

Trinkwasser-Installationen in Hotel- und Bettenzimmern

Stagnationsfrei und sicher dimensioniert

✓ KOMPAKT INFORMIEREN

Insbesondere in den Bettenhäusern führt eine hohe Bettenauslastung zu einem falschen Bild für den bestimmungsgemäßen Betrieb der Trinkwasser-Installation, weil Belegung und Badbenutzung deutlich unterschiedlich sein können.

Durch die Zusammenfassung von spiegelsymmetrischen Bädern in Hotels und Bettenhäusern in einer Ringinstallation wird Stagnation bei teilweiser Nichtnutzung vermieden.

Mit moderner Planungs- und Analysesoftware können die trinkwasserhygienisch relevanten Strömungsbedingungen simuliert und so die Trinkwasser-Installation optimal dimensioniert werden.

1 Besonders in Großanlagen wie Hotels ist das Trinkwasser durch eine nicht dauerhaft gewährleistete bestimmungsgemäße Nutzung einem erhöhten Risiko der Verkeimung ausgesetzt.

Ob Hotels, Pflegeheime oder Krankenhäuser – als gewerblich oder öffentlich betriebene Gebäude, in denen Trinkwasser an Verbraucher abgegeben wird, stehen sie unter besonderer Beobachtung. Wiederkehrende Beprobungen der Gesundheitsämter gemäß Trinkwasserverordnung, hohe Hygieneanforderungen und -bedürfnisse der Nutzer aber auch das Risiko eines Imageschadens für den Betreiber erfordern von Planern und Installateuren eine hygienisch sichere und den Regeln der Technik entsprechende Planung und Dimensionierung des Rohrnetzes. Dieser Beitrag zeigt, wie in diesen Gebäuden sowohl Versorgungssicherheit ohne Überdimensionierung als auch stagnationsfreier Betrieb gewährleistet werden kann.



Weitere Fachberichte zum Thema enthält das TGA-Dossier

➔ **Trinkwasserhygiene**

WEBCODE 1057



Dipl.-Ing. Matthias Hemmersbach
ist Area Application Manager CE bei der Uponor GmbH in 22415 Hamburg, Telefon (0 40) 30 98 64 18, matthias.hemmersbach@uponor.com, www.uponor.de

➔ Ein durchschnittliches Hotelzimmer – Luxus-Herbergen hier einmal ausgenommen – stellt aus der Sicht von Planern und Installateuren und ihrer Aufgabe, für eine hygienisch sichere Trinkwasser-Installation zu sorgen, ähnliche Anforderungen wie Bettenzimmer in Kliniken oder Wohnheimen: Neben dem grundsätzlich ähnlichen architektonischen Zugschnitt und der sanitären Ausstattung muss für die Planung davon ausgegangen werden, dass die Trinkwasser-Installation nicht kontinuierlich bestimmungsgemäß betrieben wird.

Ganz abgesehen von den gesundheitlichen Risiken, denen Gäste ausgesetzt wären, kann ein positiver Befund auf Legionellen als

Folge einer stagnierend oder mit mangelnder Temperaturhaltung betriebenen Trinkwasser-Installation für die Betreiber mit enormen wirtschaftlichen Schäden verbunden sein. Die Relevanz der damit verbundenen heutigen Anforderungen an die Rohrnetz-Planung und Dimensionierung wird anhand der vom IHA Hotelverband Deutschland veröffentlichten Daten deutlich. So entstanden in Deutschland in den letzten Jahren jährlich rund 500 Hotelprojekte, während sich der Bestand auf etwa 35 000 Hotels und rund 950 000 Zimmer bezieht. Die durchschnittliche jährliche Belegung wird dabei vom Hotelverband mit etwa 67 % angegeben.

Das Problem: tatsächliche Auslastung

Bei der durchschnittlichen Bettenbelegung in deutschen Hospitälern und Kliniken, die jährlich vom Statistischen Bundesamt erhoben wird, zeigt sich abhängig vom Bundesland mit 75 bis 80 % Bettenauslastung zunächst ein positiveres Bild. Berücksichtigt werden muss aber in Wohn- und Pflegeheimen sowie Bettenzimmern in Krankenhäusern ein wichtiger Aspekt, der den bestimmungsgemäßen Betrieb nachteilig beeinflussen kann: Patienten sind häufig gar nicht in der Lage, Dusche, Waschtisch oder Toilette selbstständig zu nutzen, sodass auf Pflegewannen etc. ausgewichen werden muss. Die Trinkwasser-Installation in Bettenzimmern wird dadurch häufig über längere Zeit nicht bestimmungsgemäß betrieben.

Insbesondere für diesen Nutzungstyp sollten Möglichkeiten für einen dauerhaft stagnationsfreien Betrieb, wie der Einsatz von automatisierten Spülstationen, geprüft werden. Grundsätzlich bildet das Verteilnetz – hier die Ringinstallation – die Basis für eine konsequente Durchströmung ohne Stagnationszonen. Sie entspricht auch der in der VDI-Richtlinie 6023 „Hygiene in Trinkwasserinstallationen“ definierten Forderung nach kleinstmöglichen Rohrquerschnitten und Leitungslängen.

Manuelle Spülpläne, als Konsequenz aus den heute noch üblichen T-Stück-Installationen mit stagnierenden Stichleitungen, sind dagegen mit hohen Risiken, Personalaufwand und entsprechend erhöhten Wasserverbräuchen verbunden. Bereits 1988 hat das Robert-Koch-Institut in einer Richtlinie das Heranführen der Rohrleitungen bis an die Entnahmestellen möglichst im Ring empfohlen. Heute gibt es komfortable Software-Lösungen, wie Uponor „HSE-san“, mit der nicht nur die sichere Dimensionierung gemäß DIN 1988-300, sondern auch die Analyse von Ringvolumenströmen abhängig von der Nutzung bestimmter Entnahmestellen möglich ist. So kann das Rohrsystem auf hydraulische Ungleichgewichte und eine turbulente Durchströmung geprüft und gegebenenfalls optimiert werden.

Nutzungseinheiten zusammenfassen

Vor der Dimensionierung der Ringinstallation, die nachfolgend anhand eines typischen Hotelzimmerbades 2 gezeigt werden soll, steht die Überlegung, wie die Rohrführung der Trinkwasser-Installation innerhalb des Bades erfolgen sollte. Da die Bäder zweier Zimmer in der Regel Wand an Wand gegenüberstehen und nicht selten den gleichen Installations-schacht nutzen, können die Entnahmestellen über die Nutzungseinheiten hinweg ohne große Leitungswege zusammengefasst werden 3. Sollte also eines der Bäder zeitweise nicht genutzt werden, sorgen Entnahmen an Dusche,

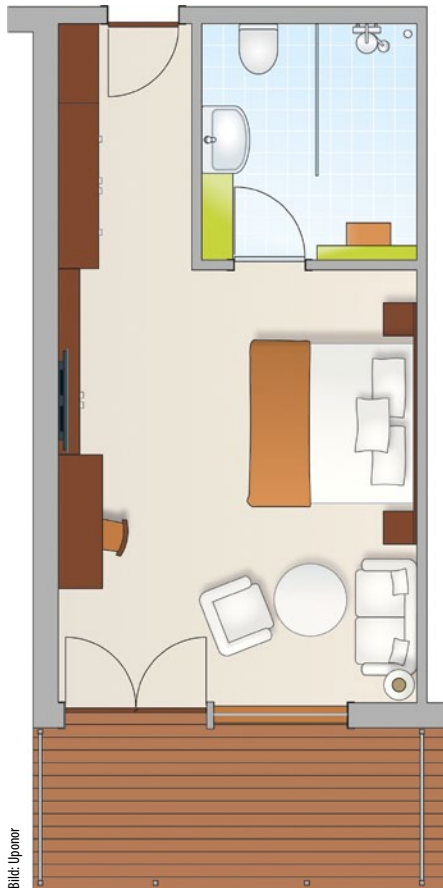


Bild: Uponor

2 Typischer Hotelbad-Grundriss.

Waschtisch und WC in dem anderen Bad automatisch für Durchströmung der Leitungen im ungenutzten Bad.

Bei konsequenter Anwendung der Nutzungseinheiten-Methodik entsprechend DIN 1988-300 werden je Badezimmer die Berechnungsvolumenströme der beiden größten Verbraucher einer Nutzungseinheit addiert. Dies entspricht dem Spitzenvolumenstrom eines Badezimmers, mit dem das Rohrnetz später dimensioniert wird.

Spitzenvolumenströme variieren kaum

Für den Kaltwasseranschluss eines Badezimmers ergibt sich somit mit Dusche (0,15 l/s) und WC (0,13 l/s) ein Spitzenvolumenstrom von 0,28 l/s. Für die Warmwasserleitung entsprechend 0,22 l/s (Dusche und Waschtisch). Zur Ermittlung des Spitzenvolumenstroms für beide Bäder greift die Gleichzeitigkeits-Formel, da sie den geringeren Spitzenvolumenstrom liefert. Je nach Gebäudetyp unterscheiden sich die Konstanten aus Tabelle 3 in DIN 1988-300 und damit auch die ermittelten Spitzenvolumenströme.

4 liefert eine Gegenüberstellung der Spitzenvolumenströme für eine Nutzungseinheit sowie für beide zusammen. Die mit der Gleichzeitigkeits-Formel ermittelten Werte weisen für die verschiedenen Nutzungen nur sehr geringe Unterschiede auf. Interessanterweise ergeben sich nach DIN 1988-300 im Bettenhaus eines Krankenhauses ebenso große Spitzenvolumenströme wie in einem Hotel. Aus Sicht des Autors ist das eine unrealistische Annahme. Für beide Hotelzimmer zusammen würde sich demnach ein Spitzenvolumenstrom von 0,34 l/s Warmwasser ergeben.

Geht man ganz praktisch davon aus, dass die beiden Badezimmer maximal jeweils von einer Person genutzt werden und dabei mit der Dusche die beiden größten Verbraucher gleichzeitig zum Einsatz kommen (je 0,15 l/s), so kann man auch ohne Gleichzeitigkeitsformel den tatsächlichen Spitzenbedarf recht plausibel abschätzen.

Dimensionierung mit Hardy Cross

Die Zusammenfassung von Nutzungseinheiten ist im Grundriss 3 dargestellt. Das Schema in 5 verdeutlicht zusätzlich die Leitungsführung. Es ergibt sich ein sehr symmetrisches Installationsbild. Kalt- und Warmwasserleitungen werden jeweils nach der Stockwerksabsper-

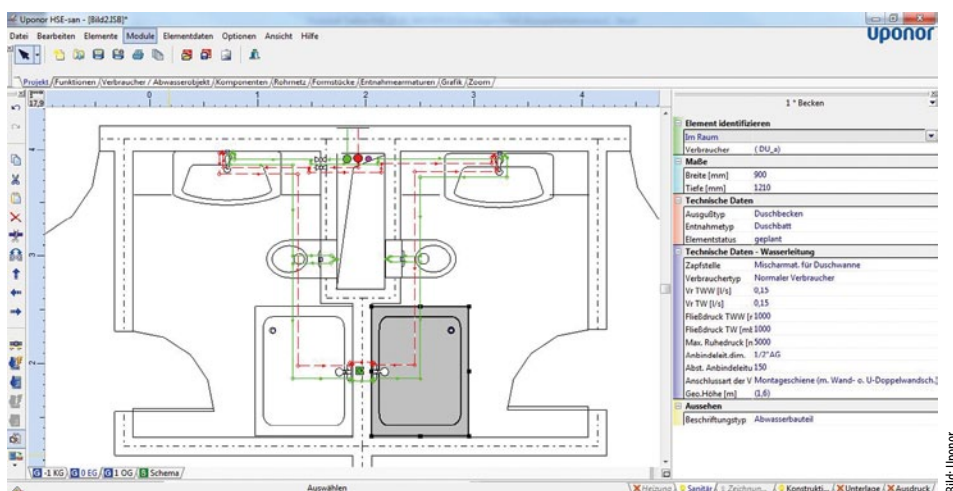
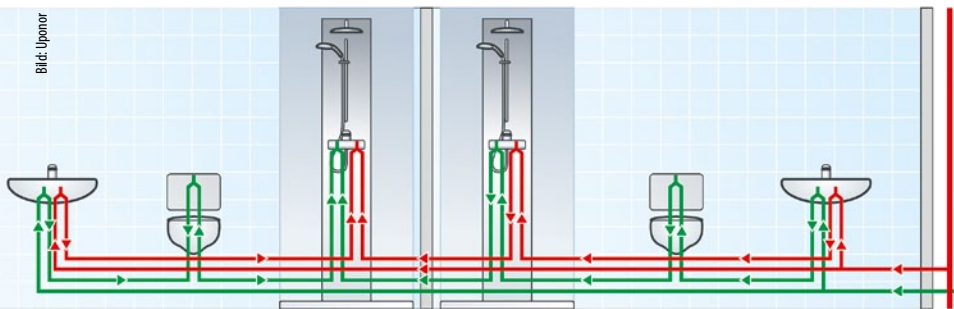


Bild: Uponor

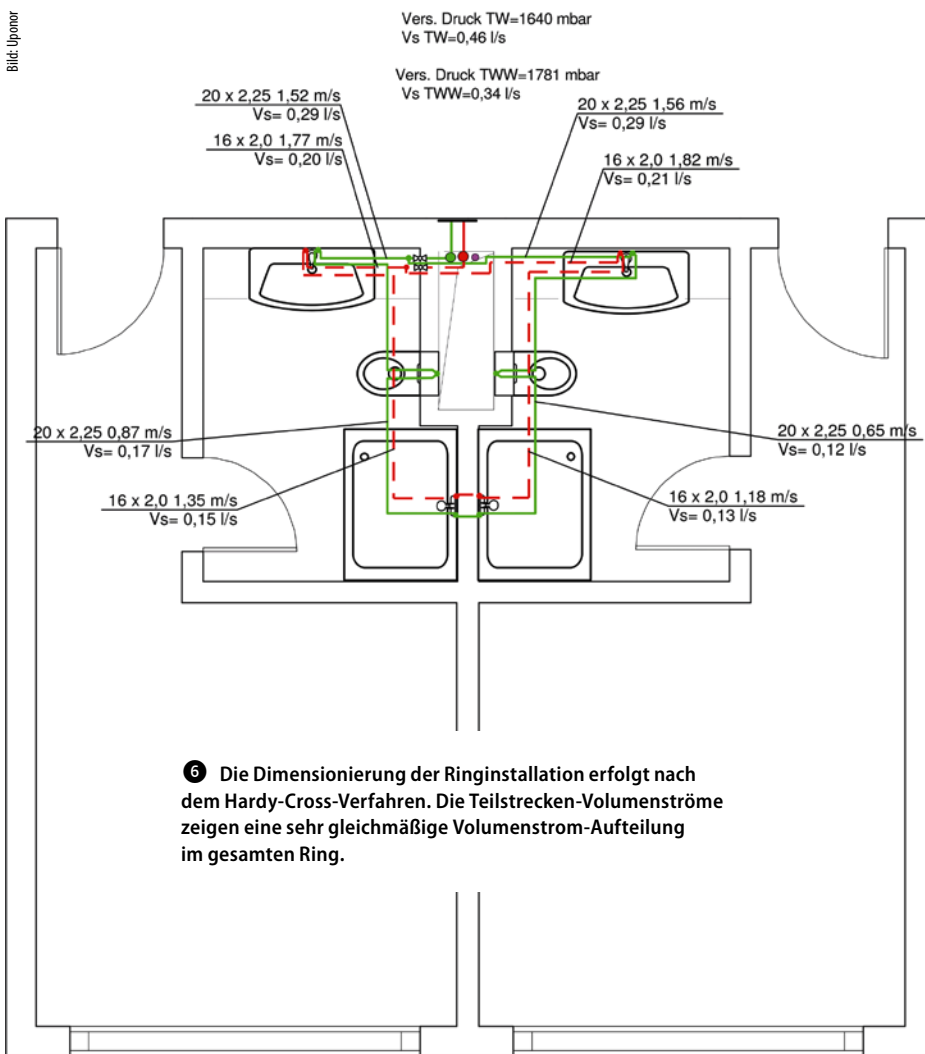
3 Durch das Zusammenfassen der Installation von zwei spiegelsymmetrischen Badezimmern kann die Trinkwasser-Installation auch bei zeitweise nicht belegten Zimmern wirksam vor Stagnation geschützt werden.

4 Vergleich der ermittelten Spitzenvolumenströme.

	Spitzenvolumenstrom-Ermittlung		Nutzungseinheit 1 + 2	
	kalt	warm	kalt	warm
mit Nutzungseinheiten-Methode	0,28 l/s	0,22 l/s	0,56 l/s	0,44 l/s
mit Gleichzeitigkeits-Formel:				
für Bettenhaus im Krankenhaus	0,29 l/s	0,29 l/s	0,46 l/s	0,34 l/s
für Hotel	0,29 l/s	0,29 l/s	0,46 l/s	0,34 l/s
für Seniorenheim	0,27 l/s	0,27 l/s	0,44 l/s	0,33 l/s
für Pflegeheim	0,29 l/s	0,29 l/s	0,41 l/s	0,33 l/s



5 Schematische Darstellung der Installation von zwei spiegelsymmetrischen Hotel-Badezimmern.



ring auf dem Boden liegend, nach rechts und links als Ring durch die beiden Bäder geführt, wo sie in einer durchgehend gleichen Dimension über U-Wandscheiben zum Durchschleifen an die Zapfstellen geführt werden und im Bereich der Stockwerksabspernung wieder zusammenreffen.

Und woher fließt das Wasser zur Entnahmestelle? Entstehen eventuell sogar Teilstrecken ohne Wasseraustausch? Diese Fragen können mit der Anwendung des Hardy-Cross-Verfahrens beantwortet werden, das aus der Berechnung von Stab-Tragwerken in der Statik stammt und sich für die Bemessung von Ringleitungen in kommunalen Versorgungsnetzen schon viele Jahre bewährt hat.

Anders als die in der Heizungs- und Sanitärtechnik bislang bekannten Druckverlust-Berechnungsmethoden, handelt es sich hierbei um ein iteratives Verfahren zur Ermittlung der sich – aufgrund der vorhandenen Widerstände im Ring – einstellenden Volumenströme. Iterativ deshalb, weil die Volumenstromaufteilung zunächst genauso wenig bekannt ist wie die sich daraus ergebenden Druckverluste. Mithilfe eines Korrekturterms wird der Startwert für die Berechnung in Iterationsschleifen solange angepasst, bis dieser gegen Null geht und der Volumenstrom ermittelt ist.

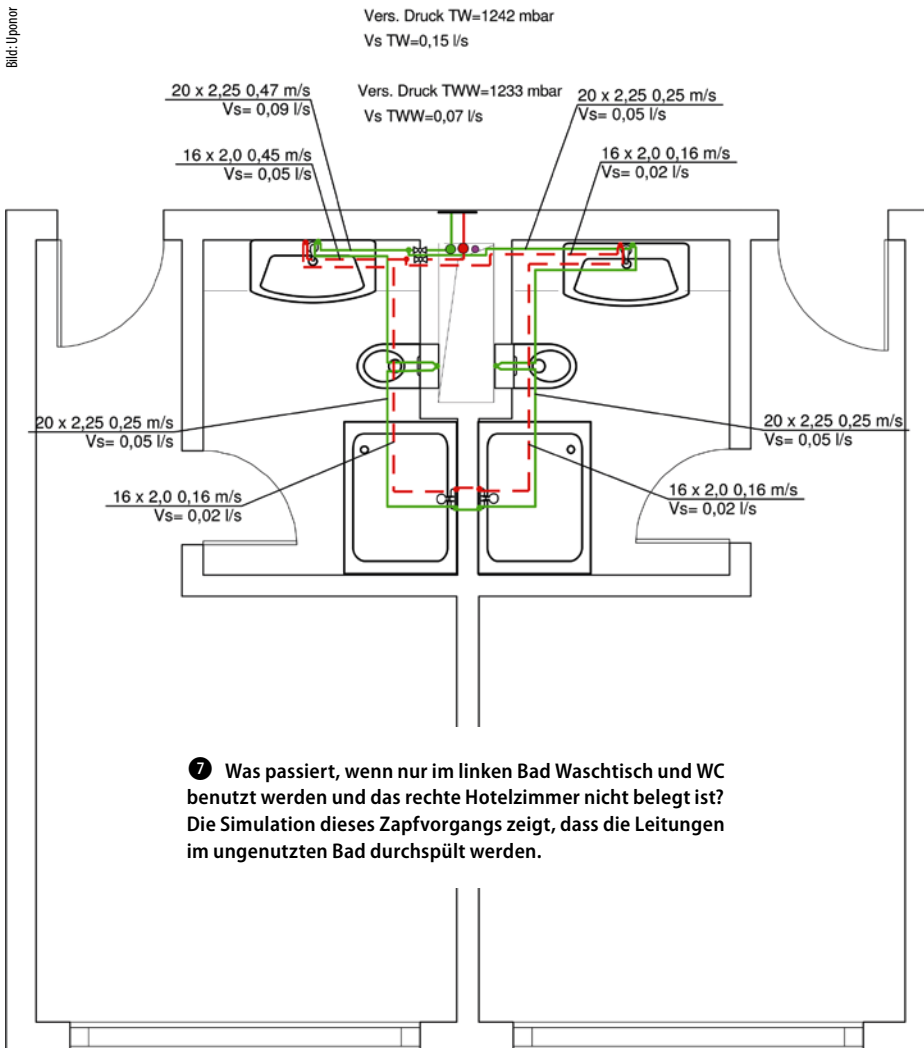
Kompletter Wasseraustausch auch bei teilweiser Nichtnutzung

Das in der HSE-Planungssoftware von Uponor integrierte Verfahren ermöglicht sowohl die Bemessung anhand der ermittelten „normativen“ Spitzenvolumenströme als auch eine Simulation von tatsächlichen Zapfvorgängen. Welchen Weg das Wasser also zur Zapfstelle nimmt und ob dies turbulent strömt, kann ganz realitätsnah ermittelt werden, wie 6 zeigt.

Die Dimensionierung des Kaltwasser-rings erfolgte im vorliegenden Beispiel mit 20 x 2,25 mm. Der Warmwasserring kann durchgehend mit 16 x 2 mm installiert werden. Obwohl zwei Badezimmer an einem Ring angeschlossen sind, liegt der Warmwasserinhalt mit 2,3 l unter der 3-Liter-Grenze aus DVGW-Arbeitsblatt W 551, was mit einer Durchschleif-Reiheninstallation aufgrund der in Reihe geschalteten Widerstände nicht möglich wäre. Damit wird das Einschleifen der Zirkulation bis zur Entnahmestelle vermieden.

Es ergeben sich so nahezu ideale Verhältnisse, auch bei der Aufteilung der Ringvolumenströme. Jeder Zweig des Rings fördert etwa 50 % des Volumenstroms, was zu einem sehr geringen Druckverlust und gleichmäßiger Durchströmung führt. Was passiert aber, wenn aufgrund eines Leerstandes ein Bad überhaupt nicht und im anderen nur WC und Waschtisch benutzt werden?

Bild: Uponor



7 zeigt, dass auch bei einseitiger Nutzung der Installation die Durchströmung gewährleistet ist. Zur Simulation dieses Anwendungsfalls in der Software bleiben die Entnahmestellen einfach rechnerisch unberücksichtigt, sodass sich nur der Berechnungsvolumenstrom des im linken Bad genutzten Waschtischs und des WCs auf den Ring verteilt. Das Ergebnis: Auch in diesem kritischen Anwendungsfall wird der Ring komplett durchströmt. Das im ungenutzten Installationsteil befindliche Kaltwasser wird bereits nach 32 s Zapfung am Waschtisch und der Inhalt der Warmwasserleitung innerhalb von 48 s ausgetauscht.

Fazit

Die Planung und Installation von Trinkwasserrohrnetzen muss dem Gebäudetyp und der Nutzung Rechnung tragen. Wenn die Badbereiche in Hotel- oder Bettenzimmern zeitweise nicht genutzt werden, müssen Maßnahmen für die Aufrechterhaltung des bestimmungsgemäßen Betriebs getroffen werden. Basis für Trinkwasserhygiene sind dabei immer durchdachte Planungslösungen, die ein Maximum an Durchströmung und ein Minimum an Wasserinhalt bieten.

Ringinstallationen können mit moderner Planungssoftware sicher dimensioniert und hinsichtlich ihrer Durchströmung analysiert werden. Die Verwendung der Software ermöglicht dem Planer und Installateur die volle Kontrolle über die trinkwasserhygienisch relevanten Strömungsbedingungen in der Installation.

ANZEIGE