



11

*Dr. Christian Schauer*

## Problemorientierte Hygienekonzepte

Das Vorkommen von Legionellen und *Pseudomonas aeruginosa* ist insbesondere in hydraulisch komplexen Trinkwasser-Installationen nicht eindeutig mit zentralen Probenahmen zu erfassen. Je verzweigter eine Trinkwasser-Installation konzipiert ist, desto umfangreicher muss die Beprobungsstrategie ausfallen, damit belastbare Ergebnisse gewonnen werden. Komplexität schafft damit Probleme. Die zielführende Beprobung und intelligente Auswahl der Steigstränge ist also erforderlich, um die hygienische Situation für komplexe und weitverzweigte Trinkwassersysteme umfänglich und nachhaltig zu erfassen. [1, 2]



Dr. Christian Schauer  
Leiter des Kompetenzbereichs Trinkwasser,  
Corporate Technology  
Viega Technology GmbH & Co. KG  
D-57439 Attendorn  
Viega Platz 1  
Fax (0 27 22) 61-94 16 34  
christian.schauer@viega.de

Falls nicht alle Steigstränge beprobt werden, liegt die Verantwortung für dadurch übersehene Belastungen und deren gegebenenfalls schwerwiegenden Folgen beim Unternehmer oder sonstigen Inhaber (Usl). Daher soll in diesem Fall die Auswahl der aus hygienischer Sicht ungünstigsten Probenahmestellen nur durch hygienisch-technisch kompetentes Personal mit nachgewiesener Qualifikation erfolgen. Generell gilt, unabhängig von der Frage der beprobten

Stränge: Die volle Funktion der (gesamten) Zirkulation ist durch die Anlageninspektion und -wartung sicherzustellen. Dabei erscheint es angemessen, umfangreiche Stockwerksleitungen ab 3 Liter Wasserinhalt wie Steigstränge zu behandeln. Die Bewertung kurzer, zirkulationsbegleiteter Steigleitungen, die bis zu zwei Wohnungen versorgen und weniger als 3 Liter Wasser enthalten, erfolgt analog zu Stockwerksleitungen. [3]



1 | Der Erhalt der Trinkwasser-  
güte funktioniert nicht mono-  
kausal – sondern setzt sich wie  
ein Puzzle aus vielen einzelnen  
Elementen zusammen.

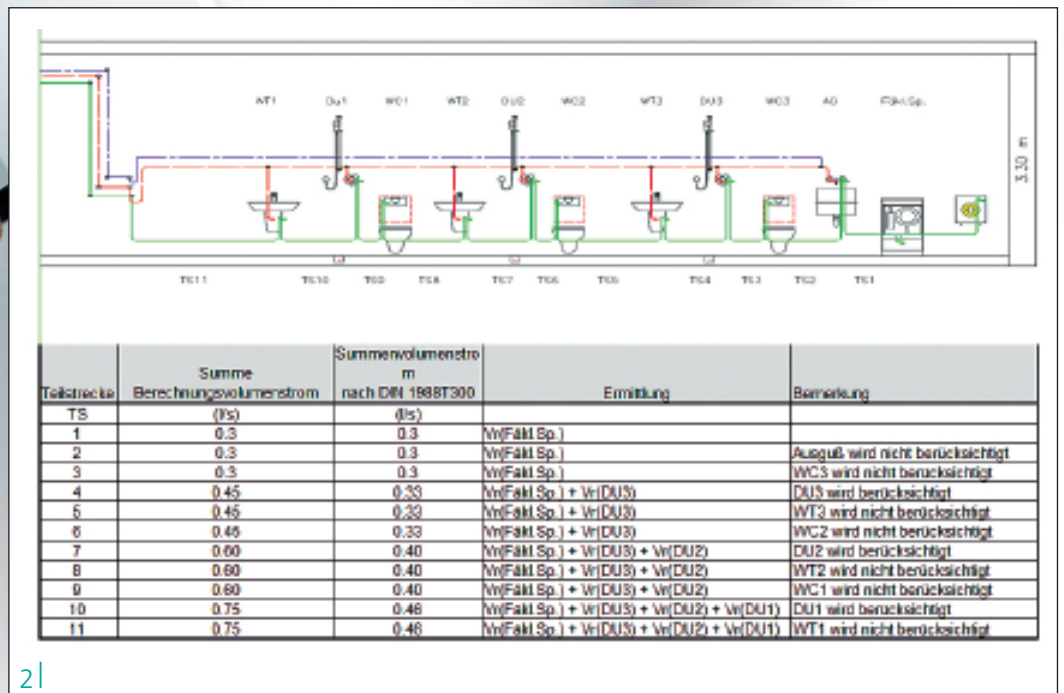
## Pseudomonas aeruginosa

Die kürzlich erschienene UBA-Empfehlung zur erforderlichen Untersuchung und Risikoabschätzung von *Pseudomonas aeruginosa* [4] zeigt auf, dass insbesondere bei Baumaßnahmen (Neubau und bauliche Veränderungen) in der Trinkwasser-Installation *P. aeruginosa* eingetragen werden kann und daher eine Untersuchung des Trinkwassers auf *P. aeruginosa* einen Beitrag zur hygienischen Sicherheit leistet (Besorgnisgrundsatz nach § 37 IfSG). Sie ersetzt die bisherigen Empfehlungen in Bezug auf *P. aeruginosa*. Als Folge eines Eintrages ist die Besiedlung verschiedenster Materialklassen wie Edelstahl, Kunststoffe, Weich-PVC oder Dichtmaterialien möglich, wobei neue Materialien ohne bestehenden Biofilm stärker besiedelt werden als Oberflächen mit einem vorhandenen Trinkwasser-Biofilm. Neben den Gesundheitseinrichtungen kann in allen öffentlichen Einrichtungen eine Untersuchung auf *P. aeruginosa* nach Risikoeinschätzung durch das Gesundheitsamt veranlasst werden. Zur Absicherung einer einwandfreien Trinkwasserqualität wird daher empfohlen, die Trinkwasserbeschaffenheit im Leitungsnetz nach Neubau beziehungsweise nach der Durchführung von Baumaßnahmen (z. B. Erneuerung von Leitungen und Bauteilen, Baumaßnahmen mit Leitungsöffnung) durch Untersuchung auf *P. aeruginosa* zu kontrollieren. Diese Untersuchung soll vor Einbindung in die Versorgung erfolgen.

## Schlank dimensionieren

Möglichst kurze Installationsstrecken mit geringem Leitungsvolumen und regelmäßig genutzten Verbrauchern wirken der Stagnation und somit einer Kontamination entgegen. Um eine Dimensionierung ohne hygienekritische „Vorratshaltung“ zu erreichen, sollte die Auslegung der Trinkwasseranlage in Abstimmung mit dem Bauherrn dezidiert bedarfsgerecht erfolgen. Aufgrund der sich daraus ergebenden, schlank bemessenen Trinkwasserleitungen erhöht sich zwangsläufig die Durchströmungsgeschwindigkeit, was – als willkommener Nebeneffekt – auf jeden Fall eine bessere Beherrschung des vorhandenen Biofilms zur Folge hat. Wahrscheinlich kann sogar von einer geringeren Stärke des anhaftenden Biofilms im Rohrleitungssystem ausgegangen werden – in jedem Fall wird ein positiver Effekt auf den Erhalt der Trinkwassergüte erreicht.





21

Rohrleitungssysteme mit geringeren Druckverlusten ermöglichen zusätzlich eine kleinere Auslegung der Nennweiten. Das entspricht einer Vorgabe aus der DIN 1988-200: Die Planung und Ausführung einer Trinkwasser-Installation muss auch eine sparsame Wasserverwendung zum Ziel haben [5]. Außerdem begünstigt ein reduziertes Rohrleitungsvolumen wiederum den regelmäßigen Wasseraustausch – ein trinkwasser-hygienisch optimaler Zirkelschluss...

### Raumbuch als Basis

Grundlage einer solchen Planung ist das mit allen Beteiligten (Bauherr, Architekt, Planer der Trinkwasser-Installation usw.) abgestimmte und detaillierte Raumbuch (siehe auch VDI 6028, Blatt 1) mit schriftlich festgehaltenen Nutzungsbeschreibungen der einzelnen Räume sowie dem erforderlichen Umfang der Trinkwasser-Installation unter besonderer Berücksichtigung der Bedarfsermittlung. Betriebsanweisungen, Instandhaltungs- und Hygienepläne sind bereits ab der Phase der Ausführungsplanung zu erstellen [6].

Die Rohrdurchmesser sind nach DIN 1988-300 zu berechnen. Die zu erwar-

tenden Gleichzeitigkeiten der Trinkwasserentnahme werden in Abhängigkeit von den Angaben im Raumbuch, also von der definierten Art der zu erwartenden Nutzung, ermittelt. Dabei sollten Planer nach Möglichkeit aktuelle Erfahrungswerte aus vergleichbaren Objekten als belastbare Rechenbasis heranziehen.

### Bestimmungsgemäßer Betrieb zwingend

Um die Trinkwassergüte nach § 4 Trinkwasserverordnung (TrinkwV) sicherzustellen, gilt die Einhaltung des bestimmungsgemäßen Betriebes. Dieser beginnt bereits mit der Befüllung der Trinkwasser-Installation. Vor der Befüllung muss nach VDI/DVGW 6023 Punkt 6.9.2 eine Hygiene-Erstinspektion von einer fachkundigen Person mit hygienetechnischer Zusatzqualifikation durchgeführt werden. Art und Umfang der Qualifikation sind in der VDI/DVGW 6023 beschrieben [6].

In der sich anschließenden Betriebsphase ist von Anfang an ein fehlender Wasseraustausch in nicht oder nicht hinreichend genutzten Trinkwasserleitungen unbedingt zu vermeiden. Dies trifft zum Beispiel auch auf Zuleitungen zum Gäste-

Durchflussmenge l/min – Dimensionen	
12 >	DN 12 – 25
24 >	DN 32 – 40
36 >	DN 50 – 65
45 >	DN 80

3 |

Stufe	frei einstell-/kombinierbar	
	Zeitintervall /h	Spülvolumen /l
1	Aus	3
2	24	4
3	72	5
4	168	6
5	1	7
6	12	9

4 |

2 | Über das Raumbuch und in enger Abstimmung mit dem Bauherrn kann bedarfsgerecht der Ansatz der Gleichzeitigkeit reduziert werden, um das Volumen einer Trinkwasseranlage generell zu optimieren.

3 | Durchflussmenge des Spülventils „universal“ mit Viega „Hygiene+“-Spülfunktion in Relation zu den Nennweiten der Trinkwasser-Installation.

4 | Einstellmöglichkeiten der Viega-Betätigungsplatten mit „Hygiene+“-Funktion „Visign for More sensitive“ und „Visign for Care“ für die individuell bedarfsgerechte Hygienespülung.

WC oder zu einer Außenzapfstelle zu, die im Regelfall nur selten frequentiert werden. Ansonsten besteht durch den fehlenden Wasseraustausch die erhöhte Gefahr einer mikrobiellen Verunreinigung.

Um diese Risiken auszuschließen, muss der bestimmungsgemäße Betrieb schon bei der Planung einer Trinkwasseranlage zugrunde gelegt werden. Ziel ist es dabei, dass an jeder Stelle der Trinkwasser-Installation ein vollständiger Wasseraustausch durch Entnahme innerhalb von 72 Stunden, also spätestens alle drei Tage, stattfindet. Ein fehlender Wasseraustausch an einer Entnahmestelle von mehr als 72 Stunden Dauer gilt ansonsten als Betriebsunterbrechung.

### Zeit und Temperatur beachten

Das Zeitintervall ist damit ein wesentlicher Indikator für die hygienischen Verhältnisse in einer Trinkwasseranlage. Ein zweiter, ebenso aussagekräftiger ist die in den Rohrleitungsnetzen warm/kalt (PWH/PWC) herrschende Temperatur.

- Im gesamten Warmwassersystem hat das Temperaturniveau über 55 °C zu liegen [6].

- Im gesamten Kaltwassersystem darf das Temperaturniveau 25 °C nicht überschreiten, von Hygienikern empfohlen ist ein oberer Richtwert von 20 °C [5].

Entsprechen die gemessenen Temperaturen nicht diesen Grenzwerten, ist von einer hygienekritischen thermischen Belastung des Trinkwassers auszugehen. Aufgrund des damit verbundenen möglichen Gesundheitsrisikos ist hierbei die Wiederherstellung der erforderlichen Temperaturen im Betrieb notwendig. Dies kann unter anderem durch erhöhte Wasserwechsel, den hydraulischen Abgleich usw. erreicht werden [7].

Die engen Wechselbeziehungen zwischen regelmäßigem Wasseraustausch, ausreichender Durchströmung, Temperaturhaltung [1], aber auch Schutz vor retrograder Kontamination sowie eventuellen hygienischen Beeinträchtigungen aufgrund von Veränderungen von/an Installationskomponenten, finden sich entsprechend auch in den einschlägigen Regelwerken:

So heißt es im DVGW-Arbeitsblatt W 557 unter Punkt 5.5: „Eine regelmäßige,





5|

5| Mit der frei programmierbaren „Hygiene+“-Spülung an der WC-Betätigungsplatte wird exakt das Rohrleitungsvolumen bedarfsgerecht durchspült, das durch Stagnation gefährdet ist.



6|

6| Schlank dimensionierte, durchgeschliffene innenliegende Ringleitungen oder Reihenleitungen sind ein entscheidender planerischer Beitrag zum Erhalt der Trinkwassergüte.



7|

7| Die standardisierte Probenahme gibt noch lange keine belastbare Auskunft über den hygienischen Gesamtzustand einer Trinkwasseranlage. Stattdessen ist eine ganzheitliche Betrachtung der Anlagenarchitektur und eine dann darauf abgestimmte Probenahmestrategie gefordert [2].

fachgerechte Instandhaltung ist die Voraussetzung für einen hygienisch unbedenklichen bestimmungsgemäßen Betrieb einer Trinkwasser-Installation. Ein bestimmungsgemäßer Betrieb liegt dann vor, wenn

- die Trinkwasser-Installation wie bei der Planung zugrundegelegt, betrieben wird,
- bedenkliche Stagnation in der gesamten Trinkwasser-Installation vermieden wird (u. a. durch regelmäßige Wasserentnahme),
- die Temperaturen für kaltes und erwärmtes Trinkwasser eingehalten werden und
- die Maßnahmen zum Schutz des Trinkwassers nach DIN EN 806-5, DIN EN 1717 und DIN 1988-100 sowie die Instandhaltungsintervalle, insbesondere die Wartungsintervalle, eingehalten werden.“ [8]

### Maßnahmen bei Nutzungsunterbrechung

Auf die „regelmäßige Kontrolle auf Funktion sowie die Durchführung der erforderlichen Instandhaltungsmaßnahmen für den betriebssicheren Zustand“ der Trinkwasseranlage „unter Einhaltung der zur Planung und Errichtung zugrundegelegten Betriebsbedingungen (Nutzungshäufigkeiten, Entnahmemengen)“ verweist ebenso die VDI/DVGW-Richtlinie 6023-1 – und zeigt unter Punkt 7.2

zugleich einen Lösungsweg auf, wenn mit Nutzungsunterbrechungen zu rechnen ist: Danach kann der bestimmungsgemäße Betrieb „gegebenenfalls durch simulierte Entnahme (manuelles oder automatisiertes Spülen)“ hergestellt werden.

Dieses manuelle oder automatisierte Spülen gilt vor allem für Trinkwasser kalt, denn die aktuelle Praxis zeigt, dass viele hygienische Probleme mittlerweile durch die Fremderwärmung des Kaltwassers über den gesamten Fließweg entstehen [2, 9, 10, 11].

Eine Möglichkeit, den bestimmungsgemäßen Betrieb in von Nutzungsunterbrechungen bedrohten Rohrleitungsabschnitten automatisiert zu unterstützen oder in sehr langen Trinkwasser-Einzelzuleitungen aufrecht zu erhalten, sind speziell in großen Trinkwasseranlagen Spülventile.

Steckerfertig vormontiert verfügen die kompakten, installationsfertigen Einheiten dabei bereits werksseitig über Magnetventil, Strömungsschalter, Siphon mit Überlaufüberwachung und freien Auslauf sowie die elektronische Steuerung. Das **Viega** Spülventil „universal“ mit „Hygiene+“-Funktion kann zudem in jede Leitung (DN 12 bis DN 80) eingesetzt werden – unabhängig von Druck und Dimension. Eine vorherige Auslegung der Komponenten entfällt also. Das Spülventil ist damit ideal für den auch nachträglichen Einsatz in Großanlagen, wie Hotels, Krankenhäusern oder Industrieanwendungen. Die für den Wasseraustausch benötigten Durchflussmengen – 12, 24, 36 und 45 l/min – werden dann vor Ort direkt am Steuergerät eingestellt. Die Ausspülung erfolgt über einen bauseitigen Abwasseranschluss in DN 50.

Ausgelöst wird die bedarfsgerechte Hygienespülung durch einen Impuls über die Gebäudeleittechnik, über die speicherprogrammierbare Steuerung, über eine Zeitschaltuhr oder per Schlüsselschalter beziehungsweise Taster. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, per SPS oder GLT auch Stör- und Betriebsmeldungen sowie weitere Meldeausgänge des Spülventils zu überwachen. Im Falle eines Stromausfalls schließt das Ventil automatisch, um ungewollten Wasseraustritt zu verhindern. Darüber hinaus registriert das Steuergerät, ob gerade eine Spülung läuft und erlaubt dadurch eine einfache Erfolgs- sowie Leckagekontrolle.

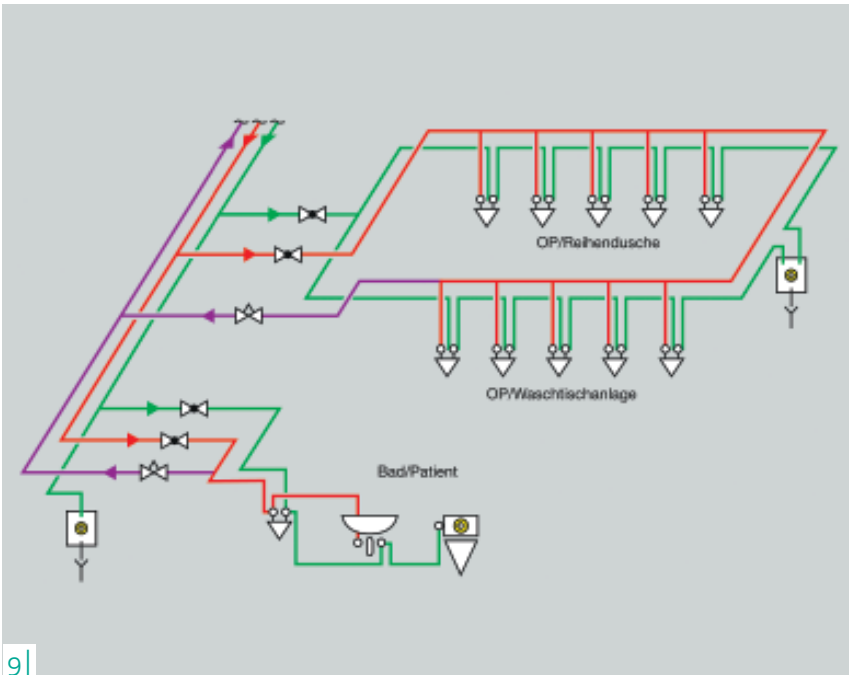
Für durchgeschleifte Reiheninstallationen oder frei innen liegende Ringleitungen, zum Beispiel auf der Etage eines Hotels, in einem Krankenhaus oder den Sanitärräumen eines öffentlichen Gebäudes (wie z. B. einer Turnhalle), bieten sich zur Unterstützung des bestimmungsgemäßen Betriebs alternativ auch WC-Betätigungsplatten mit Spülfunktion an. Sie werden in Kombination mit Viega-UP-Spülkästen installiert und spülen in regelmäßigen Intervallen nach der letzten manuellen Auslösung automatisch programmiert exakt mit der Wassermenge, die im vorgelagerten Rohrlei-



8|

8| Spülstationen oder Spülventile sind ideal, um in größeren Trinkwasseranlagen den bestimmungsgemäßen Betrieb automatisiert zu unterstützen.





9|

9| Beispiel einer hygienebewussten Planung [9] mit einem abgestimmten Viega „Hygiene+“-Spülkonzept zur Unterstützung des bestimmungsgemäßen Betriebes. (Fotos/Grafiken: Viega)

tungsnetz PWC stagnationsgefährdet ist. Die Programmierung geschieht dabei ganz einfach durch den zugehörigen Magnetschlüssel.

Je nach Architektur der Trinkwasseranlage können die Betätigungsplatten mit „Hygiene+“-Funktion und die Spülventile universal auch in Kombination problemorientiert eingesetzt werden. So ist eine ökologisch und ökonomisch optimale Abstimmung des Trinkwasser-Hygiene-konzeptes (Hauptleitungen und Einzelzuleitungen) auf die Gegebenheiten vor Ort gewährleistet.

### Fazit

Die Ursachen für die Beeinträchtigung der Trinkwasserhygiene sind gerade in komplexen Trinkwasseranlagen in aller Regel vielschichtig – und lassen sich durch eine konventionelle Beprobungsstrategie ohne Beachtung der Anlagenspezifika auch nicht so einfach bestimmen. Zur Beurteilung der hygienischen Qualität einer Trinkwasseranlage ist daher eine ganzheitliche Betrachtung zwingend notwendig, bei der insbesondere weitverzweigten Rohrleitungssystemen und ihren fließweg-technischen Eigenheiten große Aufmerksamkeit zu widmen ist [2]. Nach der neusten UBA-Empfehlung soll bei Neubauten beziehungsweise nach der Durchführung von Baumaßnahmen die Trinkwasserbeschaffenheit im Leitungssystem vor Einbindung in die Versorgung durch Untersuchung auf *Pseudomonas aeruginosa* kontrolliert werden.

Die bedarfsgerechte, „schlanke“ Rohrleitungsdimensionierung auf der Grundlage eines Raumbuchs ist dabei ebenso zwingender Bestandteil wie die Aufrechterhaltung des bestimmungsgemäßen Betriebs oder die standardisierte Wartung aller hygiene-relevanten Installationskomponenten.

Komplettiert wird ein ganzheitliches, gebäudespezifisches Hygienekonzept schließlich neben der anlagenspezifischen Beprobung und Absicherung von Einzelentnahmestellen durch eine intelligente Kombination von automatischen Spültechniken der Haupt- und Einzelzuleitungen in einer Trinkwasser-Installation. ■

### Literatur

- [1] C. Schauer: Probenahmestrategie zur Identifizierung von Kontaminationsquellen – Legionellenbelastung höher als vermutet, TGA-Fachplaner, 08/2017, S. 16 bis 20.
- [2] H. Köhler: Regelkreise sind wie Steigstränge zu behandeln – „Standard-Beprobung führt bei komplexen Trinkwasser-Installationen nicht zu belastbaren Ergebnissen!“, SBZ, 08/2017.
- [3] Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit; [www.lgl.bayern.de](http://www.lgl.bayern.de)
- [4] UBA-Empfehlung, Empfehlung zu erforderlichen Untersuchungen auf *Pseudomonas aeruginosa*, zur Risikoeinschätzung und zu Maßnahmen beim Nachweis im Trinkwasser, 06/2017.
- [5] Vgl. DIN EN 806-2 bzw. DIN 1988-200 „Planung“.
- [6] Lit.: VDI/DVGW 6023: Hygiene in Trinkwasser-Installationen – Anforderung an Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung, 04/2013.
- [7] Lit.: DVGW-Arbeitsblatt W 556: Hygienisch-mikrobielle Auffälligkeiten in Trinkwasser-Installationen; Methodik und Maßnahmen zu deren Behebung, 12/2015.
- [8] Lit.: DVGW-Arbeitsblatt W 557: Reinigung und Desinfektion von Trinkwasser-Installationen, 10/2012.
- [9] Lit.: W. Schulte: Moderne Bautechnik – Risiken für die Trinkwassergüte, IKZ Sonderheft Trinkwasserhygiene 2017, S. 14 bis 21.
- [10] Lit.: C. Schauer: Moderne Sanierungsmaßnahmen zur Wiederherstellung der Trinkwasserqualität – Teil 1, KTM Krankenhaus Technik Management, S. 43 bis 46, 7-8/2014; Teil 2, KTM, S. 45 bis 48, 9/2014.
- [11] Lit.: H. Köhler: Schleifen sind nicht immer „chic“ SBZ 13/2014, S. 40 bis 43.