

# Was Installateure für eine optimale Trinkwasserinstallation beachten müssen

**Eine optimale Trinkwasserinstallation muss Komfort und Trinkwasserhygiene in Einklang bringen**



Bild: foalla / Ascophotograf

Dieses Whitepaper enthält grundlegende Aspekte zur Warm- und Kaltwasserinstallation im Wohnungs- und Gewerbebau. Es hinterfragt, inwiefern gängige Installationen dem Anspruch genügen können, Hygiene und Komfort in der Trinkwasserinstallation zu vereinen und gibt Empfehlungen für eine optimierte Anlagenplanung und -installation. Dieses Whitepaper richtet sich schwerpunktmäßig an Installateure, aber auch an interessierte Fachplaner.

*Dittmar Koop  
Karlheinz Albrecht*

**uponor**

**TGA** FACHPLANNER  
MAKERN FÜR TECHNISCHE LÖSUNGSSTUDIEN

# Inhalt

<b>1. Trinkwasserhygiene und Warmwasserkomfort: ein unüberwindbarer Widerspruch? .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Zentrale oder dezentrale Warmwasserbereitung? Ein Schlüssel zu Hygiene und Komfort .....</b>	<b>3</b>
2.1 Zentrale Warmwasserbereitung und Zirkulationsleitungen.....	3
2.1 Bedarfsgerechte Warmwasserbereitung in der Etage .....	3
<b>3. Einfluss des Installationssystems auf die Trinkwasserhygiene .....</b>	<b>4</b>
3.1 Augen auf bei der Materialwahl.....	4
3.2 Rohrleitungen müssen das Trinkwasser langfristig schützen.....	4
3.2 Hohe Ansprüche an die Verbindungstechnik.....	5
<b>4. Trinkwassergerecht installieren und Montagefehler vermeiden .....</b>	<b>5</b>
4.1 Optimale Durchströmung mit der Durchschleif-Ringinstallation.....	5
4.2 Trinkwasserleitungen richtig dämmen .....	6
4.3 Rohrbögen vs. Winkelfittings .....	6
<b>5. Wissenswertes zur Dichtheitsprüfung, Erstbefüllung und Inbetriebnahme.....</b>	<b>7</b>
5.1 Dichtheitsprüfung mit Trinkwasser oder Gasen? .....	7
5.2 Lokalisierung undichter Verbindungen .....	7
5.3 Protokollierung der Dichtheitsprüfung .....	7
<b>6. Übergabe nach Fertigstellung der Anlage .....</b>	<b>7</b>
<b>7. Wie wird ein hygienischer Anlagenbetrieb sicher gestellt? .....</b>	<b>8</b>
<b>8. Fazit: Hygiene und Komfort passen zusammen, wenn ... ..</b>	<b>8</b>

---

## IMPRESSUM

### Herausgeber und Verlag:

Alfons W. Gentner Verlag GmbH & Co. KG  
Forststr. 131, 70193 Stuttgart

### Postanschrift:

Postfach 10 17 42, 70015 Stuttgart

### Verleger:

Dipl.Oec. Erwin Fidelis Reisch

### Redaktion:

Redaktion haustec.de  
Verantwortlicher Stephan von Oelhafen  
Forststraße 131, 70193 Stuttgart  
Telefon: +49 (0)7 11 / 63 67 20  
E-Mail: info@haustec.de

### Bezugsbedingungen:

Die systematische Ordnung des Whitepapers sowie alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt.

Mit der Annahme eines Beitrages zur Veröffentlichung erwirbt der Verlag vom Autor umfassende Nutzungsrechte in inhaltlich unbeschränkter und ausschließlicher Form, insbesondere Rechte zur weiteren Vervielfältigung und Verbreitung zu gewerblichen Zwecken mithilfe mechanischer, digitaler oder anderer Verfahren. Dies gilt auch für die Verwendung von Bildern, Graphiken sowie audiovisueller Werke in den Social Media-Kanälen Facebook, Twitter, Google+ und YouTube. Kein Teil des Whitepapers darf außerhalb der engen Grenzen urheberrechtlicher Ausnah-

mebestimmungen ohne schriftliche Einwilligung des Verlages in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsanlagen, verwendbare Sprache übertragen werden.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen und dgl. in diesem Whitepaper berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Namen ohne Weiteres von jedermann benutzt werden dürfen; oft handelt es sich um gesetzlich geschützte eingetragene Warenzeichen, auch wenn sie nicht als solche gekennzeichnet sind.

### Layout und Gestaltung:

GreenTomato GmbH, Stuttgart  
haustec.de

## 1. Trinkwasserhygiene und Warmwasserkomfort: Ein unüberwindbarer Widerspruch?

An die Qualität des Trinkwassers als wichtigstes Lebensmittel werden in Deutschland höchste Ansprüche gestellt. Neben Hauseigentümern oder Betreibern tragen hier vor allem Planer und SHK-Installateure die Verantwortung dafür, dass das Trinkwasser an jeder Entnahmestelle eines Gebäudes den chemischen und mikrobiologischen Anforderungen der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) entspricht.

Die Anforderungen an die Genussstauglichkeit und Reinheit von Trinkwasser sind in der Trinkwasserverordnung klar definiert. Die planerische, bauliche und betriebstechnische Umsetzung ist aber häufig mit Problemen verbunden, wie die Vielzahl an Befunden über dem Maßnahmenwert für Legionellen immer wieder zeigt.

Darüber hinaus besteht sehr häufig die Anforderung an einen hohen Warmwasserkomfort, dessen Definition aber in unseren Normen und Richtlinien und zum Teil auch in der Rechtsprechung sehr unterschiedlich beurteilt wird.

## 2. Zentrale oder dezentrale Warmwasserbereitung? Ein Schlüssel zu Hygiene und Komfort

Bereits bei der Entscheidung für die Art der Trinkwassererwärmung werden die Weichen für Trinkwasserhygiene und der Komfort gestellt. Dabei sind neben dem Gebäudetyp und der damit verbundenen Nutzung auch wirtschaftliche Aspekte zu berücksichtigen.

Für die Trinkwassererwärmung stehen verschiedene Systeme zur Verfügung. Im Wesentlichen unterscheidet man zwischen dezentraler und zentraler Trinkwassererwärmung.

### 2.1 ZENTRALE WARMWASSERBEREITUNG UND ZIRKULATIONSLEITUNGEN

Bei der zentralen Warmwasserbereitung wird das Trinkwasser entweder in einem Speicherladesystem erwärmt und gespeichert oder in zentralen Frischwarmwasserstationen im Durchlaufprinzip erwärmt. Da zentrale Frischwarmwasserstationen keinen WW-Speicher

erfordern sind sie eine platzsparende Lösung. Zudem kann mit ihnen Warmwasser bedarfsgerecht und ohne Speicherverluste bereitgestellt werden was energetische Vorteile bietet.

Grundsätzlich erfordert eine zentrale Warmwasserbereitung Zirkulationssysteme, um den vom Nutzer erwarteten Warmwasserkomfort sicher zu stellen. Zirkulationsleitungen können jedoch hygienisch problematisch sein, wenn sie gemeinsam mit Kaltwasserleitungen in Schächten oder Trenn- und Vorwänden verlegt sind. Trotz der in der DIN 1988-200 kalt- und wasserseitig geforderten 100 % Dämmstärke kann sich das Kaltwasser (PWC) durch die dauerhafte Zirkulation von 55-60 °C warmen Wassers unzulässig erwärmen, wenn beide Leitungen ohne thermische Trennung in einem gemeinsamen Schacht verlaufen. Denn Dämmung kann den Wärmetransport letztlich auch nur verzögern.

Ein wirksamer Schutz vor Kaltwassererwärmung, der aber nicht immer in der Praxis umsetzbar ist, ist die angesprochene thermische Trennung von kalt- und warmgehenden Rohrleitungen im Schacht wie in **Bild 1** dargestellt. Die kaltgehende Trinkwasserleitung liegt hier in der rechten Schachthälfte von den warmgehenden Heizungs- und Warmwasserleitungen getrennt. Die Trennung kann mit Gipskartonplatten und einer zwischenliegenden Dämmplatte erfolgen, sollte aber möglichst

dicht ausgeführt werden, um Luftzirkulation zwischen den Schachthälften zu minimieren.

### 2.2 BEDARFSGERECHTE WARMWASSERBEREITUNG IN DER ETAGE

Im Geschosswohnungsbau werden für die hygienische Warmwasserbereitung immer häufiger Frischwarmwasserstationen als dezentrale Wohnungsstationen (**Bild 2**) sowohl im Neubau als auch in der Modernisierung eingesetzt.



Bild 2: Wohnungsstation zur dezentralen Trinkwassererwärmung (KaMo)

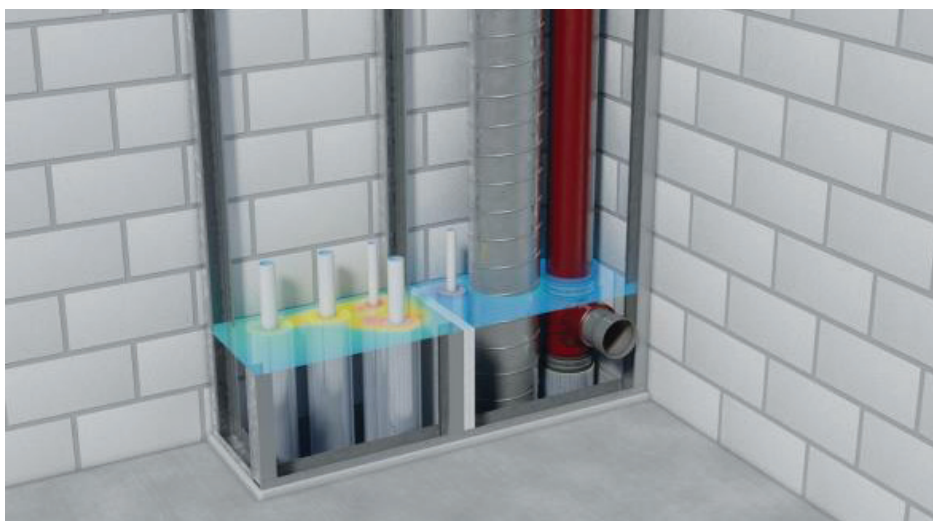


Bild 1: Kaltgehende Trinkwasserleitungen müssen im Installationschacht vor unzulässiger Erwärmung durch warmgehende Leitungen geschützt werden. Ideal ist eine vollständig thermische getrennte Verlegung.

Sie erwärmen das Trinkwasser im Durchflussprinzip bedarfsgerecht direkt in den Wohnungen, sodass keine Verkeimungsgefahr besteht und i.d.R. auf Zirkulationsleitungen verzichtet werden kann. Wenn das Leitungsvolumen hinter der Frischwasserstation geringer als 3 L ist – und das ist z.B. mit Satellitenstationen realisierbar – ist der Betreiber auch von der alle drei Jahre wiederkehrenden Probennahmepflicht gemäß Trinkwasserverordnung entbunden, was eine spürbare finanzielle und organisatorische Entlastung bedeutet.

Gleichzeitig bieten dezentrale Wohnungsstationen einen sehr hohen Warmwasserkomfort. So erreichen etwa die individuell für das jeweilige Objekt ausgelegten Stationen der Firma KaMo Leistungen von bis zu 25 l/min bei einer Vorlauftemperatur von 65 °C und einer Trinkwassererwärmung von 10 °C auf 50 °C. Damit gehen sehr niedrige Rücklauftemperaturen einher, die wiederum die Effizienz bei der Wärmeerzeugung verbessern und gleichzeitig optimale Voraussetzungen für die Einbindung von Erneuerbaren Energien in das Heizsystem schaffen. Darüber hinaus können aufgrund des modularen Aufbaus auch weitere Optionen, wie etwa ein Verbrühungsschutz mittels eines thermostatischen Warmwasserreglers oder Wasser- und Wärmemengenzähler zur Verbrauchserfassung, problemlos in die Stationen integriert werden.

In Geschossen mit weit verzweigten Trinkwasserinstallation können an entfernten Entnahmestellen kompakte Frischwarmwasserstation als „Satellitenstationen“ z.B. unter einem Waschtisch eingesetzt werden (Bild 3). Dadurch sind auch hier ohne Zirkulationsleitung kurze Ausstoßzeiten realisierbar.

Ein großer energetischer und hygienischer Vorteil ist, dass durch den Einsatz von dezentralen Wohnungsstationen die Warmwasser- und Zirkulationsleitungen in den Versorgungsschächten entfallen. Dadurch werden Abstrahlverluste von den Leitungen sowie dem nicht mehr erforderlichen Trinkwasserspeicher vermieden. Auf diese Weise wird nicht nur die Energieeffizienz erhöht, sondern - für die Hygiene viel wichtiger - auch die Temperaturhaltung im Kaltwasserstrang erleichtert.

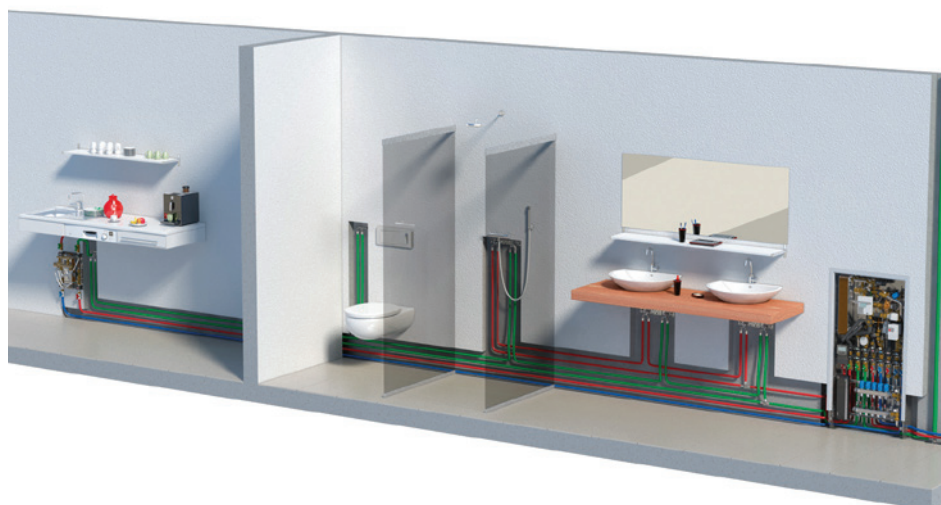


Bild 3: Etageninstallation mit Wohnungsstation und Untertisch-Satellitenstation zu Versorgung einer entfernten Entnahmestelle

### 3. Einfluss des Installationssystems auf die Trinkwasserhygiene

In der Trinkwasserverordnung wie auch in anderen Gesetzen und Verordnungen wird oft auf „allgemein anerkannten Regeln der Technik (a.a.R.d.T.)“ verwiesen. Dazu gehören nationale Normen und Richtlinien (DIN, DVGW, VDI) oder internationale Normen (EN, ISO) und Merkblätter der einschlägigen Verbände. Diese Schriftstücke werden von den Gerichten herangezogen wenn es darum geht zu Bewerten, ob eine Anlage nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik geplant, erstellt und betrieben wird.

#### 3.1 AUGEN AUF BEI DER MATERIALWAHL

Die in einer Trinkwasserinstallation eingesetzten Materialien haben einen großen Einfluss auf deren Langlebigkeit und Zuverlässigkeit im Betrieb. Zudem muss durch die Auswahl der richtigen Materialien sichergestellt werden, dass die zulässigen Grenz- und Richtwerte der TrinkWV eingehalten werden. In der Liste der „trinkwasserhygienisch geeigneten metallischen Werkstoffe“ des Umweltbundesamtes (UBA) sind die zugelassenen Werkstoffe für die Trinkwasserinstallation aufgeführt. Werkstoffe und daraus gefertigte Komponenten müssen den allgemein anerkannten Regeln der Technik (a.a.R.d.T) entsprechen, was durch das Zeichen eines anerkannten Zertifizierers, z. B. DIN/DVGW- oder DVGW-Zertifizierungszeichen bekundet wird.

#### 3.2 ROHRLEITUNGEN MÜSSEN DAS TRINKWASSER LANGFRISTIG SCHÜTZEN

Selbst wenn die Rohrleitungen eines Installationssystems die zuvor genannten Anforderungen erfüllen, können Sie durch ihre Beschaffenheit oder ihr Design langfristig einen negativen Einfluss auf die Trinkwasserqualität und den Komfort haben, denn Inkrustationen und Ablagerungen in Rohrleitungen bieten oft ideale Brutplätze für Keime.

Darüber hinaus können sich Inkrustationen und Ablagerungen auch negativ auf den Nutzerkomfort auswirken, denn bei der Dimensionierung einer Trinkwasserinstallation wird die Rohrrauigkeit fabrikneuer Rohrleitungen zugrunde gelegt. Wenn sich aber der Durchflusswiderstand im Laufe der Zeit durch Ablagerungen und Inkrustationen erhöht, kann dies zur Unterversorgung der angeschlossenen Entnahmestellen führen.

Daher sollte bei der Rohrleitungswahl ein besonderes Augenmerk auf eine dauerhaft glatte Innenoberfläche gelegt werden, wie sie z.B. Mehrschichtverbundrohre (Bild 4) aufweisen.



Bild 4: Hygienische Verbundrohre der neuesten Generation

### 3.3 HOHE ANSPRÜCHE AN DIE VERBINDUNGSTECHNIK

Idealerweise sollten Fittings in der Trinkwasserinstallation einen möglichst niedrigen Widerstandsbeiwert (Zeta-Wert) aufweisen, damit bei der Dimensionierung des Leitungsnetzes möglichst kleine Rohrdimensionen zur Minimierung des Wasservolumens und der Ausstoßzeit gewählt werden können. Zudem sollten nur Fittings eingesetzt werden, die durch ihr Design undurchströmte Totzonen, in denen sich Keime einnisten können, verhindern (Bild 5).

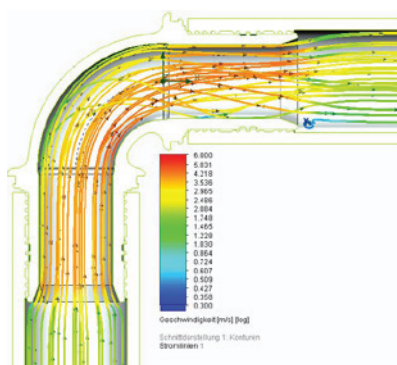


Bild 5: Anhand von Strömungssimulationen lassen sich Fittings schon bei der Entwicklung strömungstechnisch optimieren.

Die Anzahl der am Markt erhältlichen unterschiedlichen Fittingssysteme ist groß. Bedeutend für die Beurteilung eines Fittings ist neben den hygienischen und strömungstechnischen Aspekten besonders auch dessen Praxistauglichkeit auf der Baustelle, denn sie beeinflusst in großem Maße die Anzahl der möglichen Fehlerquellen und die Montagezeit.

Einige Hersteller statten ihre Fittings daher mit besonderen Eigenschaften wie z.B. einer dimensionsabhängigen Farbcodierung aus, die eine schnelle Zuordnung des Fittings zur passenden Pressbacke ermöglicht (Bild 6).



Bild 6: Farbcodierte Press-Fitting eines Verbundrohrsystems ermöglichen eine einfache und schnelle Dimensionszuordnung

Zudem sind moderne Press-Fittings so konstruiert, dass die Rohrenden vor der Montage nicht entgratet werden müssen, wodurch zusätzlich Montagezeit eingespart wird.

Ein weiterer Aspekt zur Beurteilung eines Installationssystems ist Vollständigkeit des Fittingsortiments. So ist es speziell bei der Hygienesanierung, Erweiterung oder beim Rückbau vorhandener Rohrleitungssysteme wichtig, dass das gewählte neue Rohrleitungssystem die dafür benötigten Systemübergangsfittings enthält. Bastellösungen kosten auf der Baustelle Zeit, führen in den seltensten Fällen zu dem gewünschten Ergebnis und unterliegen zudem keiner Systemanbietergewährleistung.

### 4. Trinkwassergerecht installieren und Montagefehler vermeiden

Gemäß AVBWasserV §12 Abs. 2 darf nur ein in das Installateurverzeichnis eingetragener SHK-Betrieb eine Trinkwasseranlage errichten oder Veränderungen vornehmen. Doch bei der Vielzahl von Vorschriften und Bestimmungen ist es für den Installateur oft nicht leicht, eine fachgerechte und fehlerfreie Installation zu erstellen.

### 4.1 OPTIMALE DURCHSTRÖMUNG MIT DER DURCHSCHLEIF-RINGINSTALLATION

Für die Trinkwasserhygiene und den Komfort spielt die Verteilung des Trinkwassers im Stockwerk eine wichtige Rolle. Die gewählte Installationsart hat hier großen Einfluss auf den Wasseraustausch in allen Leitungsteilen, die Rohrdimensionierung sowie die Temperaturhaltung für Kalt- und Warmwasser. Demnach gilt es, die für das jeweilige Bauprojekt passende Installationsart nach den vorgegebenen Rahmenbedingungen auszuwählen. In der Praxis hat es sich jedoch gezeigt, dass die Durchschleif-Ringinstallation für nahezu alle Installationsaufgaben die optimale Variante darstellt.

Durchschleif-Ringinstallationen (Bild 7) bieten deutliche Vorteile gegenüber der T-Stück- und Reiheninstallation. So wird das Wasservolumen oftmals bei jedem Zapfvorgang komplett ausgetauscht, sodass Stagnationen in der Stockwerksverteilung bei bestimmungsgemäßem Betrieb ausgeschlossen sind.

Weiterhin führen die Parallelschaltung von Widerständen im Rohrnetz und die Aufteilung des Volumenstroms auf zwei Fließwege zu einer



Bild 7: Bei der Durchschleif-Ringinstallation werden die Trinkwasserleitungen am jeweils ersten Verbraucher geteilt und an den weiteren Entnahmestellen mit Hilfe von U-Wandscheiben durchgeschliffen.

Druckverlust- und Hygieneoptimierung und zur Minimierung des Rohrinhaltes. Der Warmwasserinhalt einer typischen Wohnungsinstallation liegt in der Regel deutlich unter dem im DVGW-Arbeitsblatt W 551 geforderten Grenzwert von drei Litern, sodass auch im Stockwerk keine Zirkulation notwendig ist. Gleichzeitig werden angesichts der mit den anderen Installationsarten vergleichbaren Ausstoßzeiten gemäß VDI 6003 auch die Komfortkriterien erfüllt.

Die Durchschleif-Ringinstallation ist häufig dem Vorurteil ausgesetzt, teurer und aufwändiger zu sein als die anderen Installationsarten. Dies scheint auf den ersten Blick nachvollziehbar, allein angesichts der größeren Rohrlängen. Bei genauerem Hinsehen zeigt sich aber, dass die Ringleitung etwa im Vergleich zur T-Stück-Installation insgesamt sogar günstiger ist. Zwar wird hier mehr Rohr benötigt, dies wird aber durch die kleinere Dimension sowie die geringere Anzahl an benötigten Fittings kompensiert.

Bei der Durchschleif-Ringinstallation kommen neben T-Stücken zur Abzweigung von der Versorgungsleitungen spezielle U-Wandscheiben für den Objektanschluss zu Einsatz (**Bild 8**).



Bild 8: Für Ringleitungen unverzichtbar: U-Wandscheiben für den doppelseitigen Anschluss

Um das Rohrleitungsvolumen der Ringleitung möglichst gering zu halten, sollten die Rohrleitungen auf kürzestem Weg zu den Objektanschlüssen verlegt werden. Auch sollte aus diesem Grund die Ringleitung erst unmittelbar an der ersten Entnahmestelle von der Zuleitung abzweigen (**Bild 9**).

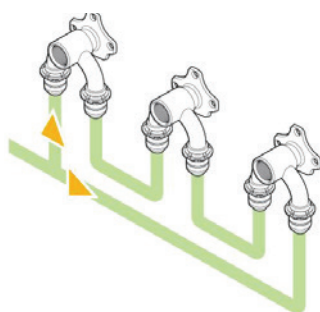


Bild 9: Zur Minimierung des Ringleitungsvolumen sollten die Rohrleitungen so kurz wie möglich sein

Die Reihenfolge und Anordnung der einzelnen Entnahmestellen ist bei der Durchschleif-Ringinstallation unerheblich, da jede Entnahmestelle von zwei Seiten versorgt wird.

Für die zeitsparende Installationen bieten einige Hersteller und Systemanbieter vormontierte Baugruppen an, die den Montageaufwand auf der Baustelle verringern (**Bild 9**).



Bild 9: Werksseitig vorgefertigtes Objektanschlussmodule wie die Smart ISI Box von Uponor erleichtern die Durchschleif-Ring-Installation in Trockenbauwänden

Ein weiterer Vorteil solcher Baugruppen ist es, dass oft mehrere Funktionen wie z.B. Schall- und Wärmeschutz bereits integriert sind.

#### 4.2 TRINKWASSERLEITUNGEN RICHTIG DÄMMEN

Die Wämedämm Anforderungen für warm- und kaltgehende Trinkwasserleitungen sind in diversen Normen und Verordnungen (EnEV, DIN EN 806 - 2, DIN 1988-200) beschrieben. Während Warmwasserleitungen (PWH, PWH-C, Heizungs-

leitungen) gegen Wärmeverlust gedämmt werden müssen, vermindert die Dämmung kaltgehender Trinkwasserleitungen (PWC) die Erwärmung von kalten Trinkwasser in den Rohren. Aber auch gegen Korrosion, Tauwasserbildung und Schallübertragung oder bei der Durchquerung von Brandabschnitten ist eine Dämmung oder ein Schutzrohr notwendig.

Die Dämmung von Verbindungsstellen auf der Baustelle kann durch voluminöse Fittings erschwert sein. Daher sollte Rohrleitungssysteme möglichst schlanke Fittings aufweisen (**Bild 10**).



Bild 10: Schlanke Fittings erleichtern die Dämmarbeit auf der Baustelle

Werkseitig vorgedämmte Rohrleitungen ermöglichen eine schnelle Installation auf der Baustelle und stellen sicher, dass die Dämmung den jeweiligen Anforderungen genügt.

#### 4.3 ROHRBÖGEN VS. WINKELFITTINGS

Aus der Rohrleitung geformte Bögen haben einen geringeren Strömungswiderstand als Winkel fittings. Um den Druckverlust der Rohrleitung bis zur Entnahmestelle zu minimieren, sollten daher möglichst viele Richtungsänderungen durch Biegen der Rohre hergestellt werden (**Bild 11**). Hierzu sind besonders Mehrschichtverbundrohre geeignet, die eine ideale Kombination aus Biegebarkeit und Formstabilität aufweisen.



Bild 11: Durch enge Rohrbögen lassen sich Fittings einsparen und Druckverluste im Leitungssystem reduzieren

## 5. Wissenswertes zur Dichtheitsprüfung, Erstbefüllung und Inbetriebnahme

Gemäß den Bestimmungen der DIN EN 806-4 und des ergänzenden ZVSHK-Merkblatts „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen...“ kann die Dichtheitsprüfung entweder nass mit filtriertem Trinkwasser oder trocken mit ölfreier Druckluft bzw. Inertgas durchgeführt werden.

Welchens Prüfverfahren eingesetzt wird, hängt u.a. von den hygienischen Anforderungen des jeweiligen Gebäudes ab. Mit der Erstbefüllung einer Trinkwasser-Installation muss der erforderliche Wasseraustausch, ggf. durch einen simulierten bestimmungsgemäßen Betrieb, sichergestellt werden.

### 5.1 DICHTHEITSPRÜFUNG MIT TRINKWASSER ODER GASEN?

Bei der Dichtheitsprüfung mit Trinkwasser wird die Anlage zunächst mit filtriertem Trinkwasser befüllt und anschließend der Dichtheitsprüfung unterzogen. Dieses Verfahren ist dann geeignet, wenn

- keine Frostgefahr besteht,
- der Haus- oder Bauwasseranschluss gespült und dadurch für den Anschluss und Betrieb freigegeben ist,
- keine erhöhten Anforderungen an die Trinkwasserhygiene vorliegen,
- der Wasseraustausch spätestens nach sieben Tagen nach der Druckprüfung und danach alle drei Tage bis zur Inbetriebnahme der Trinkwasser-Installation sichergestellt wird.

Nach der Dichtheitsprüfung kann die Anlage gespült und in Betrieb genommen werden.

Bei einer Dichtheitsprüfung mit Wasser kann trotz anschließendem gründlichem Entleeren der Anlage noch Restwasser im Abschnitt des Rohrleitungsnetzes verbleiben – bei längerer Stagnation ein idealer Nährboden für Bakterien. Deshalb wird, insbesondere in Gebäuden mit hohen Hygieneanforderungen wie z. B. in Krankenhäusern, Altenheimen oder Sportstätten, die Dichtheitsprüfung mit ölfreier Druckluft oder Intertgas (i.d.R. Stickstoff oder Kohlendioxid) empfohlen. Dabei wird die Anlage zunächst der Dichtheitsprüfung unterzogen und erst danach – möglichst erst kurz vor der Inbetriebnahme – erstmalig mit filtriertem Trinkwasser gespült und befüllt.

### 5.2 LOKALISIERUNG UNDICHTER VERBINDUNGEN

Auf der Baustelle herrschen bekanntlich nicht immer optimale Montagebedingungen.

Eine unzureichende Beleuchtung oder Zeitdruck kann dazu führen, dass Verbindungen vergessen oder unfertige Verbindungen übersehen werden. Deshalb bieten einige Fittingsysteme spezielle Features wie z.B. eine Verpresst-Kennzeichnung oder eine unverpresst-undicht-Funktion, durch die unfertige oder undichte Fittings erkannt werden, bevor sie zugebaut werden und damit unzugänglich sind, wenn die Anlage in Betrieb genommen werden soll. (Bild 12).



Bild 12: Dreifache Verpresst-Sicherheit eines Verbundrohrfittings: Ablösung der Indikatorfolie nach der Verpressung, deutliches Press-Profil auf der Edelstahl-Presshülse, Wasseraustritt aus der unverpressten Verbindung schon bei geringem Druck.

### 5.3 PROTOKOLLIERUNG DER DICHTHEITSPRÜFUNG

Die Dichtheitsprüfung muss nach Angaben des jeweiligen Systemherstellers durchgeführt und protokolliert werden. Wenn keine spezifischen Vorgaben vorliegen, kann die Dichtheitsprüfung auch gemäß Merkblatt des Zentralverbandes Sanitär Heizung Klima (ZVSHK) erfolgen. Der ZVSHK bietet darüber hinaus weitere Merkblätter und Fachinformationen an, die interessante Informationen zur Planung, zur Erstellung und zum Betrieb einer hygienischen Trinkwasserinstallation enthalten.

## 6. Übergabe nach Fertigstellung der Anlage

Nach Inbetriebnahme ist der Anlagenersteller verpflichtet, den Betreiber in die Anlage einzuweisen. Zudem sind ihm z.B. folgende Unterlagen zu übergeben:

- Raumbuch mit Nutzungsbeschreibung und Konzept der Trinkwasserinstallation
- Inbetriebnahme- und Einweisungsprotokoll
- Dichtheitsprüf- und Spülprotokolle
- Protokoll zur Einregulierung des Warmwassersystems
- Untersuchungsbefunde der Kalt- und Warmwasserinstallation
- Inspektions- und Wartungsplan (DIN EN 806, Teil 5)
- Herstellerunterlagen, Montage- und Bedienungsunterlagen
- Pläne und Grundrisse des Gebäudes mit Anlagenschema
- Ggf. Informationen über Stoffe, die dem Trinkwasser bei erhöhten Hygieneanforderungen zugegeben werden (VDI/DVGW 6023)
- Instandhaltungs- und Hygieneplan

Nach der Inbetriebnahme anzeigungspflichtiger Trinkwasserinstallationsn sind zudem folgende Unterlagen beim zuständigen Gesundheitsamt vorzulegen:

- Spülprotokolle und Protokolle zur Einregulierung der Warmwasserinstallation
- Untersuchungsbefunde von Beprobungen (W 551)

## 7. Wie wird ein hygienischer Anlagenbetrieb sicher gestellt?

Nach den Vorgaben der Trinkwasserverordnung ist der Betreiber oder sonstige Inhaber der Trinkwasserinstallation für den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage verantwortlich. Wenn eine Anlage bestimmungsgemäß betrieben wird sind i.d.R. keine Hygieneprobleme zu erwarten.

Eine besondere Herausforderung für die Trinkwasserhygiene sind allerdings Gebäude, in denen nicht von einem dauerhaft bestimmungsgemäßen Betrieb ausgegangen werden kann. Gerade in Feriendomizilen, Hotels, Wohn- und Pflegeheimen oder Krankenhäusern ist es wichtig, Stagnation des Wassers in zu vermeiden. Da manuelle Spülpläne mit hohem Risiko, Personalaufwand und Wasserverbrauch verbunden sind, empfiehlt sich hier der Einsatz von automatisierten Spülstationen. Diese können in eine Stockwerksinstallation eingebunden werden. Besonders einfach ist dies bei der Durchschleif-Ringinstallation, da hier die Anordnung der Spülstation an einer beliebigen Stelle im Ring möglich ist. (**Bild 13**).

Die Spülstation Smatrix Aqua PLUS von Uponor sorgt dafür, dass der Wasserinhalt in der zugehö-

rigen Stockwerksinstallation bedarfsgerecht ausgetauscht wird, sobald die in den technischen Regelwerken genannten Stagnationszeiten überschritten werden. In der Standardausführung der Spülstation wird nach Überschreitung der 72 Stunden Nichtnutzung der Spülvorgang automatisch ausgelöst und bis zur Temperaturkonstanz (25 °C PWC, 55 °C PWH) oder mindestens eine Minute gespült.

Um die Hygieneanforderungen in Gewerbebauten sicher einzuhalten ist es wichtig, nicht nur die einzelne Stockwerksinstallation, sondern die gesamte Trinkwasser-Installation im Gebäude zu überwachen. Über zusätzliche Temperatur-Funksensoren können moderne Hygiene-Spülssysteme hier beispielsweise auch die Situation an der Übergabestelle (hinter der Wasserzähleranlage), an der zentralen Frischwarmwasserstation und an den Steigleitungen erfassen. Bei Abweichungen von den eingestellten Parametern wird dann sofort eine Alarmnachricht verschickt werden. Eine genaue Analyse der Temperaturverläufe ist dann über das zugehörige Online-Portal möglich, wo sämtliche Betriebsdaten dokumentiert werden.

Eine weitere Optionen stellt die Strangspülung dar. Die in den Stockwerksinstallationen einge-

bundenen Spülstationen können zeitversetzt oder gleichzeitig aktiviert werden und spülen somit die Strangleitungen, wie auch die Keller-verteiler-Leitungen.

## 8. Fazit: Hygiene und Komfort passen zusammen, wenn ...

Die augenscheinlich widersprüchlichen Anforderungen an eine Trinkwasserinstallationen – hygienischer Betrieb bei gleichzeitig hohem Komfort – können unter einen Hut gebracht werden. Allerdings sind hierfür, von der Planung über die Montage bis zum späteren Betrieb, die entsprechenden Voraussetzungen zu schaffen. Einige elementare Aspekte sind nachfolgend zusammenfassend aufgelistet:

- Anlagen unter Berücksichtigung der beabsichtigten Nutzung planen
- Wenn zentrale Trinkwassererwärmung, dann möglichst über Frischwarmwasserstationen im Durchflussprinzip, um die Bevorratung von PWH in Speichern zu vermeiden (Hygiene, Wärmeverluste)
- PWC-Leitungen im Installationsschacht vor Erwärmung durch warmgehende Leitungen (Heizungsleitungen, PWH und PWH-C) durch ausreichende Wärmedämmung – oder besser – durch eine thermisch getrennte Verlegung schützen
- Bevorzugt dezentrale Warmwasserbereitung im in der Etage vorsehen, um auf PWH- und PWH-C-Leitungen im Schacht verzichten zu können
- Leitungssystem mit dem Ziel eines möglichst geringen Druckverlustes und Leitungsvolumens planen und dimensionieren, um einen hygienischen Wasseraustausch und einen hohen Warmwasserkomfort ohne zusätzliche Zirkulationsleitungen zu ermöglichen
- Installationssysteme und Werkstoffe auswählen, die für Trinkwasserinstallation geeignet und zugelassen sind und die sich auf der Baustelle sicher, zeitsparend und fehlerfrei verarbeiten lassen
- Voraussetzungen schaffen für einen dauerhaft hygienischen Anlagenbetrieb auch bei Nutzungsabweichungen, z.B. durch Spülstationen, die automatisch einen hygienischen Wasserwechsel sicherstellen.



Bild 13: Hygiene-Spülstationen werden in an beliebiger Stelle in die Durchschleif-Ringinstallation der Etage eingebunden und sorgen auch bei Betriebsunterbrechungen automatisch für einen hygienischen Wasseraustausch.