HU22091701

Checkliste Wasseraufbereitung für Temperiergeräte

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Firmendaten** | | | | | | | | | | | | |
| Firma |  | |  | |  | | Tel. | |  | |  | |
| Name |  | |  | |  | | E-Mail | |  | |  | |
| Fkt./Abt. |  | |  | |  | | Webseite | |  | |  | |
| Strasse |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| PLZ/Ort |  | |  | |  | | Projekt | |  | |  | |
| Land |  | |  | |  | | Datum | |  | |  | |
|  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |
| **Einleitung** | | | | | | | | | | | | |

Wasser ist dank seiner guten Wärmeübertragungseigenschaften der am häufigsten eingesetzte Wärmeträger bei Temperieranlagen, sei es im Kühlwasserkreis wie auch im Temperierkreis.

Wasser kommt in den verschiedensten Zusammensetzungen vor und ist ohne spezielle Behandlung in den wenigsten Fällen für geschlossene Temperier- und Kühlkreise geeignet. Verunreinigungen in Kreisläufen oder Korrosion an Werkzeugen führen zur Verschlechterung des Wärmeübergangs und damit zur Verminderung der Leistung. Vollständig verstopfte Kreisläufe machen eine Temperierung unmöglich.

Ursachen dabei sind:

* Gelöste Mineralstoffe wandeln sich in Feststoffpartikel um, z. B. in Kalk
* Sauerstoff im Wasser erhöht die Aggressivität und führt zu Korrosion, insbesondere in den Werkzeugen
* Sauerstoff im Wasser kann die für die Aufbereitung beigefügten Chemikalien negativ beeinflussen (z. B. Ausflocken)
* Arbeitstemperaturen unter 60 °C fördern die Algenbildung

Um Probleme in geschlossenen Wasserkreisläufen zu beseitigen sind verschiedene Massnahmen erforderlich. Eine mechanische Behandlung durch Filterung reicht allein meist nicht aus. Neben einer chemischen Behandlung des Wassers gehören auch konstruktive Massnahmen bei der Anlageplanung dazu.

Mit der Wasseraufbereitung soll sichergestellt werden, dass:

* keine Korrosion und Kalkablagerung mehr entstehen kann,
* Algen- und Schlammbildung verhindert werden,
* von Verkrustungen und Verschlammungen gelöste Partikel ausgefiltert werden.

Anlageseitig soll sichergestellt werden, dass die Kreisläufe gut entlüftet werden und zur Erhöhung der Lebensdauer weiterer Luft- bzw. Sauerstoffkontakt vermieden wird. Dabei sind alle am Kreislauf beteiligten Komponenten und Einrichtungen wie Werkzeug, Aufbereitungsanlage und Temperiergerät zu berücksichtigen.

Richtwerte für die Wasserqualität beim Betrieb mit unbehandeltem Wasser

Wenn das im Temperierkreislauf verwendete, unbehandelte Wasser die nachstehenden Richtwerte einhält, kann es im Normalfall ohne spezielle Behandlung verwendet werden. Es wird empfohlen, zum Schutz der Anlage diese Werte einzuhalten und periodisch zu überprüfen.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Hydrologische Daten |  | Richtwert |
| pH-Wert | 7,5–9 |  |
| Leitfähigkeit | bis 110 °C: 110–180 °C: über 180 °C: | <150 mS/m <50 mS/m <3 mS/m |
| Gesamthärte | bis 140 °C: über 140 °C: | <2,7 mol/m3 (<15 °dH) <0,02 mol/m3 (<0,11 °dH) |
| Karbonathärte | bis 140 °C: über 140 °C: | <2,7 mol/m3 (<15 °dH) <0,02 mol/m3 (<0,11 °dH) |
| Chlorid-Ionen Cl - | bis 110 °C: 110–180 °C: über 180 °C: | <50 mg/L <30 mg/L <5 mg/L |
| Sulfat SO4 2- |  | <150 mg/L |
| Ammonium NH4 + |  | <1 mg/L |
| Eisen Fe |  | <0,2 mg/L |
| Mangan Mn |  | <0,1 mg/L |
| Partikelgrösse | <200 | μm |

Hinweise: Die für die oberen Temperaturbereiche angegebenen Werte von Leitfähigkeit und Härte sind in der Regel nur durch vorherige Enthärtung oder Entsalzung erreichbar.

Bei Betriebstemperaturen unter 60 °C ist die Keimzahl zu beobachten. Bei Werten über 1000 KBE/mL (Koloniebildende Einheiten) ist ein Biozid einzusetzen.

Das Wasser soll frei von Feststoffen sein.

Aluminium in Wasserkreisläufen ist zu vermeiden, da sonst eine spezielle Aufbereitung erforderlich wird.

Das Wasser des Temperierkreislaufs sollte regelmässig ausgetauscht werden. Das Intervall des Wasserwechsels richtet sich nach den Einsatzbedingungen und ist abhängig von der Wasserqualität, der Filtertechnik, den verwendeten Materialien und der Häufigkeit von Werkzeugwechseln. HB-Therm Geräte bieten die Möglichkeit eines zyklischen Systemwasseraustausches.

Wasserbehandlung

Können die in der vorhergehenden Tabelle aufgeführten Werte nicht eingehalten werden, dann ist eine fachgerechte Wasserbehandlung erforderlich. Dabei ist zu beachten:

* Bei Arbeitstemperaturen über 110 °C empfiehlt es sich, das Wasser zu enthärten.
* Über 180 °C wird eine Entsalzung empfohlen. Da bei salzfreiem Wasser die Pufferung fehlt, ist zur Stabilisierung des pH-Wertes das Wasser entsprechend zu konditionieren.
* Die Werte bei Verwendung von behandeltem Wasser können gegenüber jenen für unbehandeltes Wasser abweichen. Sie richten sich nach den Angaben des Aufbereiters.
* Wird das Wasser behandelt, dann richten sich die Grenzwerte für das Füll- und Ergänzungswasser nach den Angaben des Aufbereiters, ebenso das Intervall der Überprüfung.
* Bei der Wasserbehandlung ist darauf zu achten, dass die verwendeten Mittel für den Betrieb mit den maximalen Gerätetemperaturen geeignet sind.
* Errichten und Betreiben von Kreisläufen mit aufbereitetem Wasser erfolgt in der Regel durch den Anwender oder einen Vertragspartner. Beides erfordert entsprechende Vorabklärungen sowie pflichtbewusstes Handeln. Die nachstehenden Checklisten (Anlage, Chemische Behandlung und Werkzeug) sollen dabei helfen.

# Anlage

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr.** | | **Checkpunkt** |  | | **Antwort** | |
|  | **Planung mit Chemikalienlieferant**  Ist bei der Anlageplanung frühzeitig Kontakt mit dem Chemikalienlieferant aufgenommen worden?  *Für Insellösungen bietet HB-Therm Wasseraufbereitungsgeräte an und berät Sie bei der Beschaffung der empfohlenen Mittel.* | | |  | | Ja  Nein  Bemerkungen: |
|  | **Trennung Kühl- und Systemwasser**  Für hohe Arbeitstemperaturen bringt die gezielte und getrennte Wasseraufbereitung des Systemwassers vom Kühlwasser wirtschaftliche und ökologische Vorteile.  *HB-Therm Temperiergeräte mit indirekter Kühlung können standardmässig auf separaten Anschluss für Systemwasser umgestellt werden.* | | |  | | Ja  Nein  Bemerkungen: |
|  | **Entlüftung**  Werden die Wasserkreisläufe genügend entlüftet?  *HB-Therm Temperiergeräte besitzen eine automatische Entlüftung.* | | |  | | Ja  Nein  Bemerkungen: |
|  | **Luftkontakt**  Wird ein grossflächiger Kontakt mit der Luft vermieden?  *HB-Therm Temperiergeräte sind geschlossene Systeme ohne Sauerstoffkontakt mit automatischer Entlüftung.* | | |  | | Ja  Nein  Bemerkungen: |
|  | **Filterung Kühl- und Systemwasser**  Ist eine Filterung zur Aussonderung von Feststoffpartikeln aus dem Kühl- und Systemwasser vorhanden und werden diese periodisch überprüft?  Bei zentralen Wasseraufbereitungsanlagen erfolgt der Filtriervorgang normalerweise kontinuierlich im Nebenstromverfahren. Dabei ist der Einsatz von Feinfiltern mit Maschengrössen von 100 μm bis 10 μm möglich, um feinste Verunreinigungen entfernen zu können.  Bei Anlagen, welche neu mit einer Wasseraufbereitung betrieben werden, ist damit zu rechnen, dass anfangs vermehrt gelöste Teile von vorhandenen Verschmutzungen anfallen können.  *HB-Therm Temperiergeräte besitzen standardmässig einen Kühlwasserfilter.* | | |  | | Ja  Nein  Bemerkungen: |
|  | **Filterung Wärmeträgerkreis**  Wird ein Schmutzfänger im *Geräterücklauf* zur Aussonderung von grösseren Verschmutzungen (z. B. Späne aus Neuwerkzeugen) eingesetzt und wird dieser periodisch überprüft?  *HB-Therm Temperiergeräte können zyklisch das Systemwasser austauschen. Bei Verschmutzungen mit einer Partikelgrösse <1 mm kann eine Filtrierung am Gerät entfallen.* | | |  | | Ja  Nein  Bemerkungen: |
|  | **Druckverhältnisse**  Die Druckdifferenz zwischen Kühlwasser Zu- und Ablauf soll für eine ausreichende Kühlleistung und genügende Entlüftung zwischen 2–5 bar liegen. Der Ablaufdruck soll 3 bar nicht überschreiten.  Werden die Druckverhältnisse auch eingehalten, wenn andere Verbraucher wie z. B. Maschinenkühler zugeschaltet sind?  *Ist bei der Dimensionierung der Versorgungsleitungen zu beachten.* | | |  | | Ja  Nein  Bemerkungen: |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Leitungsquerschnitte**  Sind die Leitungsquerschnitte den erwarteten Durchflussmengen angepasst?  Die max. Kühlwassermenge ist aus den technischen Daten des Gerätes zu entnehmen.  *HB-Therm Temperiergeräte arbeiten mit einem Proportionalventil zur Kühlung. Es regelt verschleissfrei das Kaltwasser und verhindert Druckschläge.* |  | Ja  Nein  Bemerkungen: |
|  | **Formentleerung**  Für die einfache Handhabung bei Formwechsel.  Mögliche Nachteile sind: Korrosionsgefahr für Werkzeug und Luft- bzw. Sauerstoffeintritt in den Wärmeträgerkreis.  Daher ist eine Formentleerung mit Druckluft nicht zu empfehlen.  Wasserzusätze können erfahrungsgemäss auch bei entleerten oder teilentleerten Werkzeugen einen mehrmonatigen Schutz vor Korrosion bieten.  *Die Formentleerung von HB-Therm Temperiergeräten erfolgt standardmässig durch Pumpenumkehr* |  | Ja  Nein  Bemerkungen: |
|  | **Leitungen**  Wird bei der Wahl des Materials darauf geachtet, dass die Ablauftemperatur bis zur Vorlauftemperatur ansteigen kann? |  | Ja  Nein  Bemerkungen: |

# Chemische Behandlung

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr.** | | **Checkpunkt** |  | | **Antwort** | |
|  | **Planung**  Wird bei der Bestimmung der Chemikalien eine dafür spezialisierte Firma hinzugezogen und die Gegebenheit der Anlage berücksichtigt?  *Für Insellösungen bietet HB-Therm Wasseraufbereitungsgeräte an und berät Sie bei der Beschaffung der empfohlenen Mittel.* | | |  | | Ja  Nein  Bemerkungen: |
|  | **Richtwerte**  Werden die empfohlenen Richtwerte für die Wasserqualität eingehalten?  *→ Siehe Angaben auf Seite 1* | | |  | | Ja  Nein  Bemerkungen: |
|  | **Materialverträglichkeit**  Wird darauf geachtet, dass das aufbereitete Wasser die in Kontakt stehenden Materialien des gesamten Kreislaufes nicht zerstören kann?  Zu beachten sind auch die im Verbraucherkreis verwendeten Werkstoffe  (z. B. Werkzeug).  *Achtung: Verzinkte Komponenten sind typischerweise ungeeignet!  Der Wasserkreis von HB-Therm Temperiergeräten besteht aus korrosionsbeständigen Materialien. Diese sind: Kupfer, Messing, Bronze, Nickel, Chromstahl, Titan, NBR, FPM (Viton®), PTFE (Teflon), FFKM,  MQ (Silikon), PEEK und Keramik (Al2O3).* | | |  | | Ja  Nein  Bemerkungen: |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | **Beständigkeit Temperatur**  Sind die verwendeten Wasseraufbereitungszusätze mindestens bis zur gefahrenen Vorlauftemperatur beständig?  In spezifischen Fällen kann das Kühlwasser im Kühler des Temperiergerätes sogar verdampfen.  *HB-Therm Temperiergeräte kühlen mit Proportionalventil, verdampfungsfrei und mit Kühlertemperaturen unter 60 °C. Das heisst: Ohne Verkalkung.* |  | Ja  Nein  Bemerkungen: | |
|  | | **Beständigkeit mit Luft- oder Sauerstoff**  Erfolgt keine Beeinträchtigung von Funktion und Lebensdauer des Wasseraufbereitungszusatzes durch möglichen Sauerstoff im Wasser?  *HB-Therm Temperiergeräte sind geschlossene Systeme ohne Sauerstoffkontakt mit automatischer Entlüftung.* |  | Ja  Nein  Bemerkungen: | |
|  | | **Dosierung**  Werden die Vorgaben des Chemikalienlieferanten zur Dosierung beachtet und überprüft?  *Achtung: Unterschreiten der Mindestkonzentration kann zu erhöhter Korrosion führen!*  In Temperierkreisen, bei denen der Wärmeträger nicht zyklisch ausgetauscht wird, kann sich die Konzentration im Verlaufe der Zeit verändern und ist deshalb periodisch zu prüfen.  Für die Überprüfung der Dosierung sind geeignete Prüfmittel erforderlich, welche in der Regel vom Chemikalienlieferanten angeboten werden.  *HB-Therm Temperiergeräte können zyklisch das Systemwasser austauschen.* |  | Ja  Nein  Bemerkungen: | |
|  | **Umstellung**  Werden bei Umstellung auf aufbereitetes Wasser die Kreisläufe vorab genügend gereinigt (z. B. Ausbeizen mit inhibierter Sparbeize)?  Werden nach der Umstellung die Kreisläufe genügend gefiltert? Werden nach der Umstellung die Dichtstellen auf Dichtigkeit geprüft?  Wasserzusätze haben in der Regel wegen der verminderten Oberflächenspannung eine reinigende Wirkung, indem sie Ablagerungen unterwandern und ablösen. Durch diese Eigenschaft können aber auch vorher dichte Stellen undicht werden.  *Zur Reinigung von Werkzeugkreisläufen bietet HB-Therm Reinigungsgeräte an und berät Sie bei der Beschaffung der empfohlenen Mittel.* |  | | Ja  Nein  Bemerkungen: | |

# Werkzeug

| **Nr.** | | **Checkpunkt** |  | | **Antwort** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Werkzeugkonstruktion**  Wird darauf geachtet, dass in den Temperierkanälen keine Sacklöcher vorhanden sind? | | |  | Ja  Nein  Bemerkungen: |
|  | **Betrieb**  Werden vor der Inbetriebnahme eines neuen Werkzeuges die Kanäle gereinigt (Späne, Verschmutzungen, Schmiermittel)?  Temperierkreise von Werkzeugen und Verbrauchern sollten periodisch überprüft und bei Bedarf gereinigt werden. Eine einfache Druckverlustmessung gibt Aufschluss über Kanalverengungen oder Verstopfungen. | | |  | Ja  Nein  Bemerkungen: |
|  | **Lagerung**  Werden die Werkzeuge mit gefüllten Kanälen gelagert und sind die Anschlüsse luftdicht verschlossen?  Werden die Werkzeuge mit entleerten Kanälen gelagert, so sind diese mit geeignetem Konservierungsmittel zu behandeln und auszutrocknen, was bei Sacklöchern im Werkzeug jedoch fast unmöglich ist.  Geeignete Wasserzusätze können erfahrungsgemäss auch bei entleerten oder teilentleerten Werkzeugen einen mehrmonatigen Schutz vor Korrosion bieten. | | |  | Ja  Nein  Bemerkungen: |