

Kostensenkende Gestaltung der Wasserbehandlung in Kühlkreisläufen

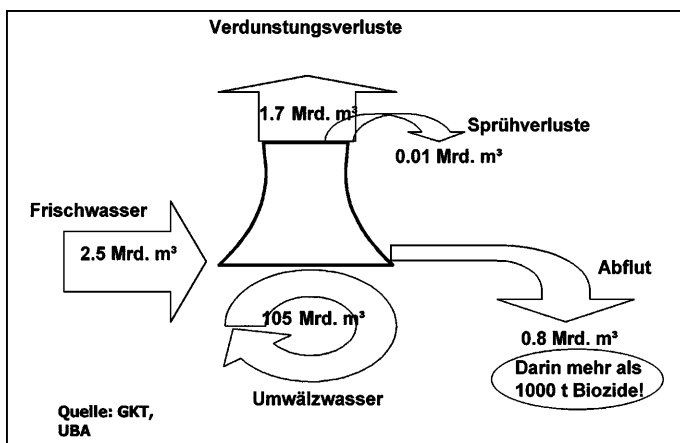
Wasserbehandlung bei Kühltürmen

Hans-Jürgen Kastner, Irxleben

Die Wirtschaft steht vor der fortbestehenden Herausforderung bei langfristiger Nutzung der Anlagen Produkte gleicher oder besserer Qualität kostengünstig herstellen zu müssen. Aus dieser Situation ergibt sich die Notwendigkeit, die Instandhaltung effizient zu betreiben. Der manchmal erhebliche personelle und materielle Aufwand dabei erfordert wirtschaftlich orientierte Entscheidungen. Im Falle industrieller Wasserkreisläufe, die in sehr vielen Fällen auch Kühlkreisläufe sind, ist die Wasserbehandlung einerseits ein bedeutender Kostenfaktor, andererseits entscheidet die Qualität des Wassers im Kreislauf im bedeutendem Maße über die Anlagenverfügbarkeit.

zum Autor

**Dipl.-Ing.
Hans-Jürgen
Kastner,**
Geschäftsführer
GESHEVT-IHR
PARTNER
Internationales
Umwelttechnik
Marketing,
Irxleben

Wasserbilanz
in Kühlkreisläufen

In solchen Wasserkreisläufen werden physikalische und chemische Verfahren einzeln oder in Kombination mit dem Ziel eingesetzt, der anlagenbedingten, der durch Wasserinhaltsstoffe oder der durch eingesetzte Behandlungsschemikalien verursachten Korrosionsneigung entgegenzuwirken, die Ablage von im Kreislaufwasser befindlichen Härtebildnern zu verhindern sowie die Verkeimung und die Veralgung zu minimieren.

Das Wasser in Kühlkreisläufen ist durch ein Temperaturniveau gekennzeichnet, das ideale Wachstumsbedingungen

für Keime und andere biologische Formen darstellt. Dieses Wachstum führt dazu, daß die Effizienz von Kühltürmen geschmälert und daß der Wärmeübergang im Austauscher erschwert wird. Dieser Sachverhalt wird bei der Planung und Konstruktion von Neuanlagen oft durch eine Mehrkosten bedeutende Überdimensionierung berücksichtigt.

Im Falle von produktionswirksamen positiven späteren Veränderungen an Anlagen gehen diese Reserven manchmal verloren, so daß im Falle einer maximalen Anlagenfahrweise und ungünstigen klimatischen Bedingungen Kühllengpässe entstehen können.

Die Gewährleistung einer regelmäßigen Reinigung mit Hochdruckreinigungsgeräten und die wirksame Funktion von Entkeimungsmitteln für die Realisierung der geplanten Produktion ist in dieser Situation von unmittelbarer Bedeutung und kostenintensiv.

Verfahren zur Entkeimung

Von den physikalischen Entkeimungsverfahren hat die UV-Behandlung beim Vorliegen von klarem Kreislaufwasser und bei möglicher lokaler Begrenzung der Entkeimungswirkung industrielle Bedeutung erlangt. Andere Verfahren, wie zum Beispiel die thermische Behandlung, die Mikro- und Membranfiltration sowie die Bestrahlung mit Ultraschall oder mit Mikrowellen werden aus wirtschaftlichen Gründen seltener und auf wenige besondere Einsatzfälle begrenzt angewendet.

Die chemischen Entkeimungsverfahren werden in oxidierende und nicht oxidierende Verfahren unterschieden. Die industriell häufig angewendete Ozonierung zählt, wie der Einsatz von Chlor oder der Einsatz von Peroxidverbindungen, zu den oxidierenden Verfahren.

Der Einsatz von Chlor zur Entkeimung ist unter wirtschaftlicher Sicht, die Entstehung giftiger chlororganischer Verbindungen wird bei dieser Betrachtung ignoriert, als am kostengünstigsten zu bezeichnen.

Die Entkeimungswirkung von Peroxidverbindungen ist von der sogenannten Stoßdesinfektion her bekannt. Der Einsatz ist trotz der erforderlichen Menge unter dem Gesichtspunkt der Umweltverträglichkeit relativ unbedenklich. Es ergeben sich aber, wegen der erforderlichen Menge für den Entkeimungserfolg, wirtschaftliche Nachteile, die den laufenden Einsatz auf bestimmte Anwendungen begrenzen.

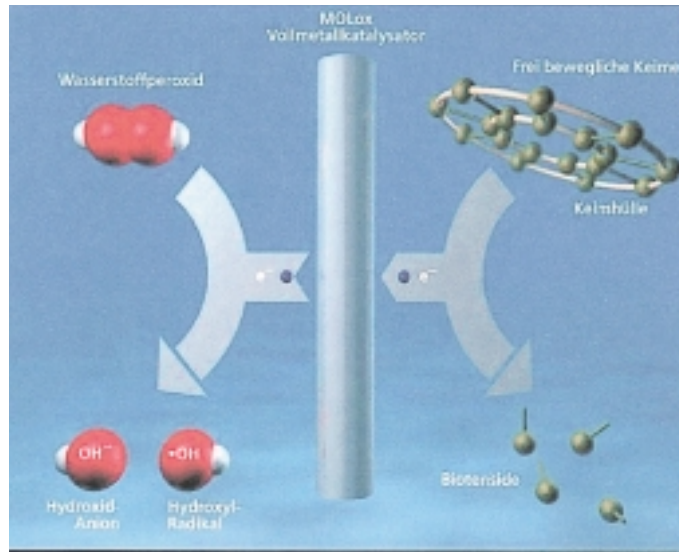
Sehr verbreitet, aber auch sehr bedenklich, ist der Einsatz von Bioziden. Das Umwelt-Bundesamt geht davon aus, daß mehr als 1000 Tonnen Biozide aus Kühlkreisläufen unkontrolliert in die Umwelt gelangen. Die sich daraus möglicherweise ergebenden Langzeitauswirkungen sind nicht sicher abschätzbar.

Das GEA-MOL®CLEA-Verfahren

Es stand bisher kein wirksames, wirtschaftliches und umweltverträgliches biozides System zur Verfügung, daß nur im Kühlkreislauf wirkte und damit die Bestimmungen des Anhangs 31 Wasserhaushaltsgesetz erfüllte, daß im Wasser frei dispergierte Keime abbaute und daß in der Anlage Biofilme ablöste.

Unter dem Namen GEA-MOL®CLEAN-Entkeimungsverfahren wurde ein derartiges Verfahren zur Anwendung für den industriellen Einsatz in Kühlwasserkreisläufen entwickelt. Das Verfahren gründet sich auf folgende Wirkungen und Bedingungen:

1. Der Wirkung eines Katalysators.
2. Der Wirkung eines Katalysators auf Wasserstoffperoxid.
3. Die Entstehung von Biotensiden bei der Zerstörung der Zellmembrane der Keime nach der Reaktion mit dem aus Wasserstoffperoxid unter Beteiligung des Katalysators gebildeten OH-Radikalen.
4. Die ablösende Wirkung auf die Biofilme unter dem Einfluß der entstandenen Biotenside.



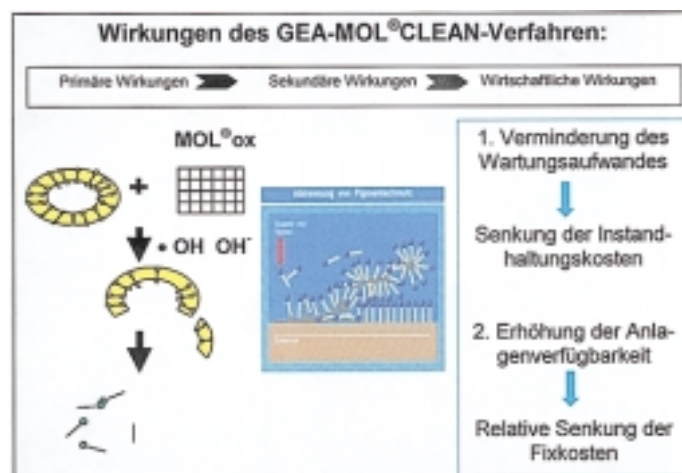
Prinzipschema der katalytischen Entkeimung

Der unter der Bezeichnung MOL®ox-Katalysator entwickelte Vollmetallkatalysator ist gegenüber Edelmetallkatalysatoren kostengünstig, trotzdem beständig und katalytisch außerordentlich aktiv. Der Katalysator wird als ein fein gewirktes Drahtgeflecht konfektioniert eingesetzt. Das Geflecht kann als Wickel in Rohleitungen eingebracht werden oder in einer oder in mehreren Lagen in der erforderlichen Fläche auf dem Boden von Becken oder Fließrinnen beziehungsweise an der Überlaufkante von Überlaufwehren oder aber als Überzug auf Kerzenfiltern in den Wasserstrom eingebracht werden.

Für die Ermittlung der erforderlichen Katalysatorfläche ist die Wasserumlaufmenge pro Zeiteinheit maßgeblich. Für die Reaktion mit den Keimen wird, gegenüber der bei der Stoßdesinfektion erforderlichen Menge, eine wesentlich reduzierte Menge Wasserstoffperoxid ein-

gesetzt, weil das Wasserstoffperoxid über die bekannte Wirkung hinaus katalytisch aktiviert wird. Eine Orientierung der erforderlichen Menge Wasserstoffperoxid ergibt sich aus dem Systemvolumen, dem Volumen des Frischwasserzulaufes pro Zeiteinheit und den Inhaltsstoffen im Wasserkreislauf.

Das Wasserstoffperoxid wird in das Wasser in Fließrichtung vor dem Katalysator injiziert. Da sich eine Unterbrechung der Zuführung von Wasserstoffperoxid beim GEA-MOL®CLEAN-Entkeimungsverfahren zeitlich sehr stark verzögert auf die Reaktivierung der biologischen Aktivität auswirkt, kann in der Regel unter der Bedingung der Gewährleistung einer zeitgesteuerten Dosierung auf eine kontinuierliche Zuführung von Wasserstoffperoxid verzichtet werden. Das Wasserstoffperoxid wird nur in unmittelbarer Nähe des Katalysators und in Anwesenheit von Keimen aktiviert.

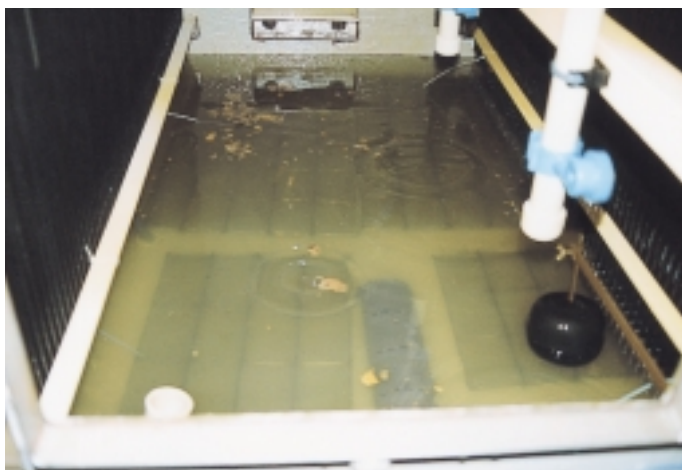


Wirkungen des MOL®CLEAN-Verfahrens

Für die Entstehung einer für die Ablösung der Biofilme erforderlichen Konzentration von Biotensiden ist das Durchströmen von Keimen durch den Katalysator und das Vorhandensein von Wasserstoffperoxid zwingend erforderlich und es muß eine Strömung vorliegen, die eine Benetzung der Flächen mit den entstandenen Biotensiden in allen Teilen des Kühlkreislaufes zuläßt.

Im laufenden Betrieb kann das Vorliegen von oxidierbaren Stoffen im Kühlwasserkreislauf, zum Beispiel aus Leckagen des Produktkreislaufes, den Wasserstoffperoxidverbrauch erhöhen. Dieser Sachverhalt ist von Bedeutung für die Auswahl von Chemikalien, die zur Härtestabilisierung oder die zur Korrosionsvorbeugung neben dem GEA-MOL[®]CLEAN-Entkeimungsverfahren ein-

wand ist wesentlich reduziert und die Instandhaltungsperioden können verlängert werden. Diese Sachverhalte ergeben eine Verbesserung der Anlagenverfügbarkeit. Bei der Verfahrensanwendung entstehen keine chemischen Verbindungen oder biologischen Formen, die die Umwelt belasten, die für den Menschen gefährlich sein könnten und die bei ihrer Entsorgung Mehrkosten ergeben



Abgelöste Biofilme nach Installation des GEA-MOL[®]CLEAN-Verfahrens



Die eingebauten MOLox-Katalysatorelemente . . .

Nach Ablösung der Biofilme sind die Stoffwechselvorgänge im Film derart gestört, daß die den Biofilm bildenden biologischen Formen zu Grunde gehen und eine Neuausbildung von Biofilmen nachhaltig unterdrückt wird.

Das GEA-MOL[®]CLEAN-Entkeimungsverfahren hat sich in unterschiedlichen Kühlwasserkreisläufen bewährt. Dabei wurde die Leistungsfähigkeit, die Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit des Verfahrens überzeugend nachgewiesen.

Der Einsatz in Kühltürmen

In einem Kühlturmfeld eines Unternehmens der chemischen Industrie lagen 20 000 KBE/ml vor. Nach Installation des MOL[®]ox-Katalysators und der Einstellung der Wasserstoffperoxidkonzentration im Kreislaufwasser von circa 2 mg/l Wasserstoffperoxid im laufenden Betrieb sank die Keimzahl im Umlaufwasser auf etwa 2000 KBE/ml. Die Kühlzonenbreite verbesserte sich derart, daß ohne weitere Kosten die Kapazität der Produktionsanlage wesentlich gesteigert werden konnte.

Bei der Erstanwendung des Verfahrens in biologisch belasteten Systemen ist der Verbrauch von Wasserstoffperoxid bis zur vollständigen Ablösung vorhandener Biofilme erhöht.

gesetzt werden sollen. Das Verfahren wird im gegebenen Fall auch komplett harmonisiert mit Korrosionsinhibitor und Härtestabilisierung sowie mit anderen Serviceleistungen ergänzt angeboten.

Der kombinierte Einsatz von physikalischen Verfahren der Härtestabilisierung mit dem GEA-MOL[®]CLEAN-Verfahren ist bisher noch nicht praktisch erprobt worden. Es erscheint jedoch zweckmäßig, Hinweise auf ein leistungsfähiges derartiges Verfahren zu beachten.

Beim Einsatz GEA-MOL[®]CLEAN-Entkeimungsverfahren wird der Wasserverbrauch durch den Fortfall des häufig vorgenommenen Systemwasserwechsel gesenkt, der manuelle Reinigungsauf-

würden. Die Restbelastung des abgeschlammten Kühlwassers beträgt bei korrekter Dosierung, mittels Leuchtbakterienhemmtest überprüft, GL 1. Das bedeutet, daß die Lebensfähigkeit dieser Bakterien in diesem Wasser nicht beeinträchtigt wird und daß somit keine Stoffe in toxischer Konzentration in dem Wasser vorliegen. □



. . . in einem Kühlturmfeld der Firma Ausimont in Bitterfeld