

Biozidfreie Wasserbehandlung in Kühlkreisläufen

Lichtinduzierte Katalyse schützt vor Fouling

15.04.15 | Autor / Redakteur: Jürgen Körner, Dr. Jürgen Koppe, Dr. Hartmut Lausch* / [Wolfgang Ernhofer](#)



Modul mit Metall-Mineral-Folien in einer Kühlturmzelle verhindern mikrobiologisches Wachstum. (Bild: Mol Katalysatortechnik)

Um mikrobiologisches Wachstum in Kühlwasserbehandlungen zu vermeiden, gibt es mehrere Möglichkeiten. Wer aber auf Biozide oder UV-Lampen verzichten will, sollte den Einsatz lichtinduzierter Katalyse mithilfe von LED-Licht in Betracht ziehen.

Chemische Prozesse und Stofftrennvorgänge laufen unter Freisetzung von Wärmeenergie ab. Der Abtransport der freigesetzten Wärmeenergie ist somit ein produktionsbestimmender Faktor. In der Praxis werden zur Wärmeabfuhr offene Kühlkreisläufe mit Rückkühlwerken genutzt. Der Wärmetransport erfolgt über das im Kreislauf gepumpte Kühlwasser und

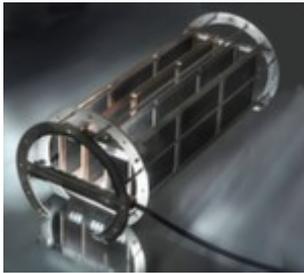
die Wärmeabfuhr durch Partialverdunstung des Wassers im Rückkühlwerk. Die Wasserverluste werden durch Zusatzwasser ergänzt, wobei zur Vermeidung von Scaling-Prozessen regelmäßig ein bestimmter Anteil des Kühlwassers abgeschlämmt und in den Vorfluter geleitet wird.

Zur Vermeidung von mikrobiologischem Wachstum werden oftmals gesundheits- und/oder umweltgefährdende bzw. sogar giftige Biozide oder energieintensive UV-Lampen eingesetzt. Diese Maßnahmen beeinträchtigen nicht nur die Mikrobiologie sondern auch die Qualität des Kühlwassers bis hin zu einer gesteigerten Korrosionswirkung und Belastung des Vorfluters.

Kühlwasser in der Pharmaindustrie

Insbesondere in der Pharmaindustrie ist der Einsatz von Giftstoffen auch im Kühlwasser höchst unerwünscht. Ein Bitterfelder Pharmaunternehmen betreibt zwei Kühlkreisläufe mit je einem Zellen-Kühlturm Polacell. Das Kühlwasservolumen beträgt $3,5 \text{ m}^3$ pro Kühlkreislauf und der Kühlwasservolumenstrom liegt im Maximum bei $100 \text{ m}^3/\text{h}$ pro Kühlkreislauf. Als Zusatzwasser wird Brauchwasser in Trinkwasserqualität eingesetzt.

BILDERGALERIE



Fotostrecke starten: Klicken Sie auf ein Bild (7 Bilder)

Das Pharmaunternehmen hat sich hiervon ausgehend bereits vor über zehn Jahren entschieden, für die Kühlwasserbehandlung geringe Mengen an 30%igen Wasserstoffperoxid in Verbindung mit geeigneten Vollmetallkatalysatoren einzusetzen, um die Mikrobiologie innerhalb des zulässigen Grenzwertes (<10 000 KBE/ml) zu halten und insbesondere den Aufwuchs von Biofilmen zu vermeiden, was durch Bildung so genannter Biotenside (partiell oxidierte Fettsäuren aus Bakterienhüllen) erreicht wird. Zur Härtestabilisierung und Korrosionsinhibierung erfolgte die Zugabe geringer Mengen eines Produktes auf Basis von Aminotrimethylenphosphat (150 kg/a). Damit war es möglich, alle hygienischen und technologischen Anforderungen einschließlich der Abwassereinleitwerte sicher einzuhalten.

Die Wärmetauscher blieben belagsfrei, was einen hohen Wärmeübergang sichert bei gleichzeitiger Vermeidung einer unerwünschten Korrosion. AOX wurde nicht gebildet, sondern sogar noch abgebaut, was die Einhaltung des Grenzwertes von kleiner 0,15 mg/l in der Abflut problemlos ermöglicht.

Anfang 2013 entschieden sich die Verantwortlichen, die lichtinduzierte Katalyse zunächst in einem der beiden Kühlkreisläufe einzusetzen und damit den Einsatz von Wasserstoffperoxid in diesem einen Kühlkreislauf komplett abzulösen, sodass der Gesamtjahresverbrauch an Wasserstoffperoxid halbiert werden konnte. Hierfür kommen spezielle Mineral-Metall-Folien, konfektioniert in speziellen Modulen, unter Einwirkung von sichtbarem Licht in Form von energiesparenden LED zum Einsatz.

Da das LED-Licht alternierend bereitgestellt werden muss, erfolgt die Ansteuerung der Belichtung über eine Steuereinheit, die zugleich auch die Funktion der LED kontrolliert. Die Leistungsaufnahme beträgt lediglich 5 W und liegt damit deutlich unterhalb der Leistungsaufnahme von UV-Lampen (> 100 W).

Vorteile der lichtinduzierten Biotensidbildung

Entscheidende Vorteile der lichtinduzierten Biotensidbildung sind:

- Dem Wasser werden keinerlei Oxidationsmittel oder andere Hilfsstoffe zugesetzt.
- Es treten keine unerwünschten Neben- und/oder Folgeprodukte auf.

Die bewährte Härtestabilisierung und Korrosionsinhibierung wurde beibehalten. Die Mineral-Metall-Folien wurden im April 2013 als strukturierte Packung in die Kühlturmtasse eingelegt. Die mikrobiologische Belastung liegt deutlich unterhalb des Grenzwertes. Dies ist nur möglich, weil der Kühlkreislauf frei von Biofilm ist. Dadurch können sich Bakterien nirgendwo festsetzen und werden allein schon durch die Temperaturunterschiede (ΔT : 5–10 K) im Kühlkreislauf erheblich geschädigt.

Der etwas höhere AOX-Wert bei der Lichtinduzierten Katalyse ist auf die deutlich höhere Eindickungszahl, mit der dieser Kühlkreislauf gefahren wurde, zurückzuführen. Berücksichtigt man die Eindickungszahl und die AOX-Konzentration im Zusatzwasser (0,039 mg/l), dann ergibt sich sogar ein AOX-Abbau, der im Kühlkreislauf mit der lichtinduzierten Katalyse 37 % beträgt und im Kühlkreislauf mit Wasserstoffperoxid und Katalysator 26 %.

Diese Resultate stehen in Übereinklang mit den extrem geringen G_L -Werten des Leuchtbakterien-Tests, die besagen, dass das Kühlwasser unverdünnt ungiftig für Leuchtbakterien ist. Die Plattenwärmetauscher werden jährlich im Rahmen der planmäßigen Abstellung von gröberen Ablagerungen – Sand, tote Insekten, Algenreste – mechanisch gereinigt.

Wirtschaftliche Vorteile der lichtinduzierten Katalyse

Die lichtinduzierte Katalyse erfüllt alle bisherigen Anforderungen verbunden mit folgenden wirtschaftlichen Vorteilen:

- kompletter Wegfall des Biozids Wasserstoffperoxid,
- Einsparung der Dosierstation für Wasserstoffperoxid,
- Einsparung Beschaffung und Lagerung Wasserstoffperoxid,
- Reduzierung des Gefährdungspotenzials.

* * Die Autoren sind für Mol Katalysator-technik tätig. Kontakt: Tel. +49-3461-723097

Copyright © 2015 - Vogel Business Media

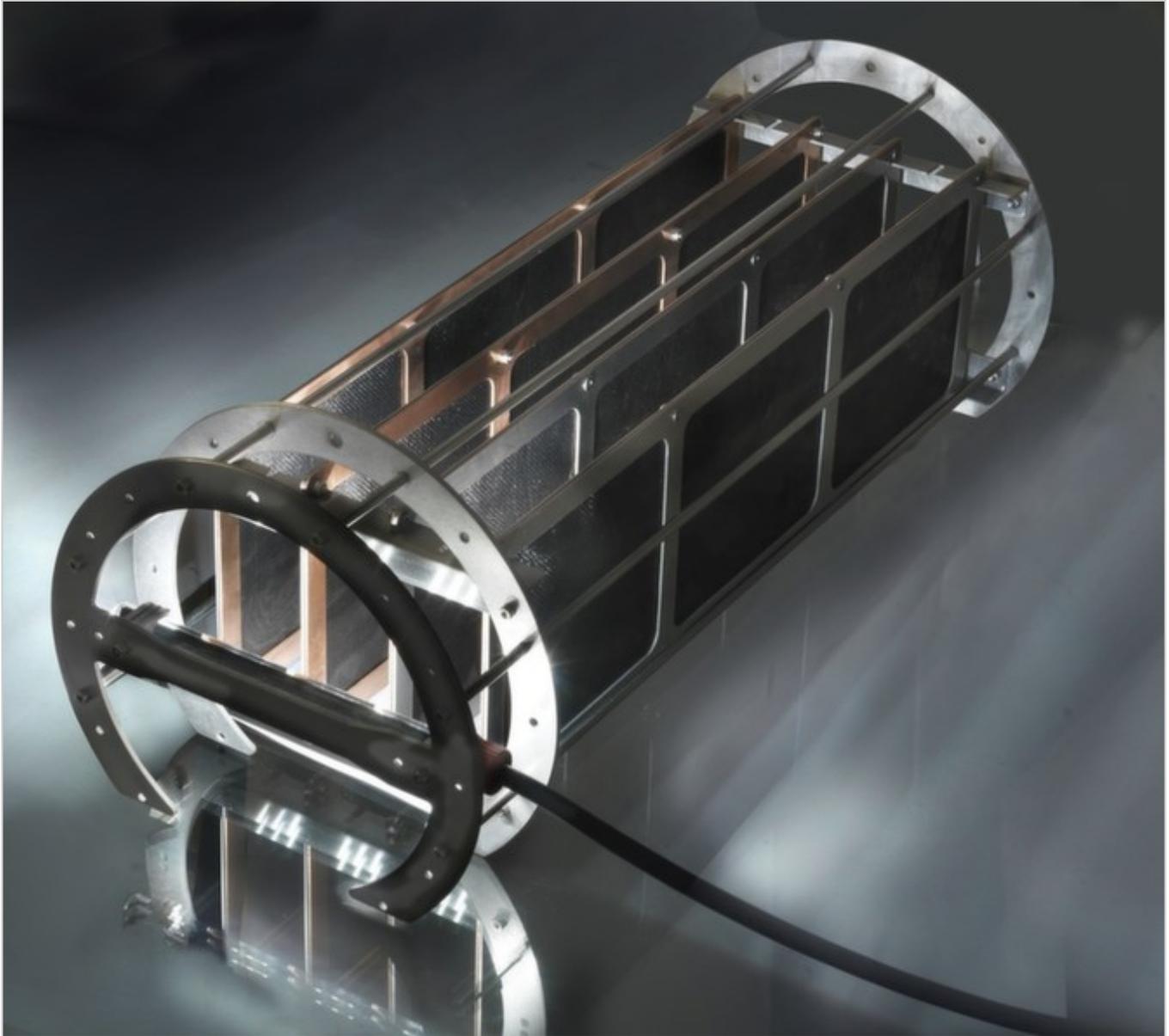
Dieser Beitrag ist urheberrechtlich geschützt.
Sie wollen ihn für Ihre Zwecke verwenden?

Infos finden Sie unter www.mycontentfactory.de.

Dieses PDF wurde Ihnen bereitgestellt von <http://www.process.vogel.de>



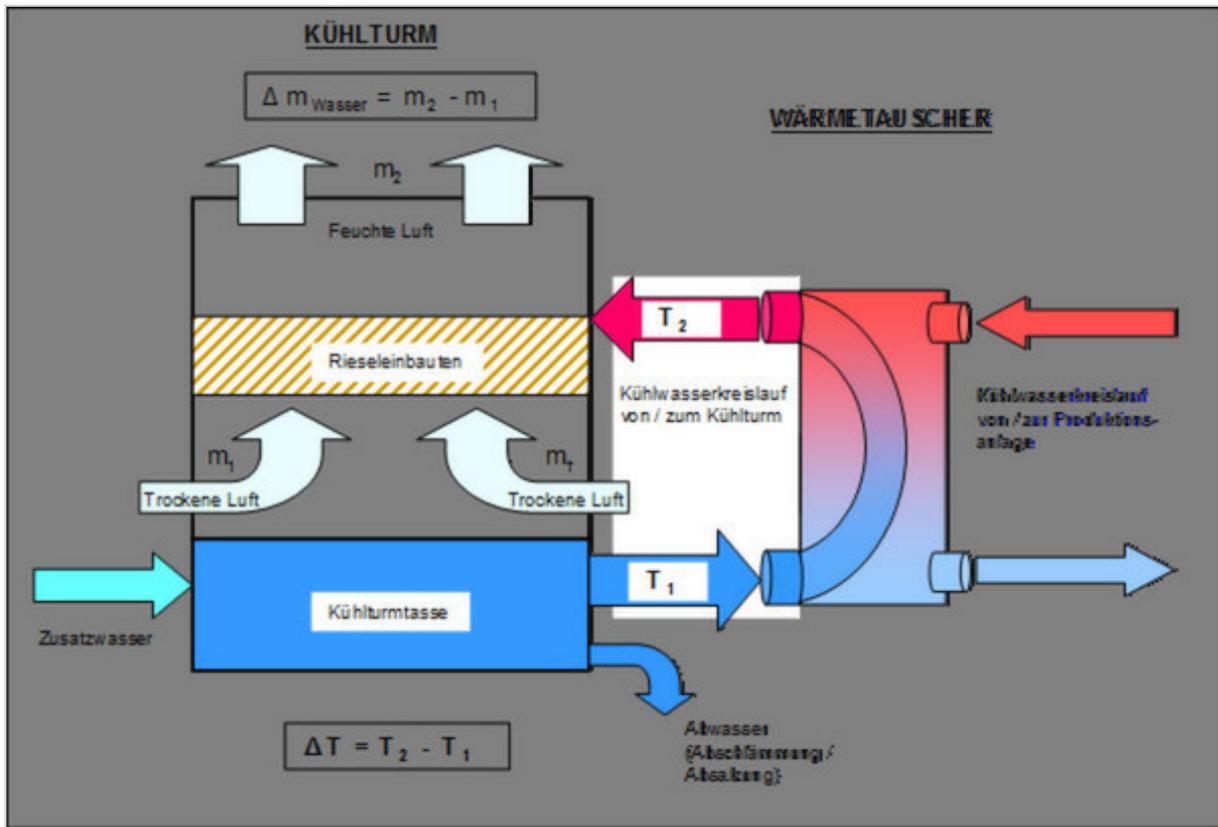
Modul mit Metall-Mineral-Folien in einer Kühlturmtasse verhindern mikrobiologisches Wachstum. (Bild: Mol)



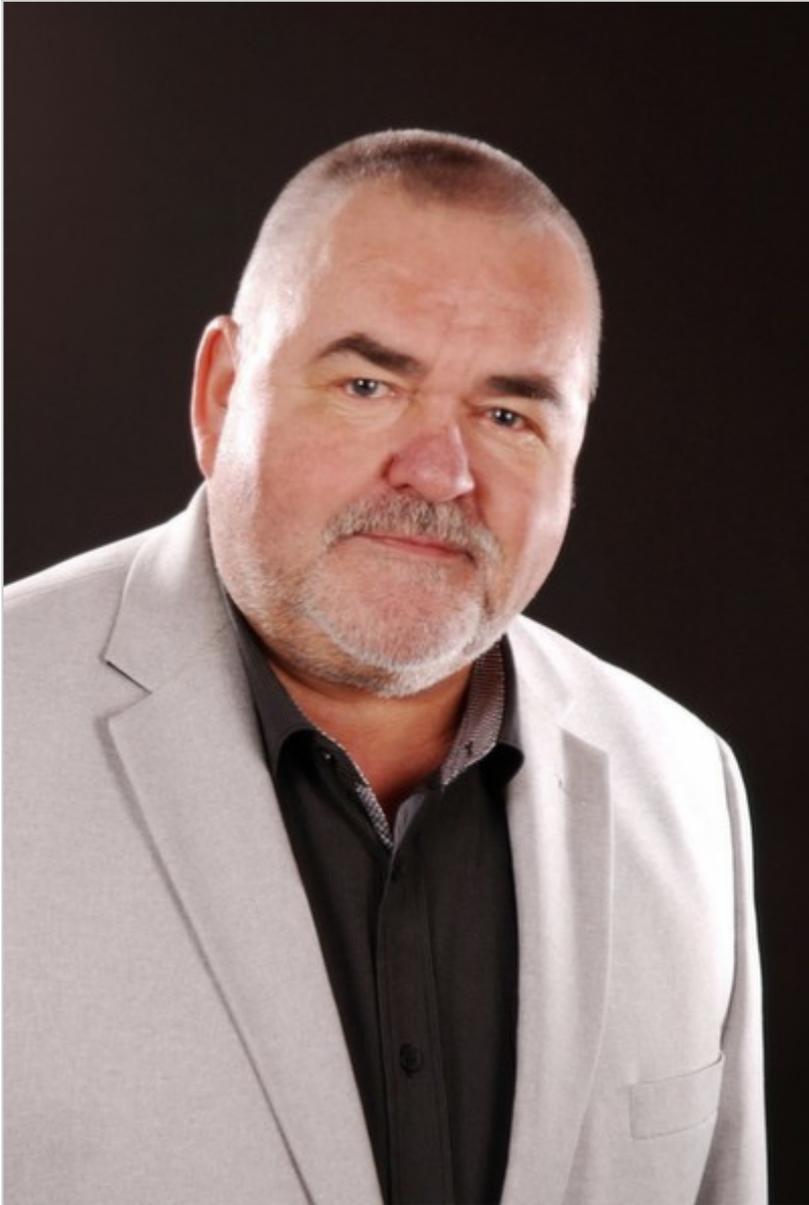
Beispielmodul zur Lichtinduzierten Katalyse (Bild: Mol Katalysatortechnik)



Kühlurmansicht (Lufteintrittslamellen) (Bild: Mol Katalysator Technik)



Vorgänge in Kühlkreisläufen (Bild: Mol Katalysatortechnik)



Jürgen Körner,... (Bild: Mol Katalysatortechnik)



...Jürgen Koppe und... (Bild: Mol Katalysatortechnik)



Hartmut Lausch von Mol Katalysator-technik sind die Autoren des Textes. (Bild: Mol Katalysator-technik)