

In großen industriellen Kühlwassersystemen (Cooling Water Systems, CWS), insbesondere in offenen Kühlkreisläufen (Once Through Cooling Systems, OTC), verursacht biologisches Wachstum auf Oberflächen, ein Phänomen, das gemeinhin als „biologische Bewuchsbildung“ oder „Biofouling“ bezeichnet wird, zahlreiche Probleme. Bereits das erste Stadium dieses Phänomens verursacht die Bakterenschicht (Biofilm), die sich innerhalb weniger Stunden bildet,

- eine geringere Leistung der Wärmetauscher (eine 20 Mikrometer dicke Bakterenschicht verringert die Effizienz des Wärmeaustauschs um 30 %);
- erhöhte Energiekosten aufgrund von Reibung;
- beschleunigte Korrosion;
- die anschließende Ansiedelung größerer Organismen.

Aus diesen Gründen werden in der Regel chemische Behandlungen (Biozide) eingesetzt, um eine solche mikrobielle Vermehrung zu verhindern und zu begrenzen. Diese Behandlungen müssen angewandt werden, sobald sich der Biofilm zu bilden beginnt, da diese Schicht sehr widerstandsfähig gegen Biozide ist (bis zum 1000-fachen der freien Bakterien in der Flüssigkeit), und ihre Widerstandsfähigkeit mit der Zeit zunimmt. Verschiedene Behandlungsstrategien wurden in einer [ersten](#) und in einer [zweiten](#) ALVIM-Whitepaper diskutiert.

Im OTC dieses Großkraftwerks wurde täglich Chlordioxid als Schockbehandlung verabreicht (Abb. 1). Diese Strategie wurde genau kalibriert, um die Effizienz zu optimieren und gleichzeitig die Korrosion der veralteten Wärmetauscher so weit wie möglich zu reduzieren - Korrosion, die sowohl durch Bakterien (*Microbially Influenced Corrosion*, MIC) als auch durch oxidierende chemische Behandlung verursacht wird.

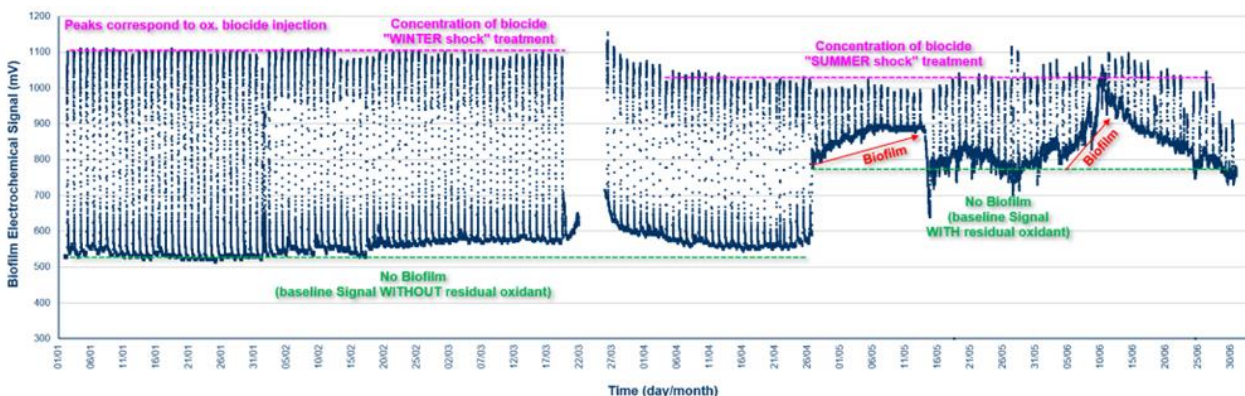


Abbildung 1: ALVIM-Signal im Kühlsystem dieses Kraftwerks; die gestrichelten violetten Linien zeigen das Niveau des ALVIM-Signals bei Chlordioxid-Schockbehandlungen an; die gestrichelten grünen Linien zeigen das Ausgangsniveau des Signals ohne Biofilm; die roten Pfeile zeigen Biofilmwachstum an

Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass das ALVIM-Signal Folgendes zeigt:

- einen starken und schnellen Anstieg, wenn oxidierende Substanzen verabreicht werden (der Anstieg ist proportional zur Konzentration der Substanz);
- einen Anstieg der Basislinie des Signals, wenn Restoxidationsmittel vorhanden sind;
- einen allmählichen und stabilen Anstieg über die Zeit (Stunden-Tage), wenn der Biofilm wächst;

ist in Abb. 1 zu erkennen, dass das Biofilmwachstum von Anfang Januar bis Ende April durch die tägliche Behandlung unter Kontrolle gehalten werden konnte. Ab April hat sich die Konzentration der Schockdosis verringert, was an der Abnahme der täglichen Spitzenwerte des ALVIM-Signals (gestrichelte violette Linie in der Abbildung) zu erkennen ist. Anschließend wurde zusätzlich zur Schockbehandlung eine kontinuierliche Dosierung von Chlordioxid (niedrige Konzentration) verabreicht, was durch den Anstieg des Ausgangswertes des Signals (gestrichelte grüne Linie in der Abbildung) belegt wird. Dies reichte jedoch nicht aus, um das Wachstum von Biofilmen in der wärmeren Jahreszeit vollständig zu verhindern; tatsächlich wurden im Mai und Juni einige Fälle von Biofilmwachstum festgestellt. Die Biozid-Behandlung reichte jedoch aus, um die etablierten Bakterien in kurzer Zeit zu entfernen, wie am anschließenden Rückgang des ALVIM-Signals auf den Ausgangswert zu erkennen ist.

Der ALVIM-Biofilmsensor hat sich als wirksames Instrument erwiesen, um sowohl die Dosierung von Oxidationschemikalien als auch deren Wirksamkeit gegen Biofilm zu überwachen, und zwar zu verschiedenen Jahreszeiten und mit unterschiedlichen Behandlungsstrategien.

Haben Sie ein ähnliches Problem mit Biofilm? Setzen Sie sich mit unseren Experten in Verbindung und fordern Sie eine kostenlose, maßgeschneiderte Beratung an. Sie erhalten dann weitere Informationen über die Produkte und Dienstleistungen von ALVIM.

Das ALVIM Biofilm-Überwachungssystem ist ein zuverlässiges Instrument zur frühzeitigen Erkennung von bakteriellem Wachstum auf Oberflächen, online und in Echtzeit, in Industrieanlagen, Kühlwasser, etc.

Die ALVIM-Technologie wurde in Zusammenarbeit mit dem italienischen Nationalen Forschungsrat, Institut für Meereswissenschaften, entwickelt und wird derzeit weltweit in einer Vielzahl von Anwendungsbereichen eingesetzt.

Kontakt: Dr. Giovanni Pavanello | Tel: +39 0108566345 | E-Mail: giovanni.pavanello@alvim.it | Web: www.alvim.it