

## Wichtige Hinweise zur sauren Systemreinigung von Kühlkreisläufen

### Einleitung:

Während des Betriebes von offenen und geschlossenen Kühlkreislaufsystemen kann es zu Veränderungen auf den Materialoberflächen kommen. Dies können z. B. Beläge durch Härtebildner, aber auch Korrosion und Biofilme durch Bakterien und Algen sein. Neben einer Schädigung der Anlagen führen Ablagerungen auch zu einem drastisch verschlechterten Wärmeübergang.

Diese Verschmutzungen machen eine Kreislaufreinigung und Spülung notwendig.

Durch Hydrauliköleinbrüche kann der Kreislauf auch verkleben und verölen, was zu einer isolierenden Schicht führen kann. Für diesen Fall empfehlen wir die alkalische Reinigung des Kühlkreislaufs. Bitte beachten Sie dafür: [Wichtige Hinweise zur alkalischen Reinigung von Kühlkreisläufen](#).

### Durchführung:

- 1.1. Zwei Wochen vor einer geplanten Kreislaufreinigung ist eine Begutachtung des Kühlkreislaufs durchzuführen. Dies beinhaltet u. a. eine Überprüfung der Behälterwandungen auf einen schmierigen Film. Fällt dieses positiv aus, deutet dieses auf einen Biofilm hin. Dieser kann nur unzureichend durch eine saure Kreislaufspülung entfernt werden. Zur Entfernung dieses Biofilms ist die Verwendung eines Biodispersgators notwendig. Dafür wird einmal wöchentlich eine Dosierung mit 1 L/m<sup>3</sup> [helcotec pre-SR Biolöser](#) durchgeführt.
- 1.2. Bei der Spülung ist das Wasservolumen des Kreislaufes auf das niedrigste, umpumpfähige Volumen zu verringern. Dies schafft Platz für die nötigen Reinigungsmedien und ggf. entstehenden Schaum und reduziert den Reinigerbedarf.
- 1.3. In das verbliebene Kreislaufwasser wird so viel [KKL Softclean](#) hinzugefügt, dass dieses Wasser/Reiniger-Gemisch einen pH-Wert von unter 2 aufweist. Im Regelfall wird dazu eine Dosierung von 10 % des Kreislaufvolumens benötigt. Durch den Abbau der Ablagerungen kommt es zu einer Produktzehrung und der pH-Wert steigt auf über 2 an. Oberhalb eines pH-Wertes von 2 ist so viel Aktivität abgebaut, dass wieder Reiniger nachgesetzt werden muss.
- 1.4. Die Reinigung ist abgeschlossen sobald der pH-Wert des Wasser/Reiniger-Gemisches konstant unter 2 ist.
- 1.5. Da die Kreislaufoberflächen jetzt sauer aktiviert sind, ist eine Neutralisation notwendig, um z. B. Korrosion nach der Kreislaufspülung auf diesen Oberflächen zu vermeiden. Für eine Neutralisation auf pH 6-7 wird in der Regel eine Menge von ca. 10 % bezogen auf das Kreislaufvolumen benötigt.
- 1.6. Bei besonders mit Kalkrückständen und Feststoffen belasteten Abwässern wird eine Flockung dieser Feststoffe durchgeführt. Dazu wird dem System 1 L/m<sup>3</sup> [helcotec PA 55-05](#)

zudosiert. Der Zusatz von **helcotec PA 55-05** bewirkt eine Flockenbildung und verhindert ein Absetzen von Feststoffen im KKL-System.

- 1.7. **Entsorgung:** Die Reinigerlösung aus dem Kreislauf ablassen und der betrieblichen Abwasserbehandlung oder einer geregelten Entsorgung zuführen. Eine Einleitung ist ohne vorherige Genehmigung durch die verantwortlichen Behörden nicht erlaubt.
- 1.8. Durch die saure Reinigung und die anschließende Neutralisation entsteht in dem Kreislaufwasser eine hohe Salzfracht. Diese haftet nach dem Ablassen der Reinigerlösung noch an den Wandungen des Kreislaufs (Wärmetauscher, Rohrleitungen, Vorratsbehälter, evtl. Formen). Um Flugrostbildung zu vermeiden sollte eine Frischwasserspülung durchgeführt werden. Die Spülung ist solange durchzuführen, bis pH-Wert und Leitfähigkeit stabil und vergleichbar mit dem zugeführten Frischwasser sind.
- 1.9. Frischbefüllung mit Klarwasser und anschließende Dosierung des Behandlungs-/Pflegeproduktes für den Kreislauf (Korrosionsschutz, Härtestabilisator, evtl. Biozid)

#### **Randbedingungen:**

Auch das beste Reinigungsprodukt kann nur an zugänglichen Stellen wirken. Durch kontinuierliche Erweiterungen oder auch viele angeschlossene Geräte kann der Kreislauf sehr verzweigt sein. Um die Reinigung optimal durchführen zu können, sind derartige Leitungen mit zu berücksichtigen und für die Systemreinigung frei zu schalten.

Kunststoffe als Kreislaufwerkstoffe sind erfahrungsgemäß nicht problematisch bei einer Reinigung, da sie im Regelfall säurebeständig sind. Eine Ausnahme können manche heute noch auf dem Markt befindlichen Schwebekörperdurchflussmesser sein, da diese häufig aus ungetemperten Kunststoffen bestehen. Bei Kontakt mit stark sauren oder hochalkalischen Chemikalien kann es zu Spannungsrissen kommen. Der Kunststoff wird blind. Dieser Effekt ist physikalisch bedingt und kein chemischer Angriff. Bei getemperten Kunststoffen sind die inneren Spannungen nicht vorhanden, der Kunststoff bleibt klar.

Durch Neutralisation der Reinigerlösung kommt es zum Ausflocken gelöster Feststoffe, allerdings in leicht beweglicher Form. Bei der Reinigung extrem verkalkter Kreisläufe kann es durch die Menge der Feststoffe zu einem "sirupartigen" Fließverhalten kommen, welches das Ausspülen behindert.

Zu erkennen ist dies im Voraus durch einen sehr raschen Abbau des Reinigers und einen überproportional hohen Verbrauch.

In solchen Fällen ist es ratsam vor der Neutralisation das Kreislaufwasservolumen wieder anzuheben, um eine optimale Spülwirkung zu erzielen.

#### **Risiken einer Kreislaufspülung:**

Nach der Dosierung des Biodispersgators kann es noch vor der Spülung zu folgenden Veränderungen kommen:

- Bildung eines Schaums durch abgelöste Biomasse.
- Verstopfungen von eingebauten Filtern durch feste abgelöste Biomasse
- temporärer Anstieg der Bakterienzahl im Kreislaufwasser
- Geruchsbelästigung

- pH-Wert-Abfall durch saure Stoffwechselprodukte von Bakterien
- Während des Betriebes von Kühlkreisläufen kann es durch aggressive Inhaltsstoffe des Wassers oder durch eine hohe biologische Belastung zu Korrosion gekommen sein. Dabei sind vor allem Lochfraß- und Unterbelagskorrosion zu nennen, welche langfristig in Rohrleitungen, im Vorratstank und im Wärmetauscher zu Korrosionslöchern führen. Teilweise fallen diese Löcher im laufenden Betrieb nicht auf, da Härtebildnerausfällungen die Löcher dicht verschließen.

Folgende Begleiterscheinungen sind durch die saure Systemreinigung von KKL möglich:

- Schaumbildung, durch Kohlendioxid-Freisetzung bei der Auflösung von Kalk
- Undichtigkeiten von Behältern, Rohrleitungen und Wärmetauschern, da durch die Reinigung und Spülung Kalk abgelöst bzw. aufgelöst wurde, welcher vorhandene Löcher verschließt.
- Eventueller Oberflächenangriffe auf säureempfindliche Metalle, wie z. B. Kupfer und seine Legierungen, Zink und verzinkte Metalle und Aluminium.
- Zudem kann es zu einer Beeinträchtigung der Filterfunktion während und nach der Reinigung im Kreislauf kommen, da ein Verschluss von Filtern durch die ablösende Wirkung nicht auszuschließen ist.

Zur Kenntnis genommen:

\_\_\_\_\_  
Ort und Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift