- Inhibitors and antifreeze are not permissible
- A system log must be kept (see Design information, water treatment)

Additional requirements for operation without a low loss header

- Systems with only one CGB-75/100 - Boiler
- Sludge separator in the boiler return of the CGB-75/100 - Boiler
- Desalination of the heating water to < 3 °dH
- Control of the cylinder heating only via the MM module (configurations 1 and 10)
- Cylinder primary pump at least DN 25 with at least 6 m head
- The max. flow temperature must be adjusted with parameter HG08 to 75 °C



The design information for water treatment must be observed, otherwise system damage due to water leaks may occur.

The manufacturer does not assume liability for any damage to the heat exchanger caused by oxygen diffusion in the heating water. In the event of oxygen penetrating the system, we recommend a system separation through the interconnection of a heat exchanger.

Information on scaling

Scaling can be strongly influenced particularly through the method of commissioning. Heat the system at the lowest output with an even and adequate throughput. For multi-boiler systems it is recommended to commission all boilers simultaneously to prevent the overall amount of lime concentrating on the heat exchanger surface of an individual boiler.



Before commissioning, all hydraulic pipes must undergo a tightness test:

Test pressure on heating water side max. 8 bar.

Prior to testing, close the shut-off valves in the heating circuit for the appliance, because otherwise, the safety valve (accessory) opens at 3 bar. The appliance has already been tested at the factory for tightness at 6 bar.

If the appliance is not watertight, there is a risk of leaks and resulting material losses.

The maximum flow rate must not exceed 6000 l/h (100l/min).

The system must be thoroughly cleaned / flushed before commissioning and a sludge filter/dirt trap (<5 µm) e.g. Wolf accessory installed in the return line. This must be in close proximity to the boiler.

The fill and top-up water must only be treated with a desalination process. The "Water treatment diagram" and the "Maximum permissible total hardness" table shows the degree to which water treatment is required. The system water must not fall below a total hardness of 2°dH, which corresponds to conductivity of ≈ 60 µS/cm. The max. permissible total hardness and the corresponding max. conductivity are system-specific and must be calculated (see also "Maximum permissible total hardness" table). The desalinated water (conductivity <=30 µS/cm) must not be mixed with untreated DHW. The addition of chemicals or de-scaling using single stage ion exchangers is not permissible, as system damage with associated water leaks may occur.

We recommend regular emptying of the sludge filter and keeping of a system log.

Permissible methods:

- Desalination using mixed-bed cartridges. These are multi stage ion exchangers. We recommend, for example, using e.g. Grünbeck or Judo cartridges for the first fill, and later as and when required.
- Desalination via reverse osmosis
- Topping up with distilled water

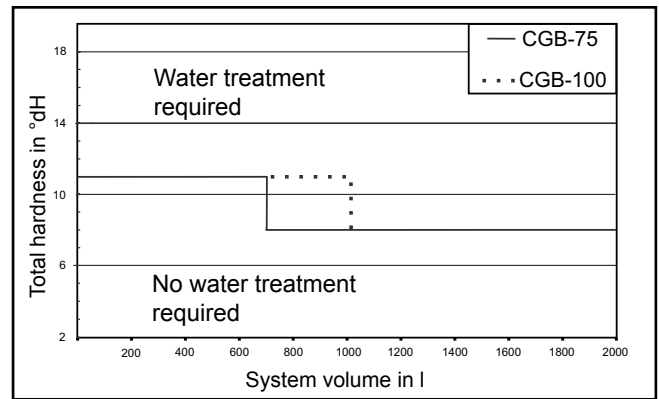


Figure: Water treatment

Treatment of heating water in accordance with VDI 2035:

We recommend a heating water pH value of between 8.2 and 8.5, also in mixed installations with various materials.

Request a water analysis from the water supply utility. This must verify that the total hardness is sufficiently low.

For a specific system volume $V_{A,specific} \geq 10 \text{ l/kW}$ the next smaller limit must be used, for $V_{A,specific} \geq 20 \text{ l/kW}$ the next-but-one limit and for $V_{A,specific} \geq 40 \text{ l/kW}$ the smallest value from the following table must be used.

For a specific system volume of >50 l/kW, adjust the total hardness to 2-3°dH using a desalination process. This corresponds to conductivity of 60 - 100 µS/cm.

If the boiler is integrated in the system without a low loss header, adjust the total hardness to 2 - 3°dH (Conductivity = 60 - 100 µS/cm).

Heating water quality requirement relating to the entire heating system

Limits in relation to the specific system volume V_A ($V_A = \text{System volume} / \text{maximum rated heating power}^{1)}$) Total hardness conversion: 1 mol/m ³ = 5.6 °dH = 10°FH										
	Total heating output	$V_A \leq 20 \text{ l/kW}$			$V_A > 20 \text{ l/kW and } < 50 \text{ l/kW}$			$V_A \geq 50 \text{ l/kW}$		
		Total hardness/ total alkaline earths		Conductivity ²⁾ at 25°C	Total hardness/ total alkaline earths		Conductivity ²⁾ at 25°C	Total hardness/ total alkaline earths		Conductivity ²⁾ at 25°C
	[kW]	[°dH]	[mol/m ³]	C [µS/cm]	[°dH]	[mol/m ³]	C [µS/cm]	[°dH]	[mol/m ³]	C [µS/cm]
1	≤ 50	≤ 16.8	≤ 3.0	< 800	≤ 11.2	≤ 2	< 800	≤ 0.11 ³⁾	≤ 0.02	< 800
2	50-200	≤ 11.2	≤ 2	< 100	≤ 8.4	≤ 1.5	< 100	≤ 0.11 ³⁾	≤ 0.02	< 100
3	200-600	≤ 8.4	≤ 1.5		≤ 0.11 ³⁾	≤ 0.02		≤ 0.11 ³⁾	≤ 0.02	
4	≤ 600	≤ 0.11 ³⁾	≤ 0.02		≤ 0.11 ³⁾	≤ 0.02		≤ 0.11 ³⁾	≤ 0.02	
The total amount of fill and top-up water over the life cycle of the boiler must not exceed three times the nominal volume of the heating system.										
1) In systems with multiple boilers, the max. rated heating output of the smallest boiler must be used in accordance with VDI 2035										
2) High salinity < 800 µS/cm Low salinity < 100 µS/cm										
3) < 0.11°dH recommended standard; permissible up to limit of < 1°dH										

Table 1

Gradual increase in the demand for the specific System volume ($V_s = \text{system volume} / \text{lowest individual output}$) and total heating output.

The total amount of fill water over the life cycle of the appliance must not exceed three times the nominal volume of the heating system.

Please note: The total hardness must not fall below 2°dH.

Example:

System with a 170 kW boiler;

system volume $V_{\text{System}} = 4000 \text{ l}$;

$$V_{\text{A, specific}} = 4000 \text{ l} / 170 \text{ kW} = 23.5 \text{ l/kW}$$

This is greater than 10 l/kW, therefore stage 3 must be selected instead of stage 2. The fill and top-up water must be in the range of **2 to 8.4 °dH**.

If the total hardness of the untreated drinking water is too high, some of the fill and top-up water must be desalinated.

A% desalinated water should be added:

$$A = 100\% - [(C_{\text{max}} - 0.1 \text{ °dH}) / (C_{\text{DHW}} - 0.1 \text{ °dH})] \times 100\%$$

C_{max} maximum permissible total hardness in °dH
 $C_{\text{Drinking water}}$ total hardness of the untreated drinking water in °dH

We recommend allowing for the expected top-up water during the first fill. Untreated drinking water can then be added later.

$$V_{\text{Treatment}} = A \times (V_{\text{System}} + V_{\text{Top-up}})$$

In large systems in stage 4, the top-up water should not be taken into account during the first fill.

$$V_{\text{Treatment}} = A \times (V_{\text{System}})$$

Example:

System output = 170 kW;

system volume $V_{\text{System}} = 4000 \text{ l}$;

Volume of top-up water

$$V_{\text{Top-up}} = 1000 \text{ l}$$

Total hardness of drinking water $C_{\text{DHW}} = 18.5 \text{ °dH}$;

Maximum permissible total hardness $C_{\text{max}} = 8.4 \text{ °dH}$

System output = 170 kW;

system volume $V_{\text{System}} = 4.000 \text{ l}$;

Volume of top-up water $V_{\text{Top-up}} = 1000 \text{ l}$

$$VA \text{ spec} = 4000 \text{ l} / 170 \text{ kW} = 23.53 \text{ l/kW}$$

Total hardness of drinking water $C_{\text{DHW}} = 18.5 \text{ °dH}$;

Maximum permissible total hardness $C_{\text{max}} = 8.4 \text{ °dH}$

Proportion of filling water to be treated:

$$A = 100\% - [(8.4 - 0.1) / (18.5 - 0.1)] \times 100\% = 54.9\%$$

54.9 % of the filling and top-up water must be desalinated.

$$V_{\text{Treatment}} = 54.9\% \times (4.000 \text{ l} + 1.000 \text{ l}) = 2.746 \text{ l}$$

When filling the system, 2,745 l of desalinated water must be added. The system can then be topped up to V max with drinking water.

When topping up, it is important to check regularly that the permissible total hardness is not exceeded.

Engineering				
Location				
Boiler output	Q_{K1} Q_{K2} Q_{K3} Q_{K4}		kW kW kW kW	
Lowest boiler output	Q_{Bmin}		kW	Lowest boiler output for the system
System output	$Q_{B,tot}$		kW	$Q_{B,tot} = Q_{B1} + Q_{B2} + Q_{B3} + Q_{B4}$
System volume	V_{system}		l	
Maximum expected top-up water volume	V_{top-up}		l	Total volume expected during the system service life
Fill and top-up water volume	V_{max}		l	$V_{max} = V_{system} + V_{top-up}$
Total hardness of the potable water	C_{DHW}		°dH	e.g. from an analysis of the water supply
Checking the specific system volume	$V_{A, specific}$		l/kW	$V_{A, specific} = V_{system} / Q_{Kminimum}$ greater/ less than 10 l/kW
Permissible total hardness	C_{max}		°dH	Maximum permissible total hardness according to table
Proportion of desalinated potable water	A		%	$A = 100\% - [(C_{max} - 0.1 \text{ °dH}) / (C_{drinking water} - 0.1 \text{ °dH})] \times 100\%$
Fill water to be treated	$V_{treatment}$		l	$V_{treatment} = A \times V_{max}$ or $V_{treatment} = A \times V_{system \text{ at stage 4}}$

Commissioning: Fill and top-up water volumes							
Commissioning by							
Meter reading before first fill Z_{old} in l							
Date	Explanation	Abbrevia- tion	Meter reading Z_{new} in l	Water volume $V = Z_{new} - Z_{old}$ in l	Total hard- ness in °dHl	pH value of system water after heating and sufficient flush- ing	Signature
	Desalinated fill water	$V_{treatment}$			0.1		
	Untreated fill water	$V_{untreated}$					
	top-up water	$V_{top-up,1}$					
	top-up water	$V_{top-up,2}$					
	top-up water	$V_{top-up,3}$					
	top-up water	$V_{top-up,4}$					
	top-up water	$V_{top-up,5}$					
	top-up water	$V_{top-up,6}$					
	top-up water	$V_{top-up,7}$					
	top-up water	$V_{top-up,8}$					
	top-up water	$V_{top-up,9}$					
	top-up water	$V_{top-up,10}$					

Check:

Water volume $V > V_{max}$?

☐ Yes

☐ No

If the water volume V is greater than V_{max} , it must be topped up with desalinated water (Conductivity $\leq 30 \mu S/cm$) (see Technical information for water treatment)



WOLF GmbH | Postfach 1380 | D-84048 Mainburg
Tel. +49.0.87 51 74- 0 | Fax +49.0.87 51 74- 16 00 | www.WOLF.eu