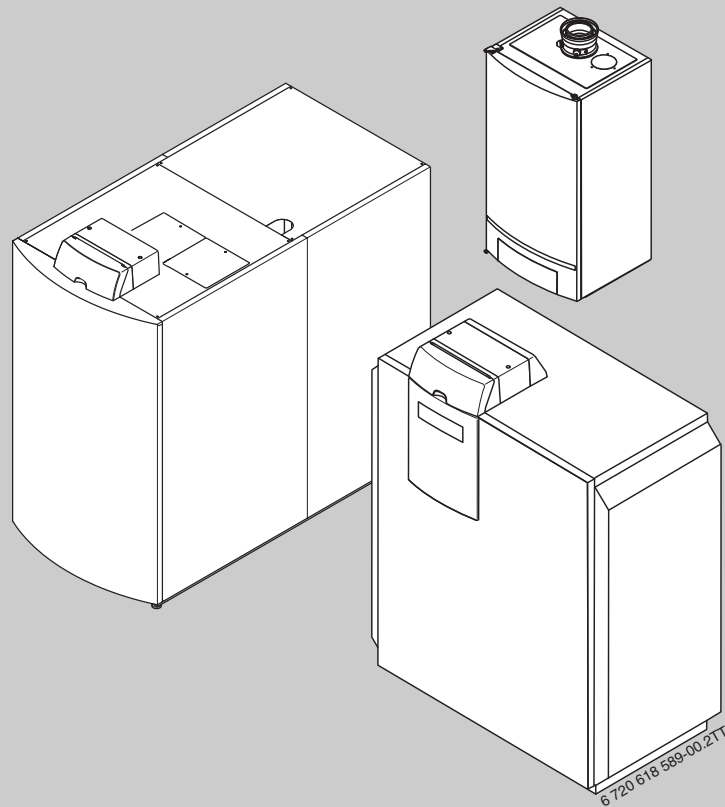


Voor warmtebronnen met
warmtewisselaar van alumi-
nium materialen



Logboek waterkwaliteit

6 720 642 938 (20.14/05) NL

Voor installatie en onderhoud zorgvuldig lezen.

Buderus

Inhoudsopgave

1	Waterkwaliteit	2
1.1	Bedrijfsboek invullen	2
1.2	Vermijden van schade door corrosie	2
1.3	Additieven	2
1.4	Waterhardheid	2
1.5	Controle van de maximale vulwaterhoeveelheid afhankelijk van de waterkwaliteit.	3
1.5.1	Berekeningsprincipes	3
1.5.2	Grenscurven voor waterbehandeling	4
1.6	Maatregelen voor waterbehandeling	6
2	Logboek	7

Over dit document

Dit logboek bevat belangrijke informatie over de waterbehandeling van cv-water voor warmtebronnen van aluminium materialen en combinatie van verschillende materialen met bedrijfstemperaturen $\leq 100^\circ\text{C}$.

De hierna genoemde specificaties betreffende onze warmtebronnen zijn gebaseerd op jarenlange ervaring en levensduuronderzoekingen en bepalen de maximale hoeveelheid vul- en bijvulwater afhankelijk van het vermogen en de waterhardheid. Daarmee wordt het voldoen aan lokale voorschriften (bijvoorbeeld Duitsland VDI 2035) gewaarborgd.

In dit document wordt aangegeven hoe het logboek voor de waterbehandeling ingevuld dient te worden. Aan de hand van voorbeelden wordt aangegeven hoe de nodige berekeningen uitgevoerd en genoteerd kunnen worden.

Aan het einde van dit document staat een logboek met tabellen die u kunt invullen.

Het logboek is bedoeld voor de gebruiker en de vakman, die op basis van zijn opleiding en ervaring over de nodige vakkennis van cv-installaties beschikt.

Er kan alleen aanspraak worden gemaakt op garantie voor de warmteproducent wanneer voldaan is aan de eisen met betrekking tot de waterkwaliteit en wanneer het logboek is ingevuld.

Belangrijke informatie



Belangrijke informatie zonder gevaar voor mens of materialen wordt met het symbool hiernaast gemarkeerd. Deze worden gescheiden van de tekst door een lijn onder en boven de tekst.

Symbolen

Symbool	Betekenis
▶	Actie
•	Opsomming

Tabel 1

1 Waterkwaliteit

Let op de waterkwaliteit omdat er geen chemisch zuiver water voor de warmteoverdracht uit het openbare leidingnet bestaat. De watersamenstelling en daarmee de waterkwaliteit worden bepaald door de minerale bestanddelen in het water. Een slechte waterkwaliteit leidt in cv-installaties tot beschadigingen door ketelsteenvorming en corrosie.

1.1 Bedrijfsboek invullen

De plaatselijke voorschriften (bijvoorbeeld Duitsland VDI 2035) schrijven bij cv-installaties met een totaal toestelvermogen ≥ 50 kW het inbouwen van een watermeter en het bijhouden van een logboek voor.

- ▶ Noteer in het logboek alle vereiste waarden, die de kwaliteit van het water kunnen aantonen.



De kwaliteit van het water speelt een belangrijke rol voor het verhogen van het rendement, de werkingszekerheid, de levensduur en de functionaliteit van een cv-installatie. Daarom adviseren wij een watermeter in te bouwen en een logboek bij te houden.

- ▶ Vul behalve de hoeveelheid vul- en bijvulwater eveneens de concentratie aan calciumwaterstofcarbonaat $[\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2]$ in en noteer dit in het logboek.



De $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ -concentratie kan bij het waterbedrijf worden opgevraagd of worden bepaald aan de hand van de berekeningsformule (→ hoofdstuk 1.5, pagina 3).

1.2 Vermijden van schade door corrosie

Bijkomende beveiliging tegen corrosie

Schade door corrosie treedt op, wanneer voortdurend zuurstof in het cv-water binnenkomt, bijvoorbeeld door:

- niet voldoende gedimensioneerde of defecte expansievaten (AG)
 - verkeerd ingestelde voordruk
 - open systemen
- ▶ Controleer de voordruk en de goede werking van de drukhouding eenmaal per jaar.

Wanneer de cv-installatie niet als gesloten systeem kan worden gerealistiseerd, moeten er maatregelen ter preventie van corrosie worden genomen, bijvoorbeeld in de vorm van goedgekeurde chemische toevoegingen of een systeemscheiding met behulp van een warmtewisselaar.

Inbouw van een vuilvanginrichting



Bij inbouw van een cv-toestel in een bestaande cv-installatie kunnen zich in het toestel verontreinigingen afzetten en daar leiden tot plaatselijke oververhitting, corrosie en geluiden. Wij adviseren inbouw van een vuilfilter- en spui-installatie.

Vuulfilters houden verontreinigingen tegen en voorkomen daardoor storingen van regelorganen, leidingen en cv-toestellen.

- ▶ Installeer vuulfilters in de nabijheid van de laagst gelegen positie in de retour van de cv-installatie.
- ▶ Let erop dat het vuilfilter goed toegankelijk is.
- ▶ Reinig de vuulfilters bij ieder onderhoud van de cv-installatie.

Inbouw van een aluminium toestel in een cv-installatie

Voor aansluiting van de nieuwe warmteproducent:

- ▶ CV-installatie spoelen.

Spoelen van de cv-installatie is vooral belangrijk, wanneer het aluminium toestel in bestaande cv-installaties wordt ingebouwd, waar additieven of waterbehandelingsmaatregelen worden gebruikt, die niet voor aluminium toestellen geschikt zijn (bijvoorbeeld onthard water of trinitriumfosfaat voor alkalisering). Aftappen en spoelen van de bestaande cv-installatie voor de installatie van het nieuwe toestel verwijdert schadelijke additieven en verkeerde waterbehandelingen en voorkomt schade aan het toestel.

1.3 Additieven:

Vrijgegeven antivries of andere chemische additieven kunt u bij een leverancier van de fabrikant opvragen.

Bij gebruik van vrijgegevens additieven de volgende specificaties van de fabrikant

opvolgen en aanhouden.

- Door de fabrikant voorgeschreven concentraties
- Regelmatige controles
- Eventueel benodigde correctiemaatregelen

1.4 Waterhardheid

► Vul de cv-installatie uitsluitend met schoon leidingwater uit de openbare drinkwatervoorziening.

Om het cv-toestel gedurende de gehele levensduur te beschermen tegen kalkbeschadigingen en een storingsvrije werking te garanderen, moet het totale volume aan afzettingsmateriaal in het vul- en bijvulwater van het cv-circuit worden beperkt.

De hierna genoemde specificaties betreffende onze cv-toestellen zijn gebaseerd op jarenlange ervaring en levensduuronderzoekingen en bepalen de maximale hoeveelheid vul- en bijvulwater afhankelijk van het vermogen en de waterhardheid.

Daardoor wordt het voldoen aan de plaatselijke voorschriften (bijvoorbeeld VDI 2035 voor Duitsland) – Voorkomen van schade door verkalming – gewaarborgd.

1.5 Controle van de maximale vulwaterhoeveelheid afhankelijk van de waterkwaliteit.



Wanneer de hoeveelheid vul- en bijvulwater de gespecificeerde waterhoeveelheid V_{\max} overschrijdt, kan schade aan het cv-toestel ontstaan.

Wanneer in een warmteproducent door het niet voldoen aan de eisen een schadelijke afzetting is ontstaan, dan is een beperking van de levensduur daarmee in de meeste gevallen al ingetreden. Verwijderen van de aanslag kan een optie tot herstel zijn. Laat het verwijderen van de kalkafzetting door een erkend installateur uitvoeren.

Ter controle van de toegestane hoeveelheden water afhankelijk van de kwaliteit van het vulwater kunt u gebruik maken van de volgende berekeningsprincipes of de gegevens aflezen in de diagrammen. Bij een onbekend installatievolume kan over het algemeen met gedemineraliseerd water worden gevuld.

1.5.1 Berekeningsprincipes

Afhankelijk van het totale toestelvermogen en het daaruit voortvloeiende watervolume van een cv-installatie worden de onderstaande eisen gesteld aan het vul- en bijvulwater. Bereken de maximaal zonder behandelings te gebruiken hoeveelheid water voor aluminium toestellen tot 600 kW aan de hand van de volgende formule:

Berekeningsgrootheden:

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

F. 1 Berekeningsgrootheden

$[V_{\max}]$ = vul- en bijvulwater dat maximaal mag worden binnengebracht gedurende de gehele levensduur van het cv-toestel in m^3

$[Q]$ = toestelvermogen in kW (< 600 kW)

$[\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2]$ = concentratie aan calciumwaterstofcarbonaat mol/m^3



Vanaf 600 kW over het algemeen alleen volledig gedemineraliseerd vulwater met een geleidbaarheid minder dan $10 \mu\text{S}/\text{cm}$ gebruiken. Dat geldt ook voor installaties met meerdere warmtebronnen (cascade bijvoorbeeld $2 \times 320 \text{ kW} > 600 \text{ kW}$). Daarmee wordt ook aan de lokale voorschriften voldaan (bijvoorbeeld VDI2035, Duitsland).

Informatie betreffende de concentratie aan calciumhydrogeencarbonaat ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$) van het leidingwater kunt u navragen bij de watermaatschappij. Indien er hiervoor geen informatie beschikbaar is, kunt u de concentratie aan calciumwaterstofcarbonaat als volgt berekenen aan de hand van de carbonaathardheid en de calciumhardheid:

Voorbeeld:

Berekening van de maximaal toegestane hoeveelheid vul- en bijvulwater V_{\max} voor een cv-installatie met een totaal toestelvermogen van 560 kW. Specificatie van de analysewaarden voor carbonaathardheid en calciumhardheid in de verouderde eenheid °dH.

Carbonaathardheid: 15,7 °dH

Calciumhardheid: 11,9 °dH

Op basis van de carbonaathardheid kan het volgende berekend worden:

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

Op basis van de calciumhardheid kan het volgende berekend worden:

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

De laagste van de twee, op basis van de calcium- en carbonaathardheid, berekende waarden is bepalend voor de berekening van de maximaal toegestane waterhoeveelheid V_{\max} .

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

F. 2 Berekening van de maximaal toegestane waterhoeveelheid

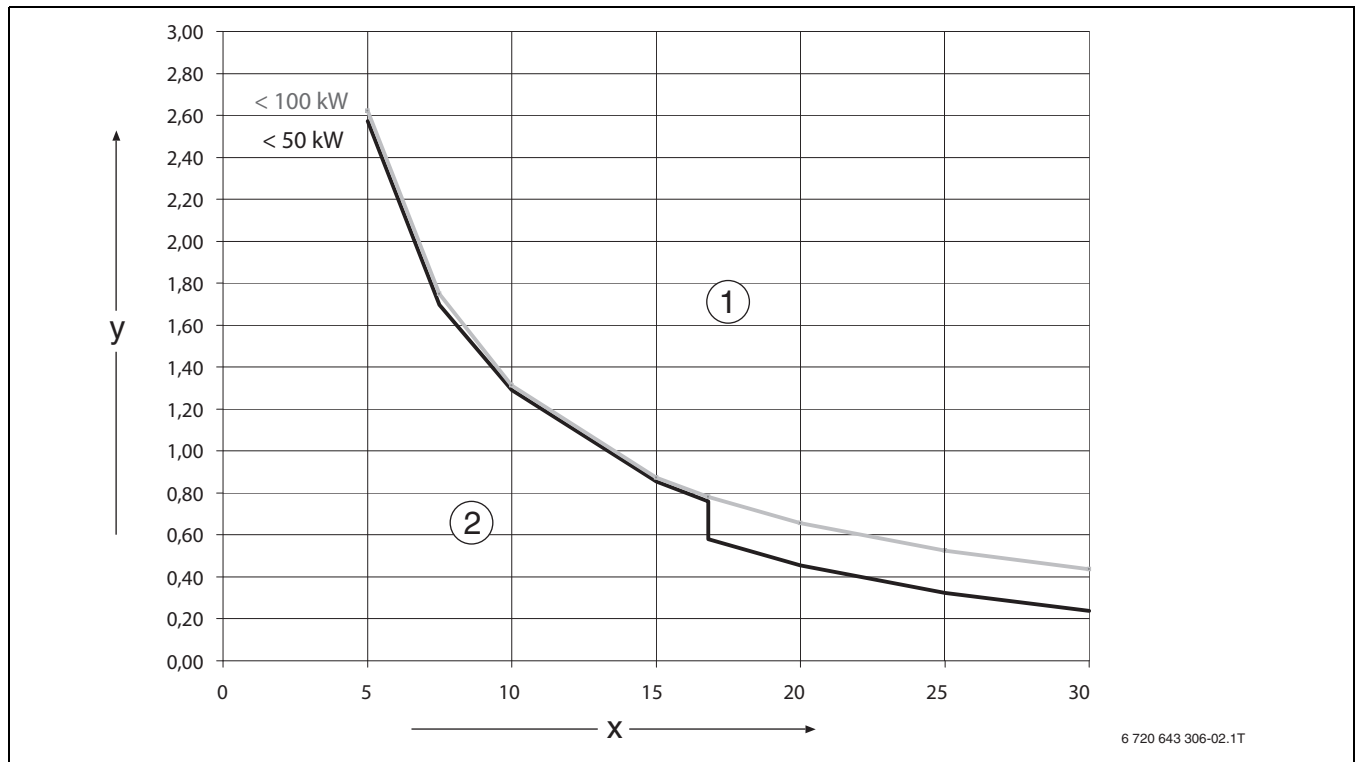
1.5.2 Grenscurven voor waterbehandeling

Totaal vermogen in kW	Eisen aan de waterhardheid en de hoeveelheid V_{\max} van het vul- en bijvulwater
≤ 50	V_{\max} bepalen conform diagram 1
> 50 tot 600	V_{\max} bepalen conform diagram 1 t/m 3
> 600	Waterbehandeling is in principe nodig (totale hardheid conform VDI 2035 $< 0,11$ °dH)
Onafhankelijk van vermogen	Bij installaties met zeer grote waterinhoud (> 50 l/kW) moet in principe een waterbehandeling worden uitgevoerd.

Tabel 2 Randvoorwaarden en toepassingsgrenzen voor de toepassing van de diagrammen voor warmtebronnen van aluminium materialen

In de volgende diagrammen is als alternatief de V_{\max} -waarde afleesbaar.

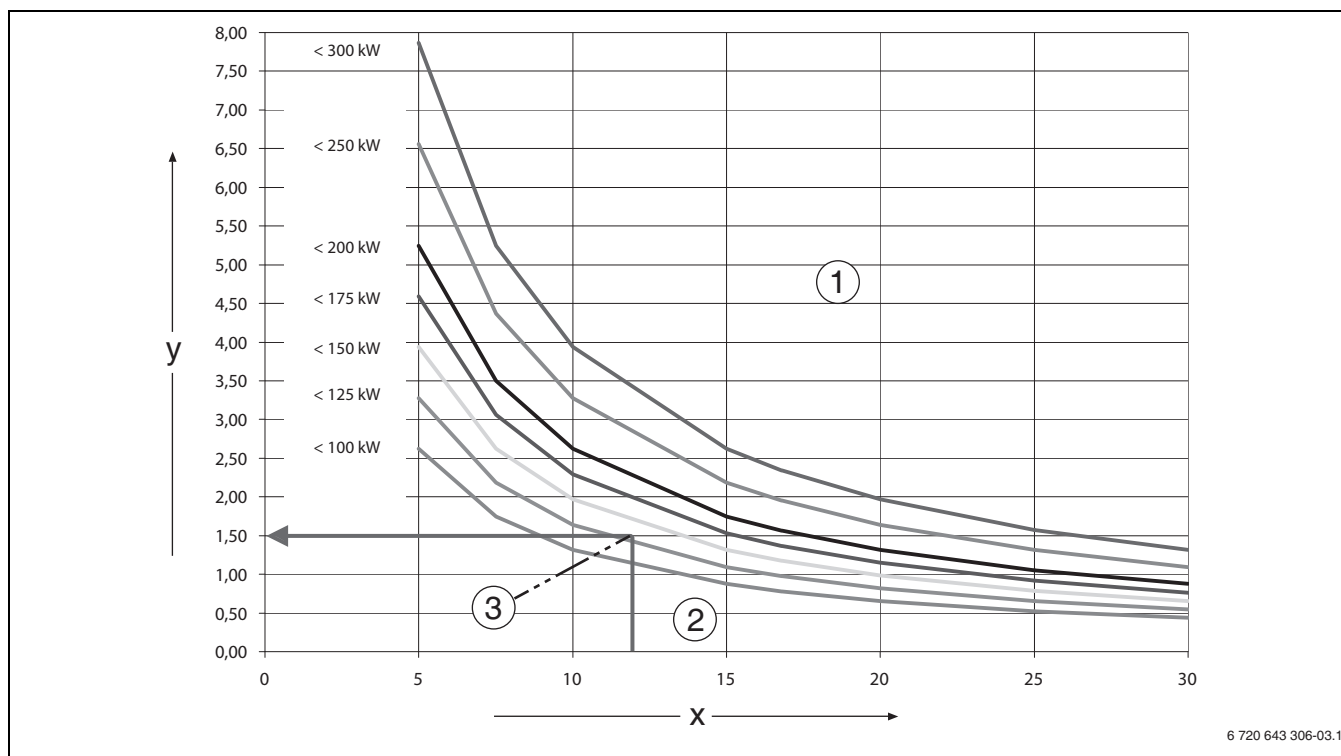
Warmteproducent van aluminium materialen tot 100 kW



Afb. 1 Eisen aan het vul- en bijvulwater voor warmtebronnen van aluminiummaterialen tot 100 kW

- x Totale hardheid in °dH
y Maximaal mogelijk watervolume over de gehele levensduur van het cv-toestel in m³
- [1] Boven de curve volledig gedemineraliseerd vulwater met een geleidbaarheid $< 10 \mu\text{S/cm}$ gebruiken.
[2] Onder de curve kan onbehandeld leidingwater conform de drinkwaterverordening worden gevuld.

Warmteproducent van aluminium materialen van 100 tot 300 kW

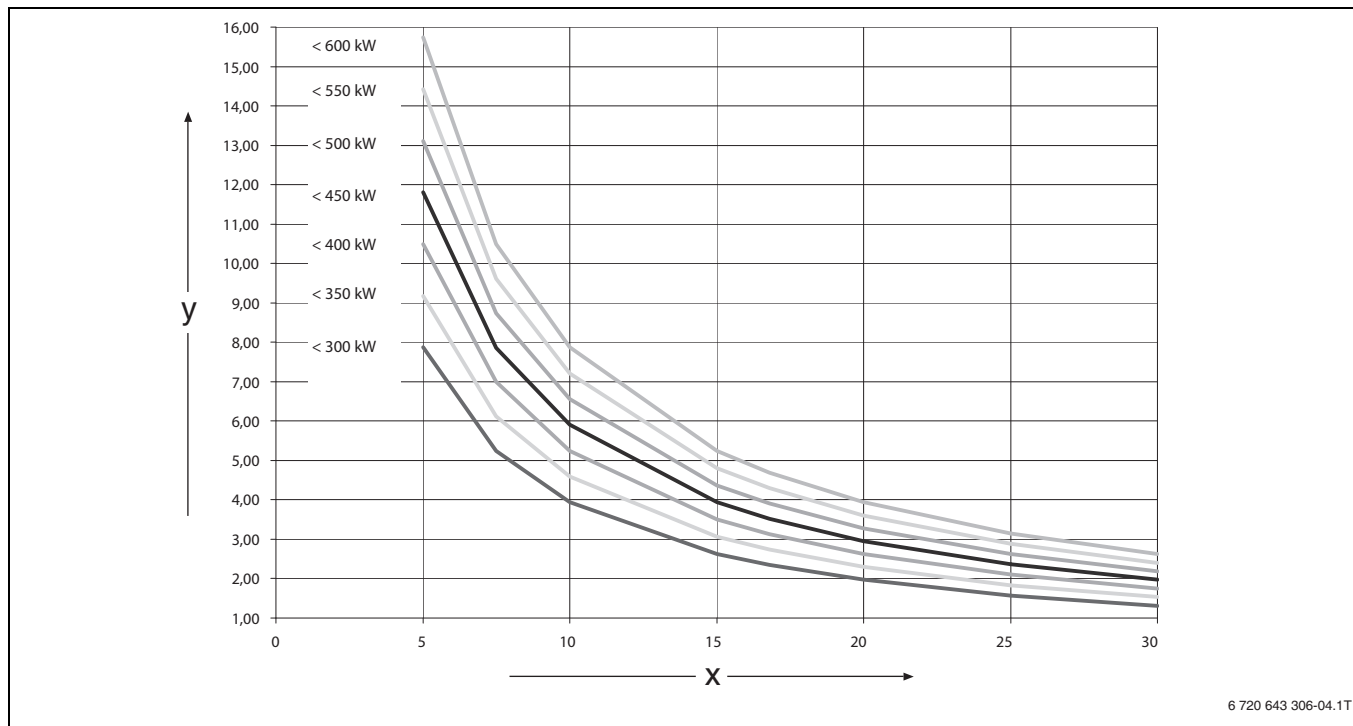


6 720 643 306-03.1T

Afb. 2 Eisen aan het vul- en bijvulwater voor warmtebronnen van aluminiummaterialen van 100 kW tot 300 kW

- x Totale hardheid in °dH
y Maximaal mogelijk watervolume over de gehele levensduur van het cv-toestel in m³
- [1] Boven de curven gedemineraliseerd vulwater met een geleidbaarheid < 10 μS/cm gebruiken. Vanaf 600 kW over het algemeen alleen volledig gedemineraliseerd vulwater met een geleidbaarheid minder dan < 10 μS/cm gebruiken. Respecteer bij installaties met meerdere warmtebronnen (cascade) de instructies bij de regeling.
- [2] Onder de curven kan onbehandeld leidingwater conform de drinkwaterverordening worden gevuld.
- [3] Aflaesvoorbeeld:
vermogen warmteproducent 120 kW, bij 12 °dH totale hardheid is de maximale hoeveelheid vul- en bijvulwater circa 1,5 m³.
Indien het benodigde watervolume groter is, moet het water worden behandeld.

Warmteproducent van aluminium materialen van 300 tot 600 kW



Afb. 3 Eisen aan het vul- en bijvulwater voor warmtebronnen van aluminiummaterialen van 300 kW tot 600 kW

- x Totale hardheid in °dH
y Maximaal mogelijk watervolume over de gehele levensduur van het cv-toestel in m³
- [1] Boven de curven gedemineraliseerd vulwater met een geleidbaarheid < 10 μS/cm gebruiken. Vanaf 600 kW over het algemeen alleen volledig gedemineraliseerd vulwater met een geleidbaarheid minder dan < 10 μS/cm gebruiken. Respecteer bij installaties met meerdere warmtebronnen (cascade) de instructies bij de regeling.
- [2] Onder de curven kan onbehandeld leidingwater conform de drinkwaterverordening worden gevuld.



Vanaf 600 kW over het algemeen alleen volledig gedemineraliseerd vulwater met een geleidbaarheid minder dan < 10 μS/cm gebruiken. Dat geldt ook voor installaties met meerdere warmtebronnen (cascade bijvoorbeeld 2 x 320 kW > 600 kW). Daarmee wordt ook aan de lokale voorschriften voldaan (bijvoorbeeld VDI2035, Duitsland).

1.6 Maatregelen voor waterbehandeling

Wanneer de daadwerkelijk benodigde hoeveelheid vulwater kleiner dan V_{max} , dan kan het toestel worden gevuld met onbehandeld leidingwater. Wanneer de werkelijk benodigde waterhoeveelheid groter is dan V_{max} , is waterbehandeling nodig.

De waterbehandeling wordt voor alle warmtebronnen van aluminium uitgevoerd door het volledig demineraliseren van het vul- en bijvulwater tot een geleidbaarheid van $\leq 10 \mu\text{S}/\text{cm}$.

Zoutarm bedrijf

Bij de demineralisatie worden uit het vul- en bijvulwater alle hardheidsvormers (bijvoorbeeld kalk) verwijderd, en ook alle corrosieve materialen (bijvoorbeeld chloor).

Vul uitsluitend gedemineraliseerd vul- en bijvulwater met een geleidbaarheid van $\leq 10 \mu\text{S}/\text{cm}$ in de cv-installatie. Gedemineraliseerd water met deze geleidbaarheid kan door mengpatronen (met anionen- en kationenuitwisselingshars) en door osmose-installaties ter beschikking worden gesteld.

Na het vullen met gedemineraliseerd water ontstaat na enkele maanden cv-bedrijf in het cv-water een zoutarme werking in de zin van de VDI 2035. Met de zoutarme werking heeft het cv-water een ideale toestand bereikt. Het cv-water is vrij van alle hardheidsvormers, alle corrosieve stoffen zijn verwijderd en de geleidbaarheid ligt op een zeer laag niveau. De algemene neiging tot corrosie of de corrosiesnelheid is zo tot een minimum gereduceerd.

De demineralisatie is voor alle cv-installaties als waterbehandeling geschikt en is een conform de plaatselijke voorschriften (bijvoorbeeld VDI 2035 voor Duitsland) aanbevolen maatregel.



VOORZICHTIG: Schade aan het toestel door verkeerde waterbehandeling!

Het ontharden van het vul- en bijvulwater is voor aluminium toestellen niet toegestaan en kan schade aan de warmtewisselaar veroorzaken.

- ▶ Onhard vul- en bijvulwater niet (geen gedeeltelijke of volledige waterontharding uitvoeren).

Instructies betreffende cascades

Gebruik van bepaalde regelingen en modules (optie) waarborgt bij een dagelijks wisselend mastertoestel bij benadering gelijke bedrijfsuren voor alle toestellen binnen de cascade. Daardoor wordt bereikt, dat het in het vulwater opgenomen totaal aan aardalkaliën gelijkmatig over alle toestellen uitvalt.

Wanneer de dagelijkse omschakeling van het mastertoestel via de regeling is gewaarborgd, kan het totale toestelvermogen voor het bepalen van het V_{max} -volume worden gebruikt. Anders moet in het diagram het kleinste afzonderlijke vermogen worden gebruikt.



Respecteer de technische documentatie van de gebruikte regeling en de aanvullende module.

Nederland

Bosch Thermotechniek B.V.
Postbus 3
7400 AA Deventer
Buderus Infolijn: 0570 - 602200
Fax: 0570 - 602299
Internet: www.buderus.nl
E-mail: buderus@nl.bosch.com

België

Bosch Thermotechnology n.v./s.a.
Buderus
Kontichsesteenweg 60
2630 Aartselaar
Tel. Installateur: 0032 78 050 783
Tel. Particulier: 0032 70 246 071
Fax: 0032 16 400 406
www.buderus.be
info@buderus.be

Belgien: Deutsche Fassung auf Anfrage erhältlich.

Buderus