

# Unsichtbar, gefährlich und fast überall: Legionellen

„Rein und genusstauglich“ muss es sein – die novellierte Trinkwasserversorgung stellt höchste Ansprüche an unser Trinkwasser. In Deutschland unterliegt es strengen Grenzwerten und kann bedenkenlos getrunken und verwendet werden. Trotzdem: Es ist nicht steril und enthält von Natur aus Mikroorganismen, die in normalerweise geringer Anzahl jedoch kein Problem darstellen. Nimmt deren Anzahl aber zu, muss sofort gehandelt werden.



Dipl.-Ing. (FH)  
Stefan Gölz, Teamleiter Industrie und Gebäudetechnik, JUDO Wasseraufbereitung GmbH

Ein erhöhtes Legionellenrisiko besteht überall dort, wo kein regelmäßiger und vollständiger Wasseraustausch stattfindet, sei es in Großwohnanlagen, Schulen, Kindergärten, Krankenhäusern, Gaststätten und anderen Gemeinschaftseinrichtungen. Auf gebäudetechnische Anlagen, die Wasser für die Öffentlichkeit bereitstellen, richten Gesundheitsämter ein besonderes Augenmerk. Die novellierte Trinkwasserverordnung schreibt in öffentlichen Gebäuden eine jährliche Untersuchung auf Legionellen vor – jeweils an unterschiedlichen, repräsentativen Stellen, nach DIN EN ISO 19458. Dabei sollte der sogenannte „Technische Maßnahmenwert“ von 100 KBE pro 100 ml Trinkwasser nicht überschritten werden. Ist dies der Fall, muss das Gesundheitsamt informiert werden. Der Betreiber hat die Pflicht, Maßnahmen einzuleiten und eine Gefährdungsanalyse durchzuführen oder durchführen zu lassen.

Bei einer Kontamination, die 10.000 KBE (koloniebildende Einheiten) pro 100 ml Trinkwasser überschreitet, sind diese unverzüglich durchzuführen. Auch sind Sofortmaßnahmen, wie zum Beispiel eine Standdesinfektion der Wasserverteilungsanlage nach DVGW W 557, einzuleiten. Ebenso kann vom Gesundheitsamt ein Duschverbot auferlegt werden.

Diese strenge Regelung gilt nicht ohne Grund: Unkontrolliert wachsende Keime können beim Menschen schwere Krank-

heiten auslösen, wie das Pontiac-Fieber und die Legionärskrankheit. Während es sich beim Pontiac-Fieber um eine grippeähnliche Erkrankung handelt, liegt bei der Legionärskrankheit eine schwere Form der Lungenzündung vor. Deshalb gehören Legionellen auch zu den Krankheitserregern, deren Nachweis meldepflichtig ist. Laut Aussagen des Robert Koch Instituts erkranken jährlich ca. 20.000 bis 32.000 Menschen an einer Legionellen-Infektion, wobei die Todesrate je nach Therapie und Grundleiden bei rund 15 Prozent liegt.

## Die Verantwortung trägt der Betreiber

Für Betreiber von Trinkwasseranlagen kann eine vernachlässigte Hygiene in Trinkwasseranlagen rechtliche Konsequenzen haben. Nach § 24 der Trinkwasserverordnung macht sich strafbar, wer vorsätzlich oder fahrlässig Wasser abgibt oder anderen zur Verfügung stellt, das nicht den Anforderungen der Trinkwasserverordnung entspricht.

Die möglichen Folgen neben rechtlichen Konsequenzen sind bei gewerblichen Betreibern erhebliche wirtschaftliche Schäden, wie Duschverbote in Hotels oder Produktionseinschränkungen in Gewerbebetrieben – ganz zu schweigen von daraus resultierenden Imageverlusten.



Bild 1: Stark verkalkte Warmwasserbereiter sind unappetitlich und gefährlich, weil sie das Wachstum von Mikroorganismen begünstigen.

## Hygiene-Risiken: in jeder Trinkwasserinstallation

Planer und Installateure können eine Trinkwasserinstallation noch so perfekt geplant und in Betrieb genommen haben – wenn die Anlage nicht „bestimmungsgemäß betrieben“ wird, besteht immer ein Risiko der Nachverkeimung. Einem erhöhten Hygiene-Risiko unterliegen Gebäude zum Beispiel, wenn in großen, verzweigten Wasserverteilungsanlagen kein regelmäßiger Wasseraustausch gegeben ist oder die Temperaturen falsch eingestellt sind. Dieses Risiko steigt weiter, wenn sich stagnierende Bereiche der Trinkwasserinstallation oder sogar Totleitungen darin verbergen. Auch eine mangelhafte Dämmung und die falsche Werkstoffauswahl stellen eine Gefahr dar – genau wie verkalkte und rostige Leitungen: Inkrustierungen im Rohr sind mit ihrer zerklüfteten Oberfläche ein ideales Besiedlungsgebiet für Keime (siehe Bilder 2 und 3).



Bilder 2 und 3: Verkalkte und korrodierte Rohre stellen mit ihrer zerklüfteten Oberfläche eine ideale Brutstätte für Keime dar.

### Fachgerechte Auslegung der Trinkwasserinstallation

Die Auslegung von Neuanlagen beginnt mit der Auswahl geeigneter Werkstoffe. Die Leitungen sind so zu konzipieren, dass gemäß VDI/DVGW 6023 Stagnationszeiten möglichst kurz gehalten und Totleitungen vermieden werden. Idealerweise liegt dabei die Hauptentnahmestelle am Ende der Installation. Trinkwassererwärmer und Rohrleitungen sollten so klein wie möglich, aber so groß wie nötig sein. Es ist zudem sinnvoll, bereits bei der Planung die Option einer manuellen Desinfektion mit einzubeziehen.

Gemäß der DIN 1988-200 ist es Pflicht, einen mechanischen Schutzfilter nach DIN EN 13443-1 und DIN 19628 einzubauen. Außerdem wird ein rückspülbarer Filter empfohlen. Des Weiteren darf laut der DIN 1988-200 bis 30 Sekunden nach Wasserentnahme „die Temperatur des Trinkwassers kalt 25 °C nicht übersteigen und die Temperatur warm muss mindestens 55 °C erreichen.“ In der VDI/DVGW 6023 wird die Empfehlung von 20 °C für Kaltwasser gegeben.

Um die Hygiene von Altanlagen zu optimieren und das Stagnationsrisiko zu minimieren, sollten alle Totstränge und Wassersäcke abgetrennt werden. Die hydraulische und thermische Durchströmung der Warmwasserverteilung muss durch den fachgerechten Einbau und Betrieb von Regelarmaturen sichergestellt werden. Zudem ist es sinnvoll, die Warmwasserspeicherinhalte auf das Notwendige zu begrenzen.

### Hygienische Installation und Inbetriebnahme

Für die Sanierung von Altanlagen und die Installation von Neuanlagen gilt: Weder Schmutz noch Bakterien dürfen in das System eingebracht werden. Abhilfe schaffen neben der sauberen Lagerung der zu installierenden Komponenten, wie Rohrleitungen und Armaturen, das Tragen von Einmalhandschuhen bei Reparaturen, die Desinfektion von Werkzeugen und Geräten sowie die Verwendung geprüfter, vormontierter Geräte.

### Saubere Rohrrinnenflächen: die Grundvoraussetzung

Die gezielte Zudosierung von Minerallösung bietet bei zu weichem, aggressivem Wasser sicheren Schutz vor Korrosion. Ist das Wasser zu hart, schaffen Anlagen zur Wasserenthärtung oder für den alternativen Kalkschutz effektive Abhilfe (siehe Bild 4 und 6). Beide Verfahren sorgen für eine Rohrrinnenfläche ohne härtebedingte Verkrustungen, die eine Besiedelungsfläche darstellen können.

Wenn bei bestehenden Systemen eine akute Verkeimungsproblematik mit den üblichen Maßnahmen nicht zu beseitigen ist, kann es auch sinnvoll sein, eine Anlage einzusetzen, die gemäß DVGW W 224 Chlordioxid erzeugt und gleichzeitig mengenproportional in das Trinkwasser dosiert. Chlordioxid ist ein hochwirksames Trinkwasser-



Bild 4: Der JUDO i-soft plus zur Wasserenthärtung. Mit Leckageschutz und HD-Touchdisplay.



Bild 5: Für größere Enthärtungsaufgaben (Nenn-durchfluss bis zu 20 m³/h) wird der JUDO i-soft TGA eingesetzt - er wird mit bereits befüllten Enthärtersäulen geliefert. (Abb. hier: JUDO i-soft 20 TGA).



Bild 6: JUDO i-balance: Ressourcen schonender Kalkschutz.

Desinfektionsmittel im Kampf gegen Keime und Legionellen. Es besitzt eine sehr gute Depotwirkung, tötet Keime ab und vermindert deren Neubildung durch Verminderung des auf der Rohrrinnenfläche befindlichen Biofilms (siehe Bild 8).

Auch eine permanente UV-Bestrahlung mit Hilfe einer Entkeimungsanlage kann zur Legionellenverminderung bzw. zur Verlängerung notwendiger Desinfektionsintervalle eingesetzt werden.

### Bestimmungsgemäßer Betrieb

Legionellen vermehren sich vor allem zwischen 25 °C und 45 °C – ein Temperaturbereich, den es zu vermeiden gilt: Daher sollten zentrale Trinkwassererwärmer nach der neuen DIN 1988-200 auf eine Dauertemperatur von mindestens 60 °C eingestellt werden, zirkulierende Installationen dürfen höchstens einen Temperaturabfall von 5 K aufweisen. Unter bestimmten Voraussetzungen müssen Zirkulationssysteme und/oder Begleitheizungen integriert werden.

Installateure und Planer sollten den Betreiber auf seine Pflichten bezüglich Betrieb und Wartung gemäß DIN EN 806-5 hinweisen. Dem Betreiber muss vermittelt werden, dass Planung, Bau und Inbetriebnahme lediglich die Grundlage der Wasserhygiene darstellen und diese nur dann wirklich sichergestellt ist, wenn er das Trinkwassersystem bestimmungsgemäß betreibt.

Bild 7 fasst die möglichen Maßnahmen zur Legionellenvermeidung zusammen.

<b>Fachgerechte Auslegung</b> z. B. optimale Dimensionierung nach DIN 1988-300, richtige Werkstoffauswahl, gute Dämmung, Totleitungen vermeiden, kurze Stichleitungen	<b>Wasser-aufbereitung</b> z. B. Schutz vor Kalk und Korrosion durch Kalkschutz und Dosierung; aktiver Legionellenschutz durch UV-Entkeimungsanlagen oder Chlordioxid-Erzeugungs- und Dosieranlage	<b>Hygienische Inbetriebnahme</b> z. B. Einsatz von Hygienehandschuhen bei der Wartung, regelmäßige Wartung, Desinfektion von Werkzeugen, bereits vormontierte Geräte verwenden	<b>Bestimmungsgemäßer Betrieb</b> z. B. auf ausreichenden Wasserdurchfluss achten, Schutz vor Kalk und Korrosion, Temperatur so einstellen, dass Kaltwasser 25 °C nicht überschreitet und Warmwasser 55 °C nicht unterschreitet, Trinkwassererwärmer auf mindestens 60 °C einstellen, Betreiber auf seine Pflichten hinweisen
Bild 7: Maßnahmen zur Legionellenvermeidung			

### Im Fall der Fälle: die Standdesinfektion

Für die erfolgreiche Sanierung eines legionellenkontaminierten Systems mittels chemischer Desinfektion ist vorab eine diskontinuierliche Zugabe des Desinfektionsmittels in hoher Konzentration erforderlich (Standdesinfektion). Hierfür stellt die Firma JUDO ein 2-Komponentensystem zur einfachen Herstellung von Chlordioxid vor Ort nach DVGW Arbeitsblatt W 557 und EN 12671 zur Verfügung.

Zur Durchführung der Standdesinfektion wird das Desinfektionsmittel mit einer mechanischen Dosierpumpenanlage in das zu sanierende System eingebracht. Empfohlen wird eine Desinfektionsmittelkonzentration von 20 mg/l Chlordioxid. Die Lösung verbleibt für mindestens 12 Stunden in vollständig gefüllten Leitungsabschnitt. Dabei ist eine Trennung der zu desinfizierenden Rohrleitungen von in Betrieb befindlichen Rohrleitungen unerlässlich. Die Konzentration der Desinfektionsmittellösung und die Mindestkontaktzeit sind von der Zehrung des Wassers abhängig. Dabei soll Chlordioxid für einen sicheren Sanierungserfolg am Ende der Einwirkzeit mindestens noch zu 6 mg/l nachweisbar sein. Es empfiehlt sich, die Chlordioxidzehrung regelmäßig alle drei Stunden zu prüfen. Nach Beendigung der Desinfektion ist das eingesetzte Mittel nachweislich wieder auszuspülen.

### Fazit

Für eine optimale Trinkwasserhygiene gilt es, durch fachgerechte Auslegung und entsprechende Wasseraufbereitung die Grund-

lage für saubere Rohrleitungen zu schaffen. Auf Hygiene bei Inbetriebnahme und Wartung ist zu achten und es müssen regelmäßige Untersuchungen stattfinden. Im Falle einer Kontaminierung muss schnell reagiert und das Gesundheitsamt informiert werden. Doch das alles genügt nicht, wenn die Anlage nicht bestimmungsgemäß betrieben wird. Hier sind die Betreiber gefragt – und damit auch Planer und Installateure, die ihrer Hinweispflicht nachkommen müssen. ◀

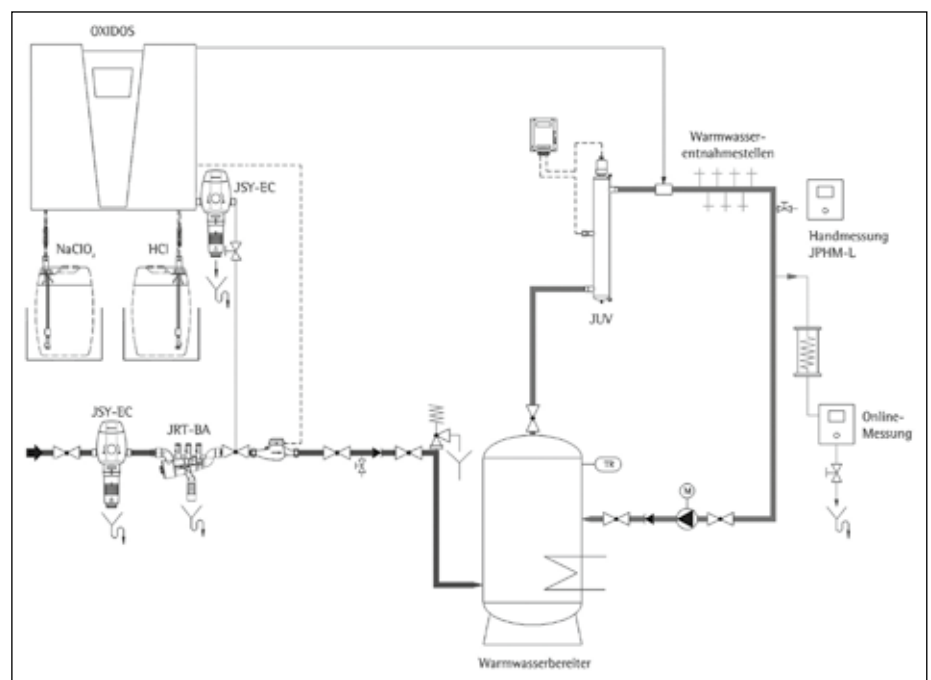


Bild 8: Zur ständigen Keimschutz-Prophylaxe im Einklang mit der Trinkwasserverordnung bietet JUDO die OXIDOS Chlordioxid Erzeugungs- und Dosieranlagen (DVGW W 224). Zur Unterstützung der Keimreduzierung kann ggf. eine JUDO UV-Entkeimungsanlage eingesetzt werden.



Energiekosten senken in öffentlichen und gewerblichen Immobilien

## Effizienz auf Knopfdruck.

Energiekosten verschlingen einen immer größeren Teil der Betriebsausgaben. Mit Wolf senken Sie die Energie- und Betriebskosten deutlich und erreichen die Amortisation Ihres Investments schon nach sehr kurzer Zeit. Nutzen Sie modernste Brennwerttechnik mit BlueStream®, Klima-Lüftung mit Wärmerückgewinnung oder Blockheizkraftwerke zur Wärmeversorgung und zur autarken Stromversorgung. Außerdem reduzieren Sie damit die CO<sub>2</sub>-Bilanz Ihres Unternehmens und schützen zudem ganz nebenbei die Umwelt.

Sprechen Sie mit uns, schreiben Sie uns oder kommen Sie direkt vorbei: Tel. 08751/74-0, [info@wolf-heiztechnik.de](mailto:info@wolf-heiztechnik.de) oder in einer unserer 15 Niederlassungen in Ihrer Nähe. [www.wolf-heiztechnik.de](http://www.wolf-heiztechnik.de)

