

LEGIONELLENFILTER

Projektleiter: Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Heinrich

Laufzeit: 07/05-06/08

Ausgangssituation und Forschungsziel

Trinkwasser muss sowohl chemischen als auch mikrobiologischen Richt- bzw. Grenzwerten genügen. So dürfen keine Krankheitserreger in Konzentrationen enthalten sein, die zu einer Schädigung der menschlichen Gesundheit führen können.

Selbst beim Einspeisen von mikrobiologisch einwandfreiem Trinkwasser in Trinkwasserversorgungsanlagen seitens der Wasserversorger (Wasserwerke) an der Übergabestelle können darin unter geeigneten Bedingungen Mikroorganismen, auch bakterielle Krankheitserreger wie Legionellen, Pseudomonaden oder atypische Mykobakterien wachsen und gedeihen.

Diese wassergängigen Mikroorganismen benötigen für ihre Vermehrung eine besiedelbare wasserbenetzte Oberfläche, eine artspezifische Umgebungstemperatur sowie ausreichend Nährstoffe. Die Folge ist die Ausbildung eines so genannten Biofilms auf den Innenoberflächen eines wasserführenden Systems.

Ziel des Projektes war es, die imperativen Forderungen der TrinkwV 2001 nach Freiheit des Trinkwassers von pathogenen Keimen in krankmachenden Konzentrationen einzuhalten. Dazu muss entweder ein bereits vorhandener Biofilm inhibiert bzw. beseitigt oder dessen Entstehung verhindert werden. Die Warmwasserversorgung wirft für die Einhaltung der mikrobiologischen Parameter wegen der idealen Vermehrungsbedingungen der Mikroorganismen besondere Probleme auf.

Unter den pathogenen Biofilm-Besiedlern sind Legionellen als besonders gefährlich einzustufen. Die Infektion mit Legionellen erfolgt – neben Wundkontakt - hauptsächlich durch das Einatmen von feinen legionellenhaltigen Wassertröpfchen (Aerosolen), beispielsweise an Dusch- bzw. Brauseköpfen; potentiell sind aber auch besonders Klimaanlagen „Distributoren“.

Immer wieder auftretende Fälle von Legionelleninfektionen, zeigen, dass die bisher entwickelten und in Anwendung befindlichen Methoden und Sicherungssysteme in vielen Fällen den Anforderungen nur unzureichend oder gar nicht genügen.

Forschungsergebnis

Cetex hat im Rahmen des Projektes das Teilprojekt 3: Maschinenbautechnische Entwicklungen bearbeitet.

Die Zielstellung einer signifikanten Reduzierung der Besiedelung und Vermehrung von Mikroorganismen in wasserführenden Systemen konnte durch das Einbringen spezieller metallhaltiger textiler Systeme erreicht werden. Aus hydraulischen Gründen und zur Erzeugung möglichst großer Kontaktflächen des Wassers mit dem mikrobiziden Metall wurden spezielle 3-dimensionale textile Filtersysteme aus metallhaltigen bzw. metallisierten Garnen in Form von Abstandsgewirken entwickelt. Zu lösende Aufgaben bestanden dabei in der Entwicklung der textilen Form und des zu verarbeitenden versilberten Fadenmaterials, sowie in technisch technologischen Anpassungen an der Wirkmaschine zur Verarbeitung dieses Fadenmaterials.

Der Vorteil des Einsatzes von Abstandsgewirken kann wie folgt charakterisiert werden:

- äußerst geringer hydraulischer Widerstand, d. h. es ist keine Druckerhöhung in den wasserführenden Systemen erforderlich
- hohe Eigenstabilität der Textilien
- flexible textile Struktur ermöglicht gute Anpassung an die unterschiedlichen Geometrien der wassertechnischen Anlagen
- keine chemischen Zusätze erforderlich.

Zur Testung der Wirksamkeit des Materials wurden beheizbare Prüfbehälter entwickelt und gefertigt und ein Wasserkreislauf realisiert. Es wurden Befestigungsvarianten, auch für eine Nachrüstvariante, entwickelt.

Weiterhin wurde ein Algorithmus zur Berechnung der Garnoberfläche, d. h. zur Bestimmung der verfügbaren Silberoberfläche im Abstandsgewirke, entwickelt. Damit kann die für jeden Anwendungsfall, entsprechend dem zu behandelnden fluiden Medium, d. h. Trink-, Brauch-, Kühl- oder Prozesswasser, dem jeweils zu behandelnden Volumen, der anlagenspezifischen Merkmale, der mikrobiellen Zielstellung wie Dekontamination oder Konservierung und der zu beachtenden Richtlinien, Verordnungen und Regelwerke benötigte versilberte Garnoberfläche, in einer speziellen Abstandsgewirkekonstruktion eingestellt werden.

LEGIONELLENFILTER

Projektpartner waren:

- Silvertex GmbH, Hoppegarten
- TU Dresden, Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene, Dresden
- Statex Produktions+Vertriebs GmbH, Bremen
- Textilwerk St. Micheln GmbH & Co. KG, Mülsen
- TU Dresden, Institut für Textil- und Bekleidungstechnik
- TU Dresden, Professur für Textilveredlung, Dresden.

Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Das Herstellungsverfahren der textilen Systeme ist gegenüber bisher bekannten Filtern wirtschaftlich effizienter.

Durch die textile Struktur kann eine Konfektionierung aus einem 3-dimensionalen Grundmaterial (Meterware) durch Gestaltung beliebiger Lagen erfolgen, womit nahezu alle gängigen Leitungsprofile und Behältergeometrien in beliebigen Durchmessern aus einem Basismaterial ausgestattet werden können. Auch die Anpassung an gekrümmte Rohr- und Behälterverläufe ist möglich.

Die Fertigung eines funktionalen 3-dimensionalen textilen Abstandssystems und die bedarfsgerechte Konfektionierung entsprechend den Gegebenheiten erschließen auch die Möglichkeit der Nachrüstung bereits in Betrieb befindlicher Systeme. Dies stellt gegenüber den bisher bekannten Systemen einen entscheidenden wirtschaftlichen Vorteil dar.

Einsatzmöglichkeiten für die textilen Systeme sind:

- Zwischenspeicher der Trinkwasser-Hausinstallationen
- Stagnationsbereiche der Trinkwasser-Hausinstallationen, z. B. Duschköpfe
- Trinkwasser führende Installationssysteme von mobilen Einheiten, z. B. bei Eisenbahnen und Luftfahrzeugen
- Kühlfluide für Maschinensysteme
- Gebrauchswasser in fluidgetragenen Produktionsprozessen.



Silvertex®-3D-Abstandsgewirke mit offener Struktur



*Vorratsbehälter mit Abstandsgewirke
(Quelle: Silvertex GmbH)*