



Trinkwasserhygiene im Krankenhaus

Teil 1: Bestandsaufnahme

Die hygienisch einwandfreie Auslegung, Installation, Inbetriebnahme und der entsprechende Betrieb von Trinkwassernetzen ist trotz zahlreicher aktueller Veröffentlichungen zu diesem Thema immer noch keine Selbstverständlichkeit. In dieser mehrteiligen Serie wird daher am Beispiel eines (fiktiven) Krankenhauses geschildert, wie in solchen komplexen Trinkwassersystemen mit großvolumigen Warmwasserspeichern, einem weit verzweigten Rohrleitungsnetz und temporär stark ausgeprägten Verbrauchsspitzen mögliche Risikoquellen für eine Kontamination des Trinkwassers erkannt und behoben werden können.

Vor gut zwei Jahren kam es im Klinikum Frankfurt-Markendorf (Oder) zu sieben Todesfällen durch die so genannte Legionärskrankheit. Schlagartig wurde damit (wieder einmal) deutlich, welches hohe Gefährdungspotenzial

von den Bakterien *Legionella pneumophila* und *Pseudomonas aeruginosa* ausgeht. Dipl.-Ing. Michael Lübbert, Prokurist der „Planungsgruppe VA“ aus Hannover, weiß um dieses Risiko aus langjähriger Berufserfahrung, gerade in Bezug auf Krankenhäu-

ser. Denn in der Regel ist das Trinkwasser-Rohrleitungsnetz in den häufig über Jahrzehnte gewachsenen komplexen mehrfach umgebaut und erweitert worden. Das bedeutet unter anderem:

- Alte, zudem meist überdimensionierte Rohrab-

■ Die fachgerechte Auslegung und Installation muss in Neu- und Erweiterungsbauten von Krankenhäusern oder – wie hier – Altenpflegeheimen mit äußerster Sorgfalt erfolgen, denn die Komplexität der Trinkwassersysteme mit großvolumigen Warmwasserspeichern, einem weit verzweigten Rohrleitungsnetz und temporär stark ausgeprägten Verbrauchsspitzen birgt das latente Risiko für eine Kontamination des Trinkwassers beispielsweise mit Legionellen.

schnitte weisen Inkrustationen auf. Sie begünstigen schleimbildende Ablagerungen an den Rohrwänden.

- Nicht mehr benötigte Entnahmestellen wurden stillgelegt, die Zuleitungen aber sind als Totstränge mit sta-

gnierendem Wasser nach wie vor vorhanden.

- Um für eventuelle Nutzungsänderungen von Abteilungen gewappnet zu sein, werden Entnahmestellen vorgehalten, die nicht oder nur sehr selten benutzt



■ Dipl.-Ing. Michael Lübbert, Fachplaner und Prokurist der „Planungsgruppe VA“ aus Hannover, hat sich auf die hygienisch fachgerechte Auslegung und Sanierung von Trinkwassernetzen in Krankenhäusern und Alten- und Pflegeheimen spezialisiert.

werden. Das führt ebenfalls zu stagnierendem Wasser.

- Die Rohrdimensionen sind nur annähernd aufeinander abgestimmt. Die für den regelmäßigen Austausch des Wasserinhalts hinreichenden Volumenströme können also nur bedingt vorausgesetzt werden.
- Durch die zahlreichen Verzweigungen des Rohrleitungsnetzes ist ein hydraulischer Abgleich zur Temperaturhaltung auf einem hygienisch unbedenklichen Niveau – durchgängig mindestens 55 °C – im gesamten Netz kaum möglich.

Die Betreiber der Krankenhäuser, so Michael Lübbert, wissen zwar um diese Problematik, doch sind ihnen bei Um- und Ausbauten nicht zuletzt aufgrund der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und der gän-

gigen Ausschreibungspraxis die Hände gebunden: „Beim baulichen Brandschutz ist bei erweiternden Neubauten beispielsweise ein bestimmter Prozentsatz der Investitionssumme förderungsfähig. Bei Trinkwasserinstallationen hingegen beschränkt sich die Fördersumme auf die neu zu errichtende Anlage. Verbesserungen des Altbestandes, um hygienisch einwandfreie technische Anlagen zu erhalten, hängen allein von den finanziellen Möglichkeiten des Betreibers und seiner Bereitschaft ab, hier zu investieren.“

Deutlich gestiegen ist diese Bereitschaft nach der Einführung der novellierten Trinkwasserverordnung, da sie über die ohnehin schon übliche jährliche Begehung durch Mitarbeiter des Gesundheitsamtes nun auch die periodische Untersuchung des Trinkwassers auf Kontaminationen, zum Beispiel durch Legionellen, flächendeckend vorsieht.

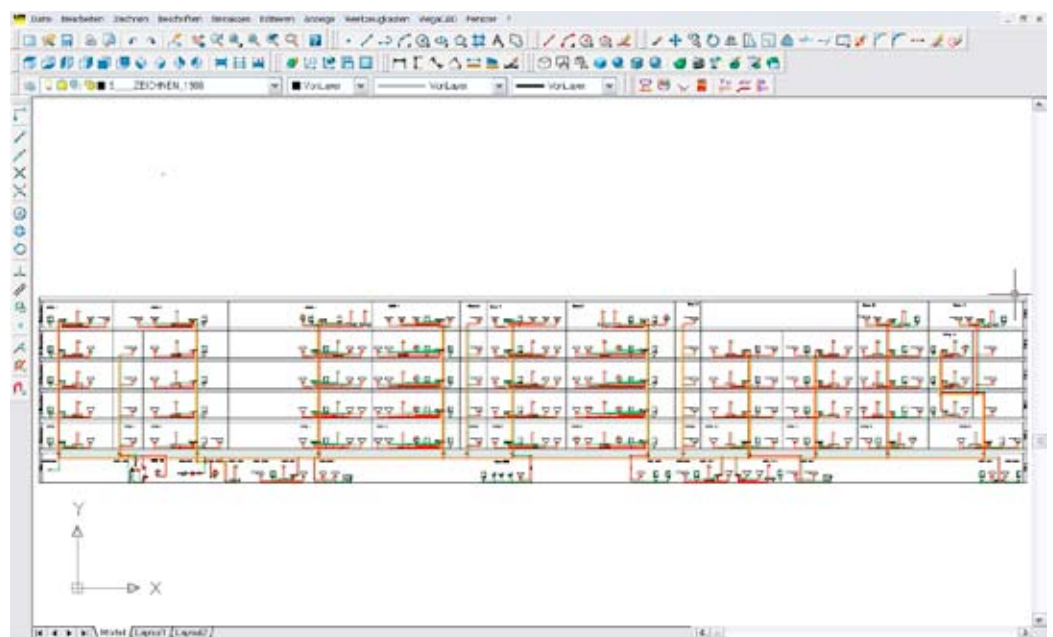
Spätestens, wenn diese in der Regel jährlich durchgeführte Untersuchung einen positiven Befund, also einen Befall des Rohrleitungsnetzes

Regelwerke zur Trinkwasserhygiene

- Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetz
- Infektionsschutzgesetz
- Trinkwasserverordnung (TrinkwV) 2003 v. 28.01.2001
- DIN 1988, Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen
- EN 806-1, Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen, dt. Fassung EN 806-1:2000, sowie EN 806-2: Planung
- EN 1717:2000, Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasser-Installationen und allgemeine Anforderungen an Sicherheitseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen
- DIN EN 1717, 2001-05, dt. Fassung der EN 1717, Ergänzung A1
- DIN EN 12502, Teil 1 bis 5, Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe – Hinweise zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wasserverteilungs- und -speichersystemen
- DVGW W 551, W 553, Trinkwassererwärmungssysteme, Legionellenverminderung
- DVGW W 270, W 291, W 534, W 543, GW 541, GW 542 usw.
- TWIN, Trinkwasser-Informationen des DVGW
- VDI 6023 Bl.1, Hygienebewusste Planung. Bau und Betrieb von Trinkwasser-Installationen
- ZVSHK-Merkblätter: Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser; Spülen, Desinfizieren und Inbetriebnahme von Trinkwasser-Installationen

durch Bakterien ergibt, ist akuter Handlungsbedarf gegeben. Aber auch, wenn andere Indizien auf eine Kontamination hindeuten, empfiehlt Michael Lübbert die sofortige Information und Einbindung des zuständigen Gesundheitsamtes, um als Betreiber möglichen Straftatbeständen (Körperverletzung,

fahrlässige Tötung) aus dem Wege zu gehen: „Kommt es bei Patienten zu auf Bakterien zurückzuführende Erkrankungen, wird vom Gericht eine Feintypisierung des Erregers veranlasst. Ergibt diese Typisierung auch nur eine annähernde Ähnlichkeit zu Bakterien im Leitungsnetz des Krankenhauses, wird der



■ Dieser Teilausschnitt einer Rohrnetzplanung verdeutlicht auf den ersten Blick die Komplexität der fachlichen und hygienischen Herausforderung.

Tabelle 1b – Bewertung der Befunde bei einer weitergehenden Untersuchung*)

Legionellen (KBE/100 ml) ¹⁾	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 ²⁾
≥ 100	Mittlere Kontamination	Mittelfristige Sanierung erforderlich	Innerhalb von max. 1 Jahr	1 Woche nach Desinfektion bzw. Sanierung ³⁾
< 100	Keine/nachweisbare geringe Kontamination	Keine	–	Nach 1 Jahr (nach 3 Jahren) ³⁾

*) KBE = koloniebildende Einheit
¹⁾ 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.
²⁾ Werden bei Nachuntersuchungen im jährlichen Abstand weniger als 100 Legionellen in 100 ml nachgewiesen, kann das Untersuchungsintervall auf maximal 3 Jahre ausgedehnt werden.
³⁾ Die Untersuchungen und Bewertungen sind nach der jeweils gültigen Empfehlung des Umweltbundesamtes vorzunehmen.
 Quelle: DVGW Arbeitsblatt W 551

■ Im DVGW-Arbeitsblatt W 551 ist präzise festgelegt, ab welchen Grenzwerten bei Legionellenbefall welche Maßnahmen zu ergreifen sind.

Betreiber sofort in Regress genommen.“

Vorgehensweise

Ob als vorbeugende oder sofort notwendige Maßnahme, in jedem Fall sollte der beauftragte Fachplaner vor Beginn der Arbeiten mit dem Betreiber ein klares Aufgabenziel definieren. Das kann zum Beispiel, empfiehlt Dr. Peter Arens, Trinkwasserexperte von Systemanbieter Viega, aus den nachfolgend genannten Schritten bestehen:

- thermische Desinfektion als kurzfristig wirksame Erstmaßnahme, um Zeit zur wirksamen Behebung der tatsächlichen Ursachen für die Beeinträchtigung der Trinkwasserhygiene zu gewinnen,
- komplette Bestandsaufnahme des Netzes – wie im DVGW-Arbeitsblatt W 551 gefordert,
- kurzfristiges Beheben der größten technischen Mängel,
- Sanierung des Warmwasser-Rohrleitungsnetzes,
- Sanierung des Kaltwasser-netzes,
- Sensibilisierung des Betreibers für die Stagnationsproblematik.

Bei der Bestandsaufnahme des Rohrleitungsnetzes, so Dr. Arens in diesem Zusammenhang, sollten die oftmals noch vorhandenen Pläne des Architekten oder Fachplaners lediglich als grobe Richtschnur dienen, da erfahrungsgemäß

kleinere Umbauarbeiten – wie das Entfernen eines Waschbeckens und Abdichten des Zulaufs mit einem Blindstopfen – darin nicht nachgetragen sind.

In der Praxis bedeutet das die zeitaufwendige Begutachtung und Dokumentation der gesamten Trinkwasser führenden Anlagentechnik: Beginnend bei der Hausanschlussstation über die Warmwasserspeicher und ihre Dimensionierung, mit Abgleich gegenüber dem täglich tatsächlich anstehenden Verbrauch, weiter über die Kellerverteilungen und Steigstränge bis hin zur letzten Stichleitung innerhalb einer Etagenverteilung. Diese Erfassung erfordert nicht selten detektivischen Spürsinn, um die Schlüsselfrage „Was ist wann, wo und warum installiert worden?“ im Sinne eines



■ Eine Kleinigkeit, die verheerende Folgen haben kann: Nach dem Auswechseln der Waschtischarmatur trifft der Wasserstrahl direkt auf den Auslauf; es besteht durch hochspritzendes Wasser die Gefahr einer retrograden Kontamination vom Strahlregler in die Installation.

künftig hygienisch einwandfrei zu betreibenden Trinkwassernetzes erschöpfend zu beantworten.

Dabei gibt es neben den technischen Möglichkeiten, beispielsweise Thermografie oder Metallsuchgerät, viele hilfreiche Indizien, die neben den oben genannten auf Leitungsführungen und/oder mögliche Risikoquellen für eine Verkeimung hindeuten. Dazu zählen:

- Entleerungsleitungen für die Strangentleerung,
- frostsichere Außenzapfstellen mit meist langen Zuleitungen,
- gesetzlich vorgeschriebene Personalduschen, die aber nicht mehr benutzt werden,
- Anschlüsse von Wandhydranten,
- Anschlussleitungen von Sicherheitsventilen,
- Rohrstrangendbelüfter,
- falsche Auslaufarmaturen, durch die der Wasserstrahl direkt auf den Ablauf trifft und so durch hochspritzendes Wasser eine retrograde Kontamination vom Strahlregler in die Installation begünstigt wird,
- zusätzliche Zirkulationspumpen irgendwo im Rohrleitungsnetz, um Schwächen im hydraulischen Abgleich zu kompensieren,

oder Feinfilter zwischen alten und neueren Leitungsabschnitten, die nie gewartet wurden.

Im Gespräch mit langjährigen Mitarbeitern sollte zudem herausgefunden werden, wann es für bestimmte Gebäudetrakte oder Zimmer eine Nutzungsänderung gegeben hat. Der Hinweis auf eine schon vor Jahren eingestellte eigene Wäscherei, auf die



■ Hygieniker Dr. Peter Arens - beim Systemanbieter Viega Bereichsleiter im Produktmanagement für Trinkwasser-Installationssysteme.

seit langem geschlossene Pathologie oder das irgendwann zum Verwaltungsgebäude umfunktionierte Schwesternheim lassen fast zwingend den Rückschluss auf weitere Rohrleitungsnetzinstallationen zu, die möglicherweise noch angeben, aber ohne Funktion sind.

An diesen Beispielen wird bereits deutlich, dass die Bestandsaufnahme des Rohrleitungsnetzes manche „Überraschung“ mit sich bringen kann. Der Betreiber der Trinkwasseranlage sollte sich also von Anfang an darauf einstellen, dass anschließend möglicherweise erhebliche Investitionen zur Sanierung notwendig sind. Darüber hinaus kann es auch zu zumindest zeitweisen Unterbrechungen oder Beeinträchtigungen des Klinikbetriebes kommen.

Fortsetzung folgt. ■



Die hygienisch einwandfreie Auslegung, Installation, Inbetriebnahme und der entsprechende Betrieb von Trinkwassernetzen ist trotz zahlreicher aktueller Veröffentlichungen zu diesem Thema immer noch keine Selbstverständlichkeit. In dieser mehrteiligen Serie wird daher am Beispiel eines (fiktiven) Krankenhauses geschildert, wie in solchen komplexen Trinkwassersystemen mit großvolumigen Warmwasserspeichern, einem weit verzweigten Rohrleitungsnetz und temporär stark ausgeprägten Verbrauchsspitzen mögliche Risikoquellen für eine Kontamination des Trinkwassers erkannt und behoben werden können. Bisher erschienen:

Teil 1: Bestandsaufnahme (Heft 4/2006)

Teil 2: Erstmaßnahmen bei technischen Mängeln (Heft 5/2006)

Trinkwasserhygiene im Krankenhaus

Teil 3: Sanierung des Kaltwassernetzes

In den beiden ersten Beiträgen dieser Serie wurde die umfassende Bestandsaufnahme des Rohrleitungsnetzes, also sämtlicher Warm- und Kaltwasser führender Leitungen und sonstiger Komponenten der Trinkwasserinstallation, durch den Fachplaner oder Fachhandwerker beschrieben. Darüber hinaus ging es um die thermische Desinfektion befallener Warmwassernetze, erste installationstechnische Maßnahmen und den fachgerechten thermischen Abgleich. Diesmal geht es unter anderem um die Betrachtung des Kaltwassernetzes.

Gerade in Gebäudekomplexen wie beispielsweise großen Krankenhäusern, die über Jahrzehnte hinweg gewachsen sind, an-, um- und ausgebaut wurden, findet sich immer wieder ein bemerkenswertes Phänomen: die zumindest auf den ersten Blick funktionierende Wasserversorgung bis in den letzten

Winkel. Wie problematisch das allerdings für den Erhalt der Trinkwasserhygiene ist, weiß Dipl.-Ing. Michael Lübert, Prokurist der „Planungsgruppe VA“ aus Hannover, aus langjähriger Berufserfahrung: „Stagnation gehört zu den Hauptursachen für die Kontamination des Trinkwassers mit Legionella pneu-

mophila bzw. Pseudomonas aeruginosa. Hinzu kommen thermische Probleme, also zu stark abkühlendes ($< 50^\circ\text{C}$) Warmwasser bzw. zu sehr ($> 20^\circ\text{C}$) erwärmtes Kaltwasser. In beiden Fällen können sich die Bakterien optimal entwickeln.“

Die Betonung „in beiden Fällen“ bezieht sich dabei gleich-

maßen auf das Temperaturniveau wie auf die Frage, ob es um das Warm- oder das Kaltwassernetz geht: Während Warmwasser führende Netze unter anderem aufgrund immer „intelligenterer“ Temperaturregulierventile zunehmend besser abgeglichen ein konstantes Temperaturniveau von $\geq 55^\circ\text{C}$ aufweisen, kommt es gerade aufgrund dieser Mindesttemperatur zu einer Erwärmung der parallel geführten Kaltwasserleitungen. Die Gründe dafür sind, so Dr. Peter Arens, der bei Systemanbieter Viega für das Thema „Trinkwasserhygiene“ verantwortlich ist, mannigfaltig:



■ Dr. Peter Arens.

- Die Rohre sind ohne Dämmung in offenen Steiggeschächten oder abgehängten Decken verlegt, deren Innentemperatur aufgrund der Abstrahlung des Warmwassernetzes bzw. der Beleuchtungsmittel in den Decken teilweise deutlich über Raumtemperatur kommt.
- Die Warmwasser führenden Rohre wurden zwar isoliert, die Kaltwasser führenden aber nicht. Dadurch erwärmt sich das Kaltwasser und kommt in kritische Temperaturbereiche.
- Beide Rohrsysteme wurden zwar isoliert, im Gegensatz zum (zwangs-)zirkulierenden Warmwasser stagniert das Kaltwasser aber. Beispielsweise in einer Stichleitung zu einer nur selten benutzten Zapfstelle. Auch dieses Wasser erwärmt sich über eine bestimmte Zeitachse hinweg.

Mehr Dämmung

Bei der Sanierung eines Trinkwassernetzes empfiehlt Dr. Peter Arens daher dringend, beiden Rohrleitungsnetzen dieselbe Aufmerksamkeit – und Sorgfalt in der Ausführung – zu widmen: „Dämmung sollte sich nie allein auf die Warmwasserrohre beschränken, sondern gleichermaßen für das Kaltwasser-Rohrleitungsnetz gelten. Und zwar unabhängig von der Frage, wie oder wo diese Rohre verlegt sind.“ Der Hin-



■ Dipl.-Ing. Michael Lübbert.

tergrund sind unter anderem die besonders in Krankenhäusern und Altenheimen häufig erhöhten Raumtemperaturen, durch die sich das Wasser in den auf Putz oder in einer Vorwandkonstruktion verlegten Rohren bei entsprechender



■ Eine für den Erhalt der Trinkwasserhygiene fast schön „tödliche“ Installation in einem Altbau: Die neu verlegte, knapp fünf Meter lange Stichleitung (15er-CU-Rohr) für die Kaltwasserversorgung der Zapfstelle wurde nur wenige Zentimeter über Vor- und Rücklauf der Heizkörper verlegt.

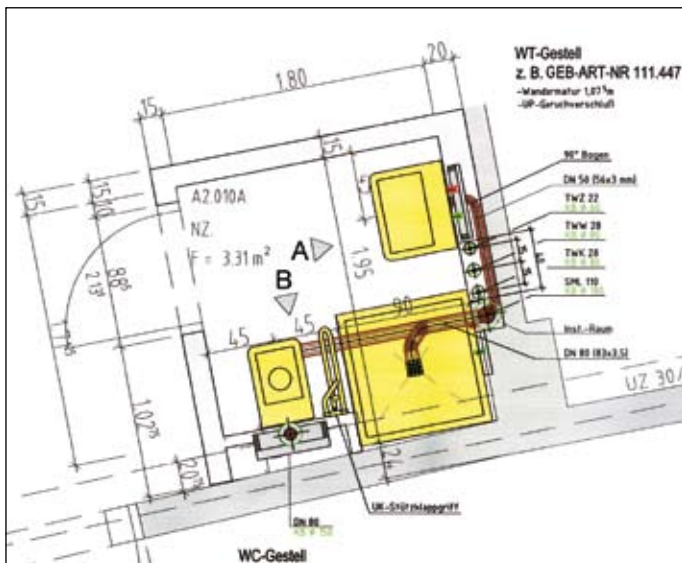
Standzeit ebenfalls erwärmt. Darüber hinaus sollte geprüft werden, wie Kalt- und Warmwasserleitungen den größtmöglichen Abstand bekommen können.

Doch selbst die beste Dämmung kann nach der Physik einen Wärmetransfer dauerhaft nicht verhindern. Da dieser Übergang wechselseitig stattfindet, also von warm

nach kalt genauso wie von kalt nach warm, nähern sich die beiden Temperaturebenen immer stärker an. Grob vereinfacht: Stagnierendes warmes Wasser wird deutlich zu kalt, kaltes viel zu warm. Hier ist der Betreiber gefordert, für einen regelmäßigen und vollständigen Wasseraustausch zu sorgen.

Kupferrohre Abmessung [mm]	1 Meter enthält [l]	1 Liter entspricht [m]
12 x 1	0,079	ca. 12,0
15 x 1	0,133	ca. 7,5
18 x 1	0,201	ca. 5,0
22 x 1	0,314	ca. 3,0
28 x 1,5	0,491	ca. 2,0

■ Gemäß Arbeitsblatt W 551 darf der Inhalt von Stichleitungen maximal 3 l betragen. Das ist aber lediglich ein oberer Grenzwert. Aus hygienischen Gründen sollten Inhalte um maximal 1 l angestrebt werden.



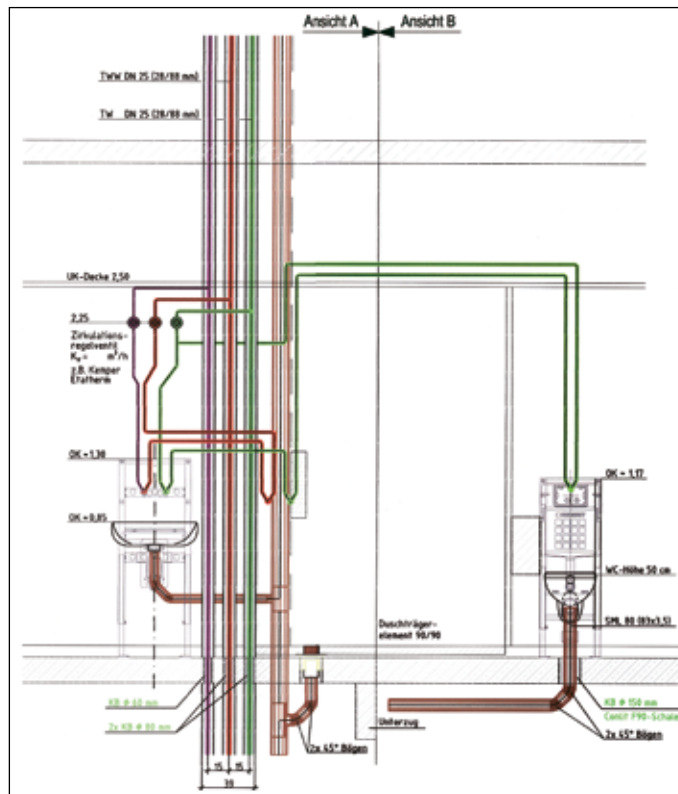
■ In den Zimmern von Krankenhäusern und Altenheimen herrschen häufig erhöhte Raumtemperaturen, durch die sich Kaltwasser in auf Putz oder in einer Vorwandkonstruktion verlegten Rohren bei entsprechender Standzeit ebenfalls bis gefährlich nahe an die Grenzwerte heran erwärmen kann.

Mehr Wasseraustausch

Genauso wichtig wie die Dämmung, rät Dr. Arens daher, sind alle Maßnahmen, die den Wasseraustausch fördern. Das lässt sich sinnvoll nur durch die fachgerechte Planung des Rohrleitungsnetzes sicherstellen. Dazu Dr. Arens:

- „Bei Stichleitungen ist gemäß Arbeitsblatt W 551 zu beachten, dass der Inhalt maximal 3 l beträgt. Dabei handelt es sich aber um einen oberen Grenzwert, angestrebt werden müssen bei der Planung deutlich geringere Inhalte.“
- Lange Stichleitungen, zum Beispiel zu frostsicheren Außenwandventilen, müssen durchgeschliffen werden. Ist das nicht möglich, sind sie – ganz ‚altmodisch‘ – direkt am Strang abzusperrern und zu entleeren.
- Bei Stichleitungen ist die am häufigsten frequentierte Zapfstelle am Ende anzuordnen, also eher die ständig benutzte Teeküche oder Besuchertoilette an-

stelle des Handwaschbeckens im ruhig gelegenen Büro des Oberarztes. Bei längeren Versorgungsstrecken werden die Zapfstellen zusätzlich durchgeschliffen.



■ Beispiel für eine unter Hygieneaspekten mustergültige Rohrnetzplanung für ein Krankenzimmer.

- Bei Stichleitungen in Krankenzimmern ist auf die Reihenfolge zu achten, in der die Zapfstellen angeordnet werden. Duschen werden, entgegen allgemeiner Annahme, häufig nur selten benutzt. Das WC hingegen deutlich häufiger, sodass es zur Zapfstelle mit dem höchsten Verbrauch wird.“

Brandgefährlich

Keinesfalls außer Acht gelassen werden darf in diesem Zusammenhang die für den Brandschutz notwendige Installation. Gerade in älteren Gebäuden ist immer wieder festzustellen, dass die Trennung zwischen den Löschwassernetzen und der Trinkwasserinstallation nicht oder nur unzureichend durchgeführt ist. Dabei sind die Vorschriften für solche Installationen, so Dipl.-Ing. Lübbert, eindeutig:

- Feuerlöschleitungen „Nass“ mit Wandhydranten vom

Typ F dürfen nicht mehr unmittelbar an Trinkwasser-Installationen angeschlossen werden.

- Feuerlöschleitungen „Nass“ sind nur noch zulässig, wenn sie als Selbsthilfeeinrichtungen mit kleinen Anschlusswerten (2 x 24 l) gemäß DIN 1988-6 an die Trinkwasserinstallation angeschlossen sind. Die Länge der Stichleitungen ist dabei auf maximal 10 x d begrenzt.

Kritisch sind ebenfalls Bypass-Leitungen zu sehen, beispielsweise für Feuerlöschleitungen „Nass/Trocken“ oder in Druckerhöhungsanlagen. Unter normalen Betriebsbedingungen der Anlage zwar abgeschiebert, geht von ihnen dennoch aufgrund des in diesem Rohrabschnitt stehenden Wassers ein erhöhtes Hygienierisiko aus. Daran ändern auch gegebenenfalls zusätzlich installierte Rückflussverhinderer nichts. Sie schützen zwar, soweit sie noch funktionstüchtig sind, vor Rücksaugen oder Rückfließen des stagnierenden Wassers. Den Wanderungsdrang von Legionellen oder Pseudomonaden können sie aber nicht unterbinden, sodass von dort aus immer wieder Bakterien das Trinkwassersystem kontaminieren.

Noch gravierender fällt das im Bypass stagnierende Wasser bei der nach Technischen Prüfverordnung für ortsfeste, nicht selbsttätige Feuerlöschanlagen vorgeschriebenen, längstens nach drei Jahren durchzuführenden Gebrauchsprüfung der Feuerlöschleitungen ins Gewicht, da sich dann die potenziell vorhandenen Keime im gesamten Leitungsnetz verteilen. **Fortsetzung folgt.** ■

Trinkwasserhygiene im Krankenhaus

Teil 2: Erstmaßnahmen bei technischen Mängeln

Im ersten Teil dieser Artikelserie wurde die umfassende Bestandsaufnahme des Rohrleitungsnetzes, also sämtlicher Warm- und Kaltwasser führenden Leitungen und sonstiger Komponenten der Trinkwasserinstallation, durch den Fachplaner beschrieben. Diese Bestandsaufnahme ist zwingend notwendig, denn nur technische und bauliche Maßnahmen beseitigen die Ursache für den Bakterienbefall. In diesem Teil geht es um Erstmaßnahmen bei technischen Mängeln und dem hydraulischen Abgleich des Trinkwassersystems.

Die thermische Desinfektion ist in der Praxis im Vergleich zu chemischen Behandlungsmaßnahmen die gängige Variante zur Abtötung des Bakterienbefalls, da vergleichsweise einfach in allen Abschnitten des Rohrleitungsnetzes ein hinreichendes Temperaturniveau erzielt und mit Anlagethermometern von



■ Dr. Peter Arens.

außen oder im Wasser kontrolliert werden kann. Die für eine wirkungsvolle Reaktion notwendigen Verweilzeiten chemischer Desinfektionsmittel sowie deren Konzentration in den einzelnen Leitungsabschnitten sind wesentlich schwieriger zu kontrollieren.



■ Dipl.-Ing. Michael Lübbert, Fachplaner und Prokurist der „Planungsgruppe VA“ aus Hannover.

Speziell in älteren, gewachsenen Installationssystemen kann bei der thermischen Desinfektion zudem die Frage der eingebauten Materialien vernachlässigt werden: Die in Warmwasser-Leitungsnetzen verarbeiteten Rohrmaterialien sind in aller Regel gegen Wassertemperaturen $> 60^\circ\text{C}$ stabil. Eine Ausnahme bilden hier Rohrleitungsnetze aus verzinktem Stahlrohr, das aus diesem Grunde heute auch nicht mehr für Warmwassernetze eingesetzt werden darf. Bei Edelstahlrohren, die nur den vom DVGW-Arbeitsblatt geforderten Molybdängehalt von 2,0 % aufweisen, führen zudem chlorhaltige Desinfek-

tionsmittel bei zu starker Konzentration oder zu langer Einwirkzeit schneller zu Schäden als bei solchen mit einem Molybdängehalt von 2,3 %.

Thermische Desinfektion

Temperaturen knapp über 60°C stellen dabei den Mindestwert für eine wirksame thermische Desinfektion kontaminierter Rohrleitungsnetze dar, sind aber selbst unter Hygiene-Fachleuten in Deutschland, Belgien, den Niederlanden und Österreich umstritten. Dr. Peter Arens von Systemanbieter Viega, seit vielen Jahren mit dem Thema Trinkwasserhygiene befasst, empfiehlt daher auch die im DVGW-Arbeitsblatt W

551 geforderte 70°C -Marke als im gesamten Netz einzuhaltende Untergrenze: „Im ersten Schritt wird das Speicherwasser idealerweise auf 80°C aufgeheizt. Hat die Wassertemperatur 70°C überschritten, kann der Desinfektionsprozess mit der Zirkulationspumpe im Dauerbetrieb und geschlossenen Ventilen auf diesem Temperaturniveau im Verteilernetz beginnen. Im dritten Schritt werden die Entnahmeleitungen und Auslaufventile nach Arbeitsblatt W 551 für mindestens drei Minuten Dauer mit 70°C beaufschlagt, die Einhaltung der Temperatur ist exakt zu kontrollieren.“

Nur „Erste Hilfe“

An dieser (Kurz)Beschreibung wird – das Bild eines großen Krankenhauskomplexes mit mehreren Gebäuden und hunderten Betten im Hinterkopf – bereits deutlich, warum die thermische Desinfektion nur ein „Erste Hilfe“-Einsatz sein kann. Neben den erheblichen Kosten für das Aufheizen des kompletten Wasserinhalts von Speichern und Rohrleitungsnetz ist ein beträchtlicher personeller Aufwand zu betreiben, um die Entnahmestellen einzeln zu öffnen und die Auslauftemperatur über besagte drei Mi-



■ Klein und gemein: Legionellen sind nur 1/1000 mm klein und vermehren sich zum Beispiel bei falsch eingestellter Wassertemperatur explosionsartig.

nuten hinweg zu kontrollieren. Zusätzlich besteht ein hohes Verbrüchungsrisiko, wenn eine Zapfstelle von Unbeteiligten trotz aller Schutzmaßnahmen versehentlich geöffnet wird.

Ziel: ≤ 100 KBE

Das Ziel einer jeden Desinfektionsmaßnahme muss bei Legionellenbefall sein, die Belastung des Trinkwassers auf ≤ 100 KBE (kolonien-bildende Einheiten) pro 100 ml Wasser zu reduzieren. Liegt der Wert auch nur geringfügig darüber, hat eine Woche nach der Desinfektion oder Sanierung eine Nachuntersuchung zu erfolgen. Und die kann, weiß Dr. Peter Arens aus Erfahrung, böse Überraschungen bringen: „Nach dem durchaus erfolgreichen ‚Erste Hilfe‘-Einsatz treten nicht selten schon wenige Tage später wieder höhere Belastungen auf, weil nicht abgetötete Legionellen zum Beispiel von Totleitungen aus wieder das Hauptnetz besiedeln und sich dort vermehren.“ Die Konsequenz: Ausgehend von der Bestandsaufnahme führt an der schrittweisen Sanierung des Leitungsnetzes oft kein Weg vorbei. Nur so lassen sich die eigentlichen Ursachen der Kontamination – in erster Linie unzureichende Tempera-

turen, Inkrustationen und stagnierendes Wasser – beseitigen.

Handwerkliche Sofortmaßnahmen

Die naheliegendsten Maßnahmen zur Sanierung des Rohrleitungsnetzes fasst Fachplaner Dipl.-Ing. Michael Lübbert („Planungsgruppe VA“, Hannover) kurz und knapp zusammen:

- Alle Totleitungen werden möglichst einschließlich des T-Stücks in der Hauptleitung entfernt.
- Alle Rohrleitungen, die älter sind als 40 Jahre, werden generell ausgetauscht.
- Gleiches gilt aufgrund des hohen Inkrustationsrisikos für ältere verzinkte Rohrleitungen, die zudem gemäß der neuen DIN EN 12502 („Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe – Hinweise zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wasserverteilungs- und -speichersystemen“) in Warmwassernetzen generell nicht mehr eingesetzt werden sollten.
- Anhand des gemeinsam mit dem Betreiber aufgestellten Nutzungskonzepts werden alle Entnahmestellen auf ihre Erhaltungswürdigkeit überprüft. Ist diese nicht mehr gegeben, sind



■ Dipl.-Ing. Michael Lübbert setzt bei seinen Planungen ganz konservativ auf vorbeugenden Hygieneerhalt: die Hauptverteilungen werden generell in Edelstahl oder alternativ in Kupfer, die Stockwerksverteilungen aus formstabilem Mehrschicht-Verbundrohr ausgeführt.

die Entnahmestellen inklusive der zugehörigen Stichleitungen fachgerecht zu entfernen.

Wird bei der Bestandsaufnahme oder den Sanierungsmaßnahmen ein Materialmix festgestellt, empfiehlt der Fachplaner zudem eine Trinkwasseranalyse. Sie gibt zum einen Aufschluss darüber, ob die in der Trinkwasserordnung (TrinkwV) genannten chemischen Grenzwerte eingehalten werden.

Zum anderen wird ausgeschlossen, dass es bei der Erneuerung von Rohrabschnitten später durch den Einbau „ungeeigneter“ Rohrmaterialien zu Korrosionsschäden kommt.

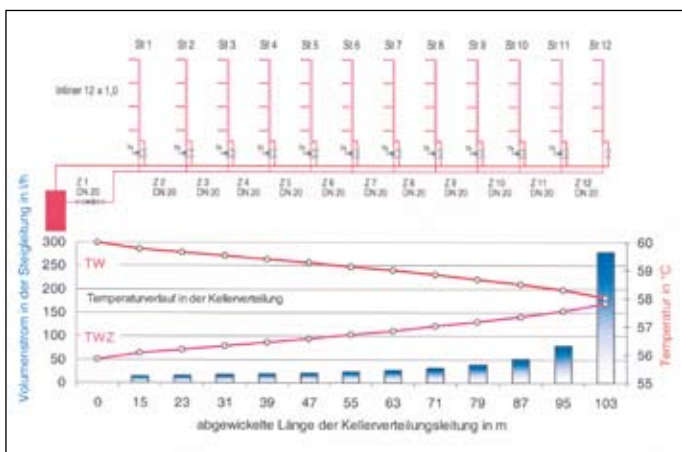
Ersetzt wird das Leitungsnetz bei Dipl.-Ing. Michael Lübbert übrigens ganz konservativ: die Hauptverteilungen in Edelstahl, oder alternativ in Kupfer, die Stockwerksverteilungen aus formstabilem Mehrschicht-Verbundrohr:



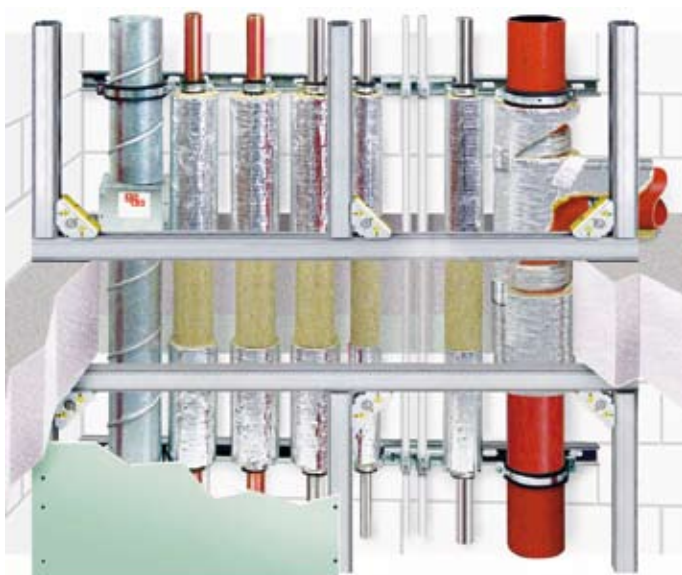
■ In alten Rohrnetzinstallationen finden sich fast überall derart stark inkrustierte Rohrabschnitte, die Bakterien einen idealen Nährboden bieten.



■ Um die einzelnen Steigestränge nach Arbeitsblatt W 553 thermisch präzise abzugleichen, haben sich selbsttätig arbeitende „Easytop“-Temperaturregulierventile bewährt. Insbesondere, weil sie über eine Automatikschaltung verfügen, die die thermische Desinfektion vereinfacht und selbst dann noch den Volumenstrom regelt.



■ Auf die jeweilige Installationsumgebung feinjustiert lässt sich mit thermischen Strangregulierventilen eine absolut präzise Temperaturführung in allen Steigesträngen erzielen, wie diese Messreihe von Professor Dr. Rickmann (FH Münster) belegt.



■ Auch das ist ein Beitrag zum Erhalt der Trinkwassergüte: die fachgerechte Dämmung der in Schächten parallel zu warmgehenden Trinkwasserleitungen geführten Kaltwasserleitungen.

„Neben den hygienischen Bedingungen spielen für den Investor auch immer die Lebensdauer der Installation und der Kostenaufwand eine Rolle. Mit den metallischen Rohrsystemen für die am stärksten belasteten Stränge und die von der Rolle schnell zu verlegenden Etagenverteilungen gehen wir jedem Zielkonflikt aus dem Weg und haben trotzdem eine saubere Leitungsführung.“

Entscheidend: der thermische Abgleich

Die für den dauerhaft hygienischen Betrieb der Warmwasser-Installation unerlässliche Größe ist, neben Materialwahl und sauberer Leitungsführung, in jedem Fall aber der korrekte thermische Abgleich des Gesamtsystems. Die Eckdaten dazu:

- Austrittstemperatur am Speicher $\geq 60^\circ\text{C}$,
- bei Zirkulation eine Temperaturspreizung zwischen Vorlauf und Rücklauf am Speicher von maximal 5 K,
- an jeder Stelle des zirkulierenden Warmwasserrohrleitungsnetzes eine Temperatur von mindestens 55°C .

Das liest sich einfach, wird von jedem Fachplaner und Installateur unterschrieben – und wirft in der Umsetzung, in der Installation eines Krankenhauses doch eine Vielzahl von Herausforderungen auf, stellt Michael Lübbert immer wieder fest:

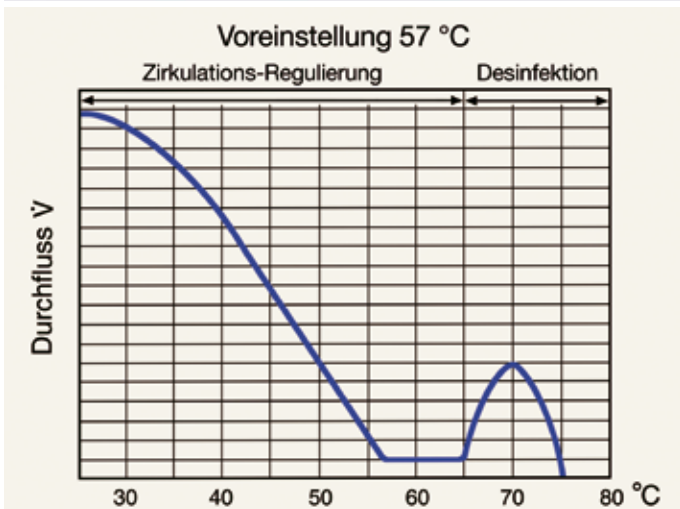
- „Dass zum Beispiel die einzelnen Steigestränge nach Arbeitsblatt W 553 thermisch abgeglichen werden müssen, kann mittlerweile als bekannt vorausgesetzt werden. Aus praktischen Erwägungen setzen wir hier selbsttätig arbeitende Temperaturregulierventile ein, die über die Regelung des Volumenstromes das Temperaturniveau sicherstellen.“

Zudem sollten die Ventile über eine Automatikschaltung verfügen, die die thermische Desinfektion vereinfacht und selbst dann noch den Volumenstrom regelt. Aber: Diese Ventile müssen auch auf die Installationsumgebung feinjustiert werden, die werkseitige Voreinstellung ist nur ein Anhaltspunkt.“

- „Eine unnötige Erschwerung des Abgleichs stellen die Wärmeverluste der Warmwasser führenden Steigleitungen an benachbarte Kaltwasserleitungen beispielsweise in Schächten dar. Warm- wie Kaltwasserleitungen werden von uns daher gleichermaßen gedämmt. Dies ist außerdem wichtig, weil sich sonst das kalte Wasser über 25°C erwärmen kann, was das Bakterienwachstum massiv fördert.“
- „Können die Trinkwassererwärmungsanlagen überhaupt die wechselnden Temperaturen und Volumenströme aus dem Zirkulationsnetz mit der erforderlichen Genauigkeit bewältigen? Die Einbindung des Zirkulationsvolumenstromes muss geplant werden! Bei großen Zirkulationsvolumenströmen ist ein separater Wärmetauscher für die Zirkulation sinnvoll. Das Zirkulationswasser sollte nur mit einer Temperatur $> 60^\circ\text{C}$ in die Speicher zurückgeführt werden. Die Wärmetauscher sind so auszulegen, dass sie bei einer thermischen Desinfektion auch die dann anstehenden $75/70^\circ\text{C}$ bewältigen.“

Wieviel Grad?

Mit welcher exakten Wassertemperatur ein Zirkulationssystem im Ergebnis betrieben wird, ist sehr sorgfältig zu prüfen. Temperaturen über 60°C bedeuten ein Höchstmaß an Schutz vor



■ Dank zunehmend „intelligenterer“ Temperaturregulierventile (Bild oben; Modell „Easytop“ von Viega, wahlweise mit Pressanschluss oder für die Verschraubung) können Steigestränge exakt abgeglichen auf einem konstanten Temperaturniveau von >55 °C gehalten werden. Die Automatikschaltung erlaubt gleichzeitig ohne jeglichen Aufwand bei Bedarf eine thermische Desinfektion, deren Temperaturverlauf in der unteren Grafik dargestellt ist.

Legionellenbefall, können aber zur beschriebenen Erwärmung benachbarter Kaltwasserleitungen mit anschließendem Legionellenbefall führen. Zudem besteht das Risiko von Schäden durch Kalkausfällungen bei bestimmten Rohrmaterialien. Speziell in Krankenhäusern, aber auch Altenheimen oder Kindergärten besteht darüber hinaus Verbrühungsgefahr. Daher müssen gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 551 geeignete Schutzmaßnahmen ergriffen werden. *Fortsetzung folgt.* ■



Die hygienisch einwandfreie Auslegung, Installation, Inbetriebnahme und der entsprechende Betrieb von Trinkwassernetzen ist trotz zahlreicher aktueller Veröffentlichungen zu diesem Thema immer noch keine Selbstverständlichkeit. In dieser mehrteiligen Serie wird daher am Beispiel eines (fiktiven) Krankenhauses geschildert, wie in solchen komplexen Trinkwassersystemen mit großvolumigen Warmwasserspeichern, einem weit verzweigten Rohrleitungsnetz und temporär stark ausgeprägten Verbrauchsspitzen mögliche Risikoquellen für eine Kontamination des Trinkwassers erkannt und behoben werden können. Bisher erschienen:

Teil 1: Bestandsaufnahme (Heft 4/2006)

Teil 2: Erstmaßnahmen bei technischen Mängeln (Heft 5/2006)

Teil 3: Sanierung des Kaltwassernetzes (Heft 6/2006).

Trinkwasserhygiene im Krankenhaus

Teil 4: Einweisung des Betreibers

In den ersten drei Beiträgen dieser Reihe wurde die umfassende Bestandsaufnahme des Rohrleitungsnetzes, also sämtlicher Warm- und Kaltwasser führender Leitungen und sonstiger Komponenten der Trinkwasserinstallation durch den Fachplaner beschrieben. Darüber hinaus ging es unter anderem um die thermische Desinfektion befallener Warmwassernetze, deren fachgerechten thermischen Abgleich sowie installationstechnische Maßnahmen zur dauerhaften Sanierung der Kalt- und Warmwasser führenden Leitungen. Im abschließenden Teil der Artikelserie geht es um die Inbetriebnahme und die Einweisung des Betreibers.

An die installationstechnischen Verbesserungen des Rohrleitungsnetzes schließt sich unbedingt eine Dichtheitsprüfung gemäß dem ZVSHK-Merkblatt „Dichtheitsprüfung von Trinkwasser-Installationen mit Druck-

luft, Inertgas oder Wasser“ an. Die Prüfung mit filtriertem, hygienisch einwandfreiem Trinkwasser kommt angesichts der Größe der hier beschriebenen Objekte dabei allerdings kaum infrage. Empfehlenswerter ist vielmehr die Dichtheitsprüfung mit ölfreier

Druckluft oder – wie bei Krankenhäusern ohnehin oft gefordert – mit inerten Gasen. Das Spülen und die Erstbefüllung des Trinkwassernetzes hat dann gemäß ZVSHK-Merkblatt „Spülen, Desinfizieren und Inbetriebnahme von



die Temperaturführung der Trinkwasser-Erwärmungsanlage gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 551, der korrekte thermische Strangabgleich – dies alles sind ohne Zweifel zwingende Voraussetzungen für eine hygienisch einwandfreie Trinkwasserqualität. Danach aber kommt sofort der sachgemäße Betrieb der Anlage, um nicht mittelfristig wieder die gleichen Probleme zu bekommen wie vor der Sanierung des Leitungsnetzes.“

Schweres Thema

Diese so genannten Betreiberpflichten im Rahmen der Übergabe der sanierten Trinkwasserinstallation mit dem Kunden zu besprechen, ist dabei nach Lübberts Erfahrung nicht so einfach: „Je nach Wissensstand um die Hygieneproblematik reichen die Reaktionen von ‚Der will sich gegen Pfusch absichern‘ bis zu ‚vollem Verständnis‘“. Der Fachplaner oder Fachhandwerker hat jedoch gar keine andere Wahl, als sich bei der Übergabe auf Grundlage der DIN 1988-8 im Inbetriebnahme- und Einweisungsprotokoll die Kenntnisnahme der Pflichten schriftlich bestätigen zu lassen.

Deswegen gehört für Lübbert auch im Rahmen der Einweisung des Betreibers als erstes eine CD-ROM zum „Übergabe-Ritual“. Auf ihr ist eine vollständige Dokumentation der kompletten Installati-



■ Dipl.-Ing. Michael Lübbert, Fachplaner und Prokurist der „Planungsgruppe VA“ aus Hannover, hat sich auf die hygienisch fachgerechte Auslegung und Sanierung von Trinkwassernetzen in Krankenhäusern und Alten- und Pflegeheimen spezialisiert.



■ Hygieniker Dr. Peter Arens.

Trinkwasser-Installationen“ ausschließlich mit filtriertem Trinkwasser einwandfreier Beschaffenheit sowie entsprechend sauberen Schläuchen und Ventilen zu erfolgen. Zwischen Spülen und Inbetriebnahme sollte in diesem Zusammenhang ein möglichst kurzer Zeitraum liegen, um die Verkeimung des Rohrleitungsnetzes durch stagnierendes (Rest-)Wasser auszuschließen. Verzögert sich die Inbetriebnahme eines bereits mit Wasser gefüllten Systems, ist ein geeigneter Spülplan aufzustellen.

Die qualifizierte Auslegung mit fachgerechter Installation und Inbetriebnahme des in jedem Krankenhaus komplexen Trinkwassernetzes kann aber nur die Grundlage für den dauerhaften Erhalt der Trinkwassergüte sein. Dipl.-Ing. Michael Lübbert, Fachplaner und Prokurist der „Planungsgruppe VA“ aus Hannover, ist Spezialist für derartige Installationen: „Die einwandfreie Installationstechnik,

nahme sollte in jedem Fall ein Protokoll angefertigt werden. Eine zuverlässige Bestätigung für den hygienisch einwandfreien Abschluss der Arbeiten ist für den Fachinstallateur dabei die Erstellung eines mikrobiologischen Befundes zur Trinkwasserqualität.“

Dichtheitsprüfung protokollieren

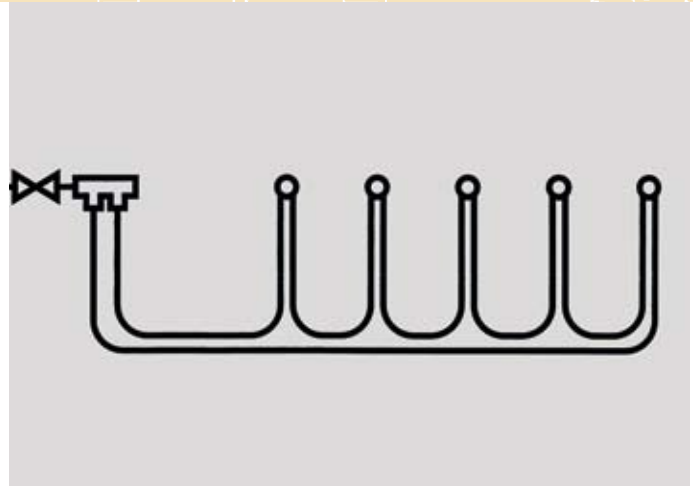
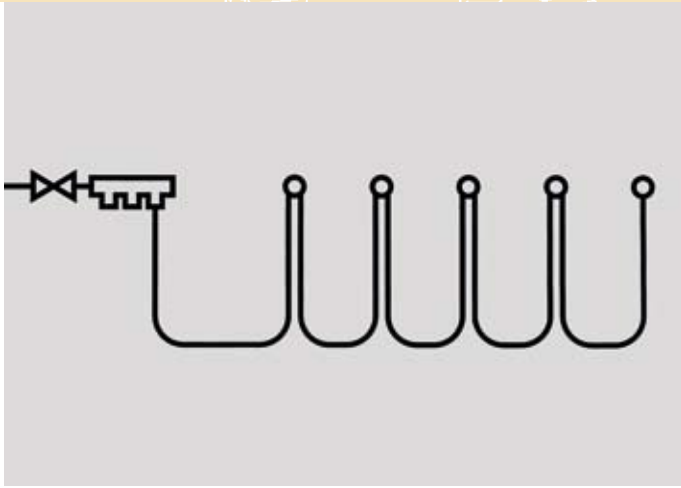
Über die Art der Dichtheitsprüfung sowie der Inbetrieb-

■ **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 Stockwerksabsperung, Wasser 5 Min. fließen lassen Öffnen der Absperrarmatur, Wasser 5 Min. fließen lassen
≤ 4 Wochen	selten 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 Stockwerksabsperung, Spülen der Hausinstallation Öffnen der Absperrarmatur, Spülen der Hausinstallation
> 6 Monate	Schließen der Hauptabsperarmatur, Entleeren der Leitungen	Öffnen der Hauptabsperarmatur, Spülen der Hausinstallation
> 1 Jahr	Abtrennen der Anschlussleitungen an der Versorgungsleitung	Benachrichtigen von WVU und/oder Installateur, Wiederanschluss an die Versorgungsleitung

on einschließlich sämtlicher Komponenten enthalten. Verbunden wird dies mit dem Hinweis, dass bei Veränderungen am Leitungsnetz eine regelmäßige Aktualisierung vorzunehmen ist.

Ebenfalls übergeben werden die Protokolle der Inbetriebnahme sowie der Dichtheitsprüfung, die für Hygieneanstalten spezifischen Unterlagen sowie eine War-



■ Über Reihenleitungssysteme oder Ringleitungssysteme mit der am häufigsten benutzten Entnahmestelle am Ende wird der regelmäßige Wasseraustausch in allen Leitungsabschnitten sichergestellt.

tungsanleitung, in der unter anderem die Inspektionsintervalle für alle hygienerelevanten Anlagenkomponenten aufgelistet sind.

Gerade für das Handwerk interessant ist dabei der Hin-

weis des Fachplaners, dass gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 551 zugleich ein Wartungsvertrag anzubieten ist: „Das Wechseln oder Spülen des Filters hinter dem Wasserzähler, die Reinigung und Wartung

des Warmwasserspeichers oder die Prüfung der Legionellenschaltung der Warmwasser-Installation sind alles regelmäßig anfallende Aufgaben, die in fachkundige Hände, also die des Installateurs gehören.“

der Wasserbeschaffenheit in der Hausinstallation, angelehnt an die DIN 1988, Teil 4 und 8:

- Bei einer Stillstandsdauer von mehr als zwei Stunden sollte Stillstandswasser nicht mehr zur Nahrungszubereitung verwendet werden.
- Bei einer Stillstandsdauer von mehr als drei Tagen, wenn zum Beispiel ein Krankenzimmer wegen Renovierungsarbeiten nicht belegt ist, sollten anschließend sämtliche Auslaufarmaturen für mindestens fünf Minuten geöffnet werden, um zuverlässig den vollständigen Austausch des Stillstandswassers sicherzustellen.
- Bei einer Stillstandsdauer von bis zu vier Wochen, und das betrifft auch selten genutzte Anlagenteile, muss die zumindest monatliche Erneuerung des Wassers sichergestellt sein.

Verantwortlichen benennen

Unabhängig von einem solchen Wartungsvertrag sollte, empfiehlt Michael Lübbert, dem Betreiber unbedingt nahegelegt werden, einen Verantwortlichen für die Trinkwasserinstallation im eigenen Hause zu bestimmen: „Gerade in kleineren Krankenhäusern, mehr noch in Alten- und Pflegeheimen, gibt es diesen Zuständigen nur in Ausnahmefällen. Denn häufig wird dort der gesamte Aufgabenkomplex einem externen Hygieneservice übertragen, der nicht ständig vor Ort ist. Oder aber der Hausmeister muss die Aufgabe ohne entsprechende Einweisung und ohne arbeitsvertragliche Verpflichtung mit erledigen.“

Hygieniker wie Dr. Peter Arens, bei Systemanbieter Viega für das Fachgebiet zuständig, sehen gerade im sensiblen Krankenhausbereich mit überdurchschnittlich vielen immungeschwächten Menschen diese in der DIN 1988 festgelegte Zeitachse aber als zu lang an. Unter mikrobiologischen Aspekten sollte seiner

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	Rohrleitungen	
2	Absperrvorrichtungen	
3	Kalkwasserzähler	
4	Warmwasserzähler	
5	Freie Ausläufe AA – A6	
6	Rohrtrichter mit kontrollierbarer Mitteldruckzone BA	
7	Rohruntretreter A1 und A2	
8	Rohrtrichter Einbauart 2 und 3, GB	
9	Rohrtrichter Einbauart 1, GA	
10	Rückflussverhinderer kontrollierbar	
11	Rückflussverhinderer nicht kontrollierbar in Sanitärarmaturen	
12	Rohrblüher	
13	Rohrblüher für Schlauchanschlüsse kombiniert mit Rückflussverhinderer	
14	Automatischer Umsteller bei Wannenfüll- und Brausearmaturen	
15	Sicherheitsventil	
16	Druckminderer	
17	Filter	
18	Dosiergerät	
19	Enthärtungsanlage	
20	Kalkschutzeinrichtung	
21	Trinkwassererwärmer	
22	Zirkulationspumpe	
23	Elektrische Begleitheizung	
24	Druckentlastungsanlage	
25	Membranwassererwärmungsgefäß	
26	Lochwassererwärmung und Brandschutzvorrichtungen	

* 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)

■ Nach der Sanierung eines Rohrleitungsnetzes sollte der Fachhandwerker den Betreiber auf jeden Fall über die notwendigen Maßnahmen informieren, wie der Güteerhalt des Trinkwassers auf Dauer sicherzustellen ist. Im Inbetriebnahme- und Einweisungsprotokoll wird die Kenntnisnahme der Pflichten dann schriftlich bestätigt. Unter anderem bei der „Initiative Kupfer“ gibt es solche Inbetriebnahme- und Einweisungsprotokolle, sodass bei der Einweisung des Betreibers auch kein Punkt vergessen werden kann.

Seite 8 DIN 1988 Teil 8

A.15 Rohrleitungen

Inspektion: Ausbau der Kontrollstücke, Sichtkontrolle der Innenoberfläche

Durchführung: Installationsunternehmen

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

Anhang B¹⁾**Inspektions- und Wartungsplan**

Nr	Anlagenteil, Apparat	Inspektion		Wartung		
		monatlich	jährlich	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	Rückflußverhinderer		1	○	x	
6	Rohrbelüfter		5	○	x	
7	Sicherheitsventil	6		○	x	
8	Druckminderer		1	○	x	1 bis 3
9	Druckerhöhungsanlage		1	x		1
10	Filter, rückspülbar	2		○	x	2
	Filter, nicht rückspülbar	2		○	x	6
11	Dosiergerät	6		○	x	1
12	Enthärtungsanlage	2		○	x	1
13	Trinkwassererwärmer		1	x		1
14	Löschwasserversorgung und Brandschutzeinrichtungen	1		○	x	
		6		○	x	
15	Rohrleitungen		1	x		
16	Kaltwasserzähler	1		○	x	8
17	Warmwasserzähler	1		○	x	5

¹⁾ 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

²⁾ Für den Anwender dieser Norm unterliegt dieser Anhang nicht dem Veröffentlichungsrandvermerk auf Seite 1.

den können – mit den entsprechenden Regressforderungen der Erkrankten. Wird in dem Trinkwassernetz eines Krankenhauses ein bakterieller Befall festgestellt, ist umgehend das Gesundheitsamt zu informieren und in das Konzept für eine umfassende Sanierung des Leitungsnetzes einzubeziehen. Diese Sanierungsmaßnahmen sind dann von einem Fachplaner und Fachinstallateur durchführen zu lassen. Bei festgestelltem Befall kann die chemische oder thermische Desinfektion des Leitungsnetzes nur der erste Schritt sein, um die gesundheitlichen Risiken während der Sanierungsphase zu verringern. Parallel oder unmittelbar anschließend sind die eigentlichen Verkeimungsursachen (z.B. Totstränge, zu

großes Speichervolumen) zu ermitteln und durch geeignete Veränderungen der Installation dauerhaft abzustellen. Das wichtigste Ziel muss dabei eine Installationsfähigkeit sein, die den hinreichenden regelmäßigen Wasseraustausch im kompletten Rohrleitungsnetz sowie eine stabile Temperaturhaltung in einem Bereich begünstigt, der das Bakterienwachstum minimiert. Nach dieser Sanierung des Leitungsnetzes ist der Betreiber bzw. ein von ihm benannter Verantwortlicher in den sachgemäßen Betrieb der Trinkwasserinstallation einzuweisen, um eine erneute Verkeimung dauerhaft auszuschließen.

Ende der Serie. ■

■ **Information ist alles, auch für den Betreiber: Die Tabelle zu den Inspektionsintervallen der einzelnen Anlagenkomponenten nach DIN 1988, Teil 8, gehört daher ebenfalls zum „Übergaberitual“.**

Ansicht nach stattdessen der dreimalige Wasseraustausch pro Woche die Regel sein. Selbst wenn dieses Optimum nicht erreicht wird: Der Zeitaufwand des Spülens ist bezogen auf ein Krankenhaus mit mehreren hundert Betten auf jeden Fall so erheblich, dass er als Aktivmaßnahme zum Erhalt der Trinkwassergüte eingeplant werden muss, ein „Nebenher“ ist unrealistisch. Verringern lässt sich dieser Aufwand allerdings erheblich durch Ring- und Reihenleitungen, sodass sich auch der damit verbundene Mehraufwand für die Installation

im Laufe der Zeit mehr als kompensiert.

Alternativ bietet sich die Installation elektronisch gesteuerter Armaturen für eine automatische Spülung an. Angesichts des ohnehin bestehenden finanziellen Drucks, der auf den Krankenhaus-Trägern lastet, scheitert das jedoch zumeist an den Kosten.

Zusammenfassung

Dem Erhalt der Trinkwasserqualität in öffentlichen Gebäuden, wie zum Beispiel Krankenhäusern, muss künftig wesentlich mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden als bisher. Auch, weil durch genetische Methoden die Ursachen einer Infektion zweifelsfrei Bakterien in der Trinkwasser-Installation zugeordnet wer-