

KÜHLWASSER-AUFBEREITUNG DURCH ELEKTROLYSETECHNIK

Kalk und Korrosion chemikalienfrei bekämpfen

Herkömmliche Verfahren der Kühlwasseraufbereitung arbeiten nach wie vor mit Chemikalien. Der folgende Beitrag zeigt, wie das Wasser in offenen und geschlossenen Kühlwasserkreisläufen ohne zusätzliche Mittel kostengünstig und gezielt aufbereitet werden kann.



Bild 1: Deutlich sichtbare Kalkablagerungen in der Aufbereitungsanlage

Bei der Kühlwasserbehandlung treten drei Herausforderungen auf. So gilt es, sowohl Korrosion und Verkalkung des Systems zu verhindern als auch eine ausreichende Desinfektion zu gewährleisten. Für Kühlwasserbetreiber ist es daher gängige Praxis, das Kühlwasser genau zu überwachen und die Chemikaliendosierung kontrolliert durchzuführen.

Um Ablagerungen durch Verkalkung zu verhindern, ist eine Chemikalienbehandlung mit polymeren Antiskalanten üblich. Weitere chemische Produkte verhindern zusätzlich Korrosion und biolo-

gisches Wachstum im Kühlwassersystem.

Die dosierten Polymere verhindern Kristallwachstum und Ablagerungen an Systemoberflächen. Über die Absalzung des Kühlsystems werden die gebildeten Feststoffe wieder aus dem Kreislauf abgetragen. Nachdosiertes Frischwasser ersetzt das verlorene Wasser und gleicht auch den Wasserverlust aufgrund der Verdunstung im Kühlturm aus. Unbehandeltes Kühlwasser hingegen führt zu

Verblockungen des Kreislaufsystems und zur Biofilmbildung, was kostenintensiven Service und Chemikalienverbrauch für Desinfektion und Säurespülung bedeutet.

Der Zukunftstrend für die Wasserbehandlung entfernt sich immer mehr vom Gefahrstoffeinsatz hin zur chemikalienfreien Behandlung. Dabei spielen sowohl die Kosten als auch umweltrelevante und gesundheitliche Aspekte eine große Rolle.

Kalkfrei durch elektrolytische Entsäuerung

Das System Scale Remover von Proaqua arbeitet ohne Chemikalienzugabe in Kühlkreisläufen. Der ausfallende Kalk wird stattdessen kontrolliert durch Elektrolyse aus dem System entfernt.

Mit Hilfe dieser Anwendung kann das Wasser gezielter behandelt werden. Traditionelle Methoden gegen Verblockung behandeln das Systemwasser durch Ionenaustausch, wodurch Kalkbildner gegen andere Ionen ersetzt werden. Dies kann jedoch zu korrosiven Wassereigenschaften führen, und somit zu Lochfraßkorrosion und letztendlich zu Leckagebildung. Das Kalk- und Kohlensäuregleichgewicht wird hierbei weder eingestellt noch kontrolliert.

Das Aufbereitungssystem behandelt Prozesswasser durch elektrolytische Entsäuerung beziehungsweise gezielte Kalkfällung. Das Wasser ist somit weder korrosiv noch kalkaufbauend.

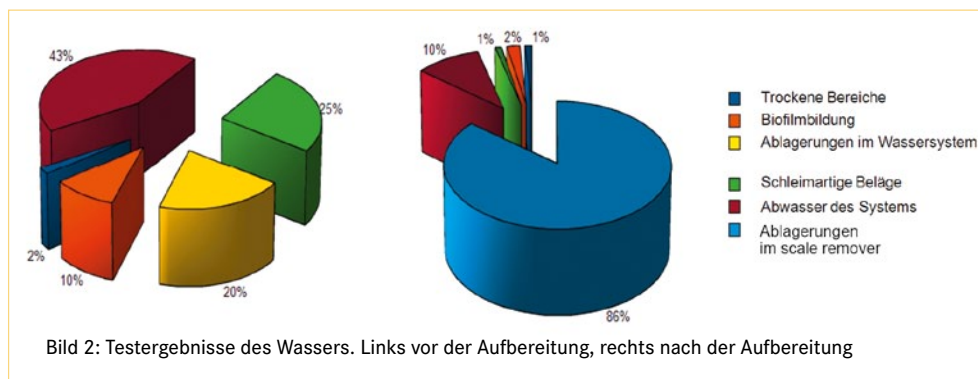




Bild 3: Installation zur Behandlung eines offenen Kühlwasserkreislaufes

Ein weiterer Vorteil gegenüber herkömmlichen Ionenaustauschern besteht darin, dass Chemikalien nicht erforderlich sind, um das neue Aufbereitungssystem zu regenerieren.

Sichtbare Ausfällung

Bei der Neuentwicklung handelt es sich um ein elektrolytisches System, mit dem Wasser basierend auf den Ergebnissen eines chemisch-mathematischen Algorithmus behandelt wird. Die Anlagen werden individuell gemäß der Werte von Wasseranalysen hergestellt und im Bypass-System installiert.

Es handelt sich bei dem System nicht um eine Anlage, die Kalkbildung mittels eines Magnetfeldes verhindert. Der überschüssige Kalk wird sichtbar in den Elektrolysereaktoren ausgefällt und anschließend durch Regeneration ausgetragen. Die Technologie ist in über 3000 Installationen weltweit zum Einsatz gekommen.

Bei der elektrolytischen Behandlung wird durch Gleichstrom ein positiver Pol als Anode und ein negativer Pol als Kathode erzeugt. In elektrisch leitendem Wasser schlägt sich demzufolge Kalziumkarbonat (CO_3^{2-}) durch die Konvertierung vom Hydrogenkarbonat (HCO_3^-) an der Kathode nieder. Die Bildung von Gasen aus dem Wasser ist dabei äußerst geringfügig und hat keine technische Relevanz. Das an der Kathode gebildete Hydroxyl-Ion beschleunigt die Ausfällung von Kalziumkarbonat innerhalb der Aufbereitungsanlage und entfernt es so aus dem Hauptwasserstrom.

Kühlwasser im Gleichgewicht

Durch die Kontrolle der Betriebsparameter, die der chemischen Wasseranalyse zugrunde liegen, und die regelmäßige Kühlwasseranalyse, wird die Wirkungsweise der Aufbereitungsanlage nachhaltig kontrolliert. So befindet sich das Kühlwasser immer im Gleichgewicht und wirkt weder korrosiv noch kalkaufbauend.

Der ausgeschiedene, überschüssige Kalk wird regelmäßig durch Regeneration ausgetragen. Hierbei ist kein Chemikalienzusatz nötig. Das in 30 Sekunden ausgetragene Abwasser ist chemikalienfrei und kann somit problemlos ins Kanalsystem geführt werden.

Eine derartige Behandlung spart zusätzlich zu den Chemikalienkosten auch Wasserkosten ein. Durch den regelmäßigen Austrag der Kalkbildner kann das Kühlwasser länger im Kreislauf verweilen, so dass sich die Absatzung und Frischwasserdosierung reduziert. Ab-

gerungen im System, Biofilmbildung sowie die Abschlämrate im Prozess werden nachweislich reduziert (Bild 2).

In weniger als zwei Jahren amortisiert

Das System hat durch elektrolytisch erzeugte, unterchlorige Säure auch eine desinfizierende Wirkung. Die Desinfektionsleistung hängt hierbei von der Wasserqualität beziehungsweise dem Chloridgehalt ab. In einigen Fällen muss Natriumchloridlösung zudosiert werden, um diese Wirkung zu erzielen.

Das Aufbereitungssystem kam bereits bei offenen und geschlossenen Kühlsystemen, bei der Klimatisierung und Versorgungsverdunstung zum Einsatz. Es eignet sich auch für die RO-Vorbehandlung als Ersatz für Antiskalante. Weitere Anwendungsbereiche waren bisher die Desinfektion und Eliminierung überschüssiger Kalkbildner. In Wassersystemen und im Brunnenwasser eliminiert es Eisen und Mangan. Trotz der prinzipiell gleichen Grundinstallation, muss das Aufbereitungssystem immer auf den Einzelfall und gemäß der Wasseranalyse ausgelegt werden.

Das Aufbereitungssystem reduziert den Wasserverbrauch des Frisch- und Abwassers und ist wartungsarm zu betreiben. Im Gegensatz zum Einsatz von Gefahrstoffen zur Wasserconditionierung stellt es ein umweltfreundliches Verfahren dar. Die Amortisationszeit beträgt in offenen Kühlkreisläufen typischerweise weniger als zwei Jahre. Die Anlage stellt, basierend auf einer individuellen Berechnung eines Anwender-Kreislaufes, das Kalk-Kohlensäuregleichgewicht des Wassers her (siehe Tabelle).

Dadurch werden Korrosionserscheinungen und Verblockungen vermieden und der Kreislauf kann chemikalienfrei betrieben werden. —

Wasser aggressiv	Bildung von Ablagerungen	Wasser im Gleichgewicht
Überschuss an Kohlensäure	Defizit an Kohlensäure	Kohlensäuregleichgewicht
pH-Wert liegt unter dem Gleichgewicht	pH-Wert liegt über dem Gleichgewicht	pH-Wert = Gleichgewicht
Kalkabbauend, Metall angreifend	Kalkaufbauend	Nicht reaktiv

Kalk-Kohlensäuregleichgewicht im Wasser

Die Autorin:
Julia Hofmann, Proaqua, Mainz, Tel. 06131 9713 100,
info@pro-aqua.net, www.pro-aqua.net