

Checkliste Wasseraufbereitung für Temperiergeräte

Einleitung

Wasser ist dank seiner guten Wärmeübertragungseigenschaften der häufigste Wärmeträger bei Temperieranlagen, sei es im Kühlwasserkreis oder auch im Wärmeträgerkreis.

Wasser kommt in 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 verunmöglichen eine Temperierung.

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 Massnahmen erforderlich. Eine mechanische Behandlung allein durch Filterung reicht meist nicht aus. Neben einer chemischen Behandlung des Wassers oder dem Einsatz eines stabilen Wärmeträgers gehören auch konstruktive Massnahmen bei der Anlageplanung dazu.

Mit der Wasseraufbereitung soll sichergestellt werden, dass:

- keine Korrosion mehr entstehen kann.
- Algen- und Schlammbildung verhindert werden.
- von Verkrustungen und Verschlämmungen 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.

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.

1. Checkliste Anlage

Nr.	Checkpunkt	J	N	Bemerkungen
1.1	Planung mit Chemikalienlieferant Ist bei der Anlageplanung frühzeitig Kontakt mit dem Chemikalienlieferant aufgenommen worden?			
1.2	Trennung Kühl- und Systemwasser Für hohe Arbeitstemperaturen bringt die gezielte und getrennte Wasseraufbereitung des Systemwassers vom Kühlwasser wirtschaftliche und ökologische Vorteile. <i>HB-THERM Temperiergeräte mit indirekter Kühlung können standardmässig auf separaten Anschluss für Systemwasser umgestellt werden.</i>			
1.3	Entlüftung Werden die Wasserkreisläufe genügend entlüftet?			
1.4	Luftkontakt Wird ein grossflächiger Kontakt mit der Luft vermieden? <i>HB-THERM Temperiergeräte sind geschlossene Systeme ohne Sauerstoffkontakt mit automatischer Entlüftung.</i>			
1.5	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. <i>HB-THERM Temperiergeräte besitzen standardmässig einen Kühlwasserfilter.</i>			

Nr.	Checkpunkt	J	N	Bemerkungen
1.6	<p>Filterung Wärmeträgerkreis Wird ein Schmutzfänger im <i>Geräterücklauf</i> zur Aussonderung von grösseren Verschmutzungen (z.B. Späne aus Neuwerkzeugen) eingesetzt und wird dieser periodisch überprüft? <i>HB-THERM Temperiergeräte können zyklisch das Systemwasser austauschen. Bei Verschmutzungen mit einer Partikelgrösse < 1 mm kann eine Filtrierung am Gerät entfallen.</i></p>			
1.7	<p>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.</p>			
1.8	<p>Leitungsquerschnitte Sind die Leitungsquerschnitte den erwarteten Durchflussmengen angepasst? Die max. Kühlwassermenge ist aus den technischen Daten des Gerätes zu entnehmen. <i>HB-THERM Temperiergeräte arbeiten mit einem Proportionalventil zur Kühlung. Es regelt verschleissfrei das Kaltwasser und verhindert Druckschläge.</i></p>			
1.9	<p>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. <i>Die Formentleerung von HB-THERM Temperiergeräten erfolgt standardmässig durch Pumpenumkehr</i></p>			
1.10	<p>Leitungen Wird bei der Wahl des Materials darauf geachtet, dass die Ablauftemperatur bis zur Vorlauftemperatur ansteigen kann?</p>			

2. Checkliste chemische Behandlung

Nr.	Checkpunkt	J	N	Bemerkungen																
2.1	<p>Planung Wird bei der Bestimmung der Chemikalien eine dafür spezialisierte Firma hinzugezogen und die Gegebenheit der Anlage berücksichtigt?</p>																			
2.2	<p>Richtwerte Werden die empfohlenen Richtwerte für die Wasserqualität eingehalten?</p>																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Hydrologische Daten</th> <th>Bereich</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH-Wert</td> <td>7,0 – 8,5</td> </tr> <tr> <td>Gesamthärte</td> <td>0,5 – 1 mol/m³ (3 – 6 ° dH)</td> </tr> <tr> <td>Sauerstoff</td> <td>0 – 6 mg/dm³</td> </tr> <tr> <td>Kohlendioxid</td> <td>15 mg/dm³</td> </tr> <tr> <td>Chloride</td> <td>50 – 200 mg/dm³</td> </tr> <tr> <td>Leitfähigkeit</td> <td>200 – 1000 µS/cm</td> </tr> <tr> <td>Partikelgrösse</td> <td>200 µm</td> </tr> </tbody> </table>				Hydrologische Daten	Bereich	pH-Wert	7,0 – 8,5	Gesamthärte	0,5 – 1 mol/m ³ (3 – 6 ° dH)	Sauerstoff	0 – 6 mg/dm ³	Kohlendioxid	15 mg/dm ³	Chloride	50 – 200 mg/dm ³	Leitfähigkeit	200 – 1000 µS/cm	Partikelgrösse	200 µm
	Hydrologische Daten				Bereich															
	pH-Wert				7,0 – 8,5															
	Gesamthärte				0,5 – 1 mol/m ³ (3 – 6 ° dH)															
	Sauerstoff				0 – 6 mg/dm ³															
	Kohlendioxid				15 mg/dm ³															
	Chloride				50 – 200 mg/dm ³															
Leitfähigkeit	200 – 1000 µS/cm																			
Partikelgrösse	200 µm																			
2.3	<p>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! <i>Der Wasserkreis von HB-THERM Temperiergeräten besteht aus korrosionsbeständigen Materialien. Diese sind: Kupfer, Messing, Bronze, Nickel, Chromstahl, NBR, FPM (Viton®), PTFE (Teflon), MQ (Silikon) und PEEK.</i></p>																			

Viton® ist ein Warenzeichen von DuPont Dow Elastomers

Nr.	Checkpunkt	J	N	Bemerkungen
2.4	<p>Beständigkeit Temperatur</p> <p>Sind die verwendeten Wasseraufbereitungszusätze mindestens bis zur gefahrenen Vorlauftemperatur beständig? In spezifischen Fällen kann das Kühlwasser im Kühler des Temperiergerätes sogar verdampfen. <i>HB-THERM Temperiergeräte kühlen mit Proportionalventil, verdampfungsfrei und mit Kühlertemperaturen unter 60 °C. Das heisst: Ohne Verkalkung.</i></p>			
2.5	<p>Beständigkeit mit Luft- oder Sauerstoff</p> <p>Erfolgt keine Beeinträchtigung von Funktion und Lebensdauer des Wasseraufbereitungszusatzes durch möglichen Sauerstoff im Wasser? <i>HB-THERM Temperiergeräte sind geschlossene Systeme ohne Sauerstoffkontakt mit automatischer Entlüftung.</i></p>			
2.6	<p>Dosierung</p> <p>Werden die Vorgaben des Chemikalienlieferanten zur Dosierung beachtet und überprüft? ACHTUNG: Unterschreiten der Mindestkonzentration kann zu erhöhter Korrosion führen! Temperierkreise, 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. <i>HB-THERM Temperiergeräte können zyklisch das Systemwasser austauschen.</i></p>			
2.7	<p>Umstellung</p> <p>Werden bei Umstellung auf aufbereitetes Wasser die Kreisläufe vorab genügend gereinigt (z.B. Ausbeizen mit inhibitorter Sparbeize)? Werden nach der Umstellung die Kreisläufe genügend gefiltert? Werden nach der Umstellung die Dichtstellen auf Dichtigkeit geprüft? Wassersätze 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.</p>			

3. Checkliste Werkzeug

Nr.	Checkpunkt	J	N	Bemerkungen
3.1	<p>Werkzeugkonstruktion</p> <p>Wird darauf geachtet, dass in den Temperierkanälen keine Sacklöcher entstehen können?</p>			
3.2	<p>Betrieb</p> <p>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.</p>			
3.3	<p>Lagerung</p> <p>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 Wassersätze können erfahrungsgemäss auch bei entleerten oder teilentleerten Werkzeugen einen mehrmonatigen Schutz vor Korrosion bieten.</p>			

Anlage:	Datum:	Visum:
---------	--------	--------