



Autor: Frank Brodmerkel,
München

In einer süddeutschen Wohnanlage aus den 1970er-Jahren kämpfte die Eigentümergemeinschaft mit hohen Legionellenzahlen, das Gesundheitsamt verhängte sogar Duschverbote. 2013 entschloss man sich bei der Gebäudesanierung neue und innovative Wege zu gehen. Im Zusammenspiel mit anderen technischen Maßnahmen wurde am Hauswassereingang eine Seccua-Filtration verbaut.

Innovative Legionellensanierung

Die Wohnanlage von Anfang der 70er-Jahre beherbergt mit etwa 300 Wohneinheiten, Gewerberäume und Arztpraxen auf bis zu 20 Etagen etwa 500 Bewohner. Das Gebäude verfügt über ein sehr komplexes und weitläufiges Trinkwassernetz in drei Druckstufen mit jeweils dazugehöriger zentraler Warmwasserbereitung. 32 Strangpakete des Mittel- und Hochdrucknetzes verästeln sich durch die terrassenförmige Bauart in höheren Etagen teilweise mehrmals.

Die nicht isolierten Steigstränge verlaufen in Schächten aus Stahlbeton. Starke Wärmeverluste der Warmwasserleitungen und entsprechende Wärmeaufnahmen der Kaltwasserleitungen sind die Folge. An manchen

Entnahmestellen wurden im Kaltwasser bis zu 40°C gemessen. In Kombination aller Gegebenheiten lag eine Situation vor, die das Wachstum von Trinkwasserbakterien über Jahrzehnte optimale Voraussetzungen schaffte.

Mikrobiologische Untersuchungen an unterschiedlichen Entnahmestellen ergaben 2013 sehr hohe Legionellen-Konzentrationen sowohl im Warm- als auch im Kaltwasser. An manchen Entnahmestellen wurden Werte von mehr als 13.000 KBE Legionellen in 100 ml Wasser gemessen. Durch die Überschreitung des Sofortmaßnahmenwertes sah sich das zuständige Gesundheitsamt gezwungen, ein Duschverbot auszusprechen.

Keine Abhilfe durch chemische oder thermische Desinfektion

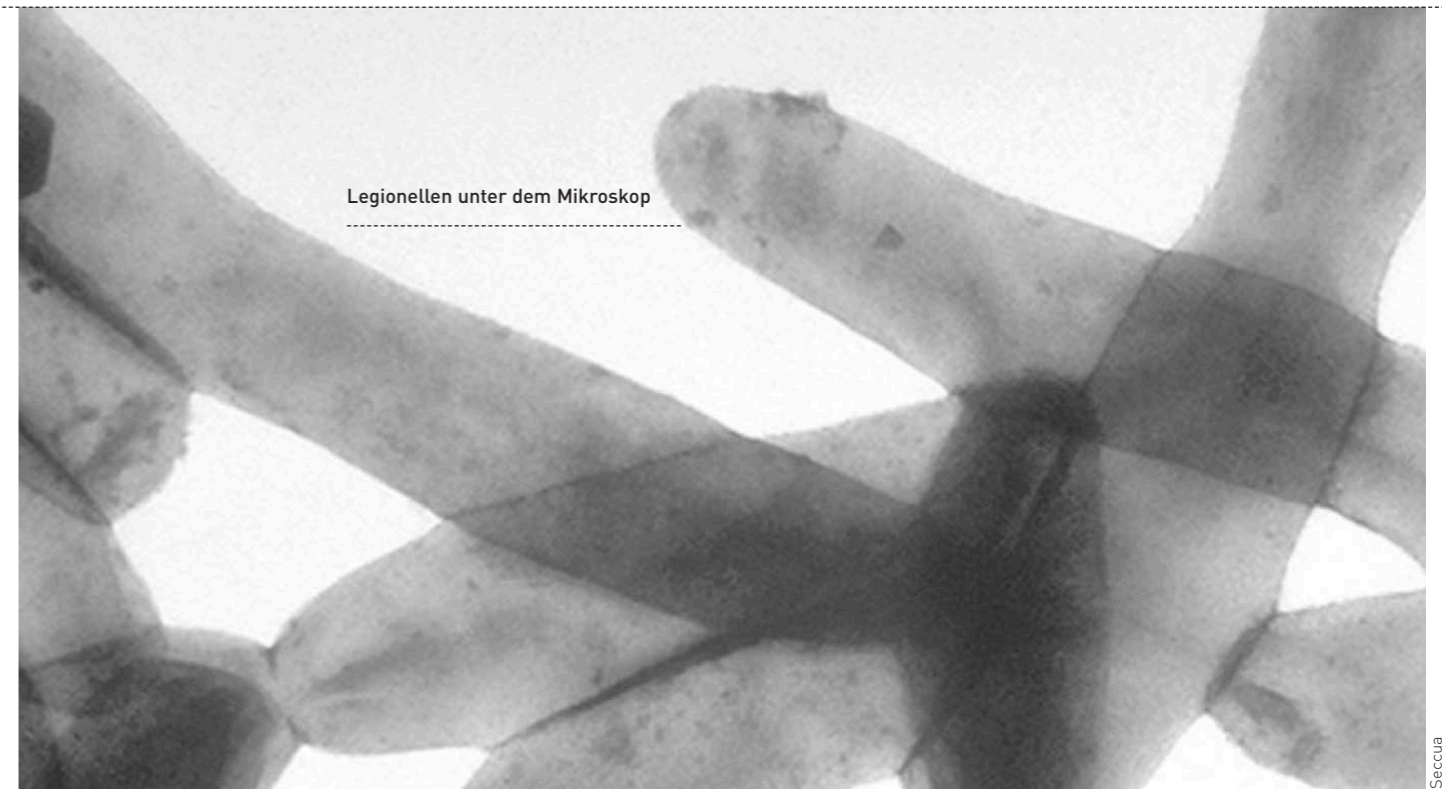
Für eine thermische Desinfektion müssten an jeder Entnahmestelle Temperaturen von >70°C über mindestens drei Minuten erreicht werden. Zum einen war dies beim bestehenden System nicht möglich, zum anderen hätte diese Maßnahme eine zusätzliche Erwärmung des Kaltwassersystems zu Folge gehabt und so zu weiterem Legionellenwachstum im Kaltwasser geführt.

Deshalb wurden zur direkten Gefahrenabwehr Stoßdesinfektionen mit Wasserstoffperoxid durchgeführt und eine permanente Chlordosierung betrieben. Der bestehende Biofilm, welcher sich über Jahrzehnte in den Leitungen etabliert hatte, wurde durch diese Maßnahmen jedoch nur oberflächlich geschädigt. Die im Biofilm eingebetteten Legionellen waren vor den niedrigen zugelassenen Chlorkonzentrationen geschützt und wurden zudem durch nachströmendes Wasser ständig mit neuen Nährstoffen versorgt. Das auf Instandhaltung von Trinkwassersystemen spezialisierte Ingenieurbüro Wassertechnik GmbH nahm die schwierige Herausforderung einer Sanierung an. Ziel war es, praktikable Möglichkeiten zu finden, das Trinkwassersystem zu sanieren, um die rechtlichen Vorgaben hinsichtlich Legionellen zu erfüllen und die Gefährdung für die Nutzer des Gebäudes abzuwenden.

Auf Grundlage einer umfangreichen Gefährdungsanalyse und Bestandsaufnahme der baulichen Gegebenheiten und Mängel wurde ein abgestimmtes mehrstufiges Sanierungskonzept entwickelt.



Ultrafiltrationsanlage am Hauswassereingang



Legionellen unter dem Mikroskop

Eine konventionelle Netzsanierung (Austausch der Leitungen) ist aus statischen Gründen nicht möglich, bzw. zieht einen baulichen Eingriff in nahezu jeder Wohneinheit nach sich. Neben den hierfür entstehenden Kosten von mehreren Millionen Euro wären weitere Aufwendungen für die übergangsweise Räumung der Wohnungen entstanden. Als weiteres Worst-Case-Scenario stand eine Dezentralisierung der gesamten Warmwasserbereitung im Raum. Da die Nachrüstung von Frischwasserstationen aus baulichen Gründen nicht möglich ist, wäre nur die Option geblieben, das Warmwasser über Durchlauferhitzer und Speichersysteme in den Wohnungen zu bereiten. Da das Stromnetz jedoch nicht für die zusätzlich benötigte Leistung ausgelegt ist, hätte diese hygienische Alternative ebenfalls erhebliche unwirtschaftliche Folgekosten nach sich gezogen. Es mussten also Lösungen gefunden werden, die Netze aus verzinktem Stahlrohr langfristig zu sichern und die Netzhygiene nachhaltig zu verbessern.

Lösungsweg

Um die Gefährdung der Bewohner durch

Wichtige Fakten zu Legionellen

- Sind natürlicher Bestandteil des Bodens und kommen damit in geringen Konzentrationen in jeder Wasserversorgung vor
- Können sich nur im Inneren des Biofilms vermehren
- Sind auf bestimmte Aminosäuregruppen aus toten Zellen angewiesen
- Überleben auch Temperaturen von >70°C im Inneren des Biofilms und sind auch vor chem. Desinfektionsmitteln geschützt

Legionellen schnell zu beenden und einen wirtschaftlichen Totalschaden, den eine Kernsanierung und der Austausch des gesamten Leitungsnetzes nach sich gezogen hätte, zu vermeiden, schlug das Ingenieurbüro Wassertechnik ein Maßnahmenpaket in mehreren Schritten vor:

– Erneuerung der Technikzentrale
Im ersten Schritt wurde hierfür die marode Technikzentrale auf der Kaltwasserseite erneuert. Neben der Beseitigung typischer hygienischer Mängel durch Blindleitungen wurden die notwendigen technischen Systeme wie Druckerhöhung und Löschwas-

WAU!
Tierisch viel Zeit sparen...

Halle 5.0
Stand 5.343



...durch den Planungsservice für Komfort-Lüftungssysteme mit WRG von Benzing!

- Von kompetenter Fachberatung über kostenlose Vorplanung bis hin zur CAD-Planung bieten wir jegliche Hilfestellung, damit Sie sich auf Ihren Kunden und das Projekt vor Ort konzentrieren können.
- Eine Produktpalette mit zentralen Lüftungsgeräten von 160 - 5.200 m³/h und ein perfekt darauf abgestimmtes Zubehör wie z.B. Erd-Wärmetauscher und Luft-Verteilssysteme lassen keinerlei Wünsche offen.
- Wenn's eng wird - dezentrale Wandeinbaugeräte mit Nachheizung und 60 - 550 m³/h Leistung.

info@benzing-LS.de – www.benzing-LS.de
Phone +49 (0) 77 20 / 60 67-10
Fax +49 (0) 77 20 / 60 67-20

BENZING
Lüftungssysteme GmbH

Der Weg, die bislang gängigen Desinfektionen durch das Vermeiden von Nährstoffeintrag und einem Aushungern der Legionellen zu ersetzen, ist langfristig ein sehr erfolgversprechender Ansatz.

seranbindung auf den aktuellen Stand der Technik gebracht.

Die ausführende Sanitärfirma Walter Gebäudetechnik GmbH stand vor der besonderen Herausforderung, dass die Umsetzung aller Maßnahmen bei laufendem Betrieb des Gebäudes durchgeführt werden musste.

– Dezentralisierung Gewerbeeinheiten – Niederdrucknetz

Da die Analyse zeigte, dass der tatsächliche Warmwasserverbrauch der Ladengeschäfte und Arztpraxen zu gering war und über die Jahrzehnte Umbaumaßnahmen zu vielen Blindleitungsstrecken geführt hatten,

wurde die Warmwasserversorgung im Niederdrucknetz stillgelegt und nach Bedarf über Durchlauferhitzer dezentralisiert.

– Korrosionsschutz

Zum Schutz und zur Sicherung der bereits angegriffenen Trinkwasserleitungen aus verzinktem Stahl und um weitere Inkrustationen, die das Fließverhalten beeinträchtigen, zu vermeiden, wurden Korrosionsschutzanlagen nach dem physikalischen Prinzip der Opferanodentechnik auf Magnesiumbasis (Hersteller: AquaRoyal) eingesetzt.

– Kalkschutz

Um die Belastung mit Kalkstein für die

technischen Anlagenteile und Netze zu mindern wurde eine ebenfalls rein physikalische Kalkschutzbehandlung des Herstellers Watercryst (BioCat) installiert.

Mit diesen beiden Systemen wurde die fortschreitende Schädigung durch Korrosion und Zusetzungen wirksam gemindert und der Erhalt der Netze langfristig gesichert.

Seccua-Filtration als innovative Schlüsseltechnologie

Für die Beseitigung der schichtdicken Biofilme in den Netzen sollte zum Schutz der Leitungen auf gängige materialschädigende Verfahren wie thermische- oder chemische Desinfektionen verzichtet werden. Zumal die Erfahrungen der letzten Jahre gezeigt hatten, dass Desinfektionen jeweils nur oberflächlich und damit unzureichend wirksam sind.

Ein neuer Ansatz war notwendig, um trotz der vielen technischen Probleme die Legionellen-Kontamination in den Griff zu bekommen. Dieser sollte einerseits die bestehende Kontamination mit Legionellen schnell so weit absenken, dass das Duschverbot aufgehoben werden kann, und andererseits auch zu einer langfristigen und dauerhaften „Hygienisierung“ des bestehenden Rohrleitungssystems führen.

Bei Neubauten sind die Vorteile durch Seccua-Filtration am Hauswassereingang noch größer

- Eintrag von Legionellen und anderen Mikroorganismen wird von Anfang an ganzheitlich und dauerhaft verhindert
- Seccua entfernt nebenbei auch vollständig alle Formen von Partikeln wie Kalkkristalle, Rostpartikel und Trübstoffe
- Hält gesamte Installation sauber und verhindert das Aufwachsen von Biofilmen mit pathogenen Keimen
- Ermöglicht den Betrieb von Niedrigenergiesystemen wie Wärmepumpen in deren höchsten Wirkungsgrad, ohne dabei die Trinkwasserhygiene zu gefährden
- Schützt die Investition der Trinkwasserinstallation

Hier stießen die Experten von Wassernetz auf die vollautomatischen Membranfiltersysteme von Seccua. Diese hatten, installiert jeweils am Hauswassereingang (Kaltwasser), bereits in vielen Installationen gezeigt, dass Legionellen auch aus bestehenden Rohrsystemen nachhaltig entfernt werden können. Sie begrenzen das Aufkeimpotenzial und die Versorgung des Biofilms und verhindern außerdem den Neueintrag von Legionellen in die Hausinstallation. Seccua-Filtration arbeitet mit Poren, die kleiner sind als alle Krankheitserreger und Mikroorganismen, die im Trinkwasser vorkommen können. Wie eine Fire-Wall verhindert sie den Eintrag von Legionellen, Pseudomonas, Amöben und allen anderen Bakterien, Parasiten und Viren in die Hausinstallation. Die Seccua-Filtration verbraucht dabei nur einige Watt an Strom und arbeitet ohne Chemie.

– Ultrafiltrationsanlage

Seccua Phoenix System (Filterkapazität bis zu 20 l/s) am Hauswassereingang, durch die das Aufkeimpotenzial im Kalt- und Warmwasser sofort und anhaltend reduziert und eine mögliche Neukontamination mit Legionellen nachhaltig verhindert wird.

– Spülarmaturen

Besonders baulich ungünstige Steigstränge und nicht ausreichend durchströmte Leitungen wurden an deren Ende mit automatischen Spülarmaturen des Herstellers WimTec ausgestattet, auch um die durch die Seccua-Filtration angestoßenen „Hygienisierung“ zu beschleunigen.

Es handelt sich um frei programmierbare Spülventile, die als Ersatz für die ohnehin hygienisch bedenklichen Rohrbe- und Entlüfter installiert wurden. Mit einer 9V Batterie betrieben kann für einen regelmäßigen Wasseraustausch und damit für eine wesentliche Reduzierung der hohen Kaltwassertemperaturen gesorgt werden.

Ergebnis

Bereits acht Wochen nach Abschluss der Umbauarbeiten in der Technikzentrale und Inbetriebnahme der Seccua-Filtration wurde die erste Beprobung durchgeführt. Alle als problematisch eingestuftes Probenahmestellen zeigten bereits eine Verringerung der Legionellen-Konzentration um den Faktor 10. Zur großen Erleichterung der Hausbewohner konnte das zuständige Gesundheitsamt nach Bekanntwerden der deutlich verbesserten Werte das Duschverbot wieder aufheben.

Einige Monate später zeigte eine Nachbeprobung eine weitere signifikante Verbesserung der Werte: 18 von mehr als 35 problematischen Probenahmestellen betrafen den Kaltwasserbereich und zeigten nun 0 KBE/100 ml hinsichtlich Legionellen. Auch im Warmwasserbereich lagen die meisten Werte bereits unterhalb des Maßnahmenwertes von 100 KBE/100 ml mit nur noch einzelnen Werten von wenigen Hundert KBE/100 ml.

„Die Erfahrung zeigt, dass die Sanierung hochkontaminierter Systeme neben einer fundierten Grundlagenermittlung der individuellen baulichen Gegebenheiten durch das Zusammenspiel mehrerer aufeinander abgestimmter Einzelmaßnahmen zu erreichen ist“, erklärt Dipl.-Ing. Bernhard Bosch von Wassernetz Ingenieurgesellschaft das Ergebnis. „Das Herzstück der durchgeführten Sanierung stellt sicherlich die Verhinderung des neuen Nährstoffeintrages durch die Seccua-Filtration dar, die auch langfristig zu weiter sinkenden Keimzahlen führen wird.“ Der Erfolg aller technischen Möglichkeiten sei jedoch auch immer von einem ausreichenden Fließverhalten an allen Entnahmestellen in den Wohnungen abhängig. „Kurzeitige Rückschläge durch nicht genutzte Entnahmestellen oder stagnierende Stichelungen können deshalb nicht ausgeschlossen werden.“ Während im Neubau „die offensichtlichen Vorteile der Seccua-Filtration sofort zu Tage treten, liegt in Bestandsimmobilien mit einem langjährig aufgebauten Biofilm die Wirkzeit naturgemäß höher.“ Dennoch sei der Weg, „die bislang gängigen Desinfektionen mit den bekannten Unzulänglichkeiten und materialschädigenden Nebenwirkungen durch das Vermeiden von Nährstoffeintrag und einem Aushungern der Legionellen zu ersetzen, langfristig ein sehr erfolgversprechender Ansatz“.

Fakten zu Messmethoden, Biofilmen und Anzahl der Mikroorganismen im Wasser

- Herkömmliche Ausstrichmethode misst nur sich vermehrende, koloniebildende Einheiten
- Viele Mikroorganismen können in einen „Schlafmodus“ (VBNC-Zustand) wechseln, in dem sie sich nicht vermehren und damit mit der herkömmlichen Ausstrichmethode nicht nachweisbar sind
- Moderne Analysemethoden wie die Durchflusszytometrie erfassen sämtliche Mikroorganismen, auch solche im VBNC-Zustand, und zeigen, dass Stadtwasser typischerweise ca. 10.000 bis 200.000 Keime pro Milliliter enthält
- Die enorme Menge verschiedener Mikroorganismen bildet und ernährt den Biofilm, der sich nach ca. einem Jahr in einem Rohrleitungssystem vollständig ausgebildet hat und sämtliche im Wasser vorkommende Keime enthält



Opferanodentechnik auf Mangesiumbasis - AquaRoyal



Verbrauchte Anoden zeigen Wirkung an (links) und neue Magnesiumanoden

StoColor Dryonic
Die Farbe für trockenste Fassaden.
Inspiriert durch die Wüste.



Dass Fassaden bei jedem Wetter blitzschnell trocknen, haben wir einem Wüstenkäfer zu verdanken. Mit seinem Rückenpanzer trotzt er dem Morgennebel das Wasser zum Leben ab. Von dessen Struktur inspiriert, hat Sto die innovative Dryonic Technology entwickelt. Ob Tau, Nebel oder Regen: Mit StoColor Dryonic hat Feuchtigkeit keine Chance – und das auf allen bauüblichen Untergründen und mit größter Farbtonvielfalt. StoColor Dryonic: Schön trocken, egal was kommt. Erfahren Sie mehr über den Nebeltrinker-Käfer und entdecken Sie die Dryonic Technology unter: www.stocolordryonic.de

