

Optimierte Rohrleitungshygiene senkt Infektionsrisiko

Die Zahl der Erkrankungen durch erst im Krankenhaus erworbene (so genannte nosokomiale) Infektionen steigt seit Jahren. Neben einer Erregeraufnahme durch Kontakt mit anderen Personen oder durch kontaminierte Gegenstände sind auch erregerhaltige Umweltmedien nicht zu vernachlässigen. So spielt Wasser sowohl als Getränk als auch in der Körperhygiene und der Aufbereitung von Medizinern eine zentrale Rolle. Doch während Infektionsrisiken in den oben beschriebenen Fällen durch strenge Hygienemaßnahmen möglichst minimiert werden, gilt dies meist nicht für das im Krankenhaus zur Versorgung der Patienten verwendete Trinkwasser.

Nosokomiale, das heißt erst im Krankenhaus erworbene, Infektionen treten in Europa laut Zahlen des bayerischen Landesamts für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit durchschnittlich in einer Häufigkeit von drei bis zehn Prozent auf. Von hundert Patienten, die in einem Krankenhaus behandelt werden, erkranken heute also – in unterschiedlicher Schwere – zwischen drei und zehn Patienten erst im Krankenhaus. Diese Fallzahlen steigen langfristig eher noch an, denn durch immer mehr invasive therapeutische und diagnostische Verfahren erhöht sich auch das Infektionsrisiko. Zudem werden Patienten immer älter und leben länger mit geschwächtem Immunsystem.

Ziel der Krankenhaushygieniker wie des gesamten klinischen Personals muss es sein, nicht nur in Hochrisikobereichen wie Intensivpflegestationen, Transplantationseinheiten oder Neugeborenen-Intensivstationen, in denen vermehrt Personen mit geschä-

digtem Immunsystem behandelt werden, sämtliche Faktoren so zu beeinflussen, dass das Auftreten von Infektionen vermieden werden kann. Dazu zählt neben der strengen Einhaltung von Hygienerichtlinien, der laufenden Schulung des Personals und der Erfassung und Dokumentation aller Krankenhausinfektionen die Schaffung eines optimalen baulich-funktionellen Umfeldes. Ein entscheidender Mangel, der in vielen Krankenhäusern übersehen wird, ist das Wasserleitungssystem des Gebäudes.

Trinkwasserkeime als potenzielles Gesundheitsrisiko?

In Deutschland wird die Versorgung mit Trinkwasser in einwandfreier Qualität als selbstverständlich vorausgesetzt, aus jedem Wasserhahn kommt vermeintlich Trinkwasser, das unbesorgt zum Trinken, Kochen oder auch zur Körperpflege und -reinigung eingesetzt werden kann. Neben den Wasserversorgungsunternehmen sind die Immobilienträger für die einwandfreie Qualität verantwortlich. Doch hier ist Vorsicht geboten.

Die meisten Städte haben ein sehr altes, organisch gewachsenes und weit verzweigtes Leitungsnetz für ihre Trinkwasserversorgung, in welchem sich über Jahrzehnte hinweg Ablagerungen und ausgeprägte Biofilme bilden konn-

ten. Keime im Trinkwasser, die in erster Linie aus natürlichen Wassergewinnungen stammen, finden hier ausreichend vorhandene Nährstoffe: Neben Nitrat, Phosphat und natürlichen organischen Kohlenstoffverbindungen, sowie Schlamm- und Rostpartikeln, zählen vor allem auch die Mikroorganismen selbst zu den Nährstoffen, die mit dem Kaltwasser in die Hausinstallation gelangen.

Moderne Messmethoden wie die Durchflussszytometrie oder das qPCR-Verfahren zeigen, dass Trinkwasser grundsätzlich sehr hohe Keimfrachten aus dem öffentlichen Leitungsnetz in die Gebäude einträgt. Mit dieser Keimfracht gelangen auch Krankheitserreger, wie Legionellen und Pseudomonaden, aber auch Einzeller wie Amöben ins Leitungsnetz des Krankenhauses. Studien der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich zeigen, dass typischerweise zwischen zehntausend und zweihunderttausend Keime mit einem Milliliter Trinkwasser aus den Städtischen Leitungsnetzen in die Leitungsnetze von Gebäuden eingespült werden. Jede Stunde gelangen also mehrere Milliarden Mikroorganismen sowie Nährstoffe in die Hausinstallation des Krankenhauses. Diese Kombination aus Mikroorganismen und Nährstoffen ist Grundlage für die Neubildung sowie die Versorgung bereits bestehenden Biofilms.

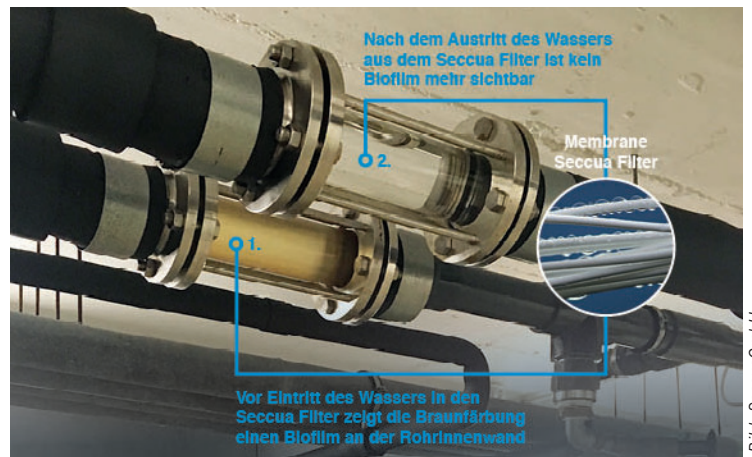


Bild 1

Zur Darstellung des Filtereffekts angelegte durchsichtige Rohrabschnitte

Bild: SecuciaGmbH

Autor

Dipl.-Ing. (FH) Michael Hank, Geschäftsführer der Secucia GmbH (Steingaden), einem Hersteller von Ultrafiltrationsanlagen zur Aufbereitung von Trink- und Brauchwasser. Der diplomierte Versorgungstechniker ist Experte in Sachen Trinkwassergesundheit und Legionellenprophylaxe.

Der Biofilm, der in nahezu jeder Wasserleitung existiert, bietet eingeschwemmten Krankheitserregern, wie beispielsweise Pseudomonaden, optimalen Schutz. Zum anderen ist er Lebensraum für Keime wie Legionellen, welche in geringen Konzentrationen zwar harmlos sind, doch im Biofilm zu für den Menschen gefährlichen Konzentrationen heranwachsen können. Das gilt umso mehr bei erhöhten Temperaturen im Hauswassernetz. Der Biofilm schwächt die Wirksamkeit herkömmlicher thermischer oder chemischer Desinfektionsverfahren stark ab und macht diese nur sehr begrenzt wirksam. Um die Trinkwasserhygiene langfristig zu schützen und erhöhte Keimzahlen im Trinkwasser zu vermeiden, gilt es also, den Biofilm selbst zu vermeiden beziehungsweise zu begrenzen. Hierbei leistet die Ultrafiltrationstechnologie einen wertvollen Beitrag.

Filtration senkt Infektionsrisiko

Eine Ultrafiltration an der Eintrittsstelle des Trinkwassers ins Gebäude dient sowohl als Schutz vor dem Eintrag möglicher Krankheitserreger, als auch zur Reduktion des bestehenden Biofilms. Generell wird so durch die Entfernung von Mikroorganismen am Hauswassereingang die Neuverkeimung vermieden und das Wiederverkeimungspotenzial im gesamten Leitungssystem reduziert. Die Erfahrung zeigt, dass in Verbindung mit der Beseitigung elementarer technischer Mängel selbst kontaminierte Systeme sich auf diese Weise wieder erholen, und dann vor allem durch die Filtration langfristig abgesichert sind.

Die Filtration entfernt Krankheitserreger und Partikel ohne Bestrahlung oder den Einsatz von Chemikalien zur Desinfektion. Für Desinfektionsverfahren besteht eine Anzeigepflicht beim zuständigen Gesundheitsamt. Darüber hinaus beschreibt das Minimierungsge-

bot, dass chemische Desinfektionsmittel nur nach Absprache als allerletztes Mittel eingesetzt werden dürfen, nachdem alle anderen Wege und Methoden genutzt wurden.

In umfangreichen Rückhaltetests hat die Ultrafiltrationstechnologie ihre Zuverlässigkeit bei der Entfernung von Krankheitserregern bereits bewiesen: mehr als 99,99 % aller Viren und mehr als 99,9999 % aller Bakterien und Parasiten, sowie Trübungen und Rostfärbungen werden durch das Ultrafiltrationsverfahren aus dem Wasser entfernt, so dass es hinterher in mikrobiologisch einwandfreiem Zustand ist. Da der Filtrationsprozess nur Feststoffe inklusive Bakterien entfernt, bleibt das chemische Gleichgewicht des Wassers erhalten und wirkt somit im Gegensatz zu chlorhaltigen Desinfektionsmitteln nicht korrosiv.

Automatischer Membranintegritätstest

Krankheitserreger können eine Ultrafiltrationsmembran nur passieren, wenn diese beschädigt ist. Dies kann zum Beispiel durch sehr kleine scharfkantige Teilchen wie Metallspäne oder Rostpartikel passieren, aber auch durch Druckstöße, die durch schnell anlaufende Pumpen oder zu schnell schließende Rückschlagklappen oder Ventile im Leitungsnetz entstehen.

Gerade wenn neue Gebäude durch Filtration am Hauswassereingang gegen den erstmaligen Eintrag abgesichert werden, um das Leitungssystem ganzheitlich und dauerhaft vor einer möglichen Kontamination zu schützen, ist ein hochauflösender Membrantest daher unerlässlich.

Die Überprüfbarkeit der technischen Lösung ist gerade im Umfeld der Krankenversorgung und Pflege ein entscheidendes Qualitätskriterium: unbemerkte Ausfälle können hier unabsehbare Folgen verursachen. Seccua bietet deshalb

als einziger Hersteller für seine Membranfiltrationslösungen eine Steuerungstechnik zur vollautomatischen Funktions- und Integritätsüberwachung der Membran an.

Dieser patentierte Membranintegritätstest prüft die Membranfilter regelmäßig selbsttätig auf Beschädigungen von bis zu 0,8 Mikrometer Lochgröße. Tritt ein Membrandefekt auf, der groß genug wäre, um einzelne Keime passieren zu lassen, wird die Filtration automatisch gestoppt und Alarm an eine Leitstelle ausgegeben und/oder der zuständige Mitarbeiter über Mobilfunk benachrichtigt.

Beispiel aus der Praxis

Ein großes bayerisches Schwerpunkt-klinikum der Versorgungsstufe II, das seit jeher zu den in medizinischer und hygienischer Hinsicht führenden zählt, suchte vor mehreren Jahren nach einer Lösung zur Sicherstellung der Trinkwasserhygiene im Klinikum, um auch bei ungeklärten Trinkwasserhältnissen im Stadtwassernetz die Trinkwasserhygiene im Krankenhaus zu jeder Zeit garantieren zu können. Man entschloss sich für eine Absicherung des Neubauteils durch Seccua-Filtration am Hauswassereingang. Nach positiven Erfahrungen wurden die Filter zwischenzeitlich an allen Hauswassereingängen des Klinikums eingebaut. Damit lässt sich nun seit drei Jahren der Eintrag von Schmutzstoffen und Mikroorganismen aus dem Leitungsnetz der Stadt wirkungsvoll verhindern. Die Filtration dient sowohl der Hygienesicherung als Schutz vor Eintrag möglicher Krankheitserreger, als auch zur Reduktion des bereits bestehenden Biofilms im Leitungsnetz der Klinik. Generell wird durch Entfernung aller Mikroorganismen am Hauswassereingang die Neuverkeimung vermieden und das Wiederverkeimungspotenzial im gesamten Leitungssystem drastisch reduziert.