

Maßnahmen zur Legionellen-Bekämpfung

Legionellen sind zur Zeit unser größtes, umwelthygienisches Infektionsproblem in Schwimmbädern und in Warmwassersystemen in öffentlichen Gebäuden (Krankenhäuser, Altenheime, Hotels, Sporthallen, Kasernen, usw.). sowie auch im privaten Bereich (Niedrigtemperatur-Warmwasserbereiter, Duschen).

Legionellen, und hier speziell *Legionella pneumophila*, stellen ein ernst zu nehmendes wasserhygienisches Problem dar, welches gerade bei immungeschwächten Menschen, älteren Personen, Menschen mit chronischen Erkrankungen, Rauchern und Diabetikern zu gefährlichen Infektionen mit zum Teil schwerem Verlauf und Todesfällen führen kann.

Als Hauptinfektionsweg ist das Einatmen erregerehaltiger, lungengängiger Aerosole aus dem Warmwasserbereich anzusehen. Somit stellen insbesondere Duschen aber auch Aerosole am Wasserhahn Gefahrenquellen dar.

Legionellen gewinnen als Krankheitserreger auch im Schwimmbad zunehmend an Bedeutung, wo neben Duschen auch Whirlpools und andere mit einer Wasser-versprühung versehene Anlagen (Wasserattraktionen) wie Fontänen, künstliche Wasserfälle und Rutschen eine Rolle spielen. Filter für Schwimmbeckenwasser können bevorzugte Standorte für Legionellen sein. Die Legionellen gelangen dann von dort aus als geschützte größere Aggregate oder intrazellulär überlebend in Einzellern wie Amöben ins Beckenwasser.

In kaltem Wasser tritt keine erkennbare Vermehrung von *Legionella pneumophila* auf. Ein ideales Umfeld für eine rasante Vermehrung bieten Wassertemperaturen zwischen 25 und 55 °C. Eine Abtötung der Legionellen erfolgt erst bei einer Temperatur von 65 bis 70 °C. Zur Desinfektion von mikrobiell kontaminierten Trinkwassersystemen (Kalt- und

Warmwasser) stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung.

Prinzipiell unterscheidet man zwischen physikalischer und chemischer Desinfektion. Ziel jeder Desinfektion ist die Abtötung pathogener Keime im Trinkwasser und an kontaminierten Stellen des Versorgungssystems. Letzteres ist besonders wichtig, da sich Legionellen bevorzugt in Biofilmen aufhalten und vermehren. Ein Biofilm, der sich in Rohrleitungen bilden kann, ist in der Lage, Legionellen vor den meisten Desinfektionsmitteln zu schützen.

Die thermische Desinfektion, eine kurzzeitige Erhöhung der Wassertemperatur im gesamten System auf über 70 °C, scheitert meist daran, dass diese Warmwassertemperatur nicht alle Zapfstellen erreicht und diese Methode mit einem relativ großen Arbeitsaufwand und hohen Betriebskosten verbunden ist.

Mit einer ausreichend hohen UV-Bestrahlung ($> 400 \text{ J/m}^2$) können Legionellen ebenfalls abgetötet werden. Die Bestrahlung ist jedoch nur lokal wirksam. Eine Vermehrung von Legionellen in anderen Teilen des Systems vor und hinter der UV-Anlage wird nicht verhindert.

Von den chemischen Desinfektionsmitteln hat sich Chlordioxid (ClO_2) als am wirksamsten von allen zur Verfügung stehenden und nach der Trinkwasserverordnung zugelassenen Mittel erwiesen.

Die spezifischen Eigenschaften des Chlordioxids stellen sicher, dass Chlordioxid auch noch dort wirkt, wo andere Desinfektionsmittel versagen. Chlordioxid ist für Trinkwasser und Trinkwasserversorgungssysteme das Desinfektionsmittel, das alle pathogenen Keime (Bakterien, Sporen, Viren, Pilze) zuverlässig abtötet und gleichzeitig mit der Trinkwasserverordnung und dem Infektionsschutzgesetz in Einklang steht. Chlordioxid ist in der Lage, Biofilme

abzubauen und eine Neubildung von Biofilmen zu verhindern.

Eine Anzahl von Studien hat sich mit der Wirksamkeit von Chlordioxid zur Abtötung von *Legionella pneumophila* befasst und alle sind zu dem Ergebnis gekommen, dass Chlordioxid ein hochwirksames Bekämpfungsmittel gegen Legionellen ist.

Chlordioxid kann für eine „Schockdesinfektion“ aber auch für eine kontinuierliche Desinfektion im Dauerbetrieb eingesetzt werden. Bei der „Schockdesinfektion“ werden höhere Werte mit einer Ausgangskonzentration vom 20 mg Chlordioxid pro Liter Füllwasser eingesetzt. Bei Neuinstallationen beträgt die Einwirkzeit in der Regel 1-6 Stunden. In Altinstallationen ist die Einwirkzeit abhängig vom Grad der Ausbildung des vorhandenen Biofilmes und kann bis zu 12 Stunden betragen.

Bei der Schockdesinfektion muss das Trinkwassersystem außer Betrieb genommen werden und es darf während der Desinfektionsmaßnahme kein Wasser aus dem Leitungssystem entnommen werden. Anschließend muss das Chlordioxid aus dem Wasser durch entsprechende Maßnahmen (Zugabe von Natriumthiosulfat) wieder entfernt werden, um dem Umweltschutz zu genügen.

Bewährt hat sich die Legionellen-Bekämpfung durch die kontinuierliche Zugabe von Chlordioxid zum Kaltwasser. Die Dosiermenge beträgt in den bisher installierten Anlagen 0,2 mg Chlordioxid pro Liter Trinkwasser. Diese Menge entspricht den Dosiermengen an Chlordioxid, welche auch die deutschen Trinkwasserwerke zusetzen. Bei dieser Zugabemenge treten keine Geruchsbelästigungen durch Chlordioxid auf – auch nicht im Warmwasserbereich. Die Dosierung der Chlordioxid-Lösung erfolgt mengenabhängig nach dem Wasserdurchfluss (Wassermesser mit Kontaktgabe) über eine Dosierpumpe.

Bereitet wird die Chlordioxid-Lösung vor Ort in speziell für diesen Zweck entwickelten Chlordioxidanlagen. Die Leistungsbereiche der Chlordioxid-Bereitungsanlagen für diesen Einsatzfall betragen 3 g/h bzw. 10 g/h ClO_2 .

Kontrolliert wird der in Trinkwasser verbleibende Überschuss an Chlordioxid mit einem kontinuierlich arbeitenden Messgerät. Für die Minimierung des Chlordioxid-Überschusses im behandelten Wasser kann die Messung der Redox-Spannung herangezogen werden.

Stand 07/2003
*Dipl.-Chem.-Ing. Wolfgang Roeske
Wallace & Tiernan GmbH*