

Thema: Trinkwasserinstallationen



Prävention und Kontrolle
mikrobieller Kontaminationen



Hygienisch mikrobiologische Risiken

von Großgebäude-Wasserinstallationen

Dr. med. Thomas Kistemann*

In den letzten Jahrzehnten haben wir uns an einen sehr hohen Standard der Wasserbereitstellung und -nutzung in Gebäuden gewöhnt. Wie Strom und Wärme wollen wir Trinkwasser überall dort vorfinden, wo wir es wünschen. Die explosionsartige Entwicklung der Gebäudeinstallation birgt jedoch wasserhygienische Risiken, die lange Zeit wenig Beachtung fanden. Zu ihrer Vermeidung bedarf es einer sorgfältigen, auf regelmäßigen Schulungen fundierten Umsetzung der Empfehlungen in den einschlägigen technischen Regelwerken. Fehler bei Planung, Errichtung und Inbetriebnahme von Großgebäudeinstallationen können hohe Folgekosten und Betriebsbeeinträchtigungen verursachen.

Seit etwa 150 Jahren werden in Deutschland zentrale Wasserversorgungen betrieben. Der Versorgungsgrad liegt inzwischen, mit gewissen regionalen Unterschieden, bei weit über 95% der Bevölkerung. Das Risiko der Verbreitung von Infektionskrankheiten durch Wasser, welches prinzipiell bereits in der Antike bekannt war, wurde mit der Errichtung zentraler Wasserversorgungen schmerzlich wiederentdeckt: Im Falle einer Kontamination waren in kürzester Zeit große Bevölkerungsgruppen betroffen. In der Folge gewann die Wasserhygiene, deren Ziel die Sicherstellung der Versorgung der Bevölkerung mit Wasser von hygienisch einwandfreier Qualität und Quantität ist, als systematische Wissenschaft in



■ Warmes Wasser zum Duschen - heute eine Selbstverständlichkeit in deutschen Haushalten.

der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts an Bedeutung. Nicht zuletzt die vor über 100 Jahren von Robert Koch eingeführte hygienisch-mikrobiologische Überwachung der Trinkwasserqualität mittels Koloniezählbestimmung und Untersuchung auf Fäkalindikatoren (*E. coli*, Coliforme u.a.) führten zur Beherrschung der damals wichtigsten, fäkaloral wasserübertragenden Infektionskrankheiten Cholera, Typhus und Ruhr.

Neue Verhältnisse

In der Zwischenzeit haben sich die Bedingungen der Wassernutzung, insbesondere in Großgebäuden, grundlegend geändert. Die Veränderungen beziehen sich auf

die Hausinstallationen, die Wasserverwendungen und die Nutzer selbst:

- Statt eines „Wasserkranes“ je Gebäude oder Etage umfasst eine moderne Hausinstallation zahlreiche Entnahmestellen, praktisch ohne Einschränkungen und überall dort, wo Nutzer dies wünschen.
- Infolgedessen hat sich das Installationssystem von einer einfachen, einzelnen Steigleitung je Gebäude zu einem komplexen Netz mit zahlreichen Abgängen, Verzweigungen und Ringleitungen entwickelt.
- Viele unterschiedliche Materialien (Metalle, Kunststoffe, Verbundrohre) und Verbindungstechniken (Schrauben, Löt-,

*) Dr. med. Thomas Kistemann, stv. Direktor des Instituts für Hygiene und öffentliche Gesundheit der Universität Bonn

Kleben, Pressen) werden, teilweise nebeneinander, verwendet.

- Zusätzlich beinhaltet eine moderne Hausinstallation neben den starren Wasserleitungen zahlreiche Bauelemente wie z.B. Panzerschläuche, Ventile, Schieber, Filter, Dosiergeräte, Rückflussverhinderer, Ausdehnungsgefäße, Speicher, Druckerhöhungsanlagen sowie Mess- und Regelinstrumente.
- Die Tendenz zum Trockenausbau führt dazu, dass Wasserleitungen in Schächten und Hohlräumen anstatt im Mauerwerk verlegt werden und damit den atmosphärischen Temperaturschwankungen stärker ausgesetzt sind.
- Zahlreiche neue Wasserverwendungen sind, teilweise auch in privaten Haushalten, neben die ursprünglichen Nutzungen zum Trinken, Kochen, Baden, Waschen und Putzen getreten. Dazu zählen u.a. Duschen, Whirlpools, Wasch- und Reinigungsautomaten, Mundduschen, Luftbefeuchter, Klimaanlage, Kaffee- und Espressoemaschinen, gewerblich auch Getränkeautomaten, Eismaschinen, Kühlanlagen u.v.m. Im medizinischen Bereich ist u.a. an zahnärztliche Behandlungseinheiten, Ohrspüleinheiten, endoskopische Einheiten und andere medizintechnische Systeme zu denken.
- Der Anteil pflegebedürftiger, alter oder immungeschwächter Menschen nimmt auch im häuslichen Umfeld aufgrund der demographischen Entwicklung, des medizinischen Fortschritts und der tiefgreifenden Umgestaltung des Gesundheitswesens kontinuierlich zu.

Neue Risiken

Die genannten Entwicklungen können dazu beitragen, dass die mikrobielle Kontamination von Hausinstallationen und das Auftreten wasserbürtiger Infektionen begünstigt werden, wenn nicht entsprechende Schutzmaßnahmen getroffen werden: Komplexe Installationsnetze mit vielen Stichleitungen, komplizierten Bauelementen und ungenügender Wärmeisolierung können über Stagnation, Erwärmung und Biofilmbildung zur Aufkeimung im Netz führen. Neue Anwendungen erhöhen das Risiko u.a. durch Aerosolbildung, Erwärmung, Stagnation in engen Schläuchen u.a.m. Und schließlich, ältere und infekt-disponierte Personen sind in besonderer Weise durch wasserassoziierte Krankheitserreger gefährdet.

Insbesondere in Großgebäuden wie Krankenhäusern, Hotels und Freizeitzentren treffen regelmäßig viele der genannten Faktoren zusammen: komplexe Installationsnetze, hochspezielle Wasseranwendungen und gefährdete Nutzer.

In Kaltwassersystemen kann *Pseudomonas aeruginosa* geradezu als der Leitorganismus der Kontamination mit fakultativ pathogenen Mikroorganismen bezeichnet werden. Dieser klassische Wasserkeim befällt vorwiegend Menschen mit lokal oder allgemein geschwächter Infektabwehr. Die Übertragung erfolgt nicht über das Trinken, sondern über Haut- und Schleimhautkontakt, über Katheter und medizinisch-technische Geräte. Für die USA wurde geschätzt, dass jährlich 1400 Menschen an einer im Krankenhaus erworbenen, wasserbedingten Lungenerkrankung durch *Pseudomonas aeruginosa* sterben.

Erst die Etablierung von Warmwassersystemen hat Legionellen die ökologische Ni-

sche geschaffen, in der sie zum Gesundheitsproblem werden konnten. Sie wurden erst vor knapp 30 Jahren entdeckt und vermehren sich bevorzugt bei Temperaturen von 20 – 45 °C. Die Infektion erfolgt über Aerosole, z. B. beim Duschen. Man schätzt, dass in Deutschland jährlich 8000 Fälle der lebensbedrohlichen Legionärs Pneumonie auftreten. Neben Krankenhäusern sind Hotels wichtige Infektionsorte.

In den letzten Jahren ist bundesweit eine Reihe von Fällen bekannt geworden, bei denen neuerrichtete Hausinstallationen von oder innerhalb von Großgebäuden mikrobiell kontaminiert waren und sich als schwer sanierbar erwiesen. Zur Entdeckung dieser Fälle hat möglicherweise beigetragen, dass seit Inkrafttreten der neuen Trinkwasserverordnung im Jahr 2003 öffentliche Hausinstallationen (in Schulen, Kindergärten, Krankenhäusern, Gaststätten, Hotels etc.) generell, also auch wenn keine Probleme bekannt werden, durch das zuständige Gesundheitsamt überwacht werden müssen (§ 18 Nr. 1 TrinkwV). Explizit müssen die Anforderungen

an die Beschaffenheit des Trinkwassers – so wie sie in der Trinkwasserverordnung formuliert sind – an der Entnahmestelle erfüllt werden (§ 8 Nr.1 TrinkwV).

Expertenhearings

Wegen der Häufung von Berichten über hygienisch-mikrobiologische Probleme mit neuen Hausinstallationen veranstaltete die Trinkwasserkommission des Umweltbundesamtes im März 2004 in Bonn eine Expertenanhörung zu dieser Thematik. Im März 2005 richtete die Weltgesundheitsorganisation (WHO) in Norwich (UK) ein internationales Hearing zur gleichen Thematik aus; die Ergebnisse werden u.a. Eingang in die Revision der WHO Guidelines for Drinking Water Quality finden.

Als Ergebnis der Bonner Anhörung wurde festgestellt, dass die Verursachung einer dauerhaften mikrobiellen Kontamination eines Hausinstallationssystems offensichtlich ein multifaktorielles Geschehen ist. Zu den relevanten Risikofaktoren zählen

- Nicht sachgerechte Planung (z. B. Überdimensionierung, lange Stichleitungen),



■ In medizinischen Einrichtungen wird Wasser in vielfältiger Weise verwendet, hier z. B. im Reinigungsautomaten einer OP-Abteilung zur Aufbereitung von Narkoseinstrumentarium.

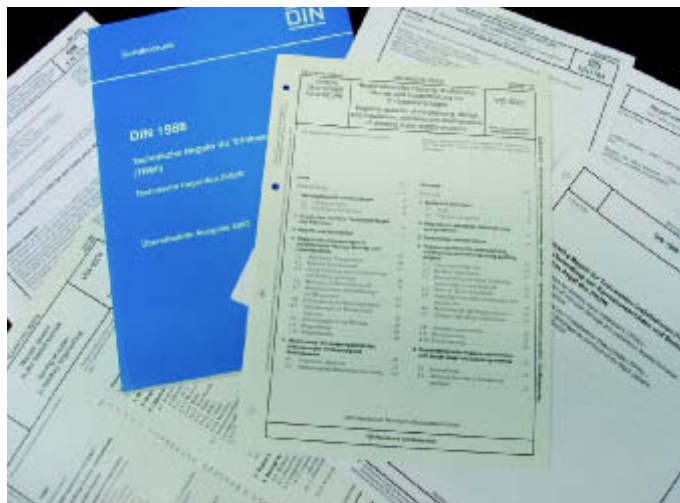
- Mangelhafte Installation (z. B. unsaubere Arbeiten),
- Nicht sachgerechte Dichtigkeitsprüfung (z. B. mit Wasser und ohne unmittelbar anschließende Inbetriebnahme),
- Nicht sachgerechte Inbetriebnahme (z. B. verzögerter Nutzungsbeginn, leerstehende Gebäudeteile),
- Nicht bestimmungsgemäßer Betrieb (z. B. Temperaturen über 20°C im Kaltwasserbereich, Stagnationsbereiche, Betriebsunterbrechungen).

Qualifikation notwendig

Was kann zur Vermeidung von Risiken getan werden? Das Bonner Expertenhearing kam zu der Feststellung, dass die wichtigsten Regeln zur Prävention und Kontrolle mikrobieller Kontaminationen in den existierenden einschlägigen technischen Regelwerken (DIN, VDI-Richt-

linien, DVGW-Arbeitsblätter, BHKS-Regeln, ZVSHK-Merkblätter) festgeschrieben sind. Entscheidend ist jedoch ihre konsequente Umsetzung in die Praxis! Einer angemessenen und regelmäßigen Schulung von Personen, die an Planung, Bau, Inbetriebnahme und Betrieb von Trinkwasserinstallationen, insbesondere in Großgebäuden, beteiligt sind, wurde insofern eine besonders große Bedeutung zugemessen.

Fazit: Um auch zukünftig die Annehmlichkeiten modernster, aufwendiger und innovativer Wassernutzungen ohne Angst vor Infektionsrisiken genießen zu können, muss der Hausinstallation als dritter Säule des in Deutschland bewährten Multibarrieren-Konzeptes der Trinkwasserversorgung größte Aufmerksamkeit zukommen. Die existierenden technischen Regeln müssen sorg-



■ Ein Expertenhearing kam zu der Feststellung, dass die wichtigsten Regeln zur Prävention und Kontrolle mikrobieller Kontaminationen in den existierenden einschlägigen technischen Regelwerken festgeschrieben sind. Entscheidend ist jedoch ihre konsequente Umsetzung in die Praxis.

fältig beachtet und umgesetzt werden und kontinuierlich an neue Technologien, Anwendungen und damit mögliche hygienische Risiken angepasst werden. Neue Konzepte der Qualitätssicherung (Wa-

ter Safety Plans, WSP), deren Etablierung derzeit weltweit beginnt, sollten auch dazu genutzt werden, die Risiken in Hausinstallationen unter Kontrolle zu halten. ■

Mikrobiologische Herausforderung

als Chance für das Handwerk

Franz-Josef Heinrichs*

Mit einer Gesundheitsgefährdung durch Biofilme, *Pseudomonas aeruginosa* oder gar mit den Ursachen für ein Legionellenwachstum in Trinkwasser-Hausinstallationen musste sich bis vor ein paar Jahren kein Planer oder ausführender SHK-Fachbetrieb intensiver beschäftigen. Aus den bestehenden technischen Regelwerken, wie z. B. der DIN 1988, waren zwar die Anforderungen wie Schutz des Trinkwassers, Erhaltung der Trinkwassergüte oder Vermeidung von Stagnation bekannt, mit mikrobiologischen Fragen setzte man sich aber nur bei ganz speziellen Einzelprojekten auseinander.

Auch die DVGW-Arbeitsblätter zur Verminderung des Legionellenwachstums W 551, W 552 und W 553 sind zwar seit Jahren vorhanden, werden aber immer noch nicht konsequent bei Planung, Ausführung und Betrieb angewendet bzw. bewusst, z. B. mit dem Argument der Energieeinsparung, ignoriert. Seitdem jedoch die neue Trinkwasserverordnung in Kraft ist und die Gesundheitsämter die Trinkwasseranlagen in öffentlichen Gebäuden überwachen, werden bei der Entnahme von Wasserproben immer häufiger zu hohe Grenzwerte für einzelne mikrobiologische Parameter festgestellt.

Die Aufwendungen für die Behebung dieser mikrobiologischen Kontaminationen können erheblich sein. Wird ein Verschulden dem Planer oder dem ausführenden Fach-

betrieb nachgewiesen, werden zudem meist Regressanforderungen gestellt. Insbesondere für Betreiber von Krankenhäusern oder vergleichbaren anderen medizinischen Einrichtungen ergeben sich hieraus Konsequenzen bezüglich der hygienischen Anforderungen an das Trinkwassersystem.

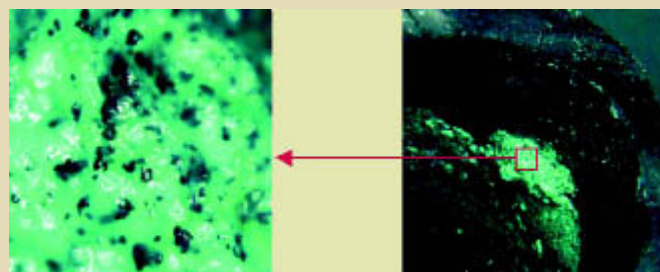
Kontamination des Leitungswassers

Seit einiger Zeit wird nach Feststellung von bestimmten Infektionskrankheiten in Krankenhäusern vielfach der Ursache auf den Grund gegangen; häufig werden die Trinkwasser-Installationen als Infektionsquelle entdeckt. Aufgrund der seit einigen Jahren verwendeten Feintypisierungsverfahren ist die Ursachenfindung für eine mikrobielle Kontamination deutlich verbessert worden. Mittels genetischer Feintypisierungsverfahren konnte bei durchgeführten Studien auf einer Normal- sowie Intensivstation in einem Krankenhaus ge-

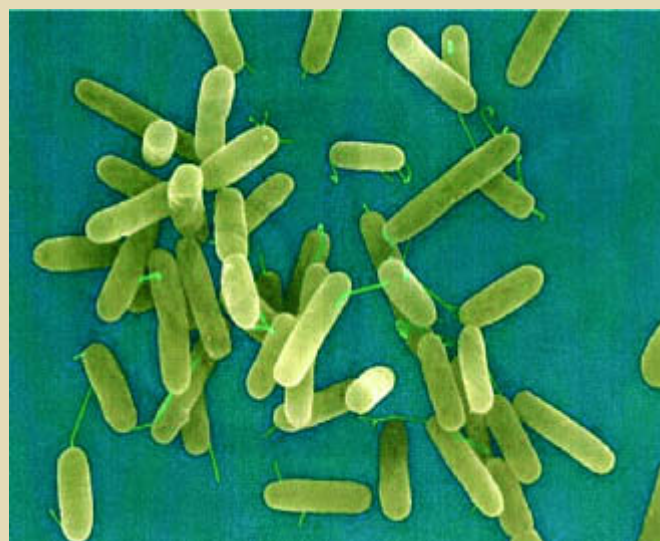
*) Franz-Josef Heinrichs, stv. Geschäftsführer Technik beim Zentralverband Sanitär Heizung Klima, St. Augustin



■ Legionellen in Amöben.



■ Biofilm auf einem Armaturenanschlusschlauch.



■ Pseudomonas aeruginosa.

zeigt werden, dass 36 – 42% der hier erworbenen *Pseudomonas aeruginosa*-Infektionen (z. B. eitrige Wundentzündungen) bei Patienten der stationären Versorgung auf eine Kontamination des Leitungswassers hauptsächlich über Entnahmemarmaturen zurückzuführen waren.

Wissenschaftler schätzen, dass beispielsweise in den USA jedes Jahr gut 1400 Menschen aufgrund von Kontaminationen aus dem Trinkwassersystem versterben. Wie die Forscher beschreiben, erfolgt die Infektionsübertragung je-

doch nicht über den Genuss des kontaminierten Wassers, sondern über den Kontakt von Haut, Schleimhaut und Kathetereintrittsstellen oder indirekt über Kontamination medizinisch-technischer Geräte, die mit erregerehaltigem Trinkwasser gespült wurden.

Es wird zudem nicht ausgeschlossen, dass mit der Zunahme infektionsempfänglicher Personen außerhalb von Risikobereichen wie Krankenhäusern und Pflegeheimen eine Erkrankung grundsätzlich auch im häuslichen Umfeld von Bedeutung ist.

Verpflichtung zur Wartung von haustechnischen Anlagen (Trinkwasser-Installation)	
Bürgerliches Gesetzbuch • BGB § 823	Verkehrssicherungspflicht „Haustechnische Anlagen“ sind zu überprüfen und Instand zu setzen. „Wer vorsätzlich oder fahrlässig das Leben, den Körper, die Gesundheit, die Freiheit, das Eigentum oder ein sonstiges Recht eines anderen widerrechtlich verletzt, ist dem anderen zum Ersatz des daraus resultierenden Schadens verpflichtet.“
Trinkwasserverordnung TrinkwV	Anlagen der Hausinstallation gehören mit in den Geltungsbereich des Hausbesitzers, „Betreiber ist der Verantwortliche.“
AVB WasserV • § 12 (1) Kundenanlage • § 15 (1)	Für die ordnungsgemäße Errichtung, Erweiterung, Änderung oder Erhaltung der Anlage hinter dem Hausanschluss mit Ausnahme der Massrichtungen des Wasserversorgungsunternehmens ist der Anschlussnehmer verantwortlich. Hat er die Anlage oder Anlagenteile einem Dritten vermietet oder sonst zur Benutzung überlassen, so ist er neben diesem verantwortlich. Anlage und Verbrauchseinrichtungen sind so zu betreiben, dass Störungen anderer Kunden, störende Rückwirkungen auf Einrichtungen des Wasserversorgungsunternehmens oder Dritter oder Rückwirkungen auf die Güte des Trinkwassers ausgeschlossen sind.
Energieeinsparverordnung	Der Betreiber von Branchwasseranlagen mit mehr als 11 kW ist verpflichtet, die Wartung durchzuführen oder durchführen zu lassen.
Werkvertragsrecht VOB Teil B DIN 961 § 13 Nr. 4	Die Verjährungsfrist verkürzt sich für wartungsbedürftige Anlagen oder Anlagenteile von vier Jahren auf zwei Jahre, wenn der Auftraggeber die Wartung in der vierjährigen Verjährungsfrist nicht übertragen bekommt.
Werkvertragsrecht VOB Teil C DIN 18299 Abschnitt 0.2.20	Übertragung der Wartung während der Dauer der Verjährungsfrist für Gewährleistungsansprüche für maschinelle oder elektronische/elektronische Anlagen oder Teile davon, bei denen die Wartung Einfluss auf die Sicherheit und die Funktionsfähigkeit hat durch einen Wartungsvertrag.
DIN 1988 Teil 8 Trinkwasserinstallation TRWI	Betrieb der Anlagen richtet sich an den Betreiber, damit sichergestellt wird, dass die vertraglichern Verpflichtungen nach AVB WasserV eingehalten werden.
Allgemeine Wohngebäude-Versicherungsbedingungen VGB 88 § 11	Der Versicherungsnehmer hat alle gesetzlichen, behördlichen oder vereinbarten Sicherheitsvorschriften zu beachten und die versicherte Sache stets in einem ordnungsgemäßen Zustand zu halten und Mängel unverzüglich beseitigen zu lassen.
VDE-Bestimmung DIN 0105	Danach sind elektrische Anlagen entsprechend den Unfallverhütungsvorschriften der Unfallversicherungsträger alle 4 Jahre, Fehlerstrom- und Fehlerstromschutzzeiteinrichtungen mindestens alle 6 Monate zu überprüfen.
Mietverträge	Auch in Mietverträgen werden die Mieter verpflichtet, Wartungsverträge, z. B. für Trinkwasserwärmepumpen, abzuschließen.

häusern oder Gewerbe- und Industriegebäuden bekannt werden, können auch diese in die Überwachung und Untersuchung einbezogen werden.

Allgemeine Betreiberpflichten

Die Pflichten für den Betreiber ergeben sich aus den Technischen Regeln (Trinkwasserverordnung, DIN 1988 ...) sowie aus dem Bürgerlichen Gesetzbuch. Verkehrssicherungspflichten nach § 823 BGB etwa verpflichten Betreiber dazu, Vorkehrungen zur Gewährleistung der Betriebssicherheit und der „Funktionsfähigkeit der in ihren Gebäuden enthaltenen „haustechnischen Anlagen“ zu treffen. Außerdem gibt es eine mietvertragliche Haftung gemäß

Risikofaktoren für eine Kontamination

Als relevante Risikofaktoren für eine zum Teil lange Zeit persistierende bzw. eine wieder aufflammende Kontamination der Trinkwasserleitung mit *Pseudomonas aeruginosa* oder Legionellen kommen in Betracht:

- nicht sachgemäße Planung (Überdimensionierung, lange Stichel-

- zu niedrige Temperatur im Warmwassersystem \leq als 55°C,
- nicht regelmäßig genutzte Leitungsteile mit stagnierendem Wasser,
- werkstoff- und betriebsseitig begünstigte Biofilmbildung,
- nicht fachgerechtes Spülen und Desinfizieren,
- mangelhafte Installation und Inbetriebnahme.



■ Kupferrohrinstallation.

- tungen, unzureichende Dämmmaßnahmen),
- Verwendung ungeeigneter (Rohr)Materialien und Bauteile,
- nicht bestimmungsgemäßer Betrieb:
 - erhöhte Temperatur im Kaltwasserbereich von \geq 20°C,

Überwachungs-, Verkehrssicherungspflichten

Die Gesundheitsämter haben nach §18 der Trinkwasserverordnung eine Überwachungspflicht für Trinkwasser-Installationen in öffentlichen Gebäuden. Die Überwachung erfolgt durch zertifizierte Labore nach den in der Verordnung bezeichneten Probenahme- und Untersuchungsverfahren. Der periodischen Untersuchung unterliegt auch die Untersuchung auf Legionellen in zentralen Erwärmanlagen der Hausinstallation, aus denen Wasser für die Öffentlichkeit bereitgestellt wird. Wenn dem Gesundheitsamt Beanstandungen anderer Trinkwasser-Installationen wie z. B. in Wohn-



■ Betreiberpflichten nach der Trinkwasserverordnung.



■ Trinkwasserverteiler: Stagnation und fehlende Dämmung.



■ Warmwasser- und Zirkulationstemperaturen im unzulässigen Bereich.

§ 536a Abs. 1 BGB, z. B. wenn die falsche Werkstoffwahl getroffen wurde und ein erhöhter Metallionengrenzwert festgestellt wird. Der Mieter kann zudem eine Haftung geltend machen für

- Unnutzbarkeit der Räume,
- Sachschäden sowie
- Körper- und Gesundheitsschäden.

Die Beweispflicht für den Mangel und den Ursachenzusammenhang für einen Ersatzanspruch hat allerdings der Mieter.

In den Technischen Regeln heißt es allgemein, dass bei Neuerrichtungen oder Instandhaltungen ausschließlich Werkstoffe und Materialien verwendet werden dürfen, die keine Stoffe in Konzentrationen abgeben, die

- höher sind als nach den anerkannten Regeln der Technik vermeidbar,
- den Schutz der menschlichen Gesundheit unmittelbar oder mittelbar mindern oder
- den Geruch oder den Geschmack des Wasser verändern.

Vermieter in der Haftung

Vermieter, Geschäftsführer oder Vorstände von Wohnungsbaugesellschaften obliegen die Überwachungs- und Handlungspflichten. Eine Übertragung der Pflichten durch einen Vertrag an Dritte (z. B. SHK-Fachbetrie-

be) ist aber zulässig. Die Verantwortlichen haften in diesem Fall für die sorgfältige Auswahl, Anleitung, Information und Überwachung dieser beauftragten Personen oder Firmen. Diese müssen persönlich und fachlich geeignet sein. Maßgeblich für die Ausgestaltung und Konkretisierung der Kontroll- und Überwachungspflicht sind die anerkannten Regeln der Technik, z. B. DIN 1988.

Bei Verstoß gegen die anerkannten Regeln der Technik ist im Schadensfall von einer Verletzung der Sorgfaltspflichten auszugehen. Das kann dann zu einer Beweislastumkehr zuungunsten des Vermieters oder der Wohnungsbaugesellschaft führen, beispielsweise wenn Inspektionsmaßnahmen oder -zeiträume nicht eingehalten werden.

Betreiberpflichten nach der AVBWasserV

Auch nach der Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Wasser hat der Betreiber Pflichten gegenüber dem Wasserversorgungsunternehmen. Die Pflichten sind in §12 und §15 hinsichtlich einer ordnungsgemäßen Errichtung und Unterhaltung sowie eines störungsfreien Betriebs geregelt:

§12 Kundenanlage: „Für die ordnungsgemäße Errichtung, Erweiterung, Änderung und Unterhaltung der Anlage hinter dem Hausanschluss mit Ausnahme der Messeinrichtungen des Wasserversorgungsunternehmens ist der Anschlussnehmer verantwortlich. Hat er die Anlage oder Anlagenteile einem Dritten vermietet oder sonst zur Benutzung überlassen, so ist er neben diesem verantwortlich.“

§ 15 Betrieb, Erweiterung und Änderung von Kundenanlagen und Verbrauchseinrichtungen;

Mitteilungspflichten: „Anlage und Verbrauchseinrichtungen sind so zu betreiben, dass Störungen anderer Kunden, störende Rückwirkungen auf Einrichtungen des Wasserversorgungsunternehmens oder Dritter oder Rückwirkungen auf die Güte des Trinkwassers ausgeschlossen sind.“

Anforderungen aus technischen Regelwerken

Damit die Anforderungen der Trinkwasserverordnung eingehalten werden, nimmt die europäische Norm DIN EN 806-1 Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen – Allgemeines – alle Beteiligten in die Pflicht. Dort heißt es unter anderem:

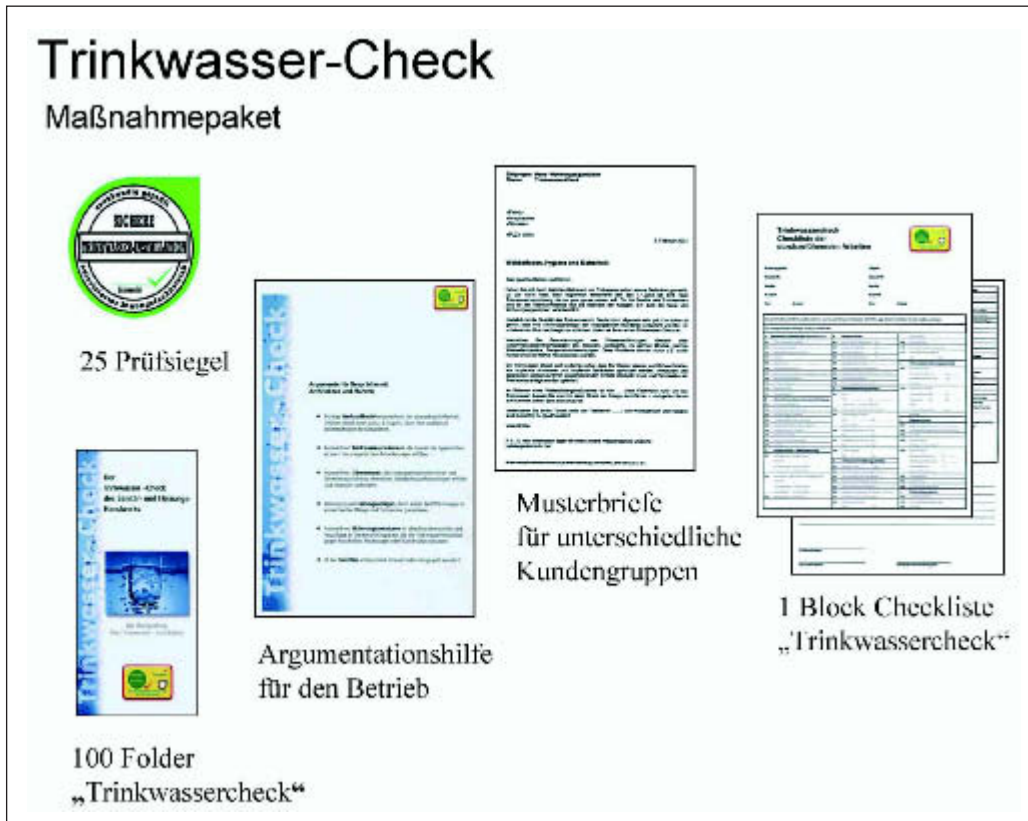
- Die Planung ist von fachkundigen und qualifizierten Personen mit Kenntnis der Regeln und der Sicherheitsanforderungen durchzuführen.
- Errichtungs-, Änderungs- und Installationsarbeiten sind durch fachkundige Installateure nach national bestehenden Vorschriften auszuführen.
- Wasserversorger haben Angaben über Versorgungsdruck, Wasserangebot sowie eine Trinkwasseranalyse zur Verfügung zu stellen.
- Betreiber sind für die Sicherstellung des Betriebs verantwortlich und müssen über die notwendigen Informationen verfügen.

Chance für das Handwerk

Da den Betreibern von Trinkwasseranlagen in der Regel die technischen Kompetenz fehlt, werden SHK-Fachbetriebe als Erfüllungsgehilfen beauftragt. Sie müssen die gesetzlichen Anforderungen und technischen Regeln durch Beratung, Planung, Ausführung, Wartung und Instandsetzung einhalten. Um das Handwerk bei dieser anspruchsvollen Aufgabe zu unterstützen, hat der Zentralverband Sanitär Heizung Klima



■ Schlauchleitung, außer als Armaturenanschluss nicht zulässig.



■ Maßnahmepaket Trinkwassercheck.

(ZVSHK) verschiedene Qualifizierungs- und Marketingpakete entwickelt.

Eine Marketingaktion ist der Trinkwassercheck. Er bezieht sich auf die Überprüfung der Trinkwasser-Installationen. Der SHK-Innungsfachbetrieb stellt anhand einer Checkliste fest, ob die vorhandene Trinkwasseranlage den aktuellen Anforderungen der Trinkwasserverordnung sowie den hygienischen und gesundheitlichen anerkannten technischen Regeln entspricht. Mit abgestimmten Werbematerialien, Musterbriefen für die Ansprache verschiedener Zielgruppen, mit Arbeitshilfen in Form einer Checkliste und einer Argumentationshilfe ausgestattet, kann der Betrieb diese Dienstleistungen seinen Kunden anbieten.

Der ZVSHK wird durch Pressearbeit das Thema Trinkwassercheck als Angebot des SHK-Handwerks bundesweit thematisieren. Um bei End-

kundenanfragen die Adressen der Betriebe weitergeben zu können, werden ein Callcenter und das Internet eingebunden. Aus diesem Grund gehört zum Paket Trinkwassercheck auch eine Listung des teilnehmenden Betriebs beim Callcenter und auf der Internet-Seite www.wasserwaermeluft.de unter der Kategorie „Trinkwassercheck“.

SHK-Innungsbetriebe haben die Möglichkeit, sich an der Aktion zu beteiligen, indem sie sich bei ihrem Fachverband dafür anmelden. Partnerbetriebe erhalten:

- 100 Folder „Trinkwassercheck“,
- 1 Block mit 25 Durchschreibebögen der mehrseitigen Checkliste „Trinkwassercheck“ zur Durchführung der Arbeiten,
- 25 Prüfsiegel,
- Musterbriefe für unterschiedliche Kundengruppen,
- eine Argumentationshilfe für den Betrieb.

Fachbetrieb für Hygiene und Schutz des Trinkwassers

Ergänzend zur Marketingaktion Trinkwassercheck wurde eine Weiterbildungsmaßnahme mit dem Abschluss „Fachkraft für Hygiene und Schutz des Trinkwassers“ entwickelt. Ziel der Schulungsmaßnahme ist es, den Inhaber des Zertifikats auf den aktuellen Stand der geltenden Verordnungen und technischen Regeln zu bringen. Der Fachbetrieb kann mit dieser Qualifikation nachweisen, Planung, Ausführung und Instandhaltung von Trinkwasser-Installationen im Hinblick auf Gesundheit, Hygiene, Sicherheit und Gebrauchstauglichkeit durchzuführen.

Die Schulung besteht aus einem technischen Teil und einem Modul „Umgang mit dem Kunden“ und wird dezentral in der Regie der Landesverbände angeboten und durchgeführt.

Technische Regelwerke des Zentralverbands

Der Zentralverband hat seine Regelwerke aufgrund zunehmend mikrobiologischer Belastungen in Trinkwasser-Installationen geändert. Davon sind auch Vorgaben der DIN 1988-2 „Planung und Ausführung“ aus dem Jahr 1988 betroffen. Abschnitt 11.1 „Füllen und Prüfen der Leitungsanlagen“ sieht vor, dass fertig gestellte Leitungen einer Dichtheitsprüfung unterzogen werden, bevor diese verdeckt werden. Als Prüfmittel sieht die Norm ausschließlich filtriertes Wasser vor. Aus hygienischen Gründen ist eine solche ausschließlich Vorgabe einer Dichtheitsprüfung mit Wasser nicht mehr zeitgemäß, weil davon ausgegangen werden kann, dass lange Verweilzeiten von stagnierendem Wasser vom Zeitpunkt der Dichtheitsprüfung bis zur Inbetriebnahme hygienische Belastungen auslösen können, die im Nachhinein nur noch mit hohem Aufwand mittels Spülungen oder Desinfektionen wieder in einen hygienisch einwandfreien Zustand zu bekommen sind. Diese Erkenntnisse haben dazu geführt, dass Hygieniker die Forderung gestellt haben, dass nur noch Dichtheitsprüfungen mit Druckluft oder Inertgasen durchgeführt werden sollen.

Dichtheitsprüfungen mit Wasser sollten nur noch in Ausnahmefällen angewendet werden, z. B. dann, wenn:

- der Zeitraum von der Dichtheitsprüfung bis zur Inbetriebnahme kurz ist,
- sichergestellt ist, dass der Hausanschluss gespült und für den Anschluss und Betrieb freigegeben wurde oder der Bauwasseranschluss für die Befüllung aus hygienischer Sicht geeignet ist,
- die Befüllung des Leitungssystems über hygienisch einwandfreie Komponenten erfolgt,

- von der Dichtheitsprüfung bis zur Inbetriebnahme die Anlage vollgefüllt bleibt und eine Teilbefüllung vermieden werden kann,
- bei längeren Zeiträumen zwischen Dichtheitsprüfung und Inbetriebnahme regelmäßige Spülungen erfolgen oder dem Füllwasser Desinfektionsmittel (z. B. Chlordioxid) zugegeben wird.

Aufgrund der Praxiserfahrungen mit dem ZV-Merkblatt „Durchführung einer Druckprüfung mit Druckluft oder inerten Gasen“ aus dem Jahr 1995 wurde unter Beteiligung von Hygienikern und Herstellern von Rohrsystemen das neue ZV-Merkblatt „Dichtheitsprüfungen mit Druckluft, Inertgasen und Wasser für Trinkwasser-Installationen“ erarbeitet. War in der Ausgabe von 1995 noch die Vorgabe enthalten, dass vor Inbetriebnahme nochmals eine Druckprüfung mit Wasser mittels eines Drucks von 15 bar aufzubringen ist, konnte in dem neuen Merkblatt auf diese Vorgabe aufgrund von Praxiserfahrungen verzichtet werden. Die Druckprüfung mit Druckluft oder inerten Gasen ist somit eine volle Alternative zu der Wasserprüfung.

Spülen, Desinfizieren und Inbetriebnahme

Auch die Vorgabe der DIN 1988-2, Abschnitt 11.2 „Spülen der Leitungsanlagen“, dass das Spülen so früh wie möglich nach der Verlegung der Leitungen und im Anschluss an die Druckprüfung erfolgen muss, ist nicht mehr zeitgemäß. Der Grundsatz der Vermeidung von langen Stagnationszeiten von Wasser in Leitungsanlagen muss beim Spülen genauso betrachtet werden wie bei Dichtheitsprüfungen.

In dem neuen ZV-Merkblatt „Spülen, Desinfizieren und Inbetriebnahme von Trinkwas-

ser-Installationen“ sind die neuen technischen Regeln und Durchführungshinweise für eine hygienisch einwandfreie Ausführung von Trinkwasseranlagen beschrieben. Beide ZV-Merkblätter „Dichtheitsprüfungen“ und „Spülen, Desinfizieren und Inbetriebnahme“ sind in der DIN 1988-8 „Korrosion und Steinbildung“ vom Dezember 2004 als anzuwendende technische Regel benannt.

Zusammenfassung

Mikrobiologische und sonstige hygienischen Beeinträchtigungen werden zukünftig aufgrund der Überwachungspflichten der Gesundheitsämter häufiger festgestellt und werden deshalb eine noch größere Bedeutung erhalten als bisher. Ebenso stehen die gesetzlichen Anforderungen aus dem Bürgerlichen Gesetzbuch hinsichtlich der Sorgfaltspflichten für einen sicheren Betrieb von haustechnischen Anlagen, insbesondere für die Betreiber von öffentlichen Gebäuden, immer mehr im Mittelpunkt. Das Handwerkzeug für Planer und ausführende SHK-Betriebe zur Vermeidung solcher hygienischer Beeinträchtigungen ist in Form von technischen Regelwerken und geprüften Materialien vorhanden. Ebenso liegen vorbereitete Marketing-Konzepte wie z. B. der Trinkwasser-Check oder die Qualifizierungsmaßnahme „Fachbetrieb für Hygiene und Sicherheit“ für Mitgliedsunternehmen der SHK-Organisation vor. Mit diesen Maßnahmepaketten kann eine effiziente Beratung und Aufklärung der Betreiber über die von Verordnungsseite vorgegebenen Verpflichtungen erfolgen. Die Chance für das SHK-Handwerk, sich für die Hygiene in der Trinkwasser-Installation zu profilieren, ist vorhanden. ■

Trinkwasser-Installationen:

Planung, Bau und Betrieb unter hygienischen Gesichtspunkten

Bernd Winkler*

Jeder weiß, dass ohne Wasser praktisch kein Leben, jedoch gesundes Leben nur mit sauberem Trinkwasser möglich ist. Trinkwasser ist ein Lebensmittel und unterliegt deshalb höchsten Qualitätsanforderungen. Vor diesem Hintergrund

Nach DIN 1988 müssen alle Anlagenteile einer Installation so beschaffen sein, dass das Trinkwasser in seiner Lebensmittelqualität nicht unzulässig beeinträchtigt wird. Trinkwasser unterliegt in jedem Fall – unabhängig von den verwendeten Werkstoffen – bei Stagnation chemischen, physikalischen und mikrobiellen Änderungen, die entweder werkstoffbedingt und/oder von den Betriebsgewohnheiten beeinflusst werden. So sind etwa Mikroorganismen in jedem Trinkwasser vorhanden – das Wasser lebt. Die einzelnen Spezies vermehren sich in Abhängigkeit der Stagnationsdauer, der Temperatur sowie einem möglichen zur Verfügung stehenden Nahrungsangebot, und das auf jedem Werkstoff.

Es ist also ein Trugschluss anzunehmen, dass allein mit der Berücksichtigung des Einsatzes von Bauteilen aus (DVGW-)zertifizierten Werkstoffen alle Vorgaben der

TrinkwV erfüllt werden, und dass am Zapfhahn einer Hausinstallation „unter allen Bedingungen“ hygienisch einwandfreies Trinkwasser zur Verfügung steht.

Anforderungen an die Fachplanung von Trinkwasser-Installationen

Vor diesem Hintergrund muss der Fachplaner bzw. der Installateur bei der Planung von Trinkwasser-Installationen eine Vielzahl von Kriterien berücksichtigen, die in den anerkannten Regeln der Technik verankert sind (siehe Tabelle 1).

Werkstoffauswahl

Der Werkstoffauswahl für eine Trinkwasser-Installation kommt eine besondere Bedeutung zu. Nachteilige Veränderungen der Wasserbeschaffenheit im Hinblick auf den Einfluss von Installationswerkstoffen sind u. a. über die Trinkwasserverordnung definiert. In dieser hat der Gesetzgeber aus hygienischen, gesundheitlichen, geruchlichen und geschmacklichen Gründen für die verschiedensten Werkstoffe einzuhal-



kommt der Planung und dem Bau von Trinkwasseranlagen eine große Bedeutung zu. Aber auch der Betrieb einer Anlage hat einen wesentlichen Einfluss auf die Qualität des Wassers, wie der Autor nachfolgend erläutert.

tende Werte festgelegt. Ergänzend sind neben der TrinkwV auch die DIN 50930 mit der Beschreibung von Einsatzbereichen für Werkstoffe im Trinkwasserbereich und die KTW-Empfehlungen bzw. das DVGW-Arbeitsblatt W 270 mit der Beschreibung von Anforderungen an Kunststoffen heranzuziehen.

Werkstoffe, Bauteile und Apparate für die Trinkwasser-Installation müssen entsprechend DIN 1988 Teil 7, im Rahmen der Bauprodukttrichtlinie und – soweit verfügbar – auch in Übereinstimmung mit europäischen harmonisierten Normen und europäischen technischen Zulassungen (ETA) gekennzeichnet sein. Liegen die beiden letztgenannten nicht vor, so müssen die Kennzeichnungen den nationalen Normen oder dem DVGW-Regelwerk entsprechen.

Für den Einsatz geeignet sind Bauteile wie z. B. Rohre und/oder Verbinder aus

- innenverzinntem Kupfer 1
- Kupfer 1
- Kupferlegierungen 1
- nicht rostendem Stahl 1
- Kunststoff 1

Die Auflistung enthält für jeden Werkstoff eine Fußnote. Die bedeutet, dass zwar Bauteile aus verschiedensten Werkstoffen zum Einsatz geeignet sind, jedoch bei jedem Werkstoff anwendungsbedingte Hinweise unterschiedlichster Art – von den Normen bis hin zu den Herstellerangaben – zu berücksichtigen sind. Beispielsweise weisen einige Kunststoffrohrhersteller in ihren Produktinformationen darauf hin, dass die Gewährleistung entfällt, wenn der Chlorgehalt im Wasser mehr als 0,1 mg/L beträgt. Bei Kupfer bedeutet die Fußnote, dass Rohre und Fittings aus Kupfer bzw. Kupferlegierungen für Trinkwasser verwendet werden können, wenn der

- pH-Wert 7,4 oder höher ist oder
- bei pH-Werten zwischen pH 7,0 und pH 7,4 der TOC-Wert 1,5 mg/L (g/m^3) nicht überschreitet.

1) DIN 50930 T.6, DIN 1988 T.7, twin-Werkstoffe in der Trinkwasser-Installation, Herstellerangaben

*) Bernd Winkler, Initiative Kupfer, Düsseldorf

Erläuterung:
TOC = Gesamtmenge an organischem Kohlenstoff

Um Planern und Installateuren die erforderliche Sicherheit für den Werkstoffeinsatz zu geben, bieten das Deutsche Kupferinstitut und die Rohr- und Fittinghersteller den Service an, aktuelle Wasseranalysen zu bewerten. Die Erfahrung der vergangenen Jahre zeigt, dass blankes Kupferrohr in rund 95% der deutschen Trinkwasser einsetzbar ist. Innenverzinte Kupferrohre dürfen sogar im gesamten Bundesgebiet und bei allen Wasserqualitäten eingesetzt werden.

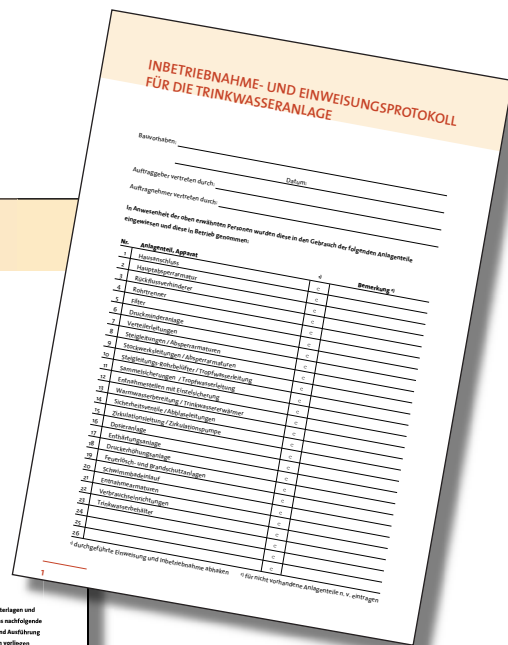
Inbetriebnahme und Betrieb

Neben der Werkstoffauswahl ist auf die Inbetriebnahme und die Betriebsbedingungen ein großes Augenmerk zu richten. Dieses besonders bei längeren Stagnationszeiten. Stagnation in einer Hausinstallation wird es immer geben. Bei mehrstündiger Stagnationszeit kann die Trinkwasserqualität schon beeinträchtigt sein, sodass nicht alle an das Trinkwasser gestellten Anforderungen erfüllt werden. Daher wird aus

Gründen der Vorsorge – unabhängig vom verwendeten Werkstoff – empfohlen, Wasser, das längere Zeit (z. B. über Nacht) in der Trinkwasser-Hausinstallation gestanden hat, nicht zur Bereitung von Nahrung zu verwenden. Grundsätzlich sind bei der Planung einer Trinkwasser-Installation die DIN 1988 sowie die VDI-Richtlinie 6023 zu beachten. Letztere bezieht sich auf DIN 1988 und erläutert anlagenspezifische Maßnahmen für Großanlagen wie Krankenhäuser. Der Planer hat demnach eine bestimmungsgemäße Betriebsweise der Trinkwasser-Installation zu berücksichtigen. Der Teil

7 der DIN 1988 – Vermeidung von Korrosionsschäden und Steinbildung – ist im Dezember 2004 in völlig überarbeiteter Form neu erschienen und gibt mit Fokus auf die Hygiene deutliche Hinweise zur Planung, Inbetriebnahme und Betrieb von Trinkwasser-Installationen. So wird dort unter Pkt. 4.1 klargestellt, dass die Anlagenplanung die Aufgabe eines Planers ist, während die Ausführung dem Installationsunternehmen unterliegt. Planung und Ausführung haben auch die Fragen des Korrosionsschutzes und der Steinbildung zu berücksichtigen. Dazu gehören u. a.

- Auswahl der Werkstoffe, Bauteile und Apparate;
- Berücksichtigung der korrosionsbedingten Veränderungen der Trinkwasserbeschaffenheit;
- Ausführung der Installation;
- Berücksichtigung der zu erwartenden Betriebsbedingungen.



■ **Tabelle 1: Planungsaufgaben.**

Wesentliche Planeraufgaben	Regelwerke und andere Hinweise
Werkstoffauswahl	DIN 50930, DIN 1988-7, Herstellerangaben
Korrosion	DIN 50930, DIN EN 12502, DIN 1988-7
Hygiene	KTW/DVGW-W 270, DIN 1988-7, DIN 50930-6, VDI 6023
Dimensionierung	DIN 1988-3
Bemessung der Zirkulationsleitung	DIN 1988-3, DVGW-W 553
Ausschreibung	VOB, Herstellerangaben
Schallschutz	DIN 4109
Brandschutz	DIN 4102
Legionellenvorsorge	DVGW-W 551, DVGW-W 553
Trinkwasserqualität	TrinkwV, DVGW-W 216, DIN 2000

■ Die 20-seitige Broschüre „Trinkwasser und Rohrwerkstoffe“ der Initiative Kupfer enthält unter anderem ein Inbetriebnahme- und Einweisungsprotokoll für die Trinkwasseranlage. Broschüre und Formular können unter www.kupfer.de/Praxistipps heruntergeladen werden.

Der Punkt „zu erwartende Betriebsbedingungen“ enthält eine weitere Information, die besagt, dass es Aufgabe des Planers ist, zu prüfen, ob und welche Wasserbehandlungsmaßnahmen erforderlich sind, getrennt für kaltes und erwärmtes Trinkwasser, unter Berücksichtigung der eingepflanzten bzw. einzubauenden Werkstoffe. Diese Ausführung wird allerdings relativiert durch Pkt. 4.6 „Behandlung von Trinkwasser zur Vermeidung von Korrosionsschäden“. Dort steht, dass Werkstoffe für neue Trinkwasser-Installationen so ausgewählt sein müssen, dass Korrosionsschutzmaßnahmen durch Trinkwasserbehandlung nicht erforderlich sind.

Diese Aussage in der Norm ist von grundlegender Bedeutung, weil erstmalig so klar gefordert wird, dass Werkstoff und Wasserbeschaffenheit schon beim Bau einer Trink-

wasseranlage aufeinander abzustimmen sind. Eine häufige Praxis bei Bauvorhaben „eben mal schnell zum Korrosionsschutz“ direkt nach dem Wasserzähler eine Wasserbehandlungsanlage zu installieren, ist somit nicht mehr zulässig. Die Norm lässt den Einbau von Wasserbehandlungsgeräten z. B. zum Steinenschutz grundsätzlich zu, allerdings nicht für das gesamte Rohrnetz, sondern nur für ein zu schützendes Bauteil.

Im weiteren Verlauf dieser Norm werden dann unter Pkt. 4.4 „Betriebsbedingungen“ Hinweise zur Sicherstellung einer einwandfreien Wasserqualität gegeben. Dort heißt es (Auszug):

- Dimensionierung und Leitungsführung haben so zu erfolgen, dass bei bestimmungsgemäßem Betrieb Wasserwechsel begünstigt wird.
- Die Bemessung der Leitungen für erwärmtes Wasser hat nach DIN 1988 Teil 3, und für Zirkulationsleitungen nach DVGW W 553 zu erfolgen.

Die Inbetriebnahme einer Trinkwasser-Installation wird ebenfalls in der Norm behandelt. Unter Pkt. 4.8 wird ausgeführt, dass Hausanschlussleitungen nach DVGW W 404 vor dem Einbau des Wasserzählers nach DVGW W 291 zu spülen sind. Vor der Inbetriebnahme einer Trinkwasser-Installation sind weitere folgende Schritte durchzuführen:

- Filter nach DIN EN 13443-1 einbauen;
- ordnungsgemäßes Verschließen der Anschlüsse und Überprüfen der Leitungen (siehe DIN 1988-2);
- gegebenenfalls Demontage von empfindlichen und Regel- oder Sanitärarmaturen;
- Erstbefüllung der Leitung mit filtriertem Trinkwasser und vollständige Entlüftung;
- Dichtheitsprüfung nach DIN 1988-2 mit einem Prüfdruck, der dem 1,5fachen des zulässigen Betriebsdruckes entspricht;
- Spülung der Rohrleitungen nach DIN 1988-2 bzw. unter Berücksichtigung der Kriterien des ZVSHK-Merkblatt-

tes „Hinweise zur Durchführung von Spülverfahren für Trinkwasser-Installationen“ unmittelbar nach der Dichtheitsprüfung;

- Inbetriebnahme.

Sind zwischen Spülung und Inbetriebnahme längere Stillstandszeiten zu erwarten, so ist die Anlage in vollständig befülltem Zustand zu belassen. Bei der Inbetriebnahme ist für den Austausch des Stagnationswassers zu sorgen. Wenn aus technischen Gründen (z. B. wegen Frostgefahr) die Trinkwasseranlage oder Teile derselben nach Dichtheitsprüfung und Spülung nicht in vollständig gefülltem Zustand verbleiben können, so ist die Erstbefüllung zu unterlassen und eine trockene Dichtheitsprüfung durchzuführen. Die Prüfung ist mit ölfreier Luft oder inertem Gas (z. B. Stickstoff) nach dem ZVSHK-Merkblatt „Durchführung einer Druckprüfung mit Druckluft oder inertem Gasen für Trinkwasser-Installationen nach DIN 1988 (TRWI)“ durchzuführen.

Mit der Behandlung des Punktes über die Einhaltung der Betriebsbedingungen weisen DIN 1988 Teil 7 und VDI 6023 auf maßgebliche hygienerelevante Einflüsse wie folgt hin: „Durch nicht bestimmungsgemäßen Betrieb, z. B. wenn eine Trinkwasseranlage nicht ständig betrieben wird oder nicht ausreichend durchflossen wird, kann es zur Beeinträchtigung der Trinkwasserqualität kommen.“ Dies zeigt erneut, dass die Berücksichtigung von Hygieneaspekten bei Planung und Betrieb einer Trinkwasser-Installation von hoher Bedeutung sind und unterstreicht letztendlich, dass die Trinkwasserqualität in einer Hausinstallation nur dann sichergestellt ist, wenn ein regelmäßiger Wasserwechsel gegeben ist.

Daneben ist jedoch auch sicherzustellen, dass sowohl die Kaltwasserleitung nicht über Gebühr erwärmt und die Warmwasserleitung gegen Abkühlung geschützt wird. Dies bedeutet für den Kaltwasserbereich, dass durch die Leitungsführung, -länge, Dimensionierung und Wasserentnahme – sichergestellt werden muss, dass eine Temperaturerwärmung über 25°C nicht erfolgt. Umgekehrt heißt es für den Warmwasserbereich, dass die Temperatur gemäß dem DVGW-Arbeitsblatt W 551 bei Großanlagen mindestens 60°C betragen muss und in Kleinanlagen nicht unter 50°C abfallen sollte.

Sofern die anerkannten Regeln der Technik für Planung, Durchführung, Inbetriebnahme und Betrieb – also u. a. die DIN 1988 – eingehalten werden, sind in einer Trinkwasser-Installation keine hygienischen Probleme zu erwarten. Deshalb sollen an dieser Stelle die wichtigen unter dem Gesichtspunkt der Hygiene zu berücksichtigenden Maßnahmen zusammengefasst werden:

- Möglichst kurze Steigleitungen und Stockwerksverteilungen, deren Volumen durch die vorgesehenen Verbraucher mindestens drei mal die Woche ausgewechselt werden kann,
- Dimensionierung nach DIN 1988-3 mit möglichst geringen Abmessungen, wobei vor allem die Verwendung von IST-Werten der Hersteller (statt pauschaler Richtwerte für Druckverluste gemäß Norm) und die exakte Bedarfsermittlung zu einer deutlich verringerten Dimensionierung führt,
- Anordnung des Hauptverbrauchers an das Ende einer Stichleitung. In öffentlichen Gebäuden sind dies meist die Toiletten, denen z. B. die Teeküchen vorschaltet sein sollten,



■ Die Erfahrung der vergangenen Jahre zeigt, dass blankes Kupferrohr in rund 95 % der deutschen Trinkwässer einsetzbar ist. Innenverzinnete Kupferrohre dürfen im gesamten Bundesgebiet und bei allen Wasserqualitäten eingesetzt werden.

■ **Tabelle 2: Betreiberpflichten nach DIN 1988 Teile 4 und 8.**

Dauer der Abwesenheit	Maßnahmen vor Antritt der Abwesenheit	Maßnahmen bei der Rückkehr	
> 3Tage	Wohnungen: Einfamilienhäuser:	Schließen der Stockwerks-Absperrung Schließen der Absperrarmatur hinter der Wasserzählanlage	Öffnen der Stockwerksabsper- rung, Wasser 5 Min. fließen lassen Öffnen der Absperrarmatur, Wasser 5 Min. fließen lassen
< 4 Wochen	seltener genutzte Anlagenteile	wie z. B. Gästezimmer, Garagen- oder Kelleranschlüsse	Regelmäßige, mindestens monatliche Erneuerung des Wassers
> 4 Wochen	Wohnungen: Einfamilienhäuser:	Schließen der Stockwerks- Absperrung Schließen der Absperrarmatur hinter der Wasserzählanlage	Öffnen der Stockwerksabsper- rung, Spülen der Hausinstallation Öffnen der Absperrarmatur, Spülen der Hausinstallation
> 6 Monate		Schließen der Hauptabsper- rarmatur, Entleeren der Leitungen	Öffnen der Hauptabsper- rarmatur, Spülen der Hausinstallation
> 1 Jahr		Abtrennen der Anschlussleitungen an der Versorgungsleitung	Benachrichtigen von WVU und/oder Installateur, Wiederanschluss an die Versorgungsleitung

– Entnahmestellen in sensiblen Bereichen (z. B. Intensivstationen, Teeküchen, Küchen in Kinderkrippen) sollten möglichst mit Ringleitungen oder mit Reihenleitungen angeschlossen werden, dann wiederum mit dem Hauptverbraucher am Ende.

Vor dem Hintergrund dieser Maßnahmen versteht es sich von selbst, dass Feuerlöschleitungen als integraler Bestandteil einer Trinkwasser-Installation nicht mehr zeitgemäß sind und auch im Bestand rückgebaut werden sollten.

Eine Forderung nach regelmäßigem und vollständigem Wasseraustausch ist sicher leicht ausgesprochen. Um diese jedoch durchzusetzen, ist der Betreiber einer Anlage mit einzubinden, das heißt, er muss auf seine Betriebspflichten hingewiesen werden. So sind beispielsweise in DIN 1988 Maßnahmen bei „Stagnation bedingt durch zeitweilige Abwesenheit“ in Wohnungen bzw. Häusern beschrieben, die bei Rückkehr zu berücksichtigen sind. Tabelle 2 beschreibt diese Betreiberpflichten.

Übergabe einer Trinkwasser-Installation

Die Übergabe einer fertiggestellten Trinkwasser-Installation erfolgt auf Grundlagen der DIN 1988 Teil 8. Dieser Teil enthält u. a. den Hinweis, dass der Betreiber für einen regelmäßigen Wasseraustausch an allen Entnahmestellen Sorge zu tragen hat. Entsprechende Musterschreiben sind sowohl der Norm oder in aktualisierter Form auch einer Broschüre des BHKS und der Initiative Kupfer „Trinkwasser und Rohrwerkstoffe“ zu entnehmen. Für den Planer bzw. Installateur empfiehlt es sich, die Kenntnisnahme dieser Pflichten im Inbetriebnahme- und Einweisungsprotokoll durch die Unterschrift des Betreibers bestätigen zu lassen.

Zusammenfassung

Sowohl Planer als auch Installateur haben es in der Hand, durch technische Maßnahmen die Voraussetzungen zu schaffen, eine hygienisch einwandfreie Trinkwasserqualität auf Dauer zu gewährleisten. Hierbei berücksichtigt der Planer beispielsweise, dass ein Wasserwechsel begünstigt wird und kaltes Wasser kalt sowie warmes Wasser warm bleibt. Der Installateur dagegen stellt durch seine fachgerecht installierte und gespül-

te Trinkwasser-Installation sicher, dass keine Totzonen im Anlagenbereich gegeben sind. Durch schriftliche Information an den Betreiber sollte dieser dafür gewonnen werden, einen regelmäßigen Wasserwechsel an allen Entnahmestellen zu veranlassen sowie eine regelmäßige Inspektion bzw. Wartung der Trinkwasser-Installation durchführen zu lassen. ■



Gefördert von: International Copper Association –
European Copper Institute

*... das Gefühl,
es ist Kupfer.*



Herausgeber: Initiative Kupfer

Postfach 10 30 42, 40021 Düsseldorf

Tel. 08 00 / 158 73 37, Fax 02 11 / 478 80 65

Internet: www.kupfer.de

E-Mail: mail@kupfer.de