

HEIZEN, KÜHLEN, TROCKNEN

Anlagenbau	Chemie	Pharma	Ausrüster
✓	✓	✓	✓
Planer	Betreiber	Einkäufer	Manager
✓	✓	✓	✓

Bilder: Im Deutschland



Lochfraß am Kühlturm

TEUFELSKREIS WEICHES WASSER

Umweltfreundliche Offensive gegen aggressives Kühlwasser Rund 5 500 bis 6 500 t teilweise toxische Chemikalien werden jährlich in Deutschland zur Aufbereitung von Kühlwasser in halboffenen Kühlsystemen eingesetzt. Hunderttausende Kühlanlagen sollen so vor teuren Schäden durch Korrosion, Kalkablagerungen (Scaling) und Biomassewachstum (Biofouling) geschützt werden. Jetzt steht eine umweltschonende Wasserbehandlung für Kühltürme zur Verfügung.

Wasser hat eine einmalige Wärmeleitfähigkeit. Daher wird Wasser in der Industrie als wichtigstes Trägermedium für die Kühlung von Wärmeprozessen benutzt. Allein in Deutschland werden pro Jahr rund 32 Mrd. m³ als Kühlwasser verbraucht. Betreiber speziell offen geführter Kühltürme haben mit Problemen wie Korrosion oder Kalkbildung bzw. Mikroorganismen (KBE, Legionellen) und Biofilmen zu kämpfen. Diese Kom-

plicationen verursachen einen hohen Verbrauch an Wasser und Energie. Gleichzeitig erhöhen kostspielige Leckagen, Rohrbrüche oder zusätzliche Reinigungsarbeiten die Gefahr teurer Produktionsausfälle. Darüber hinaus drohen Mitarbeitern Gefahren beim Handling mit Chemikalien.

Kalk und Korrosion als Ursache des Problems

Korrosionsprobleme können auf allen wasserführenden Oberflächen im System auftreten. Sie haben ihre Ursache zum Beispiel in unterschiedlichen elektrochemischen Spannungspotenzialen. Ungünstige mikrobiologische Einwirkungen können Korrosion stark begünstigen.

Die Korrosionseigenschaften von Kühlwasser in offenen oder halboffenen Kreisläufen steigt durch die Verdunstung. Als Richtgröße für diesen Verdunstungsverlust können in Mitteleuropa 1,1

bis 1,6 % des Kreislaufwassers je 10 °C Temperaturerhöhung angenommen werden. Hinzu kommen Spritzwasserverluste von rund 0,1 % des Wassermengenstroms. Das verbleibende Wasser wird über Kunststoffwaben abgekühlt und sammelt sich in der Tasse des Kühlturms. Von dort aus wird es wieder in den Kreislauf eingebracht. Durch partielles Verdampfen des Wassers und die Luftwäsche beim Abkühlen des Wassers reichern sich im Laufe der Zeit jedoch die nicht verdampften Inhaltsstoffe, wie etwa Salze und organische Verbindungen, im Kühlturmwasser an. Der Abschlammvorgang wird daraufhin in Gang gesetzt.

Der durch die Inhaltsstoffe des Kühlwassers und dessen Bedingungen im Kühlwasser entstehende Kalk (Scaling) reduziert die Leistung der angeschlossenen Verbraucher und des Kühlturms. Schon 0,5 mm Scaling auf der Kühlwasserseite eines Wärmeübertragers behindern den Wärmeübergang um etwa



Autor

Marc Flettner,
Geschäftsführer DAT



Dr. rer.nat. Jürgen Scheen,
wissenschaftlicher Leiter DAT



Korrosionsschäden durch weiches Wasser



Kalk und Energieverluste sind das Resultat von zu weichem Wasser

20 %. In Rohrleitungen erhöht Scaling den Druckverlust, wobei beides zwangsläufig einen gesteigerten Wasser- und Energieverbrauch erzeugt.

Wasser wird zum Teufelskreis

Um von vornherein im Kühlturm Anreicherungen mit Salzen zu verhindern, kann vor das Nachspeisewasser ein Ionentauscher eingesetzt werden. Dieser verbraucht teures Salz (NaCl) und Wasser und produziert teures Abwasser, um Calcium und Magnesium aus dem Wasser gegen Natrium zu tauschen. Das Kühlwasser wird in gesteuerten Abständen gegen teures Nachspeisewasser teilweise ausgetauscht. Dieses Nachspeisewasser kann Stadtwasser, Brunnenwasser, Grundwasser oder auch Flusswasser sein. Das Wasser muss sich aber mit seinen chemischen und mikrobiologischen Eigenschaften als Nachspeisewasser eignen, um im Kühlturm die Probleme zu minimieren. Das ist meist ohne Vorbehandlung nicht möglich. Das Nachspeisewasser wird dann mit den aufwendigsten Methoden wie Membran-

technik, UV oder Ozon vorbehandelt. So kann das Nachspeisewasser schon zu einer Umweltbelastung und zu einem nicht zu unterschätzenden Kostenfaktor für die Produktion werden. Gleichzeitig kann ein Teufelskreis entstehen. Weiches Wasser ist korrosiv und muss direkt mit Härtestabilisatoren wie Polymeren oder Acrylate bzw. Korrosionsinhibitoren wie Phosphaten oder Azolen behandelt werden. Diese können als Nahrungsgrundlage für Bakterien dienen und fördern so die Bildung des Biofilms. Dagegen werden wiederum Biozide eingesetzt, die korrosive Eigenschaften haben können und im Falle von nicht-oxidativen Bioziden nach Adaptation zu Nährstoffen für die Mikroorganismen werden können.

Dem Biofouling auf der Spur

Korrosionsprozesse können durch Mikroorganismen, die in Biofilmen leben, beeinflusst werden. Diese bewirken zwar selbst keine neuen Korrosion, doch allein durch ihre Anwesenheit und ihre Stoffwechselprodukte beeinflussen

single
first choice
in temperature control



Zu heiß, zu kalt?

Mit SINGLE brauchen Sie sich um die Temperierung Ihrer Prozesse nicht zu sorgen: Denn SINGLE temperiert auf das Grad genau. SINGLE Wassertemperiergeräte überzeugen bis 220 °C mit hoher Leistung, Öltemperiersysteme bis 350 °C mit absoluter Genauigkeit. Unsere Kühlsysteme bieten höchste Prozesssicherheit. Wirtschaftlich im Betrieb sind sie alle!

Wasser- und Öltemperiergeräte bis 350 °C



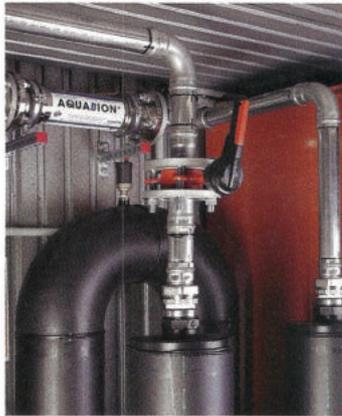
Besuchen Sie uns auf der **K 2010**
27. 10. bis 3. 11. 2010
Halle 10, Stand 10G56

Kühlgeräte und Rückkühlanlagen -40 °C bis +130 °C



www.single-temp.de

SINGLE Temperiertechnik GmbH
Ostring 17-19, 73269 Hochdorf, Deutschland
Tel.: +49 7153 30 09-0, Fax: +49 7153 30 09-50
E-Mail: info@single-temp.de



Der Aquabion löst die anorganischen Probleme im Kühlwasser, ohne das Wasser zu enthärten

sie die Korrosionsprozesse. Dies ist unter dem Begriff MIC (Microbioally Influenced Corrosion) zusammengefasst.

Als Nährstoffe dienen den Mikroorganismen Schadstoffe aus der Luft, die beim Abkühlungsprozess aus der Luft ausgewaschen werden und ins Wasser gelangen, aber auch Konditionierungsmittel. Diese können zur Bekämpfung der Mikroorganismen bzw. Biofilme nach den herkömmlichen Methoden eingesetzt worden sein. Bei der Anwendung von Bioziden ist ein kurzer, temporärer Erfolg bei den frei im Wasser lebenden Mikroorganismen zu finden. Nach einer Adaptation können die nicht-oxidativen Biozide als Nährstoffquelle von den Mikroorganismen genutzt werden.

Biofilme als Brutstätte für Legionellen

Ein Biofilm kann zur Vermehrung von humanpathogenen Mikroorganismen wie Legionella pneumophila, Auslöser einer schweren Lungenentzündung, führen. Die Legionellen werden über die Verdunstungsschwaden der Kühltürme in die Umgebung abgegeben, wo sie vom Menschen eingeatmet werden können.

Biofilme auf Wärmeübertragern reduzieren den Wärmeübergang. Das führt zu einem unentdeckten Effizienzverlust im gesamten System und damit mittelbar zu unvermeidbaren Kostensteigerungen in der Produktion. Von nicht-oxidativen Bioziden, zum Beispiel Halogenen, geht zusätzlich eine starke Korrosionsgefahr aus, die wiederum zu Kostensteigerung führt.

Es bleibt zweifelhaft, ob die Zugabe von chemischen Konditionierungsmitteln, letztendlich Korrosionsschutz, Anti-Scaling und die Kontrolle über die Mikroorganismen ins Wasser einen wirklichen Schutz bietet. Viele Chemikalien gelangen über die Abschlämzung von Kühlwässern direkt in den Abwasserkanal oder bei Direkteinleitern unmittelbar in die Vorfluter, wo sie zum Umweltproblem werden können. Der Austrag dieser Chemikalien über die Verdunstungsschwaden der Kühltürme ist ein zusätzliches umweltrelevantes Problem.

Wasser muss hart bleiben

Ein umweltfreundliches und kostengünstiges Konzept basiert auf der intelligenten Kombination erprobter Methoden aus der physikalisch-biologischen Wasseraufbereitung. Der Aquabion soll die anorganischen Probleme im Kühlwasser lösen, ohne das Wasser im Kühlturm zu enthärten. Mit seiner hochreinen Aktivanode, die anstelle des höherwertigen Eisens oder Kupfers im System zuerst korrodiert, wird der Aquabion sowohl in das Nachspeisewasser als auch in die neue Zirkulation im Kühlturm installiert. Das System behandelt das Nachspeisewasser und das Kühlturmwasser, ohne es zu enthärten. Der Kalk wird lediglich neutralisiert. Der Ionentauscher wird überflüssig und kann abgeschaltet werden.

Das Antiscaling baut gleichzeitig eine kathodische Schutzschicht auf. Der Aquabion gibt dem Kreislaufsystem Stabilität und gleichzeitig einen kontinuierlichen kathodischen Korrosionsschutz. Das zur Ablagerung neigende Calcit wird in eine neutrale Form, dem Aragonit, auskristallisiert. Das Aragonit hat gegenüber dem Calcit für das Kühlsystem den wichtigen Vorteil, dass es nicht in dem Maße die Oberflächen belegen kann, da es größere Kristalle bildet, die sich im wesentlich geringeren Maße auf den Oberflächen absetzen.

Geplanter Biofilm als Sollbruchstelle im Kreislauf

Speziell für die Lösung der organischen Probleme im Kühlwasser werden Komponenten wie Aquabion, Aquainject, Aquabiofilter und Aquabioreaktor als umfassende Konzeptlösung eingesetzt. Diese reduzieren nicht nur gleichzeitig Korrosion und Ablagerungen im System, sondern auch die mikrobiologischen Belastungen im Kühlwasser. Die biologische Entnahme potenzieller

ENTSCHEIDER-FACTS

Für Anwender

- Bisher soll die Zugabe von chemischen Konditionierungsmitteln einen Schutz bieten und ist Stand der Technik.
- Ein umweltfreundliches und kostengünstiges Konzept basiert auf der intelligenten Kombination erprobter Methoden aus der physikalisch-biologischen Wasseraufbereitung.
- Der Aquabion soll die anorganischen Probleme im Kühlwasser lösen, ohne das Wasser im Kühlturm zu enthärten.
- Das System behandelt das Nachspeisewasser und das Kühlturmwasser, ohne es zu enthärten.
- Speziell für die Lösung der organischen Probleme im Kühlwasser werden Komponenten wie Aquabion, Aquainject, Aquabiofilter und Aquabioreaktor eingesetzt. Die Kombination reduziert mikrobiologische Belastungen im Kühlwasser auf ein Minimum.

Nährstoffe aus dem Wasser und Bildung von Biofilmen auf den wasserführenden Elementen des Kühlturmwasserkreislaufes kann so erheblich reduziert und stabilisiert werden. Der Aquabioreaktor ist wartungsfrei und durch eine gezielte Vorbereitung in der Lage, eine weitgehende Eliminierung der Nährstoffe aus der Wasserphase zu realisieren. Diese Nährstoffentnahme führt dazu, dass die KBE (Kolonien bildende Einheiten) und die Dichte an Legionellen im Kühlwasser auf ein Maß reduziert bleibt, das die Gesundheitsrisiken erheblich reduziert und die materiellen Anforderungen an Kühltürme deutlich verbessert. Durch den Einbau des Aquainject im Zustrom des Nachspeisewassers ist eine zusätzliche Barriere gegen neue Mikroorganismen eingebaut worden. Eine jüngst in Auftrag gegebene wissenschaftliche Untersuchung beim IWW in Mühlheim hat eine Reduktion von Legionellen im Kreislaufwasser durch den Einsatz des Aquabion um bis zu Faktor 1 000 gezeigt. ■

infoDIRECT chemietechnik.de

Diese Zusatzinfos sind online abrufbar:

■ Bilder
Code ins Suchfeld
Kontakt zur Firma

1009CT607
CT 607