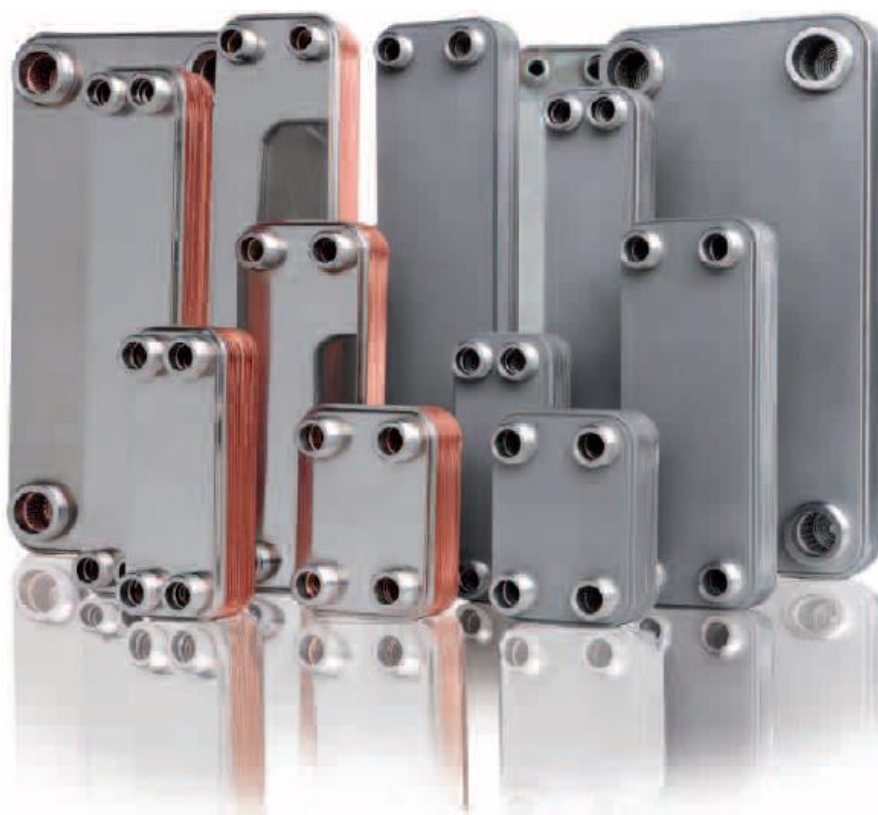


# Betriebsanleitung

für

gelötete + diffusionsgeschweisste Plattenwärmeübertrager



**HINWEIS:**

Bitte lesen Sie vor Montage und Inbetriebnahme diese Betriebsanleitung sorgfältig durch. Gewährleistungsansprüche entfallen, soweit die Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitungen nicht beachtet werden.

Prüfen Sie bitte bei der Anlieferung, ob Beschädigungen vorhanden sind bzw. ob Teile fehlen. Vermerken Sie entsprechendes auf den Speditionspapieren.

**VORSICHT**

Die Plattenwärmeübertrager haben scharfe Kanten. Bitte beachten Sie dieses bei der Handhabung. Hierfür werden schnittfeste Schutzhandschuhe empfohlen.

**Inhalt**

|  |    |
|--|----|
| Wichtige Informationen zur Produktsicherheit .....             | 2  |
| Beschreibung.....  | 3  |
| Installation .....   | 5  |
| Inbetriebnahme.....  | 8  |
| Betrieb .....  | 9  |
| Reinigung .....  | 11 |
| Liste der zu prüfenden Wasserinhaltsstoffe.....                | 12 |
| Tabelle mit den Inhaltsvolumina .....                          | 13 |
| Verhalten bei Transportschäden und in Problemsituationen ..... | 14 |

## Wichtige Informationen zur Produktsicherheit

### Sicherheitshinweise

Dieses Datenblatt enthält Informationen zu Montage, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung der Wärmeübertrager. Jede Person, die mit diesem Wärmeübertrager arbeitet, muss dieses Datenblatt gelesen und verstanden haben. Sollten Fragen auftreten, die Sie nicht mithilfe dieser Betriebsanleitung klären können, holen Sie weitere Informationen beim Lieferanten oder Hersteller ein.

Wird das Produkt nicht entsprechend dieser Betriebsanleitung verwendet, kann ggf. die Gewährleistung entfallen. Für die Montage und den Einsatz des Apparates sind die jeweils gültigen Vorschriften und Richtlinien einzuhalten.

Montage-, Installations- und Inbetriebnahme-Arbeiten an den Geräten dürfen grundsätzlich nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden. Fachpersonal ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

### Symbolbedeutung

#### **VORSICHT**



Kennzeichnet eine Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.

#### **ACHTUNG**



Kennzeichnet eine Gefährdung, die Sachschäden oder Fehlfunktionen zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.

#### **HINWEIS**



Kennzeichnet eine zusätzliche Information, die Ihnen die Arbeit mit dem Produkt erleichtert.

## Beschreibung

### Allgemein:

Es handelt sich um gelötete Plattenwärmeübertrager, welche die kompakteste Variation der traditionellen Wärmeübertrager darstellen. Sie bestehen aus einer Vielzahl von geprägten Edelstahlplatten, die mit Lot (Kupfer oder Edelstahl) und einem speziellem Lötverfahren miteinander verbunden werden. Die konstruktive Gestaltung der Apparate führt zu mindestens zwei voneinander getrennten Strömungskanälen, welche in Primär- und Sekundärkreis(e) unterschieden werden. Die Primärseite befindet sich im Inneren und verfügt über einen Kanal weniger.

### Werkstoffe:

Plattenmaterial:           Edelstahl 1.4404 / AISI 316L

Weitere Angaben können dem Typenschild entnommen werden, welches auf jedem Apparat angebracht ist. Bitte beachten Sie diese.

### Richtlinie:

Alle Plattenwärmeübertrager sind Druckgeräte im Sinne der Richtlinie für Druckgeräte 97/23/EG. Die EG-Baumusterprüfung und die Bewertung des QS Systems (Modul A1/C1) erfolgt durch die benannte Stelle:

### Hohe Effizienz:

Gegeben durch die Konstruktion der Platten herrscht in dem Wärmeübertrager ein hochturbulenter Durchfluss, wodurch eine sehr effektive Wärmeübertragung schon bei geringen Volumenströmen ermöglicht wird.

Korrosionsbeständigkeit:

Durch den Einsatz von hochwertigen Materialien ist eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Korrosion gegeben.

Selbstreinigung:

Der hochturbulente Durchfluss in dem Wärmeübertrager, auch bei geringen Geschwindigkeiten, erzeugt einen Selbstreinigungseffekt, welcher in Verbindung mit den speziellen Plattenkonstruktionen die Verkalkungs- und Verschmutzungsneigung wesentlich reduziert.

Allgemeine Anwendungsbereiche:

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Wärmetechnik            | <ul style="list-style-type: none"><li>• Fernwärmeübergabestationen</li><li>• Warmwasserbereitung</li><li>• Solarthermie</li><li>• Fußbodenheizung</li><li>• Kombisysteme</li><li>• ...</li></ul> |
| Kälte- und Klimatechnik | <ul style="list-style-type: none"><li>• Verdampfer</li><li>• Kondensator</li><li>• Unterkühler</li><li>• Enthitzer, Economiser</li><li>• ...</li></ul>   |
| Ölkühlung               | <ul style="list-style-type: none"><li>• Hydraulikölkühlung</li><li>• Motorenkühlung</li><li>• Maschinenkühlung</li><li>• ...</li></ul>   |
| Industrieprozess        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Prozesskühlung</li><li>• Wärmerückgewinnung</li><li>• Lufttrocknung</li><li>• ...</li></ul>  |

## Installation

### VORSICHT



Bitte beachten Sie, dass gelötete Plattenwärmeübertrager scharfe Kanten haben. Wir empfehlen Ihnen das Tragen von zweckmäßigen Handschuhen und Arbeitsschutzschuhen.

### ACHTUNG



Folgende Einbaupositionen sind für den Plattenwärmeübertrager geeignet / ungeeignet.

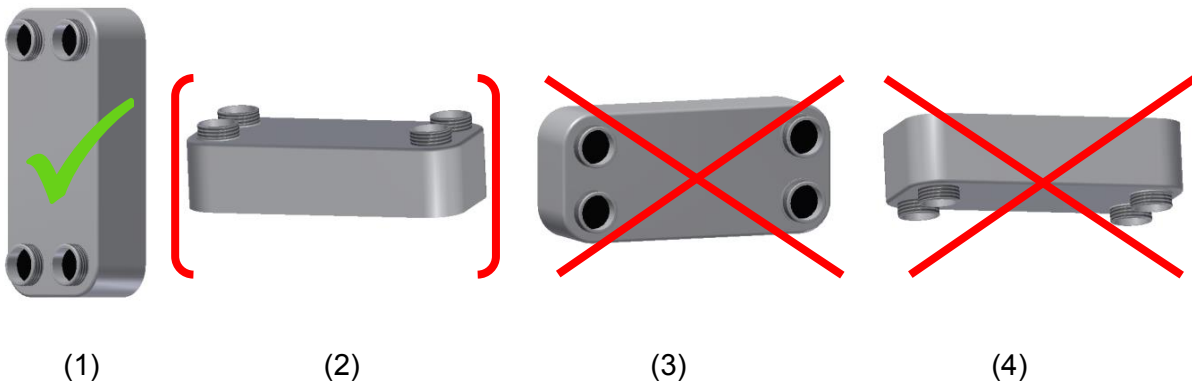


Abbildung 1: empfohlene Apparateeinbaulage

### Einbaulage:

- Für eventuelle Wartungsarbeiten ist genügend Platz bei der Installation zu gewährleisten.
- Bei der Installation ist die Einbaulage so zu wählen, dass eine Entlüftung und Entleerung ermöglicht wird (s. Abbildung 1.1) Die Abbildung 1.2 ist nur bedingt zu empfehlen, da eine Entleerung nicht möglich ist.
- Die Einbaulagen 3 und 4 sind nicht zu empfehlen! Eine Entlüftung kann nicht vollständig gewährleistet werden und führt ggf. zu einem Leistungsverlust.

Anschluss an die Rohrleitungen:

Der Anschluss der Apparate erfolgt i.d.R. im Gegenstrom.

Bitte beachten Sie, den Apparat frei von mechanischen Spannungen und Vibrationen zu installieren.

Um Rohrkräfte zu vermeiden, empfehlen wir die Verwendung von Fixpunkten in unmittelbarer Nähe der Anschlussstutzen.

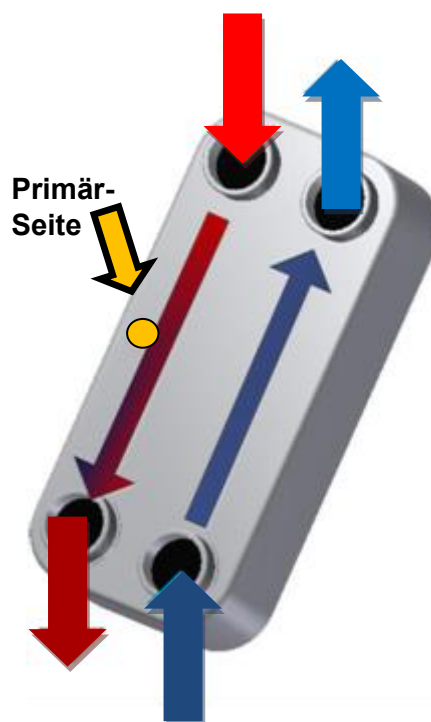
Bei Vibrationen kann durch Kompensatoren eine Verringerung der Schwingungen erreicht werden.

Bei größeren Apparaten sind die dafür vorgesehenen Konsolen zu verwenden.

Bitte beachten Sie; bei der Installation den Apparat ausreichend zu erden, um Korrosion durch fehlenden Potenzialausgleich zu vermeiden.

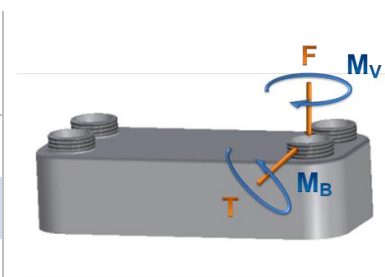
Bitte beachten Sie, die vorgeschriebene Einbaulage der Apparate bei Anwendungen mit einem Phasenwechsel!

- Die Strömungsrichtung der zu kondensierenden Fluide erfolgt von oben nach unten (rot)
- Die Strömungsrichtung der zu verdampfenden Fluide erfolgt i.d.R. von unten nach oben (blau)



**Abbildung 2:** Allg. empfohlene Strömungsrichtung bei Plattenwärmeübertragern sowie die Kennzeichnung der Primärseite durch einen Punkt.

| Typ<br>ZC, ZD | T<br>[kN] | F<br>[kN] | M <sub>B</sub><br>[Nm] | M <sub>V</sub><br>[Nm] |
|---------------|-----------|-----------|------------------------|------------------------|
| 2, 22, 24     | 1,5       | 8         | 40                     | 170                    |
| 4, 42, 43     | 2,5       | 10        | 65                     | 385                    |
| 6             | 11,5      | 30        | 740                    | 1000                   |



**Tabelle 1:** Maximale Anschlusskräfte und Momente

Die Verbindung mit den Rohrleitungen kann durch verschiedene Anschlüsse erfolgen:

### Schraubanschluss

Bitte beachten Sie hierbei, dass eine geeignete Dichtung verwendet wird und beim Anziehen der Verschraubung das zulässige Anzugsmoment („ $M_V$ “ siehe Tabelle 1) für jeweilige Dichtung nicht überschritten wird.

### Lötanschluß

Säubern, entfetten und schleifen Sie die Oberfläche des Anschlusses und des Kupferrohres, um Oxide zu entfernen. Um Oxidation zu vermeiden ist der Wärmeübertrager von innen mit Stickstoff zu spülen. Die Flamme nicht in Richtung des Apparates richten. Benutzen Sie einen nassen Lappen, um den Wärmeübertrager vor Überhitzung zu schützen. Halten Sie das Rohr in einer fixierten Position beim Löten.

### ACHTUNG



Zu starke Erwärmung kann zum Schmelzen der Lötverbindungen führen und den Apparat zerstören!

### Schweißanschluss

Um die dünnwandigen Rohrleitungen mit den Anschlüssen der Apparate zu verschweißen, eignet sich das WIG Schweißen. Bitte beachten Sie, dass der Apparat mittels nassen Lappen vor Überhitzung geschützt werden sollte. Um Oxidation zu vermeiden ist der Wärmeübertrager von innen mit Stickstoff zu spülen.

### Flanschanschluss

Bei hohen Volumenströmen und großen Anschlussdurchmessern werden Flanschanschlüsse verwendet. Diese bieten außerdem eine gute Austauschbarkeit durch die Verwendung einer Kraftschlussverbindung. Beim Anschluss an bestehende Rohrleitungen ist auf einen spannungsfreien Anschluss zu achten.



## Inbetriebnahme

### ACHTUNG



Die Montage des Apparates darf nur durch qualifiziertes Fachpersonal durchgeführt werden! Neben den allgemeingültigen Montagerichtlinien sind folgende Punkte zu beachten:

- Die auf dem Typenschild befindlichen Betriebsdaten sind vor Inbetriebnahme zu kontrollieren und dürfen nicht überschritten werden.
- Die Anschlüsse am Apparat, welche zu den Pumpen führen, müssen mit Absperrventilen ausgerüstet sein.
- Pumpen oder Anlagen mit höheren Betriebsdrücken als der Apparat selbst, müssen mit Sicherheitsventilen ausgestattet sein.
- Die Dichtheit der Anlage ist zu gewährleisten bzw. das Einsaugen von Luft ist zu vermeiden, da es sonst zu Wasserstößen kommt die dem Apparat beschädigen können.
- Nach Anschluss der Leitungen müssen diese auf Halt geprüft werden.
- Bei den Schraubverbindungen muss das zulässige Anzugsmoment kontrolliert werden. ( $M_V$  siehe Tabelle 1)
- Um bei Erstinbetriebnahme einen Druckschlag zu vermeiden, sind die speisenden Pumpen gegen die geschlossenen Sperrventile zu fahren. Anschließend werden die beiden Sperrventile gleichmäßig und langsam geöffnet. Während des Füllens ist der Apparat über die in der Rohrleitung befindlichen Entlüftungsventile zu entlüften.
- Ist zu erwarten, dass die Anlage längere Zeit nicht in Betrieb ist, so entleeren und reinigen Sie diese. Dadurch wird vermieden, dass Frost- und Korrosionsschäden auftreten. Beläge auf der Oberfläche der Wärmeübertragerplatten setzen die Übertragungsleistung stark herab.

## Betrieb

### ACHTUNG



Die folgenden Betriebshinweise sind zu beachten

- Im Betrieb stellen Sie bitte sicher, dass der Apparat keinen hohen und schnellen Druck- und Temperaturschwankungen unterliegt. Diese müssen sich im normalen Regelverhalten der Steuerung befinden. Keinesfalls darf die Regelung schwingen. (siehe Abbildung 3-6)
- Bei Anbindung an das Fernwärmenetz ist darauf zu achten, dass die sekundärseitige Druckauflastung auf die primärseitige Maximaltemperatur ausgelegt ist, da sonst schwere Dampfschläge auftreten können. In dem Fall, dass der Apparat zwischen das Stellventil und einen Differenzdruckregler eingebaut wird, beachten Sie bitte, dass vermieden wird, dass sich beide Geräte gleichzeitig schließen und dabei Dampfschläge durch eine Druckabsenkung erfolgen können.
- Achten Sie bitte darauf, dass die im Apparat verwendeten Fluide nicht in der Nähe vom Gefrierpunkt betrieben werden. Ein Einfrieren kann den Apparat zerstören! In diesen Fällen wird die Verwendung eines Frostschutzmittels (z.B. Glykol) empfohlen. In Wärmepumpen wird eine Installation von Strömungs- und Druckwächtern empfohlen.
- Beim Betrieb der Apparate ist die Wasserqualität von hoher Bedeutung. (s. Tabelle 2)
- Zum einen ist darauf zu achten, dass durch Verschmutzung die Strömungsquerschnitte zugesetzt werden können und zum anderen die Korrosionswahrscheinlichkeit erhöht wird.
- Bitte beachten Sie, dass Kalkablagerungen die Leistung der Apparate vermindern und die Korrosionsanfälligkeit erhöhen können.

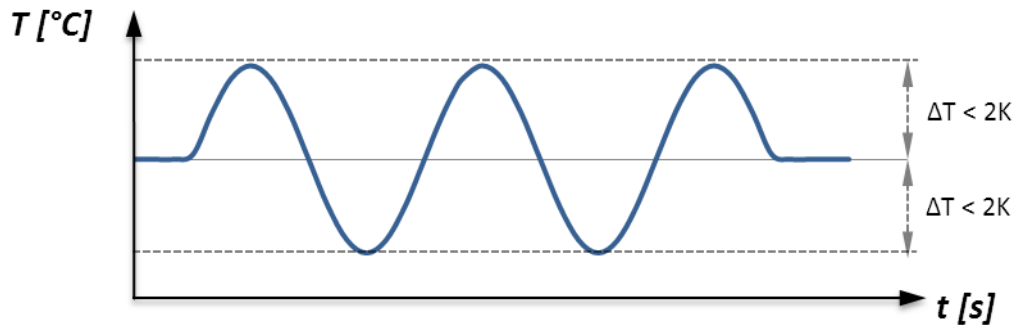


Abbildung 3: Maximale permanent auftretende Temperaturschwingungen ( $\pm 2\text{K}$ )

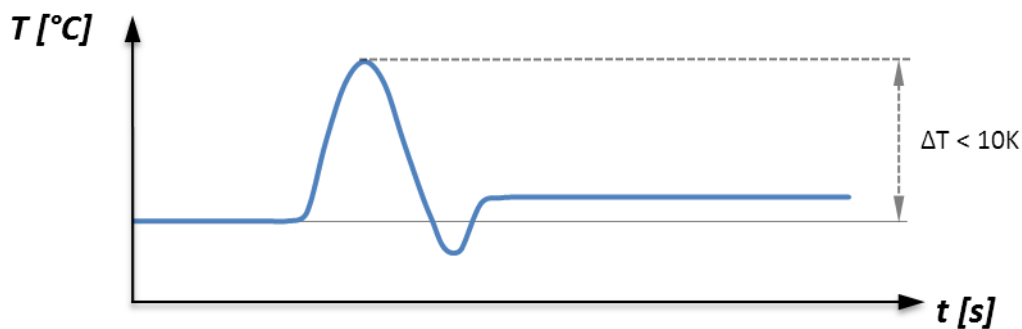


Abbildung 4: Maximale Überschwingweite nach einem Lastwechsel ( $< 10\text{K}$ )

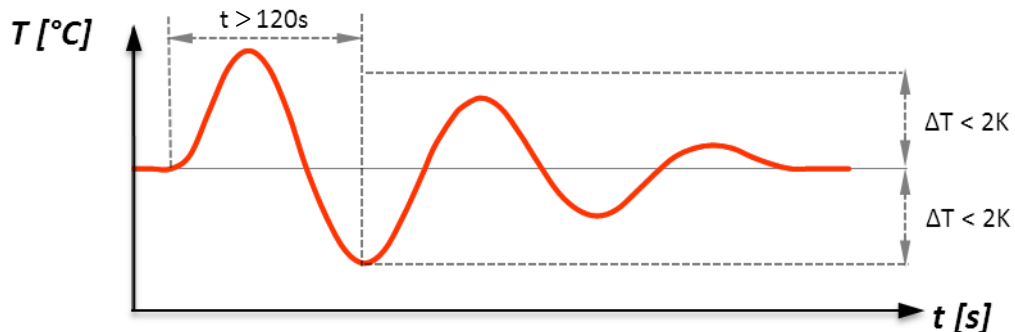


Abbildung 5: Ausregelzeit nach einem Lastwechsel. ( $< \pm 2\text{K}$  innerhalb von 120sekunden)

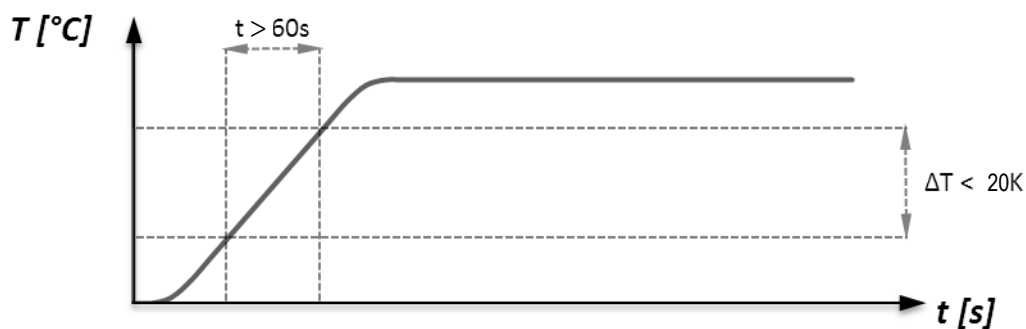


Abbildung 6: Maximale Temperaturänderung beim Hochfahren zum Erreichen des Beharrungszustandes zur Vermeidung von Thermospannungen ( $< 0,33\text{K/s}$ )

**ACHTUNG**

Faktoren welche sich nachteilig auf die Lebensdauer auswirken und zu vermeiden sind.

- überdimensionierte Regelventile
- übermäßige Druckschwankungen
- Regelventile schlechter Qualität
- ungenügende Reglereinstellungen
- falsche Platzierung der Messfühler

**Reinigung****HINWEIS:**

Sollte eine Belagbildung durch geringe Wasserqualität (z.B. hohe Härtegrade oder starke Verschmutzung) zu erwarten sein, ist eine Reinigung in regelmäßigen Abständen durchzuführen.

Die beste Möglichkeit der Reinigung besteht darin den Apparat zu spülen. Der Apparat sollte entgegen der normalen Strömungsrichtung mit einer geeigneten Reinigungslösung gespült werden. Bei der Reinigungslösung ist darauf zu achten, dass keine Unverträglichkeiten mit den im Apparat verwendeten Materialien auftreten. Das Reinigungsmittel ist nach Art der Verschmutzung und nach Beständigkeit der Übertragerplatten bzw. des Lotes zu wählen. Diese Angaben auf Verträglichkeit entnehmen Sie bitte den Reinigungsmittelangaben. Zusätzlich sind die Sicherheitsvorschriften und Empfehlungen der Reinigungsmittelhersteller zu beachten.

Vor Wiedereinbau des gereinigten Apparats ist dieser mit klarem Wasser zu spülen.

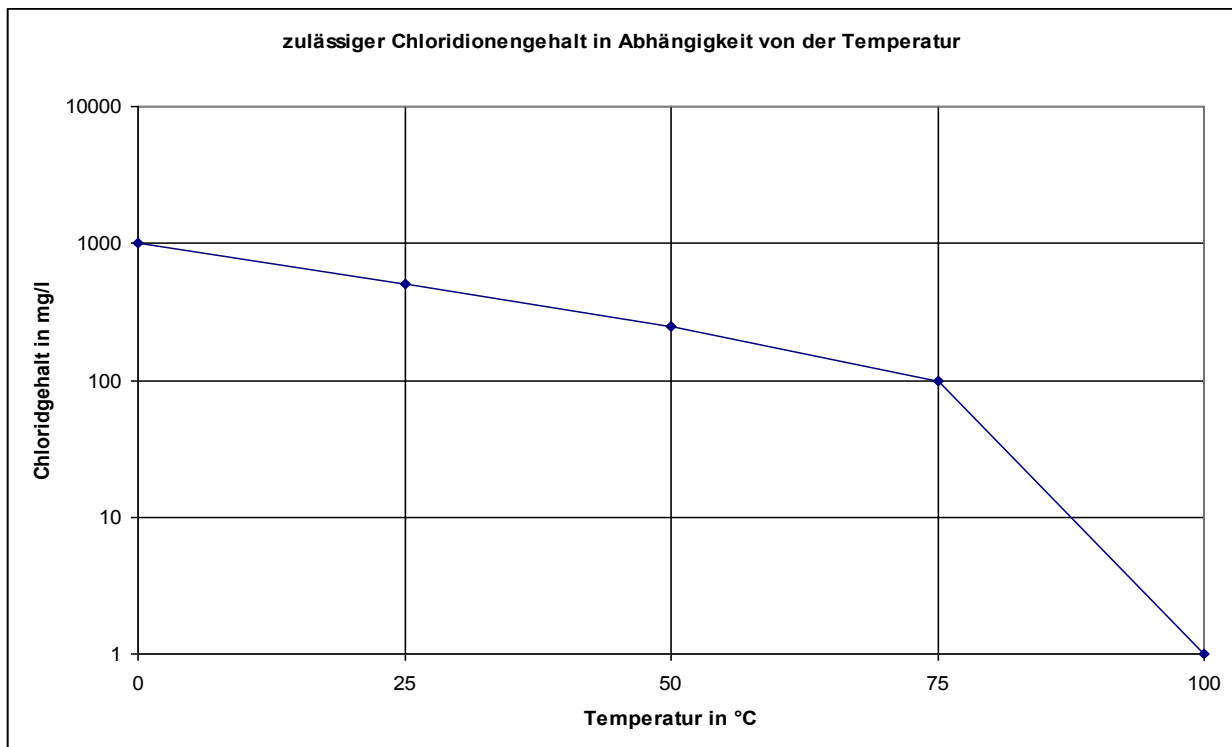
**ACHTUNG**

Die Reinigungsmittel müssen für Kupfer und/oder Edelstahl zugelassen sein!

## Liste der zu prüfenden Wasserinhaltsstoffe

| Wasserinhaltsstoff  | Einheit | Grenzwerte      |                |
|---|---------|-----------------|----------------|
|   |         | Kupfergelötet   | Buntmetallfrei |
| pH-Wert   | -       | 7 - 9           | 6 - 10         |
| Abfilterbare Stoffe                                       | mg/l    | < 30            | < 30           |
| Ammoniak (NH <sub>3</sub> /NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) | mg/l    | < 2             | kein Limit     |
| Chloride  | mg/l    | Siehe Tabelle   | Siehe Tabelle  |
| Eisen gelöst  | mg/l    | < 0,2           | kein Limit     |
| freie (aggressive) Kohlensäure                            | mg/l    | < 20            | kein Limit     |
| freies Chlor  | mg/l    | < 0,5           | < 0,5          |
| Gesamthärte   | °dH     | 6 - 15          | 6 - 15         |
| Hydrogenkarbonat  | mg/l    | < 300           | kein Limit     |
| Leitfähigkeit   | µS/cm   | 1 - 500         | kein Limit     |
| Mangan  | mg/l    | < 0,1           | kein Limit     |
| Nitrat  | mg/l    | < 100           | kein Limit     |
| Nitrit  | mg/l    | < 0,1           | kein Limit     |
| Sättigungsindex SI /ΔpH-Wert                              | -       | -0,2 < 0 < +0,2 | kein Limit     |
| Schwefelwasserstoff (H <sub>2</sub> S)                    | mg/l    | < 0,05          | kein Limit     |
| Sulfat  | mg/l    | < 100           | < 300          |
| Sulfid  | mg/l    | < 1             | < 5            |
| Verhältnis Hydrogencarbonat / Sulfat                      | (mg/l)  | > 1,0           | kein Limit     |

**Tabelle 2:** Liste der zu prüfenden Wasserinhaltsstoffe



**Abbildung 7:** zulässiger Chloridionengehalt in Abhängigkeit von der Temperatur