

DETEKTIVARBEIT

Mikroskopisch kleinem

Mikrobiologische Kontaminationen durch Legionellen und Pseudomonaden in Trink- und Warmwassersystemen stellen eine ernstzunehmende Gefahr für Gesundheit und Leben dar. Bei ihrem Auftreten ist schnelles und entschlossenes Handeln notwendig, das in den meisten Fällen eine sofortige Sperrung der betroffenen Installationsbereiche durch die Gesundheitsämter nach sich zieht.

Autoren: Dr. Stefan Pleischl und Dr. Christoph Koch, Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit der Universität Bonn

Auf der Suche nach dem „Verursacher“

Festzustellen ist, dass es die typischen Ursachen für eine mikrobiologische Kontamination nicht gibt. Diese treten unabhängig davon auf, ob es sich um ein langfristig genutztes oder neues System handelt. Daraus ist als Schluss zu ziehen, dass bereits bei der Planung eines Trinkwasserinstallationssystems mit der entsprechenden Sorgfalt gehandelt, insbesondere aber in der Bauphase mit höchster Akribie darauf geachtet werden muss, dass alle Bauteile fachgerecht gelagert und installiert werden, um eine Eintragung von Kontaminationen bereits in diesem Stadium zu vermeiden. Bereits jetzt wird es für einen einzelnen Planer oder Installateur auf Grund der Komplexität zahlreicher Problemstellungen immer schwieriger, in kürzester Zeit Ursachen zu ermitteln, Lösungswege aufzuzeigen, bzw. die rechtlichen Konsequenzen in seinen tatsächlichen Zusammenhängen zu erfassen. Hier gilt es, sich Expertenteams anzuschließen, Gespräche zu suchen und unbedingt Beratungskompetenz in Anspruch zu nehmen. Hygieneinstitute und Gesundheitsämter sind hier die ersten Ansprechpartner, die wertvolle Hilfestellung leisten können. Wie aufwendig ein Fall zu behandeln ist, bis ein „Tathergang“ nachvollzogen werden kann und der Verursacher gefunden ist, zeigt folgendes Beispiel.

Es gibt kein Pauschalrezept

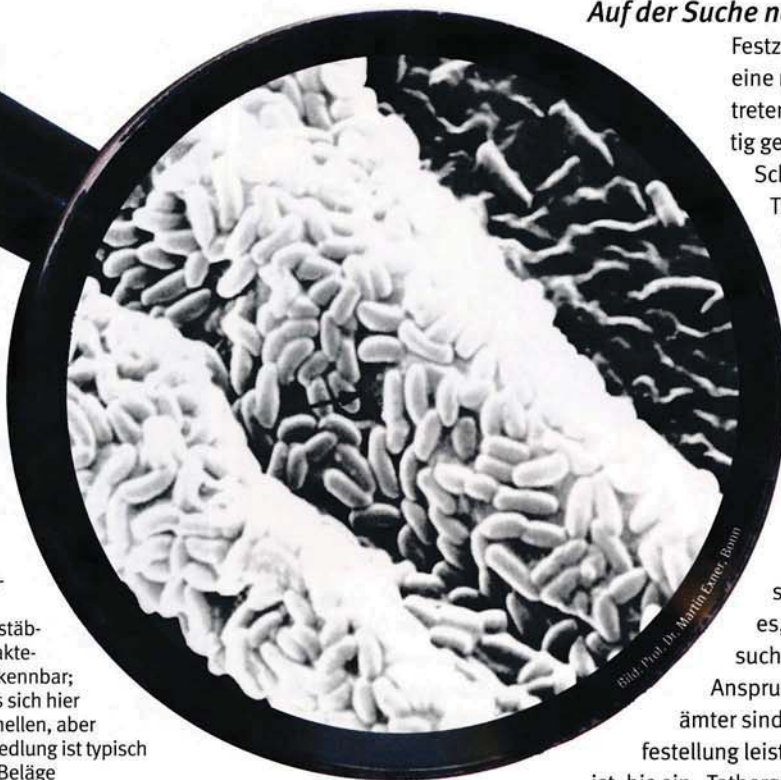
Zuallererst muss klar sein, dass es keine Pauschalrezepte gibt. Wir können jedoch alle aus der Praxis lernen. Daher ist es wichtig, aus der Erfahrung unterschiedlicher Problembeispiele, Fragestellungen und der jeweilig gefundenen Lösungen Erfahrungen zu sammeln und einer breiten Öffentlichkeit vorzustellen. Jedes Gespräch, jede Diskussion und jeder Dialog, der sich daraus entwickelt, hilft uns bei der Lösungsfindung neuer Projekte – sicher nicht nur bei der Problembeseitigung, sondern bereits dabei, im Vorfeld mit planerischer Vorsorge eventuelle Risiken erfolgreich zu verhindern.

Der Fall – Pseudomonadenkontamination in einer Trinkwasserinstallation

- Umbau einer Trinkwarmwasser-Installation nach vorhergehender systemischer Legionellenkontamination (Konz. bis 14 000 KBE/100 ml).

Typischer mikrobieller Belag

Bild eines jungen, dünnen Biofilms auf der inneren Oberfläche eines Silikon Schlauchs in der Vergrößerung: In diesen Biofilmen sind stäbchenförmige Bakterien sehr gut erkennbar; zwar handelt es sich hier nicht um Legionellen, aber die Art der Besiedlung ist typisch für mikrobielle Beläge



Kontaminationsursachen gestalten sich vielseitig. Es gibt auch kein „Standardrezept“ für die Wiederherstellung einwandfreier hygienischer Bedingungen. Vielmehr sind fast schon detektivische Fähigkeiten gefordert, um in komplexen Installationssystemen den oder die Kontaminationsherde aufzuspüren. Gleichzeitig bedarf es stetiger, teilweise langwieriger Kontrollen, um die endgültige Beseitigung einer Kontamination zu gewährleisten.

HYGIENE

Gegner auf der Spur



Endständige Filter

Endständige Filter an den Duschen des betroffenen Teilstrangs, um eine Nutzung wieder zu ermöglichen

Nach Umbau drastische Reduktion der Kontamination auf zuerst unter 100 KBE/100 ml, später bis zur Nachweisgrenze (0 KBE/100 ml).

- Nachweis von Pseudomonaden in einer peripheren KW-Probe durch das örtliche Gesundheitsamt im Rahmen einer Routinekontrolle. Eine nachfolgende weitergehende Untersuchung im Kaltwassersystem zeigte eine systemische Pseudomonadenkontamination (bis hin zu rasenartigem Wachstum) in einem Steigstrang des Gebäudes, die übrigen Stränge waren ohne Nachweis. Im Kaltwassereingang des Hauses waren ebenfalls keine Pseudomonaden nachweisbar (mehrfach überprüft).
- Erste Sanierungsmaßnahmen (Spülmaßnahmen) waren erfolglos. Im Kaltwassereingang, hinter der Wasseruhr wurde eine Pumpe installiert, die kontinuierlich stabilisiertes ClO_2 (Chlordioxid zur Desinfektion) dosierte.
- Die Nutzung der Duschen des betroffenen Teilstrangs wurde bis zum Nachweis der Wirksamkeit der Maßnahme untersagt.
- Anschließende Kontrolluntersuchungen ließen keinen Erfolg der ClO_2 -Behandlung erkennen, daher wurde eine Heißwasserspülung des betroffenen Kaltwasserstrangs durchgeführt (erzielte Temperatur 80 °C, Einwirkdauer mehrere Stunden). Pseudomonaden waren auch nach dieser Maßnahme weiter nachweisbar.
- Es wurden endständige Filter an den Duschen des betroffenen Teilstrangs installiert, um eine Nutzung wieder zu ermöglichen.
- Um besser abzugrenzen, ob eine endständige Besiedlung der Duscharmaturen vorliegt oder eher die zuführenden Rohrabschnitte kontaminiert sind, wurden diese getrennt untersucht.
- Zuerst wurden die Duscharmaturen zerlegt und Abstrichuntersuchungen zur Eingrenzung der kontaminierten Bauteile durchgeführt. Die Ergebnisse wiesen Pseudomonaden an allen Bauteilen nach (z.B. in Siebeinsätzen,



Kontaminierte Membranen der Magnetventile

Membranen der Magnetventile bzw. die hinter den Membranen liegenden Ausgleichskammern (Inhalt wenige ml, durch kleine Bohrungen mit dem Innenraum verbunden) wurden als bereits mit Pseudomonaden kontaminiert festgestellt

der internen Verrohrung der Duschbalken sowie auf Membranen von Magnetventilen), so dass eher eine Kontamination des zuführenden Rohrabschnitts vermutet wurde.

- Der Teilstrang wurde einer Heißwasserspülung unterzogen. Anschließend wurde eine Desinfektionsanlage in den betroffenen Teilstrang eingebaut, mit dem Ziel, vorhandene Biofilme abzubauen. Der Einsatz der endständigen Filter an den Duschen wurde fortgesetzt.
- Im Rahmen dabei durchgeführter intensiver Spülmaßnahmen des Teilstrangs konnte gezeigt werden, dass die Kontamination vor den betroffenen Armaturen liegen muss (da die Konzentrationen vor 20-minütiger Spülung kleiner war als nach deren Abschluss).
- Eine abschnittsweise Untersuchung des Strangs zeigte schließlich eine Kontamination des Partikelfilters hinter der Desinfektionsanlage auf. Nach Ausbau des Filters konnten noch gelegentlich Kontaminationen in einzelnen Duschen festgestellt werden, allerdings mit geringeren Konzentrationen.
- Interessanterweise waren davon die überarbeiteten Duscharmaturen betroffen, deren Bauteile von den entspr. Herstellern ausgetauscht worden waren.
- Erneute Abstrichuntersuchungen konnten hier die Membranen der Magnetventile bzw. die hinter den Membranen liegenden Ausgleichskammern (Inhalt wenige ml, durch kleine Bohrungen mit dem Innenraum verbunden) als bereits mit Pseudomonaden kontaminiert festgestellt werden.
- Des Weiteren konnte die Dosierpumpe der Desinfektions-Anlage als kontaminiert nachgewiesen werden. Daraufhin wurde die Anlage abgebaut.
- Die abschnittsweise durchgeführten Untersu-

chungen zeigten noch weitere Rohrstücke, teilweise nur wenige Meter lang, als kontaminiert (Zuleitung des Kaltwassers zum Boiler der Trinkwassererwärmungsanlage, ein Abschnitt der Zuleitung des betroffenen Teilstrangs mit verändertem Querschnitt). Nach Austausch auch dieser Abschnitte konnten nur noch vereinzelt Pseudomonaden in geringen Konzentrationen nachgewiesen werden.

- Während dieser Zeit wurde die ClO₂-Desinfektion in der Kaltwasserzuleitung wieder aufgenommen, die während der separaten Behandlung des Teilstrangs ausgesetzt worden war.
- Nach einigen Wochen konnten endlich keine Pseudomonaden mehr nachgewiesen werden.
- Dieser Zustand ist bis heute stabil, die Detektivarbeit hat sich gelohnt.

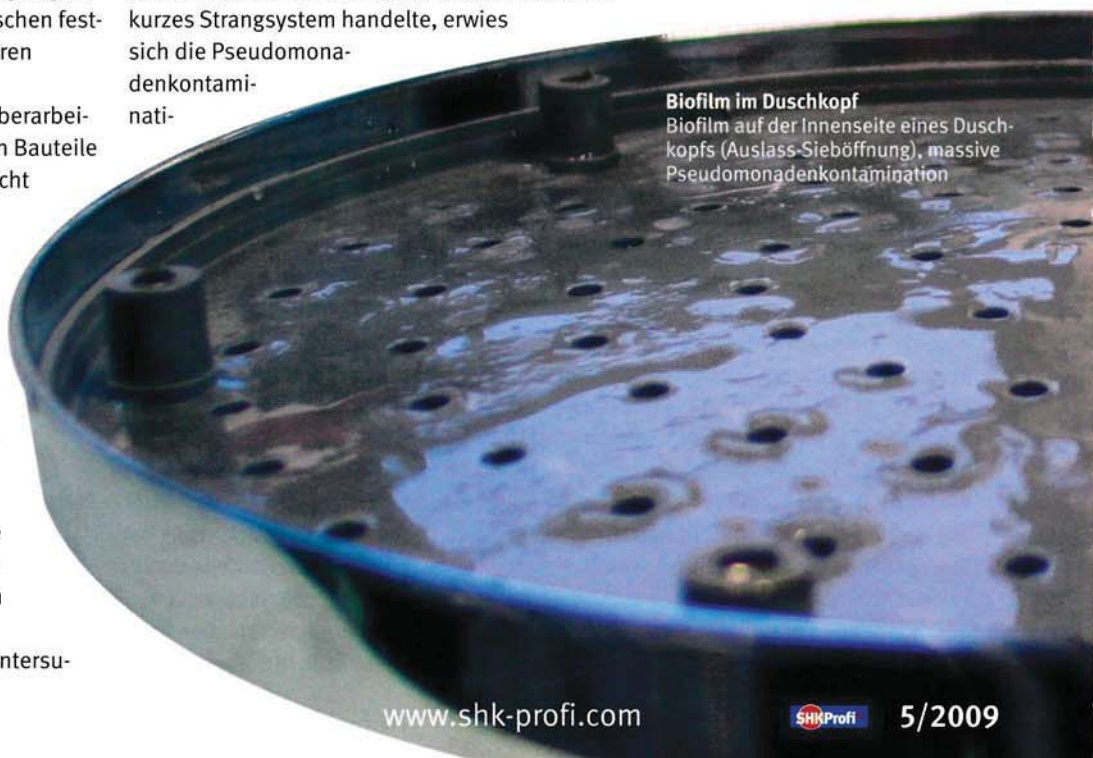
Fazit

Obwohl es sich um ein eigentlich „überschaubar“ kurzes Strangsystem handelte, erwies sich die Pseudomonadenkontamination

on, wie dargestellt, als sehr hartnäckig. Die Ursachenermittlung erforderte akribisches Vorgehen und erwies sich als langwierig (Zeitraum von der Kontaminationsfeststellung bis zur dauerhaften Beseitigung lagen ca. 2 Jahre).

TIPP

Weitere Informationen zu diesem und weiteren Themen finden Sie auf der Internetseite des Arbeitskreises Trinkwasserinstallation und Hygiene WWW.AK-WASSERHYGIENE.DE.



Biofilm im Duschkopf
Biofilm auf der Innenseite eines Duschkopfs (Auslass-Sieböffnung), massive Pseudomonadenkontamination