



**NEUHEITEN-
MAGAZIN 2016**

**BARRIEREFREIES
BAD UND WC**

Komfort für Generationen



www.shk-barrierefrei.de



ZENTRALVERBAND
SANITÄR
HEIZUNG KLIMA

In Kooperation mit dem



Gentner Verlag

Trinkwasser-Hygiene

Bakterielle Kontaminationen der Trinkwasser-Installation: Ursachen – gesetzliche Vorgaben – Überbrückungsmaßnahmen bei angeordneter Nutzungseinschränkung

Routinemäßige Wasserproben aus Trinkwasser-Anlagen zeigen mit Blick auf einen Legionellen-Befall oftmals widersprüchliche, schwierig zu interpretierende Befunde. Auch wiederholte, z.B. thermische Sanierungen einer Anlage führen oft nicht zu dem gewünschten Ergebnis, mit der Folge, dass weiterhin stark schwankende Konzentrationen von Legionellen gemessen werden. Dieses in der Praxis hoch relevante Phänomen steht in Zusammenhang mit der Biofilmbildung auf den Innenflächen von Trinkwasser-Installationen, wie Wissenschaftler aus Deutschland im Rahmen eines mehrjährigen groß angelegten Verbundprojektes zeigten.

Die Forscher konnten nachweisen, dass sich potenziell gesundheitsschädliche Wasserkeime wie z.B. Legionellen, in Biofilmen in Trinkwasser-Installationen einnisten und vermehren können, begünstigt durch die äußeren Bedingungen. Verbraucher sind in dieser Situation einem erhöhten Risiko für mitunter schwer verlaufende Infektionen ausgesetzt, da infektiöse Legionellen jederzeit aus dem Biofilm in die freie Wasserphase gelangen können. Aus hygienischer Sicht besteht das Problem, dass Biofilme die in ihnen lebenden Mikroorganismen vor chemischen und thermischen Einflüssen weitgehend abschirmen können – und nach üblichen Desinfektionsmaßnahmen meist rasch ein erneutes Keimwachstum einsetzt. In Fällen von extremer Kontamination können endständige Filter eine Weiternutzung der Anlage bis zur erfolgten Sanierung ermöglichen.



Trinkwasserhygiene

Nach den Erkenntnissen aus dem Verbundprojekt ist deutlich geworden, dass Grenzflächen wie die Innenflächen von Trinkwasserinstallationen praktisch immer von wasserlebenden Mikroorganismen besiedelt werden: Bei Verwendung fabrikneuer Werkstoffe dauert es lediglich 1 – 2 Wochen, bis Biofilme ausgebildet werden, und 6 – 10 Wochen bis diese ihre maximale Dichte erreicht haben. Dabei hat sich gezeigt, dass die Auswahl der Werkstoffe, die Wasserbeschaffenheit und die Wassertemperatur das Ausmaß der Biofilmbildung wesentlich mitbestimmen. Wie die Wissenschaftler zudem berichteten, ist die Entfernung von Biofilm aus einer Trinkwasser-Installation ausgesprochen schwierig. Ein zentraler Schwerpunkt in der Prävention von Infektionen durch Wasserkeime ist daher die Vermeidung bzw. starke Begrenzung einer Biofilmbildung. Möglichkeiten hierzu bieten sich insbesondere durch eine strikte Beachtung der allgemein anerkannten Regeln der Technik (aaRdT) bei der Planung, dem Bau und dem Betrieb von Trinkwasser-Installationen.

In großen Gebäuden mit komplexen Trinkwasser-Installationen ist die Biofilmproblematik im Vergleich zu kleineren Anlagen insgesamt verschärft. Generell wirken sich neben zu kaltem Warmwasser das Vorhandensein von Stagnationsbereichen (z. B. Totsträngen) und eine unzureichende Isolation von Kalt- und Warmwassersträngen aus, da diese zu einer Erwärmung des Kaltwassers führen kann. Die Bildung von Stagnationsbereichen und die Erwärmung des Kaltwassers können die Vermehrungsbedingungen z. B. für Legionellen deutlich optimieren und sind durch geeignete bau- und betriebstechnische Maßnahmen zu vermeiden.

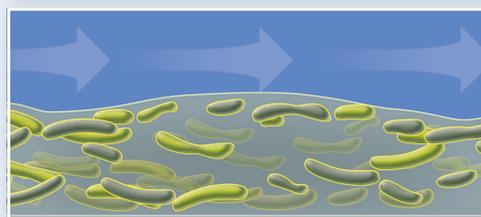
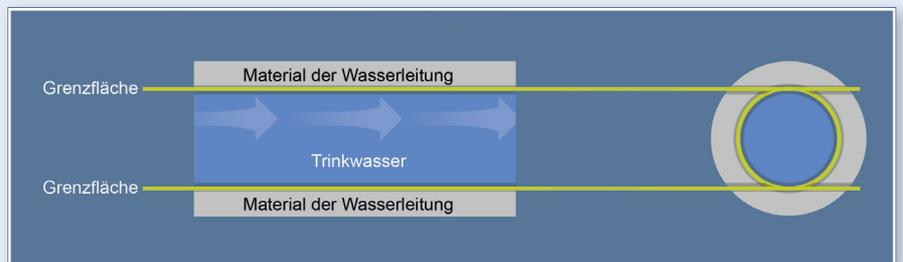
Bis zu 50.000 Legionellen-Infektionen in Deutschland pro Jahr

Zu Infektionen mit Legionellen kann es nach dem Einatmen von fein vernebelten Wassertropfen kommen, wie sie z. B. von Duschköpfen erzeugt werden. Mit Blick auf das Erkrankungsrisiko ist wichtig, dass sich die in Deutschland vorkommenden Legionellen bei ihren krankmachenden Eigenschaften unterscheiden. Auch in Abhängigkeit vom Gesundheitszustand und dem Immunstatus der Verbraucher kann ein Kontakt folgenlos bleiben – oder zu einer schweren Erkrankung führen. Mögliche Erkrankungsformen nach einer Legionellen-Infektion sind das sogenannte Pontiac-Fieber sowie Lungenentzündungen, die oftmals schwer- und in 10 – 15% der Fälle tödlich verlaufen. Da häufige Zeichen einer Legionellen-Infektion – Fieber, trockener Husten und Brustschmerzen – ähnlich auch bei anderen Infektionskrankheiten auftreten, wird der Löwenanteil der Ansteckungen in Arztpraxen nicht erkannt, vermuten Mediziner. Die Häufigkeit von Legionellen-Infektionen in Deutschland wird auf 5.000 bis 50.000 Fälle pro Jahr geschätzt.

Biofilme können neben Legionellen ein breites Spektrum an weiteren Wasserkeimen beherbergen, die ebenfalls schwere und schwerste Infektionen auslösen können. Zu den wichtigsten Vertretern zählt *Pseudomonas aeruginosa*, ein Bakterium, das weit verbreitet vorkommt und speziell in Krankenhäusern als häufiger Auslöser schwerer Infektionen gefürchtet ist.



Wasserverteilung

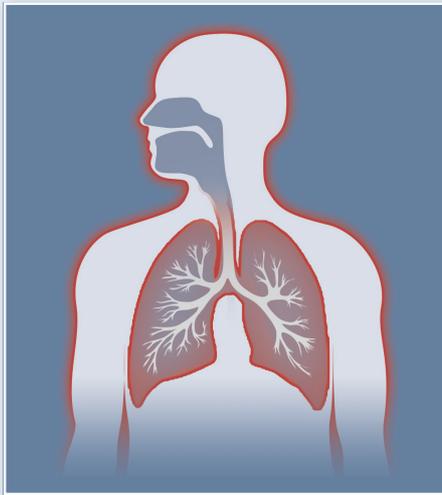
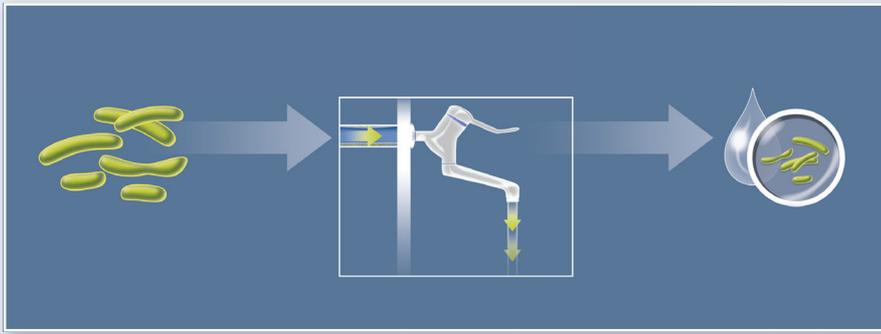


Alle wasserbenetzten Oberflächen sind von Biofilmen befallen. Biofilme sind Ansammlungen von Microorganismen an Grenzflächen – also auch in Trinkwasserleitungen.

*Bakterien besiedeln die Grenzfläche
Bakterien produzieren schleimartige Substanzen*

Der Biofilm wächst und schützt die in ihm lebenden Organismen

Quelle: Erkenntnisse aus dem BMBF-Verbundprojekt: Biofilme in der Trinkwasserinstallation, Prof.Dr. Hans-Curt Flemming



Legionellen sind Krankheitserreger (gem. IfSG) und einer der wichtigsten wasserbedingten Infektionserreger

Symptome, Krankheiten und Inkubationszeit

*Klinische Symptome: Muskelschmerzen, Fieber, trockner Husten, Brustschmerzen
Krankheiten: Pontiac Fieber, Lungenentzündung (Pneumonie)
Inkubationszeit: 2 – 10 Tage*

kleinere Anlagen in Ein- und Zweifamilienhäusern. Erfolgt die Abgabe des Trinkwasser aus einer Anlage im Rahmen einer gewerblichen, jedoch nicht öffentlichen, Tätigkeit (z.B. Wohnraumvermietung) sind Untersuchungen auf Legionellen mindestens alle drei Jahre entsprechend den Vorgaben der TrinkwV § 14 Abs. 3 vorzunehmen.

Wie wichtig die Einhaltung dieser Vorgaben in der Praxis ist, belegen Erfahrungen, von denen Mitarbeiter des Gesundheitsamtes Köln im Rahmen der Legionellenüberwachung in Wohngebäuden berichtet haben. Hier zeigte sich im Rahmen der Erstuntersuchung von 713 Gebäuden in 515 Objekten eine Überschreitung des technischen Maßnahmenwerts, wobei in 43 % eine hohe Kontamination (>1.000 KBE/100 ml) und in 15 % eine sehr hohe Kontamination (>10.000 KBE/100 ml) festgestellt wurde.

Notfallmaßnahmen bei Kontaminationen

Bei Kontaminationen mit Legionellen kann das zuständige Gesundheitsamt für eine Trinkwasserinstallation oder Teile davon Nutzungseinschränkungen anordnen, die u.a. auch ein Duschverbot beinhalten. Diese Maßnahme ist mit erheblichen Einschränkungen für die Nutzer verbunden; für den Eigentümer einer Immobilie kann sie darüber hinaus mit z.T. gravierenden wirtschaftlichen Konsequenzen einhergehen. Vor diesem Hintergrund wird in dieser Situation meist nach Lösungen gesucht, die eine Weiternutzung der Anlage bei vollständig gegebener Sicherheit für die Konsumenten ermöglichen. Eine in diesem Sinn überbrückende Notfallmaßnahme kann nach Erfahrungen der letzten Jahre der Einsatz endständiger Wasserfilter, z.B. in Form eines Duschkopfs, sein.



Sofortmaßnahmen – Fortsetzung des Betriebes der Trinkwasser-Installation mit endständigen Wasserfiltern

Der Einsatz dieser Filter erfolgt in Übereinstimmung mit den Vorgaben der TrinkwV. Eine ganz normale Weiternutzung der kontaminierten Anlagenteile, einschließlich der

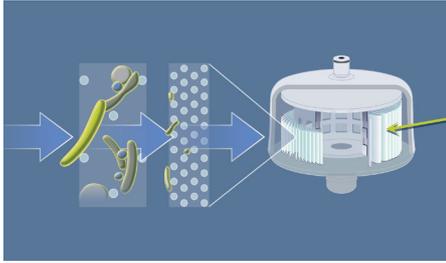
Gesetzliche, potenziell haftungsrelevante, Vorgaben

Mit dem Ziel, Verbraucher noch wirksamer vor Wasserkeiminfektionen und deren Folgen zu schützen, wurden im Dezember 2012 in einer zweiten Änderungsverordnung der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) für Betreiber von Hausinstallationen verbindliche Untersuchungs- und Handlungspflichten definiert. Danach müssen Betreiber von groß dimensionierten Trinkwasserinstallationen eine Untersuchung auf Legionellen veranlassen und Überschreitungen eines so genannten technischen Maßnahmenwerts von 100 koloniebildenden Einheiten (KBE)/100 ml Wasser unverzüglich an das zuständige Gesundheitsamt melden (§ 16 Besondere Anzeige- und Handlungspflichten) und darüber hinaus die Verbraucher zu informieren. Insbesondere hat der Betreiber in eigener Initiative dafür Sorge zu tragen, dass die Ursache der Grenzwertüberschreitung vor Ort ermittelt und die Einhaltung der allgemeinen anerkannten Regeln der Technik sicherzustellen ist. Auf Basis einer zu erstellenden Gefährdungsanalyse ist anschließend die fachgerechte Sanierung der

Anlage nach den aaRdT sowie nach Empfehlungen des Umweltbundesamtes zu beauftragen. Die eingeleiteten Maßnahmen sind unverzüglich an das zuständige Gesundheitsamt zu berichten. Den betroffenen Verbrauchern müssen das Ergebnis der Gefährdungsanalyse und möglicherweise resultierende Einschränkungen zur Verwendung des Trinkwassers ebenfalls unverzüglich bekannt gemacht werden.

Die in der Änderungsverordnung genannten Untersuchungspflichten besteht nach § 3 der TrinkwV für Anlagen, die Duschen oder andere Einrichtungen enthalten, in denen es zu einer Vernebelung des Trinkwassers kommt. Einbezogen sind ausschließlich Großanlagen zur Trinkwassererwärmung (Speicher-Trinkwassererwärmer oder zentrale Durchfluss-Trinkwassererwärmer) jeweils mit einem Inhalt von mehr als 400 Litern oder einem Inhalt von mehr als drei Litern in mindestens einer Rohrleitung zwischen Abgang des Trinkwassererwärmers und Entnahmestelle. Der Inhalt einer Zirkulationsleitung wird nicht berücksichtigt. Explizit nicht untersuchungspflichtig sind

Duschen, ist bei richtiger Filterwahl und korrektem Betrieb der Filter in der Regel möglich, da potenziell gesundheitsschädliche Bakterien über Membranen mit – üblicherweise – 0,2 µm Porendurchmesser zuverlässig zurückgehalten werden.



0,2µm Filtermembran zur Zurückhaltung wassergebundener Pathogene

Gegenüber z.B. chemischen Desinfektionsverfahren besteht neben der hohen Zuverlässigkeit der Vorteil, dass Zusammensetzung und Geschmack des Trinkwassers nicht verändert oder beeinträchtigt werden. Entscheidend ist, dass während der Zeit der Filterinstallation die erforderlichen mikrobiologischen Tests erfolgen und die notwendigen Schritte zur Sanierung der Anlage vorgenommen werden können. Ist die Sanierung erfolgreich abgeschlossen, werden die Filter nicht länger benötigt und können deinstalliert werden. Solche Einmalprodukte, eignen sich nach praktischen Erfahrungen gerade für einen vorübergehenden Einsatz bei Trinkwasseranlagen mit akuter, hoher Kontamination.

Endständige Filtration: Präventivmaßnahme für immunsupprimierte Menschen

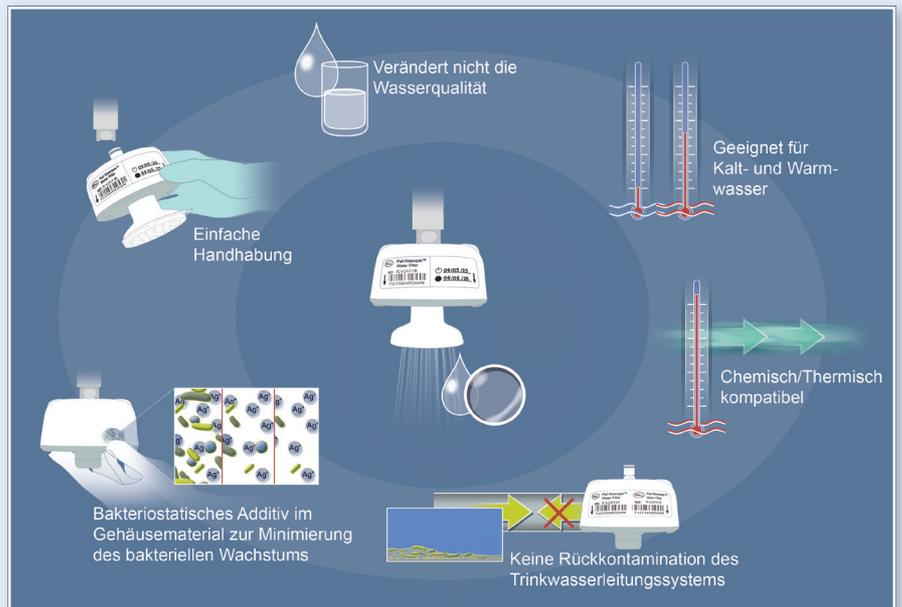
Ihren ursprünglichen Verwendungsbereich haben endständige Wasserfilter in Krankenhäusern. Sie werden dort in Bereichen mit stark infektionsgefährdeten Patienten routinemäßig eingesetzt, nachdem gezeigt wurde, dass die normal übliche Hygiene als Schutzmaßnahme vor einer Infektion nicht immer ausreicht. Standardmäßig sind endständige Wasserfilter daher in Bereichen installiert, in denen Patienten mit z.B. ausgeprägten Fehlfunktionen des Immunsystems vor einem Kontakt mit Erregern strikt geschützt werden müssen.

Hier gilt nach Empfehlungen des Umweltbundesamtes ein Zielwert von 0 KBE/100 ml. Heute wird die endständige Filtration in steigendem Ausmaß zunehmend auch außerhalb von medizinischen Einrichtungen

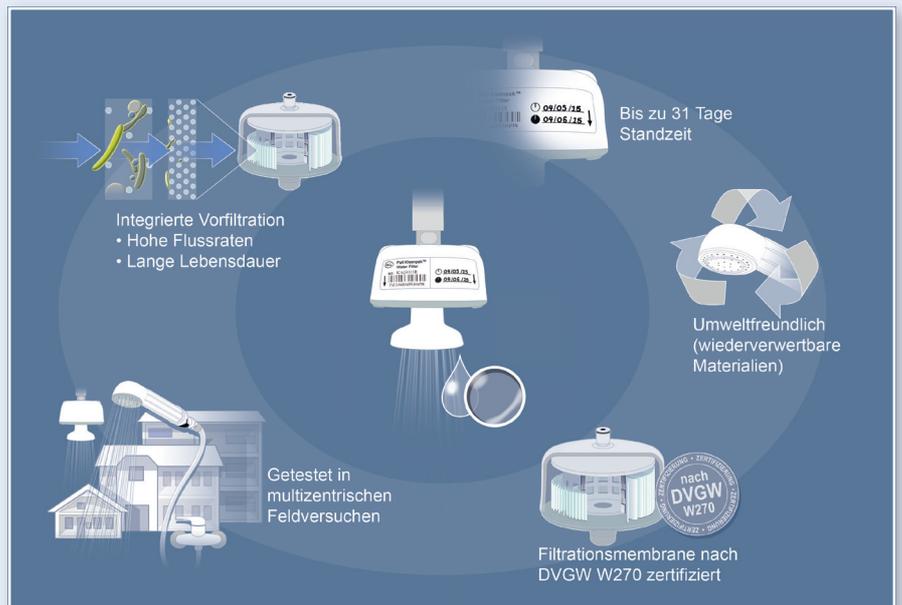
eingesetzt, d.h. insbesondere im unmittelbaren Lebensumfeld von Risikopatienten. Einbezogen sind z.B. Menschen, die im Anschluss an eine Transplantation oder nach einer Krebschemotherapie mit geschwächtem Immunsystem in ihre häusliche Umgebung zurückkehren. Andere Einsatzbereiche betreffen die Pflege älterer Personen, die aufgrund ihrer oft eingeschränkten Immunkompetenz ebenfalls erhöhte Infektionsrisiken aufweisen können. Somit kommt die endständige Filtration zunehmend in Pflegeheimen sowie auch im häuslichen Umfeld von Betroffenen zur Anwendung.

Anforderungskriterien zur Orientierung: Das sollte ein endständiger Wasserfilter leisten

Die steigende Akzeptanz der endständigen Filtration als Notfallmaßnahme zur Überbrückung von Nutzungsausfällen hat zu einem immens gesteigerten Produktangebot geführt. Dieses erscheint im Anwenderbereich selbst für Fachpersonal kaum noch überschaubar. Da sich die im Markt angebotenen Filter in Bezug auf ihre Leistungsmerkmale deutlich unterscheiden, werden an dieser Stelle Kriterien vorgeschlagen, die bei der Produktauswahl als Orientierung dienen können.



Endständige Wasserfilter sind hocheffizient und sofort wirksam



Vorteile von endständigen Wasserfiltern

Maßgebend: Umfassende Validierung und nachvollziehbare Dokumentation

Maßgebende Kriterien für die Produktwahl sind eine umfassende Validierung und eine nachvollziehbare Dokumentation der vom Hersteller angegebenen Filtereigenschaften. Der Filter sollte in multizentrischen Feldversuchen getestet worden sein und über eine nach DVGW W270 zertifizierte Filtermembran verfügen. Für den Praxiseinsatz ist relevant, dass ein zu verwendender Filter mit den gängigen chemischen und thermischen Desinfektionsmaßnahmen kompatibel ist. Hier sind bei einigen Filtertypen Einschränkungen zu beachten, da diese entweder

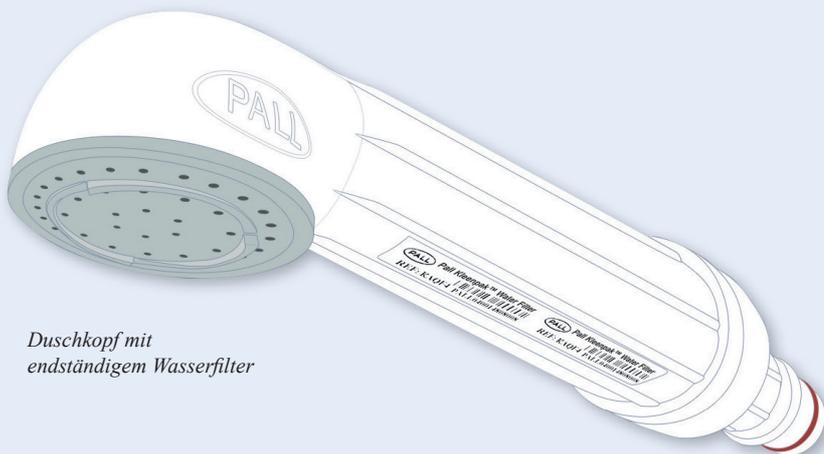
nicht mit einer kontinuierlichen thermischen und/oder einer zeitlich begrenzten thermischen Desinfektion (Heat and Flush) kompatibel sind oder darauf hin nicht geprüft wurden. Das Positivkriterium ist hier die dokumentierte Eignung eines Filters sowohl für einen Betrieb in Kaltwasser, als auch dauerhaft in Warmwasser bei einer Temperatur von 60 °C (gemäß DVGW W551) sowie eine begrenzte Kompatibilität gegenüber 70 °C. Zudem sollten begrenzende Aussagen zu der Durchflussmenge als Standzeitkriterium kritisch betrachtet werden. Eine tatsächliche Messung im laufenden Betrieb ist praktisch unmöglich. Eine klare Positionie-

rung der Hersteller bzgl. der Standzeit auf Tage ist für den Betreiber einer Trinkwasser-Installation und den ausführende Sanitärbetrieb nötig, um die Sofortmaßnahme im Sinne des Infektionsschutzes dokumentiert durchzuführen.

Bakteriostatische Zusätze minimieren das Risiko für rückwärts gerichtete Kontamination

Als weitere praxisrelevante Filtereigenschaft sollte überprüft werden, inwieweit Hersteller bei der Konzeption ihrer Produkte technische Sicherheitsbestandteile einbauen, die das Risiko für rückwärts gerichtete (retrograde)

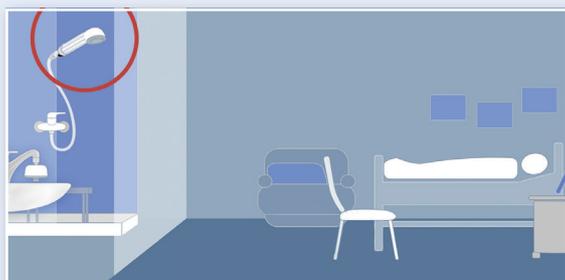
Endständige Wasserfilter sorgen während der Sanierungsphase in einen Zeitraum von 4 Wochen für eine zuverlässige Bakterienrückhaltung



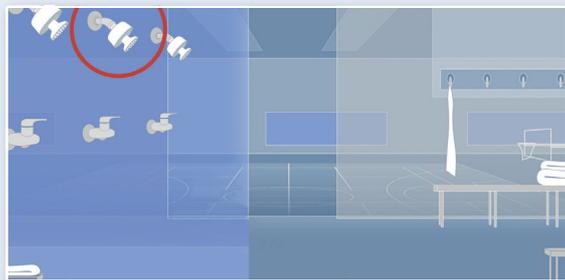
Duschkopf mit endständigem Wasserfilter



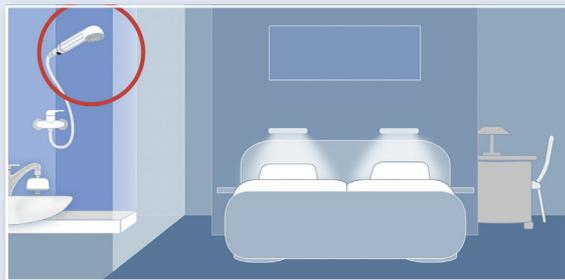
Endständiger Wasserfilter



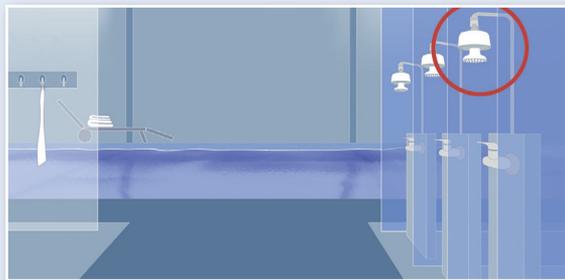
Senioren- und Altenheime, Kliniken



Sportanlagen



Hotels



Schwimmbäder, Spas

Kontaminationen der Trinkwasseranlage verringern. Eine entsprechende Risikominimierung haben einige Firmen z. B. durch die Zugabe eines bakteriostatischen Additivs in das Kunststoffgehäuse der Filter realisiert. Dieser Schritt gilt als eine wesentliche Grundlage für eine Validierung der Filterstandzeit auf bis zu 31 Tage. Langfristig günstig wirkt sich zudem aus, wenn ein Filter über eine integrierte Vorfiltration verfügt: Dies unterstützt einerseits eine lange Lebensdauer des Filters. Zudem lassen sich durch diesen Schritt hohe Flussraten sicherstellen, was für den Anwendungskomfort entscheidend wichtig ist.

Unterschätzt wird in der Praxis mitunter die Frage nach dem zugrundeliegenden Anbieterkonzept. Ein Hintergrund ist hier, dass endständige Filter für einen zuverlässigen Betrieb bestimmungsgemäß installiert und, abhängig von den Herstellerempfehlungen zur Standzeit, gegebenenfalls auch im angegebenen Intervall gewechselt werden müssen. Daher können Firmen, die über das Produktangebot hinaus entsprechende Servicekonzepte anbieten, für Anwender durchaus vorteilhaft sein. Je nach Bedarf kann eine externe Unterstützung z. B. bei der Filterlogistik, dem Wechselservice und/oder bei der Mitarbeiterschulung sinnvoll sein. Als Basisanforderung sollten endständige Wasserfilter über den Großhandel zu beziehen und über lange Zeiträume lagerfähig sein.



Checkliste: Erforderliche Maßnahmen bei erhöhter Legionellenkontamination in der Trinkwasser-Installation

Bei Überschreitung des technischen Maßnahmenwerts in der Trinkwasserinstallation (Werte > 100 KBE/100 ml) sind durch den Unternehmer oder sonstigen Inhaber (Usl) der Hausinstallation eine Reihe von Maßnahmen verbindlich durchzuführen oder zu beauftragen.

Dies sind:

1. Die unverzügliche Meldung des erhöhten Maßnahmenwerts an das zuständige Gesundheitsamt und gleichzeitig die Informationspflicht gegenüber den Nutzern der Trinkwasser-Installation (z. B. Mieter).
2. Die Erstellung (Beauftragung) einer Gefährdungsanalyse durch Fachpersonal.
- 3a. Die Festlegung von geeigneten Maßnahmen auf Basis der Gefährdungsanalyse sowie die Information der Verbraucher (Mieter) zum Ergebnis der Analyse und zu daraus folgenden möglichen Einschränkungen der Trinkwassernutzung.
- 3b. Bei erhöhten Kontaminationen sollte geprüft werden, ob die Installation endständiger Wasserfilter als Sofortmaßnahme zum Schutz der Verbraucher sinnvoll ist.
4. Sanierung der Anlage.



Autor

Medizinjournalist Dipl. Biol. Daniel Neubacher arbeitet freiberuflich für u.a. Fachverlage im Print- und Online-Bereich. Ein Interessenschwerpunkt sind Themen aus der Infektiologie. Daniel Neubacher kann erreicht werden unter d.neubacher@t-online.de



Fazit

- Ein zentraler Schwerpunkt zur Infektionsvermeidung ist die Beachtung und Einhaltung der aaRdT, da sich eine Biofilmbildung in der Trinkwasser-Installation nicht vermeiden lässt.
- Die Häufigkeit von Legionellen-Infektionen in Deutschland wird auf 5.000 bis 50.000 Fälle pro Jahr geschätzt.
- Um das Risiko für Infektionen durch Wasserkeime aus Trinkwasser-Installationen weiter zu senken, wurden für Betreiber von Hausinstallationen verbindliche Untersuchungs- und Handlungspflichten definiert.
- Bei erhöhten Kontamination der Trinkwasserinstallation mit Legionellen kann das zuständige Gesundheitsamt für die Anlage oder Teile davon Nutzungseinschränkungen anordnen, die u.a. auch ein Duschverbot beinhalten.
- Als überbrückende Notfallmaßnahme für einen Weiterbetrieb der Anlage bis zur erfolgten Sanierung kann die Installation endständiger Wasserfilter erwogen werden.
- Bei steigender Akzeptanz der endständigen Filtration und einem immens gesteigerten Angebot ist eine kritische Produktwahl mitentscheidend für den Erfolg einer Maßnahme.
- Wesentliche Auswahlkriterien sind eine umfassende Validierung der Filtereigenschaften und deren nachvollziehbare Dokumentation durch den Hersteller sowie die Kompatibilität der Filter mit gängigen (thermischen und chemischen) Desinfektionsverfahren.