

## Herausforderung Trinkwasserqualität

# Betreiber in die Pflicht nehmen

Für den Erhalt der Trinkwassergüte ist der Planer durch seine fachgerechte Auslegung der Trinkwasseranlage verantwortlich. Der Installateur hingegen verantwortet die hygienebewusste Installation und Inbetriebnahme. Aber den Anlagenbetreiber nicht mit in die Verantwortung zu nehmen, ist fahrlässig, wie die Auswertung von Schadensfällen zeigt. Der Erhalt der Trinkwasserqualität ist eine komplexe Aufgabe, der sich Planer, Handwerker und auch Anlagenbetreiber zu stellen haben.

Die Qualität des Trinkwassers ist im gesamten deutschsprachigen Raum in aller Regel gut bis sehr gut. Zumindest gilt das für die Wasserqualität bis zum Wasserzähler. Es besteht berechtigte Hoffnung, dass dies in Zukunft auch international so sein wird, denn mit den im September 2004 veröffentlichten aktualisierten Leitlinien für die Trinkwasserversorgung hat die Weltgesundheitsorganisation WHO ihr Augenmerk auf die umfassende Analyse der Versorgungssysteme sowie die Steuerung der Prozesse durch einen so genannten „Water Safety Plan“ gerichtet.

### Verstoß gegen Betreiberpflichten

Wenn es trotz dieser versorgerseitigen Qualitätssicherungsmaßnahmen dennoch immer mal zu Krankheitsfällen kommt, die von Bakterien wie *Legionella pneumophila* oder *Pseudomonas* ausgelöst werden, sind die Ursachen zwangsläufig in der Trinkwasserinstallation des Gebäudes zu suchen. Bestätigt wird diese Einschätzung durch eine vor wenigen Monaten im Aachener Raum vom „Institut für Hygiene und öffentliche Gesundheit“ durchgeführte Beprobung des Trinkwassers in ca. 160 Kindertagesstätten. Das positive Ergebnis der im Detail noch zur Veröffentlichung anstehenden Untersuchung war der geringe bakterielle Kontaminationsgrad, der sich im unteren einstelligen Prozentbereich bewegte. Die parallel durchgeführte Be-

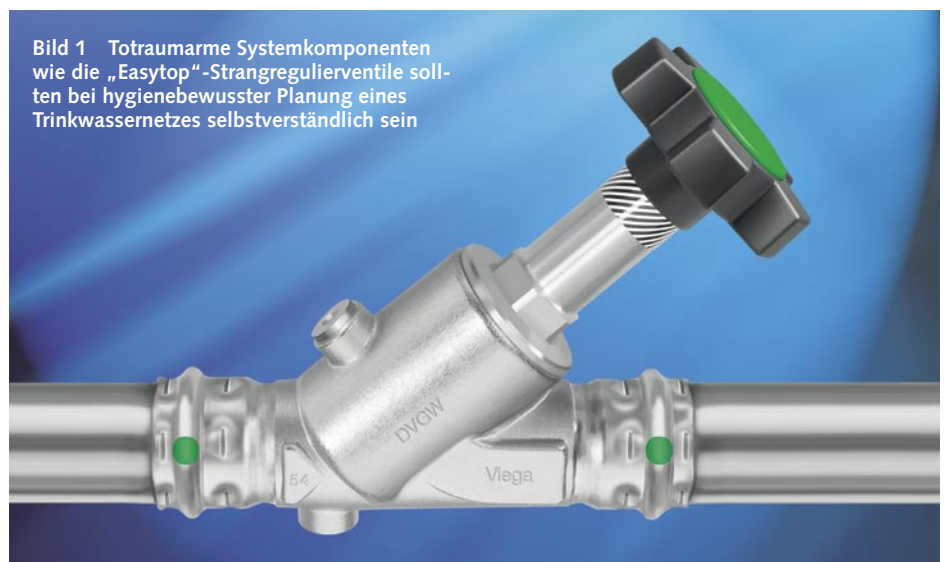


Bild 1 Totraumarme Systemkomponenten wie die „Easytop“-Strangregulierventile sollten bei hygienebewusster Planung eines Trinkwassernetzes selbstverständlich sein

standsaufnahme der Wasserverteilsysteme machte allerdings gleichzeitig deutlich, dass dieser Befund eine Momentbetrachtung ist: Unabhängig vom Alter fanden sich in einem erheblichen Teil der Gebäude Installationen, bei denen es mittelfristig zu einer Beeinträchtigung der Trinkwassergüte kommen kann. So wurde häufig, meist aus Unwissenheit, aber mit dem gleichen Risiko, gegen grundlegende Betreiberpflichten verstoßen.

### Problematische Installationen

Die Gründe, warum sich eine Kontaminationsgefahr für das Trinkwasser ergeben kann, lassen sich in zwei Hauptgruppen unterteilen: Entweder wurde bereits bei der Planung bzw. Auslegung des Rohrleitungsnetzes von heute unzulässigen Annahmen (alte Installationen) ausgegangen bzw. es wurden unerlaubte Kompromisse (neue Installationen) eingegangen, oder es ist im Laufe der Zeit zu baulichen Veränderungen gekommen, die sich negativ auf die Trinkwasserhygiene auswirken. Typische Beispiele für solche planerisch begründeten Problemkreise sind:

- „vorsorglich“ zu groß gewählte Rohrdimensionierungen, so dass der regelmäßige und vollständige Austausch des Gesamtvolumens nicht gewährleistet ist;
- lange Stichleitungen, in denen sich mehr als die von Hygienikern geforderte Maximaltemperatur von 25°C im Kaltwasser einstellt, oder

- Reihenleitungen, an deren Ende nur selten genutzte Entnahmestellen platziert wurden, so dass es ebenfalls zu Stagnationswasser kommt.

Unter anderem aufgrund weiter entwickelter Planungstools wie dem Programmpaket „Vie-



Bild 2 Mit der „Sanpress Inox“-Rohrdimension 64 mm ist eine bedarfsgerechtere Auslegung der Trinkwassernetze möglich, da sonst die nächst größere Dimension von 76,1 mm zum Einsatz kommt

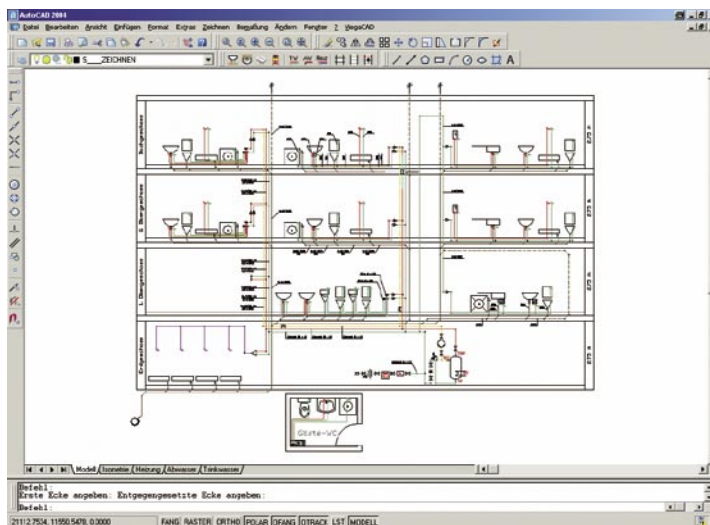
gaCAD“ sowie dem bei Fachplanern deutlich gestiegenen Bewusstsein um die Wertigkeit ihrer Planung für den Erhalt der Trinkwasser-güte ist in diesem Bereich jedoch ein deutlicher Fortschritt zu verzeichnen. Erleichtert wird die Planerleistung parallel beispielsweise durch die Aufnahme von Produkten wie dem totraumarmen Strangreguliertventil „Easytop“ (Bild 1), durch die potenzielle Risikoquellen für eine Verkeimung schon im Vorfeld minimiert werden. Gleiches gilt für die serienmäßig lieferbare, bislang ungewohnte Rohrdimension 64 mm aus dem „Sanpress Inox“- bzw. „Profipress“ Programm (Bild 2). Sie schließt die Lücke zwischen den Dimensionen 54 und 76,1 mm, so dass nun eine präziser an den anstehenden Volumenströmen angelehnte Auslegung des Rohrnetzes gemäß DIN 1988, Teil 3 möglich ist. Sowohl hygienisch optimierte Produkte wie umfassende Software-Unterstützung (Bild 3) können jedoch nie das fundierte Fachwissen des Planers ersetzen, wenn es um Fragen wie Reihen- oder Ringleitung, T-Stück-Installationen, die Länge von Stichleitungen oder die Anordnung der Entnahmestellen unter Berücksichtigung der höchsten Verbräuche für einen regelmäßigen Austausch des gesamten Leitungsinhaltes geht.

## Risikoreiche Veränderungen

Aber auch eine in jeder Hinsicht fachgerecht ausgelegte und geplante Trinkwasserinstallation ist nicht vor baulichen Veränderungen in der Nutzungsphase gefeit. Gängige Beispiele, wie es dann zu dem Risiko einer Beeinträchtigung der Trinkwasserhygiene kommen kann, sind

- der Rückbau von Entnahmestellen, ohne dass auch die Zuleitungen am Abzweig abgetrennt werden;
- die Umnutzung von Gebäudeteilen mit der Folge, dass ursprünglich als Hauptverbraucher angesehene Entnahmestellen mit einem entsprechenden Wasseraustausch nicht mehr oder nur noch selten genutzt werden.

Für solche Fälle Zuständigkeiten oder Verantwortlichkeiten zu definieren, ist in der Praxis recht problematisch. Eine Lösung kann nur darin liegen, dass sich sowohl der mit dem Umbau beauftragte Planer oder Fachhandwerker als auch der Betreiber vor Augen führen, welchen Einfluss die jeweilige Maßnahme auf die Trinkwassergüte haben könnte. Gerade der Fachhandwerker hat hier mit seinem Vor-Ort-Einsatz eine ausgezeichnete Chance, sich gegenüber dem Endkunden zu profilieren. Mit dem Hinweis auf die Gefahren, die sich aus dem in der Zuleitung weiter stagnierenden Wasser ergeben, kann er zum Beispiel beim Rückbau eines Waschtisches seine Kompetenz unter Beweis stellen – und gleichzeitig ein interessantes Zusatzgeschäft generieren.



**Bild 3** „ViegacAD“ ist ein praxisgerechtes Tool zur Auslegung von Trinkwasser-Rohrleitungsnetzen unter Hygieneaspekten

### Inbetriebnahme- und Einweisungsprotokoll für die Trinkwasseranlage

Bauvorhaben: \_\_\_\_\_

Auftraggeber vertreten durch: \_\_\_\_\_

Auftragnehmer vertreten durch: \_\_\_\_\_

Folgende Anlagenteile wurden in Anwesenheit der oben erwähnten Personen in Betrieb genommen.

Nr.	Anlagenteil, Apparat *	Bemerkungen
1	<input type="checkbox"/> Rohrleitungen	
2	<input type="checkbox"/> Absperrvorrichtungen	
3	<input type="checkbox"/> Kaltwasserzähler	
4	<input type="checkbox"/> Warmwasserzähler	
5	<input type="checkbox"/> Freie Ausläufe AA – A6	
6	<input type="checkbox"/> Rohrtrenner mit kontrollierbarer Mitteldruckzone BA	
7	<input type="checkbox"/> Rohrunterbrecher A1 und A2	
8	<input type="checkbox"/> Rohrtrenner Einbauart 2 und 3, GB	
9	<input type="checkbox"/> Rohrtrenner Einbauart 1, GA	
10	<input type="checkbox"/> Rückflussverhinderer kontrollierbar	
11	<input type="checkbox"/> Rückflussverhinderer nicht kontrollierbar in Sanitärarmaturen	
12	<input type="checkbox"/> Rohrbelüfter	
13	<input type="checkbox"/> Rohrbelüfter für Schlauchanschlüsse kombiniert mit Rückflussverhinderer	
14	<input type="checkbox"/> Automatischer Umsteller bei Wannenfüll- und Brausearmaturen	
15	<input type="checkbox"/> Sicherheitsventil	
16	<input type="checkbox"/> Druckminderer	
17	<input type="checkbox"/> Filter	
18	<input type="checkbox"/> Dosiergerät	
19	<input type="checkbox"/> Enthärtungsanlage	
20	<input type="checkbox"/> Kalkschutzgeräte	
21	<input type="checkbox"/> Trinkwassererwärmer	
22	<input type="checkbox"/> Zirkulationspumpe	
23	<input type="checkbox"/> Elektrische Begleitheizung	
24	<input type="checkbox"/> Druckerhöhungsanlage	
25	<input type="checkbox"/> Membranausdehnungsgefäß	
26	<input type="checkbox"/> Löschwasserversorgung und Brandschutzeinrichtungen	

\* Zutreffendes ist anzukreuzen.

Ergänzende Bemerkungen des Auftraggebers: \_\_\_\_\_

Ergänzende Bemerkungen des Auftragnehmers: \_\_\_\_\_

Die Einweisung über den Betrieb der Anlage ist erfolgt, die erforderlichen Betriebsunterlagen und vorhandenen Bedienungs- und Wartungsanleitungen gemäß Aufstellung wurden vollständig ausgehändigt.

Ort: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

(Auftraggeber bzw. Vertreter) (Auftragnehmer bzw. Vertreter)

4

**Bild 4** Die Übergabe der Trinkwasserinstallation sollte in einem Formblatt dokumentiert werden, damit der Fachhandwerker auf der sicheren Seite ist. Gleichzeitig kann der Betreiber entscheidende Punkte später noch einmal nachlesen

Fallen dem Fachinstallateur bei der Begehung eines Gebäudes derartige „Unterlassungssünden“ oder die angesprochene Umnutzung bestimmter Bereiche mit ihrer möglichen Auswirkung auf die Trinkwasserqualität auf, ist er sogar verpflichtet, den Betreiber der Anlage auf den Missetand aufmerksam zu machen.

## Betreiberpflichten kaum bekannt

Gerade am Beispiel der Umnutzung wird aber zugleich deutlich, welcher hohen Stellenwert der fachgerechte Betrieb einer Trinkwasseranlage hat. Ein häusliches Trinkwassersystem kann noch so gut geplant und fachmännisch installiert worden sein: Wenn während der Betriebsphase Räume oder komplette Etagen zeitweise leer stehen, wie es in größeren Wohn- oder Bürogebäuden immer wieder vorkommt, sind der Gefahr einer bakteriellen Belastung des Trinkwassers insbesondere durch Stagnation Tür und Tor geöffnet. Für die mit der Planung, Ausführung und Inbetriebnahme der Trinkwasseranlage beauftragten Fachleute heißt dies, den Endkunden detailliert in seine Pflichten im Zusammenhang mit dem korrekten Betrieb der Anlage einzuweisen (Bild 4). Zusätzlich sind die Maßnahmen darzustellen, wann wie gehandelt werden muss, wenn beispielsweise über längere Zeiträume hinweg Leerstände zu erwarten sind. Zur protokollierten Einweisung in den Betrieb der Anlage gehört so in Anlehnung an die DIN 1988, Teil 8, zum Beispiel

- der Hinweis auf die regelmäßigen Inspektions- und Wartungsintervalle für die verschiedenen Anlagenkomponenten (Bild 5) oder
- die Notwendigkeit, den Warmwasserspeicher regelmäßig reinigen und
- die so genannte Legionellenschaltung der Warmwasser-Installation in definierten Abständen auf Funktionstüchtigkeit prüfen zu lassen,
- aber auch gemäß W 551 auf die Vorteile eines Wartungsvertrages hinzuweisen.

Gerade angesichts der steigenden Energiekosten ein ebenso wichtiges Thema bei der Einweisung in den richtigen Betrieb der Trinkwasseranlage: Das aufklärende Gespräch, warum die Warmwassertemperatur in Großanlagen nach DVGW-Arbeitsblatt W 551 am Austritt des Warmwasserbereiters mindestens 60 °C bei einer Wiedereintrittstemperatur von mindestens 55 °C betragen muss und Kleinanlagen keinesfalls mit weniger als 50 °C gefahren werden sollten. An dieser Stelle darf dann allerdings, mit Bezug auf das DVGW-Arbeitsblatt, der Hinweis auf das sich daraus ergebende „... eventuelle Gesundheitsrisiko (Legionellenwachstum)...“ nicht fehlen. Dieses Gesundheitsrisiko steigt naturgemäß, wenn eine Trinkwasserversorgungsanlage oder Teile davon über einen längeren Zeitraum nicht genutzt werden. Aus dem Trinkwasser wird in

### A.15 Rohrleitungen

Inspektion: Ausbau der Kontrollstücke, Sichtkontrolle der Innenoberfläche

Durchführung: Installationsunternehmen

Zeitabstand: 1 Jahr nach Inbetriebnahme, danach bei Änderung der Wasserqualität, je nach örtlichen Gegebenheiten

### Anhang B<sup>2)</sup>

#### Inspektions- und Wartungsplan

Nr	Anlagenteil, Apparat	Inspektion			Wartung		
		monatlich	jährlich	Durchführung	monatlich	jährlich	Durchführung
1	Freier Auslauf		1	○ x			
2	Rohrunterbrecher		1	○ x			
3	Rohrtrenner, EA 2 und EA 3	6		○ x			
4	Rohrtrenner, EA 1		1	○ x			
5	Rückflußhinderer		1	○ x			
6	Rohrbelüfter		5	○ x			
7	Sicherheitsventil	6		○ x		1	x
8	Druckminderer		1	○ x		1 bis 3	x
9	Druckerhöhungsanlage		1	x		1	x
10	Filter, rückspülbar	2		○ x	2		○ x
	Filter, nicht rückspülbar	2		○ x	6		○ x
11	Dosiergerät	6		○ x		1	x
12	Enthärtungsanlage	2		○ x	6 <sup>5)</sup>	1	x
13	Trinkwassererwärmer		1	x			x
14	Löschwasserversorgung und Brandschutzeinrichtungen	1		○ x			
		6		○ x			
15	Rohrleitungen		1	x			
16	Kaltwasserzähler	1		○		8	x
17	Warmwasserzähler	1		○		5	x

<sup>5)</sup> Bei Gemeinschaftsanlagen  
Die Zahlenangaben in den Spalten „monatlich“ und „jährlich“ bedeuten Zeitintervalle, z. B. 6: alle 6 Monate, 2: alle 2 Jahre  
Durchführung: ○ : Betreiber  
x: Installationsunternehmen, Hersteller, Wasserversorgungsunternehmen

<sup>2)</sup> Für den Anwender dieser Norm unterliegt dieser Anhang nicht dem Vervielfältigungsrandvermerk auf Seite 1.

**Bild 5 Der Verstoß gegen Inspektionsintervalle und Wartungsumfänge, wie sie in Anlehnung an DIN 1988, Teil 8, dargestellt sind, beruht in der Regel auf Unkenntnis des Betreibers. Eine wichtige Hilfe stellt die Übergabe einer Tabelle im Rahmen der Einweisung dar**

dieser Zeit Stagnationswasser, durch das es in den stillgelegten Rohrleitungsabschnitten ebenso zu einer Verkeimung kommen kann wie – nach der Wiederinbetriebnahme – in den ursprünglich nicht betroffenen Abschnitten. In Anlehnung an die Teile 4 und 8 der DIN 1988 ist daher ein Handlungskatalog aufzustellen, mit welchen Maßnahmen nach entsprechender Stillstandsdauer eine Gesundheitsgefährdung ausgeschlossen werden kann (Bild 6). Ist bei bestimmten Gebäuden schon in der Planungsphase absehbar, dass es während des Betriebs in einzelnen Bereichen zu längeren Stillstandszeiten des Trinkwassers kommt, können alternativ geeignete technische Lösungen vorgesehen werden. Ein Beispiel dafür sind automatisch arbeitende Auslaufarmaturen, über die mit geringstem Aufwand ein regelmäßiger Zwangsdurchfluss und so ein ausreichender Austausch des Wasservolumens in den Zuleitungen realisiert werden kann.

## Regelmäßige Kontrollen

Für Gebäude, in denen „Wasser an die Öffentlichkeit“ abgegeben wird (u. a. Schulen, Kindergärten, Krankenhäuser, Hotels, Gaststätten), schreibt die Trinkwasserverordnung (TrinkwV) in § 19 (7) die regelmäßige Überprüfung der Trinkwasseranlage vor. Dies geschieht mittlerweile nahezu flächendeckend. Unabhängig davon sind die Betreiber von Großanlagen, beispielsweise Bürogebäuden oder weitläufigen Fabrikanlagen, im eigenen Interesse ebenfalls gehalten, die regelmäßige analytische Überwachung der Trinkwasserqualität durch ein anerkanntes Fachunternehmen zu veranlassen. Werden bei diesen Beprobungen Auffälligkeiten festgestellt, wonach das Trinkwasser nicht mehr den Anforderungen der TrinkwV entspricht, hat der Betreiber der Anlage „...erforderlichenfalls unverzüglich Untersuchungen zur Aufklä-



Stillstands-dauer	Maßnahmen zu Beginn der Abwesenheit	Maßnahmen bei der Rückkehr
Mehr als 2 Stunden	Keine	Stillstandswasser nicht zur Nahrungszubereitung verwenden
Mehr als 3 Tage	<b>Wohnungen:</b> Schließen der Stockwerksabspernung	Öffnen der Stockwerksabspernung, Wasser 5 Minuten fließen lassen
	<b>Einfamilienhäuser:</b> Schließen der Absperrarmatur hinter der Wasserzählanlage	Öffnen der Absperrarmatur, Wasser 5 Minuten fließen lassen
Bis 4 Wochen*	<b>selten genutzte Anlagenteile:</b> Wie z. B. Gästezimmer, Garagen- oder Kelleranschlüsse	Regelmäßige, mindestens monatliche Erneuerung des Wassers*
Mehr als 4 Wochen	<b>Wohnungen:</b> Schließen der Stockwerksabspernung	Öffnen der Stockwerksabspernung, Spülen der Hausinstallation
	<b>Einfamilienhäuser:</b> Schließen der Absperrarmatur hinter der Wasserzählanlage	Öffnen der Absperrarmatur, Spülen der Hausinstallation
Mehr als 6 Monate	Schließen der Hauptabsperarmatur, Entleeren der Leitungen	Öffnen der Hauptabsperarmatur, Spülen der Hausinstallation
Mehr als 1 Jahr	Abtrennen der Anschlussleitungen an der Versorgungsleitung	Benachrichtigen von WVU und/oder Installateur, Wiederanschluss

\* Diese Zeitvorgabe der DIN sollte unter mikrobiologischen Gesichtspunkten durch einen dreimaligen Wasseraustausch je Woche ersetzt werden.

**Bild 6** Was ist nach welcher Stillstandszeit zu tun, um die Trinkwasserhygiene wieder herzustellen? Maßnahmen dazu beschreibt unter anderem die DIN 1988 in den Teilen 4 und 8

Legionellen (KBE/100 ml) <sup>1)</sup>	Bewertung	Maßnahme	Weitergehende Untersuchung	Nachuntersuchung
> 10000	Extrem hohe Kontamination	Direkte Gefahrenabwehr erforderlich, (Desinfektion und Nutzungseinschränkung, z. B. Duschverbot) Sanierung erforderlich	Unverzüglich	1 Woche nach Desinfektion bzw. Sanierung
> 1000	Hohe Kontamination	Kurzfristige Sanierung erforderlich	Innerhalb von max. 3 Monaten	1 Woche nach Desinfektion bzw. Sanierung <sup>2)</sup>
≥ 100	Mittlere Kontamination	Mittelfristige Sanierung erforderlich	Innerhalb von max. 1 Jahr	1 Woche nach Desinfektion bzw. Sanierung <sup>2)</sup>
< 100	Keine/nachweisbare geringe Kontamination	Keine	–	Nach 1 Jahr (nach 3 Jahren) <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> KBE = koloniebildende Einheit

<sup>2)</sup> Werden bei 2 Nachuntersuchungen in vierteljährlichem Abstand weniger als 100 Legionellen in 100 ml nachgewiesen, braucht die nächste Nachuntersuchung erst 1 Jahr nach der 2. Nachuntersuchung vorgenommen werden.

<sup>3)</sup> Werden bei Nachuntersuchungen im jährlichen Abstand weniger als 100 Legionellen in 100 ml nachgewiesen, kann das Untersuchungsintervall auf maximal 3 Jahre ausgedehnt werden.

**Bild 7** Das DVGW-Arbeitsblatt W 551 beschreibt die bei Legionellenbefall zu ergreifenden Maßnahmen in Abhängigkeit von den jeweiligen Grenzwerten

„... der Ursachen und Maßnahmen zur Abhilfe durchzuführen oder durchführen zu lassen (Bild 7) und darüber das Gesundheitsamt unverzüglich zu unterrichten“ (TrinkwV § 16, 3).



**Bild 8** Der Anlagenbetreiber hat Sorge zu tragen, dass die Trinkwasser-Installation regelmäßig unter hygienischen Gesichtspunkten überprüft und angepasst wird. Hier geschah das leider nicht

### SHK-Fachmann hinzuziehen

Welche Maßnahmen für die erfolgreiche Sanierung einer chemisch oder mikrobiologisch belasteten Trinkwasser-Installation ergriffen werden müssen, kann gerade bei komplexeren Systemen in den meisten Fällen nur ein SHK-Fachmann beurteilen. Im Rahmen einer umfassenden Bestandsaufnahme bewertet er dabei unter anderem

- die in der Installation verwendeten Werkstoffe,
- die Dimensionierung des Rohrleitungsnetzes,
- die Dämmung des Rohrleitungsnetzes,
- die Temperaturhaltigkeit in der Trinkwasserinstallation auch unter Berücksichtigung der Gesamtleistung des Wärmeerzeugers,
- den hydraulischen Abgleich,
- das Vorhandensein eventueller Totstränge,
- die Art der Sicherungseinrichtungen sowie

- die klare Trennung von Trinkwasser-Installation und gegebenenfalls vorhandenen Feuerlöscheinleitungen.

Erst nach einer Bestandsaufnahme ist es möglich und sinnvoll, das Trinkwassersystem durch bauliche Maßnahmen so weit zu optimieren, dass eine erneute Wiederverkeimung – den bestimmungsgemäßen Betrieb vorausgesetzt – so gut wie ausgeschlossen ist. Eine möglicherweise notwendige Desinfektion dient in diesem Zusammenhang nur der unmittelbaren Gefahrenabwehr bis zum Abschluss der Sanierung. Ersetzen kann sie diese nicht, da mit ihr nur die Symptome, nicht aber die Ursache der Probleme beseitigt werden.

### Maßnahmen ergreifen

Die Trinkwassergüte in einer Hausinstallation zu erhalten, setzt einen ganzheitlichen Ansatz voraus. Neben ihren originären Aufgabenfeldern sind Fachplaner, Fachhandwerk und Betreiber gleichermaßen in der Verantwortung, die geeigneten Maßnahmen zur Erreichung des Schutzzieles zu ergreifen, umzusetzen und für eine kontinuierliche Pflege bzw. Weiterentwicklung zu sorgen. Denn durch verfeinerte Nachweisverfahren ist es einfacher geworden, die beispielsweise in einem Krankenhaus erworbene Infektionskrankung einer Ursache – z. B. dem Trinkwasser – zuzuordnen. Regressansprüche Geschädigter sind dann die Folge – und zwar direkt an den Betreiber der Trinkwasseranlage. Schützen kann er sich davor nur, indem er Maßnahmen zum Erhalt der Trinkwassergüte ergreift und zum Beispiel

- für einen mindestens dreimaligen und vollständigen Wasserwechsel pro Woche an allen Entnahmestellen sorgt,
  - regelmäßig die vorgeschriebenen Inspektions- und Wartungsarbeiten nachweislich durch qualifizierte Fachkräfte durchführen lässt, und
  - dafür Sorge trägt, dass die Trinkwasser-Installation unter hygienischen Gesichtspunkten regelmäßig auf ihre Leistungsfähigkeit überprüft und, wenn notwendig, angepasst wird (Bild 8).
- Denn Planer und Installateure können zwar zum Erhalt der Trinkwasserqualität bis zur Entnahmestelle beitragen, sicherstellen kann sie aber nur der Betreiber.



Unser Autor Dr. rer. nat. **Peter Arens** ist Leiter Produktmanagement Trinkwasser-Installationssysteme bei Viega, 57428 Attendorf, Telefon (0 27 22) 61-0, Fax (0 27 22) 61-14 15, [www.viega.de](http://www.viega.de)