

# För värmeanläggningar med värmeväxlare som är tillverkade i aluminium

$\text{CaCO}_3$

$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

$\text{H}_2\text{O}$



## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Vattnets beskaffenhet</b> .....	<b>2</b>
1.1	Föra driftbok .....	2
1.2	Undvikande av skador pga korrosion .....	2
1.3	Tillsatser .....	3
1.4	Vattenhårdhet .....	3
1.5	Kontroll av den maximala mängden fyllningsvatten i förhållande till vattenkvaliteten .....	3
1.5.1	Beräkningsunderlag: .....	3
1.5.2	Gränskurvor för vattenreningen .....	4
1.6	Åtgärder för vattenreningen .....	6
<b>2</b>	<b>Driftbok</b> .....	<b>7</b>

### Till detta dokument

Driftboken framför dig innehåller viktig information om vattenrening av varmvatten för värmeanläggningar med värmväxlare i aluminium och kombinationer av olika material med arbetstemperaturer ≤ 100 °C.

Informationen nedan om våra värmeanläggningar bygger på vår mångåriga erfarenhet och våra undersökningar beträffande produkternas livslängd, och fastställer de maximala mängderna fyllnings- och kompletteringsvatten som en funktion av effekt och vattnets hårdhet. Således uppfylls kraven enligt lokala bestämmelser (t.ex. Tyskland VDI 2035).

I detta dokument visas det hur man kan föra driftbok över vattenreningen. Med hjälp av exempel erhålls information om hur nödvändiga beräkningar genomförs och fylls i.

Du hittar tabellen i driftboken som du kan fylla i, i slutet av detta dokument.

Driftboken riktar sig till anläggningens operatör och till fackman som på grund av sin yrkesutbildning och erfarenhet har kunskap om hur värmeanläggningar hanteras.

**Garantianspråken för värmeanläggningar gäller enbart i samband med uppfyllelse av kraven på vattenkvalitet och ifylld driftbok.**

### Viktig information

**i** Viktig information som inte anger faror för människor eller saker kännetecknas med symbolen bredvid. Den begränsas genom linjer ovanför och under texten.

### Symboler

Symbol	Betydelse
▶	Åtgärdssteg
•	Uppräkning/post i lista

Tab. 1

## 1 Vattnets beskaffenhet

Eftersom det inte finns något kemiskt rent vatten för värmeöverföring från det offentliga distributionsnätet, måste du vara uppmärksam på vattenkvaliteten. Vattnets beskaffenhet och därmed vattenkvalitet bestäms av vattnets mineralhalt. Dålig vattenkvalitet leder i värmeanläggningar till skador som orsakats av avlagringar och korrosion.

### 1.1 Föra driftbok

Lokala föreskrifter (Tyskland VDI 2035) föreskriver för värmeanläggningar med en total panneffekt på ≥ 50 kW installation av en vattenmätare och att man för logg i en driftbok.

- ▶ För att fastställa vattenkvaliteten ska man anteckna erforderliga värden i driftboken.



Vattnets beskaffenhet är en väsentlig faktor för att värmeanläggningen ska kunna drivas så ekonomiskt, funktionssäkert, länge och smidigt som möjligt. Av denna anledning rekommenderar vi generellt att installera en vattenmätare och föra loggbok.

- ▶ Förutom mängden av fyllnings- och kompletteringsvatten, ska man även notera koncentrationen av kalciumhydrogenkarbonat  $[Ca(HCO_3)_2]$  och registrera den i loggboken.



$Ca(HCO_3)_2$ -koncentrationen kan erhållas från det lokala vattenverket eller kommunen, kan bestämmas med hjälp av beräkningsunderlaget (→ kapitel 1.5, sidan 3).

### 1.2 Undvikande av skador pga korrosion

#### Extra skydd mot korrosion

Om det kontinuerligt tillförs syre i varmvattnet, kommer korrosionsskada att uppstå, t.ex. genom följande:

- Otillräckligt dimensionerat eller defekt expansionskärl (AG)
- Felaktigt inställt förtryck
- Öppna system.

- ▶ Kontrollera förtryck och tryckhållarens funktion årligen.

Om det inte är möjligt att ha ett helt slutet värmesystem ska man vidta korrosionsskyddande åtgärder, exempelvis i form av godkända kemiska tillsatser eller systemdelning med hjälp av en värmväxlare.

#### Installation av en smutsfilteranordning



Vid installation av en varmvattenberedare i en befintlig värmeanläggning kan det uppstå avlagringar i beredaren vilket orsakar lokal överhettning, korrosion och buller. Vi rekommenderar installation av ett smutsfilter och en avslagningsanordning.

Smutsfilter stoppar föroreningar och förhindrar därigenom fel i styrdon, rörledningar och pannor.

- ▶ Installera smutsfiltret nära det lägsta stället i värmeanläggningens returledning.
- ▶ Se till att smutsfiltret är lättåtkomligt.
- ▶ Rengör smutsfiltret vid varje underhåll av värmeanläggningen.

#### Installation av en aluminiumberedare i en värmeanläggning

Innan du ansluter den nya värmeprodukten:

- ▶ Spolning av värmeanläggning.

Spolningen av värmeanläggningen är särskilt viktigt när aluminiumberedaren installeras i befintliga värmeanläggningar, där tillsatser eller vattenreningsåtgärder används som inte är lämpliga för aluminiumberedare (t.ex. avhärdat vatten eller trinitriumfosfat för alkalisering). Tömningen och sköljningen av den befintliga värmeanläggningen innan du installerar

den nya beredaren avlägsnar skadliga tillsatser samt felaktiga vattenbehandlingar och förebygger skador på beredaren.

### 1.3 Tillsatser

Godkänd frostskyddsmedel eller andra kemiska tillsatser kan erhållas hos en av beredartillverkarens återförsäljare.

När du använder godkända tillsatser ska du beakta och följa tillverkarens anvisningar:

- Tillverkarnas specificerade koncentrationsintervall
- Regelbundna kontroller
- Erforderliga korrigerande åtgärder vid behov.

### 1.4 Vattenhårdhet

► Påfyllning av värmeanläggningen ska uteslutande ske med rent kranvatten från den kommunala dricksvattenförsörjningen.

För att skydda värmepannan under hela dess livslängd mot kalkavlagringar och för att säkerställa problemfri drift, begränsas totalmängden hårdhetsbildande mineraler i fyllnings- och kompletteringsvatten i värmekretsen.

Informationen nedan om våra varmvattenberedare bygger på vår mångåriga erfarenhet och våra undersökningar beträffande produkternas livslängd, och fastställer de maximala mängder fyllnings- och kompletteringsvatten som en funktion av effekt och vattnets hårdhet.

Således uppfylls kraven enligt lokala bestämmelser (t.ex. VDI 2035 för Tyskland) – och förebyggande av skador som orsakats av avlagringar – kan säkerställas.

### 1.5 Kontroll av den maximala mängden fyllningsvatten i förhållande till vattenkvaliteten



Om mängden av fyllnings- och kompletteringsvatten överstiger den fastställda mängden vatten  $V_{\max}$  kan skada uppstå på beredaren.

I fall skadliga avlagringar i en värmeanläggning har uppstått på grund av underlåtenhet att uppfylla kraven, har en begränsning av livslängden därmed redan inträffat i de flesta fall. Avlägsnandet av beläggningar kan vara ett alternativ för att återställa en problemfri drift. Avlägsnandet av kalkavlagringar måste utföras av en auktoriserad installatör.

Vid kontroll av de tillåtna vattenmängderna, beroende på fyllningsvattnets kvalitet, används följande beräkningsgrunder eller så kan man avläsa värdena i diagrammen. Vid okända systemvolymen kan man i vanliga fall fylla på med demineraliserat (avjoniserat) vatten.

#### 1.5.1 Beräkningsunderlag:

Beroende på den totala panneffekten och den resulterande vattenvolymen av en värmeanläggning ställs krav på fyllnings- och kompletteringsvattnet. Beräkningen av den maximala vattenmängden som ska fyllas på utan vattenrening, för aluminiumberedare upp till 600 kW, beräknas med hjälp av följande formel:

#### Beräkningsvariabler:

$$V_{\max} = 0,0235 \times \frac{(Q)}{\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 (\text{mol})/(\text{m}^3)} \frac{(\text{kW})}{(\text{m}^3)}$$

Bild 1 Beräkningsvariabler:

$[V_{\max}]$  = Max fyllnings- och kompletteringsvatten som ska fyllas på under beredarens hela livslängd i  $\text{m}^3$

$[Q]$  Beredarens effekt i kW (<600 kW)

$[\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2]$  = Koncentration av kalciumvätekarbonat i  $\text{mol}/\text{m}^3$



Från 600 kW ska man i vanliga fall endast använda avsaltat påfyllningsvatten med en konduktivitet av <math>10 \mu\text{S}/\text{cm}</math>. Detta gäller även för installationer med flera värmeanläggningar (kaskad, t.ex.  $2 \times 320 \text{ kW}$  > 600 kW). Således uppfylls även kraven enligt lokala bestämmelser (t.ex. VDI2035, Tyskland).

Information om koncentrationen av kalciumbikarbonat ( $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ) i kranvattnet får du av kommunen. Om denna information inte ingår i vattenanalysen, kan koncentrationen av kalciumvätekarbonat ur karbonathårdhet och kalciumhårdhet beräknas på följande sätt:

#### Exempel:

Beräkning av den högsta tillåtna mängden fyllnings- och kompletteringsvatten  $V_{\max}$  för en värmeanläggning med en total panneffekt på 560 kW. Uppgifter om analysvärden för karbonathårdhet och kalciumhårdhet i den föråldrade mättenheten  $^{\circ}\text{dH}$ .

Karbonathårdhet  $15,7^{\circ}\text{dH}$

Kalciumhårdhet:  $11,9^{\circ}\text{dH}$

Med hjälp av karbonathårdheten kan man beräkna:

$$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = 15,7^{\circ}\text{dH} \times 0,179 = 2,81 \text{ mol}/\text{m}^3$$

Med hjälp av kalciumhårdheten kan man beräkna:

$$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = 11,9^{\circ}\text{dH} \times 0,179 = 2,13 \text{ mol}/\text{m}^3$$

Det lägre av de två beräknade värdena från kalcium- och karbonathårdhet är avgörande för att beräkna den maximalt tillåtna vattenmängden  $V_{\max}$ .

$$V_{\max} = 0,0235 \times \frac{560 (\text{kW})}{2,13 (\text{mol})/(\text{m}^3)} = 6,2 \text{ m}^3$$

Bild 2 Beräkning av maximalt tillåten vattenmängd

### 1.5.2 Gränskurvor för vattenreningen

<b>Totaleffekt i kW</b>	Krav på vattnets hårdhet och mängden fyllnings- och kompletteringsvatten $V_{\max}$ .
<b>≤ 50</b>	Beräkna $V_{\max}$ enligt diagram 1.
<b>&gt; 50 till 600</b>	Beräkna $V_{\max}$ enligt diagram 1 till 3.
<b>&gt; 600</b>	En vattenrening krävs normalt (total hårdhet VDI 2035 < 0,11 °dH).
<b>Effektberoende</b>	Hos system med mycket stora vattenvolymer (> 50 l/kW) ska man normalt utföra en vattenrening.

Tab. 2 Randvillkor och begränsningar för användningen av diagram för värmeanläggningar tillverkade i aluminium

I följande diagram kan alternativt  $V_{\max}$ -värdet avläsas.

#### Värmeanläggningar tillverkade i aluminium på upp till 100 kW

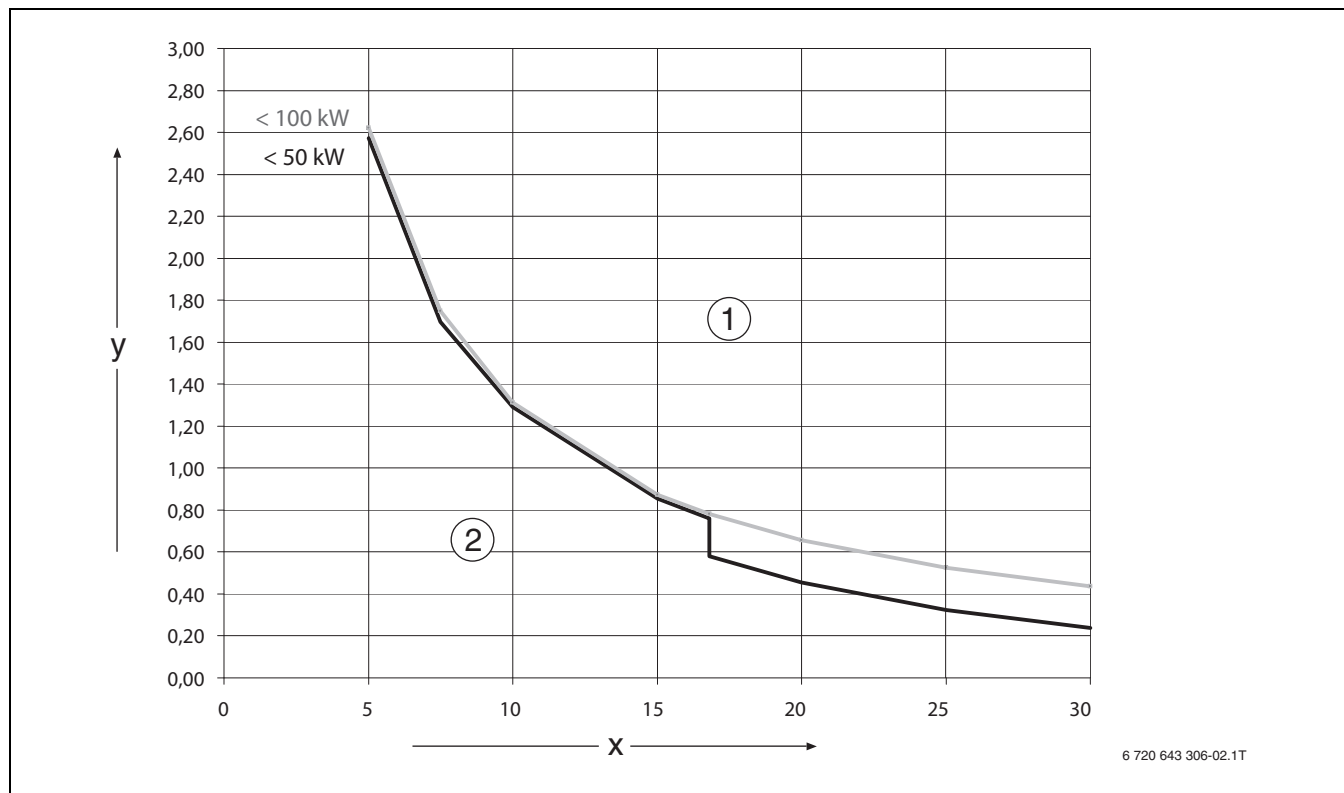
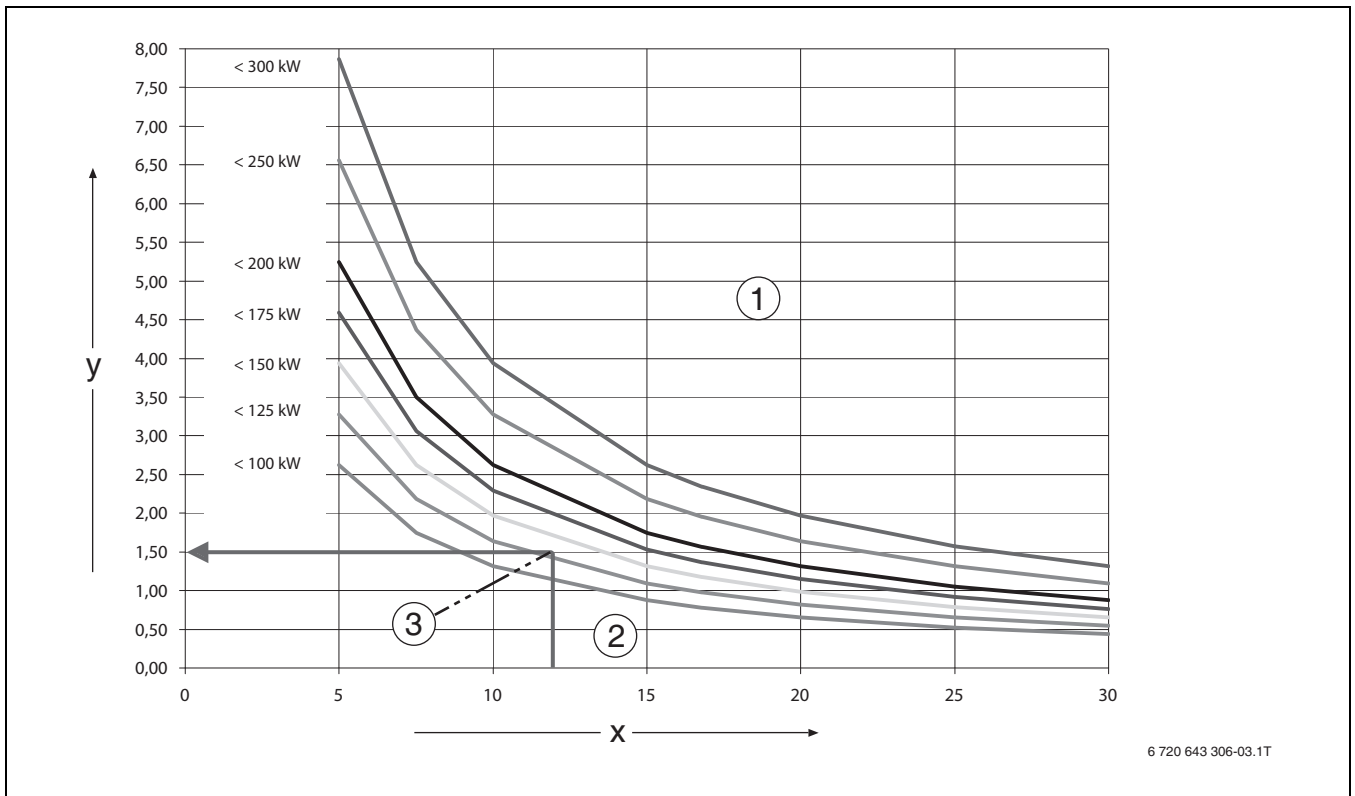


Bild 3 Krav när det gäller fyllnings- och kompletteringsvatten för värmeanläggningar i aluminium på upp till 100 kW

- x Total hårdhet i °dH
  - y Största möjliga vattenvolymer över varmvattenberedarens livslängd i  $m^3$
- [1] Använd avsaltat påfyllningsvatten med en konduktivitet på < 10  $\mu S/cm$  för delen ovanför kurvan.
- [2] Nedanför kurvan kan obehandlat kranvatten påfyllas enligt dricksvattenförordningen.

## Värmeanläggningar i aluminium med effekt från 100 till 300 kW



6 720 643 306-03.1T

Bild 4 Krav när det gäller fyllnings- och kompletteringsvatten för värmeanläggningar i aluminium med effekt från 100 kW upp till 300 kW

x Total hårdhet i °dH

y Största möjliga vattenvolymen över varmvattenberedarens livslängd i m<sup>3</sup>

- [1] Använd demineraliserat påfyllningsvatten med en konduktivitet på < 10 µS/cm för delen ovanför kurvan. Från 600 kW ska man i vanligt fall endast använda demineraliserat påfyllningsvatten med en konduktivitet av < 10 µS/cm. Följ instruktionerna för reglering i anläggningar med flera värmeanläggningar (kaskad).
- [2] Nedanför kurvan kan obehandlat kranvatten påfyllas enligt dricksvattenförordningen.
- [3] Avläsningsexempel:  
värmeanläggningens effekt 120 kW, vid 12 °dH total hårdhet uppgår den maximala mängden fyllnings- och kompletteringsvatten ca 1,5 m<sup>3</sup>.  
Om vattenvolymen som krävs är större måste vattnet behandlas.

Värmeanläggningar i aluminium med effekt från 300 till 600 kW

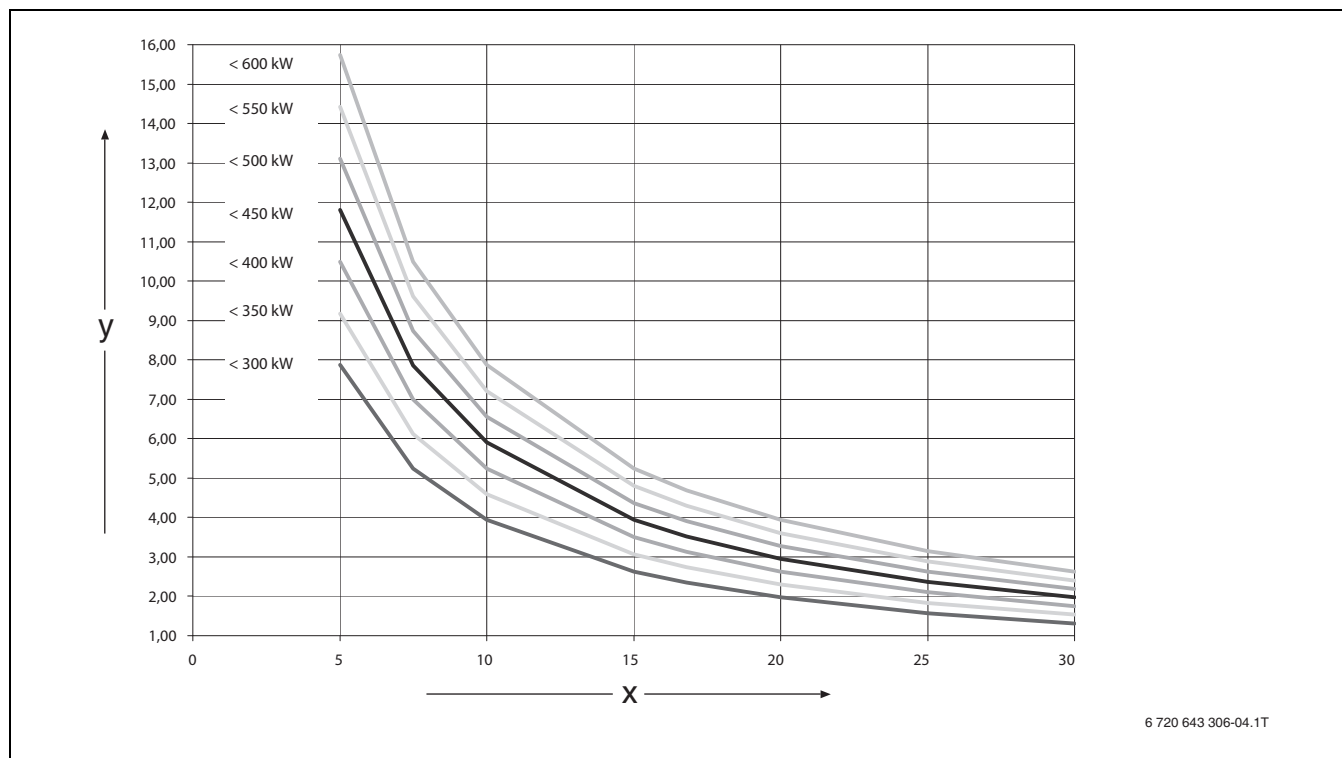


Bild 5 Krav när det gäller fyllnings- och kompletteringsvatten för värmeanläggningar i aluminium med effekt från 300 kW upp till 600 kW

- x Total hårdhet i °dH
  - y Största möjliga vattenvolymen över varmvattenberedarens livslängd i m<sup>3</sup>
- [1] Använd demineraliserat påfyllningsvatten med en konduktivitet på < 10 µS/cm för delen ovanför kurvan. Från 600 kW ska man i vanligt fall endast använda demineraliserat påfyllningsvatten med en konduktivitet av < 10 µS/cm. Följ instruktionerna för reglering i anläggningar med flera anläggningar (kaskad).
  - [2] Nedanför kurvan kan obehandlat kranvatten påfyllas enligt dricksvattenförordningen.



Från 600 kW ska man i vanliga fall endast använda avsaltat påfyllningsvatten med en konduktivitet av < 10 µS/cm. Detta gäller även för installationer med flera värmeanläggningar (kaskad, t.ex. 2 x 320 kW > 600 kW). Således uppfylls även kraven enligt lokala bestämmelser (t.ex. VDI2035, Tyskland).

1.6 Åtgärder för vattenreningen

Om den mängd vatten som faktiskt behövs är mindre än V<sub>max</sub> kan man fylla på med obehandlat kranvatten.

Om den mängd vatten som faktiskt behövs är större än V<sub>max</sub> krävs vattenrening.

Vattenreningen utförs för alla beredare i aluminium genom demineralisering av fyllnings- och kompletteringsvatten till en konduktivitet på ≤ 10 µS/cm.

Drift med lågsalthaltigt vatten

Vid demineraliseringen avlägsnas alla hårdhetsbildande ämnen (t.ex. kalk) och alla korrosiva ämnen (t.ex. klorid) från fyllnings- och kompletteringsvatten.

Använd uteslutande avmineraliserat fyllnings- och kompletteringsvatten med en ledningsförmåga på ≤ 10 µS/cm i värmeanläggningen. Demineraliserat vatten med denna konduktivitet kan tas fram med hjälp av blandpatroner (med anjon- och katjonbytarhart) och med hjälp av osmosanordningar.

Efter påfyllning med avsaltat vatten uppstår efter flera månaders drift i anläggningen ett driftförhållande i varmvattnet med låg salthalt enligt VDI 2035. Med det lågsalthaltiga driftförhållandet har varmvattnet uppnått ett idealtillstånd. Varmvattnet är fritt från alla hårdhetsbildande mineraler, korrosiva ämnen har avlägsnats och konduktiviteten är på en mycket låg nivå. Den allmänna korrosiva tendensen eller korrosionshastigheten har reducerats till ett minimum.

Demineraliseringen är lämplig för vattenreningen i alla värmeanläggningar och är en rekommenderad åtgärd i enlighet med lokala föreskrifter (t.ex. VDI 2035 för Tyskland).



**SE UPP:** Skador på beredaren som orsakats av felaktig vattenrening!

Avsiltningen av fyllnings- och kompletteringsvatten är inte tillåten för aluminiumberedare och kan orsaka skador på värmeväxlaren.

► Avsalta inte fyllnings- och kompletteringsvatten (utför inga avsiltningar eller demineraliseringar).

Anvisning beträffande kaskader

Användningen av vissa regleringar och moduler (tillval) garanterar genom en daglig växling av styrpanna ungefär lika många drifttimmar för alla beredare i kaskaden. Detta säkerställer att mängden alkaliska mineraler i påfyllningsvattnet fördelas jämt över alla pannor.

Om en daglig växling av styrpannan via regleringen garanteras kan pannans totaleffekt användas för att bestämma volymen V<sub>max</sub>. I annat fall måste den minsta enkeleffekten i diagrammet användas.



Beakta den tekniska dokumentationen för regleringen och tilläggsmoduler som används.

## 2 Driftbok

Uppgifter om värmeanläggningen: _____					
Datum för idrifttagning: _____:					
Max. vattenmängd $V_{\max}$ _____ m <sup>3</sup> vid Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> -koncentration: _____ mol/ m <sup>3</sup>					
	Datum	Vattenmängd (uppmätt) [ m <sup>3</sup> ]	Ca (HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> - koncentration* [mol/ m <sup>3</sup> ]	Total- vattenmängd [ m <sup>3</sup> ]	Firmanamn (Stämpel) Underskrift
Summa fyllningsvatten i m <sup>3</sup>					
Kompletteringsvatten i m <sup>3</sup>					

Tab. 3 Driftbok

\* Beräkning:

Hårdhetsgrad i [°dH] x 0,179 = Ca (HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> - koncentration i [mol/ m<sup>3</sup>]

Uppgifter om värmeanläggningen: _____					
Datum för idrifttagning: _____:					
Max. vattenmängd $V_{\max}$ _____ m <sup>3</sup> vid Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> -koncentration: _____ mol/ m <sup>3</sup>					
	Datum	Vattenmängd (uppmätt) [ m <sup>3</sup> ]	Ca (HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> - koncentration* [mol/ m <sup>3</sup> ]	Total- vattenmängd [ m <sup>3</sup> ]	Firmanamn (Stämpel) Underskrift
Summa fyllningsvatten i m <sup>3</sup>					
Kompletteringsvatten i m <sup>3</sup>					

Tab. 4 Driftbok

\* Beräkning:

Hårdhetsgrad i [°dH] x 0,179 = Ca (HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> - koncentration i [mol/ m<sup>3</sup>]



**Original Quality by**  
**Bosch Thermotechnik GmbH**  
**Sophienstraße 30-32**  
**D-35576 Wetzlar/Germany**