

# Original Gewährleistungsbedingungen



## Inhaltsverzeichnis

|          |                                                                                                                                                                  |          |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>Wasserqualität</b>                                                                                                                                            | <b>3</b> |
| <b>2</b> | <b>Stromzuleitung</b>                                                                                                                                            | <b>4</b> |
| <b>3</b> | <b>Wartung der ONI-Anlage</b>                                                                                                                                    | <b>4</b> |
| <b>4</b> | <b>Bedienungspersonal</b>                                                                                                                                        | <b>5</b> |
| <b>5</b> | <b>Empfohlene Richtwerte für die Beschaffenheit des Umlaufwassers in atmosphärisch offenen bzw. halboffenen Systemen sowie die Speisung von Temperiergeräten</b> | <b>6</b> |
| <b>6</b> | <b>Empfohlene Richtwerte für die Beschaffenheit des Umlaufwassers in geschlossenen Systemen</b>                                                                  | <b>7</b> |
| <b>7</b> | <b>Empfohlene Richtwerte für die Beschaffenheit des Umlaufwassers in offenen Systemen</b>                                                                        | <b>8</b> |
| <b>8</b> | <b>Empfohlene Richtwerte für die Beschaffenheit des Frischwassers für die Freikühler-Adiabatik</b>                                                               | <b>9</b> |

**Die im Auftrag vereinbarte Gewährleistungsfrist kann nur gewährt werden, wenn nachfolgende Punkte Beachtung finden:**

## 1 Wasserqualität

Je nach Art der zu kühlenden Einrichtung werden an das Kühlwasser bestimmte Anforderungen bezüglich seiner Reinheit gestellt.

Entsprechend der Verunreinigung müssen geeignete Verfahren zur Aufbereitung, Reinigung und Pflege des Wassers zur Anwendung kommen.

Wir bitten Sie, sich diesbezüglich mit einer autorisierten Fachfirma in Verbindung zu setzen. Auf Wunsch kann unser Kundendienst entsprechende Kontakte vermitteln.

### **Verunreinigungen des Wassers**

### **mögliche Verfahren**

mech. Verunreinigungen bei Verwendung von Kühlturm-, Oberflächen- oder Tiefenwasser

Filterung des Wassers über Siebfilter, Kiesfilter, Patronenfilter, Anschwemmfilter

zu hohe Härte

Enthärtung des Wassers durch Ionenaustauscher

mäßiger Gehalt an mech. Verunreinigungen und Härtebildern

Impfung des Wassers mit chem. Stabilisatoren bzw. Dispergiermitteln

mäßiger Gehalt an chem. Verunreinigungen

Impfung des Wassers mit chem. Stabilisatoren bzw. Dispergiermitteln

biolog. Verunreinigung durch Schleimbakterien und Algen

Impfung des Wassers mit Biozid

Im Interesse des auslegungsgerechten Betriebes einer Rückkühleinrichtung, die auf mindestens einer Seite mit Wasser betrieben wird, sollte die Beschaffenheit des verwendeten Wassers nicht wesentlich von den anhängenden Aufstellungen hydrologischer Daten abweichen. Die empfohlenen Wasserwerte unterscheiden sich hierbei je nach Art des verwendeten Systems:

- Atmosphärisch offene bzw. halboffene Systeme  
(s. Abschnitt 5 - Empfohlene Richtwerte für die Beschaffenheit des Umlaufwassers in atmosphärisch offenen bzw. halboffenen Systemen sowie die Speisung von Temperiergeräten - Seite 6)
- Geschlossene Systeme  
(s. Abschnitt 6 - Empfohlene Richtwerte für die Beschaffenheit des Umlaufwassers in geschlossenen Systemen - Seite 7)
- Offene Systeme (z. B. Kühlturmkreisläufe)  
(s. Abschnitt 7 - Empfohlene Richtwerte für die Beschaffenheit des Umlaufwassers in offenen Systemen - Seite 8)

- Freikühler-Adiabatik
  - mit Besprühungssystem
  - mit Mattensystem

(s. Abschnitt 8 - Empfohlene Richtwerte für die Beschaffenheit des Frischwassers für die Freikühler-Adiabatik - Seite 9)

**Es gilt eine Einschränkung bezüglich der gewählten Materialien (bei Aluminium max PH-Wert 8,5) und der direkten Benutzung dieses Kühlwassers für Transformatoren, Induktionsöfen und anderen mit elektrischer Spannung beaufschlagten Aggregaten (die Leitfähigkeit des Kühlwassers sollte dann unter 400 µs/cm liegen, was meistens nur durch eine Entsalzung zu erreichen ist).**

Bei abweichender Wasserqualität sind entsprechende Fachfirmen zu Rate zu ziehen. Sollte es durch abweichende Wasserqualitäten zu Störungen oder Beschädigungen kommen, unterliegen diese nicht unserer Gewährleistungspflicht.

Die Wasserqualität muss in regelmäßigen Abständen mit dem Messbesteck überprüft und protokollarisch festgehalten werden.

(s. Dokumente: Zyklischen Wartungsplan)

(Vorlagen zur Dokumentation der Wasserqualität finden Sie im Ordner „Vorlagen Wartungsprotokolle“.)

## 2 Stromzuleitung

Schäden durch Über- oder Unterspannung der Netzleitung gehen nicht zu unseren Lasten.

## 3 Wartung der ONI-Anlage

Bei Gewährleistungsfristen über 12 Monate hinaus muss eine Wartung der Anlage durch ONI-Wartungspersonal 12 Monate nach Inbetriebnahme erfolgen und dann jeweils im zu vereinbarenden Zyklus.

Die Wartung umfasst die Überprüfung aller Funktionen der Anlage sowie eine eventuelle Neujustierung und Einstellung.

Wir weisen darauf hin, dass Verschleißteile wie z. B. Filtereinsätze, Gleitringdichtungen, Lager, AFM-Filtermaterial, Fette, Öle usw. nicht in der Gewährleistung mit einbezogen werden können. Diese Teile sind Verbrauchsmaterialien.

Verschleißteile, die ausgetauscht werden müssen, werden neben den Kosten für die Wartung **separat berechnet**.

Notwendige Reinigungsarbeiten werden, wenn nicht anders vereinbart, neben den Kosten für die Wartung **separat berechnet**.

## **4 Bedienungspersonal**

Die Bedienung und Wartung unserer Anlagen durch Kundenpersonal sind laut unserer Bedienungsanweisung durchzuführen.

Schäden, die durch eine falsche Bedienung oder Wartung erfolgen, sind von der Gewährleistung ausgeschlossen.

## 5 Empfohlene Richtwerte für die Beschaffenheit des Umlaufwassers in atmosphärisch offenen bzw. halboffenen Systemen sowie die Speisung von Temperiergeräten

in Anlehnung an VDI/BTGA 6044 unter Berücksichtigung der herstellerspezifischen Vorgaben<sup>1)</sup>

Stand: 12.03.2025; Angaben ohne Gewähr

| Kühlwasser – Kreisläufe             |                  |                 | Grenzwerte <sup>2)</sup>                |                               |                                |
|-------------------------------------|------------------|-----------------|-----------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
|                                     |                  |                 | bis 60°C                                | von 60°C - 90°C <sup>4)</sup> | von 90°C - 180°C <sup>4)</sup> |
| Aussehen                            | ---              | ---             | klar, frei von sedimentierenden Stoffen |                               |                                |
| Leitfähigkeit                       | µS/cm            | ---             | < 800                                   | < 600                         | < 600                          |
| pH-Wert bei 25°C                    | ---              | ---             | 7 – 8,5                                 | 7 – 8,5                       | 7 – 8,5                        |
| Gesamthärte                         | °dH              | Ca / Mg         | 0 - 2                                   | 0 - 2                         | 0 - 2                          |
| Chlorid                             | g/m <sup>3</sup> | Cl              | < 60                                    | < 60                          | < 30                           |
| Sulfat                              | g/m <sup>3</sup> | SO <sub>4</sub> | < 100                                   | < 80                          | < 30                           |
| Eisen                               | g/m <sup>3</sup> | Fe              | < 0,5                                   | < 0,5                         | < 0,5                          |
| Kupfer <sup>6)</sup>                | g/m <sup>3</sup> | Cu              | < 0,2                                   | < 0,2                         | < 0,2                          |
| Produktgehalt Molybdän oder Polymer | g/m <sup>3</sup> | Mo              | ≥ 150                                   | ≥ 150                         | ≥ 150                          |
|                                     | g/m <sup>3</sup> | Po              | ≥ 80                                    | ≥ 80                          | ≥ 80                           |
| Keimzahlen <sup>3), 5)</sup>        | KBE/ml           | ---             | < 10.000                                | < 10.000                      | <10.000                        |

- 1) Die Hersteller-Richtlinien sind in jedem Fall einzuhalten (z. B. Temperiergeräte).
- 2) In Abhängigkeit der eingesetzten Werkstoffe und Gegebenheiten vor Ort können strengere Grenzwerte erforderlich sein.
- 3) Bei Anstieg der kolonienbildenden Einheiten (KBE), ONI-Desinfektionsprodukte zusätzlich einsetzen.
- 4) In Kühlkreisläufen mit geringer Wasseraustauschrate muss regelmäßig ein vollständiger Wasserwechsel durchgeführt werden.
- 5) Bei Dosierung eines Biozids sind zur Entfernung der abgetöteten Biologie sowie der Abbauprodukte regelmäßige Teilwasserwechsel erforderlich.
- 6) Werden Kupfer oder Kupferlegierungen in korrosionstechnisch offenen Anlagen eingesetzt, so muss im Umlaufwasser ein Hydrogencarbonatgehalt  $c(\text{HCO}_3^-) > 1,0 \text{ mol/m}^3$  vorliegen.

## 6 Empfohlene Richtwerte für die Beschaffenheit des Umlaufwassers in geschlossenen Systemen

in Anlehnung an der VDI/BTGA 6044 unter Berücksichtigung der herstellerspezifischen Vorgaben<sup>1)</sup>

Stand: 12.03.2025; Angaben ohne Gewähr

| Geschlossene Kreisläufe mit Glykol oder Korrosionsschutzmittel |                  |                 | Grenzwerte <sup>2)</sup>                |
|----------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|-----------------------------------------|
| Aussehen                                                       | ---              | ---             | klar, frei von sedimentierenden Stoffen |
| Leitfähigkeit                                                  | µS/cm            | ---             | < 800                                   |
| pH-Wert bei 25°C                                               | ---              | ---             | 7,0 – 8,5                               |
| Gesamthärte                                                    | °dH              | Ca / Mg         | 0 - 2                                   |
| Chlorid                                                        | g/m <sup>3</sup> | Cl              | < 60                                    |
| Sulfat                                                         | g/m <sup>3</sup> | SO <sub>4</sub> | < 100                                   |
| Eisen                                                          | g/m <sup>3</sup> | Fe              | < 0,5                                   |
| Kupfer <sup>4)</sup>                                           | g/m <sup>3</sup> | Cu              | < 0,2                                   |
| Produktgehalt (Ethylenglykol)                                  | %                | ---             | < 10.000                                |
| oder Molybdän                                                  | g/m <sup>3</sup> | Mo              | ≥ 150                                   |
| oder Polymer                                                   | g/m <sup>3</sup> | Po              | ≥ 80                                    |
| Keimzahlen                                                     | KBE/ml           | ---             | < 10.000                                |

in Anlehnung an der VDI 2035 unter Berücksichtigung der herstellerspezifischen Vorgaben<sup>1)</sup>

Stand: 12.03.2025; Angaben ohne Gewähr

| Geschlossene Kreisläufe mit Entgasungsstation |                  |                 | Grenzwerte <sup>2)</sup>                |                        |
|-----------------------------------------------|------------------|-----------------|-----------------------------------------|------------------------|
|                                               |                  |                 | Salzarm                                 | Salzhaltig             |
| Aussehen                                      | ---              | ---             | klar, frei von sedimentierenden Stoffen |                        |
| Leitfähigkeit                                 | µS/cm            | ---             | < 100                                   | < 1500                 |
| pH-Wert bei 25°C                              | ---              | ---             | 8,2–10,0 <sup>3)</sup>                  | 8,2–10,0 <sup>3)</sup> |
| Gesamthärte                                   | °dH              | Ca / Mg         | < 0,5                                   | 0 - 2                  |
| Chlorid                                       | g/m <sup>3</sup> | Cl              | < 60                                    | < 60                   |
| Sulfat                                        | g/m <sup>3</sup> | SO <sub>4</sub> | < 80                                    | < 80                   |
| Eisen                                         | g/m <sup>3</sup> | Fe              | < 0,5                                   | < 0,5                  |
| Kupfer <sup>4)</sup>                          | g/m <sup>3</sup> | Cu              | < 0,2                                   | < 0,2                  |
| Sauerstoffgehalt                              | g/m <sup>3</sup> | O <sub>2</sub>  | < 0,1                                   | < 0,02                 |
| Keimzahlen                                    | KBE/ml           | ---             | < 10.000                                | < 10.000               |

- 1) Die Hersteller-Richtlinien sind in jedem Fall einzuhalten.
- 2) In Abhängigkeit der eingesetzten Werkstoffe und Gegebenheiten vor Ort können strengere Grenzwerte erforderlich sein.
- 3) Bei Aluminium bzw. Aluminium-Legierungen ist der pH-Wert-Bereich eingeschränkt (8,2 - 8,5 bzw. 9,0)
- 4) Werden Kupfer oder Kupferlegierungen in korrosionstechnisch offenen Anlagen eingesetzt, so muss im Umlaufwasser ein Hydrogencarbonatgehalt  $c(\text{HCO}_3^-) > 1,0 \text{ mol/m}^3$  vorliegen.

## 7 Empfohlene Richtwerte für die Beschaffenheit des Umlaufwassers in offenen Systemen

in Anlehnung an der VDI 3803 unter Berücksichtigung der herstellerspezifischen Vorgaben<sup>1)</sup>

Stand: 12.03.2025; Angaben ohne Gewähr

|                                                                                                           |                                      |                                                 | <b>C - Stahl Buntmetalle und VA-Stähle<sup>6)</sup></b><br>(Material wasserberührt) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aussehen</b><br><b>Farbe</b><br><b>Geruch</b><br><b>pH-Wert bei 20°C</b>                               | ---                                  | ---                                             | klar, ohne Bodensatz<br>farblos<br>ohne<br>7,5 - 9,0 <sup>2)</sup>                  |
| <b>el. Leitfähigkeit (25°C)</b><br><b>Erdalkalie</b><br><b>Gesamthärte</b>                                | μS/cm<br>mol/m <sup>3</sup><br>°dH   | LF<br>Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup><br>GH | < 2200<br>< 0,5 – 11 <sup>3)</sup><br>< 2,8 - 20 <sup>3)</sup>                      |
| <b>Säurekapazität bis pH 4,3</b><br><b>Karbonhärte</b><br>bei Einsatz von<br>Härtestabilisierungsmitteln  | mol/m <sup>3</sup><br>°dH            | KS <sub>4,3</sub><br>KH                         | < 7 <sup>3)</sup><br>< 20 <sup>3)</sup>                                             |
| <b>Säurekapazität bis pH 4,3</b><br><b>Karbonhärte</b><br>ohne Einsatz von<br>Härtestabilisierungsmitteln | mol/m <sup>3</sup><br>°dH            | KS <sub>4,3</sub><br>KH                         | < 1,4<br>< 4                                                                        |
| <b>Chlorid</b><br><b>Sulfat</b>                                                                           | g/m <sup>3</sup><br>g/m <sup>3</sup> | CL -<br>SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>           | < 150 <sup>7)</sup><br>< 325                                                        |
| <b>Koloniebildende Einheiten</b><br><b>Legionellen</b>                                                    | KBE/ml<br>KBE/100ml                  | KBE<br>KBE                                      | < 10.000 <sup>4)</sup><br>< 100                                                     |

- 1) Die Hersteller-Richtlinien sind in jedem Fall einzuhalten.
- 2) Bei Aluminium bzw. Al-Legierungen darf der pH-Wert 8,5 nicht überschreiten.
- 3) Bei Einsatz von enthärtetem Wasser dürfen die Werte für die Karbonhärte bzw. die Säurekapazität bis pH 4.3 höher sein. Dann ist jedoch die Gesamthärte auf max. 20°d (Erdalkalien max. 3,5 mol/m<sup>3</sup>) zu begrenzen und ein Härtestabilisierungsmittel zu dosieren.
- 4) Bei Anstieg der Keimzahl Biozid einsetzen. Wenn unzulässigerweise Kühlturmschwaden Büro und Aufenthaltsbereiche von Personen beaufschlagen bzw. im Ansaugbereich von RLT - Anlagen liegen, muss die zul. Keimzahl < 1.000 KBE/ml betragen (standortabhängige Bewertung). Auf schleimbildende Ansätze in der Kühlturmwanne ist getrennt zu prüfen durch manuelle sensorische Prüfung.
- 5) Bei Einsatz von aufbereiteten Wässern (z.B. vollentsalztes Wasser, Umkehrosmosewasser) können auch Eindickungszahlen bis 10 zulässig sein.
- 6) Mischinstallation: Unabhängig von der Art der Mischinstallation ist der Einsatz von ungeschütztem C-Stahl nur mit geeigneter Korrosionsinhibierung zulässig.
- 7) Obergrenze des Chloridgehalts zur Vermeidung der chloridinduzierten Lochkorrosionsneigung der Cr-Ni-Mo-Stähle unter Beachtung ihres Molybdängehalts und der auftretenden Metallwandtemperatur. Höhere Chloridbelastungen erfordern Cr-Ni-Mo-Stähle mit erhöhter Lochfraßbeständigkeit durch erhöhten Molybdängehalt. Sollten Cr-Ni-Stähle ohne Molybdänanteil z.B. 1.4301 / 1.4307 / 1.4371 zum Einsatz kommen, so gelten die Maximalwerte des Umlaufwassers in ONI-Kühlwassersystemen.
- 8) Siehe auch Produktmerkblätter.

## 8 Empfohlene Richtwerte für die Beschaffenheit des Frischwassers für die Freikühler-Adiabatik

Stand: 12.03.2025; Angaben ohne Gewähr

|                                   |                         | mit<br>Besprühungssystem <sup>1)</sup> | mit<br>Mattensystem <sup>1)</sup> |
|-----------------------------------|-------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>pH-Wert</b>                    |                         | 7,0 - 8,0                              | 7,0 - 8,0                         |
| <b>el. Leitfähigkeit (T=25°C)</b> | μS/cm                   | < 500                                  | < 800                             |
| <b>Gesamthärte</b>                | °dH                     | < 2                                    | < 14                              |
| <b>Chlorid</b>                    | g/m <sup>3</sup>        | < 60                                   | < 100                             |
| <b>Sulfat</b>                     | g/m <sup>3</sup>        | < 90                                   | < 250                             |
| <b>Ammonium</b>                   | g/m <sup>3</sup>        | < 0,5                                  | < 0,5                             |
| <b>Legionellen</b>                | KBE/100ml <sup>2)</sup> | < 100                                  | < 100                             |

**Die Adiabatik, ausgeführt als Besprühungssystem, sollte nur in Verbindung mit einer Wasserenthärtungsanlage und mit korrosionsgeschützten Lamellen eingesetzt werden!**

Das Frischwasser sollte frei von Eisen (Fe) und Kupfer (Cu) sein. Es ist ebenfalls zu beachten, dass die verwendeten Chemikalien keine Spannungskorrosion an den im Gerät eingesetzten Materialien verursachen oder diese gar beschädigen.

Bei Einhaltung der empfohlenen Wasserqualitäten und durch den Einsatz der empfohlenen Behandlungsprodukte sind Ablagerungen, Korrosion und mikrobiologischer Befall nicht oder nur minimal zu erwarten.

Bei abweichenden Wasserwerten sind umgehend entsprechende Gegenmaßnahmen zu ergreifen und die Besprühung ist in diesem Fall untersagt.

1) Die Hersteller - Richtlinien sind in jedem Fall einzuhalten.

2) nach VDI 2047