

Chlordioxid: Einsatz in der Brauerei

Der Einsatz von Chlordioxid zur Desinfektion von Trink-, Brauch- und Prozesswasser, zur Flaschendesinfektion sowie zur Desinfektion von Anlagen und Anlagenteilen ist in der Getränkeproduktion seit Jahrzehnten geübte Praxis. Der Einsatz von pH-neutralen Chlordioxidlösungen bietet dabei zusätzliche Vorteile.

Biozide Wirkung des Chlordioxids

Dies beruht auf der Biozid Wirkung von Chlordioxid, die viele Vorteile gegenüber anderen Biozid Wirkstoffen bietet. Die bakterizide und levurozide Wirksamkeit des Chlordioxids ist weithin belegt, zudem zeigt es dabei eine hohe Effektivität beim Ab- und Auflösen von Biofilmen. Ein großer Vorteil des Chlordioxids ist außerdem die andauernde Wirkung, die nicht durch eine Resistenzbildung der Zielorganismen gemindert wird.

An einem konkreten Beispiel sollen im Folgenden die Vorteile des Chlordioxids als Biozid gezeigt werden. So gilt es z. B. bei Kühltürmen die Umgebungskontamination mit humanpathogenen Mikroorganismen zu verhindern. Im Zuge der jüngsten Erkrankungsfälle durch Legionellen gab es dazu auch gesetzliche Änderungen.

In Abbildung 1 sind Bilder eines Pasteurs im Hofbrauhaus Wolters in Braunschweig gezeigt. Dieser wurde mit einem Biozid auf Basis von Chlor-Mehtyl-Isothiazol Verbindungen betrieben. Aufgrund des hohen Nährstoffeintrages und der Beschaffenheit des Kühlturmes kam es zur Biofilmbildung. Es bildeten sich entlang der Lamellen die im „vorher“ Bild (links) gut sichtbaren Schleimbildner aus.

Nach der Umstellung auf Chlordioxid wurde zunächst ein vermehrter Austrag an Biomasse beobachtet. Anschließend waren wie im „nach-



Abb. 1: vorher Bild: Schleimbildner im Kühlturm des Pasteurs (links); nachher Bild: Kühlturm des Pasteurs mit DK-DOX® Chlordioxid betrieben (rechts).

Quelle: Hofbrauhaus Wolters GmbH

her“ Bild (rechts) gezeigt die Lamellen im ganzen Kühlturm gleichmäßig durchgängig.

Biofilm weg, Legionellen weg

Legionellen brauchen eine Umgebung, die sie schützt. Um dies zu verhindern gibt es drei zentrale Angriffspunkte beim Einsatz eines Biozids:

1. Effektive Biofilmbkontrolle und -beseitigung.
2. Effektive Algenvernichtung.
3. Effektive Abtötung von Protozoen.

Chlordioxid wird im Vergleich zu Chlor und UV-Licht als das effektivste Mittel dargestellt, um Biofilme schnell aufzulösen. Eine Elution von Legionellen wird dabei sicher verhindert, da Chlordioxid auch als wirksam gegenüber biozidresistenteren Legionellen beschrieben

wird. Es bietet dabei zahlreiche Vorteile gegenüber Chlor oder Brom, die z. B. Biofilme nur sehr langsam abbauen. Auch Ozon, als sehr starkes Oxidationsmittel, wird vornehmlich an der Oberfläche des Biofilms verbraucht und dringt somit nur schwer in den Biofilm.

Als Dosierung bietet sich eine Chlordioxidkonzentration an die zu einer Restkonzentration von 0,5 – 1 mg/L im Wasser führt. So ist sichergestellt, dass der Wirkstoff immer in ausreichendem Maße im Wasser wirken kann. Durch kontinuierliche Dosierung von 1 Liter DK-DOX® auf 3.000 – 6.000 Liter Wasser wird diese Konzentration erreicht. Die Nachdosierung des DK DOX® kann messwertabhängig, Kontrolle durch DPD Messung, erfolgen. Eine diskontinuierliche Stoßdosierung ist jedoch auch möglich. Ziel ist der Abbau des Biofilms, um den Legionellen keinen Raum zu geben.

Korrosionsuntersuchungen an V2A mit Chlordioxidlösungen 1

Ein Nachteil bei einigen Chlordioxidlösungen sind Nebenbestandteile der Lösung, die zu unerwünschten Nebenreaktionen und Korrosion führen. So z. B. bei den klassischen salzsäuren Chlordioxidlösungen, hergestellt im Salzsäure Chlorit Verfahren. Die Hauptursache der Korrosion ist dabei jedoch wie beschrieben nicht das Chlordioxid selbst. Tritt Korrosion auf, bedeutet dies einen höheren Wartungsaufwand für Anlagen und ggf. sogar den schnelleren Verschleiß des Gesamtsystems oder einzelner Teilkomponenten. Dies ist mit Kosten verbunden, die bei Einsatz eines nicht oder weniger korrosiven Biozids vermieden werden können.

WNr. 1.4301 (X5CrNi18-10), AISI 304 (V2A) ist ein nichtrostender

Stahl und mit einem Produktionsanteil von 33 % der am häufigsten eingesetzte rostfreie Stahl. Er bietet viele Vorteile in der Bearbeitung und im Einsatzbereich. Generell gilt dieser austenitische 18/10 Cr-Ni-Stahl als säurebeständig. Der Stahl ist jedoch gegenüber Chloridionen nicht beständig. Chloridionen sind ein Nebenbestandteil bei der salzsaurer Herstellung von Chlordioxid im Salzsäure Chlorit Verfahren. Sie verbleiben in großem Überschuss in der Lösung und sind die Hauptverantwortlichen für die nachteilige korrosive Wirkung dieser so hergestellten Chlordioxidlösungen.

Dieser Nachteil tritt allerdings nicht bei Chlordioxidlösungen auf, die nach dem Normverfahren zur Herstellung pH neutraler Chlordioxidlösungen (DK DOX® Verfahren) aus der DIN EN 12671 „Produkte zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch – Vor Ort erzeugtes Chlordioxid“ erzeugt wurden. Damit ist dieses Chlordio-



Abb. 2: Prüfkörper I/IV (salzsaurer Chlordioxidlösung) und II/IV (pH-neutrale DK-DOX® Chlordioxidlösung) nach 120 Stunden Einwirkzeit in Chlordioxidlösung ~1000 ppm/-50 ppm.

DIE AUSWAHL DES RICHTIGEN HYGIENE-MONITORING SYSTEMS IST EIN KINDERSPIEL

Verbesserte, schnelle ATP Detektion, erhöhte Reproduzierbarkeit der Ergebnisse und vereinfachte Nachverfolgung der Ergebnisse und Tendenzen: diese Eigenschaften vereinfachen die Auswahl des perfekten Hygiene Monitoring Systems.

AccuPoint Advanced bietet Probennehmer auf dem neuesten Stand der Technik, ein einfaches und präzises Lesegerät und eine neue Datenmanager Software, um ATP von Lebensmittelrückständen und Mikroorganismen auf Oberflächen und in Flüssigkeiten effektiv zu erkennen.

NEOGEN | Tel: 0800 182 7721 oder +44 1292 525 640 • Fax: 0800 182 7337 oder +44 1292 525 603
Email: hygiene_de@neogeneurope.com • Web: www.neogeneurope.de

	1.4301/I	1.4301/II	1.4301/IV	1.4301/V
pH	1,4	6,3	2,2	6,7
Konzentration in mg Chlordioxid/L	920	914	51	51
Massenverlust in %	11,1	0,28	0,029	0,00001

Tabelle 1: Zusammenfassung Versuchsdaten der Korrosionsversuche.

oxid eine Alternative für z.B. organische Biozide, die generell auch als wenig korrosiv gelten, aber nur die beschriebene schwache Wirkung zeigen.

In Brauereien werden zur Abtötung von z. B. Bierschädlingen Konzentrationen von 3 mg Chlordioxid/L eingesetzt. Teilweise werden allerdings sogar zum Ausgleich von Zehrung z.B. durch Bandschmiermittel, bis zu 6 mg Chlordioxid/L oder bei CIP Sauer Anwendungen bis zu 30 mg Chlordioxid / L dosiert. Auf dieser Basis wurde vergleichend das Korrosionsverhalten einer salzsauren Chlordioxidlösung und einer pH neutralen Chlordioxidlösung (DK-DOX®) untersucht.

Gezeigt ist in Abbildung 2 die optische Auswertung nach Behandlung von Stahlproben mit den beiden unterschiedlich hergestellten Chlordioxidlösungen. Bei hohen Konzentrationen, hier ~1000 ppm (Probe: 1.4301/I und 1.4301/II), ist der aggressive Angriff der salzsauren Lösung I mit bloßem Auge zu erkennen. Bei den Proben, die im unteren Bildbereich gezeigt sind (Probe: 1.4301/IV und 1.4301/V) ist nach der Behandlung mit 50 ppm Chlordioxidlösung, augenschein-



Abb. 3: Transportbänder in einer Brauerei. Zu sehen ist das Band vor dem Beginn der Zugabe von DK DOX® („vorher“, links) und im Betrieb mit DK DOX® („nachher“, rechts).

lich keine Veränderung der Proben wahrzunehmen.

Der bestimmte Massenverlust, siehe Tabelle 1, zeigt dagegen, dass bei beiden Versuchen und allen Proben das Metall angegriffen wurde. Zu beachten ist dabei, dass die Korrosion in beiden Fällen auf Seiten der salzsauren Lösung um ein vielfaches höher war als bei der DK DOX® Lösung. Im Falle der Probe 1.4301/V ist die Korrosion mit einem Wert von 0,00001 % sogar nahezu vernachlässigbar.

Diese Werte decken sich mit den Erfahrungen aus der Praxis. Die Dosis von DK DOX® Chlordioxid er-

folgt hier z. B. im Bereich der Bandschmierung. An den Düsenstöcken wird dabei eine Konzentration von 2,0 ppm Chlordioxid eingestellt. Die Beobachtungen zeigen, dass es zu keiner merklichen Korrosion kommt (Abbildung 3).

Zusammenfassung

Chlordioxid aus dem DK-DOX® Verfahren ist ein effektives Biozid, das vor allem durch den Abbau von Biofilmen Systeme nachhaltig vor Befall z. B. durch Legionellen und Bierschädlingen schützt, und die Biokorrosion minimiert. Dabei ist es nur schwach korrosiv und damit Anlagen schonend. Es wirkt

pH-Wert unabhängig.

Mit dem Natriumperoxodisulfat – Chlorit Verfahren können als Containerware bis zu 3.000 g Chlordioxid / d in 1.000 Liter Containern oder sogar durch kontinuierliche Darstellung mit dem DK KONT Verfahren 20,8 g Chlordioxid / h hergestellt werden.

Dr. Küke GmbH
Schaumburger Straße 11
D-30900 Wedemark
www.dk-dox.de