



Offizielles Organ der Schweizerischen
Gesellschaft für Reinraumtechnik **SRRT**



Partikelüberwachung im Reinraum

Schwebstoff-Filter

Kautschukbodenbeläge

Modulare Reinraumbauweise

Werkbänke als Isolatoren

Intralogistik im Reinraum

Containment im Labor



CIP-Überprüfung in Echtzeit – ein Plus an Sicherheit

Die gute Korrelation von mikrobiologischen Spülproben mit der instrumentell ausgewerteten Farbindikation der Persulfat-Technologie gestattet einen alternativen Einsatz für die Überprüfung des Hygienestatus von unzugänglichen Anlagenteilen in der Getränkeindustrie in Echtzeit. Neben der aufgezeigten Äquivalenz ist jedoch bei aseptisch abgefüllten Getränken von besonderer Bedeutung, dass die Farbindikation die derzeit einzige Methode ist, welche den Innenzustand eines Leitungs-/Behältersystems umfassend aufzeigt, da sie nicht auf die Mobilisierbarkeit der organischen Beläge bzw. Mikroorganismen durch reines Wasser angewiesen ist, sondern durch die simultan erfolgte Abreinigung und anschließende Mineralisierung eine quantitative Aussage über alle in der Anlage enthaltenen Verunreinigungen ermöglicht.

Getränkehersteller werden vom Wettbewerb immer stärker gezwungen, die von Mikroben beeinflusste Qualität und Haltbarkeit im versprochenen Ausmass zu garantieren. Die «Aseptikabfüllung» in Hygienic-Design-Anlagen soll die Voraussetzung bieten, auch sensible Getränke keimfrei abzufüllen. Etwas problematischer wird es, wenn Allergenfreiheit oder die Ausspülbarkeit intensiver Aromen gefordert wird. Spätestens wenn Reklamationen auftreten, denkt sich vielleicht mancher Betriebsleiter: Könnte ich nur hineinschauen!

Die konventionelle Reinigungstaktik bedient sich klassischer (Roh-) Chemikalien (Säuren, Laugen, CIP-Additive oder Ähnliches), wobei der Beurteilung des Reinigungserfolgs eine untergeordnete Bedeutung zukommt. Meist werden Erfahrungs- oder Schätzwerte herangezogen bzw. werden im Nachspülwasser ATP-haltige Rückstände detektiert. Die Analyse des Spülwassers setzt aber eine Mobilisierbarkeit der organischen Beläge bzw. Mikroorganismen durch reines Wasser voraus, was in der Praxis kaum stattfindet. Kulturelle Methoden der Verifizierung geben keinen verlässlichen Aufschluss über versteckte Belagsbildungen bzw. über den tatsächlichen Zustand der inneren Oberflächen.

Was bleibt, ist ein hohes Mass an Unsicherheit. Trotz Verwendung guter und teurer Reinigungsmittel, hoher Temperaturen und langer Spülzeiten sind eine Vielzahl der CIP-Einrichtungen nicht oder nur teilweise in der Lage, organische Rückstände flächentief abzureinigen.



Autor: Ing. Mag. Philip Thonhauser, MBA, ist geschäftsführender Gesellschafter der Thonhauser GmbH in Perchtoldsdorf bei Wien.

Nachweis organischer Restgehalte mit Persulfate Technologies

Dem gegenüber steht ein neues patentiertes Verfahren (Persulfate Technologies – kurz PST) der österreichischen Firma Thonhauser, bei dem ein oxidierendes alkalisches Substrat auf gleichem Weg wie das Getränk selbst durch die Anlage gepumpt und durch Farbänderung der Verifizierungslösung das Vorhandensein organischer Rückstände aufzeigt wird. Dieser Farbwert wiederum korreliert exakt mit dem organischen (Rest-) Gehalt in der Anlage, wodurch erstmals eine Überprüfung in Echtzeit möglich ist.

Die PST ist ein Inline-Verfahren zur Komplettüberprüfung von bereits CIP-gereinigten Anlagen, wobei das Ergebnis in Echtzeit vorliegt und elektronisch verarbeitet werden kann. So werden zum Beispiel versteckte Toträume aufspürt, Beläge im Strömungsschatten nachgewiesen und

zugleich entfernt, problematische Dichtungen und Fittings erkannt oder raue, belegte Oberflächen porentief reinigt. Chemisch betrachtet handelt es sich um ein manganometrisches Messprinzip im alkalischen Milieu, wobei ein Redoxindikator bei Kontakt mit organischem Material stufenlos die Farbe ändert (Violett → Grün → Gelb, Bild 1).

Dabei werden organische Rückstände vollständig zu mineralischen Bestandteilen oxidiert. Dieser Vorgang wiederum bedingt eine Farbänderung der Verifizierungslösung, und zwar exakt in Abhängigkeit vom Grad der organischen Belastung der Anlage.

Farbauswertung und -beurteilung

Die Indikator-Wirksamsubstanz wird mit 0,5%iger NaOH-Lösung bei rund 60°C über die CIP-Anlage angewendet. Dabei werden vorhandene organische Rückstände oxidativ abgetragen und durch Farbumschlag der Lösung angezeigt. Der Reinheitszustand der Abfüllanlage kann mit eigenem Auge in Echtzeit beobachtet werden.

Die Farbänderungen der zirkulierenden Verifizierungslösung werden mittels Digitalfotografie (TM Photo Eye, Bild 2) im Inline-Verfahren erfasst und mit dem Ausgangswert verglichen. Mittels einer Spezialsoftware werden die Bilddaten ausgewertet, wodurch ein direkter Rückschluss auf die Menge an organischem Material (ausgedrückt in mg CH₂O-Trockensubstanz pro Liter Lösung) in der Anlage möglich wird. Der Wert in mg mal

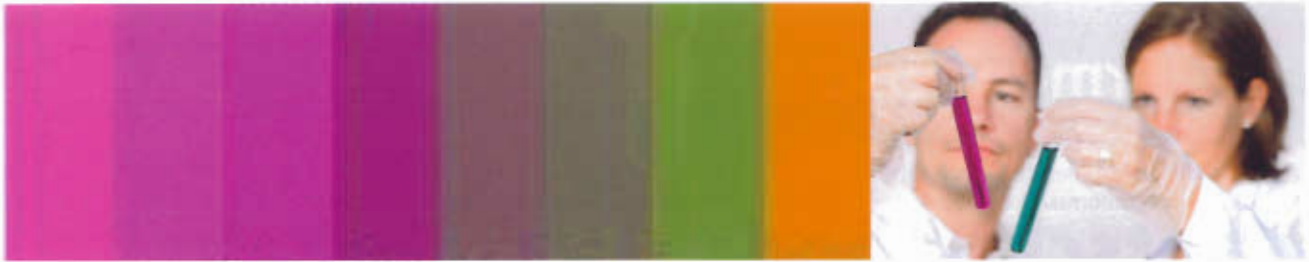


Bild 1: Zunahme organischer Substanzen in der Anlage. Violett: sauber -> Gelb: verschmutzt.

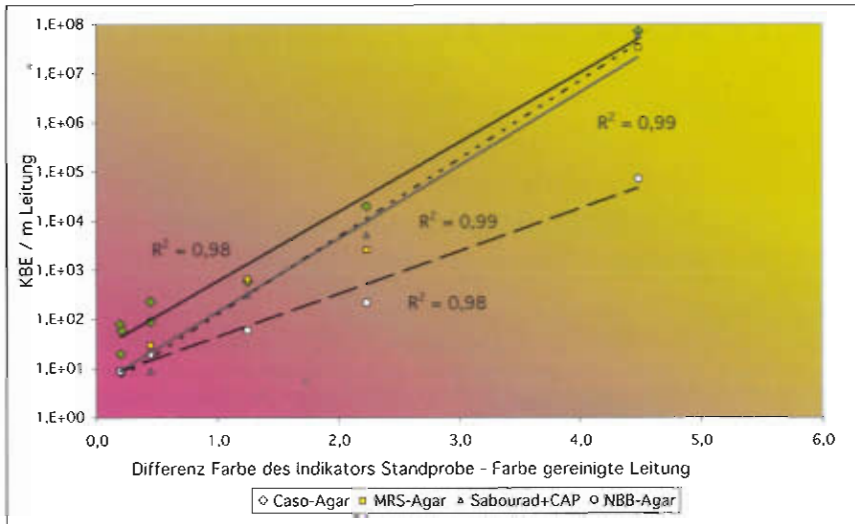


Bild 2: PE-Leitung für Bier: Korrelation und Koeffizienten Mikrobiologie/Spülwasser mit Farbindikation (fotometrische Messung). Auswertung von vier Nährmedien.

einem Faktor (dem Volumen an eingesetzter Lösung in m³) ergibt die Gesamtmenge an organischen Substanzen, ausgedrückt in mg CH₂O (absolut) in der Anlage. Dabei wäre noch ein Wassergehalt von etwa 85 bis 90 % zu berücksichtigen, so dass von der 10-fachen Menge an Organik auszugehen ist. Die Bilderfassung erfolgt im Sekundentakt.

Die Nachweisgrenze der PST-Farbindikation liegt bei etwa 0,3 mg/l Organik (als CH₂O), abhängig von der Reinheit des Ansatzwassers (Grenzwert bei Trinkwasser derzeit etwa 12 mg/l Organik). In einem typischem CIP-Kreislauf befinden sich etwa 0,9 µg Organik/cm² Innenoberfläche; das entspricht einer durchschnittliche Be-

lagsstärke von 50 nm (bei 80 % Wasseranteil). Auch der Zusammenhang zwischen Farbwert und mikrobiologischer Belastung in einer Getränkeleitung konnte vom Institut Fresenius, Competence Center Food Mineralwasser & Getränke, D-65232 Taunusstein bestätigt werden (Bild 3).

Zusammenfassung

Die gute Korrelation von mikrobiologischen Spülproben mit der instrumentell ausgewerteten Farbindikation der Persulfat Technologies gestattet einen alternativen Einsatz für die Überprüfung des Hygienestatus von unzugänglichen Anlagenteilen in der Getränkeindustrie in Echtzeit.

Neben der aufgezeigten Äquivalenz ist jedoch bei aseptisch abgefüllten Getränken von besonderer Bedeutung, dass die Farbindikation die derzeit einzige Methode ist, welche den Innenzustand eines Leitungs-/Behältersystems umfassend aufzeigt, da sie nicht auf die Mobilisierbarkeit der organischen Beläge bzw. Mikroorganismen durch reines Wasser angewiesen ist, sondern durch die simultan erfolgte Abreinigung und anschließende Mineralisierung eine quantitative Aussage über alle in der Anlage enthaltenen Verunreinigungen ermöglicht.



Bild 3: Farbänderungen der zirkulierenden Verifizierungslösung werden mit dem TM Photo Eye im Inline-Verfahren erfasst und mittels der Spezialsoftware TM Verifox Life ausgewertet. Bilder: Thonhauser GmbH

Weitere Informationen

Thonhauser GmbH
Salitergasse 26
A-2380 Perchtoldsdorf/Wien
Telefon +43 (0)1 869 41 82 0
Telefax +43 (0)1 865 40 109
cleaning@thonhauser.net
www.thonhauser.net



Wählen Sie für kundenspezifische Reinraumkonzepte den Spezialisten: **WESCO**

Vom ersten Beratungsgespräch zum Engineering, der Fabrikation sowie der Montage und Abnahme, alles aus einer Hand.

Lufttechnik+Metallbau AG
Tägerhardstrasse 110
CH-5430 Wettingen
Tel. +41 (0)56 438 11 40
Fax +41 (0)56 438 11 00
www.wesco.ch

Geschäftsbereich
WESCO-Reinraumtechnik

WESCO
GARANTIERT REINE LUFT