

Desinfektion von Trinkwasser

Erfahrungen und Grenzen ■ Immer wieder sorgen spektakuläre Fälle von Legionellenverunreinigungen für Schlagzeilen. Zuletzt war es der Ulmer Legionellenfall im Januar 2010. Die erschreckende Bilanz: fünf Todesopfer und 65 Erkrankungen. So verstärkt sich der weit verbreitete Eindruck, dass sich Hygieneprobleme bei der Wasserversorgung auf Legionellenausbrüche oder ähnlich kompliziert gelagerte Probleme reduzieren. Die alltäglichen Fehler in der häuslichen Trinkwasserinstallation werden dabei nur zu gerne vernachlässigt, denn sie sind bei Weitem nicht so spektakulär – aber nicht minder gefährlich. → Dr. Heinz Röttlich und Christian Zehetgruber

Betrachtet man die klassische Trinkwasserinstallation in einem durchschnittlichen Haushalt, dann gibt es eine Vielzahl von Einfallstoren für unerwünschte Mitbewohner im Haus. Die wesentlichen Stationen sind der Filter am Wasseranschluss im Keller, das Material des Rohrleitungssystems, der Mineraliengehalt des Wassers, der Warmwasserkreislauf (mit dem Warmwasserspeicher) sowie die einzelnen Entnahmestellen. Die Beachtung der Regeln, die zumeist in den einschlägigen DIN-Vorschriften oder den anerkannten Regeln der Technik definiert sind, schützt die Gesundheit der Menschen vor wesentlichen Gefahren. Leider werden die Regeln oftmals nicht im ausreichenden Maße eingehalten.

Bild 1 zeigt die schematische Darstellung einer klassischen Hausinstallation in einem Einfamilienhaus. Wesentliche Punkte dabei sind der Anschluss an die Trinkwasserversorgung des Wasserwerks, die Ausgangsleitungen zum Garten oder einer anderen Brauchwassernutzung sowie der Warmwasserkreislauf. Auf ein mögliches Schwimmbad im Keller, eine Solaranlage auf dem Dach sowie gesonderte Probleme beim Heizungskreislauf wollen wir an dieser Stelle nicht weiter eingehen. Verfolgen wir den Weg des Wassers durch das Haus, beginnend am Hauptwasseranschluss:

Der Wasserfilter

„Hygiene fängt beim Filter an“ – auf diese einfache Weisheit lässt sich die Funktion des

klassischen Hauswasserfilters reduzieren (**Bild 2**). Ohne einen funktionstüchtigen Filter sind alle Hygienemaßnahmen im Haus quasi zum Scheitern verurteilt. Der Filter verhindert das Eindringen von Schmutzpartikeln, die später wie „Impfkristalle“ als Nährboden für die Vermehrung von Bakterien wirken.

Der Einbau von Filtern ist in der DIN 1988, Teil 2 und Teil 7, geregelt: Vor der erstmaligen Füllung der Trinkwasser-Installation hat der Einbau eines Filters nach der Wasserzählanlage zu erfolgen. Auch der Filterkerzenwechsel (zweimal pro Jahr) bzw. das Rückspülen (alle zwei Monate) ist festgelegt. Aus Hygienesicht ist der große Vorteil des Filterkerzenwechsels, dass die Schmutzpartikel und damit die Lebensgrundlage für die Orga-

SBZ 06/11

nismen aus der Installation beseitigt werden. Auch Rostpartikel, die ebenfalls als Nährstoffbasis und Transportvehikel dienen, werden dadurch entfernt.

Das Material der Trinkwasserleitung und Biofilmbildung

Die am häufigsten verwendeten Rohrleitungsmaterialien sind verzinkte Stahlleitungen, Edelstahl, Kupfer oder Kunststoffmaterialien. Bei Neubauten sind verzinkte Rohrleitungen im Warmwasserbereich nach dem DVGW-Arbeitsblatt W 551 verboten. Auf der Innenseite der Rohrleitungen können sich durch Ablagerungen, organische Stoffe und Bakterien Biofilme bilden.

Eine Biofilmbildung ist grundsätzlich bei allen Materialien möglich. Je nach Rohrleitungsmaterial ist die Bildung etwas verzögert, z. B. bei Kupfer. Dieses organische Material sollte regelmäßig entfernt werden, da aus den Biofilmen immer Mikroorganismen in die wässrige Phase abgegeben werden. Eine Entfernung erfolgt am effektivsten mit einer Luft-/Wasserspülung in Kombination mit einer chemischen Desinfek-

„Es gibt in der Trinkwasserinstallation eine Vielzahl von Gefahrenstellen für das Entstehen von Hygienearisiken“.

Die Enthärtung von Trinkwasser ist aus Hygienesicht ein entscheidender Schritt.

tion, sofern mikrobiologische Grenzwerte überschritten sind. Dadurch lässt sich eine Biofilmbildung verhindern und die Organismenzahlen im Trinkwasser überschreiten die Grenzwerte nicht.

Kalk im Trinkwasser – auch hygienisch bedenklich

Die Enthärtung von Trinkwasser ist nicht nur aus Komfortgründen zu empfehlen, sondern ist auch aus Hygienesicht ein entscheidender Schritt. Nach wie vor hat sich das klassische Verfahren mittels Ionenaustausch in der Praxis bewährt (Bild 3). Enthärtungsanlagen auf dem neuesten technischen Stand sind mit einer Desinfektionseinrichtung ausgestattet. Stagnation wird vermieden, indem die Ionenaustauscherflaschen gespült werden (Frischwassergarantie). Mit der Kalkentfernung wird ein Zusetzen der Rohrleitungen und Ablagerungen auf Fliesen, Zapfhähnen, Duschköpfen und am Boden von Warmwasserbereitern verhindert.

Kalkpartikel sind für Mikroorganismen zum einen Nährstoffe und dienen zum anderen als Transportmittel in der gesamten Trinkwasser-Installation. Kalk trägt somit wesentlich dazu bei, dass ein System lange verkeimt bleiben kann. Eine Kalkentfernung ist auch Voraussetzung, dass chemische Desinfektionen erfolgreich durchgeführt werden können und UV-Geräte (Bild 4) kontinuierlich die Organismen abtöten. Kalk lagert sich unter anderem auf den UV-Strahlern ab und reduziert somit die Bestrahlungsstärke und damit die abtötende

Wirkung ganz erheblich. Auch aus energetischen Gründen ist es wichtig, Enthärtungsanlagen einzubauen, da bereits eine ein Millimeter dicke Kalkschicht auf einer Oberfläche einen 10%igen Energieverlust bedeutet.

Rost

Was für Biofilme und Kalkpartikel gilt, muss auch für Rostpartikel gelten. Auch diese Partikel stellen für die Organismen eine Nährstoffgrundlage (Bakterien benötigen zur Vermehrung auch Eisen) dar und haften an diesen Partikeln, sodass sie in dem gesamten System der Installation erhalten bleiben. Durch Luft-/Wasserspülungen werden Rostpartikel entfernt, und mit anschließenden Dosierungen (Bild 5) kann ein Korrosionsschutz aufgebaut werden.

Entnahmestellen im Haus

Für eine einwandfreie Trinkwasserhygiene gilt der Grundsatz, dass Wasser stets fließen muss, um Stagnationen zu vermeiden. Wie wird das erreicht? Zum einen durch eine Zirkulation sowohl im Ein- und Mehrfamilienhaus, als auch in öffentlichen Gebäuden (z. B. in Kliniken, Pflegeeinrichtungen, Schulen, Kindergärten, Vereinstheatern). Auch ist wichtig, dass die Zirkulation 24 Stunden betrieben wird, denn durch Abschalten der Zirkulation wird eine Stagnation erreicht, währenddessen die Bakterien genügend Zeit haben, sich zu vermehren. Zum anderen muss jede Zapfstelle täglich geöffnet werden. Daher ist ein entsprechendes Hygienemanagement – vor allem in Kliniken und Ple-

geeinrichtungen – wichtig, wo das regelmäßige Zapfen von Trinkwasser dazugehört.

Warmes Wasser sollte auch wirklich warm sein

Bei Großanlagen muss die Temperatur nach dem Warmwasserbereiter 60°C betragen. Um Energie zu sparen, werden die Temperaturen sehr häufig deutlich reduziert. Die optimale Temperatur für die Vermehrung von Legionellen liegt zwischen 25°C und 50°C. Werden die Temperaturen stark reduziert, gelangt man in den optimalen Temperaturbereich, in dem sich Legionellen schnell vermehren. Die Temperatur von 60°C ist aber erforderlich, damit ein Großteil der Bakterien abgetötet wird und somit ein hygienisch einwandfreies Warmwasser zur Verfügung steht. Die Gesunderhaltung des Menschen hat stets Vorrang gegenüber dem Energiesparen.

Die Top-Fehlerliste

Die Ursachen für erhöhte Belastungen mit Keimen im Trinkwasser sind nach unseren Erfahrungen fast immer die gleichen, sodass wir von einer Top-Fehlerliste sprechen können. Jede einzelne Ursache trägt zur Verkeimung bei, mehrere Ursachen potenzieren die Gefahr meistens noch ganz erheblich:

- kein Eingangsfilter oder ein verschmutzter Filter ist vorhanden
- fehlende oder mangelhafte Zirkulation (aus Hygienesicht empfehlen wir, Zirkulationspumpen 24 Stunden ununterbrochen zu betreiben)

Durch Luft-/Wasserspülungen werden Rostpartikel und Biofilm entfernt.

- kein oder mangelhafter hydraulischer Abgleich
- keine Absicherung von Außenzapfstellen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik
- fehlerhafter Betrieb der Trinkwasseranlage (Befüllen von Anlagen ohne unmittelbare tägliche Entnahme von Wasser an jeder Zapfstelle)
- je nach Härtebereich fehlende Enthärtung oder Dosierung
- keine oder unregelmäßige Entnahme von Trinkwasser und somit Stagnation
- zu große Speichermengen (auch hier ist Stagnation und eine Erhöhung der Koloniezahlen die Folge)
- Vorhandensein von Tot- und/oder Stichleitungen
- Korrosion in den Leitungen
- Einsatz von unwirksamen Geräten mit falschen Werbeaussagen.

Desinfektionsmittel und -verfahren für das Trinkwasser

Als Desinfektionsmittel sind Chlor, Chlordioxid, Natrium- und Calciumhypochlorit und Ozon nach der §-11-Liste des Umweltbundesamtes zugelassen. Auch die Verfahren sind festgelegt: Dosierung von Natrium- und Calciumhypochlorit, Chlordioxid (**Bild 6**), Chlor, Ozon und UV-Verfahren. Membranverfahren sind ein Filtrationsverfahren und können ebenfalls eingesetzt werden, da die Porengröße bei der Ultrafiltration keine Bakterien passieren lassen. Leider werden in der Praxis immer noch Verfahren

eingesetzt, z. B. inline-Elektrolyseverfahren, die Stoffgemische produzieren, schädliche Nebenprodukte erzeugen und deren Wirkung wissenschaftlich nicht nachgewiesen ist. Von solchen Geräten ist dringend abzuraten. Meistens treten erhebliche Schäden durch derartige Geräte auf, z. B. Korrosionen, die dann nur noch aufgrund der starken Schäden einen Austausch der Rohrleitungen zulassen.

Konsequentes Umsetzen in der Praxis ist notwendig

Auch die Wartung und Instandhaltung tragen erheblich zur einwandfreien Trinkwasserqualität bei und sollten sowohl im privaten als auch im öffentlichen Bereich folgerichtig umgesetzt werden.

Die beständige Umsetzung der allgemein anerkannten Regeln der Technik und Hinweise auf die Minimalanforderungen fehlen in Deutschland. Weder Planer, Betreiber, Installateure noch Gesundheitsämter setzen die wichtigsten Regeln in der Praxis um. Die wichtigsten für die Trinkwasserhygiene sind:

- die beiden DVGW-Arbeitsblätter W 551 und W 553
- die DIN 1988 mit allen Teilen und
- die VDI 6023 (Hygiene in der Trinkwasser-Installation).

Die Anforderungen sind in diesen allgemein anerkannten Regeln der Technik deutlich und ausreichend formuliert. Die Zahl der einzuhaltenden Regeln für die Trinkwasser-Installation ist natürlich wesentlich größer als die vorgenannten.



EXTRAS

Auf unserer Homepage können Sie eine Checkliste als PDF-Datei zur Einschätzung des Legionellenrisikos bei wasserführenden Anlagen herunterladen.

→ www.sbz-online.de/extras

Auch die einfachsten, teils ungeschriebenen Grundsätze werden in vielen Gebäuden nicht beachtet: bei Sanierungen und Desinfektionsmaßnahmen sind aktuelle Bestandspläne erforderlich. Vor einer Desinfektion muss eine Luft-/Wasserspülung erfolgen; in Abhängigkeit vom zu entfernenden Mikroorganismus sind eventuell mehrere Verfahren nacheinander einzusetzen. Das Minimierungsgebot nach der TrinkwV 2001 muss eingehalten werden und für alle Desinfektionsverfahren ist ein hydraulischer Abgleich die wichtigste Voraussetzung. Diese Grundsätze sollten selbstverständlich sein.

Fazit

In der Trinkwasserinstallation gibt eine Vielzahl von Gefahrenstellen für das Entstehen von gesundheitsgefährdenden Hygienefehlern. Legionellenbefall ist nicht das einzige mögliche Problem. Die konsequente Einhaltung der einschlägigen Vorschriften sowie der „anerkannten Regeln der Technik“ schafft eine solide Basis. Die regelmäßige Wartung von Anlagen ist ebenfalls wichtig, um die Versorgung mit einwandfreiem Trinkwasser zu gewährleisten.



AUTOR



Dr. Heinz Rötlich ist bei Grünbeck Wasseraufbereitung für den Geschäfts-

bereich Hygiene / Gesundheitswirtschaft zuständig und Schulungsleiter.
89420 Höchstädt, Telefon (0 90 74) 41-0, Telefax (0 90 74) 41-1 00,
www.gruenbeck.de



AUTOR



Christian Zehetgruber leitet den Laborbereich bei der Grünbeck

Wasseraufbereitung in 89420 Höchstädt, Telefon (0 90 74) 41-0, Telefax (0 90 74) 41-1 00,
www.gruenbeck.de