

# Ursachen mikrobieller Kontaminationen

Reinhard Bartz ist Leiter des Schulungszentrums bei Franke Aquarotter und ausgewiesener Experte in Sachen Trinkwasserhygiene. Dieser Beitrag ist der Start einer Artikelreihe, in der Reinhard Bartz auf objektive Art und Weise die Problematik der Trinkwasserhygiene und Lösungsansätze zeigt.

**Z**u Beginn sei mir ein Versuch der Sensibilisierung erlaubt, auf einen vermeintlichen Widerspruch aufmerksam zu machen, dessen Nichtklärung zu falschen Schlüssen führen würde oder gar zur Unmöglichkeit der Entwicklung richtiger Hygienestrategien. Gemeint ist der – nur im ersten Anschein vorhandene – Widerspruch zwischen Qualität des vom örtlichen Wasserversorger gelieferten Wassers und der nicht unerheblichen Anzahl von Legionella Pneumonien. Es erscheint als Widerspruch, wenn einerseits festzustellen ist, der örtliche Wasserversorger handle auf einem hohen Niveau des Verantwortungsbewusstseins und liefere erstklassiges Trinkwasser; andererseits aber derjenige, der dieses Wasser nutzt, der Gefahr einer Legionelloseinfektion ausgesetzt sei.

Dieser Widerspruch löst sich als solcher auf, sofern wir erkennen und akzeptieren, dass das so genannte Legionellenproblem ein rein „hausgemachtes“ ist. Soll heißen: Das Wasser gelangt noch „kerngesund“ in den Keller des Gebäudes; auf dem Weg zur Zapfstelle aber wird es krank. Sicherlich mag es den einen oder anderen Fall geben oder gegeben haben,

dass auch der Wasserversorger in seinem Verantwortungsbereich einen Qualitätsverlust zu besorgen hat. Dies jedoch als grundsätzlich zu unterstellendes Risiko anzusehen, würde am Kern des Problems vorbeiführen und den kritischen Blick auf das Wesentliche verklären. Und wenn hier vom so genannten Legionellenproblem die Rede ist, dann soll damit gemeint sein, dass eigentlich über eine Vielzahl anderer auch pathogener Bakterien, Protozoen oder anderen gesprochen werden müsste. Der Einfachheit halber stelle ich die Problematik dennoch mit Legionella Pneumophila dar. Sie können nämlich als eine Art Leitkeim zum Verstehen des Problems der Kontamination angesehen werden.

## Systematische Ursachensuche

Wenn wir begreifen und akzeptieren, dass der Qualitätsverlust des Trinkwassers erst auf dem Wege zwischen Übergabestelle des örtlichen Wasserversorgers (in der Regel im Gebäude, es kann aber auch die Grundstücksgrenze sein) und der Zapfstellen eintritt, erst dann sind wir in der Lage, nach den wirklichen Ursachen zu suchen. Und erst wenn diese

Ursachen gefunden wurden, ist es möglich, danach zu fragen, ob dies vermeidbar ist oder nicht und welche Vermeidungsstrategien daraus abzuleiten sind.

Im Interesse einer möglichst einfach zu handhabenden Systematisierung, sodass sie auch im Sinne einer Checkliste des alltäglichen Handelns aller Beteiligten nutzbar ist, habe ich die wichtigsten Ursachen dafür, warum Wasser im Gebäude „krank“ wird, in sechs Schwerpunkten zusammengefasst.

## Quellen von Kontaminationen

Zwei Bemerkungen seien einleitend gestattet: Einerseits sollen die im Folgenden genannten Ursachen niemandem gegenüber als Vorwurf zu verstehen sein und andererseits noch völlig unberücksichtigt lassen, ob sie vermeidbar sind oder nicht. Beispielsweise könnte an der einen oder anderen Stelle der Einwand kommen, dass eine Vermeidung entweder gar nicht möglich oder sie als wirtschaftlich unzumutbar einzuschätzen sei. In diesen Fällen sollte aber Konsens darüber bestehen, dass es gilt, Entscheidungen zu treffen, wie unter Berücksichtigung dessen verantwortungsbewusst gehandelt werden soll-



Reinhard Bartz, Leiter des Schulungszentrums bei Franke Aquarotter in Ludwigsfelde.

te oder wie mit diesem Sachverhalt umzugehen ist.

Ein Beispiel: Unterstellen wir, der Aufwand zur Vermeidung konkreter Verunreinigungen während der Bauwerkserstellung sei wirtschaftlich nicht zumutbar; es aber davon auszugehen ist, dass eine Kontamination zu vermuten und dadurch ein vermeidbares Risiko für den späteren bestimmungsgemäßen Betrieb der Trinkwasserinstallation gegeben ist. In einem solchen Falle sollte man dann verantwortungsbewusst handeln und prüfen, ob eine Grunddesinfektion des Systems vor Beginn der Nutzung angemessen ist. Besondere Sensibilität diesbezüglich ist immer dann angezeigt, wenn die späteren

## Baden ohne Barrieren

Flow-Up-System von Jochen Schmiedem

**D**er Designer Jochen Schmiedem hat eine Kombinationsbadewanne entworfen, die nicht nur alten Menschen und Menschen mit Behinderung das Einsteigen in die Wanne erleichtert, sondern die sich auch innerhalb weniger Sekunden vollständig füllt. „Kombinationsbadewannen, die das Einsteigen durch eine Tür erleichtern, werden seit Jahren angeboten. Allerdings wurde das Thema der Befüllung bislang außer Acht gelassen. Ein Bad, das man aufgrund des langsamen Wassereinflusses erst nach rund 30 Minuten wirklich genießen kann, lässt viel von der eigentlichen Entspannungsidee vermissen“, erläutert Schmiedem seinen Entwurf.

Hier soll das Flow-Up-System abhelfen. Mittels eines Wassertanks, der als Schrank verkleidet hinter der Wanne oder extern daneben angebracht ist, sowie eines eingebauten Heizsystems wird eine der Wannengröße entsprechende Menge Wasser auf die gewünschte Badetemperatur vorgewärmt und energieeffizient gespeichert. Sobald das Wasser die richtige Temperatur erreicht hat, gibt ein akustisches Signal Bescheid.



Jochen Schmiedem hat eine Kombinationsbadewanne entworfen, die sich innerhalb von Sekunden vollständig füllt.

Hat der Badende dann die Wanne bestiegen und die Tür hinter sich geschlossen, kann er manuell oder mittels Fernbedienung das erwärmte Wasser innerhalb weniger Sekunden komplett über den Wanneboden einlassen. Im Gegensatz zum herkömmlichen Wanneneinlauf über einen Mischer geschieht die Befüllung hier über ein in den Wanneboden integriertes Schleusensystem, mit großvolumigen Einfüllöffnungen, was die vollständige Befüllung in Sekundenschnelle ermöglicht.

Die Wanne soll in zwei Modellen erscheinen:

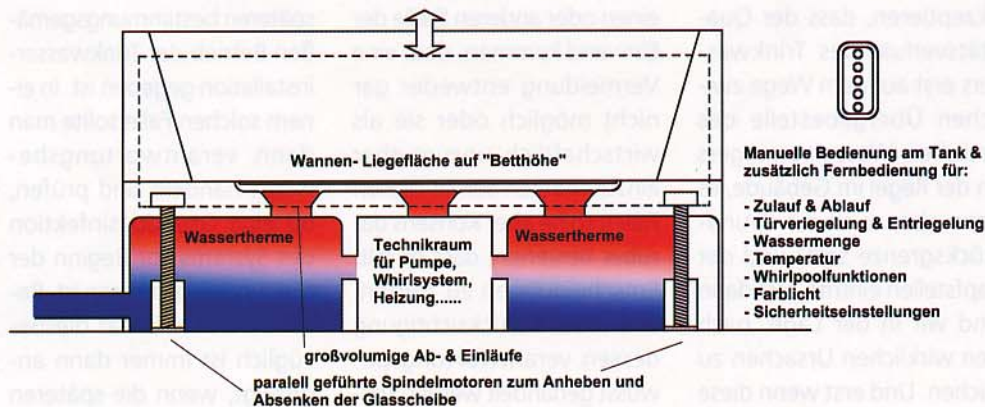
► Die Sitzwanne gibt durch

einen eingelegten Holzrost und eine Reling zusätzlichen Halt, während eine ausklappbare Fußbank sowie Massagesysteme im Sitzbereich für Badekomfort sorgen.

► Die Liegefläche der Liegewanne wurde auf 45 cm angehoben, was das Ein- und Aussteigen vereinfacht und auch Rollstuhlfahrern die Möglichkeit gibt, auf fremde Hilfe zu verzichten. Eine Glasscheibe schließt die Wanne, sobald der Badende sich hingelegt hat. Ein 400-Liter-Wassertank sowie die gesamte Technik befinden sich unter der Wanne.

Kennziffer **052**

www.si-info.de ► Webcode **03052**



Kennziffer **407**

www.si-info.de ► Webcode **03407**

Kennziffer **409**

www.si-info.de ► Webcode **03409**

Nutzer dieser Gebäude als hygienesensibel einzuschätzen sind. Dazu zählen insbesondere alle Gesundheitseinrichtungen, in denen die so genannten nosokomialen Infektionen zu unterstellen sind, Alten- und Pflegeheime, aber auch Kinder- und Sporteinrichtungen. Also alle die Objekte, in denen potenziell immungeschwächte Personen verkehren.

**Fazit: Es sollte grundsätzlich in den angebotenen Leistungsumfang eines Werkvertrages zur Erstellung einer Trinkwasserinstallation eine mikrobielle Beprobung des Trinkwassers vor Übergabe an den Auftraggeber aufgenommen werden. Dies entspricht der Leistungspflicht des Auftragnehmers,**

**dem Auftraggeber am Tage der Bauabnahme eine Trinkwasserinstallation zu übergeben, die Letzterer so betreiben kann, dass er seiner Verkehrssicherungspflicht gerecht wird und niemand beim bestimmungsgemäßen Nutzen Schaden an Leib und Leben nimmt.**

Die Infektion des Materials: Hinsichtlich des Installationsmaterials sind drei Situationen als kritisch anzusehen:

- ▶ die Lagerung des Materials,
- ▶ der Transport des Materials und
- ▶ der Umgang mit dem Material.

Hierzu bieten sich eine Reihe von Fragestellungen an, deren sinnvolle Beantwortungen auch eine Reihe von sinnvollen hygienekonformen

Verhaltensregeln bieten, wie beispielsweise: Erfolgt die Lagerung des Installationsmaterials beim Großhändler so, dass keine unnötige Verschmutzung zu unterstellen ist? Trifft Gleiches für Fittings und Kleinmaterial zu und wird es dem Installateur auch in solchen Verpackungen übergeben? Erfolgt der Transport des Materials – beispielsweise auf dem Dach des Kleintransporters – im verkappten, verschweißten oder versiegelten Zustand? Schützt die Art und Weise der Lagerung des Installationsmaterials auf der Baustelle dieses vor vermeidbarer Verunreinigung? Wird darauf geachtet, dass der Installateur mit den kontaminierten allen Händen, wenn er vom Herzhäuschen kommt, nicht

versucht, den vermeintlichen Schmutz aus dem Installationsrohr zu wischen und dabei die Kontamination hineinzuwischen? Haben die in der Kiste aufbewahrten und noch für gut befundenen Fittings schon mehrere Installationsleben hinter sich und werden entsprechend auf ihr Neues vorbereitet?

Es geht nicht darum, mit erhobenem Zeigefinger zu drohen oder Verbote auszusprechen. Vielmehr geht es um eine Sensibilisierung aller Beteiligten, immer wieder darüber nachzudenken, ob das, was und wie schon immer so gemacht wurde, auch weiterhin so gemacht werden muss, oder ob es – unter Berücksichtigung heutiger Erkenntnisse – nicht etwas anders getan werden

sollte, und zwar ohne großen Aufwand! Immer wenn Gewohnheiten im Spiel sind, sollten diese von Zeit zu Zeit auf den Prüfstand der kritischen Hinterfragung.

**Fazit: Es kann und muss grundsätzlich unterstellt werden, dass Installationsmaterialien vor und während ihrer Montage mikrobiell belastet werden.**

## Bioverwertbare Materialien

In einer Trinkwasserinstallation werden eine Reihe von Stoffen und Materialien verwendet, die als bioverwertbar einzuschätzen sind. Dazu zählen insbesondere solche wie:

- ▶ verschiedene Gummiarten,
- ▶ Dichtungsmaterialien wie Hanf und
- ▶ Fette verschiedener Art.

Bioverwertbarkeit beschreibt in diesem Zusammenhang die begünstigenden Bedingungen, die bestimmte Materialien für das Besiedeln mit Biofilmen bieten. Wir werden an anderer Stelle noch sehen, dass sowohl die Adsorption

als auch das Vitalstreben von Bakterien grundsätzlich zum Besiedeln von Materialien führen. Ausnahmen bilden hier nur bakterizid wirkende Materialien. Es gibt aber solche, die das Besiedlungsverhalten von Bakterien besonders begünstigen.

Auch hier sollen nicht der drohende Zeigefinger erhoben oder Verbote ausgesprochen, sondern für eine entweder wohl überlegte Wahl oder – bei Alternativlosigkeit – für einen sparsamen Einsatz dieser Stoffe und Materialien plädiert werden. Die Erkenntnisse bezüglich der besonderen Bioverwertbarkeit von Gummi, insbesondere des schwarzen Gummis, haben bekanntermaßen dazu geführt, dass Anschlusschläuche aus diesem Material der Vergangenheit angehören. Hierfür sind nur noch Elastomere zulässig, deren daraus gemachte Produkte den Forderungen der prEN 13618 und DVGW 543 entsprechen. Grundsätzlich sollten aber auch diese Materialien nicht unkritisch verwendet werden. Momentan



Bioverwertbare Materialien wie Hanf und Dichtungsmittel fördern das Aufwachsen von Biofilmen.



Franke Aquarotter prüft seine Armaturen mit Luft, um eine Kontamination der Innenoberflächen zu vermeiden.

ist das Regelwerk bezüglich der Aussagen zu den Anschlusslängen in Arbeit, gibt aber widersprüchliche Empfehlungen: zwischen 50 und 200 cm.

**Fazit: Besser starr als flexibel.**

Aber, wird ebenso kritisch mit dem Material Hanf umgegangen? Wenn ich von Zeit zu Zeit bei Gesellenprüfungen anwesend sein darf, verleitet es mich immer wieder zu sarkastischen Bemerkungen, wenn mir stolz die gerade gehafteten und zusammengesraubten Gesellenstücke präsentiert werden. Nach einem Blick durch das Gesellenwerk bietet sich dem Auge immer wieder der gruselige Anblick von mehreren straff gespannten Hanfsträhnen quer zur späteren

Fließrichtung des Wassers. Ich pflege dann dem Macher dieses Werkes scherzhaft zu empfehlen, es an eine Wasserleitung anzuschließen und sein Ohr an das Rohr zu halten. Wenn er dabei leise genug wäre, könnte er die mikrobielle Welt geradezu jubeln hören. Denn genau das ist ihre Welt und genau das benötigt sie zur erfolgreichen Eroberung eines Leitungssystems.

Ebenso ist eine weit verbreitete Unsitte, unkritisch Armaturenfett zu verwenden. Wenn diesem auch eine Lebensmitteltauglichkeit zugestanden wird, zeigen meine Erfahrungen, dass zu unterstellen ist, Armaturenfett fördere das Aufwachsen mikrobieller Kontaminationen. Also sollte auch hier, wenn



Verhinderung des Aufspritzens kontaminierender Stoffe und Kontamination des Luftstrahlreglers der Armatur aus dem Abfluss durch die Verwendung von Ablaufhauben.

beispielsweise im Lieferumfang eines Armaturenherstellers zum Zwecke einer zerstörungsfreien Montage des Auslaufes auf einen mit einem O-Ring versehenen Nippel ein Tütchen Armaturen Fett enthalten ist, dieses sehr sparsam und nicht nach dem Motto „Viel hilft viel“ verwendet werden. „Wer gut schmiert – der gut fährt“ ist eine akzeptable Weisheit aus der Mechanik, sollte in einer Trinkwasserinstallation aber eher der Weisheit „weniger (Fett) ist mehr (Trinkwasserhygiene)“ weichen.

In dem Zusammenhang sehe ich es als ebenso kritisch an, wenn Armaturen, die während der Qualitätsprüfung beim Hersteller mit Wasser auf Dichtheit und Funktionalität geprüft werden, mit einer Selbstverständlichkeit des richtigen Handelns anschließend in eine Plastiktüte verbannt – damit das möglicherweise später austretende Wasser nicht den Karton durchnässt – in Letzteren eingepackt und ins Lager verbracht werden. Wie lange sie hier oder beim Großhändler verweilen – wer weiß? Die

wassergängigen Bakterien haben jedenfalls alle Zeit der Welt, sich mit dem Armaturen Fett anzufreunden. Schon bevor das erste Trinkwasser einer Trinkwasserinstallation einer Trinkwasserinstallation gemäß passiert, ist von ihrer mikrobiellen Besiedlung auszugehen. Franke Aquarotter hat auf diese Erkenntnisse reagiert und eine Dichtheitsprüfung mit Luft eingeführt. Und im Luftfahrtbereich desselben Herstellers werden die mit Wasser geprüften Armaturen im Anschluss sogar aufwändig in einem Vakuumofen erhitzt und von der Innenfeuchtigkeit wieder befreit, bevor sie ins Lager gelangen.

## Luftkontakt

Immer, wenn Wasser mit Umgebungsluft in Kontakt kommt, muss aufgrund der noch später beschriebenen Adsorptionskräfte bei zwei aneinander treffenden Phasen potenziell von einer Infektion ausgegangen werden. Da dies so ist, müssen all die Möglichkeiten, wo dies geschehen kann, kritisch bewertet werden. Da hier nur von geschlossenen Trinkwasserinstallationen, also laut DIN 1988-20 (Entwurf) vom Installationstyp A, die Rede ist, gibt es insbesondere zwei Orte der Infektionsmöglichkeit:

- ▶ der Luftstrahlregler und
- ▶ die offenen Behälter bei mittelbarer Einbindung einer Druckerhöhungsanlage.

Zwei Hinweise seien gestattet zum Luftstrahlregler:

- ▶ Eine Waschtischarmatur sollte immer so montiert sein, dass der austretende Wasserstrahl nicht direkt in den Abfluss des Waschtisches

trifft, da dort insbesondere die Spezi Pseudomonas Aeruginosa vegetiert und beim Aufspritzen über den Luftstrahlregler in das TW-Leitungsnetz gelangt. Im intensivmedizinischen Bereich von Krankenhäusern ist dies bereits insofern reglementiert, dass dies verhindert werden muss; sollte aber auch allgemein eingehalten werden. Daraus ergeben sich technische Konsequenzen, denn im öffentlichen Bereich ist die Verwendung von Waschtischen mit Überlauf in vielen Fällen nicht gewünscht. Also ist auch kein Stöpsel gestattet. Deshalb muss in solchen Fällen eine Ablaufhaube auf den Abfluss, die zwar nicht vollständig schließt, aber den oben genannten Effekt verhindert.

▶ Kritisch ist ein Luftstrahlregler dann, wenn sein spezifischer Oberflächenwert durch Kalkablagerungen gekennzeichnet und somit als besonders bioverwertbar anzusehen ist. Durch Adsorptionskräfte werden luftgängige Bakterien angelagert und treten von hier aus ihren retrograden Siegeszug durch die Installation an. Deshalb sollte in hygiene relevanten Objekten bei der Pflege und Reinigung der Luftstrahlregler Regelmäßigkeit und Penibilität vorherrschen.

Reinhard Bartz

Kennziffer 059

www.si-info.de ▶ Webcode 03059

Der zweite Teil der sechs Punkte umfassenden Checkliste folgt in einer unserer nächsten Ausgaben. In zeitlicher Abfolge stellen wir die Artikelserie auch auf unserer Internetseite [www.si-informationen.de](http://www.si-informationen.de).

Was

Kennziffer 412

www.si-info.de ▶ Webcode 03412 ▶