



## Auszug aus der SWKI-Richtlinie BT102-01

### 4.2.3 Warmwasserheizungen bis 110 °C – nicht diffusionsdicht

Anforderungen an das Füll- und Ergänzungswasser:

| Bez. | Bezeichnung   | Soll                | Ist | Einheit |
|------|---------------|---------------------|-----|---------|
| GH   | Gesamthärte   | < 0,1 <sup>a)</sup> |     | mmol/l  |
| LF   | Leitfähigkeit | < 100               |     | µS/cm   |
| pH   | pH-Wert       | 6,0...8,5           |     | -       |

Anforderungen an das Umlaufwasser:

| Bez.                          | Bezeichnung                           | Soll                   | Ist | Einheit |
|-------------------------------|---------------------------------------|------------------------|-----|---------|
| GH                            | Gesamthärte                           | < 0,5                  |     | mmol/l  |
| LF                            | Leitfähigkeit                         | < 200 <sup>b)</sup>    |     | µS/cm   |
| pH                            | pH-Wert                               | 8,2...10 <sup>c)</sup> |     | -       |
| Cl <sup>-</sup>               | Chloride                              | < 30 <sup>d)</sup>     |     | mg/l    |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | Sulfate                               | < 50 <sup>d)</sup>     |     | mg/l    |
| O <sub>2</sub>                | Sauerstoff                            | < 0,1 <sup>e)</sup>    |     | mg/l    |
| Fe                            | Eisen gelöst                          | < 0,5                  |     | mg/l    |
| TOC                           | Totaler organischer Kohlenstoffgehalt | < 30                   |     | mg/l    |

|  |          |
|--|----------|
| Periodische Kontrollen des Umlaufwassers | jährlich |
|--|----------|

Die Anforderungen der Komponentenhersteller sind zu berücksichtigen. Allfällig verschärfte Herstellerangaben haben stets Vorrang und müssen vom Hersteller deklariert werden.



**SWKI**  
**SICC**  
**SITC**

Schweizerischer Verein von Gebäudetechnik-Ingenieuren  
Société suisse des ingénieurs en technique du bâtiment  
Società svizzera degli ingegneri nella tecnica impiantistica

Affiliated with SIA, ASHRAE and REHVA

#### **Erläuterungen:**

- a) Das Füll- und Ergänzungswasser muss entsalzt werden.
- b) Beim Einsatz von Konditionierungsmitteln sind höhere Werte zulässig.
- c) Auf eine Alkalisierung des Füll- und Ergänzungswassers kann in der Regel verzichtet werden, da sich infolge Eigenalkalisierung der pH-Wert des Betriebswassers innerhalb weniger Wochen Betriebszeit in dem genannten Bereich einstellt. Erste Kontrolle des pH-Wert nach 2 Monaten, spätestens im Rahmen der nächsten jährlichen Wartung. Sollte eine pH-Korrektur vorgenommen werden (Regelfall: Anheben) ist zu beachten, dass Anlageteile oder Bauteile bestehend aus Aluminium-Legierungen der max. Soll-pH-Wert 8,5 beträgt. Hierfür sind anorganische Alkalisierungsmittel zu verwenden. Organische Substanzen zeigen oft ungünstige Nebenwirkungen, wie Beeinträchtigung von Dichtungswerkstoffen oder Begünstigung der mikrobiologischen Aktivität des Wassers.
- d) Bei Wässern mit höherem Chlorid- oder Sulfatgehalt ist die technisch beste Lösung die Demineralisierung (Vollentsalzung).
- e) Hohe Sauerstoffgehalte fördern Sauerstoffkorrosionen, was sich durch «Rostwasser» äussert und zu Betriebsstörungen führen kann. Die Massnahmen sind Sache des Spezialisten. Eine gute technische und ökologische Lösung: Opferanoden-Schutzverfahren.

Bei der Sanierung von Anlagen, die nachweisbar Störungen infolge des sauerstoffhaltigen Wassers aufweisen, stehen die folgenden Massnahmen zur Verfügung:

- Systemtrennung, Zwischenschalten von Wärmeübertragern zwischen Wärmeerzeuger und Verteilungssystem
- Einbau von Korrosionsschutzanlagen des Typs «Opferanoden»
- Chemische Mittel zur Sauerstoffbindung sind im vorliegenden Fall normalerweise nicht zu empfehlen, da die Wirkung der Sauerstoffbindemittel unter 60 °C sehr langsam ist (in der Regel langsamer als der O<sub>2</sub>-Eintrag). Sauerstoffbindemittel müssen daher der Forderung, unter 60 °C zu binden, entsprechen.

Fremddruck-Ausdehnungsanlagen mit offenen Ausdehnungsgefässen sind grundsätzlich zu vermeiden.

Der gesamte organische Kohlenstoff (TOC) ist ein Summenparameter, der die Belastung des Wassers mit organischen Stoffen bestimmt. Erhöhte Werte weisen auf Wasserinhaltsstoffe hin, welche die Betriebssicherheit der Anlage stören können. Eine TOC-Messung ist auch sehr geeignet, um Durchbrüche von Kühlmittel anzuzeigen (Wärmepumpen, Klimageräte usw.).

Die Betriebstemperaturen werden immer tiefer – die Gefahr der mikrobiologischen Belastung ist zunehmend.