

Einnistung von hygienisch relevanten Bakterien in Biofilme auf Materialien der Trinkwasser-Installation

Moritz, M. M.¹, Schaule, G.², Flemming, H.-C.^{1,2}, Wingender, J.¹

¹Biofilm Centre, Aquatische Mikrobiologie, Fachbereich Chemie, Universität Duisburg-Essen, Duisburg, Deutschland

²IWW Zentrum Wasser, Mülheim an der Ruhr, Deutschland

HINTERGRUND

Biofilme in Trinkwasser-Installationen können ein Reservoir für hygienisch relevante Bakterien wie *Pseudomonas aeruginosa* und *Legionella pneumophila* darstellen. Die Auswahl der in der Trinkwasser-Installation eingesetzten Werkstoffe sowie ihre Beanspruchung durch Desinfektionsmaßnahmen können möglicherweise die Einnistung hygienisch relevanter Bakterien in Biofilme beeinflussen. In dieser Arbeit wurde die Einnistung von *P. aeruginosa* und *L. pneumophila* in Trinkwasserbiofilme auf unbehandelten und chlorbehandelten Materialien untersucht.

METHODEN

Vier verschiedene Materialien wurden unbehandelt und nach Desinfektionsmittel-Behandlung (5 ppm Hypochlorit, 3 bar, 40 °C, 4 Wochen) getestet: Ethylen-Propylen-Dien-Monomer (EPDM), silanvernetztes Polyethylen (PE-X b), strahlenvernetztes PE (PE-X c) und Kupfer. In einem Edelstahltank wurden Trinkwasserbiofilme auf Coupons dieser Materialien angezüchtet und nach 14 Tagen in Edelstahl-Kleinreaktoren mit einer Suspension von *P. aeruginosa* und *L. pneumophila* (je 10⁶ Zellen/mL) angeimpft. Nach Stagnation für 24 h wurden die Reaktoren für 4 Wochen mit Trinkwasser durchströmt. Gesamtzellzahl und Koloniezahl der Biofilme wurden bestimmt; die Zielorganismen wurden mit kulturellen Standardverfahren sowie mit der kultivierungsunabhängigen Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung (FISH) quantifiziert.

ERGEBNISSE

Nach 14 Tagen hatten sich Biofilme mit unterschiedlicher Zelldichte gebildet. Am höchsten war die Zelldichte auf EPDM, gefolgt von PE-X b, Kupfer und PE-X c. *P. aeruginosa* persistierte für bis zu 28 Tage in Biofilmen auf EPDM und PE-X, konnte aber in Biofilmen auf Kupfer nicht nachgewiesen werden. *L. pneumophila* kolonisierte Biofilme auf allen Materialien und wurde noch 28 Tage nach Animpfen detektiert. Mit der FISH-Methode wurden in vielen Fällen höhere Konzentrationen von *P. aeruginosa* und *L. pneumophila* nachgewiesen als mit kulturellen Verfahren. Die desinfektionsmittelbehandelten Materialien zeigten in Bezug auf Biofilmbildung und die Einnistung von *P. aeruginosa* und *L. pneumophila* keine deutlichen Unterschiede zu den unbehandelten Materialien.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

P. aeruginosa und *L. pneumophila* können sich in Trinkwasserbiofilme auf Materialien der Trinkwasser-Installation einnisten und dort persistieren. Eine Beanspruchung der Materialien durch Desinfektion (Chlorung) hat keinen Einfluss auf Biofilmbildung und die Einnistung hygienisch relevanter Bakterien. Ein Teil der Zielorganismen geht im Biofilm in einen nicht kultivierbaren ("viable but non-culturable") Zustand über, in dem sie mit kulturellen Standardmethoden nicht nachgewiesen werden, aber dennoch vorhanden sind und von hygienischer Bedeutung sein können.

Danksagung

Die Autoren danken dem Bundesministerium für Bildung und Forschung für die Förderung des Projekts (Förderkennzeichen 02WT0836).