

Ultrafiltration als Lösungsbaustein

Sanierung von Trinkwassersystemen in Altbauten

Altbauten haben mit ihren oft verzweigten Leitungsnetzen häufig mit Legionellen zu kämpfen. Konventionelle Maßnahmen wie thermische oder chemische Desinfektion sind entweder aus baulichen Gründen oft nicht durchführbar oder bringen nicht die erwünschten dauerhaften Erfolge. Membranfiltrationsanlagen am Hauswassereingang und ggf. in der Warmwasserzirkulation haben sich hier im Zusammenspiel mit weiteren technischen Maßnahmen als Lösungsansatz erwiesen.

Eine effektive und dauerhaft wirksame Sanierung von mit Legionellen befallenen Trinkwasserversorgungsanlagen ist anspruchsvoll. Gerade in Altbauten ist es oft nicht oder nur mit hohem Aufwand möglich, alle technisch sinnvollen Maßnahmen zu ergreifen, z. B. Totstränge zu entfernen, den hydraulischen Abgleich zu schaffen oder die Dämmung der Rohrleitungen nachzubessern. Zudem lassen die verwendeten Rohrleitungsmaterialien in alten Gebäuden, z. B. verzinkter Stahl, den Einsatz von Chemikalien oder auch die regelmäßige Anwendung hoher Temperaturen nicht zu. Nicht zuletzt erwärmen die in Altbauten oft schlecht gedämmten Warmwasserleitungen die nahebei verlegten Kaltwasserleitungen, in denen sich Legionellen dann ebenfalls sprunghaft vermehren können.

Keimwachstum in Leitungsnetzen

Doch woher kommen die Legionellen? Legionellen sind natürlicher Bestandteil des Bodens und kommen damit in geringen Konzentrationen in jeder Wasserversorgung vor. Von dort werden sie in die Gebäude gespült, wo sie sich bei entsprechendem Nährstoffangebot und Wassertemperaturen von $> 20^\circ\text{C}$ vermehren. Gelingen sie beispielsweise beim Duschen in die Lunge des Menschen, kann dies zur Legionärskrankheit, einer schweren Lungenentzündung, führen. Jedes Jahr erkranken laut Robert-Koch-Institut (RKI) bis zu 30 000 Menschen in Deutschland an einer solchen Lungenentzündung, etwa 1 200 sterben daran.

Legionellen ernähren sich u. a. von toten Bakterien und anderen gelösten organischen Kohlenstoffen, die sie in den Leitungsnetzen in hoher Zahl vorfinden.

Sie leben im Biofilm der Wasserleitungen, der ihnen Schutz vor aggressiven Umwelteinflüssen wie beispielsweise Hitze oder Desinfektionschemikalien bietet. Biofilme bilden sich überall an den Rohrwänden von Trinkwasseranlagen. Der zunächst nur dünne Bakterienfilm kann bei ausreichendem Nährstoffangebot schnell auf mehrere Millimeter anwachsen.

Biofilm mindert Wirkung konventioneller Desinfektionsmethoden

Das Problem: Biofilm lässt sich durch thermische Desinfektion (d. h. Erhitzung auf $> 70^\circ\text{C}$) oder chemische Desinfektion mit Chlordioxid nicht vollständig beseitigen. Dazu kommt, dass der Biofilm seine Bewohner im Inneren gegen Hitze und Desinfektionsmittel schützt und nur die an der Oberfläche lebenden

Ultrafiltrationsanlage
im Rohrnetz
eines Kindergartens,
eingebaut an der Über-
gabestelle vom Städt-
netz.
Die Anlage verfügt
über eine vollautomatische
Prüfung der Rückhalteleistung
für Mikroorganismen.



Keime und Mikroorganismen abgetötet werden. Somit folgt auf jede Desinfektionsmaßnahme ein erneutes Aufkeimen aus dem Inneren des Biofilms, bzw. durch neu angeschwemmte Keime. Die an der Oberfläche abgetöteten Keime dienen den verbleibenden oder neu eingetragenen sogar noch als besonders geeignete „Nahrung“.

Nur eine kontinuierliche Nährstoffreduktion und ganzheitliche Vermeidung der Neukontamination am Hauswassereingang kann die Trinkwasserhygiene auf Dauer sicherstellen, Biofilme im Leitungsnetz vermeiden bzw. begrenzen und so auch dem Befall durch Legionellen langfristig Herr werden.

**Ultrafiltration
gegen Legionellen, Amöben und
andere Mikroorganismen**

Um Legionellenbefall und Biofilmbewuchs im Leitungsnetz eines Gebäudes drastisch zu reduzieren, leistet Ultrafiltration einen wertvollen Beitrag. Sie entfernt Bakterien wie Legionellen und Einzeller wie Amöben vollständig aus dem Wasser. So kann die Neuverkeimung vermieden und das Wiederverkeimungspotenzial im gesamten Leitungssystem drastisch reduziert werden. Im Zusammenspiel mit der Beseitigung elementarer technischer Mängel können sich selbst bereits kontaminierte Systeme wieder er-



Die Membranfasern aus Kunststoff haben eine Porengröße von nur 20 nm. Zum Vergleich: Ein menschliches Haar ist 60000 nm dick.

holen und sind dann dauerhaft abgesichert. Der Einbau einer Ultrafiltration in die Warmwasserzirkulationsleitung reduziert bereits vorhandener Keime, die ansonsten immer weiter im Warmwasser zirkulieren würden.

**Membranfiltrationstechnologie
als innovativer Lösungsansatz**

Die Membranfiltration des Herstellers Seccua verspricht eine wirtschaftliche und wartungsarme Lösung. Das Wasser wird durch eine High-Tech-Membran gefiltert, die aus der Medizintechnik stammt. Diese patentierte Technologie verfügt über Filterporen, die nur 20 nm haben. Zum Vergleich: Ein menschliches Haar ist 60000 nm dick. So bilden die Poren des Filters eine Barriere gegen

alle Keime, so auch Legionellen und Pseudomonas, sowie gegen Amöben, die aus wissenschaftlicher Sicht als entscheidend für die massenhafte Vermehrung von Legionellen gelten. Darüber hinaus bietet Seccua einen patentierten Integritätstest, der die Membranfilter regelmäßig selbsttätig auf Beschädigungen von bis zu 0,8 µm Lochgröße prüft. Tritt ein Membrandefekt auf, der groß genug wäre, um Keime passieren zu lassen, wird die Anlage automatisch gestoppt und der Betreiber alarmiert.

Ein Interview lesen Sie auf der nächsten Seite. ▶

Text und Bilder: Seccua

www.seccua.de



Biofilmbegrenzung durch Ultrafiltration am Hauswassereingang einer Klinik. Das Bild wurde nach ca. zwei Jahren Betrieb aufgenommen.

Nachgefragt



Dipl. Ing. (FH) Yannick Büntig,
Leiter Anwendungstechnik
bei der Seccua GmbH.

FACHPLANER: Stagnation vermeiden, Temperaturen kalt/warm einhalten, für ausreichende Durchströmung sorgen – das sind Faktoren, die die Trinkwassergüte in einer Installation nachweislich beeinflussen. Gehen Sie mit der Ultrafiltration einen gänzlich anderen Weg?

Yannick Büntig: In einem Gebäude, in dem sich bereits ein mehrschichtiger Biofilm ausgebildet hat, kann die Ultrafiltration als ergänzendes und nach unserer Erfahrung entscheidendes Instrument eingesetzt werden, um die ständige Neukontamination zu vermeiden und damit dem bestehenden Biofilm die Versorgung größtenteils abzuschneiden.

Erst auf diese Weise entfalten Maßnahmen wie die Reinigungen des Systems oder auch die Beseitigung technischer Mängel überhaupt eine nachhaltige Wirkung.

Die bestehenden Regelwerke fordern, durch einen regelmäßigen Wasseraustausch und hohe Warmwassertemperaturen die Lebensbedingungen für Bakterien wie Legionellen möglichst suboptimal zu gestalten, was bekanntermaßen nur bedingt gelingt. Bei einem Zustrom von 10 000 bis 200 000 Bakterien pro Milliliter ist es aus unserer Sicht nur der nächste logische Schritt, eine Barriere am Hauswassereingang zu setzen und damit die Ursache für die Kontamination ganzheitlich zu vermeiden. Bei Neubauten würde ich deshalb auch behaupten, gänz-

lich neue Wege zu gehen, nämlich die Ursache des Problems zu vermeiden, anstatt die Symptome zu bekämpfen.

FACHPLANER: Die Filterfeinheiten in der Ultrafiltration liegen deutlich unter 80 µm und damit außerhalb der Vorgaben der DIN 1988-100. Das Bayerische Landesgesundheitsamt beispielsweise schreibt dazu: „Die Porengröße bei mechanisch wirkenden Filtern liegt i. d. R. im Bereich zwischen 80 und 120 µm. Diese Filterporengröße wird sowohl korrosionschemischen als auch hygienischen Anforderungen gerecht. Bei der o. g. Durchlassweite werden zum einen die partikulären Substanzen des Wassers zurückgehalten und zum anderen die Biofilm-Bildung auf der Filterfläche, die bei geringeren Durchlassweiten zu erwarten ist, verhindert. Ein solcher bakterieller Rasen würde zu einer nicht unerheblichen mikrobiologischen Beeinträchtigung des Trinkwassers führen.“

Yannick Büntig: Dieses alte Reglement gilt für mechanisch wirkende und nicht automatisch spülende Filter, bei denen eine „unendliche“ Aufkonzentration ein hygienisches Problem darstellen kann. Für den Einsatz automatisch spülender Ultrafiltrationssysteme innerhalb von Gebäudeinstallationen gibt es die seit 2007 europaweit geltende Norm DIN EN 14652, was verdeutlicht, dass es sich hier um eine seit Langem weit verbreitete Praxis und um a. a. R. d. T. handelt.

Die Filterporen der Ultrafiltrationsmembran sind so beschaffen, dass gelöste Bestandteile wie Mineralien hindurchgehen, womit das chemische Gleichgewicht des Wassers erhalten bleibt und das Wasser damit nicht korrosiv wirkt. Entfernt werden sollen alle Partikel, Bakterien und Mikroorganismen, damit diese nicht zur überproportionalen Biofilm-Bildung im weiterführenden Leitungssystem beitragen können. Ein solcher bakterieller Rasen im Leitungsnetz würde ansonsten zu einer nicht unerheblichen mikrobiologischen Beeinträchtigung des Trinkwassers führen. Somit wird Ultrafiltration sowohl korrosionschemischen als auch hygienischen Anforderungen gerecht.

FACHPLANER: Ein weiterer kritischer Punkt ist die Gefahr der Rückverkeimung ins Trinkwassernetz. Einige Was-

servergeber haben in der Vergangenheit sogar Installationen zurückbauen lassen. Ob aus Vorsorge oder weil es tatsächlich hygienische Probleme gab, das sei hier mal dahingestellt. Wie erbringen Sie den Nachweis der Unbedenklichkeit?

Yannick Büntig: Von einer Rückverkeimung spricht man, wenn gefährliche Keime rückwärts ins Trinkwassernetz gelangen können, z. B. an Entnahmestellen oder bei ans Trinkwassersystem angeschlossenen Dentaleinheiten. Danach müssten eigentlich alle mit Legionellen oder Pseudomonas kontaminierten Gebäude vom öffentlichen Trinkwassernetz getrennt werden. Hier schafft die am Hauswassereingang verbaute Ultrafiltration im Grunde auch eine Barriere zum Schutz des öffentlichen Trinkwassernetzes gegen Rückverkeimung aus kontaminierten Gebäuden, da die Membran natürlich auch in die nicht vorgesehene Gegenrichtung wirksam ist. Außerdem spült sich das Ultrafiltrationssystem, welches Wasser der Kategorie 1 filtert, automatisch und gibt damit die zurückgehaltenen Partikel, Bakterien und Mikroorganismen ins Abwasser ab. Bei Untersuchungen des Spülwassers hat man festgestellt, dass es zu keiner Aufkonzentration von Krankheitserregern auf der UF-Membran kommt. Wie auch? Es wird kaltes Trinkwasser gefiltert, welches nahezu keine Krankheitserreger enthält und Bakterien wie Legionellen vermehren sich im kalten Kaltwasser nicht, sodass es hier nicht zu einer Vermehrung auf der Membran kommen kann. Hier sieht die Norm DIN EN 14652 einen vorgeschalteten Rückflussverhinderer zur Absicherung vor, da es sich bei dem zu filternden Wasser um Trinkwasser handelt.

FACHPLANER: Die Ultrafiltration verspricht einen vollständigen Rückhalt von Bakterien und Mikroorganismen. Im Gegensatz zur Osmose gelangen aber Nähr- und Mineralstoffe weiterhin ins Trinkwassernetz. Ein Aushungern der Legionellen, wie es beschrieben wird, erscheint vor dem Hintergrund unmöglich.

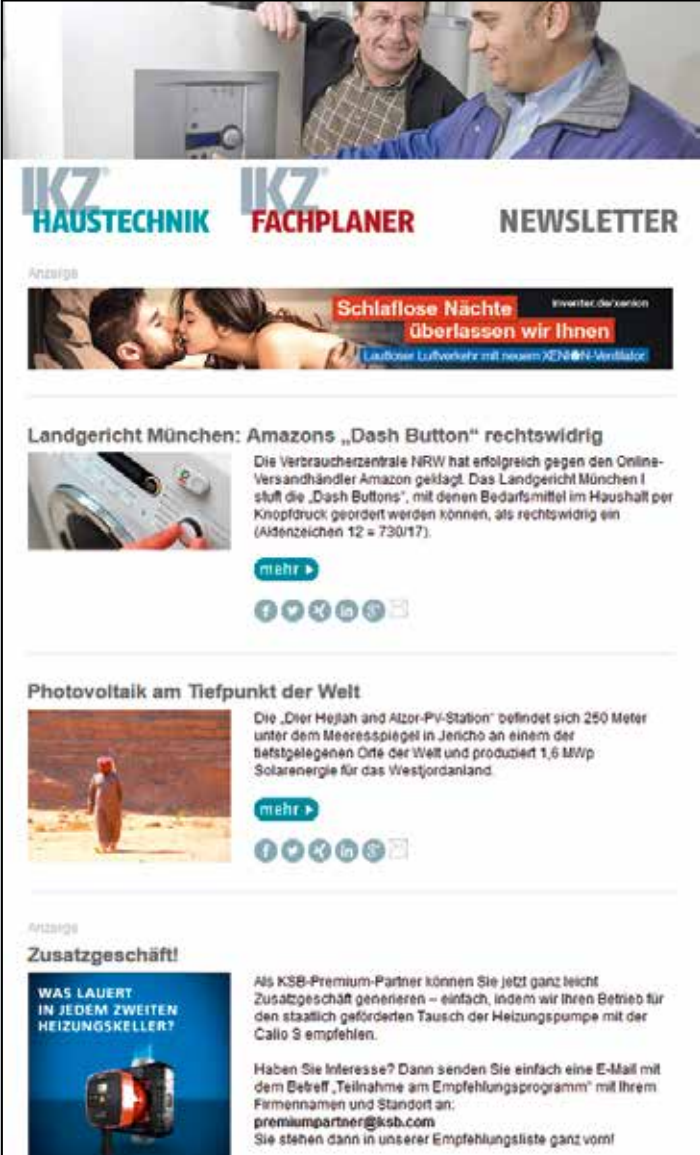
Yannick Büntig: Natürlich lässt eine Ultrafiltration gelöste Stoffe und so auch einen Teil der Nährstoffe hindurch, was aus oben genannten korrosionstechnischen Gründen auch gewünscht ist. Der Rückhalt der Bakterien und Mikroorga-

nismen ist der entscheidende Faktor, da diese zum einen direkt als bevorzugte Nährstoffe dienen, zum anderen somit die ständige Neukontamination verhindert werden kann und andere Maßnahmen erst eine dauerhafte Wirkung entfalten können. Biofilme werden sich an den Grenzflächen zwischen Wasser und Rohrwand nie ganz verhindern lassen, entscheidend ist, wer im Biofilm lebt und wie diese Bakterien versorgt werden und sich damit vermehren können. Die Praxis zeigt, dass die Begrenzung der Nährstoffe in bereits kontaminierten Systemen schnell Wirkung zeigt, und dass sich ein „gefährlicher Biofilm“ in neuen Systemen vermeiden lässt.

FACHPLANER: Abschließende Frage: Sie bieten das Verfahren der Ultrafiltration seit mehreren Jahren an. Nennen Sie uns doch bitte einige Referenzen und Erfolgsstorys.

Yannick Büntig: Unser ganzheitlicher Ansatz eines nachhaltigen Schutzes vor Legionellen wird z. B. seit 2010 in allen Einrichtungen der Kindertagesstätten Minihaus München umgesetzt. Dabei hat sich gezeigt, dass es mit innovativen Lösungen und Konzepten möglich ist, das Legionellenthema im Neubaubereich ganzheitlich zu vermeiden.

Auch im Bereich der Bestandsgebäude setzen Betreiber und Besitzer von großen Gebäuden auf die positiven Auswirkungen unseres Ansatzes zur Erhaltung der Trinkwasserhygiene. Hier steht die Vermeidung von Neukontamination und Begrenzung des Vermehrungspotenzials bereits bestehender Bakterien und Mikroorganismen im Vordergrund. So wurden bereits große Kliniken an allen Hauswassereingängen ausgestattet und die Einhaltung der Trinkwasserhygiene in einem organisch gewachsenen, komplexen und in die Jahre gekommenen Leitungssystem entscheidend vereinfacht bzw. ermöglicht. Der Effekt der am Hauswassereingang des Klinikums verbauten Seccua-Filtration ist beim Vergleich der transparenten Leitungsabschnitte im Zu- und Ablauf deutlich zu erkennen (siehe Bild). Welche positiven Effekte dies für das ganze nachgeschaltete Trinkwassersystem des Klinikums bedeutet, kann sich jeder denken. ◀



The screenshot displays the IKZ-Newsletter website layout. At the top, there is a navigation bar with the IKZ logo and the text 'HAUSTECHNIK FACHPLANER NEWSLETTER'. Below this, there is an advertisement for 'Schlaflose Nächte überlassen wir Ihnen' featuring a couple kissing. The main content area includes several articles:

- Landgericht München: Amazons „Dash Button“ rechtswidrig**
Die Verbraucherzentrale NRW hat erfolgreich gegen den Online-Versandhändler Amazon geklagt. Das Landgericht München I stuft die „Dash Buttons“, mit denen Bedarfsmittel im Haushalt per Knopfdruck geordert werden können, als rechtswidrig ein (Aldenzeichen 12 = 730/17).
[mehr ▶]
- Photovoltaik am Tiefpunkt der Welt**
Die „Dier Hejlah and Altor-PV-Station“ befindet sich 250 Meter unter dem Meeresspiegel in Jericho an einem der tiefstgelegenen Orte der Welt und produziert 1,6 MWp Solarenergie für das Westjordanland.
[mehr ▶]
- Zusatzgeschäft!**
Als KSB-Premium-Partner können Sie jetzt ganz leicht Zusatzgeschäft generieren – einfach, indem wir Ihren Betrieb für den staatlich geförderten Tausch der Heizungspumpe mit der Callo S empfehlen.
Haben Sie Interesse? Dann senden Sie einfach eine E-Mail mit dem Betreff „Teilnahme am Empfehlungsprogramm“ mit Ihrem Firmennamen und Standort an: premiumpartner@ksb.com. Sie stehen dann in unserer Empfehlungsliste ganz vorn!

- Der IKZ-Newsletter informiert über die wichtigsten News aus der Haustechnikbranche
- Sorgfältig recherchiert und bearbeitet durch die IKZ-Redaktion
- Wöchentlich neu und kostenlos



Jetzt anmelden unter:
www.ikz.de/newsletter