

Ausgabe Dezember 2010

# IKZ

MAGAZIN FÜR GEBÄUDE- UND ENERGIETECHNIK

# HAUSTECHNIK

[www.ikz.de](http://www.ikz.de)  
SONDERDRUCK



SONDERHEFT

# Trinkwasserhygiene 2011

## Mit Reihen- oder Ringleitungen Stagnationsrisiko vermeiden

Reihen- und Ringleitungen sind als Stockwerksleitungen geeignete Installationsvarianten, um das Hygierisiko durch Stagnation zu verringern. Was bei Versorgungsunternehmen bereits gängige Praxis ist, hält nun also auch Einzug in die Haustechnik: In öffentlichen Wasserversorgungsnetzen wird diese Art der Verteilung des Trinkwassers schon lange aus Gründen der Betriebssicherheit durch den Einsatz von Ringnetzen angestrebt. Die Sicherheit der zweiseitigen Versorgung, die Vermeidung von stagnierendem Wasser an den Endpunkten einer Leitung sowie die Verringerung von Investitionskosten durch die Verwendung einer Rohrnennweite stehen hierbei im Fokus. Bei der Planung von Trinkwasser-Installationen in Gebäuden, gerade bei der Stockwerksleitung, hängt die mögliche Installationsvariante oder Kombination, die gewählt wird, dabei aber auch entscheidend von Art und Anzahl der Verbraucher sowie ihrer Nutzung ab. Ist in der Stockwerksverteilung ein Ringsystem zu installieren, sollte dann aber bei der Dimensionierung zur Ermittlung der Druckverluste im hydraulisch ungünstigsten Fließweg auf jeden Fall mit dem differenzierten Berechnungsgang nach DIN 1988-300 gerechnet werden [1,2]. Solche differenzierten Bemessungen kosten den Fachplaner normalerweise aber viel Zeit. Wirtschaftlicher ist es daher, entsprechend geeignete Berechnungssoftware einzusetzen.

„Stagnation gilt als eine wesentliche Ursache für die hygienische Beeinträchtigung der Trinkwassergüte.“ (Zitat) [3]. An dieser Einschätzung hat sich seit dem ersten Viega-Fachbuch „Leitungsanlagen in der Ge-

bäudetechnik“ aus dem Jahre 2001 bis heute nichts geändert. Genau so wenig wie an der daraus abgeleiteten Empfehlung, schon in der Planungsphase Stichleitungen möglichst zu vermeiden, stattdessen auf Reihen- oder Ringleitungssysteme (Abb. 1) zu setzen und häufig benutzte Hauptverbraucher am Ende einer Rohrleitung zu platzieren: So lässt sich auch an selten genutzten Entnahmestellen das Stagnationsrisiko weitestgehend reduzieren, da der Hauptverbraucher (z. B. ein WC) am Ende den regelmäßigen Wasseraustausch der davor liegenden Installation sicherstellt [4].

### KEINE RING- MIT „REST-STICHELITUNGEN“

Voraussetzung dafür ist bei beiden Installationsvarianten allerdings, dass es sich um

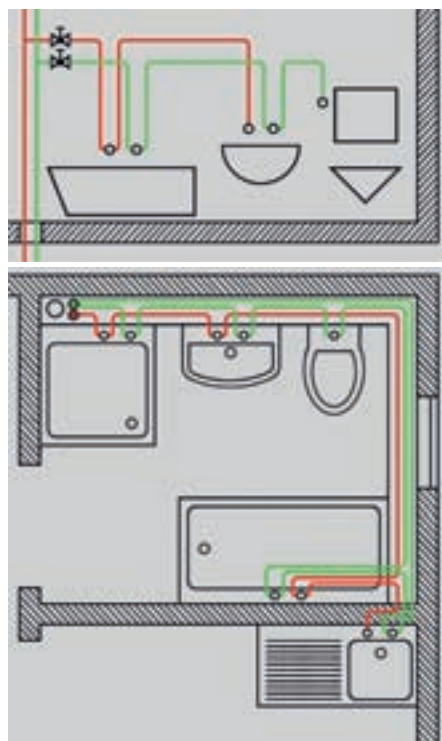


Bild 1: Reihen- (oben) und Ringleitungssystem (darunter) sind eine wirksame Möglichkeit, schon in der Planungsphase einer Trinkwasserinstallation den Grundstein für dauerhaft hygienisch einwandfreie Verhältnisse zu legen.

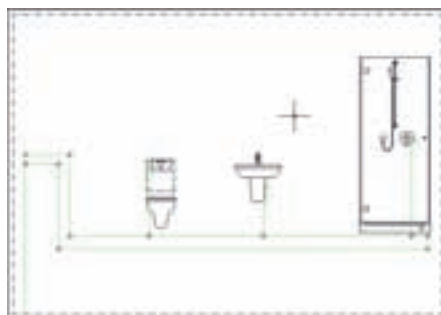


Bild 2: Keine „echte“ Ringleitung: Da der eigentliche Anschluss des Verbrauchers – hier eine Zapfstelle – über eine T-Stück-Installation erfolgt, ist wieder eine Stagnationsstrecke mit Verkeimungsrisiko geschaffen worden, selbst wenn die Anbindeleitung nur recht kurz ist.

„echte“ Reihen- oder Ringleitungssysteme handelt: In der Praxis finden sich so beispielsweise immer wieder Ringleitungen, an die der eigentliche Verbraucher immer noch über eine T-Stück-Installation angebunden ist (Bild 2). Trotz der recht kurzen Strecke stellt diese Anbindeleitung einen nicht regelmäßig durchströmten Rohrleitungsabschnitt mit entsprechend hohem Verkeimungsrisiko dar. Hinzu kommen



Bild 3: Bei durchströmten Wandscheiben wird das Trinkwasser hygienisch optimal regelmäßig bis direkt an der Zapfstelle ausgetauscht. Zudem sind die Druckverluste deutlich niedriger als beispielsweise bei einer T-Stück-Installation.

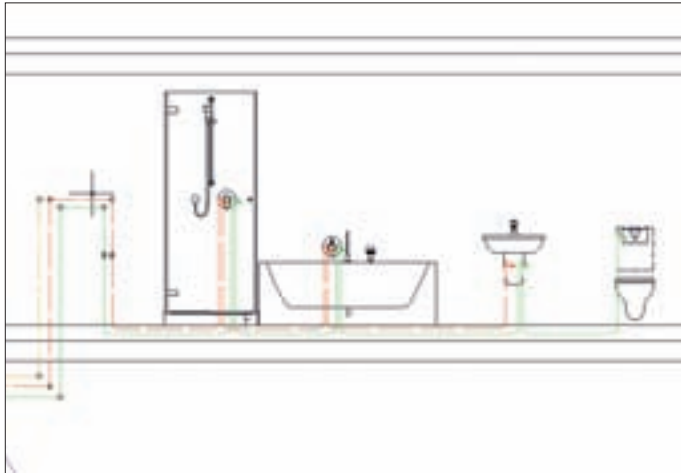


Bild 4: In der kleinen, für Einfamilienhäuser typischen Nutzereinheit wird idealerweise eine durchgeschleifte Reihenleitung mit Hauptverbraucher am Ende – hier: ein WC – installiert.

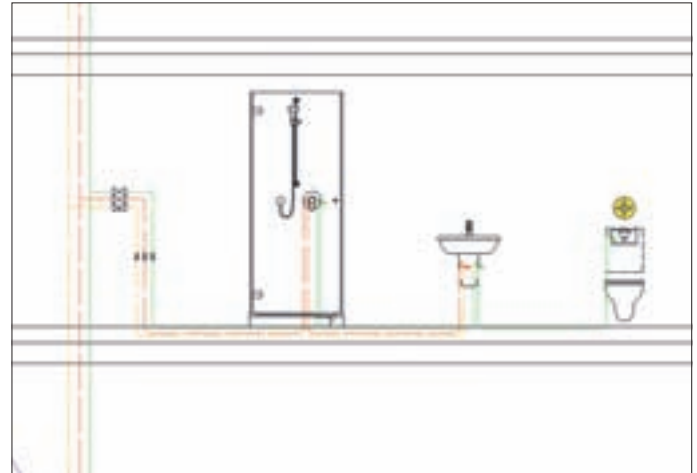


Bild 5: In der kleinen Nutzereinheit mit zeitweisem Leerstand (z.B. einem Hotelzimmer) sollte die Kaltwasser führende Leitung mit einem automatisierten System für den regelmäßigen Wasseraustausch – z.B. Betätigungsplatte Visign for care mit Viega Hygiene+ Funktion – abgesichert werden.

die vermeidbaren Druckverluste, wie sie für verzweigte Rohrleitungsnetze typisch sind: In Stockwerksleitungen kann es dadurch zu Komforteinbußen kommen, wenn beim Duschen gleichzeitig andere Verbraucher genutzt werden, so punktuell massive Druckverluste auftreten – und diese für teilweise abrupte Temperaturwechsel sorgen.

Fachgerecht ausgeführte Reihen- und Ringleitungssysteme zeichnen sich hingegen zum Beispiel durch die Anbindung der Zapfstellen über durchströmte Wandscheiben aus (Bild 3). So ist immer ein regelmäßiger Wasseraustausch bis unmittelbar vor der Entnahmestelle gewährleistet. Zudem sind die Druckverluste in strömungsoptimierten Systemen um ein Vielfaches geringer als bei T-Stück-Installationen [5]. Vor allem bei umfangreichen Reihenleitungssystemen können diese reduzierten Druckverluste bei genauer Auslegung zu einer Verringerung der Nennweite führen [6]. Das wiederum trägt zum Erhalt der Trinkwassergüte bei, da das nun geringere Wasservolumen der Stockwerksleitung durch einen ausreichenden Wasserwechsel im regulären Betrieb häufiger ausgetauscht wird.

#### WANN REIHEN-, WANN RINGLEITUNGSSYSTEM?

Sobald Trinkwasseranlagen etwas komplexer werden, scheiden Stichleitungen, also die direkte Anbindung von Zapfstellen o. ä. über Einzelanschlussleitungen, als Installationsvariante aus. Ob dann aber eher Reihen- oder doch besser Ringleitungssysteme

als Alternative installiert werden – diese Frage ist nicht immer eindeutig zu beantworten. Hier hilft nur die differenzierte Betrachtung jedes Einzelfalls weiter, da ja auch Mischlösungen oder Installationen zum Beispiel mit ergänzender „Zwangsspülung“ denkbar sind, um den bestimmungsgemäßen Betrieb abzusichern [7]:

Beispiel 1: die kleine Nutzereinheit, z.B. in einem Einfamilienhaus mit Dusche und Badewanne, Waschtisch und WC (Bild 4).

Was früher noch die typische Stichleitungs-Installation war, wird heute aus hygienischen Gründen wie selbstverständlich mit druckverlust-optimierten Wandscheiben als durchgeschleiftes System ausgeführt [8]. Über diese Installationsvariante sind die Zapfstellen durchweg komfortabel versorgt; die Platzierung des Hauptverbrauchers „WC“ sichert außerdem selbst in der Kaltwasser führenden Leitung den regelmäßigen Wasseraustausch ab. In der Warmwasserversorgung gilt gleiches durch das ähnlich intensiv genutzte Handwaschbecken. Eine Zirkulationsleitung wäre hier eventuell aus Komfortgründen denkbar, aufgrund der kurzen Rohrleitungswege aber wirtschaftlich nicht wirklich vertretbar.

Beispiel 2: die kleine Nutzereinheit mit periodischem Leerstand, z.B. ein Hotelzimmer mit Dusche, Waschtisch und WC (Bild 5).

Auf den ersten Blick unterscheidet sich diese Installation kaum beispielsweise von einem privaten Kleinbad – müsste nicht schon in der Planungsphase unter trinkwasserhygienischen Aspekten der zu erwartende periodische Leerstand berücksichtigt

werden. Das kann schon der Fall sein, wenn für ein paar Tage ein Hotelzimmer nicht belegt ist. Da dies den „nicht bestimmungsgemäßen Betrieb“ bedeutet, muss vorbeugend Stagnation verhindert werden. Im Warmwasser-Rohrleitungsnetz geschieht dies durch eine Ringleitung, die in die Zirkulation eingebunden ist. Für die Kaltwasserinstallation hingegen genügt eine durchgeschleifte Reihenleitung, da der sonst meist frequentierte Verbraucher „WC“ mit der Betätigungsplatte Visign for care mit Viega Hygiene+ Funktion für die automatische Auslösung ausgestattet wurde. Die dahinter steckende Elektronik erkennt eine fehlende „bestimmungsgemäße“ Nutzung und löst die WC-Spülung selbsttätig aus. Dies geschieht aber nicht nur bedarfs-, sondern auch volumengerecht: Es wird nur so viel Wasser ausgetauscht, wie zur Vermeidung von Stagnation im betroffenen Rohrleitungsabschnitt – hier: der Stockwerksleitung – notwendig ist.

Beispiel 3: die größere Reihen-Duschanlage, z.B. in einem Sportstudio (Bild 6).

Mit einem Ringleitungssystem für Kalt- und Warmwasser ist hier der regelmäßige Wasseraustausch unabhängig von der Frage, welche Zapfstelle geöffnet wurde, sichergestellt. Im Warmwasserbereich stellt die Ringleitung außerdem einen Komfortgewinn dar, da mit Auslösen der Dusche sofort Warmwasser zur Verfügung steht. In aller Regel ist davon auszugehen, dass solche Anlagen durchgängig genutzt werden, also der vom Planer bei der Auslegung angenommene „bestimmungsgemäße Gebrauch“ gegeben ist. Sind allerdings längere Nut-

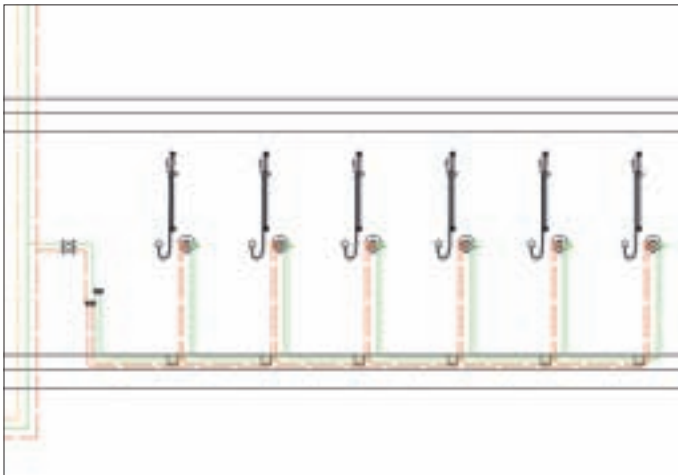


Bild 6: Ringleitungen bei den Kalt- und Warmwasserinstallationen sorgen für den regelmäßigen Wasseraustausch in solchen Reihenduschen unabhängig davon, welche Zapfstelle benutzt wird.

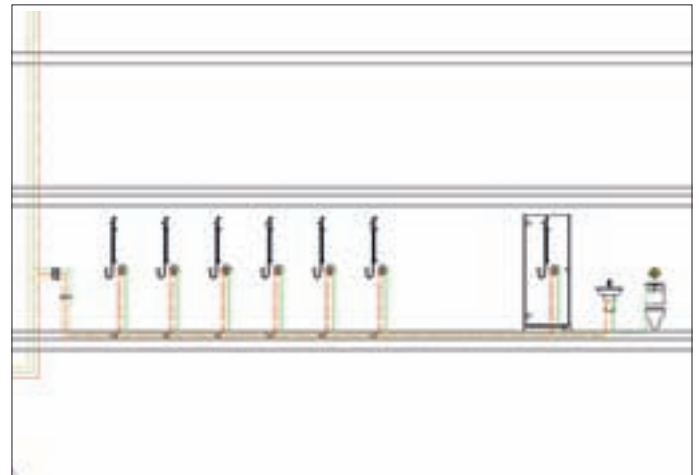


Bild 7: Da bei solch einer Reihenduschanlage mit „angehängtem“ Sanitärbereich keine regelmäßige Nutzung vorausgesetzt werden kann, sollte in der Kaltwasserinstallation ein System wie „Viega Hygiene+“ für den bedarfsgerechten Wasseraustausch sorgen.

zungsunterbrechungen zu erwarten, sollten unabhängig vom Ringleitungssystem automatische Sanitärarmaturen (beispielsweise bei den Duschköpfen) vorgesehen werden.

Beispiel 4: die größere Reihen-Duschanlage mit angrenzendem Schiedsrichter-Umkleideraum, z.B. in einer Sporthalle (Bild 7).

Bei diesen häufig in Sporthallen zu findenden Installationen ist davon auszugehen, dass der bestimmungsgemäße Gebrauch aufgrund der Entnahmestellen im nur „angehängten“ Schiedsrichter-Umkleideraum nicht zuverlässig gewährleistet ist. Um Stagnation zu vermeiden, ist die Kaltwasserleitung komplett durchgeschleift als Reiheninstallation bis zum WC als signifikanter Entnahmestelle geführt. Dort sorgt eine Betätigungsplatte „Visign for care mit Viega Hygiene+ Funktion“ dafür, dass bei nicht vorgesehener Nutzungsunterbrechung das Wasser in diesem Rohrleitungsabschnitt trotzdem bedarfs- und volumengerecht automatisch ausgetauscht wird. Die Warmwasserinstallation ist als Ringleitungssystem ausgeführt und in die Zirkulation eingebunden. Zusätzlich kann die für den Hygieneerhalt notwendige Nutzung durch einen ebenfalls in Intervallen automatisch auslösenden Duschkopf unterstützt werden.

Beispiel 5: Kombination zweier Nutzereinheiten, z. B. in einem Einfamilienhaus mit Dusche und Badewanne, Waschtisch und WC auf der rechten und einer Küche mit zusätzlichem Außenwasseranschluss auf der linken Seite (Bild 8).

Hier treffen in Bezug auf Komfort, Hygiene und Installationsaufwand unter Berücksichtigung des Nutzerverhaltens viele un-

terschiedliche Anforderungen aufeinander. Entsprechend breit ist die Installation aufgestellt: In das Badezimmer führt eine durchgeschleifte Reihenleitung für Kaltwasser. Von dieser Rohrleitung geht ebenfalls eine über die Außenzapfstelle durchgeschleifte Stichleitung für Kaltwasser in die Küche ab. Mit dem WC als Hauptverbraucher im Bad bzw. der Spüle und dem Geschirrspüler in der Küche sind Hauptverbraucher am Ende platziert, der für den Hygieneerhalt notwendige Wasseraustausch ist damit gewährleistet. Ähnlich stellt sich die Situation bei der Warmwasserversorgung mit den Hauptverbrauchern Waschbecken und Küchenspüle dar.

## FACHGERECHTE AUSLEGUNG MIT SOFTWARE

Durch Verlegen einer Leitung von der letzten Entnahmestelle zum Stockwerksverteiler entsteht aus einer Reihenleitung mit geringem installationstechnischem Aufwand eine Ringleitung. Mit diesem Ringleitungssystem als Stockwerksleitung ist der regelmäßige Wasseraustausch unabhängig von der Frage, welche Zapfstelle geöffnet wurde, sichergestellt. Der Vorteil dieser Leitungsverlegung besteht darin, dass bei einer Wasserentnahme die Zuströmung über zwei Richtungen erfolgt und der gesamte Wasserinhalt der Stockwerksinstallation bewegt wird [9].

Die Berechnung eines Ringsystems, wie sie im Kommentar zur DIN 1988 beschrieben wird, beruht allerdings auf Annahmen von hydraulischen Bedingungen [10] wie z. B. die 50-prozentige Aufteilung der Volu-

menströme am Verteiler, die eher die Ausnahme darstellen. Dies führt dazu, dass in der Praxis unabhängig von den tatsächlichen hydraulischen Bedingungen die Aufteilung der Volumenströme bei der Spitzenbelastung „nach der Erfahrung“ und damit nicht fachgerecht vorgenommen wird. Installationen mit zu großen Rohrweiten würden in der Folge Einfluss auf die Investitionskosten sowie auf das Anlagenvolumen haben.

Viega hat sich daher mit diesem Problem ausführlich beschäftigt und durch Praxisuntersuchungen die Verteilung der Volumenströme sowie der Druckverluste in den einzelnen Teilstrecken eines Ringsystems [11] überprüft. Dabei ergab sich, dass die Berechnung eines Ringsystems auf dem herkömmlichen Weg einer Rohrnetzberechnung nach DIN 1988 definitiv nicht möglich ist. Für Ringsysteme in der Stockwerksverteilung wurde daher zur Ermittlung der Druckverluste für den hydraulisch ungünstigsten Weg die Viega Software Viptool Engineering weiterentwickelt. In dieser Software sind jetzt die Methoden zur Berechnung vermischter Wasserversorgungsnetze in der Stadttechnik [12] für Systeme im Stockwerksbereich von Gebäuden umgesetzt worden.

Die theoretische Betrachtung eines richtig dimensionierten Ringsystems zeigt, dass der Ring unter gleichen Nennweiten bemessen werden sollte. Durch Messungen wurde bestätigt, dass bei normaler Nutzung der Zapfstellen, unter Berücksichtigung der kleinstmöglichen Nennweite, eine gute

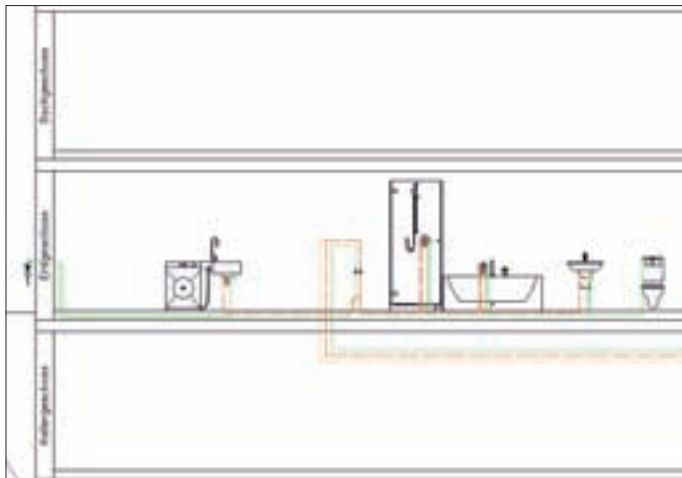


Bild 8: Aus dem vollen Installationsprogramm mit Einzel-, Reihen- und Ringleitung kann bei einer solchen Konfiguration geschöpft werden, wie sie für ein Einfamilienhaus typisch ist.

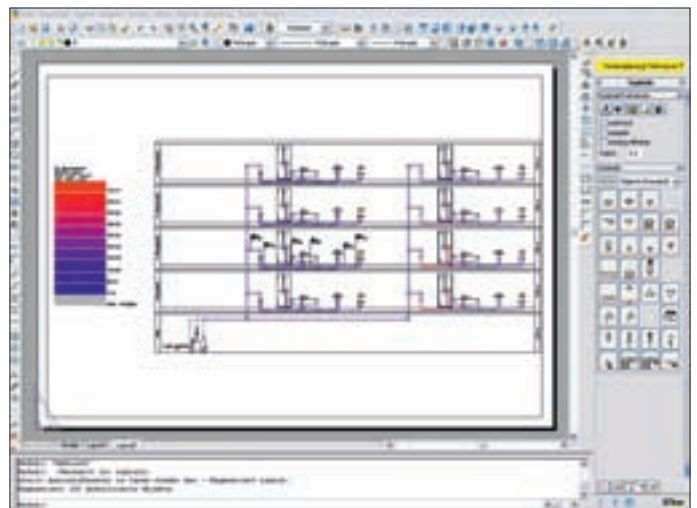


Bild 9: Für die Prüfung einer Trinkwasser-Rohrnetzrechnung, insbesondere bei komplexen Netzstrukturen, bietet die visualisierte Druckverlustverteilung des gesamten Leitungssystems eine gute Kontrollmöglichkeit für Nennweitenoptimierungen.

Durchspülung der Rohrleitung im Ring erfolgt und es zu einer ausreichenden Versorgung der Entnahmestellen kommt.

Als Berechnungsgrundlage verwendet die Planungssoftware Viptool Engineering von Viega neben den überholten Norm Zeta-Werte die realen Widerstandszahlen der Viega-Trinkwasser-Installationssysteme wie z.B. Raxofix oder das Edelstahlsystem Sanpress [13].

Zur Unterstützung für die Planung einer hygienisch und wirtschaftlich optimierten Trinkwasser-Installation kann eine Rohrnetzanalyse in Form einer grafischen Auswertung der Berechnungsergebnisse, wie z. B. Druckverlustverteilung des gesamten Leitungssystems, hilfreich sein (Bild. 9).

## FAZIT

Diese Gegenüberstellung unterschiedlicher Installationsaufgaben von Trinkwasseranlagen zeigt mehr als deutlich, dass es definitiv keine universelle Antwort auf die Frage „Reihen- oder Ringleitungssystem?“ geben kann. Stattdessen ist die Betrachtung jedes Einzelfalls mit planerischem Sachverstand notwendig: Wie sieht der bestimmungsgemäße Betrieb der Anlage aus, wo könnten sich Nutzungsunterbrechungen mit Gefährdung der Trinkwasserhygiene durch Stagnation ergeben und mit welchen Maßnahmen lässt sich das effizient und wirtschaftlich verhindern sind einige der Gesichtspunkte, die in diese Betrachtung einfließen müssen.

Stockwerksleitungen können durch Reihen- oder Ringleitungen konstruktiv so auf-

gebaut werden, dass bereits im regulären Betrieb, also mit stattfindenden Wasserentnahmen, möglichst viele Rohrstrecken durchströmt werden. Die Leitungsführung der Installationen sind im Wesentlichen so zu planen, dass:

- selten genutzte Entnahmestellen eingeschleift sind,
- der Hauptverbraucher am Ende einer Reihenleitung ist,
- das Volumen einer Installation so gering wie möglich ist, und
- gegebenenfalls intelligente Spülsysteme zum Einsatz kommen.

Das Volumen einer Installation sollte bei identischer Versorgungssicherheit so weit wie möglich minimiert werden. So können Trinkwasser-Installationen realisiert werden, die zum Erhalt der Trinkwassergüte beitragen und die Investitions- und Betriebskosten senken.

## Literatur

- [1] DIN 1988 Teil 3 Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI); Ermittlung der Rohrdurchmesser; Technische Regel des DVGW. Berlin: Beuth, 1988
- [2] Rudat, K.: Zukünftige Regeln für die Bemessung von Trinkwasser-Installationen. TGA Fachplaner 1 (2010), S. 42-49.
- [3] Viega GmbH & Co. KG (Hrsg.): Leitungsanlagen in der Gebäudetechnik II; Grundlagen, Technische Regeln, Kommentare. 1. Auflage: Attendorn: Viega GmbH + Co. KG, April 2001
- [4] Koch, C., Pleischel, S.: Mikrobiologische Probleme erfolgreich vermeiden. IKZ-Haustechnik 20 (2008), S. 28-32

[5] Karger, R., Hoffmann, F.: Praxisgerechtes Prüfverfahren zu Druckverlusten durch Verbinder und Formteile. HLH Bd. 60 Nr. 4 (2009), S. 46-49

[6] Lander, H.: Druckverluste in Ringleitungssystemen für die Stockwerksverteilung – Bau eines Versuchsstandes, Messungen der Druckbedarfe und Vergleich mit einer Modellrechnung. Diplomarbeit. Berlin, 2008. Unveröffentlicht

[7] Arens, P.: Trinkwassergüte erhalten und Kosten senken. SBZ 11 (2009), S. 24-27

[8, 13] Hernandez Aragon, O.: Auslegung mit realen Zeta-Werten erhöht Wirtschaftlichkeit und Hygiene. HLH, Bd. 61 Nr. 1 (2010), S. 54 – 56

[9] Orth, D., Kremer, R.: Mehr Hygiene durch Vermaschung. TGA Fachplaner 9 (2007), S. 46-49

[10] Bogner, Heinzmann, Otto, Radschiet: Kommentar zu DIN 1988 Teile 1 bis 8; Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI). Berlin: Beuth, 1989

[11] Lander, H.: Druckverluste in Ringleitungssystemen für die Stockwerksverteilung – Bau eines Versuchsstandes, Messungen der Druckbedarfe und Vergleich mit einer Modellrechnung. Diplomarbeit. Berlin, 2008. Unveröffentlicht

[12] Mutschmann, J., Stimmelmayer, F.: Taschenbuch der Wasserversorgung. 14. Aufl. Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2001

Autoren: Dipl.-Ing. Frank Kasperkowiak, Produktmanager, Dipl.-Ing. Jens Röcher u.a. Projektleiter Viptool bei Systemanbieter Viega, Attendorn

Bilder: Viega, Attendorn

[www.viega.de](http://www.viega.de)

Denken Sie in wirtschaftlichen Dimensionen: Viega Raxofix, die neue Pressklasse!



**Viega. Eine Idee besser!** Rechnen Sie mit deutlicher Material- und Zeitersparnis in der Trinkwasser- und Heizungs-Installation. Das flexible Kunststoffrohrleitungssystem Viega Raxofix ermöglicht nicht nur hohe Durchflussleistungen, sondern auch deutlichen Montagekomfort: Kalibrieren entfällt! Mehr Informationen: Technische Beratung Telefon 0180-3 61 60 62\* · [www.viega.de/raxofix](http://www.viega.de/raxofix)

\*0,09 €/Min. aus dem deutschen Festnetz, Mobilfunk max. 0,42 €/Min.

**viega**