

# Stagnationsfrei und sicher dimensioniert

Trinkwasserinstallationen in Hotel- und Bettenzimmern



Foto: nsm/Shutterstock.com

*In Hotels, in Wohn- und Pflegeheimen sowie in Kliniken und Hospitälern wird Trinkwasser an Verbraucher abgegeben. Als gewerblich oder öffentlich betriebene Gebäude stehen sie unter besonderer Beobachtung. Wiederkehrende Beprobungen der Gesundheitsämter gemäß Trinkwasserverordnung, hohe Hygieneanforderungen und -bedürfnisse der Nutzer und das Risiko eines Imageschadens für den Betreiber erfordern von den am Bau oder einer Sanierung beteiligten Planern und Installateuren eine hygienisch sichere und den Regeln der Technik entsprechende Planung und Dimensionierung des Rohrnetzes. Der nachfolgende Beitrag zeigt, wie in diesen Gebäuden sowohl Versorgungssicherheit ohne Überdimensionierung als auch stagnationsfreier Betrieb gewährleistet werden kann.*



Dipl.-Ing. Matthias Hemmersbach,  
Area Application  
Manager CE,  
Uponor GmbH,  
Haßfurt

Der Installateur hat die Aufgabe, für eine hygienisch sichere Installation zu sorgen. Ein durchschnittliches Hotelzimmer stellt ihn dabei vor ähnliche Anforderungen wie Bettenzimmer in Kliniken oder Wohnheimen: Neben dem grundsätzlich ähnlichen architektonischen Zuschnitt und der sanitären Ausstattung kann für die Planung nicht von einem dauerhaft bestimmungsgemäßen Betrieb ausgegangen werden. Ein positiver Be-

fund auf Legionellen als Folge einer stagnierenden oder mit mangelnder Temperaturhaltung betriebenen Trinkwasserinstallation würde die Gäste gesundheitlichen Risiken aussetzen und wäre für die Betreiber mit enormen wirtschaftlichen Schäden verbunden. Die Relevanz der damit verbundenen heutigen Anforderungen an die Rohrnetzplanung und Dimensionierung wird anhand der vom IHA Hotelverband Deutschland ver-



öffentlichen Daten deutlich: So entstanden in Deutschland in den vergangenen Jahren jährlich rund 500 Hotelprojekte, während sich der Bestand auf etwa 35.000 Hotels und rund 950.000 Zimmer beziffert. Die durchschnittliche jährliche Belegung wird dabei vom Hotelverband mit etwa 67% angegeben.



Bild 1: Typischer Hotelbad-Grundriss  
Grafik: Uponor GmbH

### Bestimmungsgemäßer Betrieb bei niedriger Auslastung

Die jährlich vom Statistischen Bundesamt erhobene Bettenbelegung in deutschen Hospitälern und Kliniken zeigt abhängig vom Bundesland mit 75 bis 80% Bettenauslastung zunächst ein positiveres Bild. Berücksichtigt werden muss aber in Wohn- und Pflegeheimen sowie bei 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 Trinkwasserinstallation in Bettenzimmern kann so oft über längere Zeit nicht bestimmungsgemäß betrieben werden.

Insbesondere für diesen Nutzungstyp sollten Möglichkeiten für einen dauerhaft stagnationsfreien Betrieb geprüft werden,

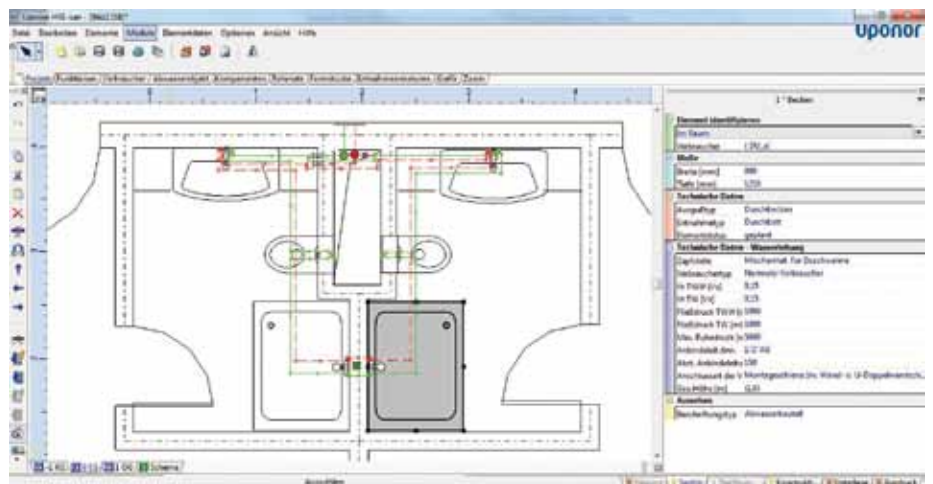


Bild 2: Das Zusammenfassen der Installation beider Badezimmer kann die Installation wirksam vor Stagnation schützen.  
Grafik: Uponor GmbH

beispielsweise durch den Einsatz automatisierter Spülstationen. Grundsätzlich bildet das Verteilnetz – hier die Ringinstallation – die Basis für eine konsequente Durchströmung ohne Stagnationszonen. Sie entspricht der in der VDI/DVGW-Richtlinie 6023 „Hygiene in Trinkwasserinstallationen“ definierten Forderung nach kleinstmöglichen Rohrquerschnitten und Leitungslängen.

Manuelle Spülpläne sind eine Konsequenz aus den heute noch üblichen T-Stück-Installationen mit ihren stagnierenden Stichleitungen. Sie sind mit hohen Risiken, hohem Personalaufwand und entsprechenden Wasserverbräuchen verbunden. Bereits 1988 hat das Robert-Koch-Institut in einer Richtlinie empfohlen, Rohrleitungen möglichst im Ring bis an die Entnahmestellen heranzuführen. Heute gibt es komfortable Software-Lösungen, mit denen nicht nur die sichere Dimensionierung gemäß DIN 1988-300, sondern auch die Analyse von Ringvolumenströmen abhängig von der Nutzung bestimmter Entnahmestellen möglich ist, beispielsweise Uponor „HSE-san“. So kann das Rohrsystem

auf hydraulische Ungleichgewichte und eine turbulente Durchströmung geprüft und gegebenenfalls optimiert werden.

### Zusammenfassen sorgt für häufigeren Wasseraustausch

Nachfolgend soll anhand eines typischen Hotelzimmerbades (Bild 1) die Dimensionierung der Ringinstallation gezeigt werden. Davor steht jedoch die Überlegung, wie die Rohrführung der Trinkwasserinstallation innerhalb des Bades erfolgen sollte. Da die Bäder zweier Zimmer in der Regel Wand an Wand gegenüberstehen und nicht selten den gleichen Installationsschacht nutzen, können die Entnahmestellen über die Nutzungseinheiten hinweg ohne große Leitungswege zusammengefasst werden (Bild 2). Sollte also eines der Bäder zeitweise nicht genutzt werden, so sorgen Entnahmen an Dusche, Waschtisch und WC in dem anderen Bad jeweils automatisch für die Durchströmung der Leitungen im ungenutzten Bad.

Bei konsequenter Anwendung der Nutzungseinheiten-Methodik entsprechend

Vergleich Spitzenvolumenstrom-Ermittlung:	Nutzungseinheit 1		Nutzungseinheit 1+2	
	kalt	warm	kalt	warm
Spitzenvolumenstrom nach NE-Methode:	0,28	0,22	0,56	0,44
Spitzenvolumenstrom nach Formel:				
für Bettenhaus im Krankenhaus	0,29	0,29	0,46	0,34
für Hotel	0,29	0,29	0,46	0,34
für Seniorenheim	0,27	0,27	0,44	0,33
für Pflegeheim	0,29	0,29	0,41	0,33

Tabelle 1: Vergleich der ermittelten Spitzenvolumenströme

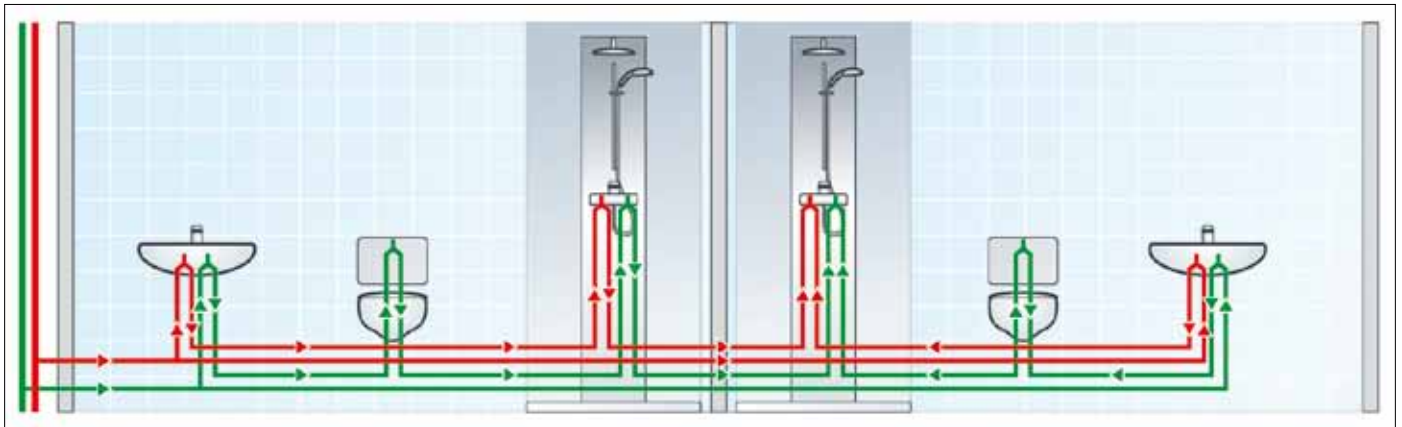


Bild 3: Schematische Darstellung der Installation beider Hotel-Badezimmer

Grafik: Uponor GmbH

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 nach DIN 1988-300 variieren kaum**

Für den Kaltwasseranschluss eines Badezimmers ergibt sich mit Dusche (0,15 l/s) und WC (0,13 l/s) ein Spitzenvolumenstrom

von 0,28 l/s. Für die Warmwasserleitung ergibt sich entsprechend ein Spitzenvolumenstrom von 0,22 l/s. 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 der DIN 1988-300 und damit auch die ermittelten Spitzenvolumenströme (Tabelle 1).

Wird davon ausgegangen, dass die beiden Badezimmer maximal jeweils von einer Per-

son genutzt werden und dabei mit der Dusche die beiden größten Verbraucher gleichzeitig zum Einsatz kommen (je 0,15 l/s), so kann auch ohne Gleichzeitigkeitsformel der Spitzenbedarf recht plausibel abgeschätzt werden.

**Dimensionierung mit dem Hardy-Cross-Verfahren**

Die Zusammenfassung von Nutzungseinheiten ist im Grundriss in Bild 2 dargestellt. Das Schema in Bild 3 verdeutlicht zusätzlich

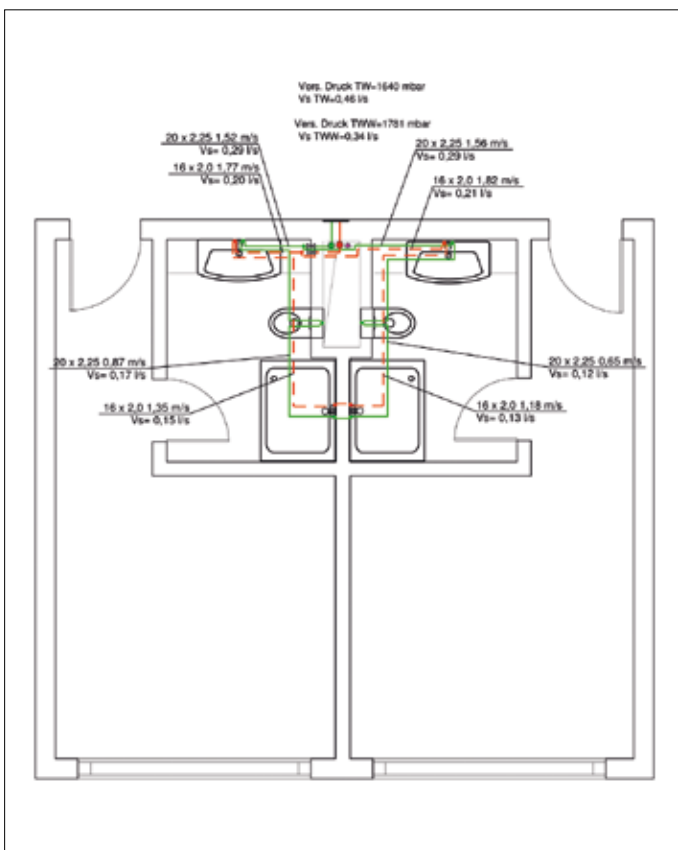


Bild 4: Dimensionierung gem. DIN 1988-300 - symmetrische Volumestromaufteilung im Ring  
Grafik: Uponor GmbH

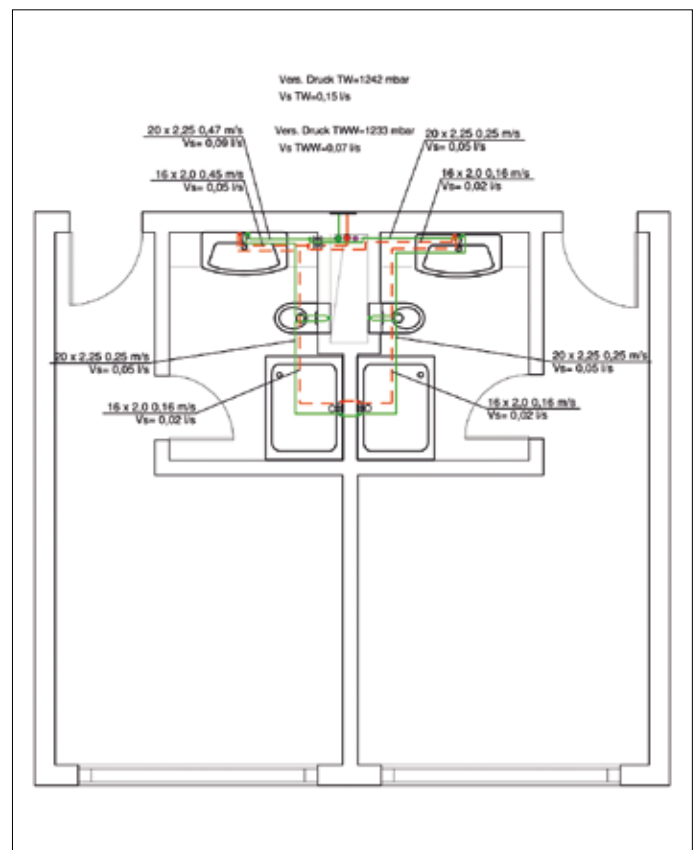


Bild 5: Simulation - Nur das linke Bad wird benutzt. Trotzdem wird auch das nicht genutzte rechte Bad durchströmt.  
Grafik: Uponor GmbH

die Leitungsführung. Es ergibt sich ein sehr symmetrisches Installationsbild. Kalt- und Warmwasserleitungen werden jeweils nach der Stockwerksabspernung auf dem Boden liegend, nach rechts und links als Ring durch die beiden Bäder geführt. Dort werden sie in einer durchgehend gleichen Dimension über U-Wandscheiben zum Durchschleifen an die Zapfstellen angeschlossen, um im Bereich der Stockwerksabspernungen wieder zusammenzutreffen.

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

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

#### Kompletter Wasseraustausch auch bei teilweiser Nichtnutzung

Das in der Uponor HSE-Planungssoftware integrierte Verfahren ermöglicht sowohl die Bemessung anhand der ermittelten „normativen“ Spitzenvolumenströme als auch eine Simulation von tatsächlichen Zapfvorgängen. Welchen Weg das Wasser zur Zapfstelle nimmt und ob es turbulent strömt, kann realitätsnah ermittelt werden (Bild 4).

Die Dimensionierung des Kaltwasserrings 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 Litern unter der Drei-Liter-Grenze aus dem DVGW-Arbeitsblatt W551. Das wäre mit einer Durchschleif-Reiheninstallation aufgrund der in Reihe geschalteten Widerstände nicht möglich. Damit wird das Einschleifen der Zirkulation bis zur Entnahmestelle vermieden.

Es ergeben sich so nahezu ideale Verhältnisse – auch bei der Aufteilung der Ring-

volumenströme. Jeder Zweig des Rings fördert etwa 50% des Volumenstroms, was zu einem sehr geringen Druckverlust und zu gleichmäßiger Durchströmung führt. Was passiert aber, wenn aufgrund eines Leerstandes ein Bad überhaupt nicht benutzt wird und im anderen nur WC und Waschtisch benutzt werden?

Bild 5 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 Waschtisches und des WC auf den Ring verteilt. Auch in diesem kritischen Anwendungsfall wird der Ring komplett durchströmt. Das im ungenutzten Installationsteil befindliche Kaltwasser wird bereits nach 32 Sekunden Zapfen am Waschtisch ausgetauscht – der Inhalt der Warmwasserleitung innerhalb von 48 Sekunden.

#### Fazit

Die Planung und die Installation von Trinkwasserrohrnetzen müssen den Gebäudetyp und die Nutzung berücksichtigen. Wenn die Badbereiche in Hotel- oder Bettenzimmern zeitweise nicht genutzt werden, müssen Maßnahmen getroffen werden, um den bestimmungsgemäßen Betrieb aufrechtzuerhalten. Basis für die 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 oder Installateur die volle Kontrolle über die trinkwasserhygienisch relevanten Strömungsbedingungen in der Installation. ◀



IKZ.de

Die ganze Welt der Gebäude- und Energietechnik

Am Puls der Branche



 [ikz.de/facebook](https://www.facebook.com/ikz.de)

 [ikz.de/twitter](https://twitter.com/ikz.de)

 [ikz.de/xing](https://www.xing.com/profile/ikz.de)

 [ikz.de/youtube](https://www.youtube.com/ikz.de)