

In Trinkwasserinstallationen werden häufig immer noch Geräte unzureichend gewartet oder Leitungsstränge zu wenig oder nicht benutzt, so dass es zur Stagnation des Wassers kommt. Welche Auswirkungen das auf die hausinterne Trinkwasserhygiene hat, schildert der folgende Beitrag.

Stagnierendes Trinkwasser stellt ein Problem in der gesamten Trinkwasserversorgung von der Quelle bis zur Entnahmestelle dar. Durch Stagnation kann es aufgrund physikalischer, chemischer und biologischer Prozesse zur Kontamination des Trinkwassers in den Versorgungssystemen kommen (Bild 1). Stagnationszeiten treten auf, wenn eine regelmäßige Trinkwasserentnahme an jeder Entnahmestelle ausbleibt oder im Leitungssystem Totleitungen vorhanden sind.

Ursachen der Stagnation

Bis heute wurden sowohl die erdverlegten Rohrleitungen der Wasserversorgungsunternehmen als auch die Trinkwasserinstallationen in Gebäuden nach dem gegenwärtigen bzw. angenommenen zukünftigen Verbrauch dimensioniert. Da der Verbrauch allerdings nicht gemäß den Prognosen anstieg, sondern sich kontinuierlich auf einen derzeitigen Wert von rund 120–140 l pro Tag und Einwohner einstellte, sind viele Leitungen überdimensioniert. Die Verweilzeiten des Trinkwassers in den Systemen haben sich dadurch erhöht. Ebenfalls sind in vielen Gebäuden Entnahme-



Bild 2 Visualisierte Ausschwemmung des eingefärbten Wassers aus einer Totleitung in die Steigleitung



Bild 1 Legionellenkonzentration aufgrund von Stagnation

Wenig oder nicht benutzte Trinkwasserleitungen

Brutstätte für Bakterien und Keime

stellen geplant und installiert worden, an denen kein regelmäßiger Wasserverbrauch stattfindet, wie beispielsweise eine Dusche im Gästezimmer oder eine Teeküche in einem Bürokomplex. Nicht benutzte Trinkwasserleitungen werden als Totleitungen bezeichnet. In diesen Leitungen stagniert das Trinkwasser und es kommt zu einer Ausschwemmung von Stagnationswasser in die gesamte Trinkwasserinstallation. Bild 2 veranschaulicht, wie das eingefärbte Stagnationswasser aus der Totleitung in das vorbeifließende Trinkwassersystem ausgeschwemmt wird. Für den Installateur, Planer und Architekten werden Widersprüche in der Trinkwasserinstallation deutlich. Zum einen sind Stagnationen aus Sicht der Trinkwasserhygiene sowie der entsprechenden Regelwerke auf jeden Fall zu vermeiden, zum anderen will der Auftraggeber bzw. Eigentümer auch im Gästezimmer eine Dusche installiert haben. Die eine Dusche wird allerdings nur selten benutzt. Ein anderer Widerspruch ergibt sich bei der Wahl der Rohrleitungen. Beinahe jeder Preis wird für sichtbare Design-Sanitärprodukte bezahlt. Bei der Auswahl der Rohrleitung hingegen wird versucht, jeden Cent einzusparen. Um Trinkwasserhygiene sicherzustellen und um Stagnation

zu vermeiden, sollten keine Kompromisse eingegangen werden. Bereits bei der Installation und der Inbetriebnahme ist darauf zu achten, dass lange Stagnationszeiten zwischen der Dichtheitsprüfung und dem tatsächlichen Betrieb vermieden werden. Ansonsten kann es bereits bei Neuanlagen zu einer Kontamination kommen und aufwendige Desinfektionsmaßnahmen sind die Folge. Eine weitere Ursache von Stagnation sind die Stillstandszeiten der Trinkwasseranlage. Ein regelmäßiger Austausch des Trinkwassers in den Leitungen an jeder Entnahmestelle ist vor allem in Großobjekten wie Schulen, Hotels und Krankenhäusern nicht immer gewährleistet. Während den Schulferien findet kein Wasserverbrauch statt. Folglich kommt es im Duschwasser von Schulen oftmals zu erhöhten Legionellenkonzentrationen aufgrund von Stagnation.

Stagnation und die Folgen

Stagnation von Trinkwasser kann zu physikalischen, chemischen und biologischen Kontaminationen führen. Physikalische Verunreinigungen können beispielsweise ein Auftreten von Verfärbungen wie auch Geruchs- oder Geschmacksprobleme darstellen. Diese sind

meistens nicht gesundheitsschädlich, aber entsprechen auf keinem Fall einem hygienisch einwandfreien Trinkwasser. Als Folge der Stagnation verändert sich auch die Temperatur des Trinkwassers. In der Praxis treten oftmals Kaltwassertemperaturen über 20 °C und Warmwassertemperaturen unter 55 °C auf. Durch Trinkwassertemperaturen in diesem Bereich kommt es zu einer erhöhten Keimvermehrung wie beispielsweise Legionellen und Pseudomonaden bei Stagnation. Bereits nach einer Stagnationszeit von einem Tag und einer erhöhten Trinkwassertemperatur von 37 °C im Kaltwasserbereich kommt es zur Vermehrung von *Pseudomonas aeruginosa* (Bild 3). Bei einer Trinkwassertemperatur von 10 °C findet keine Keimvermehrung von *Pseudomonas* statt. *Pseudomonas* können bei immungeschwächten Menschen Infektionen von Wunden, Atem- und Harnwegen verursachen. Aus diesem Grund gelten selbst geringe Konzentrationen von *Pseudomonas aeruginosa* im Trinkwasser als gesundheitlich bedenklich. Neben den physikalischen und biologischen Kontaminationen können auch chemische Verunreinigungen

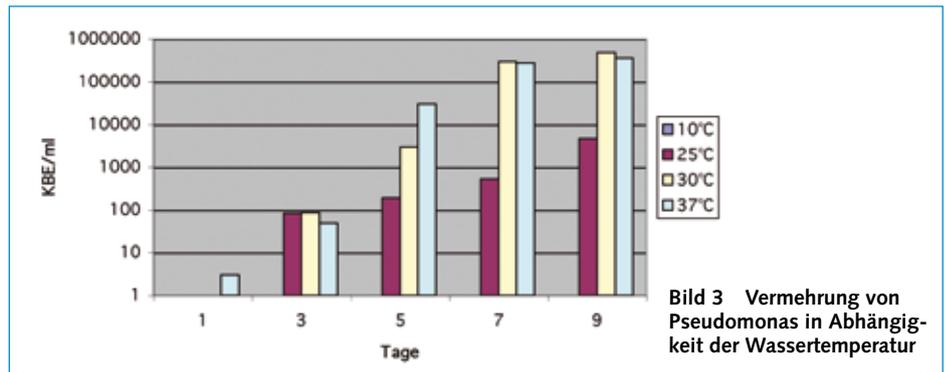


Bild 3 Vermehrung von *Pseudomonas* in Abhängigkeit der Wassertemperatur

bei Stagnation auftreten. Untersuchungen in der Schweiz und in Deutschland haben gezeigt, dass die Schwermetallkonzentrationen im Trinkwasser vor allem an Blei und Nickel bei der Probennahme nach einer Stagnationsphase des Trinkwassers erhöht sind.

Minimierung der Problematik

Bei Altanlagen sind alle Totleitungen zu entfernen und bei Bedarf auch das gesamte System neu zu dimensionieren, damit die

Leitungsführung und Dimension dem tatsächlichen Verbrauch entspricht. Überdimensionierte Leitungen führen zu hygienischen Problemen. Die Stagnationszeiten in der Trinkwasserinstallation sind durch einen angemessenen Verbrauch zu minimieren. Eine Lösung zur Verhinderung der Stagnation von Trinkwasser ist der Einsatz von Produkten, die eine automatische Hygienespülung besitzen oder elektronische HyTronic Armaturen. Durch die Integration dieser Komponenten in eine Trinkwasserinstallation wird das Trink-



Bild 4 Produkte mit automatischer Hygienespülung verhindern lange Stagnationszeiten des Trinkwassers

wasser in den Leitungen automatisch erneuert. Produkte mit automatischer Hygienespülung können überall eingesetzt werden und stellen eine regelmäßige Wasserentnahme sicher. Geberit hat solch eine Hygienespülung entwickelt, die für Kaltwasser oder Kalt- und Warmwasser als Unterputz-Gerät in alle Systeme integriert werden kann und Anwendung sowohl im Nassbau als auch im Trockenbau findet (Bild 4). Durch die Einstellung der Spülzeit durch den Installateur wird sichergestellt, dass ein optimaler Austausch des stagnierenden Trinkwassers der angeschlossenen Rohrleitungen erfolgt. Bei längeren Stillstandszeiten, z. B. Schulferien, Betriebsferien, spült das System alle zwei Tage, bei normalem Betrieb der Trinkwasseranlage, z. B. während der Schulzeit, wird alle sieben Tage das Trinkwasser in den Leitungen erneuert. Über vorhandene Schnittstellen kann die Hygienespülung ebenfalls über eine SPS an die Gebäudeleittechnik angeschlossen werden. Vergleichbar mit der Geberit Hygie-

niespülung lässt sich die HyTronic Waschtischarmatur (Bild 5) so programmieren, dass nach Ablauf eines bestimmten Zeitraumes ohne Benutzung, automatisch eine Spülung ausgelöst wird. Je nach Länge und Dimension des vorgeschalteten Leitungsstranges kann bei der HyTronic sogar die Öffnungszeit des Ventils eingestellt werden. Diese Funktion ermöglicht ein Spülvolumen von maximal 18 Litern. Weiterführend sind die Produkte mit automatischer Hygienespülung zur thermischen Desinfektion einsetzbar. Die integrierten Ventile können solange geöffnet werden, bis die entsprechenden Parameter zur thermischen Desinfektion erreicht sind (Zeit, Temperatur). Die Ventilöffnungszeiten lassen sich somit individuell den spezifischen Bedingungen der Installation anpassen. Partiiell können auch bestehende Anlagen mit Produkten mit integrierter Hygienespülung, wie beispielsweise eine batteriebetriebene Waschtischarmatur, nachgerüstet werden. Der Einsatz der genannten Lösungen stellt sicher, dass während längerer Stillstandszeit der Anlagen das Trinkwasser dennoch regelmäßig erneuert wird.

Vor allem stagnierendes Wasser kann zu einer Brutstätte von Mikroorganismen werden. Es entsteht in Warmwasserbereitungsanlagen durch sogenannte Totleitungen. Das sind Leitungen, die nach vorgenommenen Änderungen am Rohrsystem zwar nicht mehr benötigt werden, allerdings mit diesem noch in Verbindung stehen und daher noch mit Wasser gefüllt sind. Leitungen zu Wasserauslässen – beispielsweise bei Duschen, die wenn überhaupt, nur selten benützt werden – enthalten ebenso stagnierendes Wasser. Eine Lösung zur Verhinderung der Stagnation von Trinkwasser ist der Einsatz von Produkten, die eine automatische Hygienespülung besitzen.



Bild 5 Berührungslose Waschtischarmaturen mit integrierter Hygienespülung minimieren Stagnationszeiten



Der Autor **Achim Schröter** ist Produktmanager bei Geberit in Jona, Telefon (0 75 52) 9 34-10 11, Telefax (0 75 52) 9 34-8 66, E-Mail: technik-telefon@geberit.com



Der Autor **Urs Hefti** ist Produktmanager Produktlinie Public bei Geberit in Jona, Telefon (0 75 52) 9 34-10 11, Telefax (0 75 52) 9 34-8 66, E-Mail: technik-telefon@geberit.com